Bestemmingsplan

Hoge Woerd

Gemeente Beuningen

Bijlagenboek toelichting



maart 2022

Gemeente Beuningen

Bestemmingsplan Hoge Woerd

Vestigingsadres: Schoenaker 10, 6641 SZ Beuningen

Telefoonnummer 024 - 675 23 56 **Emailadres** info@burowaalbrug.nl **Website** www.burowaalbrug.nl

Rekeningnr. IBAN NL98 RABO 0302 2351 59 **KvK Nummer** 58365524 **BTW Nummer** NL8530.06.453.B01

Bijlagen bij toelichting

Bijlage 1	**Beeldkwaliteitplan**
Bijlage 2	**Verkennend en nader bodemonderzoek**
Bijlage 3	**Aanvullend verkennend bodemonderzoek**
Bijlage 4	**Akoestisch onderzoek wegverkeerslawaai**
Bijlage 5	**Akoestisch onderzoek industrielawaai**
Bijlage 6	**Externe veiligheid Hoge Woerd**
Bijlage 7	**Waterhuishoudkundig plan**
Bijlage 8	**Quickscan Wet natuurbescherming**
Bijlage 9	**Stikstofdepositieonderzoek**
Bijlage 10	**Verkennend archeologisch onderzoek**

Bijlage 1 Beeldkwaliteitplan

buro WAAL BRUG
ADVISEURS VOOR DE LEEFOMGEVING



HOGE WOERD - EWIJK

BEELDKWALITEITPLAN

Colofon

Opdrachtgever:

GEMEENTE BEUNINGEN

Opgesteld door:

buro WAAL BRUG
ADVISEURS VOOR DE LEEFOMGEVING

In samenwerking met:

LOS stadomland

Kenmerk: W-20044
februari 2022

Inhoudsopgave

1 Inleiding 4

2 Richtlijnen beeldkwaliteit 8
- 2.1 Erf + hoofdwoning 9
- 2.2 Lintbebouwing 15
- 2.3 Specials 21
- 2.4 Erfafscheidingen 28

3 Openbare ruimte 30
- 3.1 Groen-Blauw raamwerk 31
- 3.2 Infrastructuur 37
- 3.3 Recreëren en spelen 44



1 Inleiding

AANLEIDING

Om in de (toekomstige) woonbehoefte in Ewijk en Beuningen te voorzien wordt het (voormalig) agrarisch gebied aan de zuidzijde van Ewijk – tussen de Koningstraat en zonnepark Lage Woerd - ontwikkeld tot een nieuw woongebied: 'Hoge Woerd'.

Voor de ontwikkeling van Hoge Woerd is een stedenbouwkundig plan opgesteld (zie pagina 6), wat de basis vormt voor dit beeldkwaliteitplan. In dit beeldkwaliteitplan zijn de belangrijkste spelregels voor de architectuur van de bebouwing, de erfafscheidingen en de inrichting van de openbare ruimte vastgelegd.

HET DOEL VAN HET BEELDKWALITEITPLAN

Het beeldkwaliteitplan geeft in woord en beeld de uitgangspunten weer voor de te realiseren bebouwing en de openbare ruimte van Hoge Woerd. Het is in die zin een verfijning van het stedenbouwkundige plan, dat juridisch-planologisch verankerd wordt in een bestemmingsplanregeling. Het schept een kader voor de ontwikkeling van het gebied, garandeert samenhang in het uiteindelijke beeld en vormt een aanzet tot het leveren van een op kwaliteit gerichte inspanning. Het beeldkwaliteitplan is een communicatiemiddel, dat met behulp van beelden en tekst aangeeft wat de 'doelstellingen' zijn ten aanzien van de stedenbouwkundige- en architectonische kwaliteit en samenhang, en waar ruimte ligt voor eigen invullingen. Binnen dit kader is het de uitdaging voor de ontwerpers om tot creatieve oplossingen te komen.

In dit beeldkwaliteitplan wordt niet alleen getracht een inspirerend kader te schetsen, maar zijn tevens beeldkwaliteitcriteria benoemd. Het gaat daarbij om concrete toetsingscriteria, die als zodanig kunnen worden toegepast bij de beoordeling van de (toekomstige) bouwplannen door de welstandscommissie. Door het beeldkwaliteitplan, gelijktijdig bij vaststelling van het bestemmingsplan, ook als onderdeel van de welstandsnota vast te stellen, kunnen de beeldkwaliteitrichtlijnen ook daadwerkelijk als toetsingscriteria worden gehanteerd bij de aanvraag van een omgevingsvergunning.

HARDHEIDSCLAUSULE

Als een bouwplan uitzonderlijke architectonische kwaliteiten bezit, maar niet voldoet aan de beeldkwaliteitcriteria in dit beeldkwaliteitplan, is de welstandscommissie bevoegd om gemotiveerd afwijkend te adviseren. Dit is bijvoorbeeld het geval bij een bijzonder vormgegeven woning of naar aanleiding van een omstandigheid die tijdens het opstellen van het voorliggende beeldkwaliteitplan niet voorzien was.

◀ *Ligging en globale exploitatiegrens*



EEN NIEUW LINT VOOR EWIJK

Ruimtelijke context
Het gebied waar Ewijk nu ligt wordt al circa 4000 jaar bewoond. Tot ongeveer 1900 was Ewijk - net als Beuningen en Winssen - een boerendorp dat vaak door overstromingen getroffen werd. De kern Ewijk is op de stroomrug van de Waal gegroeid, langs noord-zuid wegen, tussen de Koningstraat en de van Heemstraweg, op kruisingen van oude wegen: de Vordingstraat, de Klaphekstraat en de Julianastraat - Hoogstraat. Dit bestaande wegenpatroon is de basis geworden voor een verdere groei van het dorp, en fungeert dan ook als structuurdrager.

Begin 20e eeuw werd begonnen met de aanleg van de stoomtram van Nijmegen naar Druten (1902 - 1934). De stoomtram volgde het tracé van de Van Heemstraweg. Door de komst van deze weg werd Ewijk verbonden met Nijmegen, de Waaldorpen en Zaltbommel. De dorpskern van Ewijk heeft ondanks de uitgroei van het dorp en de ligging direct aan de Van Heemstraweg een redelijk gaaf karakter behouden.

Een nieuw Ewijks lint
Ten zuiden van de kern van Ewijk liggen de historische linten. Een aantrekkelijke, overwegend agrarische zone van lintbebouwing en erven, afgewisseld met zichten op het landschap. Hier wordt nu met de Hoge Woerd een nieuw lint met erven aan toegevoegd.

Voor de ontwikkeling van dit gebied is in 2021 een stedenbouwkundig plan opgesteld door LOS stadomland. Uitgangspunt voor de stedenbouwkundige structuur zijn de archeologische vindplaatsen in dit gebied. Deze blijven onbebouwd of worden opgegraven, en worden in het landschap herkenbaar gemaakt. Langs deze plaatsen vormt zich een nieuw lint met erven, vanaf de Steeg tot de Goudwerf. Langs of aan dit nieuwe lint worden ca. 149 woningen gerealiseerd, in verschillende erven en clusters. Bestaande watergangen krijgen meer ruimte. Vista's en doorzichten op het landschap bevorderen het landelijke karakter van Hoge Woerd.

◄ *Stedenbouwkundig plan (LOS stadomland, 2022)*

Voor dit beeldkwaliteitplan heeft de meest recente stedenbouwkundige onderlegger als uitgangspunt gediend (zie vorige pagina). Niet uitgesloten is dat deze op (ondergeschikte) onderdelen nog zal wijzigen. Dit doet echter geen afbreuk aan de ontwerpprincipes zoals gepresenteerd in dit document.



Oud kaartbeeld planlocatie (1880) ▲



▲ *Archeologische vindplaatsen (LOS 2021)*

2

Richtlijnen beeldkwaliteit

Het nieuwe woongebied Hoge Woerd wordt langs een nieuw lint opgebouwd uit verschillende erven met een hoofdwoning (aan het lint) en achtererf, eerste-, tweede- en derdelijns lintbebouwing en twee specials. Deze kenmerken zich door de gevarieerde bebouwing, groene randen en vista's naar het aangrenzend landelijk gebied.

De erven, lintbebouwing en specials kennen elk hun eigen beeldkwaliteitvoorschriften. Het zijn opzichzelfstaande eenheden met een sterke interne samenhang in architectuur, rooilijnen, kleur- en materiaalgebruik en waar de variatie in de details tot uiting komt. De diversiteit tussen de eenheden onderling zorgt voor een gevarieerd beeld aan het lint. De specials zijn zelfstandige entiteiten, die in maat en schaal afwijken van de erven en lintbebouwing. De specials zijn niet direct aan het lint gepositioneerd en hebben een eigen stedenbouwkundige typologie.

In het vervolg van dit hoofdstuk wordt nader ingegaan op de gewenste beeldkwaliteit voor Hoge Woerd. Aan de hand van diverse thema's wordt de beoogde beeldkwaliteit in woord en beeld beschreven.



▲ *Weergave deelgebieden*

2.1 ERVEN

Algemeen

Het boerenerf is het uitgangspunt voor dit deelgebied. Het erf is bebouwd met een hoofdwoning aan het lint in landelijke stijl en een gezamenlijk achtererf met woningen die refereren aan de archetypische boerenschuur. Het achtererf kenmerkt zich door eenvoud en functionaliteit. De hoofdwoning heeft een ruimtelijke- en architectonische relatie met het achtererf, maar is duidelijk onderscheidend. Ieder erf heeft een eigen architectuurthema en vertoont een sterke interne samenhang.

Hoofdwoning

- De hoofdwoning bestaat uit één woning;
- Elk erf heeft een onderscheidend architectuurthema. De hoofdwoning onderscheidt zich van het achtererf qua vormentaal, materialisering en/of in goot-, nokhoogte;
- Hoofdwoningen zijn in de basis compacter en hoger dan de achtergelegen erfbebouwing.

Achtererf

- De architectuur is agrarisch en refereert in het bijzonder aan de schuur;
- Elk erf heeft een eigen, onderscheidend architectuurthema, zodat er zelfstandige erven ontstaan. Per erf wordt een keuze gemaakt voor:
  - De kapvorm;
  - Eenduidige materialisatie, zoals de gevelbehandeling en dakbehandeling;
  - Eenduidig kleurgebruik, bijvoorbeeld zwarte/houten gevels en rode daken;
  - Een specifiek stijlelement dat terugkomt, zoals: luiken, schuurdeur, smeerplint, etc.

Referentiebeelden architectuur ▶

hoofdwoning





achtererf







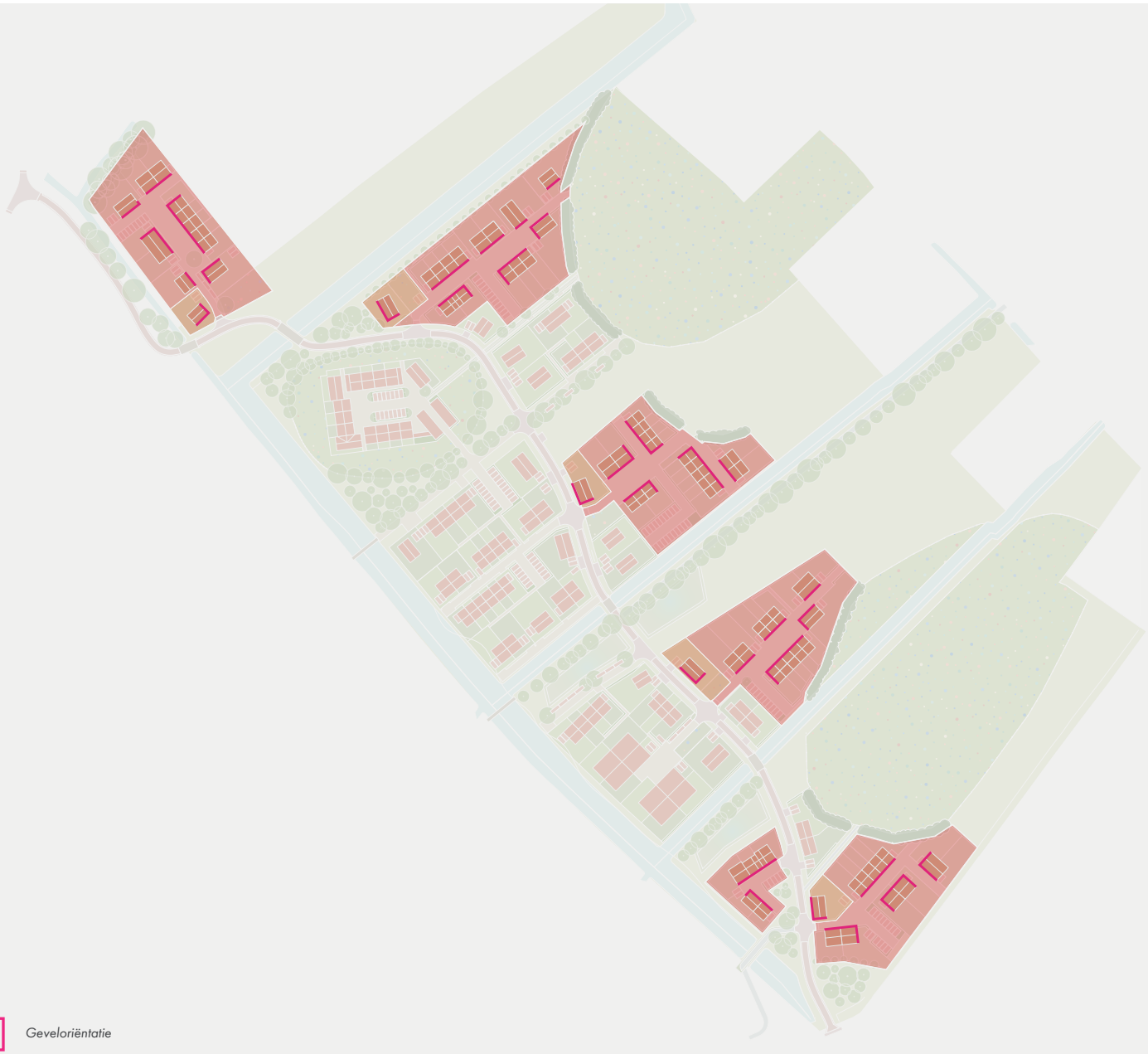

ORIËNTATIE

Hoofdwoning

- De hoofdwoning onderscheidt zich qua oriëntatie van de erfwoningen en staat met de meest representatieve gevel richting het lint, maar mag óf via het lint óf via de erftoegangsweg ontsloten worden;
- De hoofdwoning mag afwijken van de orthogonale ordening op het achtererf. Positionering bij voorkeur decentraal op het perceel.

Achtererf

- De erfwoningen die achter een hoofdwoning liggen, staan met de voorgevel aan het centrale erf;
- Het centrale erf biedt vanaf de entree zicht op het agrarische achterland. Dit is een belangrijke zichtlijn, kenmerkend voor de boerenerven in de directe omgeving;
- De erfbebouwing heeft overwegend een onderling orthogonale ordening, parallel aan of haaks op het centrale erfvlak;
- Er is een contrast tussen een meer gesloten gevel aan de erfzijde en een meer open gevel aan de landschapszijde.



Geveloriëntatie

Oriëntatie meest representatieve gevels ▲



Rooilijnen ▲

ROOILIJNEN

Hoofdwoning

- De hoofdwoning verschilt in rooilijn van de (indien aanwezig) naastgelegen lintwoning. Dit is een belangrijk kenmerk van de Historische Linten van Ewijk. De rooilijn verspringt, indien mogelijk, ten minste 1 meter, maar bij voorkeur meer;
- De hoofdwoning ligt altijd minimaal 3 meter los van de erfgrens. Dit geldt niet voor de zijde die aan het lint grenst;
- Woningen mogen direct op de voorste kavelgrens gebouwd worden;
- Aan de randen zijn zones opgenomen van 2, 3 of 5 meter die volledig vrij van bebouwing dienen te zijn, dus ook van bijgebouwen;
- Een aanbouw bevindt zich altijd tenminste 1 meter achter de rooilijn.

Achtererf

- De achtererfbebouwing ligt altijd direct aan het centrale erf, tevens hebben de woningen de entree aan het erf;
- Het centrale erf loopt in principe door tot aan de gevel en er liggen geen voortuinen aan het centrale erf. Een verharde privé stoep, geveltuin en/of druppelzone bij het ontbreken van een dakgoot zijn wel mogelijk om privéruimte aan de erfzijde te realiseren en/of te markeren, maximaal 1m;
- Aan de randen zijn zones opgenomen van 3 of 5 meter die volledig vrij van bebouwing dienen te zijn, dus ook van bijgebouwen;
- De afmetingen van het centrale erf zijn zodanig dat er geen smal ‘straatje’ ontstaat;
- Een aanbouw bevindt zich altijd tenminste 1 meter achter de rooilijn.

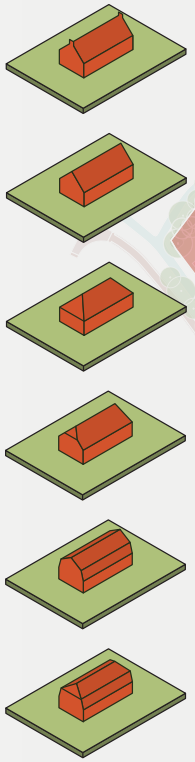
KAPVORM, -RICHTING EN VOLUME

Hoofdwoning

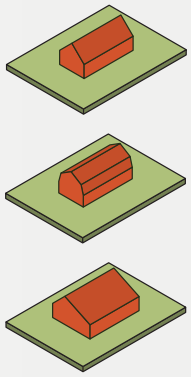
- De bouwmassa is rechthoekig, functioneel en refereert aan de boerderijwoning;
- De hoofdwoning mag zich onderscheiden in goothoogte en nokhoogte ten opzichte van de erfwoningen;
- Minimale dakhelling van 35 graden en maximaal 50 graden;
- Het bouwvolume is maximaal 11 meter hoog, de bebouwing kapt aan op maximaal 5 meter;
- De nokrichting is vrij.

Achtererf

- De achtererfbebouwing bestaat uit één of meerdere geschakelde woningen onder 1 dak;
- De bouwmassa's zijn eenvoudig en langgerekt/rechthoekig van vorm, met een kap en nok in de lengterichting;
- De erfbebouwing heeft een overtuigend dakvlak, waarbij het aanzicht van het dakvlak groter of gelijk is aan het aanzicht van het gevelvlak;
- Langgerekte volumes worden verkregen door ondiepe bouwvolumes of het schakelen van meerdere woningen in een rij;
- Het bouwvolume is maximaal 10 meter hoog, de bebouwing kapt aan op maximaal 3 meter, maar bij voorkeur lager;
- Insnedes in het dakvlak zijn mogelijk, hierbij is de gootlijn over een lengte van maximaal 30% teruggelegd. Wanneer de kopgevel intact blijft, mag dit oplopen tot 70%;
- Minimale dakhelling van 15 graden en maximaal 45 graden;
- Aanbouwen worden zoveel mogelijk geïntegreerd in het hoofdvolume. Het maken van een holle knik in het dakvlak is mogelijk, waarbij de kap slepend vanuit het hoofddakvlak ontstaat;
- Aangemoedigd wordt om het parkeren, bijgebouwen en bergingen onderdeel uit te laten maken van de bouwmassa, bijvoorbeeld in de vorm van een doorgetrokken kap.



Mogelijke kapvormen hoofdwoning



Mogelijke kapvormen erf



Nokrichting

MATERIALISATIE EN KLEURGEBRUIK

Algemeen

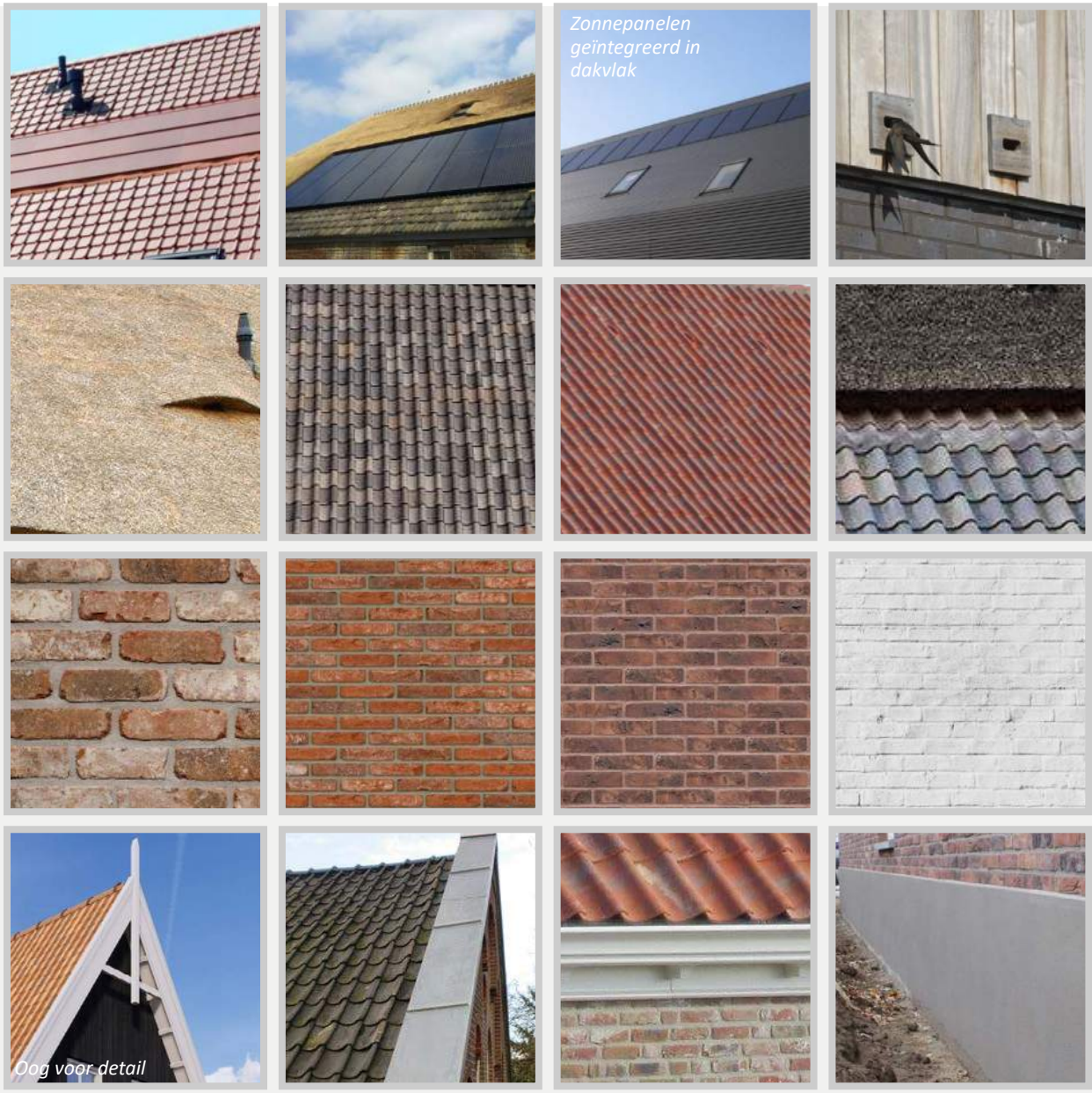
- Zonnepanelen/-collectoren worden vlak of verdiept in het dakvlak gedetailleerd. Dit wil zeggen verzonken in het dakvlak, mee-ontworpen in de architectuur;
- Het gebruik van kunststof kozijnen en gevelbekleding zijn uitgesloten;
- In algehele zin geldt dat er aandacht voor detail gewenst is;
- In de schil van elke woning worden voorzieningen voor gebouwbewonende vogelsoorten en vleermuizen aangebracht.

Hoofdwoning

- De dakbedekking bestaat uit een ongeglazuurde, gemêleerde rood/bruine/zwarte pan en/of riet.
- Het basismateriaal van de gevel is baksteen, hierbij gebruikmakend van oranje/rood/paars/bruine tinten in een gemêleerde steen of wit gekeimd. Grijze en zwarte bakstenen zijn uitgesloten;
- De woning is rijker gedetailleerd dan de erfwoningen. De materiaalkeuze is hierbij van groot belang;
- Er worden maximaal drie materialen in de gevel en twee materialen in het dak toegepast;
- Subtiele baksteenarchitectuur is het thema dat past bij de hoofdwoningen. Dit thema biedt tal van uitwerkingsmogelijkheden waardoor de sfeer en uitstraling van de hoofdwoningen zeer divers kan en zal zijn, dat sluit aan bij het gewenste gevarieerde beeld langs het lint.

algemeen

hoofdwoning



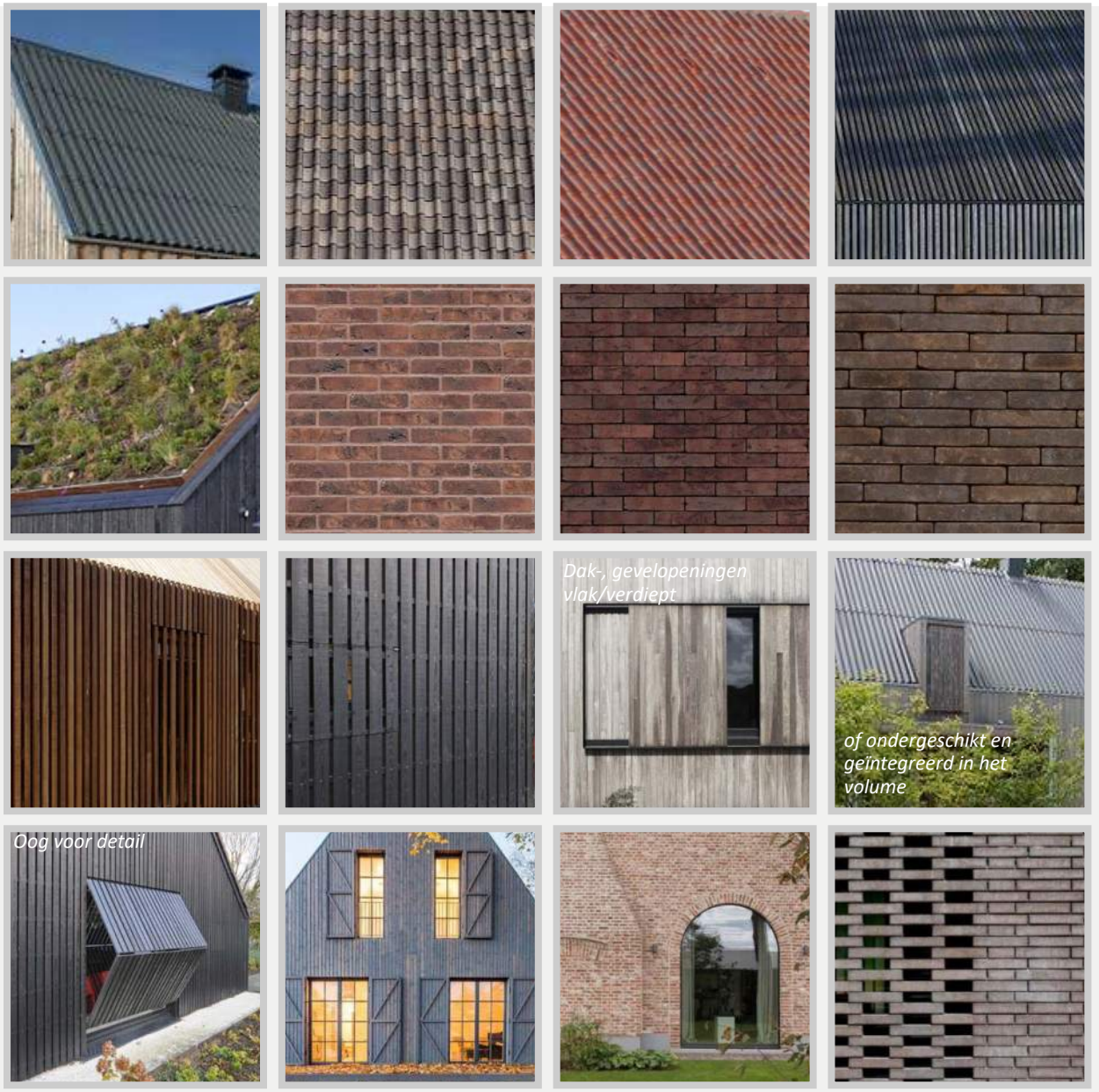
▲ *Impressie kleur- en materiaalgebruik*

MATERIALISATIE EN KLEURGEBRUIK

Achtererf

- De dakbedekking bestaat uit hout, een ongeglazuurde, oranje/rood/bruine/zwarte (vlakke) pan of stalen golfplaat(mat). Een groendak is ook mogelijk, mits zorgvuldig gedetailleerd. Per erf wordt een keuze gemaakt voor de dakbedekking;
- Het basismateriaal van de gevel is baksteen, hout of een ander duurzaam materiaal. Hierin wordt ook per erf een keuze gemaakt;
- Dak- en gevelopeningen worden bij voorkeur vlak of verdiept gedetailleerd. Eventuele dakkapellen zijn ondergeschikt en geïntegreerd in het volume. Het overtuigende dakvlak blijft zoveel als mogelijk overeind;
- Bij de toepassing van baksteen als gevelmateriaal wordt gezocht naar bruine, rode of grijze/zwarte tinten. Witte en gele bakstenen zijn uitgesloten;
- Het erf kenmerkt zich door eenvoud en functionaliteit.

achtererf



▲ *Impressie kleur- en materiaalgebruik*

2.2 LINTBEBOUWING

Algemeen

Binnen het type lintbebouwing onderscheiden we de direct aan het lint gelegen eerstelijns bebouwing en de daar achter gelegen tweede- en derdelijns bebouwing. Dit refereert aan de Historische Linten van Ewijk. De bebouwing ligt niet enkel direct aan het lint, maar gaat ook de diepte in. Hierbij ontstaan meerdere bebouwingslijnen achter elkaar. De ontsluiting van de achtergelegen kavels loopt langs de woningen via een dwarsweg op het lint. Tezamen vormen de woningen aan het lint en die erachter een cluster. De gebouwen die tot één cluster behoren vertonen samenhang op onderdelen, maar zijn in grote lijnen divers. De thema's hiervan worden vooraf vastgelegd.

De lintbebouwing is vormgegeven in landelijk/ agrarische stijl. Dit komt in de vormentaal, materialisatie en detaillering tot uiting. De eerstelijns bebouwing is hierin onderschijdend van de tweede-, en derdelijnsbebouwing. De woningen in de tweede- en derdelijns bebouwing zijn ondergeschikt aan de eerstelijn.

Eerstelijn








Tweede-, derdelijn





Referentiebeelden architectuur ▶

ORIËNTATIE

Eerstelijns

- De eerstelijns lintbebouwing is altijd op het lint georiënteerd en ontsluit ook altijd via het lint;
- Wanneer een twee-onder-een-kapwoning dwars op het lint staat wordt het ‘achterhuis’ ontsloten via de dwarsweg.

Tweede-, derdelijns

- De tweede- en derdelijns lintbebouwing wordt ontsloten via een dwarsweg, die via het lint te bereiken is;
- De woningen zijn georiënteerd op de aanliggende dwarsweg;



Geveloriëntatie

Oriëntatie meest representatieve gevels ▲



Rooilijnen ▲

ROOILIJNEN

Eerstelijns

- Verspringing in rooilijnen aan het lint wordt aangemoedigd. Dit is een belangrijk kenmerk van de Historische Linten in Ewijk;
- Geen van de naast elkaar gelegen gebouwen heeft dezelfde rooilijn. De rooilijn verspringt altijd ten minste 1 meter, maar bij voorkeur meer;
- Positionering bij voorkeur decentraal op het perceel;
- Woningen mogen direct op de voorste kavelgrens gebouwd worden;
- De lintwoning ligt altijd minimaal 3 meter los van de erfgrens. Dit geldt niet voor de zijde die aan het lint grenst of wanneer een twee-onder-een kapwoning dwars op het lint staat;
- Aan de randen zijn zones opgenomen van 2 en 5 meter die volledig vrij zijn van bebouwing, dus ook van bijgebouwen;
- Een aanbouw bevindt zich altijd tenminste 1 meter achter de rooilijn.

Tweede-, derdelijns

- Rooilijn op minimaal 2,0 meter van de erfgrens;
- Een aanbouw bevindt zich altijd tenminste 1 meter achter de rooilijn;
- Aan de randen zijn zones opgenomen van 2, 3 of 5 meter die volledig vrij van bebouwing dienen te zijn, dus ook van bijgebouwen;
- De afstand van de hoofdwoning tot de zijdelingse perceelgrens is minimaal 3 meter.

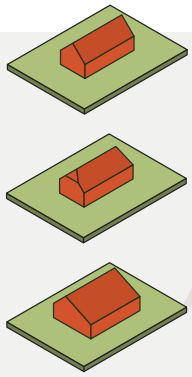
KAPVORM, -RICHTING EN VOLUME

Eerstelijns

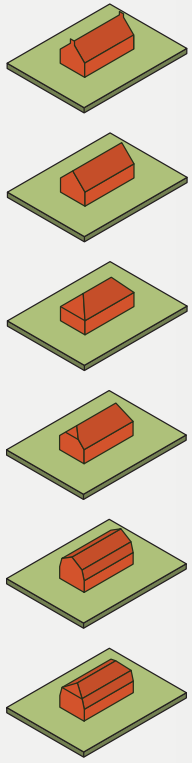
- Eerstelijns bebouwing - monoliet, krachtige hoofdvorm zonder uitstekende delen - moderne en eigentijdse vertaling van de agrarische architectuur;
- De eerstelijns lintbebouwing bestaat voornamelijk uit één of twee woningen onder 1 dak. Uitzonderingen zijn mogelijk, tot maximaal drie geschakelde woningen onder dezelfde kap;
- Volumes zijn maximaal 11 meter hoog, de bebouwing kapt aan op maximaal 4,5 meter;
- De nokrichting is vrij;
- Dakhelling minimaal 35, maximaal 50 graden.

Tweede-, derdelijns

- De nok is dwars op en/of parallel aan de dwarsweg en sluit aan bij de orthogonale ordening binnen een cluster.
- De bouwmassa van de tweede- en derdelijnsbebouwing is eenvoudig en functioneel. Materiaalkeuze en detaillering is van groot belang;
- De tweede- en derdelijns lintbebouwing bestaat uit een mix van één of meerdere woningen onder één kap;
- Bouwvolumes zijn maximaal 10 meter hoog, de bebouwing kapt aan op maximaal 4 meter;
- Minimale dakhelling 35 graden, maximaal 50 graden;
- Aanbouwen worden zoveel mogelijk geïntegreerd in het hoofdvolume. Het maken van een holle knik in het dakvlak is mogelijk, waarbij de kap slepend vanuit het hoofddakvlak ontstaat;
- Een aanbouw bevindt zich altijd tenminste 1 meter achter de rooilijn.



Mogelijke kapvormen eerstelijns



Mogelijke kapvormen tweede-, derdelijns



Nokrichting ▲

MATERIALISATIE EN KLEURGEBRUIK

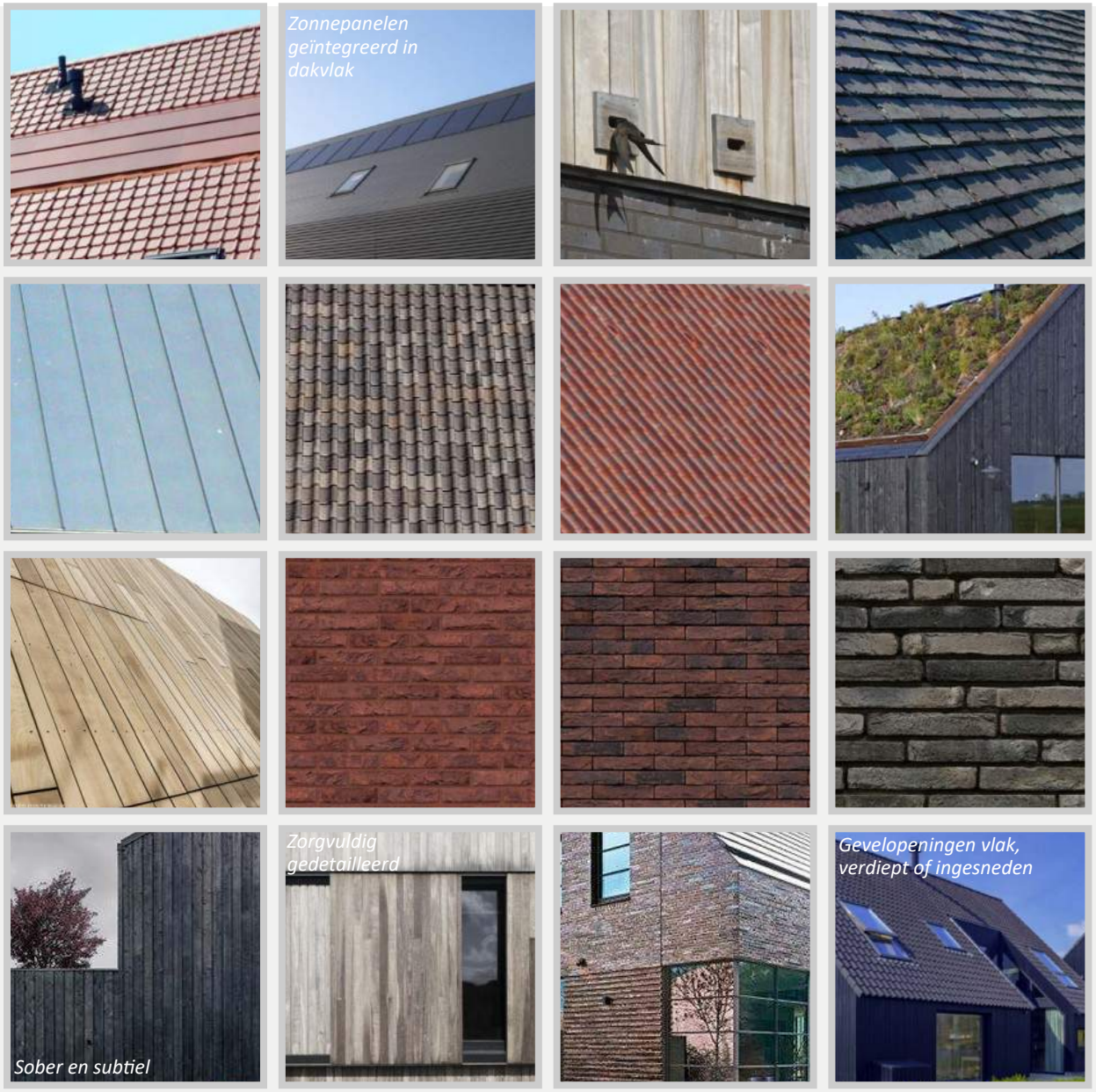
Algemeen

- Zonnepanelen/collectoren worden vlak of verdiept in het dakvlak gedetailleerd. Dit wil zeggen verzonken in het dakvlak. Mee-ontworpen in de architectuur;
- In algehele zin geldt dat er aandacht voor detail gewenst is;
- Het gebruik van kunststof kozijnen en gevelbekleding zijn uitgesloten;
- In de schil van elke woning worden voorzieningen voor gebouwbewonende vogelsoorten en vleermuizen aangebracht.

algemeen

Eerstelijns

- Monolitisch volume;
- Er is één materiaal dominant, ter versterking van het monoliet, en er worden in totaal maximaal twee materialen toegepast. Indien het gevelmateriaal niet door kan lopen over de kap is er sprake van afstemming en samenhang in kleur;
- Naast elkaar gelegen eerstelijns woningen variëren onderling in gevelbekleding (tenzij onderdeel uitmakend van hetzelfde volume), de keuze voor dakbedekking hangt hiermee samen;
- De dakbedekking bestaat uit hout, een oranje/rood/bruine/zwarte (lei)pan of een roeven-/felsdak. Een groendak is ook mogelijk, mits zorgvuldig gedetailleerd. Geglazuurde pannen zijn uitgesloten;
- Bij de toepassing van baksteen als materiaal wordt gezocht naar bruine, rode of grijze/zwarte tinten. Witte en gele bakstenen zijn uitgesloten;
- Dak- en gevelopeningen worden vlak, verdiept of ingesneden gedetailleerd om het monoliet in tact te houden. Het toepassen van dakoverstekken is uitgesloten. De detaillering is sober en subtiel.



▲ *Impressie kleur- en materiaalgebruik*

MATERIALISATIE EN KLEURGEBRUIK

Tweede-, derdelijns

- Maximaal drie materialen toegepast in de gevel en twee in het dak. Geglazuurde pannen zijn uitgesloten;
- De basismaterialisering van de gevel is baksteen, hout of een ander duurzaam materiaal;
- Eventuele dakkapellen zijn ondergeschikt. Het overtuigende dakvlak blijft zoveel als mogelijk overeind;
- Bij de toepassing van baksteen als materiaal wordt gezocht naar bruine, rode of grijze/ zwarte tinten. Witte bakstenen zijn uitgesloten;
- De tweede-, derdelijns bebouwing vertoont enige samenhang met de eerstelijns bebouwing, bijvoorbeeld door het repeteren van het type gevelbekleding, de dakbedekking of in de detaillering.

Tweede-, derdelijn



▲ *Impressie mogelijk kleur- en materiaalgebruik*

2.3 SPECIALS

Algemeen

De zogenoemde ‘specials’ krijgen een bijzondere uitwerking, waardoor ze als oriëntatie- en herkenningspunt in de buurt fungeren. Doordat ze zich onderscheiden in vormentaal en bouwmassa vallen ze op en zijn ze duidelijk zichtbaar en herkenbaar. Ze voegen zich echter wel in het landelijk agrarische beeld, dat voor Hoge Woerd als geheel is voorgeschreven.

Het Hof

Een van de specials is ‘Het Hof’. Dit betreft een woonblok gelegen in het groen, tussen het lint aan de noordoostzijde en de brede watergang en het aangrenzende zonneveld aan de zuidwestzijde. Het Hof onderscheidt zich duidelijk ten opzichte van de bebouwing elders in Hoge Woerd. Het besloten karakter, wat typerend is voor een hof, biedt aanleiding voor collectiviteit en verhoogt daarmee de sociale cohesie.

De Schuren

‘De Grote Schuren’ vormen de tweede special in Hoge Woerd. Ze zijn gelegen achter de lintbebouwing en grenzen aan de watergang aan de zuidzijde. Dit type onderscheidt zich duidelijk ten opzichte van de overige bebouwing elders aan het lint, en dan met name op het vlak van bouwmassa en volume.

Hof







Schuur





Referentiebeelden architectuur ▶

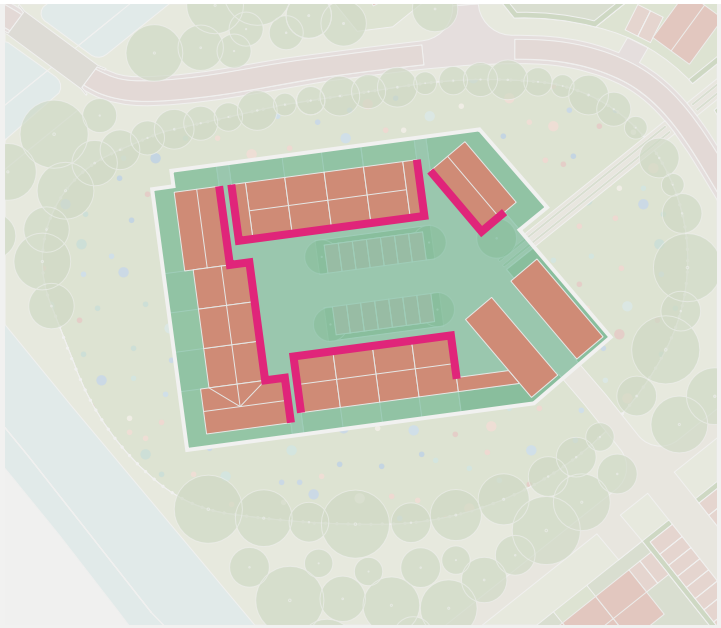
HET HOF

Oriëntatie

- Het woonblok heeft een voornamelijk naar binnen gekeerde oriëntatie, en is daarmee vooral gericht op de binnenplaats;
- De hoofdentree van Het Hof bevindt zich aan de dwarsweg, aan de zuidoostzijde;
- Vanaf de toegangsweg weg wordt de inpandige parkeervoorziening ontsloten;
- De binnenplaats van het hof is openbaar toegankelijk;
- De centrale ruimte in het hof dient als collectieve buitenruimte;
- Alle voordeuren zijn aan de binnenplaats gelegen.

Rooilijnen

- De rooilijn ligt altijd direct aan de binnenplaats. De binnenplaats loopt door tot aan de gevel en er liggen geen voortuinen aan de binnenplaats. Stoepjes en/ of geveltuintjes zijn wel mogelijk om privéruimte aan de binnenplaats te realiseren en/of markeren, maximaal 1m;
- Een aanbouw is alleen aan de tuinzijde mogelijk.



Oriëntatie meest representatieve gevels ▲

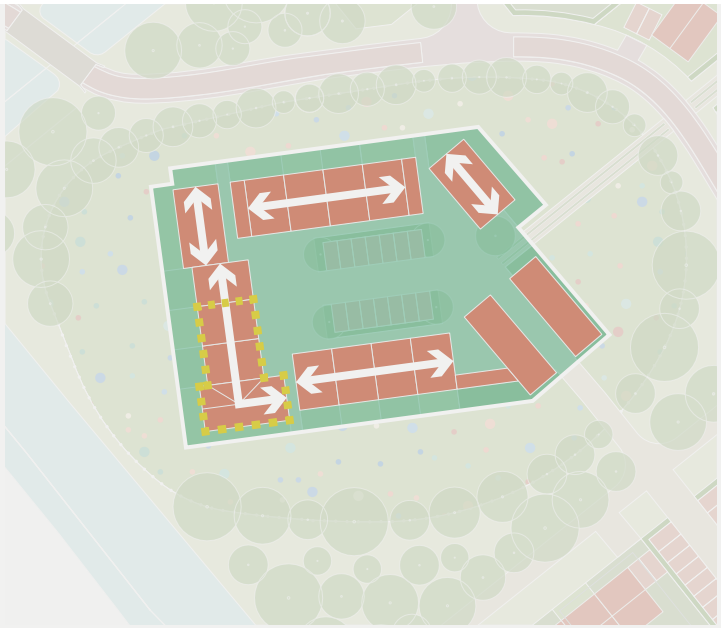


Rooilijnen ▲

HET HOF

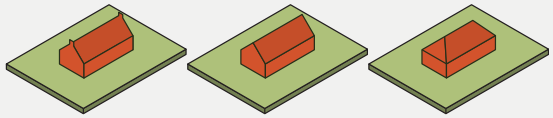
Kapvorm, -richting en volume

- De vormentaal van Het Hof refereert aan de agrarische architectuur van de hofboerderij /vierkantshoeve, waarbij de bebouwing rondom een binnenplaats is gepositioneerd;
- De nok van het Hof ligt in de basis in de lengterichting, maar accenten zijn noodzakelijk. Dit kan door differentiatie aan te brengen, bijvoorbeeld:
  - Gevelvlak, plaatselijk terugleggen en/of onderbreken van een gevel;
  - Nokrichting, spelen met het draaien van de kaprichting;
  - Spelen met sprongen in de goothoogte.
- Het hof is een samenspel van volumes;
- Het Hof wordt als een duidelijk ensemble en samenhangend geheel ontworpen door één architect. Samenhang kan verkregen worden in de vorm van:
  - Vormentaal (allemaal zadeldaken);
  - Eenduidige materialisatie, zoals gevelbekleding en/of dakbehandeling;
- Het basisvolume van Het Hof heeft een hoogte van maximaal 10 meter en kapt aan de noordzijde aan op maximaal 3 meter, maar bij voorkeur lager. Insnedes zijn aangrenzend aan de binnenplaats mogelijk, waarbij de gootlijn maximaal over een lengte van 30% van de gevel in het dakvlak terug wordt gelegd;
- Een hoogteaccent is mogelijk in de zuidwesthoek, waar het woonblok een hoogte van maximaal 12 meter heeft en een goothoogte van maximaal 6 meter. Woningen kunnen horizontaal of verticaal gesplitst worden. Dit is tevens een interessante plek om een accent te leggen, door middel van het draaien van de kap of door middel van een sterke kopgevel;
- Dakhelling minimaal 30 graden, maximaal 45 graden;
- Aanbouwen worden zoveel mogelijk geïntegreerd in het hoofdvolume. Het maken van een holle knik in het dakvlak is mogelijk, waarbij de kap slepend vanuit het hoofddakvlak ontstaat;
- De inpandige parkeervoorzieningen worden als kapschuur vormgegeven en heeft een maximale bouwhoogte van 4 meter en goothoogte van 3 meter.



Nok overwegend parallel aan de perceelgrens - waarbij minimaal twee verdraaiingen voor accenten en differentiatie zorgen

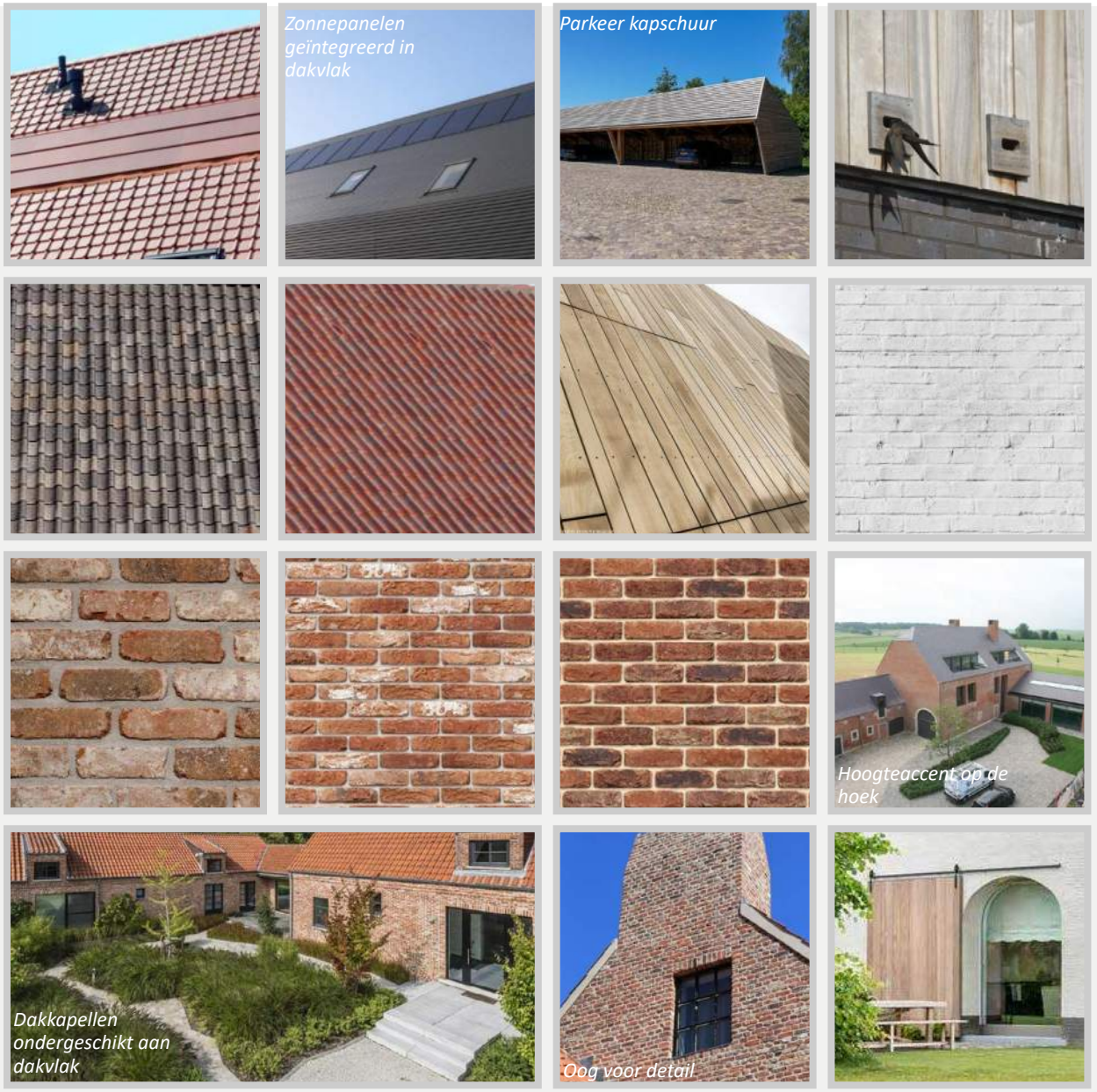
Zone mogelijk accent tot 12m



Mogelijke kapvormen het hof

MATERIALISATIE EN KLEURGEBRUIK

- Zonnepanelen/collectoren worden vlak of verdiept in het dakvlak gedetailleerd. Dit wil zeggen verzonken in het dakvlak. Mee-ontworpen in de architectuur;
- Het gebruik van kunststof kozijnen en gevelbekleding is uitgesloten;
- De dakbedekking bestaat uit een gemêleerde rood/bruine/zwarte pan, hout of riet. Voor het gehele hof wordt één keuze gemaakt. Geglazuurde pannen zijn uitgesloten;
- Basismaterialisatie van de gevel is baksteen, hout of een ander duurzaam materiaal;
- Bij de toepassing van baksteen als gevelmateriaal wordt gezocht naar oranje/ rood/bruine tinten in een gemêleerde steen of wit gekeimd. Grijze, zwarte en gele bakstenen zijn uitgesloten;
- Eventuele dakkapellen zijn ondergeschikt. Het overtuigende dakvlak blijft zoveel als mogelijk overeind;
- In algehele zin geldt dat er aandacht voor detail gewenst is;
- In de schil van elke woning worden voorzieningen voor gebouwbewonende vogelsoorten en vleermuizen aangebracht.



▲ *Impressie kleur- en materiaalgebruik*

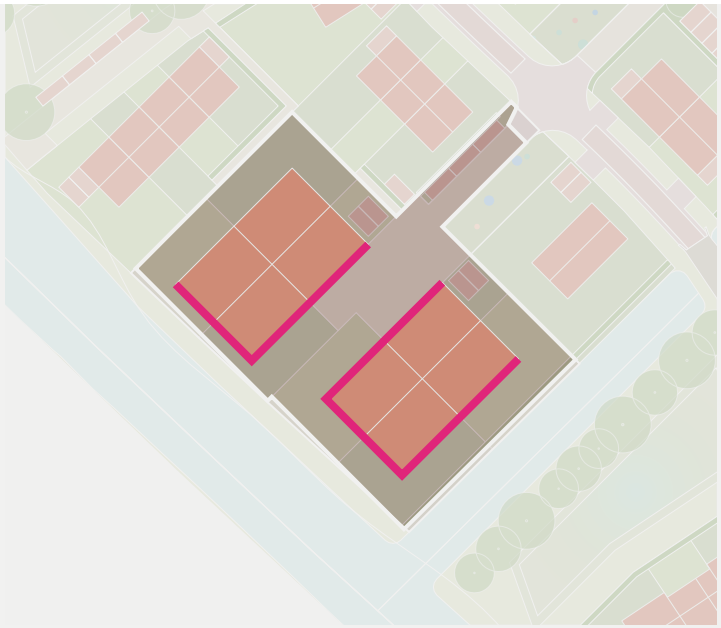
DE SCHUREN

Oriëntatie

- De Schuren liggen achter de lintbebouwing en worden via een eigen toegangsweg verbonden met het lint. Ze gaan een zichtrelatie aan met het lint, maar oriënteren zich ook sterk op de watergang aan de zuidkant;
- De Schuren liggen aan een centraal erf, van waaruit de ontsluiting plaatsvindt;
- Het centrale erf is geïnspireerd op een boerenerf, dat zich kenmerkt door eenvoud en functionaliteit;
- Het centrale erf biedt vanaf de entree zicht op het achtergelegen gebied. Dit is een belangrijke zichtlijn en kenmerkend voor erven in de directe omgeving;
- De Schuren hebben onderling een orthogonale ordening en staan parallel aan het centrale erfvlak;
- De afmetingen van het centrale erf zijn zodanig dat er geen smal 'straatje' ontstaat.

Rooilijnen

- De rooilijn aan de lintzijde verspringt onderling minimaal 4 meter. Ook aan de zijde van de watergang blijft een verspringing waarneembaar, minimaal 2 meter;
- Vanwege het volume wordt er een minimale afstand van 5 meter vrij gehouden tot de belendende percelen en watergang (zuidoostgrens). Hier bevinden zich de tuinen van de Schuren;
- Aan de randen zijn zones opgenomen van 3 of 5 meter die volledig vrij van bebouwing dienen te zijn, dus ook van bijgebouwen;
- Een aanbouw bevindt zich nooit aan de voorzijde, maar altijd tenminste 1 meter achter de rooilijn.



Oriëntatie meest representatieve gevels ▲



Rooilijnen ▲

DE SCHUREN

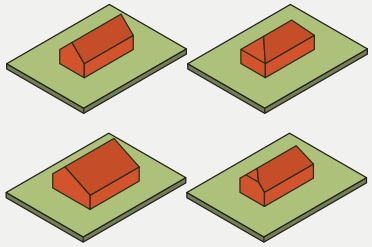
Kapvorm, -richting en volume

- Dit type refereert aan de agrarische architectuur en de schuur in het bijzonder;
- De Schuren zijn kloek, met een stevig en sterk silhouet;
- De Schuren hebben een duidelijk thema, dit wordt vertaald in een overtuigend en herkenbaar beeld. Denk bijvoorbeeld aan spanten, stoer metselwerk, een stevige schijf, etc.;
- Elke schuur bevat binnen de bouwmassa drie wooneenheden, bijvoorbeeld in de vorm van rug-aan-rugwoningen en een collectieve invulling, zoals: bergingen en parkeren onder de kap;
- De bouwmassa's zijn langgerekt / rechthoekig, met een kap en nok in de lengterichting;
- De bouwmassa is eenvoudig, dus geen overstekken;
- De schuren hebben een overtuigend dakvlak, waarbij het aanzicht van het dakvlak groter of gelijk is aan het aanzicht van het gevelvlak;
- De bouwvolumes zijn maximaal 12 meter hoog. Ze kappen aan op maximaal 3 meter, maar bij voorkeur lager. Insnedes zijn mogelijk, waarbij de gootlijn over een lengte van maximaal 30% in het dakvlak wordt teruggelegd;
- Minimale dakhelling 35 graden, maximaal 45 graden;
- Aanbouwen worden zoveel mogelijk geïntegreerd in het hoofdvolume. Het maken van een holle knik in het dakvlak is mogelijk, waarbij de kap slepend vanuit het hoofddakvlak ontstaat.



Nokrichting ligt vast

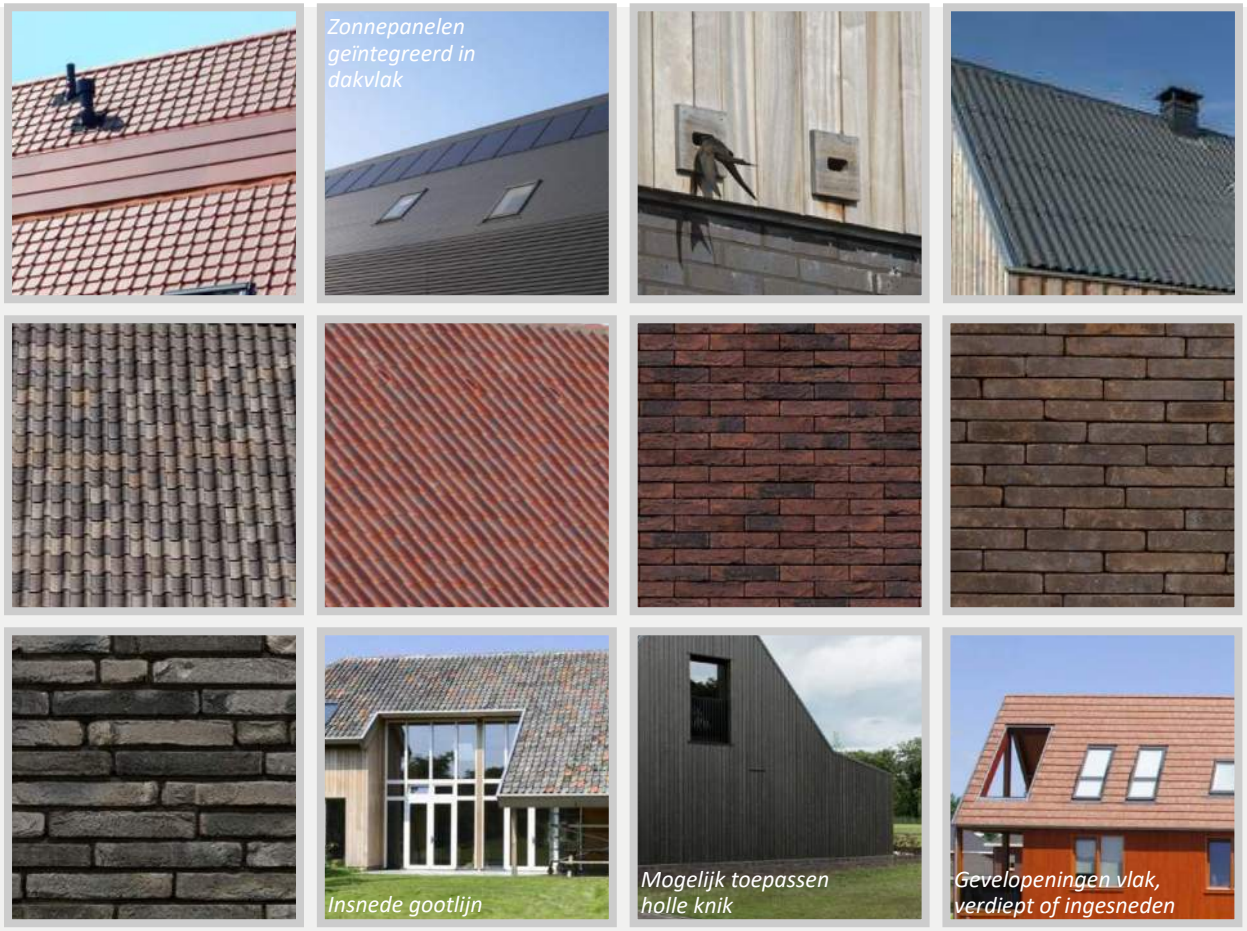
Nokrichting



Mogelijke kapvormen schuren

MATERIALISATIE EN KLEURGEBRUIK

- Het gebruik van kunststof kozijnen en gevelbekleding is uitgesloten;
- De dakbedekking bestaat uit hout, een rood/bruine/zwarte (vlakke) pan of stalen golfplaat(mat). Geglazuurde pannen zijn uitgesloten. Beide schuren krijgen dezelfde dakbedekking;
- Het basismateriaal van de gevel is baksteen, hout of een ander duurzaam materiaal;
- Bij de toepassing van baksteen als gevelmateriaal wordt gezocht naar bruine/ rode of grijze/zwarte tinten. Witte en gele bakstenen zijn uitgesloten;
- Eventuele dakkapellen zijn ondergeschikt. Het overtuigende dakvlak blijft zoveel als mogelijk overeind;
- Dakopeningen en zonnepanelen/-collectoren worden vlak of verdiept in het dakvlak gedetailleerd. Dit wil zeggen verzonken in het dakvlak. Mee-ontworpen in de architectuur;
- In algehele zin geldt dat er aandacht voor detail gewenst is;
- In de schil van elke schuur worden voorzieningen voor gebouwbewonende vogelsoorten en vleermuizen aangebracht.



▲ *Impressie kleur- en materiaalgebruik*

2.4 ERFAFSCHEIDINGEN

De overgang van de openbare ruimte naar de privéruimten is van grote invloed op de ruimtelijke kwaliteit. Om het groene en landelijke karakter van Hoge Woerd te waarborgen bestaan erfafscheidingen grenzend aan openbaar gebied in principe uit een doorgaande groene haag of een schapenhek. Gesloten, stenen muren of houten schuttingen zijn niet toegestaan, met uitzondering van het hof. Alle erfafscheidingen staan op private grond. De erfafscheiding wordt meegenomen in de beoordeling door de welstandscommissie en voorafgaand aan de oplevering van de woningen aangebracht door de ontwikkelaar/aannemer.

Algemeen geldt dat er gebruik gemaakt wordt van inheemse en/of gebiedseigen beplantingssoorten. Om het landelijke karakter en de biodiversiteit ter plaatse te versterken is variatie in soorten van belang. In het geval van de hagen wordt onder andere gedacht aan: Ligustrum vulgare, Carpinus betulus, Fagus sylvatica ('Atropunicea') en/of Acer campestre. Al dan niet in gemengde vorm.

Erf + hoofdwoning

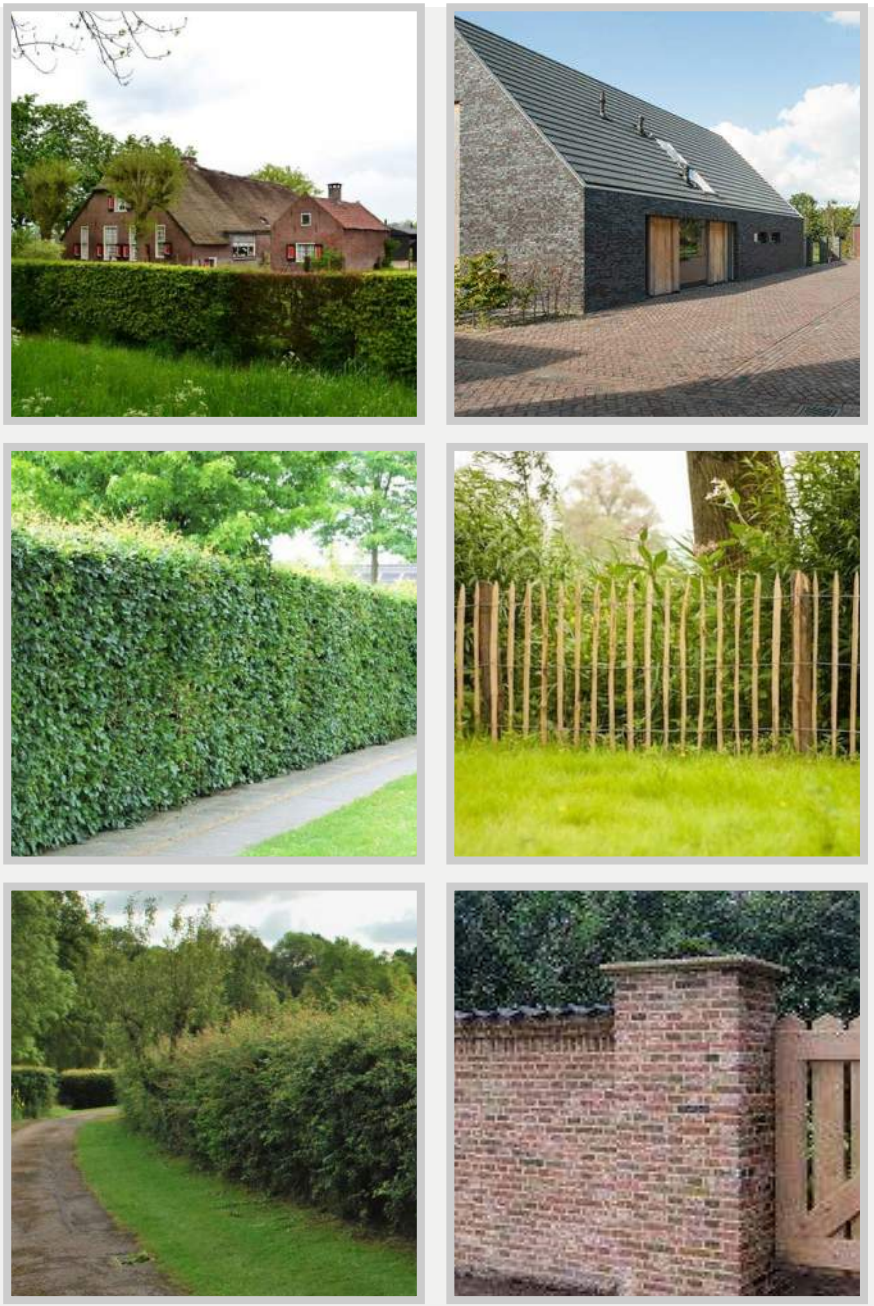
- De hoofdwoning heeft aan het lint en de erfentree een haag van 0.6 tot 1.0 m hoogte. Rondom een bijbehorend groen kamertje staat een haag van 0.6 tot 1.0 m of een schapenhek;
- Langs de buitenranden een haag tussen de 0.6 – 1.8 m hoog of een schapenhek;
- Waar het perceel grenst aan bosplantsoen, een haag van 0.6 tot 1.0m, of een schapenhek. Op deze manier hoort het bosplantsoen visueel bij het erf;
- Waar een erfwoning het lint raakt, een haag van 0.6 tot 1.0 m, of een schapenhek;
- Aan het centrale erf een haag van 0.6 tot 1.0m of een schapenhek. Aan de voorzijde van de woningen geen fysieke erfscheiding. De woningen sluiten naadloos aan op het erf. Een variatie in verband in de verharding is wel mogelijk, om de overgang openbaar-privé kenbaar te maken.

Lintbebouwing

- De lintwoningen hebben aan de voorzijde een haag van 0.6 tot 1.0 m hoog. Deze loopt de hoek om, minimaal tot de rooilijn. Rondom een bijbehorend groen kamertje staat een haag van 0.6 tot 1.0 m of een schapenhek;
- Aan de zij- en achterzijde een haag van 0.6 – 1.8 m hoogte of een schapenhek;
- Waar een lintwoning een erf raakt, een haag van 0.6 – 1.8 m of een schapenhek;
- Waar het perceel grenst aan bosplantsoen, een haag van 0.6 tot 1.0m, of een schapenhek. Op deze manier hoort het bosplantsoen visueel bij het erf.

Specials

- Rondom het Hof komt een muur van 1.2m, om het contrast met het landschap en de beslotenheid van het hof te versterken. De erfgrenzen haaks op de muur, worden voorzien van een haag van 0.6 tot 1.0 m hoog. Aan de voorzijde van de woningen geen fysieke erfscheiding. De woningen sluiten naadloos aan op het binnenterrein;
- Rondom de schuren komt een haag van 0.6 tot 1.0 m of een schapenhek, om de relatie met het landschap te versterken. Waar de schuren het centrale erf raken, geen fysieke erfafscheiding.



Erfafscheidingen ▲



Lage haag, 0.6 - 1.0 m

Schapenhek of lage haag, 0.6 - 1.0 m

Haag, 0.6 - 1.8 m of schapenhek

Geen fysieke erfafscheiding

Muur, 1.2 m

3 Openbare ruimte



Groen-Blauw raamwerk ▲

3.1 GROEN-BLAUW RAAMWERK

Algemeen

Samen met de toevoeging van een nieuw lint en de erven, is het groen-blauwe raamwerk vormend voor de contouren van Hoge Woerd. Het raamwerk creëert ruimte voor 'rode' ontwikkelingen, door duidelijke kaders te stellen. Het raamwerk bestaat primair uit:

- **Archeologische vindplaatsen**
- **Watergangen**
- **Vista's**
- **Groene begrenzingen**

Archeologische vindplaatsen

De gemeente Beuningen herbergt diverse belangrijke archeologische vindplaatsen. Enkele daarvan bevinden zich op onderhavige ontwikkellocatie. Twee vindplaatsen in het plangebied zijn aangewezen als dermate waardevol dat ze volledig intact gehouden worden. Dit betekent dat ze vrij gehouden worden van bebouwing en bodemverstorende beplanting. Deze vindplaatsen worden ingericht als ecologisch beheerd bloem- en kruidenrijk grasland in combinatie met uitgemaaide struinpaden van minimaal twee meter breed.

Vindplaats 5

Vindplaats 5 ligt tussen het nieuwe lint en de Koningstraat. Deze vindplaats bevat vondsten van bewoning en een grafveld uit de romeinse tijd (1e tot 3e eeuw). Deze vindplaats wordt langs het gras-/akkerland gemarkeerd door een bijzondere begrenzing. Centraal op deze vindplaats staan enkele toekomstbomen, grote solitairen welke hier tot wasdom kunnen komen. Ter plaatse wordt de grond 60cm opgehoogd, ter voorkoming van wortelschade aan het archeologisch monument.

Vindplaats 6

Vindplaats 6 bevat vondsten van een grafveld uit de Merovingische periode (vroege middeleeuwen). Deze vindplaats is via een karrenspoor toegankelijk vanaf het lint en vanaf het aangelegen erf. De archeologische vindplaats wordt langs het gras-/akkerland gemarkeerd door een bijzondere begrenzing.

Vindplaats 8

Vindplaats 8, ten zuiden van het lint, bevat vondsten van bewoning uit de vroege en volle middeleeuwen. Vindplaats 8 zal volledig worden opgegraven, waardoor op deze locatie woningbouw mogelijk wordt. De plek wordt omzoomd door inheemse bomen en hoogstamgaarden van oude rassen. Een karrenspoor vormt de verbinding met de archeologische vindplaats aan de noordzijde van het lint, vindplaats 6.

Vista's

We spreken in dit beeldkwaliteitplan over zogenaamde vista's. Dit zijn doorkijkjes en aangename uitzichten vanaf het lint naar het achterland. De afwisseling van vista's, bebouwing en open plekken aan het lint draagt bij aan een interessant en afwisselend beeld, wat past bij het karakter van een traditioneel/ historisch gegroeid lint, zoals we dat ten noorden van het plangebied aantreffen.


Bijzondere markering archeologische vindplaatsen


Bloem- en kruidenrijk grasland


Uitgemaaide struinpaden


Bijzondere markering archeologische vindplaatsen


Vista vanaf de Koningstraat

Referentiebeelden vindplaatsen en vista ▶

Blauw

Naast de archeologische vindplaatsen zijn ook de bestaande watergangen een leidend uitgangspunt geweest voor het stedenbouwkundig plan Hoge Woerd. De bestaande watergangen binnen het plangebied worden verbreed, zodat er ruimte ontstaat voor natuurvriendelijke oevers en ze tevens kunnen worden ingezet als extra waterberging.

Eigen aan dit gebied zijn de vele knotwilgen, voornamelijk langs watergangen. Dit beeld streven we hier ook na, rekening houdend met de door het waterschap gestelde randvoorwaarden. Een hek dient als erfafscheiding van de obstakelvrije onderhoudsstroken langs A-watergangen. Het aantal duikers blijft tot een minimum beperkt, voor een zo landschappelijk mogelijk beeld.

Waterbuffering

Met de ontwikkeling van woningbouw en de toename van verhard oppervlak, neemt ook de behoefte aan waterbergingscapaciteit toe. Het verbreden van bestaande watergangen vormt de basis voor de aanvullende waterbergingsvraag. Naast het verbreden van de watergangen zijn er op twee plekken wadi's voorzien, voor extra waterbufferingscapaciteit. Ze dragen bij aan de klimaatbestendigheid van Hoge Woerd. De wadi's zijn een verlaging in het landschap van minimaal 50 cm en natuurlijk vormgegeven. De wadi's vormen tevens een interessante, natuurlijke speelaanleiding.



Natuurvriendelijke oevers



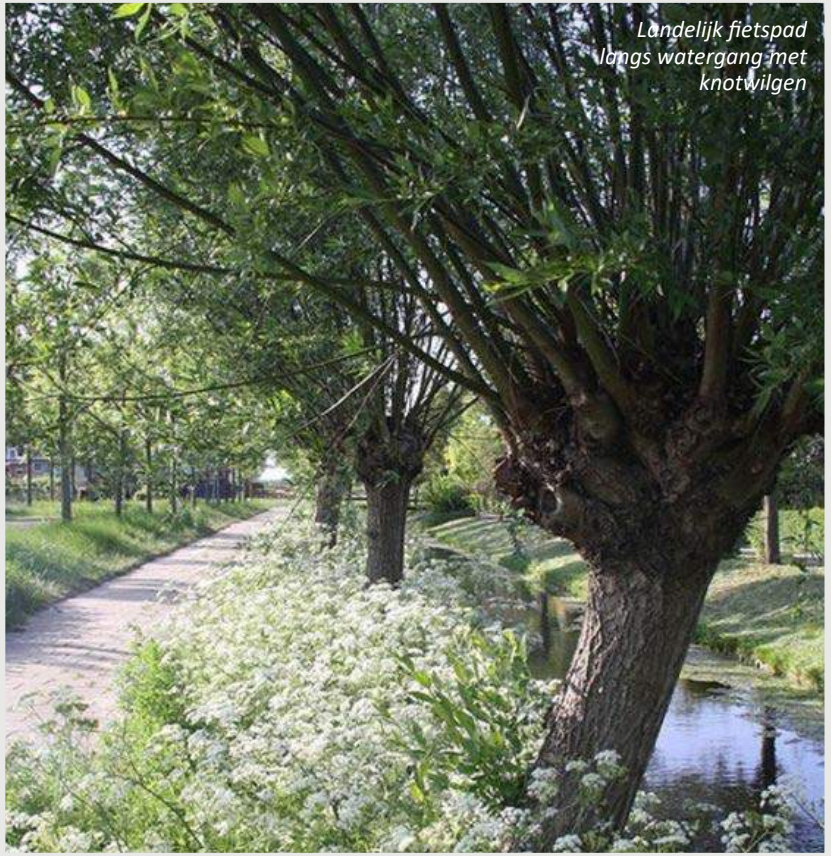
Landelijk hekwerk als afscheiding onderhoudsstroken



Natuurlijk vormgegeven wadi



Natuurlijke speelaanleidingen in en/of bij de wadi



Landelijk fietspad langs watergang met knotwilgen

Afwatering

Hemelwater wordt waar mogelijk bovengronds afgevoerd. Het Lint en de zijwegen liggen op één oor en wateren af op een naastgelegen ‘droge sloot’. Deze watert bovengronds af naar een omliggende zaksloot, wadi en/of watergang. Afwatering van erven gebeurt via open molgoten.

Bovengronds afwateren







Groen

Typerend voor de erven langs de historische linten van Ewijk is dat ze worden omzoomd door erfbeplanting, in de vorm van bomen, struiken en hagen. Deze groene randen versterken de vista’s. Ze zorgen ervoor dat bebouwing (deels) aan het zicht onttrokken wordt, het verzacht de randen en voorkomt een rommelig beeld van achterkanten. Nieuwe aanplant is inheems en/of gebiedseigen. Het is van beeldbepalend belang verstening, cultuurlijk groen en het toepassen van hekwerken en muren te voorkomen.

Bosplantsoen





Bosplantsoen

Daar waar een erf grenst aan een archeologische vindplaats wordt deze begrenzing nog eens extra gemarkeerd door bosplantsoen. De bosplantsoenbosjes zijn een verwijzing naar de vroegere geriefhoutbosjes. Van oorsprong stonden dit soort bosjes temidden van de weilanden en hadden ze de functie te voorzien in hakhout voor gebruik rondom de boerderij. De bosplantsoenbosjes in Hoge Woerd zijn minimaal 5 meter breed en grenzen altijd aan particuliere percelen, maar blijven in eigendom van de gemeente. De bosjes bevatten een mix aan inheemse soorten,

Hakhoutbeheer



zoals zwarte els, gewone es, zomereik, hazelaar, berk en diverse soorten wilgen. De bosjes vertegenwoordigen een grote ecologische waarde. De bomen van verschillende leeftijden fungeren als habitat voor een variatie aan insecten, vogels en kleine zoogdieren. Een bosje wordt als hakhout beheerd door middel van periodiek en gefaseerd (niet alles in één keer kaal) afzetten.

Groene kamertjes

Een afwisseling van bebouwing en openheid, in de vorm van groene kamertjes, draagt bij aan een afwisselend, speels beeld langs het lint. Dit geeft lucht op plekken waar het lint relatief smal is. De groene kamertjes zijn onderdeel van een (particulier) erf en komen tot stand door een goede landschappelijke inpassing van het erf. Denk voor de invulling van zo'n kamertje aan een weitje, boomgaard of moestuin. De historische linten van Ewijk laten tal van goede voorbeelden zien.

Groen op de erven

De erven binnen Hoge Woerd zijn geïnspireerd op het traditionele boerenerf en bestaan uit een hoofdwoning met achterliggende gebouwen, refererend aan agrarische schuren, geclusterd rondom een collectief erf. Het erf is functioneel en praktisch ingericht. Met het oog op klimaatadaptatie, hittestress en de beleving van een erf is er ruimte voor openbaar groen, bijvoorbeeld in de vorm van een of een aantal grote bomen in open boomvakken, hagen, bloemrijk grasland en groene verharding.

Groene kamertjes langs de historische linten









Referentie nieuw erf, De Heerd Veghels Buiten



Combinatie groen met parkeren

Boomstructuren

Naast het groen op en rond de erven, zijn er in het plangebied diverse boomstructuren terug te vinden. Deze zijn dwars op het lint gepositioneerd, veelal als begeleiding van een van de watergangen. Deze lijnen in het landschap begeleiden bijvoorbeeld het fietspad tussen het nieuwe lint en de Koningstraat. Ook verzachten de bomenlijnen de overgang van woningen aan een dwarsstraat naar het landschap of ze flankeren een struinpad. Door de boomstructuren dwars op het lint te plaatsen worden de watergangen en oorspronkelijke verkavelingslijnen geaccentueerd en de beleving van het lint versterkt. Om de biodiversiteit te vergroten is een mix van inheemse soorten gewenst. Voor een duurzame instandhouding is voldoende groeiruimte van belang.

Boomgaardjes

Rondom het hof en de zuidelijke entree van Hoge Woerd, worden hoogstamboomgaarden gerealiseerd, bestaande uit oude (fruit)rassen. Gezamenlijk onderhoud en de jaarlijkse oogst kunnen als sociaal smeermiddel fungeren in de buurt en aanleiding geven voor buurtfestiviteiten, zoals bijvoorbeeld een oogstfeest. Een speelaanleiding in de boomgaard kan de functie van ontmoetingsplek versterken.







Boomstructuren langs dwarsverbindingen





Spelen, ontmoeten en recreëren in de boomgaard





Groendgebruik Hoge Woerd ▶

Grondgebruik

Eerder kwam al divers grondgebruik aan bod, hieronder wordt het grondgebruik samengevat en omschreven. Algemeen geldt dat we voor het land tussen het nieuwe lint en de Koningstraat streven naar een robuust en open karakter.

- Archeologische vindplaatsen: ecologisch beheerd bloemrijk- en kruidenrijk grasland. Hier is wellicht begrazingsbeheer mogelijk. Struinpaden van minimaal twee meter worden uitgemaaid;
- Akkerbouw: de grotere percelen blijven geschikt voor akkerbouw. Hier kan bijvoorbeeld gedacht worden aan biologische teelt, permacultuur, lokale voedselproductie en andere, relatief kleinschalige, voedsel gerelateerde initiatieven. Ter hoogte van de vista's dient wel de zichtrelatie van het lint met het achterland behouden te blijven;
- Reststukjes zijn te gebruiken als grasland, al dan niet beheert door middel van begrazing. Deze stukjes land kunnen ook worden gebruikt als buurtmoestuin of andere collectieve buurtinitiatieven.

3.2 INFRASTRUCTUUR

Het Lint

Het nieuwe Lint loopt op organische wijze langs de erven en lintbebouwing van Hoge Woerd en takt vervolgens aan de noordzijde aan op de Steeg, middels een plateau. Aan de zuidzijde sluit het lint aan op de Goudwerf, middels een inritconstructie. Vanuit de zuidzijde geldt een inrijbeperking voor vrachtverkeer. Aangezien de vuilniswagen wel het gebied in moet kunnen, geldt er vanaf de noordzijde een uitzondering voor ontheffingshouders. Op het lint geldt een maximum snelheid van 30 km/u.

Het lint wordt uitgevoerd in gebakken klinkers. Gebakken materiaal is duurzaam en gaat (veel) langer mee dan bijvoorbeeld betonstraatstenen. De rijloper heeft een breedte van 5,0 meter, binnen de banden. Hiervan wordt aan beide zijden 0,75 meter van de rijbaan uitgevoerd in een afwijkende kleurtint. Materialisatie en kleur komen overeen met de hoogwaardige bestrating zoals die in de historische linten is toegepast. Het Lint krijgt een landelijke uitstraling, er wordt daarom geen rijwegmarkering aangebracht en opsluitbanden worden verlaagd uitgevoerd. Om passerend verkeer de ruimte te geven wordt aan weerszijden van het lint een strook van 0,5 meter uitgevoerd in grasbetonstenen. Het lint ligt op één oor, afwatering vindt plaats naar de zaksloten aan de noordzijde van het Lint. In verband met wegverkanting kan deze zaksloot plaatselijk naar de zuidzijde gebracht worden. De berm van het lint is aan weerszijden circa 3,0 meter breed.



Infrastructuur ▶

Daar waar het lint een watergang kruist, worden gemetselde muurtjes van maximaal 80 cm hoogte toegepast. De muurtjes creëren een lichte versmalling van de rijloper en hebben derhalve een snelheidsremmende werking. De muurtjes worden uitgevoerd zoals reeds bestaand langs de Koningstraat.

Kruispunten

Aangezien het lint als 30 km/h-gebied wordt aangemerkt, worden alle kruispunten en aansluitingen gelijkwaardig en zonder voorrangsregeling vormgegeven. De aansluitingen van de dwarswegen en de erven op het lint worden uitgevoerd in een plateau. Kleur en materialisatie van de plateaus komen overeen met die van de hoofdkleur van het lint. Dit geldt niet voor de 'pianomarkering' op de taluds van een plateau, deze hebben een afwijkende/contrasterende kleur. Passend bij het landelijke karakter worden de plateaus zo vlak mogelijk uitgevoerd.

Referentiebeelden van de historische linten



Het Lint



Versmalling door middel van muurtjes





Passeerstrook in grasbetonstenen

Referentiebeelden Lint en kruispunten ▶

De erven

De erven worden ingericht als woonerf, de auto is hier te gast. Het basisprofiel van de erfontsluiting bestaat uit een rijloper van 5 meter breed, die haaks op het lint aansluit via een plateau. De erven zijn doodlopend en bestaan, net als de erftoegangsweg, uit een hoogwaardig, gebakken klinkerverharding. De klinkerverharding moet uit een ander mengsel bestaan dan het lint en de dwarswegen.
De erfwoningen staan rondom een collectieve ruimte, het erf. Het is een eenduidig en multifunctioneel vlak en bestaat uit één materiaal met één dominant bestratingspatroon. Er is geen sprake van rijwegmarkeringen of een onderscheid in rijbaan en voetgangersgebied. Om toch differentiatie aan te brengen op het erf, kunnen privé voorruimtes, molgoten, etc. worden uitgevoerd in een afwijkend bestratingspatroon.

De meeste woningen zijn direct aan het erf gelegen, waarbij de voordeur aan het erf ligt of een smalle, verharde voorruimte de voorgevel van het erf scheidt. Deze voorruimte ligt op gelijk niveau als het erf. Het benutten van zo'n ruimte wordt aangemoedigd, bijvoorbeeld voor een bankje, geveltuin, bloembakken en potten, mits de toegankelijkheid niet belemmerd wordt. Op die manier fungeert de strook als een informele overgangszone tussen woning en erf.


één type bestrating per erf


Erftoegangsweg sluit aan op plateau


Afwatering via molgoot, zelfde materiaal, ander verband


Verharding binnen pallet bruin-oranje-rood-paars


Openbaar-privé loopt naadloos in elkaar over



Referentiebeelden erfverharding ▶

Dwarswegen

De dwarswegen die de tweede- en derdelijns lintbebouwing en specials ontsluiten, bestaan uit hoogwaardige, gebakken klinkerverharding. De dwarswegen hebben een rijloper van 4,8 meter binnen de banden. De klinkerverharding moet uit een ander mengsel bestaan dan het lint en heeft geen bies. Ook hier is geen rijwegmarkering aanwezig en zijn de opsluitbanden verlaagd. Afwatering vindt bovengronds plaats, op de berm.

Afvalinzameling

Voor de afvalinzameling van gft, papier en pmd wordt gebruikgemaakt van kliko's. Langs de zuidzijde van het Lint zijn enkele opstelstroken voorzien, waar de kliko's op ophaaldagen gestald kunnen worden. De grasbetonstrook is ter plaatse hiervoor verbreed. Per erf wordt eveneens in een opstelstrook voorzien, uitgevoerd in gelijke verharding als het erf. Hierbij wordt een rijrichting van noord naar zuid aangehouden, waarbij de kliko's dus aan de zuidzijde van het lint, in de berm, opgesteld dienen te worden. Het restafval wordt verzameld in ondergrondse containers welke niet direct aan het lint waarneembaar zijn.



Smalle rijloper met groene randen



Verharding binnen pallet oker-bruin





Opstelstroken voorzien van grasbetontegels



Verbinding vindplaats 8 en 6 via karrespoor

Parkeren

Woningen aan het Lint zijn voorzien van twee parkeerplaatsen op eigen terrein. Er wordt niet direct op- of aan het Lint geparkeerd, evenals bij de historische linten het geval is. Algemeen geldt dat het parkeren voor bezoekers wordt opgelost in parkeerkoffers op de erven of langs de dwarsstraatjes op het lint. De parkeerplaatsen langs de dwarsstraten worden zo informeel mogelijk vormgegeven, bijvoorbeeld door middel van groene verharding. Parkeren in bermen langs dwarsstraten wordt ontmoedigd door het plaatsen van (houten) paaltjes. Ieder erf krijgt een parkeerkoffer, omrand door groen.

In het geval van de specials wordt het parkeren deels inpandig en/of in een parkeerschuur opgelost. Bij het hof wordt een gebouwde voorziening. Bij de schuren is inpandig plek voor minimaal één auto per woning.
Algemeen wordt aangemoedigd om de parkeeroplossing binnen de bouwmassa te zoeken. De parkeeroplossing binnen de bouwmassa kan worden gerealiseerd door bijvoorbeeld de kap door te trekken, waardoor het hoofdvolume intact blijft. Er geldt een instandhoudingsplicht van een dergelijke parkeeroplossing.

De parkeerkoffers op de erven worden uitgevoerd in groene verharding en worden omzoomt door een haag of bloemrijk gras. Hiermee wordt het landelijke beeld van Hoge Woerd versterkt.


Dubbele parkeerkapschuur


Houten paaltjes voorkomen parkeren in groene berm


Grasbetontegels langs dwarsstraatjes


Groene parkeerkoffers


Parkeeroplossing binnen bouwmassa

Fietspaden

Om de ontwikkeling Hoge Woerd aan te sluiten op de omgeving en bestaande (recreatieve) fietsverbindingen wordt een fietspad van minimaal 3 meter gerealiseerd die het nieuwe Lint en de Koningstraat met elkaar verbindt. Dit fietspad krijgt een gelijke materialisering als het vrijliggende fietspad langs de Goudwerf.

Om de recreatieve fietsroutes nog beter op elkaar aan te laten sluiten wordt een koppeling gemaakt met de fietsroute ten zuiden van het zonnepark. Uitgevoerd in asfalt, zoals het fietspad langs de Goudwerf, waar het op aansluit.

Toegangsweg zonneveld Lage Woerd

De aansluiting op het bestaande fietsnetwerk aan de zuidzijde wordt gecombineerd met een toegangsweg naar het zonnepark. Het fietspad heeft een breedte van 3,0 meter. Door het toevoegen van een strook grasbetontegels van 0,75 meter aan weerszijden wordt het zonnepark toegankelijk gemaakt voor beheer vanaf het Lint.



Asfalt richting Goudwerf, zoals aansluitend fietspad

Referentiebeeld fietspaden ▲

Wandelpaden en struinpaden

Voorbeelden van plekken waar de uitgemaaide struinpaden worden geïntroduceerd zijn de openbaar toegankelijke onderhoudsstroken langs watergangen, de archeologische vindplaatsen en diverse verbindingen hiernaartoe. Op deze manier ontstaan verschillende ommetjes door het gebied. De uitgemaaide paden dienen minimaal twee meter breed te zijn.
Aangezien ook de groene zone aan de overzijde van de brede watergang, langs het zonnepark, toegankelijk wordt voor wandelaars middels een gemaaid struinpad over de onderhoudsstrook, worden op twee plekken eenvoudige voetgangersbruggetjes voorzien.

Verlichting

De openbare verlichting past bij het karakter van het bestaande buitengebied. Het Lint wordt daarom verlicht met dezelfde armaturen als de bestaande langs de Koningstraat. De straatlantaarns zijn vleermuisvriendelijk en daarmee neerwaarts gericht, met geconvergeerde lichtbundels. Alle masten en armaturen hebben dezelfde kleur.


uitgemaaide struinpaden


eenvoudige bruggetjes richting Lage Woerd






gelijke mast en armatuur als langs de Koningstraat

3.3 RECREËREN EN SPELEN

Het plan Hoge Woerd biedt een veelheid aan mogelijkheden om te recreëren en spelen door de diversiteit aan plekken. We benoemen hieronder een aantal specifieke plekken.

Speelplekken

Er worden een aantal speelplekken gerealiseerd. Deze maken integraal onderdeel uit van de inrichting van de openbare ruimte. Denk bijvoorbeeld aan een wadi die een dubbelfunctie krijgt door die te combineren met een speelvoorziening. Er wordt hierbij zoveel als mogelijk gebruikgemaakt van natuurlijke materialen. De speelaanvoorzieningen dagen kinderen uit om hun eigen fantasie te gebruiken en zijn passend in de omgeving. Het ontwerp van deze speelaanlvoorzieningen kan tevens gecombineerd worden met een culturele verwijzing naar de archeologische waarde van dit gebied.

speelse verwijzing naar historie van de plek





Hondenuitlaatweides

Op twee plaatsen wordt een eenvoudige, landelijk vormgegeven hondenuitlaatweide gerealiseerd. Beide vinden hun plek aan de noordzijde van het lint. De plekken zijn onderdeel van de ommetjes en niet op zichzelfstaand.

hondenweides landelijk vormgegeven





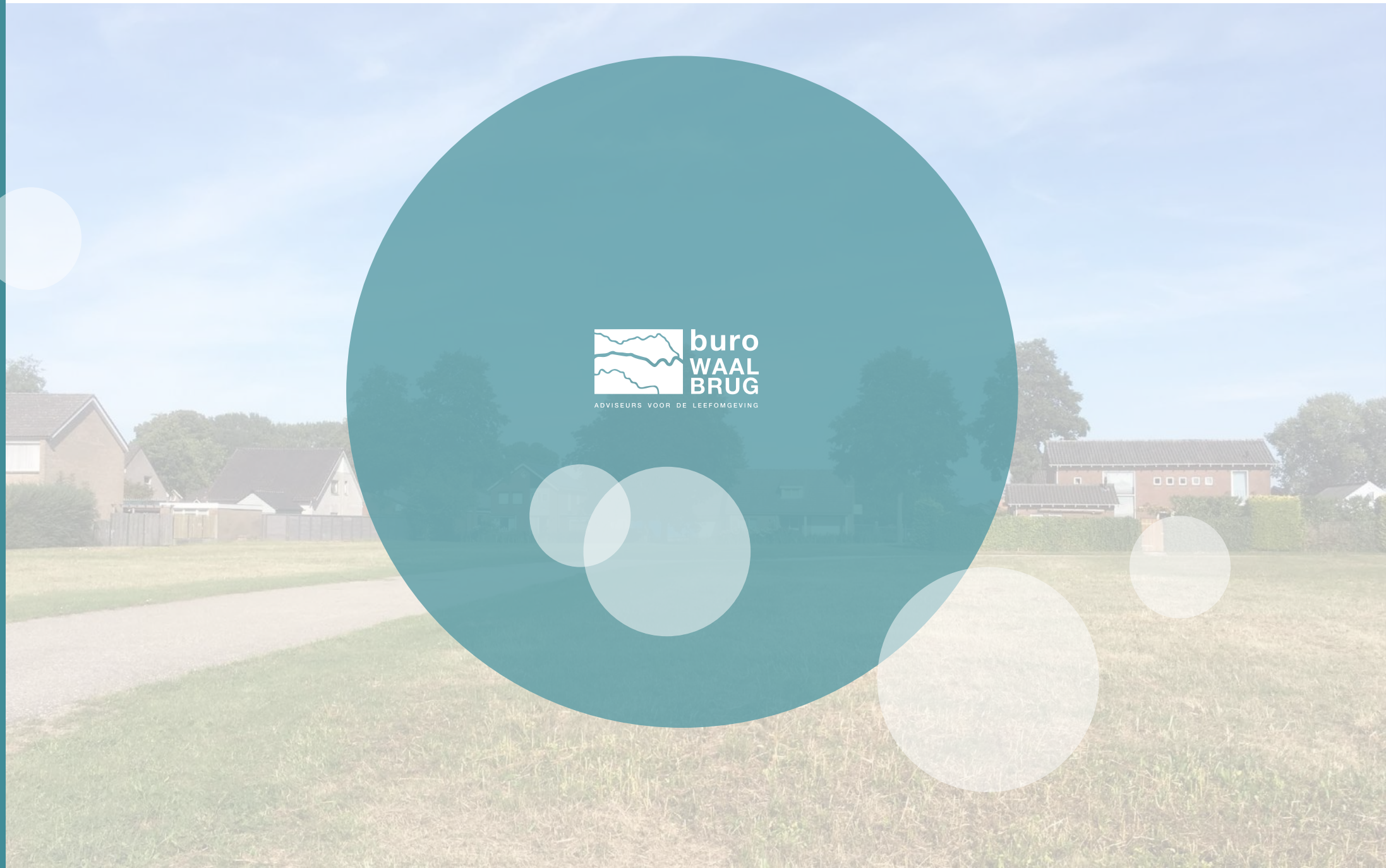
spelen in/bij de gaard en wadi







Hondenweides en locaties speelaanleidingen ▲


buro
WAAL
BRUG
ADVISEURS VOOR DE LEEFOMGEVING

Bijlage 2 Verkennend en nader bodemonderzoek

VERKENNEND BODEMONDERZOEK NEN 5740 EN NEN 5707 EN NADER BODEMONDERZOEK

Woongebied ‘Hoge Woerd’ in Ewijk

TITELBLAD

Opdrachtgever:	Gemeente Beuningen Postbus 14 6640 AA Beuningen Gd
Rapportnummer:	212629/R01
Status rapport:	Definitief
Datum:	16 juli 2020
Projectomschrijving:	Verkennend bodemonderzoek NEN 5740 en NEN 5707 en nader bodemonderzoek, Woongebied ‘Hoge Woerd’ in Ewijk
Rapport opgesteld door:	Ortageo Zuidoost B.V. Metaalweg 18 6551 AD Weurt Tel: +31 24 397 57 62 E-mail: info@ortageo.nl

STD_R070_v013_20181207

INHOUDSOPGAVE

1 Inleiding 1
DEEL A: VERKENNEND BODEMONDERZOEK 2
2 Vooronderzoek 3
2.1 Bronnen 3
2.2 Algemene gegevens 3
2.3 Bodemgebruik 5
2.4 Uitgevoerde bodemonderzoeken 7
2.5 Bodemopbouw en geohydrologie 7
3 Hypothese en onderzoeksstrategie 8
3.1 Hypothese 8
3.2 Onderzoeksstrategie 8
4 Veldwerkzaamheden 9
4.1 Opzet 9
4.2 Resultaten 10
5 Laboratoriumonderzoek 12
5.1 Analyseprogramma 12
5.2 Analyseresultaten 14
5.2.1 Chemische parameters 14
5.2.2 Asbest 17
5.3 Toetsing aan de gestelde hypothesen 17
5.4 Toetsing aan de noodzaak tot nader onderzoek 17
DEEL B: NADER BODEMONDERZOEK 19
6 Onderzoeksstrategie nader bodemonderzoek 20
6.1 Conceptueel model 20
6.2 Onderzoeksvragen en onderzoeksstrategie 20
7 Veldwerkzaamheden 22
7.1 Uitvoering 22
7.2 Resultaten 22
8 Laboratoriumonderzoek 24
8.1 Analyseprogramma 24
8.2 Analyseresultaten 24
9 Evaluatie verontreinigingssituatie 26
9.1 Aard en oorzaak van de verontreiniging 26
9.2 Omvang verontreiniging in de grond 26
9.3 Ernst van de verontreiniging 26
10 Samenvatting, conclusies en aanbevelingen 27

Bijlagen:

1) Regionale ligging onderzoekslocatie en kadastrale kaarten
2) Situatietekeningen met onderzoekspunten en verontreinigingssituatie
3) Bodemprofielbeschrijvingen
4) Analysecertificaten
5) Overschrijdingstabellen
6) Gegevens vooronderzoek
7) Foto's

Appendix

Kader en verantwoording

1 INLEIDING

In opdracht van Gemeente Beuningen is door Ortageo Zuidoost B.V. een verkennend bodemonderzoek conform NEN 5740 en NEN 5707 en een nader bodemonderzoek uitgevoerd voor woongebied 'Hoge Woerd' in Ewijk (gemeente Beuningen).

Aanleiding

De aanleiding voor het:
1. verkennend bodemonderzoek is de voorgenomen woningbouwontwikkeling van plangebied 'Hoge Woerd' in Ewijk;
2. nader bodemonderzoek is de bij het verkennend bodemonderzoek lokaal aangetoonde sterke verontreiniging met PAK in de bovengrond.

Doel

Het doel van het:
1. verkennend bodemonderzoek is om door het bepalen van de actuele bodemkwaliteit vast te stellen of de locatie geschikt is voor het beoogde gebruik;
2. nader bodemonderzoek is het bepalen van de omvang en daarmee de ernst van de verontreiniging met PAK in de grond.

Leeswijzer

Voorliggend rapport beschrijft de resultaten van het verkennend onderzoek (deel A) en nader onderzoek (deel B).
- deel A bevat de resultaten van het vooronderzoek (hoofdstuk 2), de hypothese en onderzoeksstrategie (hoofdstuk 3), de veldwerkzaamheden (hoofdstuk 4) en het laboratoriumonderzoek (hoofdstuk 5) van het verkennend onderzoek;
- deel B presenteert de onderzoeksaanpak (hoofdstuk 6), de veldwerkzaamheden (hoofdstuk 7) en het laboratoriumonderzoek (hoofdstuk 8) van het nader onderzoek.

In hoofdstuk 9 wordt de verontreinigingssituatie geëvalueerd. Het rapport wordt besloten met de aan het onderzoek te verbinden conclusies en aanbevelingen die in samenvatting zijn weergegeven (hoofdstuk 10). In de appendix zijn de verschillende kaders van het onderzoek beschreven (waaronder wet-/regelgeving en toetsingskader) en is de verantwoording opgenomen.

DEEL A: VERKENNEND BODEMONDERZOEK

2 VOORONDERZOEK

Voor de uitvoering van het verkennend bodemonderzoek is een vooronderzoek uitgevoerd. Doel van het vooronderzoek is het achterhalen van (potentieel) bodemverontreinigende activiteiten die nu plaatsvinden of in het verleden hebben plaatsgevonden op of in de directe omgeving van de onderzoekslocatie.

2.1 Bronnen

In onderstaande tabel zijn de in het kader van het vooronderzoek geraadpleegde bronnen weergeven.

Tabel 1: Geraadpleegde bronnen

Nr.	Bron	Verwijzing/toelichting
1	Topografische kaart en kadastrale kaarten	Kadaster, opgenomen in bijlage 1
2	Mondelinge / schriftelijke informatie van de opdrachtgever en van Buro Waalbrug	Verwerkt in dit hoofdstuk, tekeningen plangebied opgenomen in bijlage 6
3	Gemeente Beuningen	Verwerkt in dit hoofdstuk, door de gemeente ter beschikking gestelde onderzoeksrapporten (zie bronnen 7A en 7B)
4	Internetbronnen: A. Actuele luchtfoto's en straatoverzichten B. Historische topografische kaarten C. TNO-NITG (gegevens bodemopbouw / grondwater) D. Bodemloket (dossiervermelding onderzoek / sanering) E. Informatie hoogteligging	 www.google.nl/maps en pdokviewer.pdok.nl www.topotijdreis.nl www.dinoloket.nl www.bodemloket.nl www.ahn.nl
5	Locatiebezoek, foto's onderzoekslocatie	Gecombineerd met uitvoering veldwerk en verwerkt in dit hoofdstuk, foto's opgenomen in bijlage 7
6	Eigen archief Ortageo	Verwerkt in dit hoofdstuk
7	Rapporten: A. Verkennend Milieukundig bodemonderzoek Masterplan te Ewijk B. Verkennend bodemonderzoek en verkennend onderzoek asbest in bodem/puin, Koningstraat te Ewijk	 Verhoeven Milieu, projectnummer 158054, 11 juni 2008 Econsultancy, rapportnummer 1433.003, 24 mei 2016

2.2 Algemene gegevens

Het onderzoek heeft betrekking op een gebied zuidoostelijk van de dorpskern van Ewijk en westelijk van Beuningen. De locatie bevindt zich globaal tussen de Koningstraat (zuidwestelijk), Goudwerf (noordelijk) en de Steeg (oostelijk).

De situering van de onderzoekslocatie is op onderstaande afbeeldingen weergegeven. In afbeelding 1 is de onderzoekslocatie weergegeven met daarop geprojecteerd het toekomstige landgebruik (situering woningbouwontwikkeling). De oranje en bruine vlekken behouden een agrarische bestemming . Deze terreindelen zijn in dit bodemonderzoek buiten beschouwing gelaten. Het langgerekte deel (richting de Koningstraat) wordt bestemd als houtsingel met fietspad. Dit terreindeel is wel in het onderzoek betrokken.



Afbeelding 1: onderzoekslocatie met situatie woningbouwontwikkelingen en toekomstig fietspad/houtsingel (langgerekte deel richting de Koningstraat). De oranje en (licht)bruine vlakken behouden de bestemming 'agrarisch' en zijn niet in het onderzoek betrokken (bron 2)



Afbeelding 2: onderzoekslocatie op (meest recente) luchtfoto (bronnen 2, 4A en 4B)

De algemene gegevens over de locatie zijn weergegeven in de volgende tabel.

Tabel 2: Algemene locatiegegevens

Adres	Woningbouwontwikkeling ‘Hoge Woerd” in Ewijk
Kadastrale aanduiding	Gemeente Ewijk, sectie E, perceelnummers 1613, 453, 1493, 1379, 449, 1580 (allen zuidwestelijk deel)
Eigenaar / gebruiker	Gemeente Beuningen
Oppervlakte	Circa 76.000 m²
Algemene omschrijving	Ten tijde van de uitvoering van het onderzoek was de onderzoekslocatie grotendeels begroeid met distels en ander onkruid
Bebouwing	Geen
Terreinverharding	Op het zuidelijke terrein (zijde Goudwerf) is menggranulaat op het maaiveld aangebracht. Op dit gedeelte was een AZC gepland, maar uiteindelijk niet gerealiseerd. Verder is centraal op het meest zuidelijke perceel (perceel 1379) een betonnen kavelpad aanwezig.

2.3 Bodemgebruik

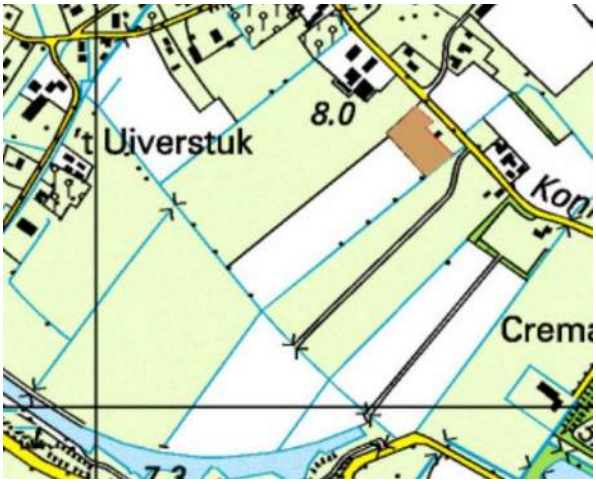
In onderstaande tabel zijn de beschikbare gegevens weergegeven over het historisch, huidig en toekomstig gebruik van de onderzoekslocatie en de directe omgeving.

Tabel 3: Beschrijving bodemgebruik

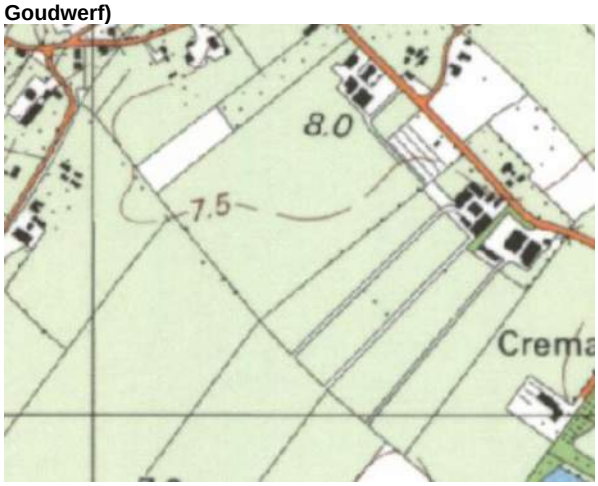
Omschrijving	Gebruik	Potentieel bodembedreigende activiteiten en situaties
Onderzoekslocatie		
Historisch	Landbouwgrond en (fruit)boomgaarden (bron: topotijdreis). Op basis van historische kaarten blijkt dat op de percelen (1379, 1493 en 1580) kavelpaden en dammen aanwezig zijn (geweest). Zie afbeeldingen 1 en 2 en afbeeldingen historische topografische kaarten hieronder.	Als gevolg van het gebruik van het gebied in het verleden als (fruit)boomgaard kan het gebruik van bestrijdingsmiddelen niet worden uitgesloten Tot dusver is niet bekend waar de voormalige kavelpaden mee verhard zijn geweest. Als gevolg hiervan kan de aanwezigheid van een bodemverontreiniging met zware metalen, PAK en asbest voor deze terreindelen niet bij voorbaat worden uitgesloten.
Huidig	Verwilderd terrein; dicht begroeid met distels en ander onkruid	Voor zover bekend geen
Toekomstig	Woningbouw	Voor zover bekend geen
Directe omgeving		
Historisch	Van oudsher agrarische doeleinden en (fruit)boomgaarden	Gebruik bestrijdingsmiddelen
Huidig	Noordelijk: woningen Koningstraat Oostelijk: landbouwgebied Zuidelijk: landbouwgebied en bedrijventerrein ‘Schoenaker’ Westelijk: landbouwgebied met woningen aan de Steeg	Voor zover bekend geen
Toekomstig	Voor zover bekend onveranderd	Voor zover bekend geen



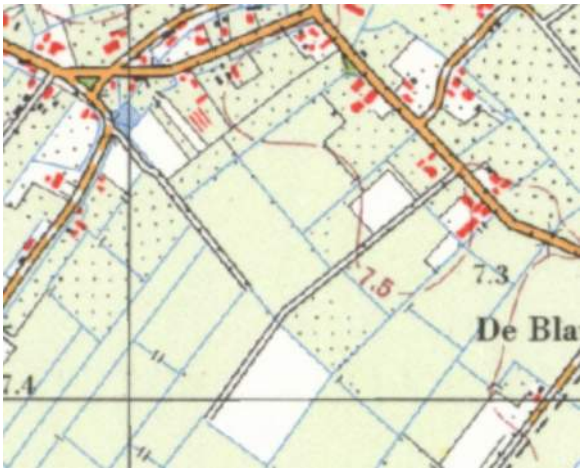
2019: kavelpad op meest zuidelijke perceel (zijde Goudwerf)



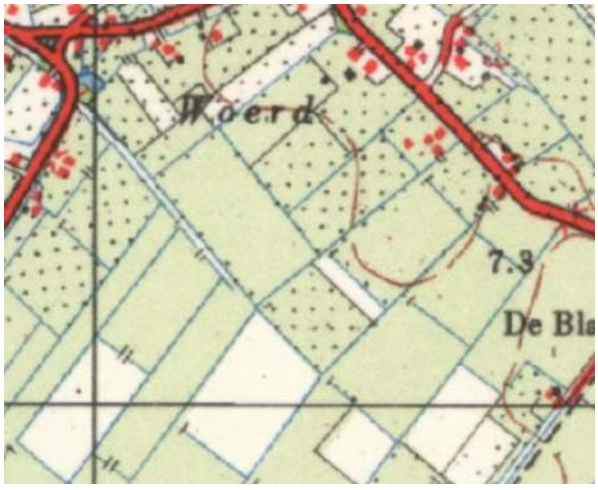
1998: twee kavelpaden en dammen op zuidelijke percelen



1997: drie kavelpaden op zuidelijke percelen



1966: Kavelpad centraal op de onderzoekslocatie en op het noordwestelijke deel (zijde Steeg). Deels (fruit)boomgaard



1965: gebied grotendeels in gebruik als (fruit)boomgaard



1955: (fruit)boomgaarden

2.4 Uitgevoerde bodemonderzoeken

Verkennend Milieukundig bodemonderzoek Masterplan te Ewijk, 11 juni 2008 (bron 7A)

Dit onderzoek heeft betrekking op de huidige onderzoekslocatie alsmede op terreinen in de directe omgeving hiervan. Uit de analyseresultaten blijkt dat in de bovengrond lichte verontreinigingen (overschrijdingen streefwaarden) met barium, cadmium, kobalt, koper, zink, PAK en/of som DDT, DDE, DDD (bestrijdingsmiddelen) zijn gemeten. In de mengmonsters van de kleiige ondergrond zijn lichte verontreinigingen met barium, cadmium, kobalt, nikkel en/of minerale olie aangetoond. In de mengmonsters van de zandige ondergrond zijn lichte verontreinigingen met barium, kobalt en/of nikkel gemeten.

Het grondwater is licht verontreinigd met barium, nikkel en/of zink. Zeer plaatselijk zijn lichte verontreinigingen met benzeen, xylenen en/of cis 1,2-dichlooretheen aangetoond.

Op het noordoostelijke terreindeel (zijde Koningstraat, tussen de adressen Koningstraat 3 en 5) zijn op het maaiveld asbestverdachte materialen op het maaiveld waargenomen. Uit de analyseresultaten blijkt dat sprake is van hechtgebonden chrysotiel.

Verkennend bodemonderzoek en verkennend onderzoek asbest in bodem/puin, Koningstraat te Ewijk, d.d. 24 mei 2016 (bron 7B)

Dit onderzoek heeft betrekking op het perceel 1493, gelegen tussen de woningen Koningstraat 3 en 5. In het onderzoek zijn vijf (verdachte) deellocaties onderscheiden te weten A; voormalige noordelijke sloot, C; voormalige kavelpad centraal op de locatie, D1; voormalige boomgaard op het noordelijke terreindeel, D2; voormalige boomgaard op het zuidelijke terreindeel, E; voormalige bebouwing op noordelijke terreindeel.

Van de bovengenoemde deellocaties is een deel van het voormalige kavelpad (deellocatie C, zuidelijke deel) en deellocatie D2 (voormalige boomgaard op het zuidelijke terreindeel) op de huidige onderzoekslocatie gelegen.

Uit de resultaten blijkt dat de bovengrond van het voormalige kavelpad licht verontreinigd is met kobalt en nikkel. In de bovengrond van de voormalige boomgaard is geen verontreiniging met bestrijdingsmiddelen (OCB) aangetoond. Op deellocatie D2 is plaatselijk op het maaiveld asbestverdacht materiaal aangetroffen. Vermoedelijk gaat het hier om een incidenteel stukje als gevolg van de materialen elders op de locatie (afkomstig van het bebouwde deel aan de Koningstraat zijde). In de opgeboorde/opgegraven grond is geen asbest aangetoond.

2.5 Bodemopbouw en geohydrologie

De regionale geohydrologische bodemopbouw is weergegeven in onderstaande tabel.

Tabel 4: Samenvatting geohydrologische situatie

Diepte (m -mv)	Geohydrologische eenheid	Geologische formatie	Lithologie
0 tot 3,4 m	Deklaag/1^{e} watervoerend pakket	Holocene afzettingen	Klei, zandig
3,4 tot 18,2 m	1^{e} watervoerend pakket	Formatie van Kreftenheye	Zand
18,2 tot 55 m	1^{e} watervoerend pakket	Formatie van Peize/Waalre	Zand
55 tot 58,5 m	Scheidende laag	Formatie van Waalre	Klei, zandig

De grondwaterstand van het eerste watervoerende pakket bedraagt regionaal gezien circa 1,5 m -mv. Regionaal gezien is de stromingsrichting van het freatisch grondwater zuidelijk.

De locatie ligt voor zover bekend niet in het intrekgebied van een grondwaterwinning of een grondwater-beschermingsgebied. Voor zover bekend wordt er op en in de directe omgeving van de locatie niet op relevante schaal grondwater door bedrijven en particulieren onttrokken.

3 HYPOTHESE EN ONDERZOEKSSTRATEGIE

3.1 Hypothese

Chemische parameters (NEN 5740)

De kavelpaden en dammen op de zuidelijke percelen (percelen 1379 en 1493, zijde Goudwerf) en op het meest noordwestelijke terreindeel (perceel 1580, zijde Steeg) zijn als verdacht met betrekking tot de aanwezigheid van zware metalen en PAK aangemerkt.

Als gevolg van het gebruik van het gebied in het verleden als (fruit)boomgaard is de bovengrond/toplaag van de gehele onderzoekslocatie als verdacht met betrekking tot organochloorbestrijdingsmiddelen (OCB) aangemerkt. Voor de overige componenten is de hypothese ‘onverdacht’ aangehouden.

Asbest (NEN 5707)

Ter plaatse van de (voormalige) kavelpaden en dammen kunnen puinresten in de bodem worden verwacht. In puinresten kan ook asbest aanwezig zijn. Naar aanleiding hiervan zijn deze terreindelen als verdacht aangemerkt.

3.2 Onderzoeksstrategie

Chemische parameters (NEN 5740)

Op basis van historische kaarten blijkt dat op de zuidelijke percelen vier afzonderlijke kavelpaden en dammen aanwezig zijn (geweest). De lengtes van de kavelpaden binnen de onderzoekslocatie bedragen circa 85, 120, 190 en 370 meter (zie situatietekening in bijlage 2). Op het noordwestelijke terreindeel (zijde de Steeg) is eveneens een kavelpad aanwezig (geweest). De lengte binnen de onderzoekslocatie hiervan bedraagt circa 140 meter. Bij een breedte van 4 meter bedraagt de totale oppervlakte circa 3.600 m^2. Deze locaties tesamen zijn onderzocht volgens de strategie voor een 'diffuus belaste niet-lijnvormige locatie met een heterogeen verdeelde verontreinigende stof op schaal van monsterneming' (VED-HE-NL).

De bovengrond/toplaag van de gehele onderzoekslocatie is met betrekking tot OCB onderzocht volgens de strategie voor een 'diffuus belaste niet-lijnvormige locatie met een homogeen verdeelde verontreinigende stof op schaal van monsterneming' (VED-HO-NL).

Om inzicht te krijgen in de algemene milieuhygiënische bodemkwaliteit is de gehele locatie onderzocht volgens de strategie voor een 'grootschalige onverdachte niet-lijnvormige locatie' (ONV-GR-NL).

Sinds 8 juli 2019 heeft het Ministerie verplicht dat grond die van een locatie wordt afgevoerd, onderzocht is op PFAS. Omdat dat hier (mogelijk) van toepassing is, is het laboratoriumonderzoek uitgebreid met PFAS.

Asbest (NEN 5707)

Op basis van de hypothese zijn de locaties van de (voormalige) kavelpaden en dammen onderzocht volgens de strategie voor een 'verdachte locatie met diffuse bodembelasting, heterogeen verdeeld' (VED-HE).

Het onderzoek naar asbest en chemische parameters is gecombineerd uitgevoerd.

4 VELDWERKZAAMHEDEN

4.1 Opzet

Algemeen

In onderstaande tabel zijn de uitvoeringsdata en de verantwoordelijke monsternemers aangegeven voor de verschillende uitvoeringsfasen van het veldonderzoek. De locaties van de onderzoekspunten zijn weergegeven op de tekening in bijlage 2.

Tabel 5: Uitvoeringsgegevens

Datum	Werkzaamheden	Beoordelingsrichtlijn/ protocol	Erkende organisatie	Verantwoordelijk medewerker
16 t/m 18, 22 en 25 juni 2020	Uitvoeren handboringen, plaatsen peilbuizen, maken boorbeschrijvingen, nemen grondmonsters en inmeten	2000/2001	Ortageo Metingen en Controle B.V.	R. van Eijken E.A.J. Eeren
	Locatie-inspectie en monsterneming van asbest in bodem	2000/2018	Ortageo Metingen en Controle B.V.	
25 juni 2020	Nemen van grondwatermonsters	2000/2002	Ortageo Metingen en Controle B.V.	R. van Eijken

Vanwege dichte en hoge begroeiing van de gehele onderzoekslocatie kon een maaiveldinspectie niet worden uitgevoerd.

De monstername voor onderzoek naar PFAS is uitgevoerd conform specifieke eisen volgens veldwerk-protocol “bemonstering PFAS-verbindingen in grond- en grondwater” vastgesteld door expertisecentrum PFAS (juli 2019).

In het veld is de vrijgekomen grond laagsgewijs beoordeeld en beschreven (textuur, kleur, humusgehalte). Daarnaast is gelet op het voorkomen van puin, slakken, kolengruis en dergelijke evenals op kleurafwijkingen, die kunnen duiden op de aanwezigheid van bodemverontreiniging. Ook het maaiveld is visueel geïnspecteerd op indicaties die kunnen duiden op een bodemverontreiniging. Ten slotte is visueel specifiek aandacht besteed aan het voorkomen van asbest in de bodem.

Bij de uitvoering van het veldonderzoek bleek dat op het zuidelijke terreindeel een betonnen pad aanwezig is. Hierin zijn 3 extra boringen uitgevoerd om na te gaan wat er onder het pad aanwezig is (mogelijk een puinlaag). Onderzoek van de halfverhardingslaag (menggranulaat) op het zuidelijke terreindeel (waar een AZC voorzien was) behoefde niet te worden meegenomen in het onderzoek.

In de volgende tabel is een overzicht van het uitgevoerde veldwerkprogramma weergegeven.

Tabel 6: Overzicht veldwerkprogramma

Deellocatie	Onderdeel	Aantal	Diepte (m –mv)	Nummers
A: (voormalige) kavelpaden en dammen	Boringen	14	0,5	03, 04, 27, 28, 30, 31, 33, 36, 37, 44, 46, 50, 52, 54
		3	2,0	01, 38, 43
	Proefgaten	22	0,5	01[1], 02[1], 03, 04, 27, 28, 29[1], 30, 31, 32[1], 33, 36, 37, 38[1], 43[1], 44, 46, 48[1], 50, 52, 53[1], 54
	Boringen met peilbuis	5	2,5 à 3,0	02, 29, 32, 48, 53
B: Overig terrein	Boringen	29	0,5	05, 07, 08, 10, 11, 12, 14, 16, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 25, 26, 34, 35, 39, 41, 42, 47, 49, 55, 57, 58, 59, 60, 61

Tabel 6: Overzicht veldwerkprogramma

Deellocatie	Onderdeel	Aantal	Diepte (m –mv)	Nummers
		4	1,0	45, 62, 63, 64
		4	2,0	09, 15, 40, 51
	Boringen met peilbuis	5	3,0 à 3,1	06, 13, 17, 24, 56

[1] Proefgaten zijn vanaf circa 0,5 m –mv dieper doorgeboord

Ten behoeve van de uitvoering van de boringen in het betonnen pad op het zuidelijke terrein (boringen 62, 63 en 64) zijn betonboringen uitgevoerd.

Betonboringen benoemen?

Afwijkingen ten opzichte van BRL SIKB 2000

Behoudens het niet voldoende kunnen uitvoeren van een maaiveldinspectie vanwege dichte en hoge begroeiing is bij de uitvoering van de veldwerkzaamheden niet afgeweken van de BRL SIKB 2000.

4.2 Resultaten

In bijlage 3 zijn de uitgetekende bodemprofielen weergegeven.

Bodemopbouw

In de volgende tabel is weergegeven hoe de bodem tot de maximaal onderzochte diepte is opgebouwd.

Tabel 7: Gemiddelde bodemopbouw

Diepte (m -mv)	Hoofdbestanddeel	Nadere omschrijving
0,0 – 0,3 à 1,5	Klei	Zwak tot sterk zandig, zwak humeus
0,3 à 1,5 – 1,0 à 2,0	Klei	Zwak tot sterk zandig of sterk siltig
1,0 à 2,0 – 3,1	Zand	Matig fijn tot matig grof, zwak tot matig siltig, plaatselijk zwak grindig

Direct onder de betonverharding ter plaatse van het kavelpad op het zuidelijke terreindeel (boringen 62, 63 en 64), is zwak siltig, zwak grindig matig grof zand aanwezig tot een diepte van 0,5 m-mv. Hieronder bevindt zich matig siltige klei.

Visueel waargenomen bijzonderheden

Op het maaiveld en in de uitkomende grond is visueel geen asbestverdacht materiaal (>20 mm) aangetroffen. In de volgende tabel zijn de visueel waargenomen bijzonderheden weergegeven.

Tabel 8: Visueel waargenomen bijzonderheden in grond

Onderzoeks-punt	Einddiepte (m -mv)	Diepte (m -mv)	Waargenomen bijzonderheden	Grondsoort
01	2,0	0,0 - 0,5	Zwak puinhoudend, sterk baksteenhoudend,	Klei
		0,5 - 0,7	Zwak puinhoudend, matig baksteenhoudend	Klei
02	3,0	0,0 - 0,5	Zwak puinhoudend	Klei
03	0,5	0,0 - 0,5	Zwak puinhoudend	Klei
04	0,5	0,0 - 0,3	Sporen puin	Klei
09	2,0	1,6 – 2,0	Matig slibhoudend	Klei
17	3,0	2,0 - 3,0	Resten planten	Zand
27	0,5	0,0 - 0,5	Zwak kolengruishoudend, matig puinhoudend	Klei
28	0,5	0,0 - 0,5	Zwak kolengruishoudend, zwak puinhoudend	Klei
42	0,5	0,0 - 0,5	Sporen baksteen	Klei

Tabel 8: Visueel waargenomen bijzonderheden in grond

Onderzoeks-punt	Einddiepte (m -mv)	Diepte (m -mv)	Waargenomen bijzonderheden	Grondsoort
45	1,0	0,0 - 0,5	Volledig menggranulaat	-
53	3,0	1,5 - 3,0	Sporen slib	Klei

Grondwater

Tijdens de bemonstering van het grondwater zijn visueel waarnemingen gedaan en metingen verricht. De resultaten daarvan zijn weergegeven in onderstaande tabel. De zuurgraad en het geleidingsvermogen zijn als normaal te beschouwen voor de onderzochte locatie.

Tabel 9: Bijzonderheden en resultaten veldmetingen grondwater

Peilbuis	Monster-code	Filterstelling (m –mv)	Waargenomen bijzonderheden	Grondwater-stand (m -mv)	Zuurgraad (pH)	Geleidings-vermogen (µs/cm)	Troebelheid (NTU)
02-1	02-1-1	2,0 - 3,0	-	1,40	7,6	526	8,4
06-1	06-1-1	2,0 - 3,0	-	1,52	7,7	599	7,4
13-1	13-1-1	2,1 - 3,1	-	1,62	7,6	577	12,7
17-1	17-1-1	2,0 - 3,0	-	1,19	7,6	606	8,6
24-1	24-1-1	2,0 - 3,0	-	1,26	7,9	621	7,6
29-1	29-1-1	1,5 - 2,5	-	0,87	8,0	491	8,6
32-1	32-1-1	2,0 - 3,0	-	0,80	7,3	424	8,2
48-1	48-1-1	1,5 - 2,5	-	1,10	7,8	450	8,6
53-1	53-1-1	2,0 - 3,0	-	1,04	7,7	600	6,9
56-1	56-1-1	2,0 - 3,0	-	1,12	7,7	636	9,8

5 LABORATORIUMONDERZOEK

5.1 Analyseprogramma

Chemische parameters (NEN 5740)

Op basis van de visuele waarnemingen (grondsoort, kleur, aard en hoeveelheid bodemvreemde bijmengingen e.d.) en de ruimtelijke verdeling van de onderzoekspunten zijn grond(meng)monsters samengesteld. In de volgende tabel is een overzicht van de samenstelling van de (meng)monsters en het uitgevoerde analyseprogramma weergegeven.

Tabel 10: Samenstelling (meng)monsters en analyseprogramma NEN 5740

Onderdeel	Monster-code	Traject (m -mv)	Deelmonsters	Waargenomen bijzonderheden	Analysepakket
Deellocatie A: (voormalige) Kavelpaden en dammen					
Bovengrond	A M1	0,0 - 0,5	01-2	Zwak puinhoudend, sterk baksteen-houdend,	Standaardpakket grond[1]
	A M2	0,0 - 0,5	02-2, 03-2, 04-1	Zwak puinhoudend, sporen puin,	Standaardpakket grond
	A M3	0,0 - 0,5	27-2, 28-2	Zwak kolengruis-houdend, zwak tot matig puinhoudend	Standaardpakket grond
	A M4	0,0 - 0,5	29-2, 31-1, 32-1, 33-2	-	Standaardpakket grond
	A M5	0,0 - 0,5	37-2, 38-1, 43-2, 44-2	-	Standaardpakket grond
	A M6	0,0 - 0,5	46-2, 48-1, 50-2, 52-2	-	Standaardpakket grond
Grondwater	02-1-1	2,0 - 3,0	-	-	Standaardpakket grondwater[2]
	29-1-1	1,5 - 2,5	-	-	Standaardpakket grondwater
	32-1-1	2,0 - 3,0	-	-	Standaardpakket grondwater
	48-1-1	1,5 - 2,5	-	-	Standaardpakket grondwater
	53-1-1	2,0 – 3,0	-	-	Standaardpakket grondwater
Deellocatie B: overig terrein bestrijdingsmiddelen (OCB)					
Bovengrond / Toplaag	B OCB M1	0,0 - 0,30	04-1, 05-1, 08-1, 10-1	Sporen puin	OCB[3]
	B OCB M2	0,0 - 0,25	11-1, 12-1, 13-1, 14-1		OCB
	B OCB M3	0,0 - 0,25	34-1, 35-1, 37-1, 60-1	-	OCB
	B OCB M4	0,0 - 0,25	39-1, 41-0, 42-0, 46-1	Sporen baksteen	OCB
	B OCB M5	0,0 - 0,25	49-1, 51-1, 55-1, 58-1	-	OCB
	B OCB M6	0,0 - 0,25	15-1, 16-1, 17-1, 19-1	-	OCB
	B OCB M7	0,0 - 0,25	23-1, 24-1, 25-1, 26-1	-	OCB
Deellocatie B: overig terrein, overige 'onverdachte parameters					
Bovengrond	B ONV M1	0,0 - 0,5	05-2, 06-2, 07-2, 08-2, 09-2, 10-2	-	Standaardpakket grond
	B ONV M2	0,0 - 0,5	34-2, 35-2, 39-2, 40-1, 41-1, 42-1, 60-2	Sporen baksteen	Standaardpakket grond
	B ONV M3	0,0 - 0,5	47-2, 49-2, 51-2, 55-2, 56-2, 57-2, 58-2, 59-2, 61-2	-	Standaardpakket grond
	B ONV M9	0,0 - 0,5	07-1, 11-2, 12-2, 13-2, 14-2, 15-2, 16-2, 20-2	-	Standaardpakket grond

Tabel 10: Samenstelling (meng)monsters en analyseprogramma NEN 5740

Onderdeel	Monster-code	Traject (m -mv)	Deelmonsters	Waargenomen bijzonderheden	Analysepakket
	B ONV M10	0,0 - 0,5	17-2, 18-2, 19-2, 21-2, 22-2, 23-2, 24-2, 25-2, 26-2	-	Standaardpakket grond
	B zand betonpad M11	0,12 - 0,5	62-1, 63-1, 64-1	-	Standaardpakket grond
Ondergrond	B ONV M4	0,5 - 1,5	02-3, 06-4, 09-3, 13-4, 17-4, 29-3, 32-3, 40-3, 53-3, 56-3	-	Standaardpakket grond
	B ONV M5	0,5 - 1,0	06-3, 13-3, 17-3, 24-3, 38-2, 40-2, 43-3	-	Standaardpakket grond
	B ONV M6	1,0 - 2,0	01-5, 09-5, 17-5, 24-5, 32-4, 40-4, 51-4, 56-4	-	Standaardpakket grond
	B ONV M7	1,0 - 2,0	01-6, 02-5, 09-4, 13-5, 29-4, 32-5, 48-4	-	Standaardpakket grond
	B ONV M8	1,6 - 2,0	09-6	Matig slibhoudend	Standaardpakket grond
Grondwater	06-1-1	2,0 - 3,0	06-1-1	-	Standaardpakket grondwater
	13-1-1	2,1 - 3,1	13-1-1	-	Standaardpakket grondwater
	17-1-1	2,0 - 3,0	17-1-1	-	Standaardpakket grondwater
	24-1-1	2,0 - 3,0	24-1-1	-	Standaardpakket grondwater
	56-1-1	2,0 - 3,0	56-1-1	-	Standaardpakket grondwater
Onderzoek PFAS, gehele onderzoekslocatie					
Bovengrond	PFAS M1	0,0 - 0,5	02-2, 04-1, 29-2, 32-1, 38-1, 43-2, 46-2, 48-1, 50-2, 52-2	Sporen tot zwak puinhoudend	PFAS[4]
	PFAS M2	0,00 - 0,50	05-2, 06-2, 08-2, 10-2, 11-2, 12-2, 13-2, 14-2, 16-2, 20-2	-	PFAS
	PFAS M3	0,00 - 0,50	17-2, 18-2, 19-2, 21-2, 22-2, 23-2, 24-2, 25-2, 26-2	-	PFAS
	PFAS M4	0,00 - 0,50	34-2, 35-2, 39-2, 40-1, 41-1, 42-1, 60-2	Sporen baksteen	PFAS
	PFAS M5	0,00 - 0,50	47-2, 49-2, 51-2, 55-2, 56-2, 57-2, 58-2, 59-2, 61-2	-	PFAS

[1] Metalen (Ba, Cd, Co, Cu, Hg, Pb, Mo, Ni, Zn), PCB, PAK, minerale olie, lutum, organische stof en droge stofgehalte

[2] Metalen (Ba, Cd, Co, Cu, Hg, Pb, Mo, Ni, Zn), vluchtige aromatische koolwaterstoffen (BTEXN en styreen), vluchtige gehalogeneerde koolwaterstoffen (VOCl en VC) en minerale olie

[3] organochloorbestrijdingsmiddelen

[4] PFAS-verbindingen conform Bodemplus advieslijst d.d. 12 juli 2019: PFBA, PFPeA, PFHxA, PFHpA, PFOA, PFOA-vertakt, PFNA, PFDA, PFUnDA, PFDoA, PFTrDA, PFTeDA, PFHxDA, PFODA, PFBS, PFPeS, PFHxS, PFHpS, PFOS, PFOSvertakt, PFDS, 4:2 FTS, 6:2 FTS, 8:2 FTS, 10:2 FTS, N-MeFOSAA, N-EtFOSAA, PFOSA, N-MeFOSA en 8:2 diPAP

Asbest (NEN 5707)

Op basis van de visuele waarnemingen en de ruimtelijke verdeling van de onderzoekspunten zijn in het veld grond-(meng)monsters samengesteld. In de volgende tabel is het analyseprogramma voor asbest weergegeven.

Tabel 11: Samenstelling (meng)monsters en analyseprogramma NEN 5707

Monster-code	Onderzoeks-punten	Traject (m -mv)	Visuele waarnemingen / omschrijving	Analysepakket
ASM-1-1	46, 48, 50, 52, 53, 54	0,0 - 0,5	Visueel geen asbestverdacht materiaal aangetroffen.	Asbest in grond
ASM-2-1	36, 37, 38, 43, 44	0,0 - 0,5	Visueel geen asbestverdacht materiaal aangetroffen.	Asbest in grond
ASM-3-1	29, 30, 31, 32, 33	0,0 - 0,5	Visueel geen asbestverdacht materiaal aangetroffen.	Asbest in grond
ASM-4-1	02, 03, 04	0,0 - 0,5	Visueel geen asbestverdacht materiaal aangetroffen.	Asbest in grond
ASM-7-1	01	0,0 - 0,5	Visueel geen asbestverdacht materiaal aangetroffen.	Asbest in grond
ASM-6-1	27, 28	0,0 - 0,5	Visueel geen asbestverdacht materiaal aangetroffen.	Asbest in grond

5.2 Analyseresultaten

De analysecertificaten van het laboratoriumonderzoek zijn opgenomen in bijlage 4.

5.2.1 Chemische parameters

Grond

De toetsingstabellen zijn opgenomen in bijlage 5. In deze tabellen zijn de gemeten gehalten in de grond aan de hand van de analytisch vastgestelde percentages lutum en organische stof omgerekend naar de 'standaard bodem' (25% lutum en 10% organische stof). Dit zijn de gestandaardiseerde gemeten gehalten (GSSD).

In deze paragraaf zijn de resultaten samengevat. In de tabellen is tussen haakjes een index opgenomen (zie 'kader'). De index geeft inzicht in de verhouding tussen het gestandaardiseerde gemeten gehalte en de achtergrondwaarde respectievelijk de interventiewaarde (voor grond) en tussen de gemeten concentratie en de streefwaarde respectievelijk de interventiewaarde (voor grondwater). Een index van 0,5 komt overeen met de tussenwaarde. Hoe dichter de index in de buurt van de 1 komt, hoe dichter de interventiewaarde wordt benaderd. Een index boven 1 geeft aan met welke factor de interventiewaarde wordt overschreden.

De toetsingsresultaten van de grondanalyses zijn in de volgende tabel samengevat weergegeven waarbij ook de eventuele bodemvreemde bijmengingen in het (meng)monster zijn weergegeven. Daarnaast zijn de grondanalyses indicatief getoetst aan het Besluit bodemkwaliteit (Bbk) ter bepaling van de indicatieve bodemkwaliteitsklasse. De toetsingstabellen zijn opgenomen in bijlage 5.

Tabel 12: Overschrijdingstabel analyseresultaten grond

Monster-code	Traject (m -mv)	Omschrijving / waargenomen bijzonderheden	Overschrijding van de			Indicatief oordeel Bbk[2]
			Achtergrond-waarde (index[1] ≤ 0,5)	Tussen-waarde (index[1] >0,5)	Interventie-waarde (index[1] >1)	
Deellocatie A: (voormalige) Kavelpaden en dammen						
A M1	0,0 - 0,5	Zwak puinhoudend, sterk baksteen-houdend,	PCB (0,07) Nikkel (0,03) Zink (0,12) Cadmium (0,01) Lood (0,01)	-	PAK (1,29)	Niet toepasbaar > Industrie
A M2	0,0 - 0,5	Zwak puinhoudend, sporen puin,	-	-	-	Altijd toepasbaar

Tabel 12: Overschrijdingstabel analyseresultaten grond

Monster-code	Traject (m -mv)	Omschrijving / waargenomen bijzonderheden	Overschrijding van de			Indicatief oordeel Bbk[2]
			Achtergrond-waarde (index[1] ≤ 0,5)	Tussen-waarde (index[1] >0,5)	Interventie-waarde (index[1] >1)	
A M3	0,0 - 0,5	Zwak kolengruis-houdend, zwak tot matig puinhoudend	Zink (0,04) Lood (0,01)	-	-	Altijd toepasbaar
A M4	0,0 - 0,5	-	-	-	-	Altijd toepasbaar
A M5	0,0 - 0,5	-	Nikkel (0,03)	-	-	Altijd toepasbaar
A M6	0,0 - 0,5	-	Kobalt (0,01) Nikkel (0,25)	-	-	Altijd toepasbaar
Deellocatie B: overig terrein bestrijdingsmiddelen (OCB)						
B OCB M1	0,0 - 0,30	Sporen puin	-	-	-	Altijd toepasbaar
B OCB M2	0,0 - 0,25		-	-	-	Altijd toepasbaar
B OCB M3	0,0 - 0,25	-	-	-	-	Altijd toepasbaar
B OCB M4	0,0 - 0,25	Sporen baksteen	-	-	-	Altijd toepasbaar
B OCB M5	0,0 - 0,25	-	-	-	-	Altijd toepasbaar
B OCB M6	0,0 - 0,25	-	-	-	-	Altijd toepasbaar
B OCB M7	0,0 - 0,25	-	-	-	-	Altijd toepasbaar
Deellocatie B: overig terrein, overige 'onverdachte parameters						
B ONV M1	0,0 - 0,5	-	-	-	-	Altijd toepasbaar
B ONV M2	0,0 - 0,5	Sporen baksteen	-	-	-	Altijd toepasbaar
B ONV M3	0,0 - 0,5	-	Nikkel (0,12)	-	-	Altijd toepasbaar
B ONV M9	0,0 - 0,5	-	Kobalt (0,01) Nikkel (0,18) Cadmium (0,02)	-	-	Klasse Industrie
B ONV M10	0,0 - 0,5	-	Kobalt (0,02) Nikkel (0,09) Cadmium (0,01)	-	-	Klasse Industrie
B zand betonpad M11	0,12 - 0,5	-	-	-	-	Altijd toepasbaar
B ONV M4	0,5 - 1,5	-	Kobalt (0,05) Nikkel (0,45)	-	-	Altijd toepasbaar
B ONV M5	0,5 - 1,0	-	Kobalt (0,04) Molybdeen (0,01) Cadmium (-)	Nikkel (0,74)	-	Klasse Industrie
B ONV M6	1,0 - 2,0	-	Nikkel (0,02)	-	-	Altijd toepasbaar
B ONV M7	1,0 - 2,0	-	Nikkel (0,02)	-	-	Altijd toepasbaar
B ONV M8	1,6 - 2,0	Matig slibhoudend	-	-	-	Altijd toepasbaar

- = geen parameters in gehalten/concentraties boven de betreffende toetsingswaarden aangetoond

[1] Index = (gestandaardiseerde meetwaarde- achtergrondwaarde) / (interventiewaarde – achtergrondwaarde)

[2] Bbk = Besluit bodemkwaliteit

De verhoogde gehalten aan lood, zink, PAK en/of PCB in de bovengrond zijn waarschijnlijk te relateren aan het voorkomen van bodemvreemde stoffen. De zware metalen nikkel, kobalt, molybdeen en cadmium zijn waarschijnlijk van nature in de grond aanwezig.

In de bovengrond/toplaag blijken organochoorbestrijdingsmiddelen (OCB) in gehalten beneden de achtergrondwaarde aanwezig te zijn of zijn niet aangetoond bij de door het laboratorium gehanteerde rapportagegrenzen.

PFAS in grond

Opgemerkt wordt dat voor PFAS-verbindingen sprake is van tijdelijke landelijke achtergrondwaarden en (nog) geen interventiewaarden (en derhalve ook geen tussenwaarden) zijn vastgesteld. Wel zijn in het tijdelijke handelingskader (en de aanpassing daarop) voor hergebruik van PFAS-houdende grond voorlopige toepassingsnormen vastgesteld. De toetsingsresultaten van de grondanalyses zijn in de volgende tabel samengevat weergegeven. In de tabel is het gemeten gehalte tussen haakjes weergegeven (in µg/kg d.s.).

Tabel 13: Overschrijdingstabel analyseresultaten grond PFAS

Monster-code	Traject (m -mv)	Omschrijving / waargenomen bijzonderheden	Overschrijding van de		
			bepalingsgrens	achtergrondwaarde[2]	maximale toepassingswaarde[2]
PFAS M1	0,0 - 0,5	Sporen tot zwak puinhoudend	PFBA (0,17) Som PFOA (0,66) Som PFOS (0,36)	-	-
PFAS M2	0,0 - 0,5	-	PFBA (0,14) Som PFOA (0,46) Som PFOS (0,19)	-	-
PFAS M3	0,0 - 0,5	-	PFBA (0,13) Som PFOA (0,62) Som PFOS (0,26)	-	-
PFAS M4	0,0 - 0,5	Sporen baksteen	PFBA (0,11) Som PFOA (0,47) Som PFOS (0,25)	-	-
PFAS M5	0,0 - 0,5	-	PFBA (0,13) Som PFOA (0,55)	-	-

\- = geen parameters in gehalten/concentraties boven de betreffende toetsingswaarden aangetoond

[2] Voor PFAS zijn de waarden gebaseerd op de aanpassing van het tijdelijke handelingskader voor PFAS-houdende grond waarin de toepassingsnormen zijn vastgelegd. De tijdelijke landelijke achtergrondwaarde is voor PFOS 1,9 µg/kg d.s. en voor alle overige PFAS-verbindingen 1,4 µg/kg d.s. Voor de klasse wonen en industrie gelden (voor het toepassen van grond boven grondwaterniveau) voorlopig de volgende toepassingsnormen: 7,0 µg/kg d.s. voor PFOA en 3,0 µg/kg d.s. voor PFOS en overige PFAS.

Alle gehalten aan liggen beneden de tijdelijke landelijke achtergrondwaarden.

Grondwater

De toetsingsresultaten van de grondwateranalyses zijn in de volgende tabel samengevat weergegeven.

Tabel 14: Overschrijdingstabel analyseresultaten grondwater

Deellocatie	Monstercode	Traject (m -mv)	Overschrijding van de		
			streefwaarde (index[1] ≤ 0,5)	tussenwaarde (index[1] >0,5)	interventiewaarde (index[1] >1)
A.	02-1-1	2,0 - 3,0	Barium (0,05)	-	-
	29-1-1	1,5 - 2,5	Barium (0,04) Xylenen (som) (-) Naftaleen (-) Som 1,2-dichloorethenen (DCE) (0,02)	-	-
	32-1-1	2,0 - 3,0	Barium (0,03) Tetrachlooretheen (PER) (0,01)	-	-
	48-1-1	1,5 - 2,5	Barium (0,08)	-	-

Tabel 14: Overschrijdingstabel analyseresultaten grondwater

Deellocatie	Monstercode	Traject (m -mv)	Overschrijding van de		
			streefwaarde (index[1] ≤ 0,5)	tussenwaarde (index[1] >0,5)	interventiewaarde (index[1] >1)
	53-1-1	2,0 – 3,0	Barium (0,16)	-	-
B.	06-1-1	2,0 - 3,0	Barium (0,05) Som 1,2-dichloorethenen (0,03)	-	-
	13-1-1	2,1 - 3,1	Barium (0,08)	-	-
	17-1-1	2,0 - 3,0	Barium (0,06)	-	-
	24-1-1	2,0 - 3,0	Barium (0,06) Som 1,2-dichloorethenen (0,23)	-	-
	56-1-1	2,0 - 3,0	Barium (0,1)	-	-

- = geen parameters in gehalten/concentraties boven de betreffende toetsingswaarden aangetoond

[1] Index = (gestandaardiseerde meetwaarde - streefwaarde) / (interventiewaarde - streefwaarde)

Aangezien er geen directe relatie is tussen de licht verhoogde concentraties aan barium en het gebruik van de locatie en er voor zover bekend geen bron aanwezig is in de directe omgeving, zijn de verhoogde concentraties waarschijnlijk van nature in het grondwater aanwezig.

Voor de verhoogde concentraties aan xylenen, naftaleen, 1,2-dichloorethenen (DCE) en/of tetrachlooretheen (PER) in het grondwater uit de peilbuizen 6, 24, 29 en 32 is geen directe oorzaak bekend. In het onderzoek van 2008 (bron 7A) zijn eveneens lichte verontreinigingen met xylenen, benzeen en/of cis1,2-dichlooretheen in het gebied aangetoond.

5.2.2 Asbest

In de analysemonsters is geen asbest aangetoond.

5.3 Toetsing aan de gestelde hypothesen

Chemische parameters (NEN 5740)

De hypothese 'verdachte locatie' voor de voormalige kavelpaden en dammen is een correcte hypothese omdat er verontreinigende parameters zijn aangetoond in gehalten boven de betreffende achtergrondwaarde.

De hypothese 'verdachte locatie met betrekking tot bestrijdingsmiddelen' is niet correct omdat in de toplaag geen verontreiniging met organochloorbestrijdingsmiddelen (OCB) is aangetoond.

De hypothese 'onverdacht' voor de overige stoffen is niet correct omdat in de grond en in het grondwater diverse componenten zijn aangetoond in verhoogde gehalten/concentraties.

Asbest (NEN 5707)

De hypothese 'verdachte locatie' is niet correct en wordt verworpen omdat geen asbest is aangetoond in de bodem.

5.4 Toetsing aan de noodzaak tot nader onderzoek

Chemische parameters (NEN 5740)

In de bovengrond ter plaatse van één boring (boring 01 in het kavelpad nabij een dam op het noordwestelijke terreindeel; zijde Steeg) is een sterke verontreiniging met PAK aangetoond (overschrijding interventiewaarde). Er kan niet met voldoende zekerheid gesteld worden dat op de locatie geen sprake is van een geval van ernstige

bodemverontreiniging (meer dan 25 m^3 sterk verontreinigde grond). Dit vormt een aanleiding tot het instellen van een nader onderzoek naar de mate, ernst en omvang van de verontreiniging.

Aan het matig verhoogde gehalte aan nikkel in een mengmonsters van de ondergrond (B ONV M5) wordt een natuurlijke oorzaak toegekend. Nader onderzoek wordt derhalve niet zinvol geacht.

Asbest (NEN 5707)

Omdat geen asbest is aangetoond in de bodem, is er geen aanleiding voor het uitvoeren van nader onderzoek en/of sanerende maatregelen.

DEEL B: NADER BODEMONDERZOEK

6 ONDERZOEKSSTRATEGIE NADER BODEMONDERZOEK

Het nader bodemonderzoek richt zich op de verontreiniging met PAK in de bovengrond/geroerde bodemlaag op boorlocatie 01.

Bij het opstellen van het onderzoeksprogramma is uitgegaan van de richtlijnen:
- 'Bodem – Landbodem - Strategie voor het uitvoeren van milieuhygiënisch vooronderzoek' (Nederlandse norm 5725: oktober 2017);
- 'Bodem – Landbodem – Strategie voor het uitvoeren van nader onderzoek – Onderzoek naar de aard en omvang van bodemverontreiniging' (Nederlandse technische afspraak NTA 5755: juli 2010).

6.1 Conceptueel model

Het conceptueel model is een schematische beschrijving en/of visualisatie van de (veronderstelde) verontreinigingssituatie (bron, aard, mate en verdeling van de verontreiniging), het systeem waarin de verontreiniging zich bevindt (bodemopbouw), welke processen van invloed zijn op de verspreiding (geochemie, geohydrologie) en de receptoren van die verontreiniging (bodemgebruik, bedreigde objecten).

Het conceptueel model wordt in eerste instantie gebruikt als basis voor het bepalen van de onderzoeksstrategie. Op basis van de beschikbare gegevens wordt een verwachting geformuleerd met betrekking tot de verontreinigingssituatie (hypothese). De leemtes in informatie over de verontreinigingssituatie vormen de basis voor onderzoeksvragen. Deze leemtes bepalen de onderzoeksstrategie.

Na uitvoering van het nader bodemonderzoek op basis van de gekozen strategie wordt het conceptueel model bijgesteld. Zo ontwikkelt het conceptueel model zich van een hypothetisch model naar een meer op de feitelijke situatie aansluitend model. Het conceptueel model is in onderstaande tabel weergegeven.

Tabel 15: Conceptueel model

Aspect	Gegevens
Vermoedelijke bron van verontreiniging	Toepassing van puin(houdende) grond ter plaatse van een dam
Aard van de verontreiniging	PAK
Mate van verontreiniging	Overschrijding interventiewaarde in de bovengrond op boorlocatie 01 (gemeten 50,76 mg/kg d.s).
Vermoedelijke compartimentering	Bovengrond / geroerde bodemlaag
Verwachte schaalgrootte van de verontreiniging in de grond	< 25 m^2
Verwachte schaalgrootte van de verontreiniging in het grondwater	N.v.t.
Verdeling van de verontreiniging	Heterogeen op schaalniveau van de monsterpunten
Mogelijke verspreidingsroutes	Geen verspreiding, immobiele verontreinigingssituatie
Mogelijke natuurlijke afbraak/omzetting	Nee
Mogelijke risico's	Blootstelling mens door directe ingestie

6.2 Onderzoeksvragen en onderzoeksstrategie

Als onderzoeksstrategieën worden onderscheiden:
1. bepalen van de ernst van de bodemverontreiniging (NTA 5755, § 6.2);
2. bepalen van de spoed van de sanering van het geval van ernstige bodemverontreiniging (NTA 5755, § 6.3);
3. bepalen van de omvang van de bodemverontreiniging (NTA 5755, § 6.4);
    a) omvang van de lokale verontreiniging met duidelijke verontreinigingskern in een immobiele verontreinigingssituatie (NTA 5755, § 6.4.2);
    b) omvang van de lokale verontreiniging met een duidelijke verontreinigingskern in een mobiele verontreinigingssituatie (NTA 5755, § 6.4.3);
    c) omvang diffuse verontreiniging (NTA 5755, § 6.4.4).

4. aanwijzingen voor nader onderzoek in het kader van de zorgplicht Wet bodembescherming/Wet milieubeheer (NTA 5755, § 6.5).

Omdat er geen aanwijzingen zijn dat sprake is van zorgplicht (de verontreiniging is ontstaan na 1987), wordt gekozen voor de strategieën 1 en 3a gecombineerd.

Ten behoeve van de horizontale begrenzing worden rondom boring 01 circa 6 à 8 boringen tot een diepte van 1 m -mv uitgevoerd. Hierbij worden rasterafstanden van 3 à 5 meter aangehouden. Ten behoeve van het laboratoriumonderzoek wordt uitgegaan van 4 à 6 analyses op PAK.

7 VELDWERKZAAMHEDEN

7.1 Uitvoering

Algemeen

In onderstaande tabel is de uitvoeringsdatum en de verantwoordelijke monsternemer van het veldonderzoek weergegeven. De onderzoekspunten zijn weergegeven op de situatietekening in bijlage 2.

Tabel 16: Uitvoeringsgegevens

Datum	Werkzaamheden	Beoordelingsrichtlijn/ protocol	Erkende organisatie	Verantwoordelijk medewerker
07-07-2020	Uitvoeren handboringen, maken boorbeschrijvingen, nemen grondmonsters en inmeten	2000/2001	Ortageo Metingen en Controle B.V.	E.A.J. Eeren

In het veld is de vrijgekomen grond laagsgewijs beoordeeld en beschreven (textuur, kleur, humusgehalte). Daarnaast is gelet op het voorkomen van puin, slakken, kolengruis en dergelijke evenals op kleurafwijkingen die kunnen duiden op de aanwezigheid van bodemverontreiniging. Ook het maaiveld is visueel geïnspecteerd op indicaties die kunnen duiden op een bodemverontreiniging.

Tijdens de uitvoering van de veldwerkzaamheden is geen aanvullende informatie naar voren gekomen die tot een aanpassing van het veldwerkprogramma heeft geleid.

In de volgende tabel is een overzicht van het uitgevoerde veldwerkprogramma weergegeven.

Tabel 17: Overzicht veldwerkprogramma

Onderdeel	Aantal	Diepte (m –mv)	Nummers
Boringen	8	1,0	101 t/m 108

Afwijkingen ten opzichte van BRL SIKB 2000

Bij de uitvoering van de veldwerkzaamheden is niet afgeweken van de BRL SIKB 2000 en protocol 2001.

7.2 Resultaten

In bijlage 3 zijn de uitgetekende bodemprofielen weergegeven.

Bodemopbouw

De bodem bestaat tot een diepte van 1,0 m-mv uit matig tot sterk zandige klei. Deze bodemlaag blijkt zwak humeus. Voor uitgebreide bodemprofielbeschrijvingen wordt verwezen naar bijlage 3.

Visueel waargenomen bijzonderheden

In de volgende tabel zijn de visueel waargenomen bijzonderheden in de uitkomende grond weergegeven.

Tabel 18: Visueel waargenomen bijzonderheden in grond

Onderzoeks-punt	Einddiepte (m -mv)	Diepte (m -mv)	Waargenomen bijzonderheden	Grondsoort
101	1,0	0,0 - 0,5	Sterk baksteenhoudend	Klei
103	1,0	0,0 - 0,5	Resten baksteen	Klei
		0,5 - 1,0	Matig roesthoudend	Klei
104	1,0	0,0 - 0,2	Matig baksteenhoudend	Klei
		0,2 - 0,5	Brokken baksteen	Klei

Tabel 18: Visueel waargenomen bijzonderheden in grond

Onderzoeks-punt	Einddiepte (m -mv)	Diepte (m -mv)	Waargenomen bijzonderheden	Grondsoort
105	1,0	0,0 - 0,5	Matig baksteenhoudend, resten plastic	Klei
		0,5 - 1,0	Matig roesthoudend	Klei
106	1,0	0,0 - 0,5	Matig baksteenhoudend	Klei
		0,5 - 1,0	Zwak roesthoudend	Klei
108	1,0	0,0 - 0,5	Brokken baksteen	Klei

8 LABORATORIUMONDERZOEK

8.1 Analyseprogramma

Op basis van de gekozen onderzoeksstrategie en de veldwaarnemingen, zijn (meng)monsters geselecteerd voor analyse. In de volgende tabel is het analyseprogramma weergegeven.

Tabel 19: Samenstelling (meng)monsters en analyseprogramma

Monstercode	Traject (m -mv)	Deelmonsters	Waargenomen bijzonderheden	Analysepakket
01-3	0,5 – 0,7	-	Zwak puinhoudend, matig baksteenhoudend	PAK (10 VROM)
101-1	0,0 - 0,5	-	Sterk baksteenhoudend	PAK (10 VROM)
103-1	0,0 - 0,5	-	Resten baksteen	PAK (10 VROM)
104-1	0,0 - 0,2	-	Matig baksteenhoudend	PAK (10 VROM)
105-1	0,0 - 0,5	-	Matig baksteenhoudend, resten plastic	PAK (10 VROM)
106-1	0,0 - 0,5	-	Matig baksteenhoudend	PAK (10 VROM)
108-1	0,0 - 0,5	-	Brokken baksteen	PAK (10 VROM)
NO PAK M1	0,0 - 0,5	102-1, 107-1	-	PAK (10 VROM)

8.2 Analyseresultaten

De analysecertificaten van het laboratoriumonderzoek zijn opgenomen in bijlage 4. De toetsingstabellen zijn opgenomen in bijlage 5. In deze tabellen zijn de gemeten gehalten in de grond aan de hand van de analytisch vastgestelde percentages lutum en organische stof omgerekend naar de 'standaard bodem' (25% lutum en 10% organische stof). Dit zijn de gestandaardiseerde gemeten gehalten (GSSD).

In deze paragraaf zijn de resultaten samengevat. In een aantal tabellen is tussen haakjes een index opgenomen (zie 'kader'). De index geeft inzicht in de verhouding tussen de gestandaardiseerde meetwaarde en de achtergrond-waarde respectievelijk de interventiewaarde. Een index van 0 komt overeen met de achtergrondwaarde; een index van 0,5 komt overeen met de tussenwaarde en een index van 1 komt overeen met de interventiewaarde. Een index boven 1 geeft aan met welke factor de interventiewaarde wordt overschreden. De toetsingsresultaten van de grondanalyses zijn in de volgende tabel samengevat weergegeven waarbij ook de eventuele bodemvreemde bijmengingen in het (meng)monster zijn weergegeven.

Tabel 20: Overschrijdingstabel analyseresultaten grond

Onderdeel	Monster-code	Traject (m -mv)	Waargenomen bijzonderheden	Overschrijding van de		
				achtergrondwaarde (index[1] ≤ 0,5)	tussenwaarde (index[1] >0,5)	interventiewaarde (index[1] >1)
Verkennend bodemonderzoek						
Kern verontreiniging PAK	A M1 (01-2)	0,0 - 0,5	Zwak puinhoudend, sterk baksteen-houdend	PCB (0,07) Nikkel (0,03) Zink (0,12) Cadmium (0,01) Lood (0,01)	-	PAK (1,29)
Nader bodemonderzoek						
Verticale afperking	01-3	0,5 – 0,7	Zwak puinhoudend, matig baksteenhoudend	-	-	-
Horizontale afperking	101-1	0,0 - 0,5	Sterk baksteenhoudend	-	PAK (0,87)	-
	103-1	0,0 - 0,5	Resten baksteen	-	-	PAK (3,55)

Tabel 20: Overschrijdingstabel analyseresultaten grond

Onderdeel	Monster-code	Traject (m -mv)	Waargenomen bijzonderheden	Overschrijding van de		
				achtergrondwaarde (index[1] ≤ 0,5)	tussenwaarde (index[1] >0,5)	interventiewaarde (index[1] >1)
	104-1	0,0 - 0,2	Matig baksteenhoudend	PAK (0,15)	-	-
	105-1	0,0 - 0,5	Matig baksteenhoudend, resten plastic	PAK (0,38)	-	-
	106-1	0,0 - 0,5	Matig baksteenhoudend	PAK (0,43)	-	-
	108-1	0,0 - 0,5	Brokken baksteen	-	PAK (0,51)	-
	NO PAK M1	0,0 - 0,5	-	PAK (0,02)	-	-

- = geen parameters in gehalten boven de betreffende toetsingswaarden aangetoond

[1] Index = (gestandaardiseerde meetwaarde- achtergrondwaarde) / (interventiewaarde – achtergrondwaarde)

9 EVALUATIE VERONTREINIGINGSSITUATIE

9.1 Aard en oorzaak van de verontreiniging

In de bovengrond ter plaatse van boringen 01 en 103 is een sterke verontreiniging met PAK aangetoond.

De verontreiniging hangt vermoedelijk samen met de toepassing van (baksteen)puin(houdende grond) ter plaatse van de dam en inrit van het kavelpad.

9.2 Omvang verontreiniging in de grond

De sterke verontreiniging is in verticale richting analytisch afgeperkt op 0,5 m -mv (monster 01-3). In horizontale richting is de sterke verontreiniging afgeperkt middels de boringen 101, 102, 104, 105, 106, 107 en 108. Dit is analytisch bevestigd.

Op basis van de horizontale afperking wordt de oppervlakte waar de sterke verontreiniging voorkomt geschat op circa 40 m^2. De omvang wordt daarmee geschat op circa 20 m^3. Opgemerkt wordt dat in de puinhoudende laag buiten de interventiewaarde contour nog lichte tot matige verontreinigingen met PAK aanwezig zijn.

Op de situatietekening in bijlage 2 is de globale interventiewaarde contour weergegeven.

9.3 Ernst van de verontreiniging

Omdat het volumecriterium van 25 m^3 boven de interventiewaarde verontreinigde grond niet wordt overschreden, is conform de Wet bodembescherming geen sprake van een geval van ernstige bodemverontreiniging.

10 SAMENVATTING, CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN

In opdracht van Gemeente Beuningen is door Ortageo Zuidoost B.V. een verkennend bodemonderzoek conform NEN 5740 en NEN 5707 en een nader bodemonderzoek uitgevoerd voor woongebied ‘Hoge Woerd’ in Ewijk (gemeente Beuningen).

Aanleiding en doel

De aanleiding voor het:
1. verkennend bodemonderzoek is de voorgenomen woningbouwontwikkeling van plangebied ‘Hoge Woerd’ in Ewijk;
2. nader bodemonderzoek is de bij het verkennend bodemonderzoek aangetoonde sterke verontreiniging met PAK in de bovengrond.

Het doel van het:
1. verkennend bodemonderzoek is om door het bepalen van de actuele bodemkwaliteit vast te stellen of de locatie geschikt is voor het beoogde gebruik;
2. nader bodemonderzoek is het bepalen van de omvang en daarmee de ernst van de verontreiniging met PAK in de grond.

Wettelijk kader

Het onderzoek is uitgevoerd conform de vigerende NEN-normen en voldoet aan de geldende wet- en regelgeving betreffende de kwaliteit van de uitvoering van milieuhygiënisch bodemonderzoek. Behoudens het niet volledig uit kunnen voeren van een maaiveldinspectie vanwege dichte en hoge begroeiing is bij de uitvoering van de veldwerkzaamheden niet afgeweken van de BRL SIKB 2000.

Strategie

Verkennend bodemonderzoek
Chemische parameters (NEN 5740)
De (voormalige) kavelpaden en dammen zijn onderzocht volgens de strategie voor een 'diffuus belaste niet-lijnvormige locatie met een heterogeen verdeelde verontreinigende stof op schaal van monsterneming' (VED-HE-NL).

De bovengrond/toplaag van de gehele onderzoekslocatie is met betrekking tot OCB onderzocht volgens de strategie voor een 'diffuus belaste niet-lijnvormige locatie met een homogeen verdeelde verontreinigende stof op schaal van monsterneming' (VED-HO-NL).

Om inzicht te krijgen in de algemene milieuhygiënische bodemkwaliteit is de gehele locatie onderzocht volgens de strategie voor een 'grootschalige onverdachte niet-lijnvormige locatie' (ONV-GR-NL).

Sinds 8 juli 2019 heeft het Ministerie verplicht dat grond die van een locatie wordt afgevoerd, onderzocht is op PFAS. Omdat dat hier (mogelijk) van toepassing is, is het laboratoriumonderzoek uitgebreid met PFAS.

Asbest (NEN 5707)
De locatie is onderzocht volgens de strategie voor een ’verdachte locatie met een diffuse bodembelasting, heterogeen verdeeld’.

Nader bodemonderzoek
De onderzoeksstrategie is bepaald op basis van de NTA 5755.

Resultaten/conclusies

Verkennend bodemonderzoek

Deellocatie A: (voormalige) Kavelpaden en dammen
Uit het verkennend bodemonderzoek blijkt dat in de bovengrond op één boorlocatie een sterke verontreiniging met PAK aanwezig is (overschrijding interventiewaarde). Dit betreft boring 01 die ter plaatse van de inrit van een kavelpad op het noordwestelijke terreindeel (zijde Steeg) is uitgevoerd. Verder zijn in deze bovengrond lichte verontreinigingen met nikkel, zink, cadmium, lood en PCB aangetoond (overschrijdingen achtergrondwaarden).

In de bovengrond van de overige voormalige kavelpaden zijn overwegend lichte verontreinigingen met zink, lood, nikkel en kobalt aangetoond.

Het grondwater blijkt overwegend licht verontreinigd met barium (overschrijding streefwaarde). Hieraan wordt een natuurlijke oorzaak toegekend. Plaatselijk blijkt het grondwater licht verontreinigd met xylenen, naftaleen, som 1,2-dichloorethenen (DCE) en/of tetrachlooretheen (PER). Dit betreffen de peilbuizen 29 en 32 die ter plaatse van het voormalige kavelpad centraal op de onderzoekslocatie geplaatst zijn (toekomstig fietspad met houtsingel). Voor deze verhoogde concentraties is geen directe oorzaak bekend. In het onderzoek van 2008 zijn echter eveneens lichte verontreinigingen met xylenen, benzeen en/of cis1,2-dichlooretheen in het gebied aangetoond.

Er is geen asbestverdacht materiaal aangetroffen en er is geen asbest in de bodem aangetoond. Hierbij wordt opgemerkt dat het gebied dicht en hoog begroeid is waardoor inspectie van het maaiveld onvoldoende heeft kunnen plaatsvinden.

Deellocatie B: Overige 'onverdacht' terrein

Uit het verkennend bodemonderzoek is gebleken dat de bovengrond van het gehele gebied overwegend licht verontreinigd is met cadmium, kobalt en nikkel.

In de toplaag zijn geen verontreinigingen met organochoorbestrijdingsmiddelen (OCB) aangetoond. De gehalten liggen beneden de achtergrondwaarde of zijn niet aangetoond bij de door het laboratorium gehanteerde rapportagegrenzen.

Op het zuidelijke terreindeel (zijde Goudwerf) is een betonnen kavelpad aanwezig met een dikte van 12 centimeter. Hierin zijn 3 extra boringen uitgevoerd om na te gaan wat er onder het pad aanwezig is (mogelijk een puinlaag). Uit resultaten hiervan blijkt dat onder de betonverharding een zandlaag aanwezig is tot een diepte van 0,5 m-mv. In deze zandlaag zijn geen verontreinigingen aangetoond.

In de ondergrond zijn lichte verontreinigingen met kobalt, nikkel, molybdeen en cadmium aangetoond. In een van de mengmonsters is een overschrijding van de tussenwaarde voor nikkel aangetoond. Hieraan wordt een natuurlijke oorzaak toegekend. Nader onderzoek wordt derhalve niet zinvol geacht.

Het grondwater blijkt overwegend licht verontreinigd met barium (overschrijding streefwaarde). In het grondwater uit twee peilbuizen (06 en 24) is eveneens een lichte verontreiniging met som 1,2-dichloorethenen (DCE) aangetoond. De oorzaak hiervan is niet bekend.

Resultaten PFAS in grond
PFAS zijn niet aangetoond in gehalten boven de tijdelijke landelijke achtergrondwaarde.

<u>Nader bodemonderzoek PAK</u>

Omdat niet met voldoende zekerheid gesteld kon worden dat op het noordwestelijke deel van de onderzoekslocatie (zijde de Steeg) geen sprake is van een geval van ernstige bodemverontreiniging (meer dan 25 m^3 sterk verontreinigde grond) voor PAK, is een nader onderzoek naar de mate, ernst en omvang van de sterke verontreiniging met PAK uitgevoerd.

De sterke verontreiniging met PAK (gehalte > interventiewaarde) is in verticale richting analytisch afgeperkt op 0,5 m -mv. Op basis van de horizontale afperking wordt de oppervlakte waar de sterke verontreiniging voorkomt geschat op circa 40 m^2. De omvang van de sterke verontreiniging wordt daarmee geschat op circa 20 m^3. Opgemerkt wordt dat in de puinhoudende laag buiten de interventiewaarde contour nog lichte tot matige verontreinigingen met PAK aanwezig zijn.

Aanbevelingen

Omdat het volumecriterium van 25 m^3 boven de interventiewaarde verontreinigde grond niet wordt overschreden, is conform de Wet bodembescherming geen sprake van een geval van ernstige bodemverontreiniging. Sanering van deze verontreiniging is op grond van de Wet bodembescherming niet noodzakelijk.

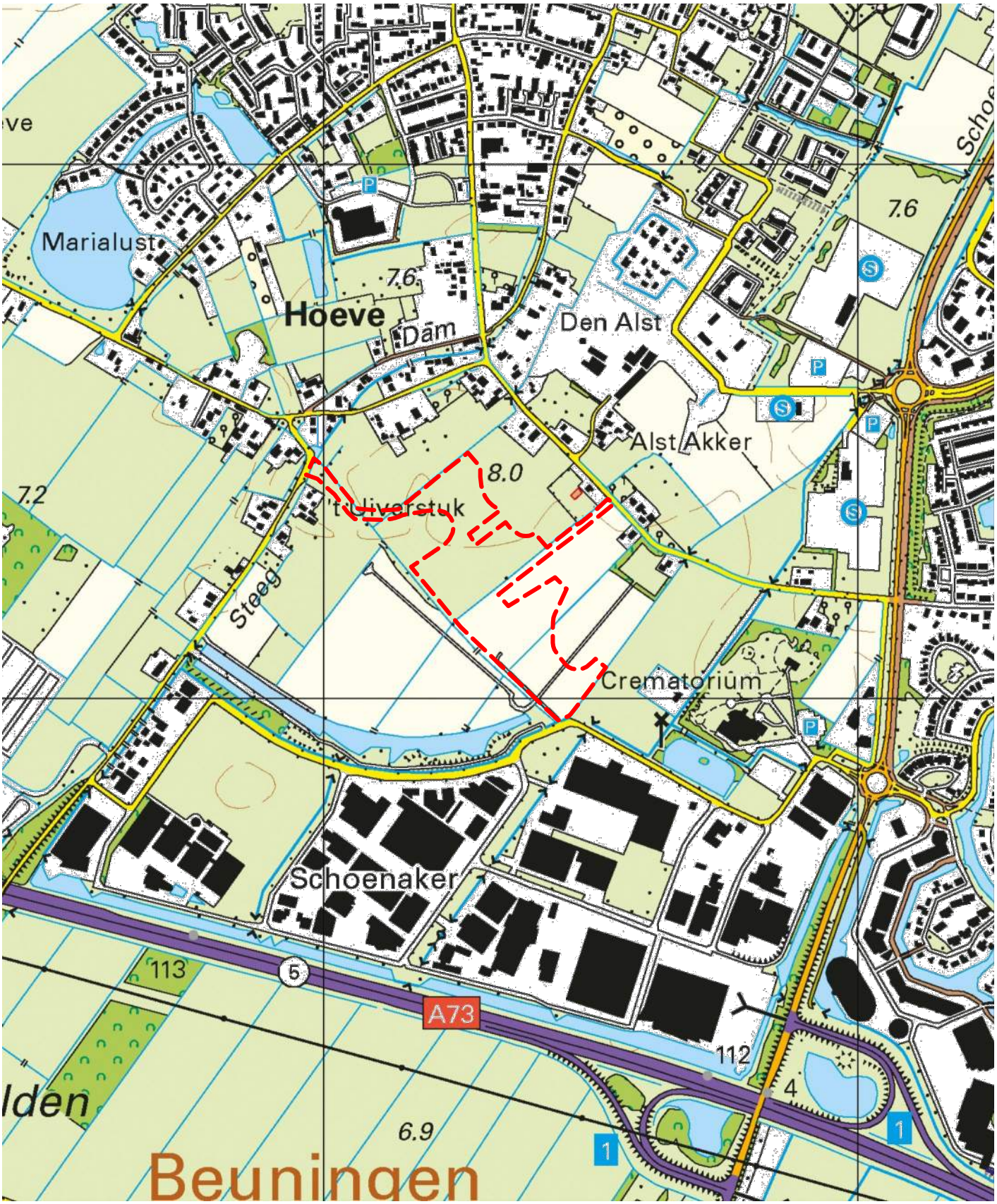
Indien bij de toekomstige herinrichting van de locatie grondwerk moet worden verricht ter plaatse van de sterke verontreiniging met PAK, wordt aanbevolen een plan van aanpak op te stellen waarin wordt beschreven hoe met

de sterk verontreinigde grond wordt omgegaan en dit plan ter goedkeuring aan de gemeente Beuningen te overleggen alvorens met de uitvoering te starten.

Als grond van het overige deel van de onderzoekslocatie vrijkomt, moet er rekening mee worden gehouden dat deze niet zonder meer elders toepasbaar is. Op hergebruik van grond is het Besluit bodemkwaliteit van toepassing. De toepassing van grond elders moet worden gemeld via het ‘meldpunt bodemkwaliteit’. In het kader van kostenefficiëntie adviseren wij om vrijkomende grond zoveel mogelijk binnen de onderzoekslocatie te hergebruiken.

BIJLAGE 1

Regionale ligging onderzoekslocatie en kadastrale kaarten



Deze kaart is noordgericht

onderzoekslocatie

100 300 500

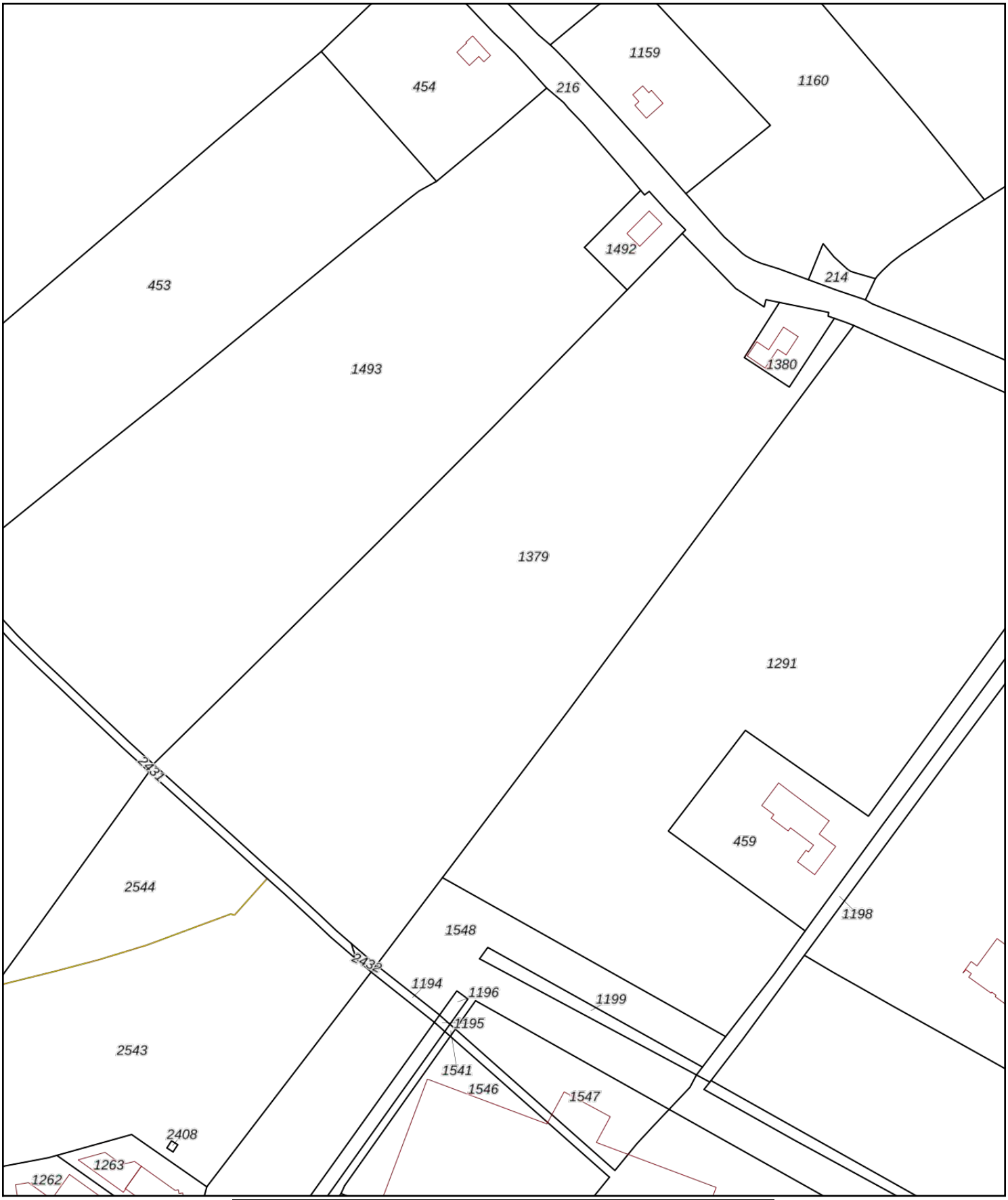
meters

0 200 400

Titel: **Regionale ligging onderzoekslocatie**			Projectnaam: **Verkennend bodemonderzoek NEN 5740 en NEN 5707 en nader bodemonderzoek Woongebied De Hoge Woerd in Ewijk**		Project: **212629**	Bijlage: **1** / Formaat: **A4**
Gecontroleerd:	Getekend: **NPA**	X: **179380**	Y: **430260**	Schaal: **1:10000**	Datum: **16-07-2020**	
	Opdrachtgever: **Gemeente Beuningen**					

ORTAGEO INGENIEURS RUIMTELIJKE LEEFOMGEVING

O:\Ortageo\212629\Tekeningen\212629_V1.4.dwg



[redacted]

Deze kaart is noordgericht
12345 Perceelnummer
25 Huisnummer
Vastgestelde kadastrale grens
Voorlopige kadastrale grens
Administratieve kadastrale grens
Bebouwing

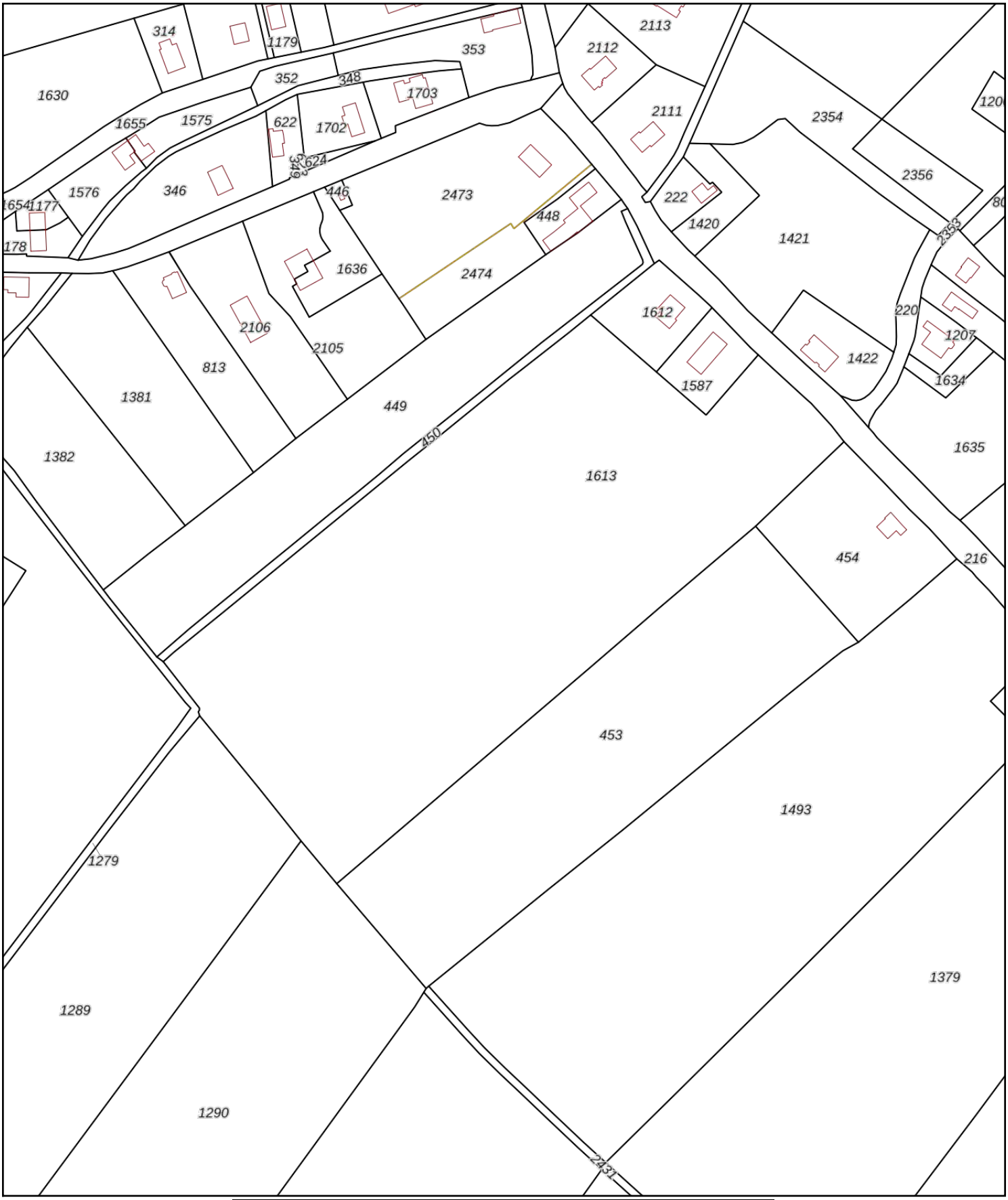
Voor een eensluidend uittreksel, geleverd op 29 juni 2020
De bewaarder van het kadaster en de openbare registers

Schaal 1: 2500

Kadastrale gemeente	Ewijk
Sectie	E
Perceel	1379

kadaster

Aan dit uittreksel kunnen geen betrouwbare maten worden ontleend.
De Dienst voor het kadaster en de openbare registers behoudt zich de intellectuele eigendomsrechten voor, waaronder het auteursrecht en het databankenrecht.



[redacted]

Deze kaart is noordgericht

12345 Perceelnummer

25 Huisnummer

Vastgestelde kadastrale grens

Voorlopige kadastrale grens

Administratieve kadastrale grens

Bebouwing

Voor een eensluidend uittreksel, geleverd op 29 juni 2020
De bewaarder van het kadaster en de openbare registers

Schaal 1: 2800

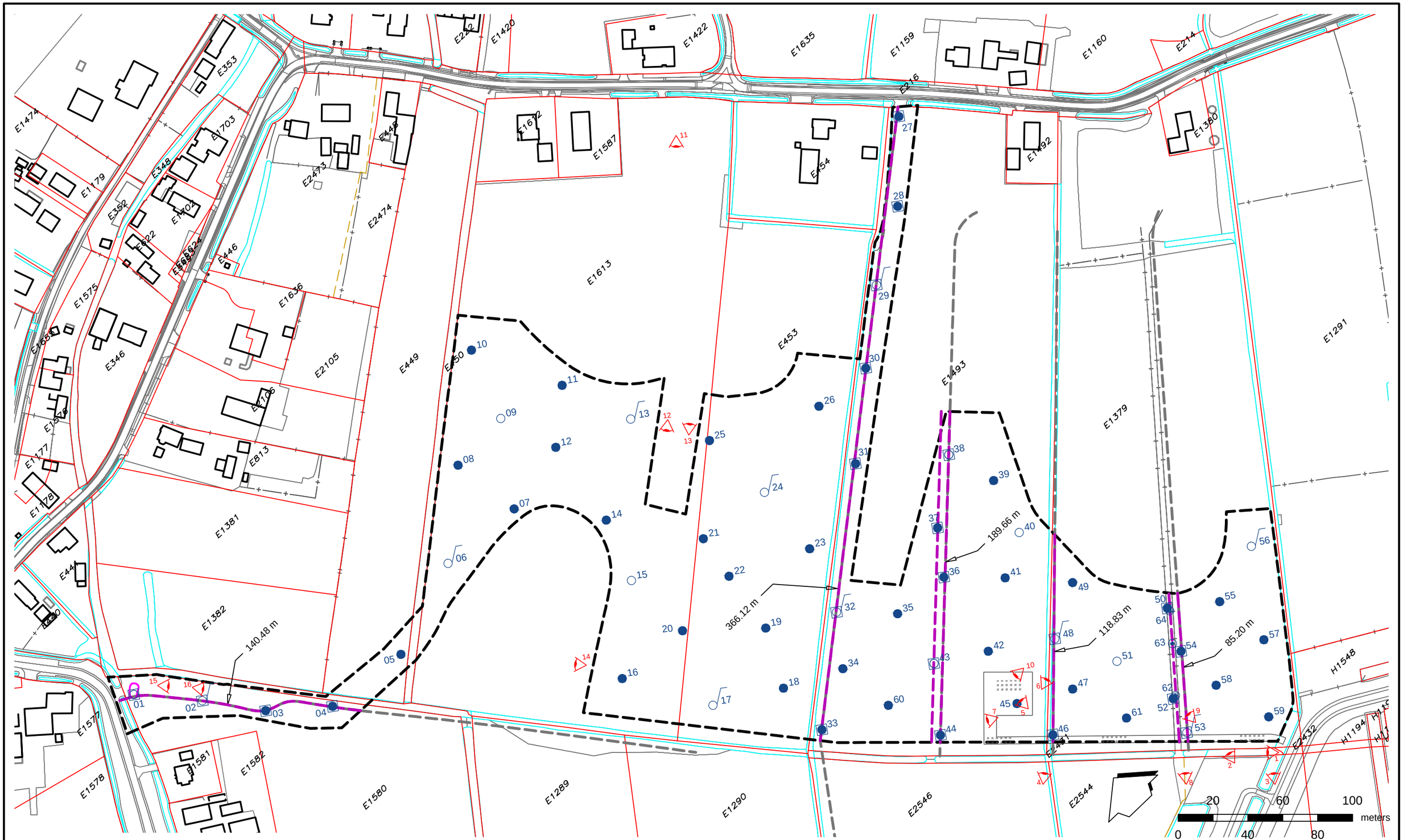
Kadastrale gemeente	Ewijk
Sectie	E
Perceel	1613

kadaster

Aan dit uittreksel kunnen geen betrouwbare maten worden ontleend.
De Dienst voor het kadaster en de openbare registers behoudt zich de intellectuele eigendomsrechten voor, waaronder het auteursrecht en het databankenrecht.

BIJLAGE 2

Situatietekeningen met onderzoekspunten en verontreinigingssituatie

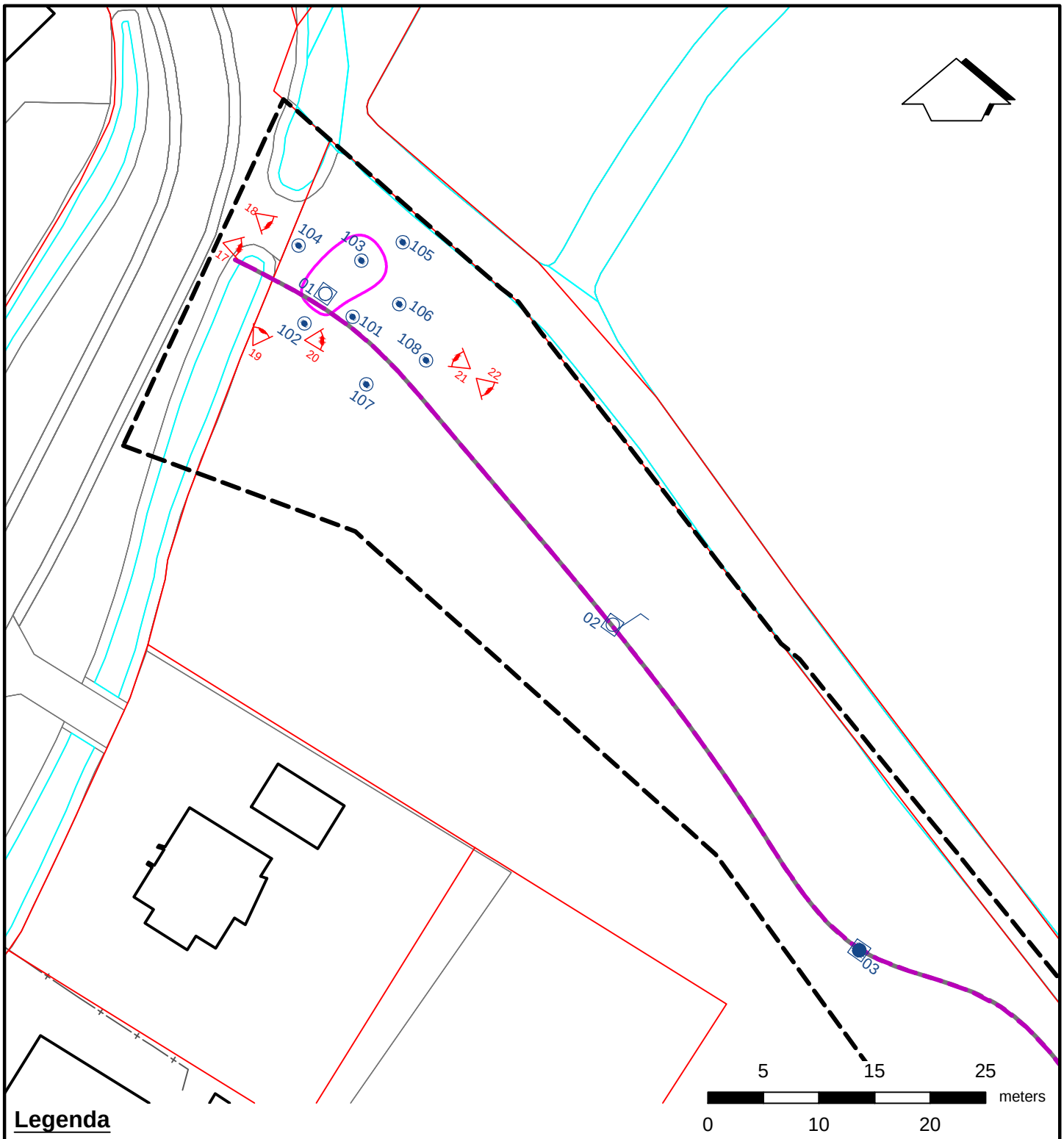


□	proefgat asbest
●	boring tot 0,5 m-mv
◉	boring tot 1,0 m-mv
○	boring tot 2,0 m-mv
○	peilbuis
▬ ▬	onderzoekslocatie
▬ ▬	voormalig kavelpad binnen onderzoekslocatie
⁘	halfverharding
▷	zichthoek foto
▬	I-contour PAK in grond

Titel: **Situatietekening met onderzoekspunten**			Projectnaam: **Verkennend bodemonderzoek NEN 5740 en NEN 5707 en nader bodemonderzoek Woongebied De Hoge Woerd in Ewijk**		Project: **212629**	Bijlage: **2A**	Formaat: **A3**
Gecontroleerd:	Getekend: **NPA**	X: **179380**	Y: **430260**	Schaal: **1:2000**	Datum: **16-07-2020**		
	Opdrachtgever: **Gemeente Beuningen**						

ORTAGEO
INGENIEURS RUIMTELIJKE LEEFOMGEVING

O:\Ortageo\212629\Tekeningen\212629_V1.4.dwg



Legenda

- proefgat asbest
- boring tot 0,5 m-mv
- boring tot 1,0 m-mv
- boring tot 2,0 m-mv
- peilbuis
- onderzoekslocatie
- voormalig kavelpad binnen onderzoekslocatie
- zichthoek foto
- I-contour PAK in grond

Titel: **Detailtekening**	Projectnaam: **Verkennend bodemonderzoek NEN 5740 en NEN 5707 en nader bodemonderzoek Woongebied De Hoge Woerd in Ewijk**				Project: **212629**	Bijlage: **2B** / Formaat: **A4**
Gecontroleerd:	Getekend: **NPA**	X: **179380**	Y: **430260**	Schaal: **1:500**	Datum: **16-07-2020**	ORTAGEO INGENIEURS RUIMTELIJKE LEEFOMGEVING
	Opdrachtgever: **Gemeente Beuningen**					

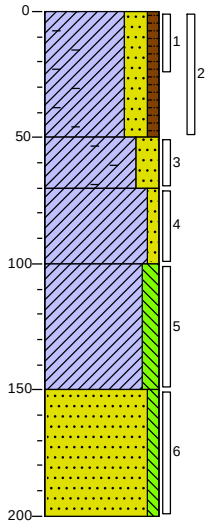
O:\Ortageo\212629\Tekeningen\212629_V1.4.dwg

BIJLAGE 3

Bodemprofielbeschrijvingen

Meetpunt: 01

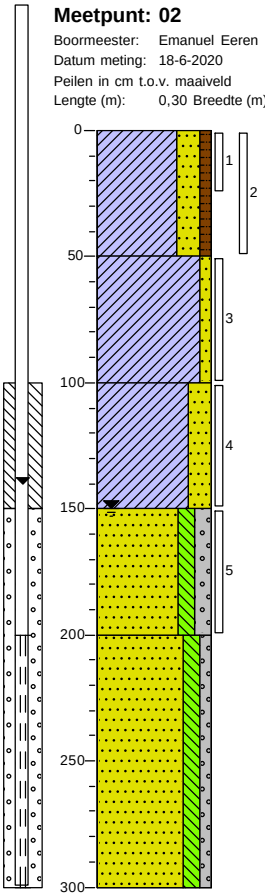
Boormeester: Emanuel Eeren
Datum meting: 18-6-2020
Peilen in cm t.o.v. maaiveld
Lengte (m): 0,30 Breedte (m): 0,30



0 braak
Klei, sterk zandig, zwak humeus, zwak puinhoudend, sterk baksteenhoudend, donkerbruin, 7,8kg>20mm/totaal 62,8kg
50
Klei, sterk zandig, zwak puinhoudend, matig baksteenhoudend, roodbruin
70
Klei, zwak zandig, lichtgrijs
100
Klei, matig siltig, donkergrijs
150
Zand, matig grof, zwak siltig, lichtgrijs
200

Meetpunt: 02

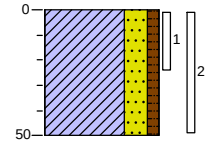
Boormeester: Emanuel Eeren
Datum meting: 18-6-2020
Peilen in cm t.o.v. maaiveld
Lengte (m): 0,30 Breedte (m): 0,30



0 gras
Klei, sterk zandig, zwak humeus, zwak puinhoudend, neutraalbruin, 0,8kg>20mm/ totaal 63,4kg
50
Klei, zwak zandig, matig roesthoudend, roestbeige
100
Klei, sterk zandig, zwak roesthoudend, laagjes zand, beigegrijs
150
Zand, matig fijn, matig siltig, matig grindig, neutraalgrijs
200
Zand, matig fijn, matig siltig, zwak grindig, neutraalbeige
300

Meetpunt: 03

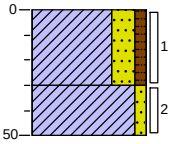
Boormeester: Emanuel Eeren
Datum meting: 18-6-2020
Peilen in cm t.o.v. maaiveld
Lengte (m): 0,30 Breedte (m): 0,30



0 gras
Klei, sterk zandig, zwak humeus, zwak puinhoudend, zwak wortelhoudend, neutraalbruin, 1,6kg>20mm/totaal 61,8kg
50

Meetpunt: 04

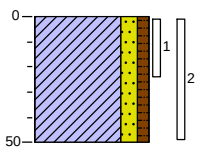
Boormeester: Emanuel Eeren
Datum meting: 18-6-2020
Peilen in cm t.o.v. maaiveld
Lengte (m): 0,30 Breedte (m): 0,30



0 gras
Klei, sterk zandig, zwak humeus, sporen puin, resten wortels, neutraalbruin, 0,3kg>20mm/ totaal 62,4kg
30
Klei, zwak zandig, zwak roesthoudend, grijsbeige
50

Meetpunt: 05

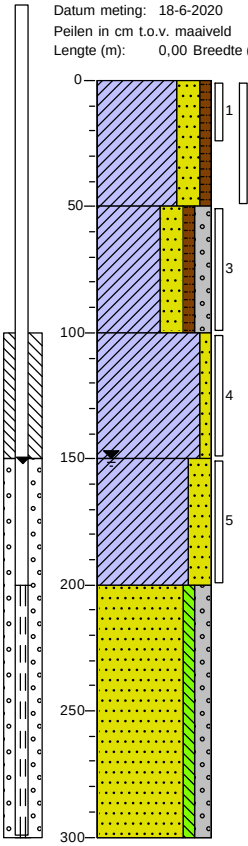
Boormeester: Emanuel Eeren
Datum meting: 18-6-2020
Peilen in cm t.o.v. maaiveld
Lengte (m): 0,00 Breedte (m): 0,00



0 gras
Klei, matig zandig, zwak humeus, zwak wortelhoudend, lichtbruin
50

Meetpunt: 06

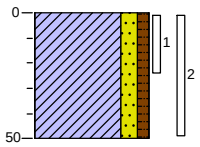
Boormeester: Emanuel Eeren
Datum meting: 18-6-2020
Peilen in cm t.o.v. maaiveld
Lengte (m): 0,00 Breedte (m): 0,00



0 gras
Klei, sterk zandig, zwak humeus, zwak wortelhoudend, neutraalbruin
50
Klei, sterk zandig, zwak humeus, matig grindig, matig roesthoudend, roestbruin
100
Klei, zwak zandig, matig roesthoudend, lichtgrijs
150
Klei, sterk zandig, licht beigegrijs
200
Zand, matig grof, zwak siltig, matig grindig, lichtbruin
300

Meetpunt: 07

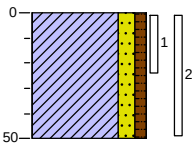
Boormeester: Emanuel Eeren
Datum meting: 18-6-2020
Peilen in cm t.o.v. maaiveld
Lengte (m): 0,00 Breedte (m): 0,00



0 gras
Klei, matig zandig, zwak humeus, zwak wortelhoudend, lichtbruin
50

Meetpunt: 08

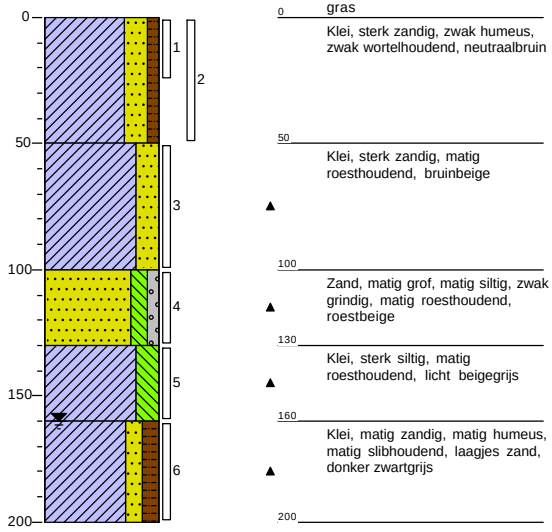
Boormeester: Emanuel Eeren
Datum meting: 18-6-2020
Peilen in cm t.o.v. maaiveld
Lengte (m): 0,00 Breedte (m): 0,00



0 gras
Klei, matig zandig, zwak humeus, lichtbruin
50

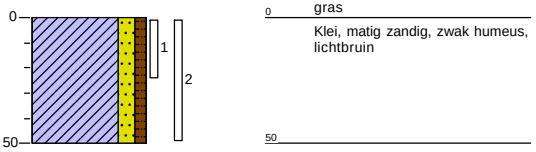
Meetpunt: 09

Boormeester: Emanuel Eeren
Datum meting: 18-6-2020
Peilen in cm t.o.v. maaiveld
Lengte (m): 0,00 Breedte (m): 0,00



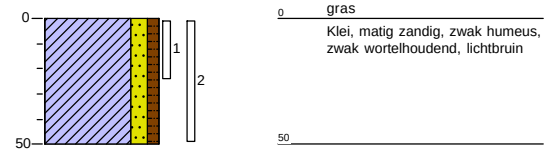
Meetpunt: 10

Boormeester: Emanuel Eeren
Datum meting: 18-6-2020
Peilen in cm t.o.v. maaiveld
Lengte (m): 0,00 Breedte (m): 0,00



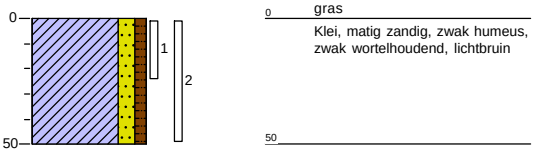
Meetpunt: 11

Boormeester: Emanuel Eeren
Datum meting: 18-6-2020
Peilen in cm t.o.v. maaiveld
Lengte (m): 0,00 Breedte (m): 0,00



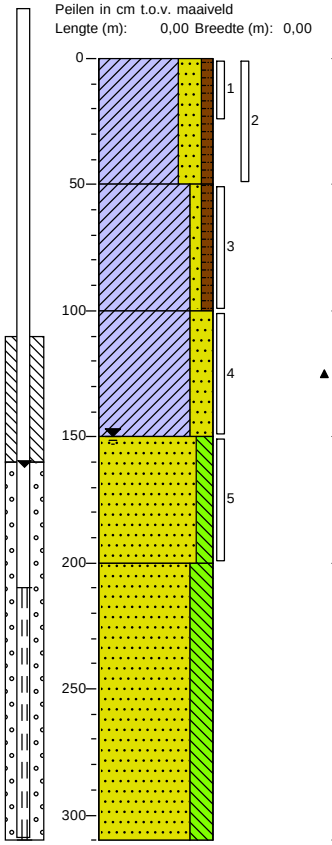
Meetpunt: 12

Boormeester: Emanuel Eeren
Datum meting: 18-6-2020
Peilen in cm t.o.v. maaiveld
Lengte (m): 0,00 Breedte (m): 0,00



Meetpunt: 13

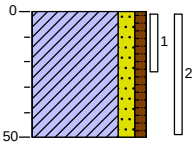
Boormeester: Emanuel Eeren
Datum meting: 18-6-2020
Peilen in cm t.o.v. maaiveld
Lengte (m): 0,00 Breedte (m): 0,00



0 gras
Klei, sterk zandig, zwak humeus, neutraalbruin
50
Klei, zwak zandig, zwak humeus, donkerbruin
100
Klei, sterk zandig, zwak roesthoudend, bruinoranje
150
Zand, matig fijn, matig siltig, grijsgeel
200
Zand, zeer fijn, sterk siltig, bruingrijs
310

Meetpunt: 14

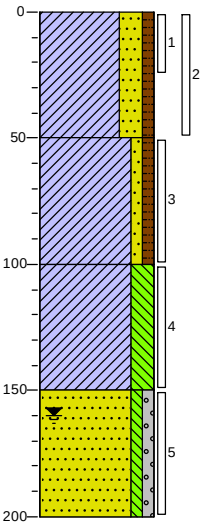
Boormeester: Emanuel Eeren
Datum meting: 18-6-2020
Peilen in cm t.o.v. maaiveld
Lengte (m): 0,00 Breedte (m): 0,00



0 gras
Klei, matig zandig, zwak humeus, zwak wortelhoudend, lichtbruin
50

Meetpunt: 15

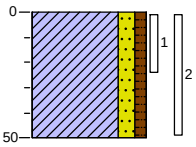
Boormeester: Roel van Eijken
Datum meting: 22-6-2020
Peilen in cm t.o.v. maaiveld
Lengte (m): 0,00 Breedte (m): 0,00



0 braak
Klei, sterk zandig, zwak humeus, zwak wortelhoudend, neutraalbruin
50
Klei, zwak zandig, zwak humeus, matig roesthoudend, neutraalbruin
100
Klei, sterk siltig, matig roesthoudend, licht beigegrijs
150
Zand, matig grof, zwak siltig, zwak grindig, licht bruingrijs
200

Meetpunt: 16

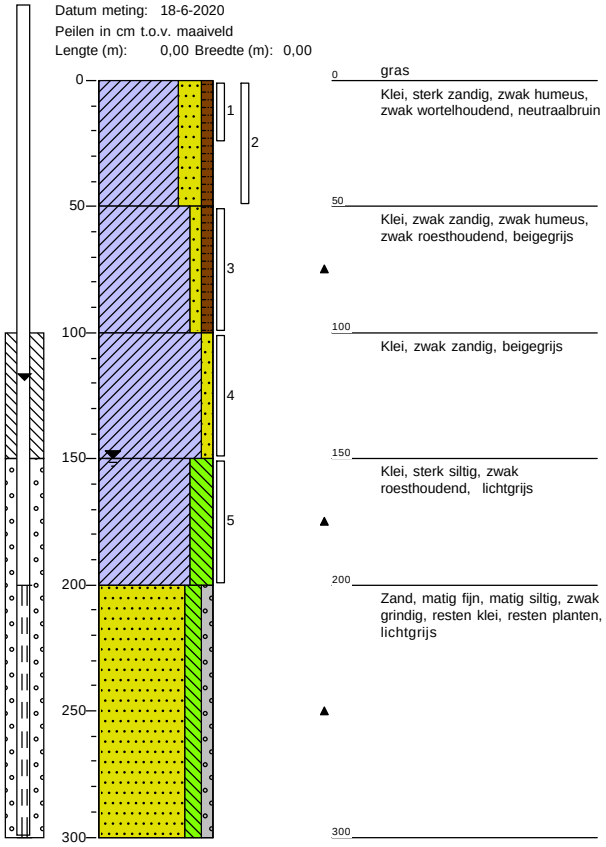
Boormeester: Roel van Eijken
Datum meting: 22-6-2020
Peilen in cm t.o.v. maaiveld
Lengte (m): 0,00 Breedte (m): 0,00



0 gras
Klei, matig zandig, zwak humeus, zwak wortelhoudend, lichtbruin
50

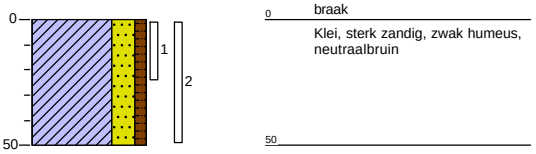
Meetpunt: 17

Boormeester: Emanuel Eeren
Datum meting: 18-6-2020
Peilen in cm t.o.v. maaiveld
Lengte (m): 0,00 Breedte (m): 0,00



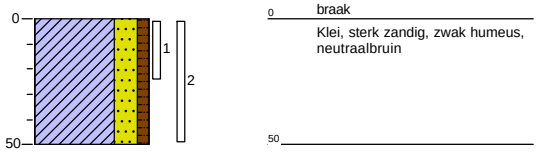
Meetpunt: 18

Boormeester: Roel van Eijken
Datum meting: 22-6-2020
Peilen in cm t.o.v. maaiveld
Lengte (m): 0,00 Breedte (m): 0,00



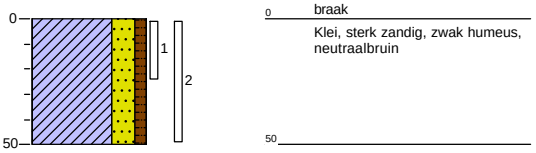
Meetpunt: 19

Boormeester: Roel van Eijken
Datum meting: 22-6-2020
Peilen in cm t.o.v. maaiveld
Lengte (m): 0,00 Breedte (m): 0,00



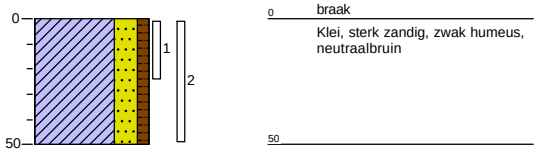
Meetpunt: 20

Boormeester: Roel van Eijken
Datum meting: 22-6-2020
Peilen in cm t.o.v. maaiveld
Lengte (m): 0,00 Breedte (m): 0,00



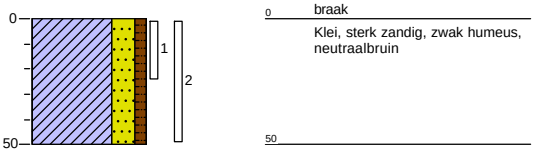
Meetpunt: 21

Boormeester: Roel van Eijken
Datum meting: 22-6-2020
Peilen in cm t.o.v. maaiveld
Lengte (m): 0,00 Breedte (m): 0,00



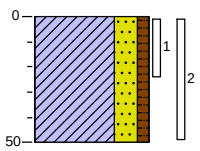
Meetpunt: 22

Boormeester: Roel van Eijken
Datum meting: 22-6-2020
Peilen in cm t.o.v. maaiveld
Lengte (m): 0,00 Breedte (m): 0,00



Meetpunt: 23

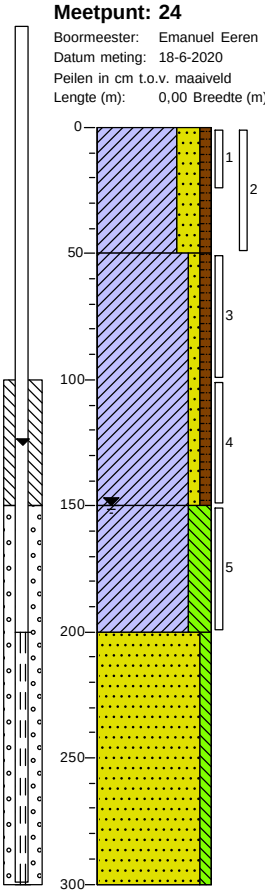
Boormeester: Roel van Eijken
Datum meting: 22-6-2020
Peilen in cm t.o.v. maaiveld
Lengte (m): 0,00 Breedte (m): 0,00



0 braak
Klei, sterk zandig, zwak humeus, neutraalbruin
50

Meetpunt: 24

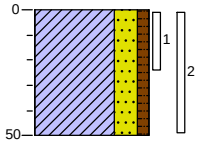
Boormeester: Emanuel Eeren
Datum meting: 18-6-2020
Peilen in cm t.o.v. maaiveld
Lengte (m): 0,00 Breedte (m): 0,00



0 gras
Klei, sterk zandig, zwak humeus, neutraalbruin
50
Klei, zwak zandig, zwak humeus, donkerbruin
150
Klei, sterk siltig, grijsgeel
200
Zand, matig fijn, zwak siltig, lichtgrijs
300

Meetpunt: 25

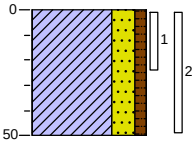
Boormeester: Roel van Eijken
Datum meting: 22-6-2020
Peilen in cm t.o.v. maaiveld
Lengte (m): 0,00 Breedte (m): 0,00



0 braak
Klei, sterk zandig, zwak humeus, neutraalbruin
50

Meetpunt: 26

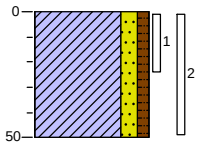
Boormeester: Roel van Eijken
Datum meting: 22-6-2020
Peilen in cm t.o.v. maaiveld
Lengte (m): 0,00 Breedte (m): 0,00



0 braak
Klei, sterk zandig, zwak humeus, neutraalbruin
50

Meetpunt: 27

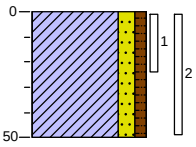
Boormeester: Emanuel Eeren
Datum meting: 17-6-2020
Peilen in cm t.o.v. maaiveld
Lengte (m): 0,30 Breedte (m): 0,30



0 gras
Klei, matig zandig, zwak humeus, zwak wortelhoudend, zwak kolengruishoudend, matig puinhoudend, lichtbruin, 4,60kg>20mm/ totaal 64,2
50

Meetpunt: 28

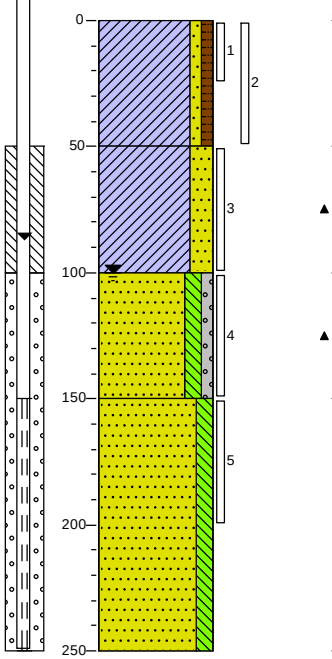
Boormeester: Emanuel Eeren
Datum meting: 17-6-2020
Peilen in cm t.o.v. maaiveld
Lengte (m): 0,30 Breedte (m): 0,30



0 gras
Klei, matig zandig, zwak humeus, zwak kolengruishoudend, zwak puinhoudend, lichtbruin, 2,4kg>20mm/ totaal 62,2kg
50

Meetpunt: 29

Boormeester: Emanuel Eeren
Datum meting: 17-6-2020
Peilen in cm t.o.v. maaiveld
Lengte (m): 0,30 Breedte (m): 0,30



0 gras
Klei, zwak zandig, zwak humeus, zwak wortelhoudend, neutraalbruin, 0,0kg >20mm/ totaal 63,8kg

50
Klei, sterk zandig, matig roesthoudend, oranjebeige

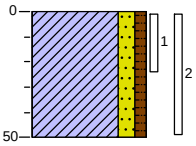
100
Zand, matig fijn, matig siltig, zwak grindig, resten klei, matig roesthoudend, grijsbeige

150
Zand, matig fijn, matig siltig, resten klei, beigegrijs

250

Meetpunt: 30

Boormeester: Emanuel Eeren
Datum meting: 17-6-2020
Peilen in cm t.o.v. maaiveld
Lengte (m): 0,30 Breedte (m): 0,30

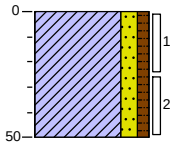


0 gras
Klei, matig zandig, zwak humeus, lichtbruin, 0,0kg>20mm/ totaal 62,2kg

50

Meetpunt: 31

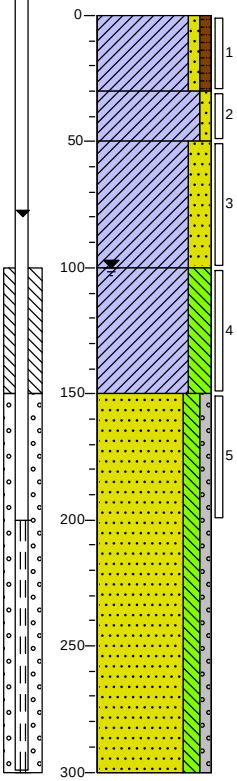
Boormeester: Emanuel Eeren
Datum meting: 17-6-2020
Peilen in cm t.o.v. maaiveld
Lengte (m): 0,30 Breedte (m): 0,30



0 gras
Klei, matig zandig, zwak humeus, lichtbruin, 0,0kg>20mm/ totaal 61,2kg
50

Meetpunt: 32

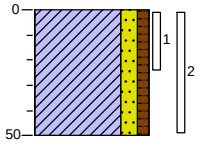
Boormeester: Emanuel Eeren
Datum meting: 17-6-2020
Peilen in cm t.o.v. maaiveld
Lengte (m): 0,30 Breedte (m): 0,30



0 gras
Klei, zwak zandig, zwak humeus, zwak wortelhoudend, neutraalbruin, 0,0kg >20mm/ totaal 64,2kg
30
Klei, zwak zandig, matig roesthoudend, licht bruinbeige
50
Klei, sterk zandig, matig roesthoudend, oranjebeige
100
Klei, sterk siltig, matig roesthoudend, licht roestgrijs
150
Zand, matig grof, matig siltig, zwak grindig, grijsbeige
300

Meetpunt: 33

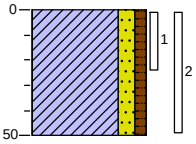
Boormeester: Emanuel Eeren
Datum meting: 17-6-2020
Peilen in cm t.o.v. maaiveld
Lengte (m): 0,30 Breedte (m): 0,30



0 gras
Klei, matig zandig, zwak humeus, lichtbruin, 0,0kg>20mm/ totaal 64,1kg
50

Meetpunt: 34

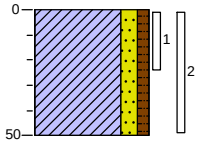
Boormeester: Emanuel Eeren
Datum meting: 17-6-2020
Peilen in cm t.o.v. maaiveld
Lengte (m): 0,00 Breedte (m): 0,00



0 gras
Klei, matig zandig, zwak humeus, lichtbruin
50

Meetpunt: 35

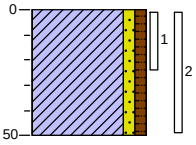
Boormeester: Emanuel Eeren
Datum meting: 17-6-2020
Peilen in cm t.o.v. maaiveld
Lengte (m): 0,00 Breedte (m): 0,00



0 gras
Klei, matig zandig, zwak humeus, lichtbruin
50

Meetpunt: 36

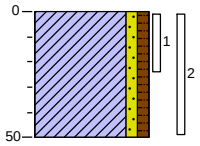
Boormeester: Emanuel Eeren
Datum meting: 17-6-2020
Peilen in cm t.o.v. maaiveld
Lengte (m): 0,30 Breedte (m): 0,30



0 gras
Klei, zwak zandig, zwak humeus, zwak wortelhoudend, lichtbruin, 0,0kg>20mm/ totaal 61,8kg
50

Meetpunt: 37

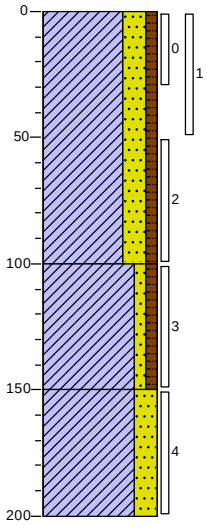
Boormeester: Emanuel Eeren
Datum meting: 17-6-2020
Peilen in cm t.o.v. maaiveld
Lengte (m): 0,30 Breedte (m): 0,30



0 gras
Klei, zwak zandig, zwak humeus, zwak wortelhoudend, lichtbruin, 0,0kg>20mm/ totaal 62,5kg
50

Meetpunt: 38

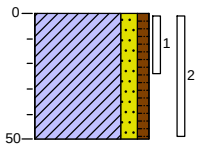
Boormeester: Emanuel Eeren
Datum meting: 17-6-2020
Peilen in cm t.o.v. maaiveld
Lengte (m): 0,30 Breedte (m): 0,30



0 gras
Klei, sterk zandig, zwak humeus, lichtbruin, 0,0kg>20mm totaal: 62,6kg
100
Klei, zwak zandig, zwak humeus, zwak roesthoudend, roestbruin
150
Klei, sterk zandig, lichtgrijs
200

Meetpunt: 39

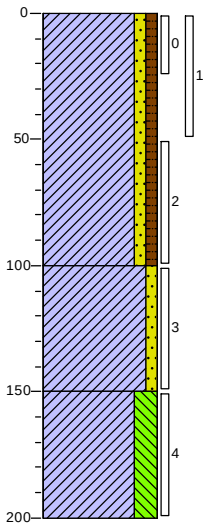
Boormeester: Emanuel Eeren
Datum meting: 17-6-2020
Peilen in cm t.o.v. maaiveld
Lengte (m): 0,00 Breedte (m): 0,00



0 gras
Klei, matig zandig, zwak humeus, lichtbruin
50

Meetpunt: 40

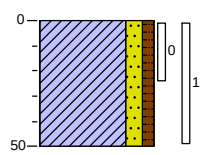
Boormeester: Emanuel Eeren
Datum meting: 17-6-2020
Peilen in cm t.o.v. maaiveld
Lengte (m): 0,00 Breedte (m): 0,00



0 gras
Klei, zwak zandig, zwak humeus, lichtbruin
100
Klei, zwak zandig, matig roesthoudend, roestbeige
150
Klei, sterk siltig, lichtgrijs
200

Meetpunt: 41

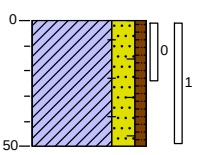
Boormeester: Emanuel Eeren
Datum meting: 17-6-2020
Peilen in cm t.o.v. maaiveld
Lengte (m): 0,00 Breedte (m): 0,00



0 gras
Klei, matig zandig, zwak humeus, lichtbruin
50

Meetpunt: 42

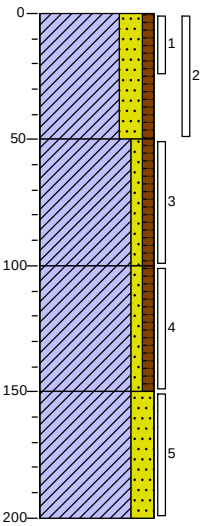
Boormeester: Emanuel Eeren
Datum meting: 17-6-2020
Peilen in cm t.o.v. maaiveld
Lengte (m): 0,00 Breedte (m): 0,00



0 braak
Klei, sterk zandig, zwak humeus, sporen baksteen, lichtbruin
50

Meetpunt: 43

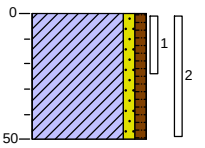
Boormeester: Emanuel Eeren
Datum meting: 17-6-2020
Peilen in cm t.o.v. maaiveld
Lengte (m): 0,30 Breedte (m): 0,30



0 gras
Klei, sterk zandig, zwak humeus, neutraalbruin, 0,0kg>20mm totaal: 61,4kg
50
Klei, zwak zandig, zwak humeus, neutraalbruin
100
Klei, zwak zandig, zwak humeus, matig roesthoudend, roestbruin
150
Klei, sterk zandig, lichtgrijs
200

Meetpunt: 44

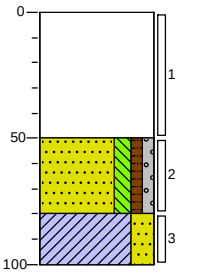
Boormeester: Emanuel Eeren
Datum meting: 17-6-2020
Peilen in cm t.o.v. maaiveld
Lengte (m): 0,30 Breedte (m): 0,30



0 gras
Klei, zwak zandig, zwak humeus, zwak wortelhoudend, lichtbruin, 0,0kg>20mm/ totaal 61,8kg
50

Meetpunt: 45

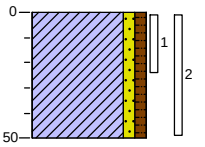
Boormeester: Emanuel Eeren
Datum meting: 17-6-2020
Peilen in cm t.o.v. maaiveld
Lengte (m): 0,30 Breedte (m): 0,30



0 verharding
Volledig menggranulaat, bruinrood, 16,8kg>20mm/ totaal 68,9kg
50
Zand, matig grof, matig siltig, zwak humeus, zwak grindig, donkergrijs
80
Klei, sterk zandig, lichtbruin
100

Meetpunt: 46

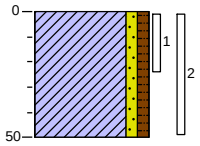
Boormeester: Emanuel Eeren
Datum meting: 16-6-2020
Peilen in cm t.o.v. maaiveld
Lengte (m): 0,30 Breedte (m): 0,30



0 braak
Klei, zwak zandig, zwak humeus, zwak wortelhoudend, lichtbruin, 0,0kg>20mm/totaal 60,7kg
50

Meetpunt: 47

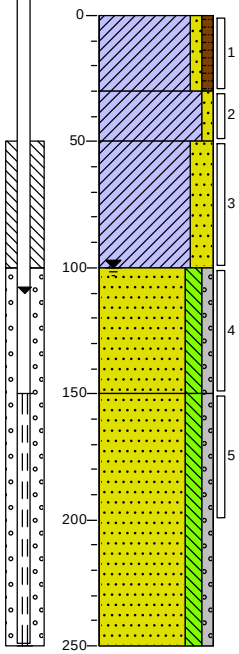
Boormeester: Emanuel Eeren
Datum meting: 16-6-2020
Peilen in cm t.o.v. maaiveld
Lengte (m): 0,00 Breedte (m): 0,00



0 gras
Klei, zwak zandig, zwak humeus, zwak wortelhoudend, beigebruin
50

Meetpunt: 48

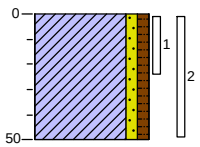
Boormeester: Emanuel Eeren
Datum meting: 16-6-2020
Peilen in cm t.o.v. maaiveld
Lengte (m): 0,30 Breedte (m): 0,30



0 gras
Klei, zwak zandig, zwak humeus, zwak wortelhoudend, neutraalbruin, 0,0kg >20mm/ totaal 61,9kg
30
Klei, zwak zandig, matig roesthoudend, licht bruinbeige
50
Klei, sterk zandig, matig roesthoudend, laagjes zand, oranjebeige
100
Zand, matig grof, matig siltig, zwak grindig, sterk roesthoudend, beigeroest
150
Zand, matig grof, matig siltig, zwak grindig, neutraalgrijs
250

Meetpunt: 49

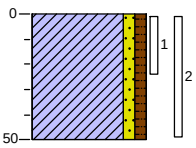
Boormeester: Emanuel Eeren
Datum meting: 16-6-2020
Peilen in cm t.o.v. maaiveld
Lengte (m): 0,00 Breedte (m): 0,00



0 gras
Klei, zwak zandig, zwak humeus, zwak wortelhoudend, beigebruin
50

Meetpunt: 50

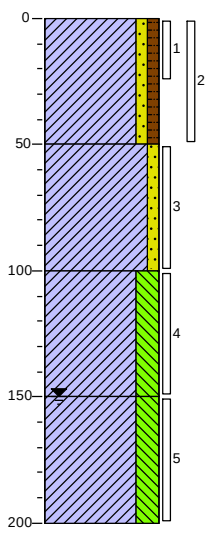
Boormeester: Emanuel Eeren
Datum meting: 16-6-2020
Peilen in cm t.o.v. maaiveld
Lengte (m): 0,30 Breedte (m): 0,30



0 gras
Klei, zwak zandig, zwak humeus, zwak wortelhoudend, lichtbruin, 0,0kg >20mm/ totaal 62,4kg
50

Meetpunt: 51

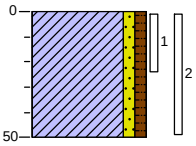
Boormeester: Emanuel Eeren
Datum meting: 16-6-2020
Peilen in cm t.o.v. maaiveld
Lengte (m): 0,00 Breedte (m): 0,00



0 gras
Klei, zwak zandig, zwak humeus, resten wortels, neutraalbeige
50
Klei, zwak zandig, zwak roesthoudend, grijsbeige
100
Klei, sterk siltig, zwak roesthoudend, licht beigegrijs
150
Klei, sterk siltig, resten veen, laagjes zand, licht bruingrijs
200

Meetpunt: 52

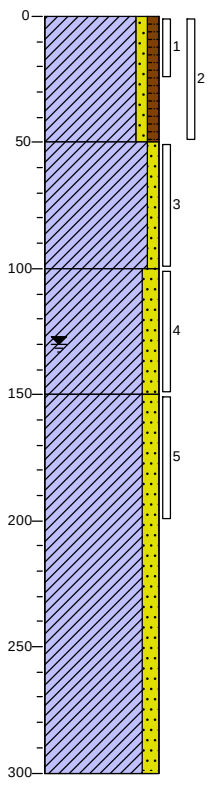
Boormeester: Emanuel Eeren
Datum meting: 16-6-2020
Peilen in cm t.o.v. maaiveld
Lengte (m): 0,30 Breedte (m): 0,30



0 gras
Klei, zwak zandig, zwak humeus, zwak wortelhoudend, lichtbruin, 0,0kg >20mm/ totaal 64,7kg
50

Meetpunt: 53

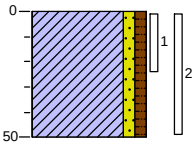
Boormeester: Emanuel Eeren
Datum meting: 16-6-2020
Peilen in cm t.o.v. maaiveld
Lengte (m): 0,30 Breedte (m): 0,30



0 gras
Klei, zwak zandig, zwak humeus, matig roesthoudend, oranjebruin, 0,0kg >20mm/ totaal 63,8kg
50
Klei, zwak zandig, zwak roesthoudend, beigegrijs
100
Klei, matig zandig, laagjes zand, sterk roesthoudend, grijsroest
150
Klei, matig zandig, laagjes zand, sporen slib, neutraalgrijs
300

Meetpunt: 54

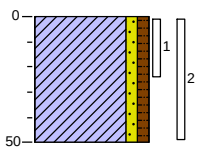
Boormeester: Emanuel Eeren
Datum meting: 16-6-2020
Peilen in cm t.o.v. maaiveld
Lengte (m): 0,30 Breedte (m): 0,30



0 gras
Klei, zwak zandig, zwak humeus, zwak wortelhoudend, lichtbruin, 0,0kg >20mm/ totaal 65,1kg
50

Meetpunt: 55

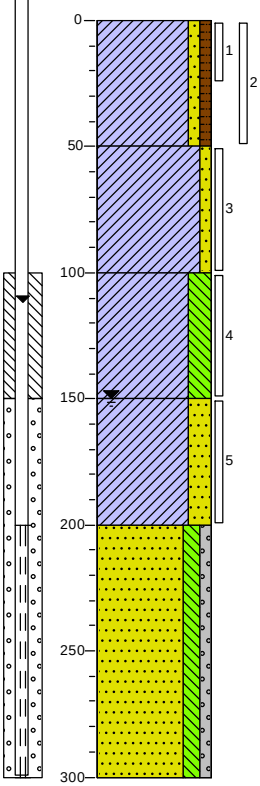
Boormeester: Emanuel Eeren
Datum meting: 16-6-2020
Peilen in cm t.o.v. maaiveld
Lengte (m): 0,00 Breedte (m): 0,00



0 gras
Klei, zwak zandig, zwak humeus, zwak wortelhoudend, beigebruin
50

Meetpunt: 56

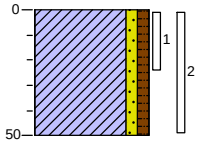
Boormeester: Emanuel Eeren
Datum meting: 16-6-2020
Peilen in cm t.o.v. maaiveld
Lengte (m): 0,00 Breedte (m): 0,00



0 gras
Klei, zwak zandig, zwak humeus, resten wortels, beigebruin
50
Klei, zwak zandig, zwak roesthoudend, bruinbeige
100
Klei, sterk siltig, matig roesthoudend, grijsbeige
150
Klei, sterk zandig, zwak roesthoudend, beigegrijs
200
Zand, matig fijn, matig siltig, zwak grindig, resten klei, neutraalgrijs
300

Meetpunt: 57

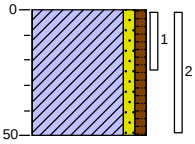
Boormeester: Emanuel Eeren
Datum meting: 16-6-2020
Peilen in cm t.o.v. maaiveld
Lengte (m): 0,00 Breedte (m): 0,00



0 gras
Klei, zwak zandig, zwak humeus, zwak wortelhoudend, beigebruin
50

Meetpunt: 58

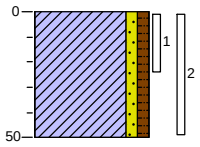
Boormeester: Emanuel Eeren
Datum meting: 16-6-2020
Peilen in cm t.o.v. maaiveld
Lengte (m): 0,00 Breedte (m): 0,00



0 gras
Klei, zwak zandig, zwak humeus, zwak wortelhoudend, beigebruin
50

Meetpunt: 59

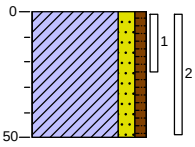
Boormeester: Emanuel Eeren
Datum meting: 16-6-2020
Peilen in cm t.o.v. maaiveld
Lengte (m): 0,00 Breedte (m): 0,00



0 gras
Klei, zwak zandig, zwak humeus, zwak wortelhoudend, beigebruin
50

Meetpunt: 60

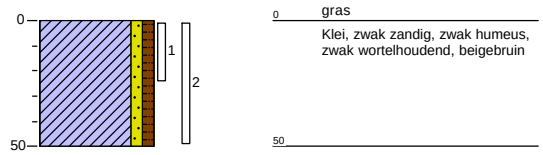
Boormeester: Emanuel Eeren
Datum meting: 17-6-2020
Peilen in cm t.o.v. maaiveld
Lengte (m): 0,00 Breedte (m): 0,00



0 gras
Klei, matig zandig, zwak humeus, lichtbruin
50

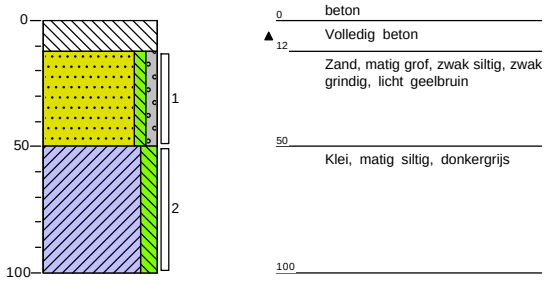
Meetpunt: 61

Boormeester: Emanuel Eeren
Datum meting: 16-6-2020
Peilen in cm t.o.v. maaiveld
Lengte (m): 0,00 Breedte (m): 0,00



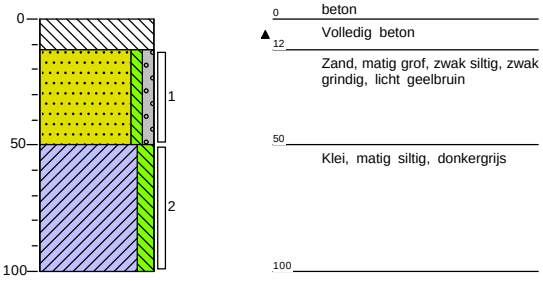
Meetpunt: 62

Boormeester: Roel van Eijken
Datum meting: 25-6-2020
Peilen in cm t.o.v. maaiveld
Lengte (m): 0,00 Breedte (m): 0,00



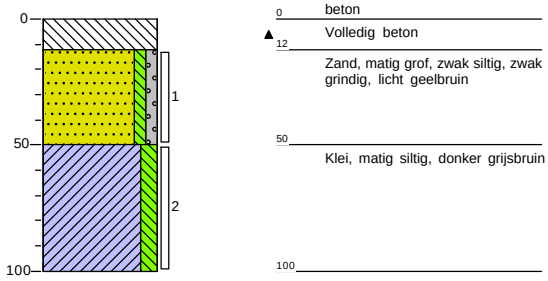
Meetpunt: 63

Boormeester: Roel van Eijken
Datum meting: 25-6-2020
Peilen in cm t.o.v. maaiveld
Lengte (m): 0,00 Breedte (m): 0,00



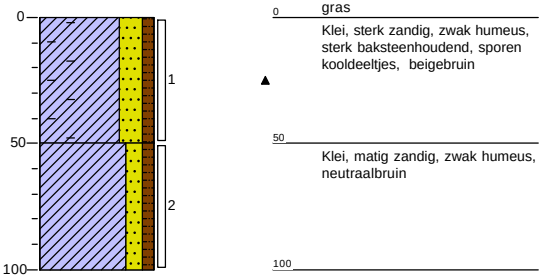
Meetpunt: 64

Boormeester: Roel van Eijken
Datum meting: 25-6-2020
Peilen in cm t.o.v. maaiveld
Lengte (m): 0,00 Breedte (m): 0,00



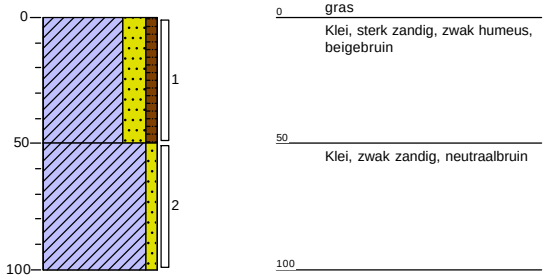
Meetpunt: 101

Boormeester: Emanuel Eeren
Datum meting: 7-7-2020
Peilen in cm t.o.v. maaiveld
Lengte (m): 0,00 Breedte (m): 0,00



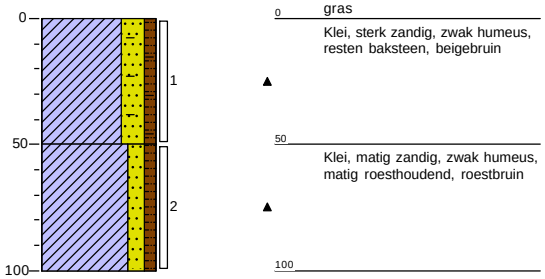
Meetpunt: 102

Boormeester: Emanuel Eeren
Datum meting: 7-7-2020
Peilen in cm t.o.v. maaiveld
Lengte (m): 0,00 Breedte (m): 0,00



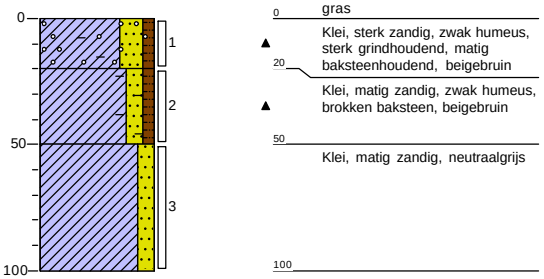
Meetpunt: 103

Boormeester: Emanuel Eeren
Datum meting: 7-7-2020
Peilen in cm t.o.v. maaiveld
Lengte (m): 0,00 Breedte (m): 0,00



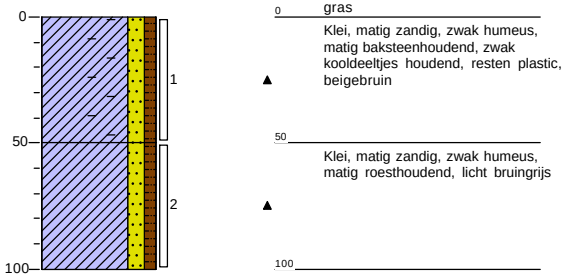
Meetpunt: 104

Boormeester: Emanuel Eeren
Datum meting: 7-7-2020
Peilen in cm t.o.v. maaiveld
Lengte (m): 0,00 Breedte (m): 0,00



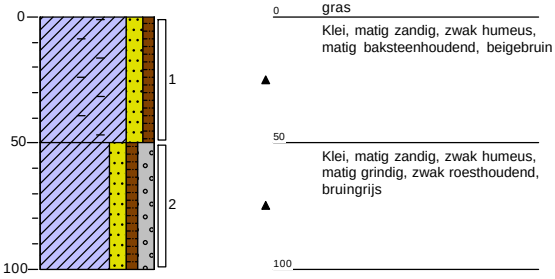
Meetpunt: 105

Boormeester: Emanuel Eeren
Datum meting: 7-7-2020
Peilen in cm t.o.v. maaiveld
Lengte (m): 0,00 Breedte (m): 0,00



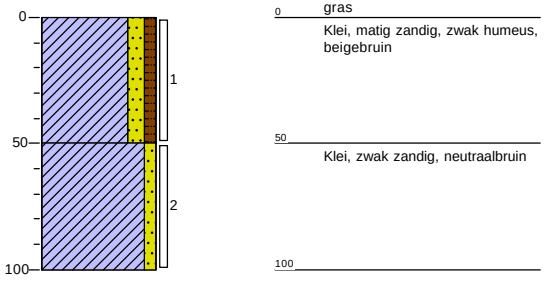
Meetpunt: 106

Boormeester: Emanuel Eeren
Datum meting: 7-7-2020
Peilen in cm t.o.v. maaiveld
Lengte (m): 0,00 Breedte (m): 0,00



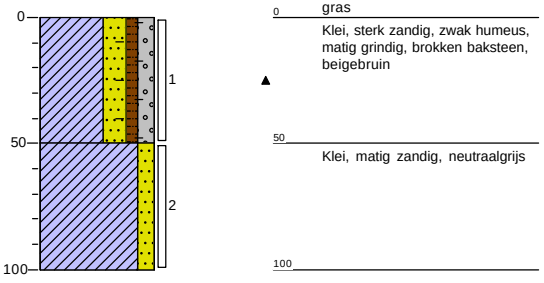
Meetpunt: 107

Boormeester: Emanuel Eeren
Datum meting: 7-7-2020
Peilen in cm t.o.v. maaiveld
Lengte (m): 0,00 Breedte (m): 0,00



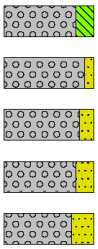
Meetpunt: 108

Boormeester: Emanuel Eeren
Datum meting: 7-7-2020
Peilen in cm t.o.v. maaiveld
Lengte (m): 0,00 Breedte (m): 0,00



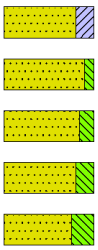
Legenda (conform NEN 5104)

grind



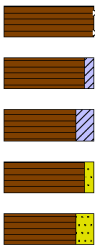
- Grind, siltig
- Grind, zwak zandig
- Grind, matig zandig
- Grind, sterk zandig
- Grind, uiterst zandig

zand



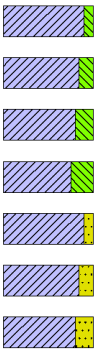
- Zand, kleïig
- Zand, zwak siltig
- Zand, matig siltig
- Zand, sterk siltig
- Zand, uiterst siltig

veen



- Veen, mineraalarm
- Veen, zwak kleïig
- Veen, sterk kleïig
- Veen, zwak zandig
- Veen, sterk zandig

klei



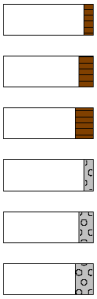
- Klei, zwak siltig
- Klei, matig siltig
- Klei, sterk siltig
- Klei, uiterst siltig
- Klei, zwak zandig
- Klei, matig zandig
- Klei, sterk zandig

leem



- Leem, zwak zandig
- Leem, sterk zandig

overige toevoegingen



- zwak humeus
- matig humeus
- sterk humeus
- zwak grindig
- matig grindig
- sterk grindig

geur

- geen geur
- zwakke geur
- matige geur
- sterke geur
- uiterste geur

olie

- geen olie-water reactie
- zwakke olie-water reactie
- matige olie-water reactie
- sterke olie-water reactie
- uiterste olie-water reactie

p.i.d.-waarde

- >0
- >1
- >10
- >100
- >1000
- >10000

monsters

- geroerd monster
- ongeroerd monster
- volumering

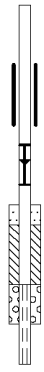
overig

- bijzonder bestanddeel
- Gemiddeld hoogste grondwaterstand
- grondwaterstand
- Gemiddeld laagste grondwaterstand



- slib
- water

peilbuis



- blinde buis
- casing
- grondwaterstand
- zand afdichting
- bentoniet/mikoliet/klei afdichting
- grind afdichting
- filter

BIJLAGE 4

Analysecertificaten

SYNLAB Analytics & Services B.V.
Correspondentieadres
Steenhouwerstraat 15 · 3194 AG Rotterdam
Tel.: +31 (0)10 231 47 00 · Fax: +31 (0)10 416 30 34
www.synlab.nl

Analyserapport

Ortageo Zuidoost
Miriam Hendriks
Metaalweg 18
6551 AD WEURT

Uw projectnaam	: Woongebied 'De Hoge Woerd' in Ewijk
Uw projectnummer	: 212629
SYNLAB rapportnummer	: 13268657, versienummer: 1.

Rotterdam, 28-06-2020

Geachte heer/mevrouw,

Hierbij ontvangt u de analyse resultaten van het laboratoriumonderzoek ten behoeve van uw project 212629. Het onderzoek werd uitgevoerd conform uw opdracht. De gerapporteerde resultaten hebben uitsluitend betrekking op de geteste monsters. De door u aangegeven omschrijvingen voor de monsters, het project en de monsternamedatum (indien aangeleverd) zijn overgenomen in dit analyserapport. SYNLAB is niet verantwoordelijk voor de gegevens verstrekt door de opdrachtgever.

Het onderzoek is uitgevoerd door SYNLAB Analytics & Services B.V., gevestigd aan de Steenhouwerstraat 15 in Rotterdam (NL). Indien het onderzoek is uitgevoerd door derden of het SYNLAB laboratorium in Frankrijk (99-101 Avenue Louis Roche, Gennevilliers) is dit in het rapport aangegeven.

Dit analyserapport bestaat inclusief bijlagen uit 12 pagina's. In geval van een versienummer van '2' of hoger vervallen de voorgaande versies. Alle bijlagen maken onlosmakelijk onderdeel uit van het rapport. Alleen vermenigvuldiging van het hele rapport is toegestaan.

Mocht u vragen en/of opmerkingen hebben naar aanleiding van dit rapport, bijvoorbeeld als u nadere informatie nodig heeft over de meetonzekerheid van de analyseresultaten in dit rapport, dan verzoeken wij u vriendelijk contact op te nemen met de afdeling Customer Support.

Wij vertrouwen er op u met deze informatie van dienst te zijn.

Hoogachtend,

Jaap-Willem Hutter
Technical Director

SYNLAB Analytics & Services B.V. IS GEACCREDITEERD VOLGENS DE DOOR DE RAAD VOOR ACCREDITATIE GESTELDE CRITERIA VOOR TESTLABORATORIA CONFORM EN ISO/IEC 17025:2017 ONDER NR. L 028

AL ONZE WERKZAAMHEDEN WORDEN UITGEVOERD ONDER DE ALGEMENE VOORWAARDEN GEDEPONEERD BIJ DE KAMER VAN KOOPHANDEL EN FABRIEKEN TE ROTTERDAM INSCHRIJVING HANDELSREGISTER: KVK ROTTERDAM 24265286

Ortageo Zuidoost
Miriam Hendriks

Analyserapport

Projectnaam	Woongebied 'De Hoge Woerd' in Ewijk	Orderdatum	19-06-2020
Projectnummer	212629	Startdatum	19-06-2020
Rapportnummer	13268657 - 1	Rapportagedatum	28-06-2020

Nummer	Monstersoort	Monsterspecificatie
001	Grond (AS3000)	A M1 A M1
002	Grond (AS3000)	A M2 A M2
003	Grond (AS3000)	A M3 A M3
004	Grond (AS3000)	A M4 A M4
005	Grond (AS3000)	A M5 A M5

Analyse	Eenheid	Q	001	002	003	004	005
monster voorbehandeling		S	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja
droge stof	gew.-%	S	92.8	89.1	86.6	83.1	85.2
gewicht artefacten	g	S	<1	<1	<1	<1	<1
aard van de artefacten	-	S	geen	geen	geen	geen	geen
organische stof (gloeiverlies)	% vd DS	S	3.1	3.1	3.2	1.8	3.5
KORRELGROOTTEVERDELING							
lutum (bodem)	% vd DS	S	6.2	21	22	32	25
METALEN							
barium	mg/kgds	S	120	150	130	170	170
cadmium	mg/kgds	S	0.45	0.28	0.42	0.26	0.29
kobalt	mg/kgds	S	5.5	8.0	8.5	11	10
koper	mg/kgds	S	21	20	29	21	26
kwik	mg/kgds	S	0.08	0.05	0.07	<0.05	0.05
lood	mg/kgds	S	38	26	47	23	26
molybdeen	mg/kgds	S	<0.5	<0.5	1.1	<0.5	<0.5
nikkel	mg/kgds	S	17	25	28	36	37
zink	mg/kgds	S	110	84	140	82	95
POLYCYCLISCHE AROMATISCHE KOOLWATERSTOFFEN							
naftaleen	mg/kgds	S	0.06	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
fenantreen	mg/kgds	S	6.5	0.05	0.06	0.01	0.01
antraceen	mg/kgds	S	2.0	0.01	0.02	<0.01	<0.01
fluoranteen	mg/kgds	S	13	0.13	0.25	0.04	0.05
benzo(a)antraceen	mg/kgds	S	8.2	0.07	0.15	0.03	0.03
chryseen	mg/kgds	S	5.8	0.06	0.15	0.02	0.03
benzo(k)fluoranteen	mg/kgds	S	3.2	0.05	0.11	0.02	0.02
benzo(a)pyreen	mg/kgds	S	5.3	0.07	0.14	0.02	0.03
benzo(ghi)peryleen	mg/kgds	S	3.2	0.05	0.11	0.02	0.02
indeno(1,2,3-cd)pyreen	mg/kgds	S	3.5	0.05	0.11	0.02	0.02
pak-totaal (10 van VROM) (0.7 factor)	mg/kgds	S	50.76 [1)]	0.547 [1)]	1.107 [1)]	0.194 [1)]	0.224 [1)]
POLYCHLOORBIFENYLEN (PCB)							
PCB 28	µg/kgds	S	<1	<1	<1	<1	<1
PCB 52	µg/kgds	S	<1	<1	<1	<1	<1
PCB 101	µg/kgds	S	2.0	<1	<1	<1	<1
PCB 118	µg/kgds	S	<1	<1	<1	<1	<1
PCB 138	µg/kgds	S	6.8	<1	<1	<1	<1
PCB 153	µg/kgds	S	7.1	<1	<1	<1	<1

De met S gemerkte analyses zijn geaccrediteerd en vallen onder de AS3000-erkenning.

Paraaf :

SYNLAB Analytics & Services B.V. IS GEACCREDITEERD VOLGENS DE DOOR DE RAAD VOOR ACCREDITATIE GESTELDE CRITERIA VOOR TESTLABORATORIA CONFORM EN ISO/IEC 17025:2017 ONDER NR. L 028

AL ONZE WERKZAAMHEDEN WORDEN UITGEVOERD ONDER DE ALGEMENE VOORWAARDEN GEDEPONEERD BIJ DE KAMER VAN KOOPHANDEL EN FABRIEKEN TE ROTTERDAM INSCHRIJVING HANDELSREGISTER: KVK ROTTERDAM 24265286

Analyserapport

Projectnaam	Woongebied 'De Hoge Woerd' in Ewijk	Orderdatum	19-06-2020
Projectnummer	212629	Startdatum	19-06-2020
Rapportnummer	13268657 - 1	Rapportagedatum	28-06-2020

Nummer	Monstersoort	Monsterspecificatie
001	Grond (AS3000)	A M1 A M1
002	Grond (AS3000)	A M2 A M2
003	Grond (AS3000)	A M3 A M3
004	Grond (AS3000)	A M4 A M4
005	Grond (AS3000)	A M5 A M5

Analyse	Eenheid	Q	001	002	003	004	005
PCB 180	µg/kgds	S	8.7	<1	<1	<1	<1
som PCB (7) (0.7 factor)	µg/kgds	S	26.7 [1)]	4.9 [1)]	4.9 [1)]	4.9 [1)]	4.9 [1)]
MINERALE OLIE							
fractie C10-C12	mg/kgds		<5	<5	<5	<5	<5
fractie C12-C22	mg/kgds		18	<5	<5	<5	<5
fractie C22-C30	mg/kgds		15	5	5	<5	<5
fractie C30-C40	mg/kgds		13	<5	<5	<5	<5
totaal olie C10 - C40	mg/kgds	S	50	<20	<20	<20	<20

De met S gemerkte analyses zijn geaccrediteerd en vallen onder de AS3000-erkenning.

Paraaf :

SYNLAB Analytics & Services B.V. IS GEACCREDITEERD VOLGENS DE DOOR DE RAAD VOOR ACCREDITATIE GESTELDE CRITERIA VOOR TESTLABORATORIA CONFORM EN ISO/IEC 17025:2017 ONDER NR. L 028

AL ONZE WERKZAAMHEDEN WORDEN UITGEVOERD ONDER DE ALGEMENE VOORWAARDEN GEDEPONEERD BIJ DE KAMER VAN KOOPHANDEL EN FABRIEKEN TE ROTTERDAM INSCHRIJVING HANDELSREGISTER: KVK ROTTERDAM 24265286

Analyserapport

Projectnaam	Woongebied 'De Hoge Woerd' in Ewijk	Orderdatum	19-06-2020
Projectnummer	212629	Startdatum	19-06-2020
Rapportnummer	13268657 - 1	Rapportagedatum	28-06-2020

Monster beschrijvingen

001	*	De monstervoorbehandeling en analyses zijn uitgevoerd conform Accreditatieschema AS3000, dit geldt alleen voor de analyses die worden gerapporteerd met het "S" kenmerk.
002	*	De monstervoorbehandeling en analyses zijn uitgevoerd conform Accreditatieschema AS3000, dit geldt alleen voor de analyses die worden gerapporteerd met het "S" kenmerk.
003	*	De monstervoorbehandeling en analyses zijn uitgevoerd conform Accreditatieschema AS3000, dit geldt alleen voor de analyses die worden gerapporteerd met het "S" kenmerk.
004	*	De monstervoorbehandeling en analyses zijn uitgevoerd conform Accreditatieschema AS3000, dit geldt alleen voor de analyses die worden gerapporteerd met het "S" kenmerk.
005	*	De monstervoorbehandeling en analyses zijn uitgevoerd conform Accreditatieschema AS3000, dit geldt alleen voor de analyses die worden gerapporteerd met het "S" kenmerk.

Voetnoten

1	De sommatie na verrekening van de 0.7 factor voor <-waarden volgens BoToVa.

Paraaf :

SYNLAB Analytics & Services B.V. IS GEACCREDITEERD VOLGENS DE DOOR DE RAAD VOOR ACCREDITATIE GESTELDE CRITERIA VOOR TESTLABORATORIA CONFORM EN ISO/IEC 17025:2017 ONDER NR. L 028

AL ONZE WERKZAAMHEDEN WORDEN UITGEVOERD ONDER DE ALGEMENE VOORWAARDEN GEDEPONEERD BIJ DE KAMER VAN KOOPHANDEL EN FABRIEKEN TE ROTTERDAM INSCHRIJVING HANDELSREGISTER: KVK ROTTERDAM 24265286

Ortageo Zuidoost
Miriam Hendriks

Analyserapport

Projectnaam	Woongebied 'De Hoge Woerd' in Ewijk	Orderdatum	19-06-2020
Projectnummer	212629	Startdatum	19-06-2020
Rapportnummer	13268657 - 1	Rapportagedatum	28-06-2020

Nummer	Monstersoort	Monsterspecificatie
006	Grond (AS3000)	A M6 A M6

Analyse	Eenheid	Q	006
monster voorbehandeling		S	Ja
droge stof	gew.-%	S	84.2
gewicht artefacten	g	S	<1
aard van de artefacten	-	S	geen
organische stof (gloeiverlies)	% vd DS	S	4.2
KORRELGROOTTEVERDELING			
lutum (bodem)	% vd DS	S	22
METALEN			
barium	mg/kgds	S	210
cadmium	mg/kgds	S	0.37
kobalt	mg/kgds	S	15
koper	mg/kgds	S	20
kwik	mg/kgds	S	<0.05
lood	mg/kgds	S	25
molybdeen	mg/kgds	S	<0.5
nikkel	mg/kgds	S	47
zink	mg/kgds	S	80
POLYCYCLISCHE AROMATISCHE KOOLWATERSTOFFEN			
naftaleen	mg/kgds	S	<0.01
fenantreen	mg/kgds	S	<0.01
antraceen	mg/kgds	S	<0.01
fluoranteen	mg/kgds	S	0.01 [2)]
benzo(a)antraceen	mg/kgds	S	<0.01
chryseen	mg/kgds	S	<0.01
benzo(k)fluoranteen	mg/kgds	S	<0.01
benzo(a)pyreen	mg/kgds	S	<0.01
benzo(ghi)peryleen	mg/kgds	S	<0.01
indeno(1,2,3-cd)pyreen	mg/kgds	S	<0.01
pak-totaal (10 van VROM) (0.7 factor)	mg/kgds	S	0.073 [1)]
POLYCHLOORBIFENYLEN (PCB)			
PCB 28	µg/kgds	S	<1
PCB 52	µg/kgds	S	<1
PCB 101	µg/kgds	S	<1
PCB 118	µg/kgds	S	<1
PCB 138	µg/kgds	S	<1
PCB 153	µg/kgds	S	<1
PCB 180	µg/kgds	S	<1
som PCB (7) (0.7 factor)	µg/kgds	S	4.9 [1)]
MINERALE OLIE			

De met S gemerkte analyses zijn geaccrediteerd en vallen onder de AS3000-erkenning.

Paraaf :

SYNLAB Analytics & Services B.V. IS GEACCREDITEERD VOLGENS DE DOOR DE RAAD VOOR ACCREDITATIE GESTELDE CRITERIA VOOR TESTLABORATORIA CONFORM EN ISO/IEC 17025:2017 ONDER NR. L 028

AL ONZE WERKZAAMHEDEN WORDEN UITGEVOERD ONDER DE ALGEMENE VOORWAARDEN GEDEPONEERD BIJ DE KAMER VAN KOOPHANDEL EN FABRIEKEN TE ROTTERDAM INSCHRIJVING HANDELSREGISTER: KVK ROTTERDAM 24265286

Ortageo Zuidoost
Miriam Hendriks

Analyserapport

Projectnaam	Woongebied 'De Hoge Woerd' in Ewijk	Orderdatum	19-06-2020
Projectnummer	212629	Startdatum	19-06-2020
Rapportnummer	13268657 - 1	Rapportagedatum	28-06-2020

Nummer	Monstersoort	Monsterspecificatie
006	Grond (AS3000)	A M6 A M6

Analyse	Eenheid	Q	006
fractie C10-C12	mg/kgds		<5
fractie C12-C22	mg/kgds		<5
fractie C22-C30	mg/kgds		<5
fractie C30-C40	mg/kgds		<5
totaal olie C10 - C40	mg/kgds	S	<20

De met S gemerkte analyses zijn geaccrediteerd en vallen onder de AS3000-erkenning.

Paraaf :

SYNLAB Analytics & Services B.V. IS GEACCREDITEERD VOLGENS DE DOOR DE RAAD VOOR ACCREDITATIE GESTELDE CRITERIA VOOR TESTLABORATORIA CONFORM EN ISO/IEC 17025:2017 ONDER NR. L 028

AL ONZE WERKZAAMHEDEN WORDEN UITGEVOERD ONDER DE ALGEMENE VOORWAARDEN GEDEPONEERD BIJ DE KAMER VAN KOOPHANDEL EN FABRIEKEN TE ROTTERDAM INSCHRIJVING HANDELSREGISTER: KVK ROTTERDAM 24265286

Analyserapport

Projectnaam	Woongebied 'De Hoge Woerd' in Ewijk	Orderdatum	19-06-2020
Projectnummer	212629	Startdatum	19-06-2020
Rapportnummer	13268657 - 1	Rapportagedatum	28-06-2020

Monster beschrijvingen

006	*	De monstervoorbehandeling en analyses zijn uitgevoerd conform Accreditatieschema AS3000, dit geldt alleen voor de analyses die worden gerapporteerd met het "S" kenmerk.

Voetnoten

1	De sommatie na verrekening van de 0.7 factor voor <-waarden volgens BoToVa.
2	Er zijn componenten aanwezig die een storende invloed hebben op de meting. Om die reden is de onzekerheid in het resultaat vergroot.

Paraaf :

SYNLAB Analytics & Services B.V. IS GEACCREDITEERD VOLGENS DE DOOR DE RAAD VOOR ACCREDITATIE GESTELDE CRITERIA VOOR TESTLABORATORIA CONFORM EN ISO/IEC 17025:2017 ONDER NR. L 028

AL ONZE WERKZAAMHEDEN WORDEN UITGEVOERD ONDER DE ALGEMENE VOORWAARDEN GEDEPONEERD BIJ DE KAMER VAN KOOPHANDEL EN FABRIEKEN TE ROTTERDAM INSCHRIJVING HANDELSREGISTER: KVK ROTTERDAM 24265286

Analyserapport

Projectnaam	Woongebied 'De Hoge Woerd' in Ewijk	Orderdatum	19-06-2020
Projectnummer	212629	Startdatum	19-06-2020
Rapportnummer	13268657 - 1	Rapportagedatum	28-06-2020

Analyse	Monstersoort	Relatie tot norm
monster voorbehandeling	Grond (AS3000)	Grond: conform NEN-EN 16179. Grond (AS3000): conform AS3000 en conform NEN-EN 16179
droge stof	Grond (AS3000)	Grond: Gelijkwaardig aan ISO 11465 en gelijkwaardig aan NEN-EN 15934. Grond (AS3000): conform AS3010-2 en gelijkwaardig aan NEN-EN 15934
gewicht artefacten	Grond (AS3000)	Conform AS3000
aard van de artefacten	Grond (AS3000)	Idem
organische stof (gloeiverlies)	Grond (AS3000)	Grond: gelijkwaardig aan NEN 5754. Grond (AS3000): conform AS3010-3
lutum (bodem)	Grond (AS3000)	Grond: eigen methode. Grond (AS3000): conform AS3010-4
barium	Grond (AS3000)	Conform AS3010-5 en conform NEN 6950 (ontsluiting conform NEN 6961, meting conform NEN-EN-ISO 17294-2)
cadmium	Grond (AS3000)	Idem
kobalt	Grond (AS3000)	Idem
koper	Grond (AS3000)	Idem
kwik	Grond (AS3000)	Idem
lood	Grond (AS3000)	Idem
molybdeen	Grond (AS3000)	Idem
nikkel	Grond (AS3000)	Idem
zink	Grond (AS3000)	Idem
naftaleen	Grond (AS3000)	Conform AS3010-6
fenantreen	Grond (AS3000)	Idem
antraceen	Grond (AS3000)	Idem
fluoranteen	Grond (AS3000)	Idem
benzo(a)antraceen	Grond (AS3000)	Idem
chryseen	Grond (AS3000)	Idem
benzo(k)fluoranteen	Grond (AS3000)	Idem
benzo(a)pyreen	Grond (AS3000)	Idem
benzo(ghi)peryleen	Grond (AS3000)	Idem
indeno(1,2,3-cd)pyreen	Grond (AS3000)	Idem
pak-totaal (10 van VROM) (0.7 factor)	Grond (AS3000)	Idem
PCB 28	Grond (AS3000)	Conform AS3010-8
PCB 52	Grond (AS3000)	Idem
PCB 101	Grond (AS3000)	Idem
PCB 118	Grond (AS3000)	Idem
PCB 138	Grond (AS3000)	Idem
PCB 153	Grond (AS3000)	Idem
PCB 180	Grond (AS3000)	Idem
som PCB (7) (0.7 factor)	Grond (AS3000)	Idem
totaal olie C10 - C40	Grond (AS3000)	Conform AS3010-7 en conform NEN-EN-ISO 16703

Monster	Barcode	Aanlevering	Monstername	Verpakking
001	Y8435914	18-06-2020	18-06-2020	ALC201
002	Y8435919	18-06-2020	18-06-2020	ALC201
002	Y8435901	18-06-2020	18-06-2020	ALC201

Paraaf :

SYNLAB Analytics & Services B.V. IS GEACCREDITEERD VOLGENS DE DOOR DE RAAD VOOR ACCREDITATIE GESTELDE CRITERIA VOOR TESTLABORATORIA CONFORM EN ISO/IEC 17025:2017 ONDER NR. L 028

AL ONZE WERKZAAMHEDEN WORDEN UITGEVOERD ONDER DE ALGEMENE VOORWAARDEN GEDEPONEERD BIJ DE KAMER VAN KOOPHANDEL EN FABRIEKEN TE ROTTERDAM INSCHRIJVING HANDELSREGISTER: KVK ROTTERDAM 24265286

Ortageo Zuidoost
Miriam Hendriks

Analyserapport

Projectnaam	Woongebied 'De Hoge Woerd' in Ewijk	Orderdatum	19-06-2020
Projectnummer	212629	Startdatum	19-06-2020
Rapportnummer	13268657 - 1	Rapportagedatum	28-06-2020

Monster	Barcode	Aanlevering	Monstername	Verpakking
002	Y8435911	18-06-2020	18-06-2020	ALC201
003	Y8435782	17-06-2020	17-06-2020	ALC201
003	Y8436060	17-06-2020	17-06-2020	ALC201
004	Y8435779	17-06-2020	17-06-2020	ALC201
004	Y8436064	17-06-2020	17-06-2020	ALC201
004	Y8435783	17-06-2020	17-06-2020	ALC201
004	Y8435784	17-06-2020	17-06-2020	ALC201
005	Y8436067	17-06-2020	17-06-2020	ALC201
005	Y8436079	17-06-2020	17-06-2020	ALC201
005	Y8053934	17-06-2020	17-06-2020	ALC201
005	Y8436059	17-06-2020	17-06-2020	ALC201
006	Y8054181	16-06-2020	16-06-2020	ALC201
006	Y8054115	16-06-2020	16-06-2020	ALC201
006	Y8436210	16-06-2020	16-06-2020	ALC201
006	Y8054201	16-06-2020	16-06-2020	ALC201

Paraaf :

SYNLAB Analytics & Services B.V. IS GEACCREDITEERD VOLGENS DE DOOR DE RAAD VOOR ACCREDITATIE GESTELDE CRITERIA VOOR TESTLABORATORIA CONFORM EN ISO/IEC 17025:2017 ONDER NR. L 028

AL ONZE WERKZAAMHEDEN WORDEN UITGEVOERD ONDER DE ALGEMENE VOORWAARDEN GEDEPONEERD BIJ DE KAMER VAN KOOPHANDEL EN FABRIEKEN TE ROTTERDAM INSCHRIJVING HANDELSREGISTER: KVK ROTTERDAM 24265286

Analyserapport

Projectnaam	Woongebied 'De Hoge Woerd' in Ewijk	Orderdatum	19-06-2020
Projectnummer	212629	Startdatum	19-06-2020
Rapportnummer	13268657 - 1	Rapportagedatum	28-06-2020

Monsternummer:	001
Monster beschrijvingen	A M1A M1

Karakterisering naar alkaantraject

benzine	C9-C14
kerosine en petroleum	C10-C16
diesel en gasolie	C10-C28
motorolie	C20-C36
stookolie	C10-C36

De C10 en C40 pieken zijn toegevoegd door het laboratorium en worden gebruikt als interne standaard.

Paraaf :

SYNLAB Analytics & Services B.V. IS GEACCREDITEERD VOLGENS DE DOOR DE RAAD VOOR ACCREDITATIE GESTELDE CRITERIA VOOR TESTLABORATORIA CONFORM EN ISO/IEC 17025:2017 ONDER NR. L 028

AL ONZE WERKZAAMHEDEN WORDEN UITGEVOERD ONDER DE ALGEMENE VOORWAARDEN GEDEPONEERD BIJ DE KAMER VAN KOOPHANDEL EN FABRIEKEN TE ROTTERDAM INSCHRIJVING HANDELSREGISTER: KVK ROTTERDAM 24265286

Analyserapport

Projectnaam	Woongebied 'De Hoge Woerd' in Ewijk	Orderdatum	19-06-2020
Projectnummer	212629	Startdatum	19-06-2020
Rapportnummer	13268657 - 1	Rapportagedatum	28-06-2020

Monsternummer:	002
Monster beschrijvingen	A M2A M2

Karakterisering naar alkaantraject

benzine	C9-C14
kerosine en petroleum	C10-C16
diesel en gasolie	C10-C28
motorolie	C20-C36
stookolie	C10-C36

De C10 en C40 pieken zijn toegevoegd door het laboratorium en worden gebruikt als interne standaard.

Paraaf :

SYNLAB Analytics & Services B.V. IS GEACCREDITEERD VOLGENS DE DOOR DE RAAD VOOR ACCREDITATIE GESTELDE CRITERIA VOOR TESTLABORATORIA CONFORM EN ISO/IEC 17025:2017 ONDER NR. L 028

AL ONZE WERKZAAMHEDEN WORDEN UITGEVOERD ONDER DE ALGEMENE VOORWAARDEN GEDEPONEERD BIJ DE KAMER VAN KOOPHANDEL EN FABRIEKEN TE ROTTERDAM INSCHRIJVING HANDELSREGISTER: KVK ROTTERDAM 24265286

Analyserapport

Projectnaam	Woongebied 'De Hoge Woerd' in Ewijk	Orderdatum	19-06-2020
Projectnummer	212629	Startdatum	19-06-2020
Rapportnummer	13268657 - 1	Rapportagedatum	28-06-2020

Monsternummer:	003
Monster beschrijvingen	A M3A M3

Karakterisering naar alkaantraject

benzine	C9-C14
kerosine en petroleum	C10-C16
diesel en gasolie	C10-C28
motorolie	C20-C36
stookolie	C10-C36

De C10 en C40 pieken zijn toegevoegd door het laboratorium en worden gebruikt als interne standaard.

Paraaf :

SYNLAB Analytics & Services B.V. IS GEACCREDITEERD VOLGENS DE DOOR DE RAAD VOOR ACCREDITATIE GESTELDE CRITERIA VOOR TESTLABORATORIA CONFORM EN ISO/IEC 17025:2017 ONDER NR. L 028

AL ONZE WERKZAAMHEDEN WORDEN UITGEVOERD ONDER DE ALGEMENE VOORWAARDEN GEDEPONEERD BIJ DE KAMER VAN KOOPHANDEL EN FABRIEKEN TE ROTTERDAM INSCHRIJVING HANDELSREGISTER: KVK ROTTERDAM 24265286

SYNLAB Analytics & Services B.V.
Correspondentieadres
Steenhouwerstraat 15 · 3194 AG Rotterdam
Tel.: +31 (0)10 231 47 00 · Fax: +31 (0)10 416 30 34
www.synlab.nl

Analyserapport

Ortageo Zuidoost
Miriam Hendriks
Metaalweg 18
6551 AD WEURT

Uw projectnaam	: Woongebied 'De Hoge Woerd' in Ewijk
Uw projectnummer	: 212629
SYNLAB rapportnummer	: 13268723, versienummer: 1.

Rotterdam, 28-06-2020

Geachte heer/mevrouw,

Hierbij ontvangt u de analyse resultaten van het laboratoriumonderzoek ten behoeve van uw project 212629. Het onderzoek werd uitgevoerd conform uw opdracht. De gerapporteerde resultaten hebben uitsluitend betrekking op de geteste monsters. De door u aangegeven omschrijvingen voor de monsters, het project en de monsternamedatum (indien aangeleverd) zijn overgenomen in dit analyserapport. SYNLAB is niet verantwoordelijk voor de gegevens verstrekt door de opdrachtgever.

Het onderzoek is uitgevoerd door SYNLAB Analytics & Services B.V., gevestigd aan de Steenhouwerstraat 15 in Rotterdam (NL). Indien het onderzoek is uitgevoerd door derden of het SYNLAB laboratorium in Frankrijk (99-101 Avenue Louis Roche, Gennevilliers) is dit in het rapport aangegeven.

Dit analyserapport bestaat inclusief bijlagen uit 10 pagina's. In geval van een versienummer van '2' of hoger vervallen de voorgaande versies. Alle bijlagen maken onlosmakelijk onderdeel uit van het rapport. Alleen vermenigvuldiging van het hele rapport is toegestaan.

Mocht u vragen en/of opmerkingen hebben naar aanleiding van dit rapport, bijvoorbeeld als u nadere informatie nodig heeft over de meetonzekerheid van de analyseresultaten in dit rapport, dan verzoeken wij u vriendelijk contact op te nemen met de afdeling Customer Support.

Wij vertrouwen er op u met deze informatie van dienst te zijn.

Hoogachtend,

Jaap-Willem Hutter
Technical Director

SYNLAB Analytics & Services B.V. IS GEACCREDITEERD VOLGENS DE DOOR DE RAAD VOOR ACCREDITATIE GESTELDE CRITERIA VOOR TESTLABORATORIA CONFORM EN ISO/IEC 17025:2017 ONDER NR. L 028

AL ONZE WERKZAAMHEDEN WORDEN UITGEVOERD ONDER DE ALGEMENE VOORWAARDEN GEDEPONEERD BIJ DE KAMER VAN KOOPHANDEL EN FABRIEKEN TE ROTTERDAM INSCHRIJVING HANDELSREGISTER: KVK ROTTERDAM 24265286

Ortageo Zuidoost
Miriam Hendriks

Analyserapport

Projectnaam	Woongebied 'De Hoge Woerd' in Ewijk	Orderdatum	19-06-2020
Projectnummer	212629	Startdatum	19-06-2020
Rapportnummer	13268723 - 1	Rapportagedatum	28-06-2020

Nummer	Monstersoort	Monsterspecificatie
001	Grond (AS3000)	B ONV M1 B ONV M1
002	Grond (AS3000)	B ONV M2 B ONV M2
003	Grond (AS3000)	B ONV M3 B ONV M3
004	Grond (AS3000)	B ONV M4 B ONV M4
005	Grond (AS3000)	B ONV M5 B ONV M5

Analyse	Eenheid	Q	001	002	003	004	005
monster voorbehandeling		S	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja
droge stof	gew.-%	S	87.9	85.5	82.4	84.0	89.6
gewicht artefacten	g	S	<1	<1	<1	<1	<1
aard van de artefacten	-	S	geen	geen	geen	geen	geen
organische stof (gloeiverlies)	% vd DS	S	3.3	3.5	3.9	3.5	0.6
KORRELGROOTTEVERDELING							
lutum (bodem)	% vd DS	S	20	20	30	9.6	15
METALEN							
barium	mg/kgds	S	160	160	260	220	220
cadmium	mg/kgds	S	0.30	0.42	0.49	<0.2	0.42
kobalt	mg/kgds	S	8.9	10	17	12	15
koper	mg/kgds	S	23	24	22	18	21
kwik	mg/kgds	S	<0.05	<0.05	<0.05	0.05	<0.05
lood	mg/kgds	S	21	29	29	18	18
molybdeen	mg/kgds	S	<0.5	<0.5	<0.5	0.57	2.5
nikkel	mg/kgds	S	27	29	49	36	59
zink	mg/kgds	S	89	90	93	72	82
POLYCYCLISCHE AROMATISCHE KOOLWATERSTOFFEN							
naftaleen	mg/kgds	S	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
fenantreen	mg/kgds	S	<0.01	0.04	<0.01	<0.01	<0.01
antraceen	mg/kgds	S	<0.01	0.02	<0.01	<0.01	<0.01
fluoranteen	mg/kgds	S	0.01	0.12	<0.01	<0.01	<0.01
benzo(a)antraceen	mg/kgds	S	<0.01	0.08 [2)]	<0.01	<0.01	<0.01
chryseen	mg/kgds	S	<0.01	0.06	<0.01	<0.01	<0.01
benzo(k)fluoranteen	mg/kgds	S	<0.01	0.05	<0.01	<0.01	<0.01
benzo(a)pyreen	mg/kgds	S	<0.01	0.09	<0.01	<0.01	<0.01
benzo(ghi)peryleen	mg/kgds	S	<0.01	0.12	<0.01	<0.01	<0.01
indeno(1,2,3-cd)pyreen	mg/kgds	S	<0.01	0.08	<0.01	<0.01	<0.01
pak-totaal (10 van VROM) (0.7 factor)	mg/kgds	S	0.073 [1)]	0.667 [1)]	0.07 [1)]	0.07 [1)]	0.07 [1)]
POLYCHLOORBIFENYLEN (PCB)							
PCB 28	µg/kgds	S	<1	<1	<1	<1	<1
PCB 52	µg/kgds	S	<1	<1	<1	<1	<1
PCB 101	µg/kgds	S	<1	<1	<1	<1	<1
PCB 118	µg/kgds	S	<1	<1	<1	<1	<1
PCB 138	µg/kgds	S	<1	<1	<1	<1	<1
PCB 153	µg/kgds	S	<1	<1	<1	<1	<1

De met S gemerkte analyses zijn geaccrediteerd en vallen onder de AS3000-erkenning.

Paraaf :

SYNLAB Analytics & Services B.V. IS GEACCREDITEERD VOLGENS DE DOOR DE RAAD VOOR ACCREDITATIE GESTELDE CRITERIA VOOR TESTLABORATORIA CONFORM EN ISO/IEC 17025:2017 ONDER NR. L 028

AL ONZE WERKZAAMHEDEN WORDEN UITGEVOERD ONDER DE ALGEMENE VOORWAARDEN GEDEPONEERD BIJ DE KAMER VAN KOOPHANDEL EN FABRIEKEN TE ROTTERDAM INSCHRIJVING HANDELSREGISTER: KVK ROTTERDAM 24265286

Analyserapport

Projectnaam	Woongebied 'De Hoge Woerd' in Ewijk	Orderdatum	19-06-2020
Projectnummer	212629	Startdatum	19-06-2020
Rapportnummer	13268723 - 1	Rapportagedatum	28-06-2020

Nummer	Monstersoort	Monsterspecificatie
001	Grond (AS3000)	B ONV M1 B ONV M1
002	Grond (AS3000)	B ONV M2 B ONV M2
003	Grond (AS3000)	B ONV M3 B ONV M3
004	Grond (AS3000)	B ONV M4 B ONV M4
005	Grond (AS3000)	B ONV M5 B ONV M5

Analyse	Eenheid	Q	001	002	003	004	005
PCB 180	µg/kgds	S	<1	<1	<1	<1	<1
som PCB (7) (0.7 factor)	µg/kgds	S	4.9 [1)]	4.9 [1)]	4.9 [1)]	4.9 [1)]	4.9 [1)]
MINERALE OLIE							
fractie C10-C12	mg/kgds		<5	<5	<5	<5	<5
fractie C12-C22	mg/kgds		<5	<5	<5	<5	<5
fractie C22-C30	mg/kgds		<5	<5	<5	<5	<5
fractie C30-C40	mg/kgds		<5	<5	<5	<5	<5
totaal olie C10 - C40	mg/kgds	S	<20	<20	<20	<20	<20

De met S gemerkte analyses zijn geaccrediteerd en vallen onder de AS3000-erkenning.

Paraaf :

SYNLAB Analytics & Services B.V. IS GEACCREDITEERD VOLGENS DE DOOR DE RAAD VOOR ACCREDITATIE GESTELDE CRITERIA VOOR TESTLABORATORIA CONFORM EN ISO/IEC 17025:2017 ONDER NR. L 028

AL ONZE WERKZAAMHEDEN WORDEN UITGEVOERD ONDER DE ALGEMENE VOORWAARDEN GEDEPONEERD BIJ DE KAMER VAN KOOPHANDEL EN FABRIEKEN TE ROTTERDAM INSCHRIJVING HANDELSREGISTER: KVK ROTTERDAM 24265286

Analyserapport

Projectnaam	Woongebied 'De Hoge Woerd' in Ewijk	Orderdatum	19-06-2020
Projectnummer	212629	Startdatum	19-06-2020
Rapportnummer	13268723 - 1	Rapportagedatum	28-06-2020

Monster beschrijvingen

001	*	De monstervoorbehandeling en analyses zijn uitgevoerd conform Accreditatieschema AS3000, dit geldt alleen voor de analyses die worden gerapporteerd met het "S" kenmerk.
002	*	De monstervoorbehandeling en analyses zijn uitgevoerd conform Accreditatieschema AS3000, dit geldt alleen voor de analyses die worden gerapporteerd met het "S" kenmerk.
003	*	De monstervoorbehandeling en analyses zijn uitgevoerd conform Accreditatieschema AS3000, dit geldt alleen voor de analyses die worden gerapporteerd met het "S" kenmerk.
004	*	De monstervoorbehandeling en analyses zijn uitgevoerd conform Accreditatieschema AS3000, dit geldt alleen voor de analyses die worden gerapporteerd met het "S" kenmerk.
005	*	De monstervoorbehandeling en analyses zijn uitgevoerd conform Accreditatieschema AS3000, dit geldt alleen voor de analyses die worden gerapporteerd met het "S" kenmerk.

Voetnoten

1	De sommatie na verrekening van de 0.7 factor voor <-waarden volgens BoToVa.
2	Er zijn componenten aanwezig die een storende invloed hebben op de meting. Om die reden is de onzekerheid in het resultaat vergroot.

Paraaf :

SYNLAB Analytics & Services B.V. IS GEACCREDITEERD VOLGENS DE DOOR DE RAAD VOOR ACCREDITATIE GESTELDE CRITERIA VOOR TESTLABORATORIA CONFORM EN ISO/IEC 17025:2017 ONDER NR. L 028

AL ONZE WERKZAAMHEDEN WORDEN UITGEVOERD ONDER DE ALGEMENE VOORWAARDEN GEDEPONEERD BIJ DE KAMER VAN KOOPHANDEL EN FABRIEKEN TE ROTTERDAM INSCHRIJVING HANDELSREGISTER: KVK ROTTERDAM 24265286

Analyserapport

Projectnaam	Woongebied 'De Hoge Woerd' in Ewijk	Orderdatum	19-06-2020
Projectnummer	212629	Startdatum	19-06-2020
Rapportnummer	13268723 - 1	Rapportagedatum	28-06-2020

Nummer	Monstersoort	Monsterspecificatie
006	Grond (AS3000)	B ONV M6 B ONV M6
007	Grond (AS3000)	B ONV M7 B ONV M7
008	Grond (AS3000)	B ONV M8 B ONV M8

Analyse	Eenheid	Q	006	007	008
monster voorbehandeling		S	Ja	Ja	Ja
droge stof	gew.-%	S	73.2	79.1	68.1
gewicht artefacten	g	S	<1	<1	<1
aard van de artefacten	-	S	geen	geen	geen
organische stof (gloeiverlies)	% vd DS	S	2.3	<0.5	3.7
KORRELGROOTTEVERDELING					
lutum (bodem)	% vd DS	S	22	3.5	16
METALEN					
barium	mg/kgds	S	230	32	160
cadmium	mg/kgds	S	<0.2	<0.2	<0.2
kobalt	mg/kgds	S	8.9	3.9	3.4
koper	mg/kgds	S	20	5.3	13
kwik	mg/kgds	S	<0.05	<0.05	<0.05
lood	mg/kgds	S	17	<10	<10
molybdeen	mg/kgds	S	<0.5	<0.5	<0.5
nikkel	mg/kgds	S	33	14	15
zink	mg/kgds	S	75	21	48
POLYCYCLISCHE AROMATISCHE KOOLWATERSTOFFEN					
naftaleen	mg/kgds	S	<0.01	<0.01	<0.01
fenantreen	mg/kgds	S	<0.01	<0.01	<0.01
antraceen	mg/kgds	S	<0.01	<0.01	<0.01
fluoranteen	mg/kgds	S	<0.01	<0.01	<0.01
benzo(a)antraceen	mg/kgds	S	<0.01	<0.01	<0.01
chryseen	mg/kgds	S	<0.01	<0.01	<0.01
benzo(k)fluoranteen	mg/kgds	S	<0.01	<0.01	<0.01
benzo(a)pyreen	mg/kgds	S	<0.01	<0.01	<0.01
benzo(ghi)peryleen	mg/kgds	S	<0.01	<0.01	<0.01
indeno(1,2,3-cd)pyreen	mg/kgds	S	<0.01	<0.01	<0.01
pak-totaal (10 van VROM) (0.7 factor)	mg/kgds	S	0.07 [1)]	0.07 [1)]	0.07 [1)]
POLYCHLOORBIFENYLEN (PCB)					
PCB 28	µg/kgds	S	<1	<1	<1
PCB 52	µg/kgds	S	<1	<1	<1
PCB 101	µg/kgds	S	<1	<1	<1
PCB 118	µg/kgds	S	<1	<1	<1
PCB 138	µg/kgds	S	<1	<1	<1
PCB 153	µg/kgds	S	<1	<1	<1
PCB 180	µg/kgds	S	<1	<1	<1
som PCB (7) (0.7 factor)	µg/kgds	S	4.9 [1)]	4.9 [1)]	4.9 [1)]

De met S gemerkte analyses zijn geaccrediteerd en vallen onder de AS3000-erkenning.

Paraaf :

SYNLAB Analytics & Services B.V. IS GEACCREDITEERD VOLGENS DE DOOR DE RAAD VOOR ACCREDITATIE GESTELDE CRITERIA VOOR TESTLABORATORIA CONFORM EN ISO/IEC 17025:2017 ONDER NR. L 028

AL ONZE WERKZAAMHEDEN WORDEN UITGEVOERD ONDER DE ALGEMENE VOORWAARDEN GEDEPONEERD BIJ DE KAMER VAN KOOPHANDEL EN FABRIEKEN TE ROTTERDAM INSCHRIJVING HANDELSREGISTER: KVK ROTTERDAM 24265286

Analyserapport

Projectnaam	Woongebied 'De Hoge Woerd' in Ewijk	Orderdatum	19-06-2020
Projectnummer	212629	Startdatum	19-06-2020
Rapportnummer	13268723 - 1	Rapportagedatum	28-06-2020

Nummer	Monstersoort	Monsterspecificatie
006	Grond (AS3000)	B ONV M6 B ONV M6
007	Grond (AS3000)	B ONV M7 B ONV M7
008	Grond (AS3000)	B ONV M8 B ONV M8

Analyse	Eenheid	Q	006	007	008
MINERALE OLIE					
fractie C10-C12	mg/kgds		<5	<5	<5
fractie C12-C22	mg/kgds		<5	<5	<5
fractie C22-C30	mg/kgds		<5	<5	<5
fractie C30-C40	mg/kgds		<5	<5	<5
totaal olie C10 - C40	mg/kgds	S	<20	<20	<20

De met S gemerkte analyses zijn geaccrediteerd en vallen onder de AS3000-erkenning.

Paraaf :

SYNLAB Analytics & Services B.V. IS GEACCREDITEERD VOLGENS DE DOOR DE RAAD VOOR ACCREDITATIE GESTELDE CRITERIA VOOR TESTLABORATORIA CONFORM EN ISO/IEC 17025:2017 ONDER NR. L 028

AL ONZE WERKZAAMHEDEN WORDEN UITGEVOERD ONDER DE ALGEMENE VOORWAARDEN GEDEPONEERD BIJ DE KAMER VAN KOOPHANDEL EN FABRIEKEN TE ROTTERDAM INSCHRIJVING HANDELSREGISTER: KVK ROTTERDAM 24265286

Analyserapport

Projectnaam	Woongebied 'De Hoge Woerd' in Ewijk	Orderdatum	19-06-2020
Projectnummer	212629	Startdatum	19-06-2020
Rapportnummer	13268723 - 1	Rapportagedatum	28-06-2020

Monster beschrijvingen

006	*	De monstervoorbehandeling en analyses zijn uitgevoerd conform Accreditatieschema AS3000, dit geldt alleen voor de analyses die worden gerapporteerd met het "S" kenmerk.
007	*	De monstervoorbehandeling en analyses zijn uitgevoerd conform Accreditatieschema AS3000, dit geldt alleen voor de analyses die worden gerapporteerd met het "S" kenmerk.
008	*	De monstervoorbehandeling en analyses zijn uitgevoerd conform Accreditatieschema AS3000, dit geldt alleen voor de analyses die worden gerapporteerd met het "S" kenmerk.

Voetnoten

1	De sommatie na verrekening van de 0.7 factor voor <-waarden volgens BoToVa.

Paraaf :

SYNLAB Analytics & Services B.V. IS GEACCREDITEERD VOLGENS DE DOOR DE RAAD VOOR ACCREDITATIE GESTELDE CRITERIA VOOR TESTLABORATORIA CONFORM EN ISO/IEC 17025:2017 ONDER NR. L 028

AL ONZE WERKZAAMHEDEN WORDEN UITGEVOERD ONDER DE ALGEMENE VOORWAARDEN GEDEPONEERD BIJ DE KAMER VAN KOOPHANDEL EN FABRIEKEN TE ROTTERDAM INSCHRIJVING HANDELSREGISTER: KVK ROTTERDAM 24265286

Ortageo Zuidoost
Miriam Hendriks

Analyserapport

Projectnaam	Woongebied 'De Hoge Woerd' in Ewijk	Orderdatum	19-06-2020
Projectnummer	212629	Startdatum	19-06-2020
Rapportnummer	13268723 - 1	Rapportagedatum	28-06-2020

Analyse	Monstersoort	Relatie tot norm
monster voorbehandeling	Grond (AS3000)	Grond: conform NEN-EN 16179. Grond (AS3000): conform AS3000 en conform NEN-EN 16179
droge stof	Grond (AS3000)	Grond: Gelijkwaardig aan ISO 11465 en gelijkwaardig aan NEN-EN 15934. Grond (AS3000): conform AS3010-2 en gelijkwaardig aan NEN-EN 15934
gewicht artefacten	Grond (AS3000)	Conform AS3000
aard van de artefacten	Grond (AS3000)	Idem
organische stof (gloeiverlies)	Grond (AS3000)	Grond: gelijkwaardig aan NEN 5754. Grond (AS3000): conform AS3010-3
lutum (bodem)	Grond (AS3000)	Grond: eigen methode. Grond (AS3000): conform AS3010-4
barium	Grond (AS3000)	Conform AS3010-5 en conform NEN 6950 (ontsluiting conform NEN 6961, meting conform NEN-EN-ISO 17294-2)
cadmium	Grond (AS3000)	Idem
kobalt	Grond (AS3000)	Idem
koper	Grond (AS3000)	Idem
kwik	Grond (AS3000)	Idem
lood	Grond (AS3000)	Idem
molybdeen	Grond (AS3000)	Idem
nikkel	Grond (AS3000)	Idem
zink	Grond (AS3000)	Idem
naftaleen	Grond (AS3000)	Conform AS3010-6
fenantreen	Grond (AS3000)	Idem
antraceen	Grond (AS3000)	Idem
fluoranteen	Grond (AS3000)	Idem
benzo(a)antraceen	Grond (AS3000)	Idem
chryseen	Grond (AS3000)	Idem
benzo(k)fluoranteen	Grond (AS3000)	Idem
benzo(a)pyreen	Grond (AS3000)	Idem
benzo(ghi)peryleen	Grond (AS3000)	Idem
indeno(1,2,3-cd)pyreen	Grond (AS3000)	Idem
pak-totaal (10 van VROM) (0.7 factor)	Grond (AS3000)	Idem
PCB 28	Grond (AS3000)	Conform AS3010-8
PCB 52	Grond (AS3000)	Idem
PCB 101	Grond (AS3000)	Idem
PCB 118	Grond (AS3000)	Idem
PCB 138	Grond (AS3000)	Idem
PCB 153	Grond (AS3000)	Idem
PCB 180	Grond (AS3000)	Idem
som PCB (7) (0.7 factor)	Grond (AS3000)	Idem
totaal olie C10 - C40	Grond (AS3000)	Conform AS3010-7 en conform NEN-EN-ISO 16703

Monster	Barcode	Aanlevering	Monstername	Verpakking
001	Y8435797	18-06-2020	18-06-2020	ALC201
001	Y8436927	18-06-2020	18-06-2020	ALC201
001	Y8435944	18-06-2020	18-06-2020	ALC201

Paraaf :

SYNLAB Analytics & Services B.V. IS GEACCREDITEERD VOLGENS DE DOOR DE RAAD VOOR ACCREDITATIE GESTELDE CRITERIA VOOR TESTLABORATORIA CONFORM EN ISO/IEC 17025:2017 ONDER NR. L 028

AL ONZE WERKZAAMHEDEN WORDEN UITGEVOERD ONDER DE ALGEMENE VOORWAARDEN GEDEPONEERD BIJ DE KAMER VAN KOOPHANDEL EN FABRIEKEN TE ROTTERDAM INSCHRIJVING HANDELSREGISTER: KVK ROTTERDAM 24265286

Ortageo Zuidoost
Miriam Hendriks

Analyserapport

Projectnaam	Woongebied 'De Hoge Woerd' in Ewijk	Orderdatum	19-06-2020
Projectnummer	212629	Startdatum	19-06-2020
Rapportnummer	13268723 - 1	Rapportagedatum	28-06-2020

Monster	Barcode	Aanlevering	Monstername	Verpakking
001	Y8436631	18-06-2020	18-06-2020	ALC201
001	Y8435906	18-06-2020	18-06-2020	ALC201
002	Y8054294	17-06-2020	17-06-2020	ALC201
002	Y8435904	17-06-2020	17-06-2020	ALC201
002	Y8054022	17-06-2020	17-06-2020	ALC201
002	Y8435792	17-06-2020	17-06-2020	ALC201
002	Y8053988	17-06-2020	17-06-2020	ALC201
002	Y8054182	17-06-2020	17-06-2020	ALC201
002	Y8435790	17-06-2020	17-06-2020	ALC201
003	Y8054130	16-06-2020	16-06-2020	ALC201
003	Y8054195	16-06-2020	16-06-2020	ALC201
003	Y8054133	16-06-2020	16-06-2020	ALC201
003	Y8054123	16-06-2020	16-06-2020	ALC201
003	Y8054185	16-06-2020	16-06-2020	ALC201
003	Y8054204	16-06-2020	16-06-2020	ALC201
003	Y8054107	16-06-2020	16-06-2020	ALC201
003	Y8054203	16-06-2020	16-06-2020	ALC201
003	Y8054194	16-06-2020	16-06-2020	ALC201
004	Y8435894	18-06-2020	18-06-2020	ALC201
004	Y8435794	17-06-2020	17-06-2020	ALC201
004	Y8436921	18-06-2020	18-06-2020	ALC201
004	Y8054275	17-06-2020	17-06-2020	ALC201
004	Y8054111	16-06-2020	16-06-2020	ALC201
004	Y8054174	16-06-2020	16-06-2020	ALC201
004	Y8436617	18-06-2020	18-06-2020	ALC201
004	Y8436920	18-06-2020	18-06-2020	ALC201
004	Y8436068	17-06-2020	17-06-2020	ALC201
004	Y8436627	18-06-2020	18-06-2020	ALC201
005	Y8053989	17-06-2020	17-06-2020	ALC201
005	Y8436934	18-06-2020	18-06-2020	ALC201
005	Y8436930	18-06-2020	18-06-2020	ALC201
005	Y8054238	17-06-2020	17-06-2020	ALC201
005	Y8436061	17-06-2020	17-06-2020	ALC201
005	Y8436614	18-06-2020	18-06-2020	ALC201
005	Y8436928	18-06-2020	18-06-2020	ALC201
006	Y8435778	17-06-2020	17-06-2020	ALC201
006	Y8054131	16-06-2020	16-06-2020	ALC201
006	Y8054009	17-06-2020	17-06-2020	ALC201
006	Y8435921	18-06-2020	18-06-2020	ALC201
006	Y8054167	16-06-2020	16-06-2020	ALC201
006	Y8436922	18-06-2020	18-06-2020	ALC201
006	Y8436933	18-06-2020	18-06-2020	ALC201
006	Y8436635	18-06-2020	18-06-2020	ALC201
007	Y8436633	18-06-2020	18-06-2020	ALC201
007	Y8436932	18-06-2020	18-06-2020	ALC201
007	Y8436218	16-06-2020	16-06-2020	ALC201

Paraaf :

SYNLAB Analytics & Services B.V. IS GEACCREDITEERD VOLGENS DE DOOR DE RAAD VOOR ACCREDITATIE GESTELDE CRITERIA VOOR TESTLABORATORIA CONFORM EN ISO/IEC 17025:2017 ONDER NR. L 028

AL ONZE WERKZAAMHEDEN WORDEN UITGEVOERD ONDER DE ALGEMENE VOORWAARDEN GEDEPONEERD BIJ DE KAMER VAN KOOPHANDEL EN FABRIEKEN TE ROTTERDAM INSCHRIJVING HANDELSREGISTER: KVK ROTTERDAM 24265286

Ortageo Zuidoost
Miriam Hendriks

Analyserapport

Projectnaam	Woongebied 'De Hoge Woerd' in Ewijk	Orderdatum	19-06-2020
Projectnummer	212629	Startdatum	19-06-2020
Rapportnummer	13268723 - 1	Rapportagedatum	28-06-2020

Monster	Barcode	Aanlevering	Monstername	Verpakking
007	Y8435781	17-06-2020	17-06-2020	ALC201
007	Y8435925	18-06-2020	18-06-2020	ALC201
007	Y8435918	18-06-2020	18-06-2020	ALC201
007	Y8436065	17-06-2020	17-06-2020	ALC201
008	Y8436637	18-06-2020	18-06-2020	ALC201

Paraaf :

SYNLAB Analytics & Services B.V. IS GEACCREDITEERD VOLGENS DE DOOR DE RAAD VOOR ACCREDITATIE GESTELDE CRITERIA VOOR TESTLABORATORIA CONFORM EN ISO/IEC 17025:2017 ONDER NR. L 028

AL ONZE WERKZAAMHEDEN WORDEN UITGEVOERD ONDER DE ALGEMENE VOORWAARDEN GEDEPONEERD BIJ DE KAMER VAN KOOPHANDEL EN FABRIEKEN TE ROTTERDAM INSCHRIJVING HANDELSREGISTER: KVK ROTTERDAM 24265286

SYNLAB Analytics & Services B.V.
Correspondentieadres
Steenhouwerstraat 15 · 3194 AG Rotterdam
Tel.: +31 (0)10 231 47 00 · Fax: +31 (0)10 416 30 34
www.synlab.nl

Analyserapport

Ortageo Zuidoost
Miriam Hendriks
Metaalweg 18
6551 AD WEURT

Uw projectnaam	: Woongebied 'De Hoge Woerd' in Ewijk
Uw projectnummer	: 212629
SYNLAB rapportnummer	: 13269902, versienummer: 1.

Rotterdam, 30-06-2020

Geachte heer/mevrouw,

Hierbij ontvangt u de analyse resultaten van het laboratoriumonderzoek ten behoeve van uw project 212629. Het onderzoek werd uitgevoerd conform uw opdracht. De gerapporteerde resultaten hebben uitsluitend betrekking op de geteste monsters. De door u aangegeven omschrijvingen voor de monsters, het project en de monsternamedatum (indien aangeleverd) zijn overgenomen in dit analyserapport. SYNLAB is niet verantwoordelijk voor de gegevens verstrekt door de opdrachtgever.

Het onderzoek is uitgevoerd door SYNLAB Analytics & Services B.V., gevestigd aan de Steenhouwerstraat 15 in Rotterdam (NL). Indien het onderzoek is uitgevoerd door derden of het SYNLAB laboratorium in Frankrijk (99-101 Avenue Louis Roche, Gennevilliers) is dit in het rapport aangegeven.

Dit analyserapport bestaat inclusief bijlagen uit 6 pagina's. In geval van een versienummer van '2' of hoger vervallen de voorgaande versies. Alle bijlagen maken onlosmakelijk onderdeel uit van het rapport. Alleen vermenigvuldiging van het hele rapport is toegestaan.

Mocht u vragen en/of opmerkingen hebben naar aanleiding van dit rapport, bijvoorbeeld als u nadere informatie nodig heeft over de meetonzekerheid van de analyseresultaten in dit rapport, dan verzoeken wij u vriendelijk contact op te nemen met de afdeling Customer Support.

Wij vertrouwen er op u met deze informatie van dienst te zijn.

Hoogachtend,

Jaap-Willem Hutter
Technical Director

SYNLAB Analytics & Services B.V. IS GEACCREDITEERD VOLGENS DE DOOR DE RAAD VOOR ACCREDITATIE GESTELDE CRITERIA VOOR TESTLABORATORIA CONFORM EN ISO/IEC 17025:2017 ONDER NR. L 028

AL ONZE WERKZAAMHEDEN WORDEN UITGEVOERD ONDER DE ALGEMENE VOORWAARDEN GEDEPONEERD BIJ DE KAMER VAN KOOPHANDEL EN FABRIEKEN TE ROTTERDAM INSCHRIJVING HANDELSREGISTER: KVK ROTTERDAM 24265286

Ortageo Zuidoost
Miriam Hendriks

Analyserapport

Projectnaam	Woongebied 'De Hoge Woerd' in Ewijk	Orderdatum	22-06-2020
Projectnummer	212629	Startdatum	22-06-2020
Rapportnummer	13269902 - 1	Rapportagedatum	30-06-2020

Nummer	Monstersoort	Monsterspecificatie
001	Grond (AS3000)	B ONV M9 B ONV M9
002	Grond (AS3000)	B ONV M10 B ONV M10

Analyse	Eenheid	Q	001	002
monster voorbehandeling		S	Ja	Ja
droge stof	gew.-%	S	87.2	85.8
gewicht artefacten	g	S	<1	<1
aard van de artefacten	-	S	geen	geen
organische stof (gloeiverlies)	% vd DS	S	3.5	3.9
KORRELGROOTTEVERDELING				
lutum (bodem)	% vd DS	S	19	20
METALEN				
barium	mg/kgds	S	200	200
cadmium	mg/kgds	S	0.62	0.55
kobalt	mg/kgds	S	14	16
koper	mg/kgds	S	30	27
kwik	mg/kgds	S	<0.05	0.06
lood	mg/kgds	S	29	34
molybdeen	mg/kgds	S	0.57	0.55
nikkel	mg/kgds	S	39	35
zink	mg/kgds	S	99	110
POLYCYCLISCHE AROMATISCHE KOOLWATERSTOFFEN				
naftaleen	mg/kgds	S	<0.01	<0.01
fenantreen	mg/kgds	S	0.01	<0.01
antraceen	mg/kgds	S	<0.01	<0.01
fluoranteen	mg/kgds	S	0.02	0.02
benzo(a)antraceen	mg/kgds	S	0.02	0.01
chryseen	mg/kgds	S	0.02	0.02
benzo(k)fluoranteen	mg/kgds	S	0.02	0.01
benzo(a)pyreen	mg/kgds	S	0.02	0.01
benzo(ghi)peryleen	mg/kgds	S	0.02	0.01
indeno(1,2,3-cd)pyreen	mg/kgds	S	0.02	0.01
pak-totaal (10 van VROM) (0.7 factor)	mg/kgds	S	0.164 [1)]	0.111 [1)]
POLYCHLOORBIFENYLEN (PCB)				
PCB 28	µg/kgds	S	<1	<1
PCB 52	µg/kgds	S	<1	<1
PCB 101	µg/kgds	S	<1	<1
PCB 118	µg/kgds	S	<1	<1
PCB 138	µg/kgds	S	<1	<1
PCB 153	µg/kgds	S	<1	<1
PCB 180	µg/kgds	S	<1	<1
som PCB (7) (0.7 factor)	µg/kgds	S	4.9 [1)]	4.9 [1)]

De met S gemerkte analyses zijn geaccrediteerd en vallen onder de AS3000-erkenning.

Paraaf :

SYNLAB Analytics & Services B.V. IS GEACCREDITEERD VOLGENS DE DOOR DE RAAD VOOR ACCREDITATIE GESTELDE CRITERIA VOOR TESTLABORATORIA CONFORM EN ISO/IEC 17025:2017 ONDER NR. L 028

AL ONZE WERKZAAMHEDEN WORDEN UITGEVOERD ONDER DE ALGEMENE VOORWAARDEN GEDEPONEERD BIJ DE KAMER VAN KOOPHANDEL EN FABRIEKEN TE ROTTERDAM INSCHRIJVING HANDELSREGISTER: KVK ROTTERDAM 24265286

Ortageo Zuidoost
Miriam Hendriks

Analyserapport

Projectnaam	Woongebied 'De Hoge Woerd' in Ewijk	Orderdatum	22-06-2020
Projectnummer	212629	Startdatum	22-06-2020
Rapportnummer	13269902 - 1	Rapportagedatum	30-06-2020

Nummer	Monstersoort	Monsterspecificatie
001	Grond (AS3000)	B ONV M9 B ONV M9
002	Grond (AS3000)	B ONV M10 B ONV M10

Analyse	Eenheid	Q	001	002
MINERALE OLIE				
fractie C10-C12	mg/kgds		<5	<5
fractie C12-C22	mg/kgds		<5	<5
fractie C22-C30	mg/kgds		<5	<5
fractie C30-C40	mg/kgds		<5	<5
totaal olie C10 - C40	mg/kgds	S	<20	<20

De met S gemerkte analyses zijn geaccrediteerd en vallen onder de AS3000-erkenning.

Paraaf :

SYNLAB Analytics & Services B.V. IS GEACCREDITEERD VOLGENS DE DOOR DE RAAD VOOR ACCREDITATIE GESTELDE CRITERIA VOOR TESTLABORATORIA CONFORM EN ISO/IEC 17025:2017 ONDER NR. L 028

AL ONZE WERKZAAMHEDEN WORDEN UITGEVOERD ONDER DE ALGEMENE VOORWAARDEN GEDEPONEERD BIJ DE KAMER VAN KOOPHANDEL EN FABRIEKEN TE ROTTERDAM INSCHRIJVING HANDELSREGISTER: KVK ROTTERDAM 24265286

Analyserapport

Projectnaam	Woongebied 'De Hoge Woerd' in Ewijk	Orderdatum	22-06-2020
Projectnummer	212629	Startdatum	22-06-2020
Rapportnummer	13269902 - 1	Rapportagedatum	30-06-2020

Monster beschrijvingen

001	*	De monstervoorbehandeling en analyses zijn uitgevoerd conform Accreditatieschema AS3000, dit geldt alleen voor de analyses die worden gerapporteerd met het "S" kenmerk.
002	*	De monstervoorbehandeling en analyses zijn uitgevoerd conform Accreditatieschema AS3000, dit geldt alleen voor de analyses die worden gerapporteerd met het "S" kenmerk.

Voetnoten

1	De sommatie na verrekening van de 0.7 factor voor <-waarden volgens BoToVa.

Paraaf :

SYNLAB Analytics & Services B.V. IS GEACCREDITEERD VOLGENS DE DOOR DE RAAD VOOR ACCREDITATIE GESTELDE CRITERIA VOOR TESTLABORATORIA CONFORM EN ISO/IEC 17025:2017 ONDER NR. L 028

AL ONZE WERKZAAMHEDEN WORDEN UITGEVOERD ONDER DE ALGEMENE VOORWAARDEN GEDEPONEERD BIJ DE KAMER VAN KOOPHANDEL EN FABRIEKEN TE ROTTERDAM INSCHRIJVING HANDELSREGISTER: KVK ROTTERDAM 24265286

Ortageo Zuidoost
Miriam Hendriks

Analyserapport

Projectnaam	Woongebied 'De Hoge Woerd' in Ewijk	Orderdatum	22-06-2020
Projectnummer	212629	Startdatum	22-06-2020
Rapportnummer	13269902 - 1	Rapportagedatum	30-06-2020

Analyse	Monstersoort	Relatie tot norm
monster voorbehandeling	Grond (AS3000)	Grond: conform NEN-EN 16179. Grond (AS3000): conform AS3000 en conform NEN-EN 16179
droge stof	Grond (AS3000)	Grond: Gelijkwaardig aan ISO 11465 en gelijkwaardig aan NEN-EN 15934. Grond (AS3000): conform AS3010-2 en gelijkwaardig aan NEN-EN 15934
gewicht artefacten	Grond (AS3000)	Conform AS3000
aard van de artefacten	Grond (AS3000)	Idem
organische stof (gloeiverlies)	Grond (AS3000)	Grond: gelijkwaardig aan NEN 5754. Grond (AS3000): conform AS3010-3
lutum (bodem)	Grond (AS3000)	Grond: eigen methode. Grond (AS3000): conform AS3010-4
barium	Grond (AS3000)	Conform AS3010-5 en conform NEN 6950 (ontsluiting conform NEN 6961, meting conform NEN-EN-ISO 17294-2)
cadmium	Grond (AS3000)	Idem
kobalt	Grond (AS3000)	Idem
koper	Grond (AS3000)	Idem
kwik	Grond (AS3000)	Idem
lood	Grond (AS3000)	Idem
molybdeen	Grond (AS3000)	Idem
nikkel	Grond (AS3000)	Idem
zink	Grond (AS3000)	Idem
naftaleen	Grond (AS3000)	Conform AS3010-6
fenantreen	Grond (AS3000)	Idem
antraceen	Grond (AS3000)	Idem
fluoranteen	Grond (AS3000)	Idem
benzo(a)antraceen	Grond (AS3000)	Idem
chryseen	Grond (AS3000)	Idem
benzo(k)fluoranteen	Grond (AS3000)	Idem
benzo(a)pyreen	Grond (AS3000)	Idem
benzo(ghi)peryleen	Grond (AS3000)	Idem
indeno(1,2,3-cd)pyreen	Grond (AS3000)	Idem
pak-totaal (10 van VROM) (0.7 factor)	Grond (AS3000)	Idem
PCB 28	Grond (AS3000)	Conform AS3010-8
PCB 52	Grond (AS3000)	Idem
PCB 101	Grond (AS3000)	Idem
PCB 118	Grond (AS3000)	Idem
PCB 138	Grond (AS3000)	Idem
PCB 153	Grond (AS3000)	Idem
PCB 180	Grond (AS3000)	Idem
som PCB (7) (0.7 factor)	Grond (AS3000)	Idem
totaal olie C10 - C40	Grond (AS3000)	Conform AS3010-7 en conform NEN-EN-ISO 16703

Monster	Barcode	Aanlevering	Monstername	Verpakking
001	Y8436634	18-06-2020	18-06-2020	ALC201
001	Y8436202	22-06-2020	22-06-2020	ALC201
001	Y8436611	18-06-2020	18-06-2020	ALC201

Paraaf :

SYNLAB Analytics & Services B.V. IS GEACCREDITEERD VOLGENS DE DOOR DE RAAD VOOR ACCREDITATIE GESTELDE CRITERIA VOOR TESTLABORATORIA CONFORM EN ISO/IEC 17025:2017 ONDER NR. L 028

AL ONZE WERKZAAMHEDEN WORDEN UITGEVOERD ONDER DE ALGEMENE VOORWAARDEN GEDEPONEERD BIJ DE KAMER VAN KOOPHANDEL EN FABRIEKEN TE ROTTERDAM INSCHRIJVING HANDELSREGISTER: KVK ROTTERDAM 24265286

Ortageo Zuidoost
Miriam Hendriks

Analyserapport

Projectnaam	Woongebied 'De Hoge Woerd' in Ewijk	Orderdatum	22-06-2020
Projectnummer	212629	Startdatum	22-06-2020
Rapportnummer	13269902 - 1	Rapportagedatum	30-06-2020

Monster	Barcode	Aanlevering	Monstername	Verpakking
001	Y8436618	18-06-2020	18-06-2020	ALC201
001	Y8436216	22-06-2020	22-06-2020	ALC201
001	Y8435643	22-06-2020	22-06-2020	ALC201
001	Y8436622	18-06-2020	18-06-2020	ALC201
002	Y8436179	22-06-2020	22-06-2020	ALC201
002	Y8436207	22-06-2020	22-06-2020	ALC201
002	Y8436211	22-06-2020	22-06-2020	ALC201
002	Y8436070	22-06-2020	22-06-2020	ALC201
002	Y8436936	18-06-2020	18-06-2020	ALC201
002	Y8436918	18-06-2020	18-06-2020	ALC201
002	Y8435542	22-06-2020	22-06-2020	ALC201
002	Y8436200	22-06-2020	22-06-2020	ALC201
002	Y8436217	22-06-2020	22-06-2020	ALC201

Paraaf :

SYNLAB Analytics & Services B.V. IS GEACCREDITEERD VOLGENS DE DOOR DE RAAD VOOR ACCREDITATIE GESTELDE CRITERIA VOOR TESTLABORATORIA CONFORM EN ISO/IEC 17025:2017 ONDER NR. L 028

AL ONZE WERKZAAMHEDEN WORDEN UITGEVOERD ONDER DE ALGEMENE VOORWAARDEN GEDEPONEERD BIJ DE KAMER VAN KOOPHANDEL EN FABRIEKEN TE ROTTERDAM INSCHRIJVING HANDELSREGISTER: KVK ROTTERDAM 24265286

SYNLAB Analytics & Services B.V.
Correspondentieadres
Steenhouwerstraat 15 · 3194 AG Rotterdam
Tel.: +31 (0)10 231 47 00 · Fax: +31 (0)10 416 30 34
www.synlab.nl

Analyserapport

Ortageo Zuidoost
Miriam Hendriks
Metaalweg 18
6551 AD WEURT

Uw projectnaam	: Woongebied 'De Hoge Woerd' in Ewijk
Uw projectnummer	: 212629
SYNLAB rapportnummer	: 13272882, versienummer: 1.

Rotterdam, 04-07-2020

Geachte heer/mevrouw,

Hierbij ontvangt u de analyse resultaten van het laboratoriumonderzoek ten behoeve van uw project 212629. Het onderzoek werd uitgevoerd conform uw opdracht. De gerapporteerde resultaten hebben uitsluitend betrekking op de geteste monsters. De door u aangegeven omschrijvingen voor de monsters, het project en de monsternamedatum (indien aangeleverd) zijn overgenomen in dit analyserapport. SYNLAB is niet verantwoordelijk voor de gegevens verstrekt door de opdrachtgever.

Het onderzoek is uitgevoerd door SYNLAB Analytics & Services B.V., gevestigd aan de Steenhouwerstraat 15 in Rotterdam (NL). Indien het onderzoek is uitgevoerd door derden of het SYNLAB laboratorium in Frankrijk (99-101 Avenue Louis Roche, Gennevilliers) is dit in het rapport aangegeven.

Dit analyserapport bestaat inclusief bijlagen uit 5 pagina's. In geval van een versienummer van '2' of hoger vervallen de voorgaande versies. Alle bijlagen maken onlosmakelijk onderdeel uit van het rapport. Alleen vermenigvuldiging van het hele rapport is toegestaan.

Mocht u vragen en/of opmerkingen hebben naar aanleiding van dit rapport, bijvoorbeeld als u nadere informatie nodig heeft over de meetonzekerheid van de analyseresultaten in dit rapport, dan verzoeken wij u vriendelijk contact op te nemen met de afdeling Customer Support.

Wij vertrouwen er op u met deze informatie van dienst te zijn.

Hoogachtend,

Jaap-Willem Hutter
Technical Director

SYNLAB Analytics & Services B.V. IS GEACCREDITEERD VOLGENS DE DOOR DE RAAD VOOR ACCREDITATIE GESTELDE CRITERIA VOOR TESTLABORATORIA CONFORM EN ISO/IEC 17025:2017 ONDER NR. L 028

AL ONZE WERKZAAMHEDEN WORDEN UITGEVOERD ONDER DE ALGEMENE VOORWAARDEN GEDEPONEERD BIJ DE KAMER VAN KOOPHANDEL EN FABRIEKEN TE ROTTERDAM INSCHRIJVING HANDELSREGISTER: KVK ROTTERDAM 24265286

Ortageo Zuidoost
Miriam Hendriks

Analyserapport

Projectnaam	Woongebied 'De Hoge Woerd' in Ewijk	Orderdatum	25-06-2020
Projectnummer	212629	Startdatum	25-06-2020
Rapportnummer	13272882 - 1	Rapportagedatum	04-07-2020

Nummer	Monstersoort	Monsterspecificatie
001	Grond (AS3000)	B zand betonpad M11 B zand betonpad M11

Analyse	Eenheid	Q	001
monster voorbehandeling		S	Ja
droge stof	gew.-%	S	94.9
gewicht artefacten	g	S	<1
aard van de artefacten	-	S	geen
organische stof (gloeiverlies)	% vd DS	S	<0.5
KORRELGROOTTEVERDELING			
lutum (bodem)	% vd DS	S	2.6
METALEN			
barium	mg/kgds	S	<20
cadmium	mg/kgds	S	<0.2
kobalt	mg/kgds	S	3.1
koper	mg/kgds	S	<5
kwik	mg/kgds	S	<0.05
lood	mg/kgds	S	<10
molybdeen	mg/kgds	S	<0.5
nikkel	mg/kgds	S	6.3
zink	mg/kgds	S	<20
POLYCYCLISCHE AROMATISCHE KOOLWATERSTOFFEN			
naftaleen	mg/kgds	S	<0.01
fenantreen	mg/kgds	S	<0.01
antraceen	mg/kgds	S	<0.01
fluoranteen	mg/kgds	S	<0.01
benzo(a)antraceen	mg/kgds	S	<0.01
chryseen	mg/kgds	S	<0.01
benzo(k)fluoranteen	mg/kgds	S	<0.01
benzo(a)pyreen	mg/kgds	S	<0.01
benzo(ghi)peryleen	mg/kgds	S	<0.01
indeno(1,2,3-cd)pyreen	mg/kgds	S	<0.01
pak-totaal (10 van VROM) (0.7 factor)	mg/kgds	S	0.07 [1)]
POLYCHLOORBIFENYLEN (PCB)			
PCB 28	µg/kgds	S	<1
PCB 52	µg/kgds	S	<1
PCB 101	µg/kgds	S	<1
PCB 118	µg/kgds	S	<1
PCB 138	µg/kgds	S	<1
PCB 153	µg/kgds	S	<1
PCB 180	µg/kgds	S	<1
som PCB (7) (0.7 factor)	µg/kgds	S	4.9 [1)]
MINERALE OLIE			

De met S gemerkte analyses zijn geaccrediteerd en vallen onder de AS3000-erkenning.

Paraaf :

SYNLAB Analytics & Services B.V. IS GEACCREDITEERD VOLGENS DE DOOR DE RAAD VOOR ACCREDITATIE GESTELDE CRITERIA VOOR TESTLABORATORIA CONFORM EN ISO/IEC 17025:2017 ONDER NR. L 028

AL ONZE WERKZAAMHEDEN WORDEN UITGEVOERD ONDER DE ALGEMENE VOORWAARDEN GEDEPONEERD BIJ DE KAMER VAN KOOPHANDEL EN FABRIEKEN TE ROTTERDAM INSCHRIJVING HANDELSREGISTER: KVK ROTTERDAM 24265286

Ortageo Zuidoost
Miriam Hendriks

Analyserapport

Projectnaam	Woongebied 'De Hoge Woerd' in Ewijk	Orderdatum	25-06-2020
Projectnummer	212629	Startdatum	25-06-2020
Rapportnummer	13272882 - 1	Rapportagedatum	04-07-2020

Nummer	Monstersoort	Monsterspecificatie
001	Grond (AS3000)	B zand betonpad M11 B zand betonpad M11

Analyse	Eenheid	Q	001
fractie C10-C12	mg/kgds		<5
fractie C12-C22	mg/kgds		<5
fractie C22-C30	mg/kgds		<5
fractie C30-C40	mg/kgds		<5
totaal olie C10 - C40	mg/kgds	S	<20

De met S gemerkte analyses zijn geaccrediteerd en vallen onder de AS3000-erkenning.

Paraaf :

SYNLAB Analytics & Services B.V. IS GEACCREDITEERD VOLGENS DE DOOR DE RAAD VOOR ACCREDITATIE GESTELDE CRITERIA VOOR TESTLABORATORIA CONFORM EN ISO/IEC 17025:2017 ONDER NR. L 028

AL ONZE WERKZAAMHEDEN WORDEN UITGEVOERD ONDER DE ALGEMENE VOORWAARDEN GEDEPONEERD BIJ DE KAMER VAN KOOPHANDEL EN FABRIEKEN TE ROTTERDAM INSCHRIJVING HANDELSREGISTER: KVK ROTTERDAM 24265286

Analyserapport

Projectnaam	Woongebied 'De Hoge Woerd' in Ewijk	Orderdatum	25-06-2020
Projectnummer	212629	Startdatum	25-06-2020
Rapportnummer	13272882 - 1	Rapportagedatum	04-07-2020

Monster beschrijvingen

001	*	De monstervoorbehandeling en analyses zijn uitgevoerd conform Accreditatieschema AS3000, dit geldt alleen voor de analyses die worden gerapporteerd met het "S" kenmerk.

Voetnoten

1	De sommatie na verrekening van de 0.7 factor voor <-waarden volgens BoToVa.

Paraaf :

SYNLAB Analytics & Services B.V. IS GEACCREDITEERD VOLGENS DE DOOR DE RAAD VOOR ACCREDITATIE GESTELDE CRITERIA VOOR TESTLABORATORIA CONFORM EN ISO/IEC 17025:2017 ONDER NR. L 028

AL ONZE WERKZAAMHEDEN WORDEN UITGEVOERD ONDER DE ALGEMENE VOORWAARDEN GEDEPONEERD BIJ DE KAMER VAN KOOPHANDEL EN FABRIEKEN TE ROTTERDAM INSCHRIJVING HANDELSREGISTER: KVK ROTTERDAM 24265286

Ortageo Zuidoost
Miriam Hendriks

Analyserapport

Projectnaam	Woongebied 'De Hoge Woerd' in Ewijk	Orderdatum	25-06-2020
Projectnummer	212629	Startdatum	25-06-2020
Rapportnummer	13272882 - 1	Rapportagedatum	04-07-2020

Analyse	Monstersoort	Relatie tot norm
monster voorbehandeling	Grond (AS3000)	Grond: conform NEN-EN 16179. Grond (AS3000): conform AS3000 en conform NEN-EN 16179
droge stof	Grond (AS3000)	Grond: Gelijkwaardig aan ISO 11465 en gelijkwaardig aan NEN-EN 15934. Grond (AS3000): conform AS3010-2 en gelijkwaardig aan NEN-EN 15934
gewicht artefacten	Grond (AS3000)	Conform AS3000
aard van de artefacten	Grond (AS3000)	Idem
organische stof (gloeiverlies)	Grond (AS3000)	Grond: gelijkwaardig aan NEN 5754. Grond (AS3000): conform AS3010-3
lutum (bodem)	Grond (AS3000)	Grond: eigen methode. Grond (AS3000): conform AS3010-4
barium	Grond (AS3000)	Conform AS3010-5 en conform NEN 6950 (ontsluiting conform NEN 6961, meting conform NEN-EN-ISO 17294-2)
cadmium	Grond (AS3000)	Idem
kobalt	Grond (AS3000)	Idem
koper	Grond (AS3000)	Idem
kwik	Grond (AS3000)	Idem
lood	Grond (AS3000)	Idem
molybdeen	Grond (AS3000)	Idem
nikkel	Grond (AS3000)	Idem
zink	Grond (AS3000)	Idem
naftaleen	Grond (AS3000)	Conform AS3010-6
fenantreen	Grond (AS3000)	Idem
antraceen	Grond (AS3000)	Idem
fluoranteen	Grond (AS3000)	Idem
benzo(a)antraceen	Grond (AS3000)	Idem
chryseen	Grond (AS3000)	Idem
benzo(k)fluoranteen	Grond (AS3000)	Idem
benzo(a)pyreen	Grond (AS3000)	Idem
benzo(ghi)peryleen	Grond (AS3000)	Idem
indeno(1,2,3-cd)pyreen	Grond (AS3000)	Idem
pak-totaal (10 van VROM) (0.7 factor)	Grond (AS3000)	Idem
PCB 28	Grond (AS3000)	Conform AS3010-8
PCB 52	Grond (AS3000)	Idem
PCB 101	Grond (AS3000)	Idem
PCB 118	Grond (AS3000)	Idem
PCB 138	Grond (AS3000)	Idem
PCB 153	Grond (AS3000)	Idem
PCB 180	Grond (AS3000)	Idem
som PCB (7) (0.7 factor)	Grond (AS3000)	Idem
totaal olie C10 - C40	Grond (AS3000)	Conform AS3010-7 en conform NEN-EN-ISO 16703

Monster	Barcode	Aanlevering	Monstername	Verpakking
001	Y8054113	25-06-2020	25-06-2020	ALC201
001	Y8054042	25-06-2020	25-06-2020	ALC201
001	Y8054079	25-06-2020	25-06-2020	ALC201

Paraaf :

SYNLAB Analytics & Services B.V. IS GEACCREDITEERD VOLGENS DE DOOR DE RAAD VOOR ACCREDITATIE GESTELDE CRITERIA VOOR TESTLABORATORIA CONFORM EN ISO/IEC 17025:2017 ONDER NR. L 028

AL ONZE WERKZAAMHEDEN WORDEN UITGEVOERD ONDER DE ALGEMENE VOORWAARDEN GEDEPONEERD BIJ DE KAMER VAN KOOPHANDEL EN FABRIEKEN TE ROTTERDAM INSCHRIJVING HANDELSREGISTER: KVK ROTTERDAM 24265286

SYNLAB Analytics & Services B.V.
Correspondentieadres
Steenhouwerstraat 15 · 3194 AG Rotterdam
Tel.: +31 (0)10 231 47 00 · Fax: +31 (0)10 416 30 34
www.synlab.nl

Analyserapport

Ortageo Zuidoost
Miriam Hendriks
Metaalweg 18
6551 AD WEURT

Uw projectnaam	: Woongebied 'De Hoge Woerd' in Ewijk
Uw projectnummer	: 212629
SYNLAB rapportnummer	: 13268669, versienummer: 1.

Rotterdam, 28-06-2020

Geachte heer/mevrouw,

Hierbij ontvangt u de analyse resultaten van het laboratoriumonderzoek ten behoeve van uw project 212629. Het onderzoek werd uitgevoerd conform uw opdracht. De gerapporteerde resultaten hebben uitsluitend betrekking op de geteste monsters. De door u aangegeven omschrijvingen voor de monsters, het project en de monsternamedatum (indien aangeleverd) zijn overgenomen in dit analyserapport. SYNLAB is niet verantwoordelijk voor de gegevens verstrekt door de opdrachtgever.

Het onderzoek is uitgevoerd door SYNLAB Analytics & Services B.V., gevestigd aan de Steenhouwerstraat 15 in Rotterdam (NL). Indien het onderzoek is uitgevoerd door derden of het SYNLAB laboratorium in Frankrijk (99-101 Avenue Louis Roche, Gennevilliers) is dit in het rapport aangegeven.

Dit analyserapport bestaat inclusief bijlagen uit 6 pagina's. In geval van een versienummer van '2' of hoger vervallen de voorgaande versies. Alle bijlagen maken onlosmakelijk onderdeel uit van het rapport. Alleen vermenigvuldiging van het hele rapport is toegestaan.

Mocht u vragen en/of opmerkingen hebben naar aanleiding van dit rapport, bijvoorbeeld als u nadere informatie nodig heeft over de meetonzekerheid van de analyseresultaten in dit rapport, dan verzoeken wij u vriendelijk contact op te nemen met de afdeling Customer Support.

Wij vertrouwen er op u met deze informatie van dienst te zijn.

Hoogachtend,

Jaap-Willem Hutter
Technical Director

SYNLAB Analytics & Services B.V. IS GEACCREDITEERD VOLGENS DE DOOR DE RAAD VOOR ACCREDITATIE GESTELDE CRITERIA VOOR TESTLABORATORIA CONFORM EN ISO/IEC 17025:2017 ONDER NR. L 028

AL ONZE WERKZAAMHEDEN WORDEN UITGEVOERD ONDER DE ALGEMENE VOORWAARDEN GEDEPONEERD BIJ DE KAMER VAN KOOPHANDEL EN FABRIEKEN TE ROTTERDAM INSCHRIJVING HANDELSREGISTER: KVK ROTTERDAM 24265286

Analyserapport

Projectnaam	Woongebied 'De Hoge Woerd' in Ewijk	Orderdatum	19-06-2020
Projectnummer	212629	Startdatum	19-06-2020
Rapportnummer	13268669 - 1	Rapportagedatum	28-06-2020

Nummer	Monstersoort	Monsterspecificatie
001	Grond (AS3000)	B OCB M1 B OCB M1
002	Grond (AS3000)	B OCB M2 B OCB M2
003	Grond (AS3000)	B OCB M3 B OCB M3
004	Grond (AS3000)	B OCB M4 B OCB M4
005	Grond (AS3000)	B OCB M5 B OCB M5

Analyse	Eenheid	Q	001	002	003	004	005
monster voorbehandeling		S	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja
droge stof	gew.-%	S	85.6	86.4	85.3	83.9	83.3
gewicht artefacten	g	S	<1	<1	<1	<1	<1
aard van de artefacten	-	S	geen	geen	geen	geen	geen
organische stof (gloeiverlies)	% vd DS	S	4.5	3.8	4.4	3.6	4.6
CHLOORBENZENEN							
hexachloorbenzeen	µg/kgds	S	<1	<1	<1	<1	<1
CHLOORBESTRIJDINGSMIDDELEN							
o,p-DDT	µg/kgds	S	<1	<1	<1	<1	<1
p,p-DDT	µg/kgds	S	<1	19	<1	<1	<1
som DDT (0.7 factor)	µg/kgds	S	1.4 [1)]	19.7 [1)]	1.4 [1)]	1.4 [1)]	1.4 [1)]
o,p-DDD	µg/kgds	S	<1	<1	<1	<1	<1
p,p-DDD	µg/kgds	S	<1	3.3	<1	<1	<1
som DDD (0.7 factor)	µg/kgds	S	1.4 [1)]	4 [1)]	1.4 [1)]	1.4 [1)]	1.4 [1)]
o,p-DDE	µg/kgds	S	<1	<1	<1	<1	<1
p,p-DDE	µg/kgds	S	<1	8.6	3.5	<1	<1
som DDE (0.7 factor)	µg/kgds	S	1.4 [1)]	9.3 [1)]	4.2 [1)]	1.4 [1)]	1.4 [1)]
som DDT,DDE,DDD (0.7 factor)	µg/kgds		4.2 [1)]	33 [1)]	7 [1)]	4.2 [1)]	4.2 [1)]
aldrin	µg/kgds	S	<1	<1	<1	<1	<1
dieldrin	µg/kgds	S	<1	<1	<1	<1	<1
endrin	µg/kgds	S	<1	<1	<1	<1	<1
som aldrin/dieldrin/endrin (0.7 factor)	µg/kgds	S	2.1 [1)]	2.1 [1)]	2.1 [1)]	2.1 [1)]	2.1 [1)]
isodrin	µg/kgds	S	<1	<1	<1	<1	<1
som aldrin/dieldrin (0.7 factor)	µg/kgds		1.4 [1)]	1.4 [1)]	1.4 [1)]	1.4 [1)]	1.4 [1)]
telodrin	µg/kgds	S	<1	<1	<1	<1	<1
alpha-HCH	µg/kgds	S	<1	<1	<1	<1	<1
beta-HCH	µg/kgds	S	<1	<1	<1	<1	<1
gamma-HCH	µg/kgds	S	<1	<1	<1	<1	<1
delta-HCH	µg/kgds	S	<1	<1	<1	<1	<1
som a-b-c-d HCH (0.7 factor)	µg/kgds		2.8 [1)]	2.8 [1)]	2.8 [1)]	2.8 [1)]	2.8 [1)]
heptachloor	µg/kgds	S	<1	<1	<1	<1	<1
cis-heptachloorepoxide	µg/kgds	S	<1	<1	<1	<1	<1
trans-heptachloorepoxide	µg/kgds	S	<1	<1	<1	<1	<1
som heptachloorepoxide (0.7 factor)	µg/kgds	S	1.4 [1)]	1.4 [1)]	1.4 [1)]	1.4 [1)]	1.4 [1)]
alpha-endosulfan	µg/kgds	S	<1	<1	<1	<1	<1
hexachloorbutadieen	µg/kgds	S	<1	<1	<1	<1	<1

De met S gemerkte analyses zijn geaccrediteerd en vallen onder de AS3000-erkenning.

Paraaf :

SYNLAB Analytics & Services B.V. IS GEACCREDITEERD VOLGENS DE DOOR DE RAAD VOOR ACCREDITATIE GESTELDE CRITERIA VOOR TESTLABORATORIA CONFORM EN ISO/IEC 17025:2017 ONDER NR. L 028

AL ONZE WERKZAAMHEDEN WORDEN UITGEVOERD ONDER DE ALGEMENE VOORWAARDEN GEDEPONEERD BIJ DE KAMER VAN KOOPHANDEL EN FABRIEKEN TE ROTTERDAM INSCHRIJVING HANDELSREGISTER: KVK ROTTERDAM 24265286

Ortageo Zuidoost
Miriam Hendriks

Analyserapport

Projectnaam	Woongebied 'De Hoge Woerd' in Ewijk	Orderdatum	19-06-2020
Projectnummer	212629	Startdatum	19-06-2020
Rapportnummer	13268669 - 1	Rapportagedatum	28-06-2020

Nummer	Monstersoort	Monsterspecificatie
001	Grond (AS3000)	B OCB M1 B OCB M1
002	Grond (AS3000)	B OCB M2 B OCB M2
003	Grond (AS3000)	B OCB M3 B OCB M3
004	Grond (AS3000)	B OCB M4 B OCB M4
005	Grond (AS3000)	B OCB M5 B OCB M5

Analyse	Eenheid	Q	001	002	003	004	005
endosulfansulfaat	µg/kgds	S	<1	<1	<1	<1	<1
trans-chloordaan	µg/kgds	S	<1	<1	<1	<1	<1
cis-chloordaan	µg/kgds	S	<1	<1	<1	<1	<1
som chloordaan (0.7 factor)	µg/kgds	S	1.4 [1)]	1.4 [1)]	1.4 [1)]	1.4 [1)]	1.4 [1)]
Som organochloorbestrijdingsmiddelen (0.7 factor) waterbodem	µg/kgds		16.1 [1)]	44.9 [1)]	18.9 [1)]	16.1 [1)]	16.1 [1)]
som organochloorbestrijdingsmiddelen (0.7 factor) landbodem	µg/kgds	S	14.7 [1)]	43.5 [1)]	17.5 [1)]	14.7 [1)]	14.7 [1)]

De met S gemerkte analyses zijn geaccrediteerd en vallen onder de AS3000-erkenning.

Paraaf :

SYNLAB Analytics & Services B.V. IS GEACCREDITEERD VOLGENS DE DOOR DE RAAD VOOR ACCREDITATIE GESTELDE CRITERIA VOOR TESTLABORATORIA CONFORM EN ISO/IEC 17025:2017 ONDER NR. L 028

AL ONZE WERKZAAMHEDEN WORDEN UITGEVOERD ONDER DE ALGEMENE VOORWAARDEN GEDEPONEERD BIJ DE KAMER VAN KOOPHANDEL EN FABRIEKEN TE ROTTERDAM INSCHRIJVING HANDELSREGISTER: KVK ROTTERDAM 24265286

Analyserapport

Projectnaam	Woongebied 'De Hoge Woerd' in Ewijk	Orderdatum	19-06-2020
Projectnummer	212629	Startdatum	19-06-2020
Rapportnummer	13268669 - 1	Rapportagedatum	28-06-2020

Monster beschrijvingen

001	*	De monstervoorbehandeling en analyses zijn uitgevoerd conform Accreditatieschema AS3000, dit geldt alleen voor de analyses die worden gerapporteerd met het "S" kenmerk.
002	*	De monstervoorbehandeling en analyses zijn uitgevoerd conform Accreditatieschema AS3000, dit geldt alleen voor de analyses die worden gerapporteerd met het "S" kenmerk.
003	*	De monstervoorbehandeling en analyses zijn uitgevoerd conform Accreditatieschema AS3000, dit geldt alleen voor de analyses die worden gerapporteerd met het "S" kenmerk.
004	*	De monstervoorbehandeling en analyses zijn uitgevoerd conform Accreditatieschema AS3000, dit geldt alleen voor de analyses die worden gerapporteerd met het "S" kenmerk.
005	*	De monstervoorbehandeling en analyses zijn uitgevoerd conform Accreditatieschema AS3000, dit geldt alleen voor de analyses die worden gerapporteerd met het "S" kenmerk.

Voetnoten

1	De sommatie na verrekening van de 0.7 factor voor <-waarden volgens BoToVa.

Paraaf :

SYNLAB Analytics & Services B.V. IS GEACCREDITEERD VOLGENS DE DOOR DE RAAD VOOR ACCREDITATIE GESTELDE CRITERIA VOOR TESTLABORATORIA CONFORM EN ISO/IEC 17025:2017 ONDER NR. L 028

AL ONZE WERKZAAMHEDEN WORDEN UITGEVOERD ONDER DE ALGEMENE VOORWAARDEN GEDEPONEERD BIJ DE KAMER VAN KOOPHANDEL EN FABRIEKEN TE ROTTERDAM INSCHRIJVING HANDELSREGISTER: KVK ROTTERDAM 24265286

Analyserapport

Projectnaam	Woongebied 'De Hoge Woerd' in Ewijk	Orderdatum	19-06-2020
Projectnummer	212629	Startdatum	19-06-2020
Rapportnummer	13268669 - 1	Rapportagedatum	28-06-2020

Analyse	Monstersoort	Relatie tot norm
monster voorbehandeling	Grond (AS3000)	Grond: conform NEN-EN 16179. Grond (AS3000): conform AS3000 en conform NEN-EN 16179
droge stof	Grond (AS3000)	Grond: Gelijkwaardig aan ISO 11465 en gelijkwaardig aan NEN-EN 15934. Grond (AS3000): conform AS3010-2 en gelijkwaardig aan NEN-EN 15934
gewicht artefacten	Grond (AS3000)	Conform AS3000
aard van de artefacten	Grond (AS3000)	Idem
organische stof (gloeiverlies)	Grond (AS3000)	Conform AS3010-3 (org. stof gecorrigeerd voor 5,4 % lutum) en gelijkwaardig aan NEN 5754
hexachloorbenzeen	Grond (AS3000)	Conform AS3020-2
o,p-DDT	Grond (AS3000)	Conform AS3020-1
p,p-DDT	Grond (AS3000)	Idem
som DDT (0.7 factor)	Grond (AS3000)	Idem
o,p-DDD	Grond (AS3000)	Idem
p,p-DDD	Grond (AS3000)	Idem
som DDD (0.7 factor)	Grond (AS3000)	Idem
o,p-DDE	Grond (AS3000)	Idem
p,p-DDE	Grond (AS3000)	Idem
som DDE (0.7 factor)	Grond (AS3000)	Idem
som DDT,DDE,DDD (0.7 factor)	Grond (AS3000)	Idem
aldrin	Grond (AS3000)	Idem
dieldrin	Grond (AS3000)	Idem
endrin	Grond (AS3000)	Idem
som aldrin/dieldrin/endrin (0.7 factor)	Grond (AS3000)	Idem
isodrin	Grond (AS3000)	Idem
som aldrin/dieldrin (0.7 factor)	Grond (AS3000)	Eigen methode, aceton/pentaan-extractie, clean-up, analyse m.b.v. GCMSMS
telodrin	Grond (AS3000)	Conform AS3020-1
alpha-HCH	Grond (AS3000)	Idem
beta-HCH	Grond (AS3000)	Idem
gamma-HCH	Grond (AS3000)	Idem
delta-HCH	Grond (AS3000)	Conform AS3020-3
som a-b-c-d HCH (0.7 factor)	Grond (AS3000)	Eigen methode, aceton/hexaan-extractie, clean-up, analyse m.b.v. GCMS
heptachloor	Grond (AS3000)	Conform AS3020-1
cis-heptachloorepoxide	Grond (AS3000)	Idem
trans-heptachloorepoxide	Grond (AS3000)	Idem
som heptachloorepoxide (0.7 factor)	Grond (AS3000)	Idem
alpha-endosulfan	Grond (AS3000)	Idem
hexachloorbutadieen	Grond (AS3000)	Idem
endosulfansulfaat	Grond (AS3000)	Conform AS3020-3
trans-chloordaan	Grond (AS3000)	Conform AS3020-1
cis-chloordaan	Grond (AS3000)	Idem
som chloordaan (0.7 factor)	Grond (AS3000)	Idem
Som organochloorbestrijdingsmiddelen (0.7 factor) waterbodem	Grond (AS3000)	Conform AS3220-1 en AS3220-2

Paraaf :

SYNLAB Analytics & Services B.V. IS GEACCREDITEERD VOLGENS DE DOOR DE RAAD VOOR ACCREDITATIE GESTELDE CRITERIA VOOR TESTLABORATORIA CONFORM EN ISO/IEC 17025:2017 ONDER NR. L 028

AL ONZE WERKZAAMHEDEN WORDEN UITGEVOERD ONDER DE ALGEMENE VOORWAARDEN GEDEPONEERD BIJ DE KAMER VAN KOOPHANDEL EN FABRIEKEN TE ROTTERDAM INSCHRIJVING HANDELSREGISTER: KVK ROTTERDAM 24265286

Ortageo Zuidoost
Miriam Hendriks

Analyserapport

Projectnaam	Woongebied 'De Hoge Woerd' in Ewijk	Orderdatum	19-06-2020
Projectnummer	212629	Startdatum	19-06-2020
Rapportnummer	13268669 - 1	Rapportagedatum	28-06-2020

Analyse	Monstersoort	Relatie tot norm
som organochloorbestrijdingsmiddelen (0.7 factor) landbodem	Grond (AS3000)	Conform AS3020

Monster	Barcode	Aanlevering	Monstername	Verpakking
001	Y8435916	18-06-2020	18-06-2020	ALC201
001	Y8435911	18-06-2020	18-06-2020	ALC201
001	Y8435795	18-06-2020	18-06-2020	ALC201
001	Y8436641	18-06-2020	18-06-2020	ALC201
002	Y8436632	18-06-2020	18-06-2020	ALC201
002	Y8436651	18-06-2020	18-06-2020	ALC201
002	Y8436640	18-06-2020	18-06-2020	ALC201
002	Y8436937	18-06-2020	18-06-2020	ALC201
003	Y8435788	17-06-2020	17-06-2020	ALC201
003	Y8435787	17-06-2020	17-06-2020	ALC201
003	Y8435791	17-06-2020	17-06-2020	ALC201
003	Y8436078	17-06-2020	17-06-2020	ALC201
004	Y8053990	17-06-2020	17-06-2020	ALC201
004	Y8053981	17-06-2020	17-06-2020	ALC201
004	Y8053982	17-06-2020	17-06-2020	ALC201
004	Y8054105	16-06-2020	16-06-2020	ALC201
005	Y8054146	16-06-2020	16-06-2020	ALC201
005	Y8054196	16-06-2020	16-06-2020	ALC201
005	Y8054122	16-06-2020	16-06-2020	ALC201
005	Y8054117	16-06-2020	16-06-2020	ALC201

Paraaf :

SYNLAB Analytics & Services B.V. IS GEACCREDITEERD VOLGENS DE DOOR DE RAAD VOOR ACCREDITATIE GESTELDE CRITERIA VOOR TESTLABORATORIA CONFORM EN ISO/IEC 17025:2017 ONDER NR. L 028

AL ONZE WERKZAAMHEDEN WORDEN UITGEVOERD ONDER DE ALGEMENE VOORWAARDEN GEDEPONEERD BIJ DE KAMER VAN KOOPHANDEL EN FABRIEKEN TE ROTTERDAM INSCHRIJVING HANDELSREGISTER: KVK ROTTERDAM 24265286

SYNLAB Analytics & Services B.V.
Correspondentieadres
Steenhouwerstraat 15 · 3194 AG Rotterdam
Tel.: +31 (0)10 231 47 00 · Fax: +31 (0)10 416 30 34
www.synlab.nl

Analyserapport

Ortageo Zuidoost
Miriam Hendriks
Metaalweg 18
6551 AD WEURT

Uw projectnaam	: Woongebied 'De Hoge Woerd' in Ewijk
Uw projectnummer	: 212629
SYNLAB rapportnummer	: 13269884, versienummer: 1.

Rotterdam, 30-06-2020

Geachte heer/mevrouw,

Hierbij ontvangt u de analyse resultaten van het laboratoriumonderzoek ten behoeve van uw project 212629. Het onderzoek werd uitgevoerd conform uw opdracht. De gerapporteerde resultaten hebben uitsluitend betrekking op de geteste monsters. De door u aangegeven omschrijvingen voor de monsters, het project en de monsternamedatum (indien aangeleverd) zijn overgenomen in dit analyserapport. SYNLAB is niet verantwoordelijk voor de gegevens verstrekt door de opdrachtgever.

Het onderzoek is uitgevoerd door SYNLAB Analytics & Services B.V., gevestigd aan de Steenhouwerstraat 15 in Rotterdam (NL). Indien het onderzoek is uitgevoerd door derden of het SYNLAB laboratorium in Frankrijk (99-101 Avenue Louis Roche, Gennevilliers) is dit in het rapport aangegeven.

Dit analyserapport bestaat inclusief bijlagen uit 6 pagina's. In geval van een versienummer van '2' of hoger vervallen de voorgaande versies. Alle bijlagen maken onlosmakelijk onderdeel uit van het rapport. Alleen vermenigvuldiging van het hele rapport is toegestaan.

Mocht u vragen en/of opmerkingen hebben naar aanleiding van dit rapport, bijvoorbeeld als u nadere informatie nodig heeft over de meetonzekerheid van de analyseresultaten in dit rapport, dan verzoeken wij u vriendelijk contact op te nemen met de afdeling Customer Support.

Wij vertrouwen er op u met deze informatie van dienst te zijn.

Hoogachtend,

Jaap-Willem Hutter
Technical Director

SYNLAB Analytics & Services B.V. IS GEACCREDITEERD VOLGENS DE DOOR DE RAAD VOOR ACCREDITATIE GESTELDE CRITERIA VOOR TESTLABORATORIA CONFORM EN ISO/IEC 17025:2017 ONDER NR. L 028

AL ONZE WERKZAAMHEDEN WORDEN UITGEVOERD ONDER DE ALGEMENE VOORWAARDEN GEDEPONEERD BIJ DE KAMER VAN KOOPHANDEL EN FABRIEKEN TE ROTTERDAM INSCHRIJVING HANDELSREGISTER: KVK ROTTERDAM 24265286

Ortageo Zuidoost
Miriam Hendriks

Analyserapport

Projectnaam	Woongebied 'De Hoge Woerd' in Ewijk	Orderdatum	22-06-2020
Projectnummer	212629	Startdatum	22-06-2020
Rapportnummer	13269884 - 1	Rapportagedatum	30-06-2020

Nummer	Monstersoort	Monsterspecificatie
001	Grond (AS3000)	B OCB M6 B OCB M6
002	Grond (AS3000)	B OCB M7 B OCB M7

Analyse	Eenheid	Q	001	002
monster voorbehandeling		S	Ja	Ja
droge stof	gew.-%	S	85.1	85.9
gewicht artefacten	g	S	<1	<1
aard van de artefacten	-	S	geen	geen
organische stof (gloeiverlies)	% vd DS	S	4.8	4.9
CHLOORBENZENEN				
hexachloorbenzeen	µg/kgds	S	<1	<1
CHLOORBESTRIJDINGSMIDDELEN				
o,p-DDT	µg/kgds	S	<1	<1
p,p-DDT	µg/kgds	S	<1	18
som DDT (0.7 factor)	µg/kgds	S	1.4 [1)]	18.7 [1)]
o,p-DDD	µg/kgds	S	<1	<1
p,p-DDD	µg/kgds	S	<1	<1
som DDD (0.7 factor)	µg/kgds	S	1.4 [1)]	1.4 [1)]
o,p-DDE	µg/kgds	S	<1	<1
p,p-DDE	µg/kgds	S	<1	6.8
som DDE (0.7 factor)	µg/kgds	S	1.4 [1)]	7.5 [1)]
som DDT,DDE,DDD (0.7 factor)	µg/kgds		4.2 [1)]	27.6 [1)]
aldrin	µg/kgds	S	<1	<1
dieldrin	µg/kgds	S	<1	<1
endrin	µg/kgds	S	<1	<1
som aldrin/dieldrin/endrin (0.7 factor)	µg/kgds	S	2.1 [1)]	2.1 [1)]
isodrin	µg/kgds	S	<1	<1
som aldrin/dieldrin (0.7 factor)	µg/kgds		1.4 [1)]	1.4 [1)]
telodrin	µg/kgds	S	<1	<1
alpha-HCH	µg/kgds	S	<1	<1
beta-HCH	µg/kgds	S	<1	<1
gamma-HCH	µg/kgds	S	<1	<1
delta-HCH	µg/kgds	S	<1	<1
som a-b-c-d HCH (0.7 factor)	µg/kgds		2.8 [1)]	2.8 [1)]
heptachloor	µg/kgds	S	<1	<1
cis-heptachloorepoxide	µg/kgds	S	<1	<1
trans-heptachloorepoxide	µg/kgds	S	<1	<1
som heptachloorepoxide (0.7 factor)	µg/kgds	S	1.4 [1)]	1.4 [1)]
alpha-endosulfan	µg/kgds	S	<1	<1
hexachloorbutadieen	µg/kgds	S	<1	<1
endosulfansulfaat	µg/kgds	S	<1	<1
trans-chloordaan	µg/kgds	S	<1	<1
cis-chloordaan	µg/kgds	S	<1	<1

De met S gemerkte analyses zijn geaccrediteerd en vallen onder de AS3000-erkenning.

Paraaf :

SYNLAB Analytics & Services B.V. IS GEACCREDITEERD VOLGENS DE DOOR DE RAAD VOOR ACCREDITATIE GESTELDE CRITERIA VOOR TESTLABORATORIA CONFORM EN ISO/IEC 17025:2017 ONDER NR. L 028

AL ONZE WERKZAAMHEDEN WORDEN UITGEVOERD ONDER DE ALGEMENE VOORWAARDEN GEDEPONEERD BIJ DE KAMER VAN KOOPHANDEL EN FABRIEKEN TE ROTTERDAM INSCHRIJVING HANDELSREGISTER: KVK ROTTERDAM 24265286

Ortageo Zuidoost
Miriam Hendriks

Analyserapport

Projectnaam	Woongebied 'De Hoge Woerd' in Ewijk	Orderdatum	22-06-2020
Projectnummer	212629	Startdatum	22-06-2020
Rapportnummer	13269884 - 1	Rapportagedatum	30-06-2020

Nummer	Monstersoort	Monsterspecificatie
001	Grond (AS3000)	B OCB M6 B OCB M6
002	Grond (AS3000)	B OCB M7 B OCB M7

Analyse	Eenheid	Q	001	002
som chloordaan (0.7 factor)	µg/kgds	S	1.4 [1)]	1.4 [1)]
Som organochloorbestrijdingsmiddelen (0.7 factor) waterbodem	µg/kgds		16.1 [1)]	39.5 [1)]
som organochloorbestrijdingsmiddelen (0.7 factor) landbodem	µg/kgds	S	14.7 [1)]	38.1 [1)]

De met S gemerkte analyses zijn geaccrediteerd en vallen onder de AS3000-erkenning.

Paraaf :

SYNLAB Analytics & Services B.V. IS GEACCREDITEERD VOLGENS DE DOOR DE RAAD VOOR ACCREDITATIE GESTELDE CRITERIA VOOR TESTLABORATORIA CONFORM EN ISO/IEC 17025:2017 ONDER NR. L 028

AL ONZE WERKZAAMHEDEN WORDEN UITGEVOERD ONDER DE ALGEMENE VOORWAARDEN GEDEPONEERD BIJ DE KAMER VAN KOOPHANDEL EN FABRIEKEN TE ROTTERDAM INSCHRIJVING HANDELSREGISTER: KVK ROTTERDAM 24265286

Analyserapport

Projectnaam	Woongebied 'De Hoge Woerd' in Ewijk	Orderdatum	22-06-2020
Projectnummer	212629	Startdatum	22-06-2020
Rapportnummer	13269884 - 1	Rapportagedatum	30-06-2020

Monster beschrijvingen

001	*	De monstervoorbehandeling en analyses zijn uitgevoerd conform Accreditatieschema AS3000, dit geldt alleen voor de analyses die worden gerapporteerd met het "S" kenmerk.
002	*	De monstervoorbehandeling en analyses zijn uitgevoerd conform Accreditatieschema AS3000, dit geldt alleen voor de analyses die worden gerapporteerd met het "S" kenmerk.

Voetnoten

1	De sommatie na verrekening van de 0.7 factor voor <-waarden volgens BoToVa.

Paraaf :

SYNLAB Analytics & Services B.V. IS GEACCREDITEERD VOLGENS DE DOOR DE RAAD VOOR ACCREDITATIE GESTELDE CRITERIA VOOR TESTLABORATORIA CONFORM EN ISO/IEC 17025:2017 ONDER NR. L 028

AL ONZE WERKZAAMHEDEN WORDEN UITGEVOERD ONDER DE ALGEMENE VOORWAARDEN GEDEPONEERD BIJ DE KAMER VAN KOOPHANDEL EN FABRIEKEN TE ROTTERDAM INSCHRIJVING HANDELSREGISTER: KVK ROTTERDAM 24265286

Analyserapport

Projectnaam	Woongebied 'De Hoge Woerd' in Ewijk	Orderdatum	22-06-2020
Projectnummer	212629	Startdatum	22-06-2020
Rapportnummer	13269884 - 1	Rapportagedatum	30-06-2020

Analyse	Monstersoort	Relatie tot norm
monster voorbehandeling	Grond (AS3000)	Grond: conform NEN-EN 16179. Grond (AS3000): conform AS3000 en conform NEN-EN 16179
droge stof	Grond (AS3000)	Grond: Gelijkwaardig aan ISO 11465 en gelijkwaardig aan NEN-EN 15934. Grond (AS3000): conform AS3010-2 en gelijkwaardig aan NEN-EN 15934
gewicht artefacten	Grond (AS3000)	Conform AS3000
aard van de artefacten	Grond (AS3000)	Idem
organische stof (gloeiverlies)	Grond (AS3000)	Conform AS3010-3 (org. stof gecorrigeerd voor 5,4 % lutum) en gelijkwaardig aan NEN 5754
hexachloorbenzeen	Grond (AS3000)	Conform AS3020-2
o,p-DDT	Grond (AS3000)	Conform AS3020-1
p,p-DDT	Grond (AS3000)	Idem
som DDT (0.7 factor)	Grond (AS3000)	Idem
o,p-DDD	Grond (AS3000)	Idem
p,p-DDD	Grond (AS3000)	Idem
som DDD (0.7 factor)	Grond (AS3000)	Idem
o,p-DDE	Grond (AS3000)	Idem
p,p-DDE	Grond (AS3000)	Idem
som DDE (0.7 factor)	Grond (AS3000)	Idem
som DDT,DDE,DDD (0.7 factor)	Grond (AS3000)	Idem
aldrin	Grond (AS3000)	Idem
dieldrin	Grond (AS3000)	Idem
endrin	Grond (AS3000)	Idem
som aldrin/dieldrin/endrin (0.7 factor)	Grond (AS3000)	Idem
isodrin	Grond (AS3000)	Idem
som aldrin/dieldrin (0.7 factor)	Grond (AS3000)	Eigen methode, aceton/pentaan-extractie, clean-up, analyse m.b.v. GCMSMS
telodrin	Grond (AS3000)	Conform AS3020-1
alpha-HCH	Grond (AS3000)	Idem
beta-HCH	Grond (AS3000)	Idem
gamma-HCH	Grond (AS3000)	Idem
delta-HCH	Grond (AS3000)	Conform AS3020-3
som a-b-c-d HCH (0.7 factor)	Grond (AS3000)	Eigen methode, aceton/hexaan-extractie, clean-up, analyse m.b.v. GCMS
heptachloor	Grond (AS3000)	Conform AS3020-1
cis-heptachloorepoxide	Grond (AS3000)	Idem
trans-heptachloorepoxide	Grond (AS3000)	Idem
som heptachloorepoxide (0.7 factor)	Grond (AS3000)	Idem
alpha-endosulfan	Grond (AS3000)	Idem
hexachloorbutadieen	Grond (AS3000)	Idem
endosulfansulfaat	Grond (AS3000)	Conform AS3020-3
trans-chloordaan	Grond (AS3000)	Conform AS3020-1
cis-chloordaan	Grond (AS3000)	Idem
som chloordaan (0.7 factor)	Grond (AS3000)	Idem
Som organochloorbestrijdingsmiddelen (0.7 factor) waterbodem	Grond (AS3000)	Conform AS3220-1 en AS3220-2

Paraaf :

SYNLAB Analytics & Services B.V. IS GEACCREDITEERD VOLGENS DE DOOR DE RAAD VOOR ACCREDITATIE GESTELDE CRITERIA VOOR TESTLABORATORIA CONFORM EN ISO/IEC 17025:2017 ONDER NR. L 028

AL ONZE WERKZAAMHEDEN WORDEN UITGEVOERD ONDER DE ALGEMENE VOORWAARDEN GEDEPONEERD BIJ DE KAMER VAN KOOPHANDEL EN FABRIEKEN TE ROTTERDAM INSCHRIJVING HANDELSREGISTER: KVK ROTTERDAM 24265286

Ortageo Zuidoost
Miriam Hendriks

Analyserapport

Projectnaam	Woongebied 'De Hoge Woerd' in Ewijk	Orderdatum	22-06-2020
Projectnummer	212629	Startdatum	22-06-2020
Rapportnummer	13269884 - 1	Rapportagedatum	30-06-2020

Analyse	Monstersoort	Relatie tot norm
som organochloorbestrijdingsmiddelen (0.7 factor) landbodem	Grond (AS3000)	Conform AS3020

Monster	Barcode	Aanlevering	Monstername	Verpakking
001	Y8436605	18-06-2020	18-06-2020	ALC201
001	Y8435561	22-06-2020	22-06-2020	ALC201
001	Y8436551	22-06-2020	22-06-2020	ALC201
001	Y8435641	22-06-2020	22-06-2020	ALC201
002	Y8436192	22-06-2020	22-06-2020	ALC201
002	Y8436929	18-06-2020	18-06-2020	ALC201
002	Y8436196	22-06-2020	22-06-2020	ALC201
002	Y8436208	22-06-2020	22-06-2020	ALC201

Paraaf :

SYNLAB Analytics & Services B.V. IS GEACCREDITEERD VOLGENS DE DOOR DE RAAD VOOR ACCREDITATIE GESTELDE CRITERIA VOOR TESTLABORATORIA CONFORM EN ISO/IEC 17025:2017 ONDER NR. L 028

AL ONZE WERKZAAMHEDEN WORDEN UITGEVOERD ONDER DE ALGEMENE VOORWAARDEN GEDEPONEERD BIJ DE KAMER VAN KOOPHANDEL EN FABRIEKEN TE ROTTERDAM INSCHRIJVING HANDELSREGISTER: KVK ROTTERDAM 24265286

SYNLAB Analytics & Services B.V.
Correspondentieadres
Steenhouwerstraat 15 · 3194 AG Rotterdam
Tel.: +31 (0)10 231 47 00 · Fax: +31 (0)10 416 30 34
www.synlab.nl

Analyserapport

Ortageo Zuidoost
Miriam Hendriks
Metaalweg 18
6551 AD WEURT

Uw projectnaam	: Woongebied 'De Hoge Woerd' in Ewijk
Uw projectnummer	: 212629
SYNLAB rapportnummer	: 13279466, versienummer: 1.

Rotterdam, 14-07-2020

Geachte heer/mevrouw,

Hierbij ontvangt u de analyse resultaten van het laboratoriumonderzoek ten behoeve van uw project 212629. Het onderzoek werd uitgevoerd conform uw opdracht. De gerapporteerde resultaten hebben uitsluitend betrekking op de geteste monsters. De door u aangegeven omschrijvingen voor de monsters, het project en de monsternamedatum (indien aangeleverd) zijn overgenomen in dit analyserapport. SYNLAB is niet verantwoordelijk voor de gegevens verstrekt door de opdrachtgever.

Het onderzoek is uitgevoerd door SYNLAB Analytics & Services B.V., gevestigd aan de Steenhouwerstraat 15 in Rotterdam (NL). Indien het onderzoek is uitgevoerd door derden of het SYNLAB laboratorium in Frankrijk (99-101 Avenue Louis Roche, Gennevilliers) is dit in het rapport aangegeven.

Dit analyserapport bestaat inclusief bijlagen uit 6 pagina's. In geval van een versienummer van '2' of hoger vervallen de voorgaande versies. Alle bijlagen maken onlosmakelijk onderdeel uit van het rapport. Alleen vermenigvuldiging van het hele rapport is toegestaan.

Mocht u vragen en/of opmerkingen hebben naar aanleiding van dit rapport, bijvoorbeeld als u nadere informatie nodig heeft over de meetonzekerheid van de analyseresultaten in dit rapport, dan verzoeken wij u vriendelijk contact op te nemen met de afdeling Customer Support.

Wij vertrouwen er op u met deze informatie van dienst te zijn.

Hoogachtend,

Jaap-Willem Hutter
Technical Director

SYNLAB Analytics & Services B.V. IS GEACCREDITEERD VOLGENS DE DOOR DE RAAD VOOR ACCREDITATIE GESTELDE CRITERIA VOOR TESTLABORATORIA CONFORM EN ISO/IEC 17025:2017 ONDER NR. L 028

AL ONZE WERKZAAMHEDEN WORDEN UITGEVOERD ONDER DE ALGEMENE VOORWAARDEN GEDEPONEERD BIJ DE KAMER VAN KOOPHANDEL EN FABRIEKEN TE ROTTERDAM INSCHRIJVING HANDELSREGISTER: KVK ROTTERDAM 24265286

Ortageo Zuidoost
Miriam Hendriks

Analyserapport

Projectnaam	Woongebied 'De Hoge Woerd' in Ewijk	Orderdatum	07-07-2020
Projectnummer	212629	Startdatum	07-07-2020
Rapportnummer	13279466 - 1	Rapportagedatum	14-07-2020

Nummer	Monstersoort	Monsterspecificatie
001	Grond (AS3000)	101-1 101-1
002	Grond (AS3000)	103-1 103-1
003	Grond (AS3000)	104-1 104-1
004	Grond (AS3000)	105-1 105-1
005	Grond (AS3000)	106-1 106-1

Analyse	Eenheid	Q	001	002	003	004	005
monster voorbehandeling		S	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja
droge stof	gew.-%	S	86.8	88.0	89.3	72.6	87.6
gewicht artefacten	g	S	31	3.8	71	24	21
aard van de artefacten	-	S	div. materialen	stenen	rubber	div. materialen	div. materialen
POLYCYCLISCHE AROMATISCHE KOOLWATERSTOFFEN							
naftaleen	mg/kgds	S	0.08 [1)]	0.25	0.02	0.09 [1)]	0.04
fenantreen	mg/kgds	S	4.4 [1)]	31	0.39	1.8 [1)]	2.5
antraceen	mg/kgds	S	1.4 [1)]	9.7	0.20	0.48 [1)]	0.70
fluoranteen	mg/kgds	S	9.3 [1)]	36	1.7	4.4 [1)]	4.9
benzo(a)antraceen	mg/kgds	S	5.1 [1)]	17	1.1	2.3 [1)]	2.7
chryseen	mg/kgds	S	4.0 [1)]	13	0.89	2.0 [1)]	2.0
benzo(k)fluoranteen	mg/kgds	S	2.2 [1)]	7.0	0.60	1.1 [1)]	1.1
benzo(a)pyreen	mg/kgds	S	3.7 [1)]	9.8	0.94	1.5 [1)]	1.8
benzo(ghi)peryleen	mg/kgds	S	2.3 [1)]	6.7	0.77	0.95 [1)]	1.1
indeno(1,2,3-cd)pyreen	mg/kgds	S	2.4 [1)]	7.6	0.78	1.0 [1)]	1.0
pak-totaal (10 van VROM) (0.7 factor)	mg/kgds	S	34.88 [2)]	138.05 [2)]	7.39 [2)]	15.62 [2)]	17.84 [2)]

De met S gemerkte analyses zijn geaccrediteerd en vallen onder de AS3000-erkenning.

Paraaf :

SYNLAB Analytics & Services B.V. IS GEACCREDITEERD VOLGENS DE DOOR DE RAAD VOOR ACCREDITATIE GESTELDE CRITERIA VOOR TESTLABORATORIA CONFORM EN ISO/IEC 17025:2017 ONDER NR. L 028

AL ONZE WERKZAAMHEDEN WORDEN UITGEVOERD ONDER DE ALGEMENE VOORWAARDEN GEDEPONEERD BIJ DE KAMER VAN KOOPHANDEL EN FABRIEKEN TE ROTTERDAM INSCHRIJVING HANDELSREGISTER: KVK ROTTERDAM 24265286

Analyserapport

Projectnaam	Woongebied 'De Hoge Woerd' in Ewijk	Orderdatum	07-07-2020
Projectnummer	212629	Startdatum	07-07-2020
Rapportnummer	13279466 - 1	Rapportagedatum	14-07-2020

Monster beschrijvingen

001	*	De monstervoorbehandeling en analyses zijn uitgevoerd conform Accreditatieschema AS3000, dit geldt alleen voor de analyses die worden gerapporteerd met het "S" kenmerk.
002	*	De monstervoorbehandeling en analyses zijn uitgevoerd conform Accreditatieschema AS3000, dit geldt alleen voor de analyses die worden gerapporteerd met het "S" kenmerk.
003	*	De monstervoorbehandeling en analyses zijn uitgevoerd conform Accreditatieschema AS3000, dit geldt alleen voor de analyses die worden gerapporteerd met het "S" kenmerk.
004	*	De monstervoorbehandeling en analyses zijn uitgevoerd conform Accreditatieschema AS3000, dit geldt alleen voor de analyses die worden gerapporteerd met het "S" kenmerk.
005	*	De monstervoorbehandeling en analyses zijn uitgevoerd conform Accreditatieschema AS3000, dit geldt alleen voor de analyses die worden gerapporteerd met het "S" kenmerk.

Voetnoten

1	De toegevoegde interne standaard vertoont een laag rendement. Hierdoor is de betrouwbaarheid van het resultaat mogelijk beïnvloed.
2	De sommatie na verrekening van de 0.7 factor voor <-waarden volgens BoToVa.

Paraaf :

SYNLAB Analytics & Services B.V. IS GEACCREDITEERD VOLGENS DE DOOR DE RAAD VOOR ACCREDITATIE GESTELDE CRITERIA VOOR TESTLABORATORIA CONFORM EN ISO/IEC 17025:2017 ONDER NR. L 028

AL ONZE WERKZAAMHEDEN WORDEN UITGEVOERD ONDER DE ALGEMENE VOORWAARDEN GEDEPONEERD BIJ DE KAMER VAN KOOPHANDEL EN FABRIEKEN TE ROTTERDAM INSCHRIJVING HANDELSREGISTER: KVK ROTTERDAM 24265286

Ortageo Zuidoost
Miriam Hendriks

Analyserapport

Projectnaam	Woongebied 'De Hoge Woerd' in Ewijk	Orderdatum	07-07-2020
Projectnummer	212629	Startdatum	07-07-2020
Rapportnummer	13279466 - 1	Rapportagedatum	14-07-2020

Nummer	Monstersoort	Monsterspecificatie
006	Grond (AS3000)	108-1 108-1
007	Grond (AS3000)	NO PAK M1 NO PAK M1

Analyse	Eenheid	Q	006	007
monster voorbehandeling		S	Ja	Ja
droge stof	gew.-%	S	87.2	88.4
gewicht artefacten	g	S	8.0	19
aard van de artefacten	-	S	stenen	stenen
POLYCYCLISCHE AROMATISCHE KOOLWATERSTOFFEN				
naftaleen	mg/kgds	S	0.07	0.02
fenantreen	mg/kgds	S	2.9	0.21
antraceen	mg/kgds	S	1.1	0.09
fluoranteen	mg/kgds	S	5.7	0.52
benzo(a)antraceen	mg/kgds	S	2.9	0.30
chryseen	mg/kgds	S	2.3	0.25
benzo(k)fluoranteen	mg/kgds	S	1.2	0.16
benzo(a)pyreen	mg/kgds	S	2.1	0.27
benzo(ghi)peryleen	mg/kgds	S	1.3	0.19
indeno(1,2,3-cd)pyreen	mg/kgds	S	1.3	0.19
pak-totaal (10 van VROM) (0.7 factor)	mg/kgds	S	20.87 [2)]	2.2 [2)]

De met S gemerkte analyses zijn geaccrediteerd en vallen onder de AS3000-erkenning.

Paraaf :

SYNLAB Analytics & Services B.V. IS GEACCREDITEERD VOLGENS DE DOOR DE RAAD VOOR ACCREDITATIE GESTELDE CRITERIA VOOR TESTLABORATORIA CONFORM EN ISO/IEC 17025:2017 ONDER NR. L 028

AL ONZE WERKZAAMHEDEN WORDEN UITGEVOERD ONDER DE ALGEMENE VOORWAARDEN GEDEPONEERD BIJ DE KAMER VAN KOOPHANDEL EN FABRIEKEN TE ROTTERDAM INSCHRIJVING HANDELSREGISTER: KVK ROTTERDAM 24265286

Analyserapport

Projectnaam	Woongebied 'De Hoge Woerd' in Ewijk	Orderdatum	07-07-2020
Projectnummer	212629	Startdatum	07-07-2020
Rapportnummer	13279466 - 1	Rapportagedatum	14-07-2020

Monster beschrijvingen

006	*	De monstervoorbehandeling en analyses zijn uitgevoerd conform Accreditatieschema AS3000, dit geldt alleen voor de analyses die worden gerapporteerd met het "S" kenmerk.
007	*	De monstervoorbehandeling en analyses zijn uitgevoerd conform Accreditatieschema AS3000, dit geldt alleen voor de analyses die worden gerapporteerd met het "S" kenmerk.

Voetnoten

2	De sommatie na verrekening van de 0.7 factor voor <-waarden volgens BoToVa.

Paraaf :

SYNLAB Analytics & Services B.V. IS GEACCREDITEERD VOLGENS DE DOOR DE RAAD VOOR ACCREDITATIE GESTELDE CRITERIA VOOR TESTLABORATORIA CONFORM EN ISO/IEC 17025:2017 ONDER NR. L 028

AL ONZE WERKZAAMHEDEN WORDEN UITGEVOERD ONDER DE ALGEMENE VOORWAARDEN GEDEPONEERD BIJ DE KAMER VAN KOOPHANDEL EN FABRIEKEN TE ROTTERDAM INSCHRIJVING HANDELSREGISTER: KVK ROTTERDAM 24265286

Ortageo Zuidoost
Miriam Hendriks

Analyserapport

Projectnaam	Woongebied 'De Hoge Woerd' in Ewijk	Orderdatum	07-07-2020
Projectnummer	212629	Startdatum	07-07-2020
Rapportnummer	13279466 - 1	Rapportagedatum	14-07-2020

Analyse	Monstersoort	Relatie tot norm
monster voorbehandeling	Grond (AS3000)	Grond: conform NEN-EN 16179. Grond (AS3000): conform AS3000 en conform NEN-EN 16179
droge stof	Grond (AS3000)	Grond: Gelijkwaardig aan ISO 11465 en gelijkwaardig aan NEN-EN 15934. Grond (AS3000): conform AS3010-2 en gelijkwaardig aan NEN-EN 15934
gewicht artefacten	Grond (AS3000)	Conform AS3000
aard van de artefacten	Grond (AS3000)	Idem
naftaleen	Grond (AS3000)	Conform AS3010-6
fenantreen	Grond (AS3000)	Idem
antraceen	Grond (AS3000)	Idem
fluoranteen	Grond (AS3000)	Idem
benzo(a)antraceen	Grond (AS3000)	Idem
chryseen	Grond (AS3000)	Idem
benzo(k)fluoranteen	Grond (AS3000)	Idem
benzo(a)pyreen	Grond (AS3000)	Idem
benzo(ghi)peryleen	Grond (AS3000)	Idem
indeno(1,2,3-cd)pyreen	Grond (AS3000)	Idem
pak-totaal (10 van VROM) (0.7 factor)	Grond (AS3000)	Idem

Monster	Barcode	Aanlevering	Monstername	Verpakking
001	Y8436168	07-07-2020	07-07-2020	ALC201
002	Y8436174	07-07-2020	07-07-2020	ALC201
003	Y8436160	07-07-2020	07-07-2020	ALC201
004	Y8436165	07-07-2020	07-07-2020	ALC201
005	Y8436151	07-07-2020	07-07-2020	ALC201
006	Y8436152	07-07-2020	07-07-2020	ALC201
007	Y8436167	07-07-2020	07-07-2020	ALC201
007	Y8436176	07-07-2020	07-07-2020	ALC201

Paraaf :

SYNLAB Analytics & Services B.V. IS GEACCREDITEERD VOLGENS DE DOOR DE RAAD VOOR ACCREDITATIE GESTELDE CRITERIA VOOR TESTLABORATORIA CONFORM EN ISO/IEC 17025:2017 ONDER NR. L 028

AL ONZE WERKZAAMHEDEN WORDEN UITGEVOERD ONDER DE ALGEMENE VOORWAARDEN GEDEPONEERD BIJ DE KAMER VAN KOOPHANDEL EN FABRIEKEN TE ROTTERDAM INSCHRIJVING HANDELSREGISTER: KVK ROTTERDAM 24265286

SYNLAB Analytics & Services B.V.
Correspondentieadres
Steenhouwerstraat 15 · 3194 AG Rotterdam
Tel.: +31 (0)10 231 47 00 · Fax: +31 (0)10 416 30 34
www.synlab.nl

Analyserapport

Ortageo Zuidoost
Miriam Hendriks
Metaalweg 18
6551 AD WEURT

Uw projectnaam	: Woongebied 'De Hoge Woerd' in Ewijk
Uw projectnummer	: 212629
SYNLAB rapportnummer	: 13276073, versienummer: 1.

Rotterdam, 08-07-2020

Geachte heer/mevrouw,

Hierbij ontvangt u de analyse resultaten van het laboratoriumonderzoek ten behoeve van uw project 212629. Het onderzoek werd uitgevoerd conform uw opdracht. De gerapporteerde resultaten hebben uitsluitend betrekking op de geteste monsters. De door u aangegeven omschrijvingen voor de monsters, het project en de monsternamedatum (indien aangeleverd) zijn overgenomen in dit analyserapport. SYNLAB is niet verantwoordelijk voor de gegevens verstrekt door de opdrachtgever.

Het onderzoek is uitgevoerd door SYNLAB Analytics & Services B.V., gevestigd aan de Steenhouwerstraat 15 in Rotterdam (NL). Indien het onderzoek is uitgevoerd door derden of het SYNLAB laboratorium in Frankrijk (99-101 Avenue Louis Roche, Gennevilliers) is dit in het rapport aangegeven.

Dit analyserapport bestaat inclusief bijlagen uit 4 pagina's. In geval van een versienummer van '2' of hoger vervallen de voorgaande versies. Alle bijlagen maken onlosmakelijk onderdeel uit van het rapport. Alleen vermenigvuldiging van het hele rapport is toegestaan.

Mocht u vragen en/of opmerkingen hebben naar aanleiding van dit rapport, bijvoorbeeld als u nadere informatie nodig heeft over de meetonzekerheid van de analyseresultaten in dit rapport, dan verzoeken wij u vriendelijk contact op te nemen met de afdeling Customer Support.

Wij vertrouwen er op u met deze informatie van dienst te zijn.

Hoogachtend,

Jaap-Willem Hutter
Technical Director

SYNLAB Analytics & Services B.V. IS GEACCREDITEERD VOLGENS DE DOOR DE RAAD VOOR ACCREDITATIE GESTELDE CRITERIA VOOR TESTLABORATORIA CONFORM EN ISO/IEC 17025:2017 ONDER NR. L 028

AL ONZE WERKZAAMHEDEN WORDEN UITGEVOERD ONDER DE ALGEMENE VOORWAARDEN GEDEPONEERD BIJ DE KAMER VAN KOOPHANDEL EN FABRIEKEN TE ROTTERDAM INSCHRIJVING HANDELSREGISTER: KVK ROTTERDAM 24265286

Ortageo Zuidoost
Miriam Hendriks

Analyserapport

Projectnaam	Woongebied 'De Hoge Woerd' in Ewijk	Orderdatum	01-07-2020
Projectnummer	212629	Startdatum	01-07-2020
Rapportnummer	13276073 - 1	Rapportagedatum	08-07-2020

Nummer	Monstersoort	Monsterspecificatie
001	Grond (AS3000)	01-3 01-3

Analyse	Eenheid	Q	001
monster voorbehandeling		S	Ja
droge stof	gew.-%	S	86.4
gewicht artefacten	g	S	<1
aard van de artefacten	-	S	geen
POLYCYCLISCHE AROMATISCHE KOOLWATERSTOFFEN			
naftaleen	mg/kgds	S	<0.01
fenantreen	mg/kgds	S	0.14
antraceen	mg/kgds	S	0.04
fluoranteen	mg/kgds	S	0.29
benzo(a)antraceen	mg/kgds	S	0.17
chryseen	mg/kgds	S	0.16
benzo(k)fluoranteen	mg/kgds	S	0.08
benzo(a)pyreen	mg/kgds	S	0.13
benzo(ghi)peryleen	mg/kgds	S	0.08
indeno(1,2,3-cd)pyreen	mg/kgds	S	0.08
pak-totaal (10 van VROM) (0.7 factor)	mg/kgds	S	1.177 [1)]

De met S gemerkte analyses zijn geaccrediteerd en vallen onder de AS3000-erkenning.

Paraaf :

SYNLAB Analytics & Services B.V. IS GEACCREDITEERD VOLGENS DE DOOR DE RAAD VOOR ACCREDITATIE GESTELDE CRITERIA VOOR TESTLABORATORIA CONFORM EN ISO/IEC 17025:2017 ONDER NR. L 028

AL ONZE WERKZAAMHEDEN WORDEN UITGEVOERD ONDER DE ALGEMENE VOORWAARDEN GEDEPONEERD BIJ DE KAMER VAN KOOPHANDEL EN FABRIEKEN TE ROTTERDAM INSCHRIJVING HANDELSREGISTER: KVK ROTTERDAM 24265286

Analyserapport

Projectnaam	Woongebied 'De Hoge Woerd' in Ewijk	Orderdatum	01-07-2020
Projectnummer	212629	Startdatum	01-07-2020
Rapportnummer	13276073 - 1	Rapportagedatum	08-07-2020

Monster beschrijvingen

001	*	De monstervoorbehandeling en analyses zijn uitgevoerd conform Accreditatieschema AS3000, dit geldt alleen voor de analyses die worden gerapporteerd met het "S" kenmerk.

Voetnoten

1	De sommatie na verrekening van de 0.7 factor voor <-waarden volgens BoToVa.

Paraaf :

SYNLAB Analytics & Services B.V. IS GEACCREDITEERD VOLGENS DE DOOR DE RAAD VOOR ACCREDITATIE GESTELDE CRITERIA VOOR TESTLABORATORIA CONFORM EN ISO/IEC 17025:2017 ONDER NR. L 028

AL ONZE WERKZAAMHEDEN WORDEN UITGEVOERD ONDER DE ALGEMENE VOORWAARDEN GEDEPONEERD BIJ DE KAMER VAN KOOPHANDEL EN FABRIEKEN TE ROTTERDAM INSCHRIJVING HANDELSREGISTER: KVK ROTTERDAM 24265286

Ortageo Zuidoost
Miriam Hendriks

Analyserapport

Projectnaam	Woongebied 'De Hoge Woerd' in Ewijk	Orderdatum	01-07-2020
Projectnummer	212629	Startdatum	01-07-2020
Rapportnummer	13276073 - 1	Rapportagedatum	08-07-2020

Analyse	Monstersoort	Relatie tot norm
monster voorbehandeling	Grond (AS3000)	Grond: conform NEN-EN 16179. Grond (AS3000): conform AS3000 en conform NEN-EN 16179
droge stof	Grond (AS3000)	Grond: Gelijkwaardig aan ISO 11465 en gelijkwaardig aan NEN-EN 15934. Grond (AS3000): conform AS3010-2 en gelijkwaardig aan NEN-EN 15934
gewicht artefacten	Grond (AS3000)	Conform AS3000
aard van de artefacten	Grond (AS3000)	Idem
naftaleen	Grond (AS3000)	Conform AS3010-6
fenantreen	Grond (AS3000)	Idem
antraceen	Grond (AS3000)	Idem
fluoranteen	Grond (AS3000)	Idem
benzo(a)antraceen	Grond (AS3000)	Idem
chryseen	Grond (AS3000)	Idem
benzo(k)fluoranteen	Grond (AS3000)	Idem
benzo(a)pyreen	Grond (AS3000)	Idem
benzo(ghi)peryleen	Grond (AS3000)	Idem
indeno(1,2,3-cd)pyreen	Grond (AS3000)	Idem
pak-totaal (10 van VROM) (0.7 factor)	Grond (AS3000)	Idem

Monster	Barcode	Aanlevering	Monstername	Verpakking
001	Y8435903	18-06-2020	18-06-2020	ALC201

Paraaf :

SYNLAB Analytics & Services B.V. IS GEACCREDITEERD VOLGENS DE DOOR DE RAAD VOOR ACCREDITATIE GESTELDE CRITERIA VOOR TESTLABORATORIA CONFORM EN ISO/IEC 17025:2017 ONDER NR. L 028

AL ONZE WERKZAAMHEDEN WORDEN UITGEVOERD ONDER DE ALGEMENE VOORWAARDEN GEDEPONEERD BIJ DE KAMER VAN KOOPHANDEL EN FABRIEKEN TE ROTTERDAM INSCHRIJVING HANDELSREGISTER: KVK ROTTERDAM 24265286

SYNLAB Analytics & Services B.V.
Correspondentieadres
Steenhouwerstraat 15 · 3194 AG Rotterdam
Tel.: +31 (0)10 231 47 00 · Fax: +31 (0)10 416 30 34
www.synlab.nl

Analyserapport

Ortageo Zuidoost
Miriam Hendriks
Metaalweg 18
6551 AD WEURT

Uw projectnaam	: Woongebied 'De Hoge Woerd' in Ewijk
Uw projectnummer	: 212629
SYNLAB rapportnummer	: 13270109, versienummer: 1.

Rotterdam, 27-06-2020

Geachte heer/mevrouw,

Hierbij ontvangt u de analyse resultaten van het laboratoriumonderzoek ten behoeve van uw project 212629. Het onderzoek werd uitgevoerd conform uw opdracht. De gerapporteerde resultaten hebben uitsluitend betrekking op de geteste monsters. De door u aangegeven omschrijvingen voor de monsters, het project en de monsternamedatum (indien aangeleverd) zijn overgenomen in dit analyserapport. SYNLAB is niet verantwoordelijk voor de gegevens verstrekt door de opdrachtgever.

Het onderzoek is uitgevoerd door SYNLAB Analytics & Services B.V., gevestigd aan de Steenhouwerstraat 15 in Rotterdam (NL). Indien het onderzoek is uitgevoerd door derden of het SYNLAB laboratorium in Frankrijk (99-101 Avenue Louis Roche, Gennevilliers) is dit in het rapport aangegeven.

Dit analyserapport bestaat inclusief bijlagen uit 7 pagina's. In geval van een versienummer van '2' of hoger vervallen de voorgaande versies. Alle bijlagen maken onlosmakelijk onderdeel uit van het rapport. Alleen vermenigvuldiging van het hele rapport is toegestaan.

Mocht u vragen en/of opmerkingen hebben naar aanleiding van dit rapport, bijvoorbeeld als u nadere informatie nodig heeft over de meetonzekerheid van de analyseresultaten in dit rapport, dan verzoeken wij u vriendelijk contact op te nemen met de afdeling Customer Support.

Wij vertrouwen er op u met deze informatie van dienst te zijn.

Hoogachtend,

Jaap-Willem Hutter
Technical Director

SYNLAB Analytics & Services B.V. IS GEACCREDITEERD VOLGENS DE DOOR DE RAAD VOOR ACCREDITATIE GESTELDE CRITERIA VOOR TESTLABORATORIA CONFORM EN ISO/IEC 17025:2017 ONDER NR. L 028

AL ONZE WERKZAAMHEDEN WORDEN UITGEVOERD ONDER DE ALGEMENE VOORWAARDEN GEDEPONEERD BIJ DE KAMER VAN KOOPHANDEL EN FABRIEKEN TE ROTTERDAM INSCHRIJVING HANDELSREGISTER: KVK ROTTERDAM 24265286

Ortageo Zuidoost
Miriam Hendriks

Analyserapport

Projectnaam	Woongebied 'De Hoge Woerd' in Ewijk	Orderdatum	22-06-2020
Projectnummer	212629	Startdatum	22-06-2020
Rapportnummer	13270109 - 1	Rapportagedatum	27-06-2020

Nummer	Monstersoort	Monsterspecificatie
001	Grond (AS3000)	PFAS M1 PFAS M1
002	Grond (AS3000)	PFAS M2 PFAS M2
003	Grond (AS3000)	PFAS M3 PFAS M3
004	Grond (AS3000)	PFAS M4 PFAS M4
005	Grond (AS3000)	PFAS M5 PFAS M5

Analyse	Eenheid	Q	001	002	003	004	005
monster voorbehandeling		S	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja
droge stof	gew.-%	S	84.7	85.0	85.8	87.4	81.6
gewicht artefacten	g	S	<1	<1	<1	<1	<1
aard van de artefacten	-	S	geen	geen	geen	geen	geen
organische stof (gloeiverlies)	% vd DS	S	5.5	4.8	5.3	3.9	5.7
PER- EN POLYFLUORALKYLSTOFFEN							
PFBA (perfluorbutaanzuur)	µg/kgds		0.17	0.14	0.13	0.11	0.13
PFPeA (perfluorpentaanzuur)	µg/kgds		<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
PFHxA (perfluorhexaanzuur)	µg/kgds		<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
PFHpA (perfluorheptaanzuur)	µg/kgds		<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
PFOA lineair (perfluoroctaanzuur)	µg/kgds		0.59	0.39	0.55	0.40	0.48
PFOA vertakt (perfluoroctaanzuur)	µg/kgds		<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
som PFOA (0.7 factor)	µg/kgds		0.66 [1)]	0.46 [1)]	0.62 [1)]	0.47 [1)]	0.55 [1)]
PFNA (perfluornonaanzuur)	µg/kgds		<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
PFDA (perfluordecaanzuur)	µg/kgds		<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
PFUnDA (perfluorundecaanzuur)	µg/kgds		<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
PFDoDA (perfluordodecaanzuur)	µg/kgds		<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
PFTrDA (perfluortridecaanzuur)	µg/kgds		<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
PFTeDA (perfluortetradecaanzuur)	µg/kgds		<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
PFHxDA (perfluorhexadecaanzuur)	µg/kgds		<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
PFODA (perfluoroctadecaanzuur)	µg/kgds		<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
PFBS (perfluorbutaansulfonzuur)	µg/kgds		<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
PFPeS (perfluorpentaansulfonzuur)	µg/kgds		<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
PFHxS (perfluorhexaansulfonzuur)	µg/kgds		<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
PFHpS (perfluorheptaansulfonzuur)	µg/kgds		<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
PFOS lineair (perfluoroctaansulfonzuur)	µg/kgds		0.29	0.12	0.19	0.18	<0.1
PFOS vertakt (perfluoroctaansulfonzuur)	µg/kgds		<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
som PFOS (0.7 factor)	µg/kgds		0.36 [1)]	0.19 [1)]	0.26 [1)]	0.25 [1)]	0.14 [1)]

De met S gemerkte analyses zijn geaccrediteerd en vallen onder de AS3000-erkenning.

Paraaf :

SYNLAB Analytics & Services B.V. IS GEACCREDITEERD VOLGENS DE DOOR DE RAAD VOOR ACCREDITATIE GESTELDE CRITERIA VOOR TESTLABORATORIA CONFORM EN ISO/IEC 17025:2017 ONDER NR. L 028

AL ONZE WERKZAAMHEDEN WORDEN UITGEVOERD ONDER DE ALGEMENE VOORWAARDEN GEDEPONEERD BIJ DE KAMER VAN KOOPHANDEL EN FABRIEKEN TE ROTTERDAM INSCHRIJVING HANDELSREGISTER: KVK ROTTERDAM 24265286

Analyserapport

Projectnaam	Woongebied 'De Hoge Woerd' in Ewijk	Orderdatum	22-06-2020
Projectnummer	212629	Startdatum	22-06-2020
Rapportnummer	13270109 - 1	Rapportagedatum	27-06-2020

Nummer	Monstersoort	Monsterspecificatie
001	Grond (AS3000)	PFAS M1 PFAS M1
002	Grond (AS3000)	PFAS M2 PFAS M2
003	Grond (AS3000)	PFAS M3 PFAS M3
004	Grond (AS3000)	PFAS M4 PFAS M4
005	Grond (AS3000)	PFAS M5 PFAS M5

Analyse	Eenheid	Q	001	002	003	004	005
PFDS (perfluordecaansulfonzuur)	µg/kgds		<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
4:2 FTS (4:2 fluortelomeer sulfonzuur)	µg/kgds		<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
6:2 FTS (6:2 fluortelomeer sulfonzuur)	µg/kgds		<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
8:2 FTS (8:2 fluortelomeer sulfonzuur)	µg/kgds		<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
10:2 FTS (10:2 fluortelomeer sulfonzuur)	µg/kgds		<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
MeFOSAA (n-methyl perfluoroctaansulfonamide acetaat)	µg/kgds		<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
EtFOSAA (n-ethyl perfluoroctaansulfonamide acetaat)	µg/kgds		<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
PFOSA (perfluoroctaansulfonamide)	µg/kgds		<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
MeFOSA (n-methyl perfluoroctaansulfonamide)	µg/kgds		<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
8:2 DiPAP (8:2 fluortelomeer fosfaat diester)	µg/kgds		<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1

Paraaf :

SYNLAB Analytics & Services B.V. IS GEACCREDITEERD VOLGENS DE DOOR DE RAAD VOOR ACCREDITATIE GESTELDE CRITERIA VOOR TESTLABORATORIA CONFORM EN ISO/IEC 17025:2017 ONDER NR. L 028

AL ONZE WERKZAAMHEDEN WORDEN UITGEVOERD ONDER DE ALGEMENE VOORWAARDEN GEDEPONEERD BIJ DE KAMER VAN KOOPHANDEL EN FABRIEKEN TE ROTTERDAM INSCHRIJVING HANDELSREGISTER: KVK ROTTERDAM 24265286

Analyserapport

Projectnaam	Woongebied 'De Hoge Woerd' in Ewijk	Orderdatum	22-06-2020
Projectnummer	212629	Startdatum	22-06-2020
Rapportnummer	13270109 - 1	Rapportagedatum	27-06-2020

Monster beschrijvingen

001	*	De monstervoorbehandeling en analyses zijn uitgevoerd conform Accreditatieschema AS3000, dit geldt alleen voor de analyses die worden gerapporteerd met het "S" kenmerk.
002	*	De monstervoorbehandeling en analyses zijn uitgevoerd conform Accreditatieschema AS3000, dit geldt alleen voor de analyses die worden gerapporteerd met het "S" kenmerk.
003	*	De monstervoorbehandeling en analyses zijn uitgevoerd conform Accreditatieschema AS3000, dit geldt alleen voor de analyses die worden gerapporteerd met het "S" kenmerk.
004	*	De monstervoorbehandeling en analyses zijn uitgevoerd conform Accreditatieschema AS3000, dit geldt alleen voor de analyses die worden gerapporteerd met het "S" kenmerk.
005	*	De monstervoorbehandeling en analyses zijn uitgevoerd conform Accreditatieschema AS3000, dit geldt alleen voor de analyses die worden gerapporteerd met het "S" kenmerk.

Voetnoten

1	De sommatie na verrekening van de 0.7 factor conform AS3000

Paraaf :

SYNLAB Analytics & Services B.V. IS GEACCREDITEERD VOLGENS DE DOOR DE RAAD VOOR ACCREDITATIE GESTELDE CRITERIA VOOR TESTLABORATORIA CONFORM EN ISO/IEC 17025:2017 ONDER NR. L 028

AL ONZE WERKZAAMHEDEN WORDEN UITGEVOERD ONDER DE ALGEMENE VOORWAARDEN GEDEPONEERD BIJ DE KAMER VAN KOOPHANDEL EN FABRIEKEN TE ROTTERDAM INSCHRIJVING HANDELSREGISTER: KVK ROTTERDAM 24265286

Analyserapport

Projectnaam	Woongebied 'De Hoge Woerd' in Ewijk	Orderdatum	22-06-2020
Projectnummer	212629	Startdatum	22-06-2020
Rapportnummer	13270109 - 1	Rapportagedatum	27-06-2020

Analyse	Monstersoort	Relatie tot norm
monster voorbehandeling	Grond (AS3000)	Grond: conform NEN-EN 16179. Grond (AS3000): conform AS3000 en conform NEN-EN 16179
droge stof	Grond (AS3000)	Grond: Gelijkwaardig aan ISO 11465 en gelijkwaardig aan NEN-EN 15934. Grond (AS3000): conform AS3010-2 en gelijkwaardig aan NEN-EN 15934
gewicht artefacten	Grond (AS3000)	Conform AS3000
aard van de artefacten	Grond (AS3000)	Idem
organische stof (gloeiverlies)	Grond (AS3000)	Conform AS3010-3 (org. stof gecorrigeerd voor 5,4 % lutum) en gelijkwaardig aan NEN 5754
PFBA (perfluorbutaanzuur)	Grond (AS3000)	Eigen methode
PFPeA (perfluorpentaanzuur)	Grond (AS3000)	Idem
PFHxA (perfluorhexaanzuur)	Grond (AS3000)	Idem
PFHpA (perfluorheptaanzuur)	Grond (AS3000)	Idem
PFOA lineair (perfluoroctaanzuur)	Grond (AS3000)	Idem
PFOA vertakt (perfluoroctaanzuur)	Grond (AS3000)	Idem
som PFOA (0.7 factor)	Grond (AS3000)	Idem
PFNA (perfluornonaanzuur)	Grond (AS3000)	Idem
PFDA (perfluordecaanzuur)	Grond (AS3000)	Idem
PFUnDA (perfluorundecaanzuur)	Grond (AS3000)	Idem
PFDoDA (perfluordodecaanzuur)	Grond (AS3000)	Idem
PFTrDA (perfluortridecaanzuur)	Grond (AS3000)	Idem
PFTeDA (perfluortetradecaanzuur)	Grond (AS3000)	Idem
PFHxDA (perfluorhexadecaanzuur)	Grond (AS3000)	Idem
PFODA (perfluoroctadecaanzuur)	Grond (AS3000)	Idem
PFBS (perfluorbutaansulfonzuur)	Grond (AS3000)	Idem
PFPeS (perfluorpentaansulfonzuur)	Grond (AS3000)	Idem
PFHxS (perfluorhexaansulfonzuur)	Grond (AS3000)	Idem
PFHpS (perfluorheptaansulfonzuur)	Grond (AS3000)	Idem
PFOS lineair (perfluoroctaansulfonzuur)	Grond (AS3000)	Idem
PFOS vertakt (perfluoroctaansulfonzuur)	Grond (AS3000)	Idem
som PFOS (0.7 factor)	Grond (AS3000)	Idem
PFDS (perfluordecaansulfonzuur)	Grond (AS3000)	Idem
4:2 FTS (4:2 fluortelomeer sulfonzuur)	Grond (AS3000)	Idem
6:2 FTS (6:2 fluortelomeer sulfonzuur)	Grond (AS3000)	Idem
8:2 FTS (8:2 fluortelomeer sulfonzuur)	Grond (AS3000)	Idem
10:2 FTS (10:2 fluortelomeer sulfonzuur)	Grond (AS3000)	Idem
MeFOSAA (n-methyl perfluoroctaansulfonamide acetaat)	Grond (AS3000)	Idem

Paraaf :

SYNLAB Analytics & Services B.V. IS GEACCREDITEERD VOLGENS DE DOOR DE RAAD VOOR ACCREDITATIE GESTELDE CRITERIA VOOR TESTLABORATORIA CONFORM EN ISO/IEC 17025:2017 ONDER NR. L 028

AL ONZE WERKZAAMHEDEN WORDEN UITGEVOERD ONDER DE ALGEMENE VOORWAARDEN GEDEPONEERD BIJ DE KAMER VAN KOOPHANDEL EN FABRIEKEN TE ROTTERDAM INSCHRIJVING HANDELSREGISTER: KVK ROTTERDAM 24265286

Ortageo Zuidoost
Miriam Hendriks

Analyserapport

Projectnaam	Woongebied 'De Hoge Woerd' in Ewijk	Orderdatum	22-06-2020
Projectnummer	212629	Startdatum	22-06-2020
Rapportnummer	13270109 - 1	Rapportagedatum	27-06-2020

Analyse	Monstersoort	Relatie tot norm
EtFOSAA (n-ethyl perfluoroctaansulfonamide acetaat)	Grond (AS3000)	Idem
PFOSA (perfluoroctaansulfonamide)	Grond (AS3000)	Idem
MeFOSA (n-methyl perfluoroctaansulfonamide)	Grond (AS3000)	Idem
8:2 DiPAP (8:2 fluortelomeer fosfaat diester)	Grond (AS3000)	Idem

Monster	Barcode	Aanlevering	Monstername	Verpakking
001	Y8053934	17-06-2020	17-06-2020	ALC201
001	Y8054115	16-06-2020	16-06-2020	ALC201
001	Y8435911	18-06-2020	18-06-2020	ALC201
001	Y8435779	17-06-2020	17-06-2020	ALC201
001	Y8436059	17-06-2020	17-06-2020	ALC201
001	Y8436210	16-06-2020	16-06-2020	ALC201
001	Y8436064	17-06-2020	17-06-2020	ALC201
001	Y8435919	18-06-2020	18-06-2020	ALC201
001	Y8054201	16-06-2020	16-06-2020	ALC201
001	Y8054181	16-06-2020	16-06-2020	ALC201
002	Y8436631	18-06-2020	18-06-2020	ALC201
002	Y8435906	18-06-2020	18-06-2020	ALC201
002	Y8436611	18-06-2020	18-06-2020	ALC201
002	Y8436634	18-06-2020	18-06-2020	ALC201
002	Y8436202	22-06-2020	22-06-2020	ALC201
002	Y8435797	18-06-2020	18-06-2020	ALC201
002	Y8435643	22-06-2020	22-06-2020	ALC201
002	Y8436622	18-06-2020	18-06-2020	ALC201
002	Y8436618	18-06-2020	18-06-2020	ALC201
002	Y8436927	18-06-2020	18-06-2020	ALC201
003	Y8436207	22-06-2020	22-06-2020	ALC201
003	Y8436918	18-06-2020	18-06-2020	ALC201
003	Y8436217	22-06-2020	22-06-2020	ALC201
003	Y8436936	18-06-2020	18-06-2020	ALC201
003	Y8435542	22-06-2020	22-06-2020	ALC201
003	Y8436070	22-06-2020	22-06-2020	ALC201
003	Y8436179	22-06-2020	22-06-2020	ALC201
003	Y8436211	22-06-2020	22-06-2020	ALC201
003	Y8436200	22-06-2020	22-06-2020	ALC201
004	Y8054294	17-06-2020	17-06-2020	ALC201
004	Y8054022	17-06-2020	17-06-2020	ALC201
004	Y8435792	17-06-2020	17-06-2020	ALC201
004	Y8053988	17-06-2020	17-06-2020	ALC201
004	Y8435790	17-06-2020	17-06-2020	ALC201
004	Y8054182	17-06-2020	17-06-2020	ALC201
004	Y8435904	17-06-2020	17-06-2020	ALC201

Paraaf :

SYNLAB Analytics & Services B.V. IS GEACCREDITEERD VOLGENS DE DOOR DE RAAD VOOR ACCREDITATIE GESTELDE CRITERIA VOOR TESTLABORATORIA CONFORM EN ISO/IEC 17025:2017 ONDER NR. L 028

AL ONZE WERKZAAMHEDEN WORDEN UITGEVOERD ONDER DE ALGEMENE VOORWAARDEN GEDEPONEERD BIJ DE KAMER VAN KOOPHANDEL EN FABRIEKEN TE ROTTERDAM INSCHRIJVING HANDELSREGISTER: KVK ROTTERDAM 24265286

Ortageo Zuidoost
Miriam Hendriks

Analyserapport

Projectnaam	Woongebied 'De Hoge Woerd' in Ewijk	Orderdatum	22-06-2020
Projectnummer	212629	Startdatum	22-06-2020
Rapportnummer	13270109 - 1	Rapportagedatum	27-06-2020

Monster	Barcode	Aanlevering	Monstername	Verpakking
005	Y8054130	16-06-2020	16-06-2020	ALC201
005	Y8054203	16-06-2020	16-06-2020	ALC201
005	Y8054195	16-06-2020	16-06-2020	ALC201
005	Y8054123	16-06-2020	16-06-2020	ALC201
005	Y8054133	16-06-2020	16-06-2020	ALC201
005	Y8054185	16-06-2020	16-06-2020	ALC201
005	Y8054204	16-06-2020	16-06-2020	ALC201
005	Y8054194	16-06-2020	16-06-2020	ALC201
005	Y8054107	16-06-2020	16-06-2020	ALC201

Paraaf :

SYNLAB Analytics & Services B.V. IS GEACCREDITEERD VOLGENS DE DOOR DE RAAD VOOR ACCREDITATIE GESTELDE CRITERIA VOOR TESTLABORATORIA CONFORM EN ISO/IEC 17025:2017 ONDER NR. L 028

AL ONZE WERKZAAMHEDEN WORDEN UITGEVOERD ONDER DE ALGEMENE VOORWAARDEN GEDEPONEERD BIJ DE KAMER VAN KOOPHANDEL EN FABRIEKEN TE ROTTERDAM INSCHRIJVING HANDELSREGISTER: KVK ROTTERDAM 24265286

SYNLAB Analytics & Services B.V.
Correspondentieadres
Steenhouwerstraat 15 · 3194 AG Rotterdam
Tel.: +31 (0)10 231 47 00 · Fax: +31 (0)10 416 30 34
www.synlab.nl

Analyserapport

Ortageo Zuidoost
Miriam Hendriks
Metaalweg 18
6551 AD WEURT

Uw projectnaam	: Woongebied 'De Hoge Woerd' in Ewijk
Uw projectnummer	: 212629
SYNLAB rapportnummer	: 13267405, versienummer: 1.

Rotterdam, 25-06-2020

Geachte heer/mevrouw,

Hierbij ontvangt u de analyse resultaten van het laboratoriumonderzoek ten behoeve van uw project 212629. Het onderzoek werd uitgevoerd conform uw opdracht. De gerapporteerde resultaten hebben uitsluitend betrekking op de geteste monsters. De door u aangegeven omschrijvingen voor de monsters, het project en de monsternamedatum (indien aangeleverd) zijn overgenomen in dit analyserapport. SYNLAB is niet verantwoordelijk voor de gegevens verstrekt door de opdrachtgever.

Het onderzoek is uitgevoerd door SYNLAB Analytics & Services B.V., gevestigd aan de Steenhouwerstraat 15 in Rotterdam (NL). Indien het onderzoek is uitgevoerd door derden of het SYNLAB laboratorium in Frankrijk (99-101 Avenue Louis Roche, Gennevilliers) is dit in het rapport aangegeven.

Dit analyserapport bestaat inclusief bijlagen uit 8 pagina's. In geval van een versienummer van '2' of hoger vervallen de voorgaande versies. Alle bijlagen maken onlosmakelijk onderdeel uit van het rapport. Alleen vermenigvuldiging van het hele rapport is toegestaan.

Mocht u vragen en/of opmerkingen hebben naar aanleiding van dit rapport, bijvoorbeeld als u nadere informatie nodig heeft over de meetonzekerheid van de analyseresultaten in dit rapport, dan verzoeken wij u vriendelijk contact op te nemen met de afdeling Customer Support.

Wij vertrouwen er op u met deze informatie van dienst te zijn.

Hoogachtend,

Jaap-Willem Hutter
Technical Director

SYNLAB Analytics & Services B.V. IS GEACCREDITEERD VOLGENS DE DOOR DE RAAD VOOR ACCREDITATIE GESTELDE CRITERIA VOOR TESTLABORATORIA CONFORM EN ISO/IEC 17025:2017 ONDER NR. L 028

AL ONZE WERKZAAMHEDEN WORDEN UITGEVOERD ONDER DE ALGEMENE VOORWAARDEN GEDEPONEERD BIJ DE KAMER VAN KOOPHANDEL EN FABRIEKEN TE ROTTERDAM INSCHRIJVING HANDELSREGISTER: KVK ROTTERDAM 24265286

Analyserapport

Projectnaam	Woongebied 'De Hoge Woerd' in Ewijk	Orderdatum	18-06-2020
Projectnummer	212629	Startdatum	18-06-2020
Rapportnummer	13267405 - 1	Rapportagedatum	25-06-2020

Nummer	Monstersoort	Monsterspecificatie
001	Asbestverdachte grond AS3000	ASM-1-1 ASM-1-1
002	Asbestverdachte grond AS3000	ASM-2-1 ASM-2-1
003	Asbestverdachte grond AS3000	ASM-3-1 ASM-3-1
004	Asbestverdachte grond AS3000	ASM-6-1 ASM-6-1

Analyse	Eenheid	Q	001	002	003	004
VOORBEREIDENDE RESULTATEN						
totaal aangeleverd monster	kg		12.53	13.52	11.70	12.96
in behandeling genomen gewicht	kg		12.53	13.52	11.70	12.96
Mengmonster samengesteld			nee	nee	nee	nee
totaal gewicht <20 mm na drogen	g		10241	11459	9941 [1)]	11435
droge stof	gew.-%		81.7	85.9	85.0	88.2
KWANTITATIEF ASBESTONDERZOEK						
gemeten totaal asbestconcentratie	mg/kgds	S	<2	<2	<2	<2
gemeten niet-hechtgebonden-asbestconcentratie	mg/kgds	Q	<2	<2	<2	<2
ondergrens (95% betrouwb.interval)	mg/kgds	S	<2	<2	<2	<2
bovengrens (95% betrouwb.interval)	mg/kgds	S	<2	<2	<2	<2
gemeten hechtgebonden Serpentijn-asbestgehalte	mg/kgds		<2	<2	<2	<2
gemeten niet-hechtgebonden Serpentijn-asbestgehalte	mg/kgds		<2	<2	<2	<2
gemeten hechtgebonden Amfibool-asbestgehalte	mg/kgds		<2	<2	<2	<2
gemeten niet-hechtgebonden Amfibool-asbestgehalte	mg/kgds		<2	<2	<2	<2
berekende bepalingsgrens	mg/kgds	S	1.4	0.62	1.4	0.96
gewogen asbestconcentratie	mg/kgds	S	<2	<2	<2	<2
gewogen niet-hechtgebonden asbestconcentratie	mg/kgds	S	<2	<2	<2	<2

De met S gemerkte analyses zijn geaccrediteerd en vallen onder de AS3000-erkenning. De met Q gemerkte analyses zijn geaccrediteerd door de RvA.

Paraaf :

SYNLAB Analytics & Services B.V. IS GEACCREDITEERD VOLGENS DE DOOR DE RAAD VOOR ACCREDITATIE GESTELDE CRITERIA VOOR TESTLABORATORIA CONFORM EN ISO/IEC 17025:2017 ONDER NR. L 028

AL ONZE WERKZAAMHEDEN WORDEN UITGEVOERD ONDER DE ALGEMENE VOORWAARDEN GEDEPONEERD BIJ DE KAMER VAN KOOPHANDEL EN FABRIEKEN TE ROTTERDAM INSCHRIJVING HANDELSREGISTER: KVK ROTTERDAM 24265286

Analyserapport

Projectnaam	Woongebied 'De Hoge Woerd' in Ewijk	Orderdatum	18-06-2020
Projectnummer	212629	Startdatum	18-06-2020
Rapportnummer	13267405 - 1	Rapportagedatum	25-06-2020

Voetnoten

1	Het aangeleverde analysemonster voldoet niet aan de minimaal vereiste hoeveelheid volgens de eisen in NEN5898 (hoofdstuk 5).

Paraaf :

SYNLAB Analytics & Services B.V. IS GEACCREDITEERD VOLGENS DE DOOR DE RAAD VOOR ACCREDITATIE GESTELDE CRITERIA VOOR TESTLABORATORIA CONFORM EN ISO/IEC 17025:2017 ONDER NR. L 028

AL ONZE WERKZAAMHEDEN WORDEN UITGEVOERD ONDER DE ALGEMENE VOORWAARDEN GEDEPONEERD BIJ DE KAMER VAN KOOPHANDEL EN FABRIEKEN TE ROTTERDAM INSCHRIJVING HANDELSREGISTER: KVK ROTTERDAM 24265286

Ortageo Zuidoost
Miriam Hendriks

Analyserapport

Projectnaam	Woongebied 'De Hoge Woerd' in Ewijk	Orderdatum	18-06-2020
Projectnummer	212629	Startdatum	18-06-2020
Rapportnummer	13267405 - 1	Rapportagedatum	25-06-2020

Analyse	Monstersoort	Relatie tot norm
totaal aangeleverd monster	Asbestverdachte grond AS3000	Conform AS3070-1 en conform NEN 5898
Mengmonster samengesteld	Asbestverdachte grond AS3000	conform NEN 5707 (2003)
totaal gewicht <20 mm na drogen	Asbestverdachte grond AS3000	Conform AS3070-1 en conform NEN 5898
droge stof	Asbestverdachte grond AS3000	Idem
gemeten totaal asbestconcentratie	Asbestverdachte grond AS3000	Idem
gemeten niet-hechtgebonden-asbestconcentratie	Asbestverdachte grond AS3000	conform NEN5707 (2003) en/of NEN5897 (2005)
ondergrens (95% betrouwb.interval)	Asbestverdachte grond AS3000	Conform AS3070-1 en conform NEN 5898
bovengrens (95% betrouwb.interval)	Asbestverdachte grond AS3000	Idem
gemeten hechtgebonden Serpentijn-asbestgehalte	Asbestverdachte grond AS3000	Idem
gemeten niet-hechtgebonden Serpentijn-asbestgehalte	Asbestverdachte grond AS3000	Idem
gemeten hechtgebonden Amfibool-asbestgehalte	Asbestverdachte grond AS3000	Idem
gemeten niet-hechtgebonden Amfibool-asbestgehalte	Asbestverdachte grond AS3000	Idem
berekende bepalingsgrens	Asbestverdachte grond AS3000	Idem

Monster	Barcode	Aanlevering	Monstername	Verpakking
001	E1895322	16-06-2020	16-06-2020	ALC291
002	E1895323	17-06-2020	17-06-2020	ALC291
003	E1895328	17-06-2020	17-06-2020	ALC291
004	E1895324	17-06-2020	17-06-2020	ALC291

Paraaf :

SYNLAB Analytics & Services B.V. IS GEACCREDITEERD VOLGENS DE DOOR DE RAAD VOOR ACCREDITATIE GESTELDE CRITERIA VOOR TESTLABORATORIA CONFORM EN ISO/IEC 17025:2017 ONDER NR. L 028

AL ONZE WERKZAAMHEDEN WORDEN UITGEVOERD ONDER DE ALGEMENE VOORWAARDEN GEDEPONEERD BIJ DE KAMER VAN KOOPHANDEL EN FABRIEKEN TE ROTTERDAM INSCHRIJVING HANDELSREGISTER: KVK ROTTERDAM 24265286

SYNLAB Analytics & Services B.V.
Correspondentieadres
Steenhouwerstraat 15 · 3194 AG Rotterdam
Tel.: +31 (0)10 231 47 00 · Fax: +31 (0)10 416 30 34
www.synlab.nl

Analyserapport

Ortageo Zuidoost
Miriam Hendriks
Metaalweg 18
6551 AD WEURT

Uw projectnaam	: Woongebied 'De Hoge Woerd' in Ewijk
Uw projectnummer	: 212629
SYNLAB rapportnummer	: 13268750, versienummer: 1.

Rotterdam, 26-06-2020

Geachte heer/mevrouw,

Hierbij ontvangt u de analyse resultaten van het laboratoriumonderzoek ten behoeve van uw project 212629. Het onderzoek werd uitgevoerd conform uw opdracht. De gerapporteerde resultaten hebben uitsluitend betrekking op de geteste monsters. De door u aangegeven omschrijvingen voor de monsters, het project en de monsternamedatum (indien aangeleverd) zijn overgenomen in dit analyserapport. SYNLAB is niet verantwoordelijk voor de gegevens verstrekt door de opdrachtgever.

Het onderzoek is uitgevoerd door SYNLAB Analytics & Services B.V., gevestigd aan de Steenhouwerstraat 15 in Rotterdam (NL). Indien het onderzoek is uitgevoerd door derden of het SYNLAB laboratorium in Frankrijk (99-101 Avenue Louis Roche, Gennevilliers) is dit in het rapport aangegeven.

Dit analyserapport bestaat inclusief bijlagen uit 6 pagina's. In geval van een versienummer van '2' of hoger vervallen de voorgaande versies. Alle bijlagen maken onlosmakelijk onderdeel uit van het rapport. Alleen vermenigvuldiging van het hele rapport is toegestaan.

Mocht u vragen en/of opmerkingen hebben naar aanleiding van dit rapport, bijvoorbeeld als u nadere informatie nodig heeft over de meetonzekerheid van de analyseresultaten in dit rapport, dan verzoeken wij u vriendelijk contact op te nemen met de afdeling Customer Support.

Wij vertrouwen er op u met deze informatie van dienst te zijn.

Hoogachtend,

Jaap-Willem Hutter
Technical Director

SYNLAB Analytics & Services B.V. IS GEACCREDITEERD VOLGENS DE DOOR DE RAAD VOOR ACCREDITATIE GESTELDE CRITERIA VOOR TESTLABORATORIA CONFORM EN ISO/IEC 17025:2017 ONDER NR. L 028

AL ONZE WERKZAAMHEDEN WORDEN UITGEVOERD ONDER DE ALGEMENE VOORWAARDEN GEDEPONEERD BIJ DE KAMER VAN KOOPHANDEL EN FABRIEKEN TE ROTTERDAM INSCHRIJVING HANDELSREGISTER: KVK ROTTERDAM 24265286

Ortageo Zuidoost
Miriam Hendriks

Analyserapport

Projectnaam	Woongebied 'De Hoge Woerd' in Ewijk	Orderdatum	19-06-2020
Projectnummer	212629	Startdatum	19-06-2020
Rapportnummer	13268750 - 1	Rapportagedatum	26-06-2020

Nummer	Monstersoort	Monsterspecificatie
001	Asbestverdachte grond AS3000	ASM-4-1 ASM-4-1
002	Asbestverdachte grond AS3000	ASM-7-1 ASM-7-1

Analyse	Eenheid	Q	001	002
VOORBEREIDENDE RESULTATEN				
totaal aangeleverd monster	kg		12.12	13.57
in behandeling genomen gewicht	kg		12.12	13.57
Mengmonster samengesteld			nee	nee
totaal gewicht <20 mm na drogen	g		9772 [1)]	12541
droge stof	gew.-%		80.6	92.4
KWANTITATIEF ASBESTONDERZOEK				
gemeten totaal asbestconcentratie	mg/kgds	S	<2	<2
gemeten niet-hechtgebonden-asbestconcentratie	mg/kgds	Q	<2	<2
ondergrens (95% betrouwb.interval)	mg/kgds	S	<2	<2
bovengrens (95% betrouwb.interval)	mg/kgds	S	<2	<2
gemeten hechtgebonden Serpentijn-asbestgehalte	mg/kgds		<2	<2
gemeten niet-hechtgebonden Serpentijn-asbestgehalte	mg/kgds		<2	<2
gemeten hechtgebonden Amfibool-asbestgehalte	mg/kgds		<2	<2
gemeten niet-hechtgebonden Amfibool-asbestgehalte	mg/kgds		<2	<2
berekende bepalingsgrens	mg/kgds	S	0.87	0.76
gewogen asbestconcentratie	mg/kgds	S	<2	<2
gewogen niet-hechtgebonden asbestconcentratie	mg/kgds	S	<2	<2

De met S gemerkte analyses zijn geaccrediteerd en vallen onder de AS3000-erkenning. De met Q gemerkte analyses zijn geaccrediteerd door de RvA.

Paraaf :

SYNLAB Analytics & Services B.V. IS GEACCREDITEERD VOLGENS DE DOOR DE RAAD VOOR ACCREDITATIE GESTELDE CRITERIA VOOR TESTLABORATORIA CONFORM EN ISO/IEC 17025:2017 ONDER NR. L 028

AL ONZE WERKZAAMHEDEN WORDEN UITGEVOERD ONDER DE ALGEMENE VOORWAARDEN GEDEPONEERD BIJ DE KAMER VAN KOOPHANDEL EN FABRIEKEN TE ROTTERDAM INSCHRIJVING HANDELSREGISTER: KVK ROTTERDAM 24265286

Analyserapport

Projectnaam	Woongebied 'De Hoge Woerd' in Ewijk	Orderdatum	19-06-2020
Projectnummer	212629	Startdatum	19-06-2020
Rapportnummer	13268750 - 1	Rapportagedatum	26-06-2020

Voetnoten

1	Het aangeleverde analysemonster voldoet niet aan de minimaal vereiste hoeveelheid volgens de eisen in NEN5898 (hoofdstuk 5).

Paraaf :

SYNLAB Analytics & Services B.V. IS GEACCREDITEERD VOLGENS DE DOOR DE RAAD VOOR ACCREDITATIE GESTELDE CRITERIA VOOR TESTLABORATORIA CONFORM EN ISO/IEC 17025:2017 ONDER NR. L 028

AL ONZE WERKZAAMHEDEN WORDEN UITGEVOERD ONDER DE ALGEMENE VOORWAARDEN GEDEPONEERD BIJ DE KAMER VAN KOOPHANDEL EN FABRIEKEN TE ROTTERDAM INSCHRIJVING HANDELSREGISTER: KVK ROTTERDAM 24265286

Ortageo Zuidoost
Miriam Hendriks

Analyserapport

Projectnaam	Woongebied 'De Hoge Woerd' in Ewijk	Orderdatum	19-06-2020
Projectnummer	212629	Startdatum	19-06-2020
Rapportnummer	13268750 - 1	Rapportagedatum	26-06-2020

Analyse	Monstersoort	Relatie tot norm
totaal aangeleverd monster	Asbestverdachte grond AS3000	Conform AS3070-1 en conform NEN 5898
Mengmonster samengesteld	Asbestverdachte grond AS3000	conform NEN 5707 (2003)
totaal gewicht <20 mm na drogen	Asbestverdachte grond AS3000	Conform AS3070-1 en conform NEN 5898
droge stof	Asbestverdachte grond AS3000	Idem
gemeten totaal asbestconcentratie	Asbestverdachte grond AS3000	Idem
gemeten niet-hechtgebonden-asbestconcentratie	Asbestverdachte grond AS3000	conform NEN5707 (2003) en/of NEN5897 (2005)
ondergrens (95% betrouwb.interval)	Asbestverdachte grond AS3000	Conform AS3070-1 en conform NEN 5898
bovengrens (95% betrouwb.interval)	Asbestverdachte grond AS3000	Idem
gemeten hechtgebonden Serpentijn-asbestgehalte	Asbestverdachte grond AS3000	Idem
gemeten niet-hechtgebonden Serpentijn-asbestgehalte	Asbestverdachte grond AS3000	Idem
gemeten hechtgebonden Amfibool-asbestgehalte	Asbestverdachte grond AS3000	Idem
gemeten niet-hechtgebonden Amfibool-asbestgehalte	Asbestverdachte grond AS3000	Idem
berekende bepalingsgrens	Asbestverdachte grond AS3000	Idem

Monster	Barcode	Aanlevering	Monstername	Verpakking
001	E1895327	18-06-2020	18-06-2020	ALC291
002	E1895329	18-06-2020	18-06-2020	ALC291

Paraaf :

SYNLAB Analytics & Services B.V. IS GEACCREDITEERD VOLGENS DE DOOR DE RAAD VOOR ACCREDITATIE GESTELDE CRITERIA VOOR TESTLABORATORIA CONFORM EN ISO/IEC 17025:2017 ONDER NR. L 028

AL ONZE WERKZAAMHEDEN WORDEN UITGEVOERD ONDER DE ALGEMENE VOORWAARDEN GEDEPONEERD BIJ DE KAMER VAN KOOPHANDEL EN FABRIEKEN TE ROTTERDAM INSCHRIJVING HANDELSREGISTER: KVK ROTTERDAM 24265286

SYNLAB Analytics & Services B.V.
Correspondentieadres
Steenhouwerstraat 15 · 3194 AG Rotterdam
Tel.: +31 (0)10 231 47 00 · Fax: +31 (0)10 416 30 34
www.synlab.nl

Analyserapport

Ortageo Zuidoost
Miriam Hendriks
Metaalweg 18
6551 AD WEURT

Uw projectnaam	: Woongebied 'De Hoge Woerd' in Ewijk
Uw projectnummer	: 212629
SYNLAB rapportnummer	: 13272879, versienummer: 1.

Rotterdam, 02-07-2020

Geachte heer/mevrouw,

Hierbij ontvangt u de analyse resultaten van het laboratoriumonderzoek ten behoeve van uw project 212629. Het onderzoek werd uitgevoerd conform uw opdracht. De gerapporteerde resultaten hebben uitsluitend betrekking op de geteste monsters. De door u aangegeven omschrijvingen voor de monsters, het project en de monsternamedatum (indien aangeleverd) zijn overgenomen in dit analyserapport. SYNLAB is niet verantwoordelijk voor de gegevens verstrekt door de opdrachtgever.

Het onderzoek is uitgevoerd door SYNLAB Analytics & Services B.V., gevestigd aan de Steenhouwerstraat 15 in Rotterdam (NL). Indien het onderzoek is uitgevoerd door derden of het SYNLAB laboratorium in Frankrijk (99-101 Avenue Louis Roche, Gennevilliers) is dit in het rapport aangegeven.

Dit analyserapport bestaat inclusief bijlagen uit 9 pagina's. In geval van een versienummer van '2' of hoger vervallen de voorgaande versies. Alle bijlagen maken onlosmakelijk onderdeel uit van het rapport. Alleen vermenigvuldiging van het hele rapport is toegestaan.

Mocht u vragen en/of opmerkingen hebben naar aanleiding van dit rapport, bijvoorbeeld als u nadere informatie nodig heeft over de meetonzekerheid van de analyseresultaten in dit rapport, dan verzoeken wij u vriendelijk contact op te nemen met de afdeling Customer Support.

Wij vertrouwen er op u met deze informatie van dienst te zijn.

Hoogachtend,

Jaap-Willem Hutter
Technical Director

SYNLAB Analytics & Services B.V. IS GEACCREDITEERD VOLGENS DE DOOR DE RAAD VOOR ACCREDITATIE GESTELDE CRITERIA VOOR TESTLABORATORIA CONFORM EN ISO/IEC 17025:2017 ONDER NR. L 028

AL ONZE WERKZAAMHEDEN WORDEN UITGEVOERD ONDER DE ALGEMENE VOORWAARDEN GEDEPONEERD BIJ DE KAMER VAN KOOPHANDEL EN FABRIEKEN TE ROTTERDAM INSCHRIJVING HANDELSREGISTER: KVK ROTTERDAM 24265286

Analyserapport

Projectnaam	Woongebied 'De Hoge Woerd' in Ewijk	Orderdatum	25-06-2020
Projectnummer	212629	Startdatum	25-06-2020
Rapportnummer	13272879 - 1	Rapportagedatum	02-07-2020

Nummer	Monstersoort	Monsterspecificatie
001	Grondwater (AS3000)	02-1-1 02-1-1
002	Grondwater (AS3000)	06-1-1 06-1-1
003	Grondwater (AS3000)	13-1-1 13-1-1
004	Grondwater (AS3000)	17-1-1 17-1-1
005	Grondwater (AS3000)	24-1-1 24-1-1

Analyse	Eenheid	Q	001	002	003	004	005
METALEN							
barium	µg/l	S	76	76	96	84	82
cadmium	µg/l	S	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20
kobalt	µg/l	S	2.4	<2	<2	<2	<2
koper	µg/l	S	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0
kwik	µg/l	S	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
lood	µg/l	S	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0
molybdeen	µg/l	S	<2	<2	<2	<2	<2
nikkel	µg/l	S	3.1	<3	<3	<3	<3
zink	µg/l	S	23	17	<10	37	40
VLUCHTIGE AROMATEN							
benzeen	µg/l	S	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2
tolueen	µg/l	S	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2
ethylbenzeen	µg/l	S	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2
o-xyleen	µg/l	S	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
p- en m-xyleen	µg/l	S	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2
xylenen (0.7 factor)	µg/l	S	0.21 [1)]	0.21 [1)]	0.21 [1)]	0.21 [1)]	0.21 [1)]
styreen	µg/l	S	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2
naftaleen	µg/l	S	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
GEHALOGENEERDE KOOLWATERSTOFFEN							
1,1-dichloorethaan	µg/l	S	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2
1,2-dichloorethaan	µg/l	S	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2
1,1-dichlooretheen	µg/l	S	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
cis-1,2-dichlooretheen	µg/l	S	<0.1	0.59	<0.1	<0.1	4.6
trans-1,2-dichlooretheen	µg/l	S	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
som (cis,trans) 1,2-dichloorethenen (0.7 factor)	µg/l	S	0.14 [1)]	0.66 [1)]	0.14 [1)]	0.14 [1)]	4.67 [1)]
dichloormethaan	µg/l	S	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2
1,1-dichloorpropaan	µg/l	S	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2
1,2-dichloorpropaan	µg/l	S	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2
1,3-dichloorpropaan	µg/l	S	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2
som dichloorpropanen (0.7 factor)	µg/l	S	0.42 [1)]	0.42 [1)]	0.42 [1)]	0.42 [1)]	0.42 [1)]
tetrachlooretheen	µg/l	S	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
tetrachloormethaan	µg/l	S	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
1,1,1-trichloorethaan	µg/l	S	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1

De met S gemerkte analyses zijn geaccrediteerd en vallen onder de AS3000-erkenning.

Paraaf :

SYNLAB Analytics & Services B.V. IS GEACCREDITEERD VOLGENS DE DOOR DE RAAD VOOR ACCREDITATIE GESTELDE CRITERIA VOOR TESTLABORATORIA CONFORM EN ISO/IEC 17025:2017 ONDER NR. L 028

AL ONZE WERKZAAMHEDEN WORDEN UITGEVOERD ONDER DE ALGEMENE VOORWAARDEN GEDEPONEERD BIJ DE KAMER VAN KOOPHANDEL EN FABRIEKEN TE ROTTERDAM INSCHRIJVING HANDELSREGISTER: KVK ROTTERDAM 24265286

Ortageo Zuidoost
Miriam Hendriks

Analyserapport

Projectnaam	Woongebied 'De Hoge Woerd' in Ewijk	Orderdatum	25-06-2020
Projectnummer	212629	Startdatum	25-06-2020
Rapportnummer	13272879 - 1	Rapportagedatum	02-07-2020

Nummer	Monstersoort	Monsterspecificatie
001	Grondwater (AS3000)	02-1-1 02-1-1
002	Grondwater (AS3000)	06-1-1 06-1-1
003	Grondwater (AS3000)	13-1-1 13-1-1
004	Grondwater (AS3000)	17-1-1 17-1-1
005	Grondwater (AS3000)	24-1-1 24-1-1

Analyse	Eenheid	Q	001	002	003	004	005
1,1,2-trichloorethaan	µg/l	S	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
trichlooretheen	µg/l	S	<0.2	0.23	<0.2	<0.2	<0.2
chloroform	µg/l	S	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2
vinylchloride	µg/l	S	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2
tribroommethaan	µg/l	S	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2
MINERALE OLIE							
fractie C10-C12	µg/l		<25	<25	<25	<25	<25
fractie C12-C22	µg/l		<25	<25	<25	<25	<25
fractie C22-C30	µg/l		<25	<25	<25	<25	<25
fractie C30-C40	µg/l		<25	<25	<25	<25	<25
totaal olie C10 - C40	µg/l	S	<50	<50	<50	<50	<50

De met S gemerkte analyses zijn geaccrediteerd en vallen onder de AS3000-erkenning.

Paraaf :

SYNLAB Analytics & Services B.V. IS GEACCREDITEERD VOLGENS DE DOOR DE RAAD VOOR ACCREDITATIE GESTELDE CRITERIA VOOR TESTLABORATORIA CONFORM EN ISO/IEC 17025:2017 ONDER NR. L 028

AL ONZE WERKZAAMHEDEN WORDEN UITGEVOERD ONDER DE ALGEMENE VOORWAARDEN GEDEPONEERD BIJ DE KAMER VAN KOOPHANDEL EN FABRIEKEN TE ROTTERDAM INSCHRIJVING HANDELSREGISTER: KVK ROTTERDAM 24265286

Analyserapport

Projectnaam	Woongebied 'De Hoge Woerd' in Ewijk	Orderdatum	25-06-2020
Projectnummer	212629	Startdatum	25-06-2020
Rapportnummer	13272879 - 1	Rapportagedatum	02-07-2020

Monster beschrijvingen

001	*	De monstervoorbehandeling en analyses zijn uitgevoerd conform Accreditatieschema AS3000, dit geldt alleen voor de analyses die worden gerapporteerd met het "S" kenmerk.
002	*	De monstervoorbehandeling en analyses zijn uitgevoerd conform Accreditatieschema AS3000, dit geldt alleen voor de analyses die worden gerapporteerd met het "S" kenmerk.
003	*	De monstervoorbehandeling en analyses zijn uitgevoerd conform Accreditatieschema AS3000, dit geldt alleen voor de analyses die worden gerapporteerd met het "S" kenmerk.
004	*	De monstervoorbehandeling en analyses zijn uitgevoerd conform Accreditatieschema AS3000, dit geldt alleen voor de analyses die worden gerapporteerd met het "S" kenmerk.
005	*	De monstervoorbehandeling en analyses zijn uitgevoerd conform Accreditatieschema AS3000, dit geldt alleen voor de analyses die worden gerapporteerd met het "S" kenmerk.

Voetnoten

1	De sommatie na verrekening van de 0.7 factor voor <-waarden volgens BoToVa.

Paraaf :

SYNLAB Analytics & Services B.V. IS GEACCREDITEERD VOLGENS DE DOOR DE RAAD VOOR ACCREDITATIE GESTELDE CRITERIA VOOR TESTLABORATORIA CONFORM EN ISO/IEC 17025:2017 ONDER NR. L 028

AL ONZE WERKZAAMHEDEN WORDEN UITGEVOERD ONDER DE ALGEMENE VOORWAARDEN GEDEPONEERD BIJ DE KAMER VAN KOOPHANDEL EN FABRIEKEN TE ROTTERDAM INSCHRIJVING HANDELSREGISTER: KVK ROTTERDAM 24265286

Analyserapport

Projectnaam	Woongebied 'De Hoge Woerd' in Ewijk	Orderdatum	25-06-2020
Projectnummer	212629	Startdatum	25-06-2020
Rapportnummer	13272879 - 1	Rapportagedatum	02-07-2020

Nummer	Monstersoort	Monsterspecificatie
006	Grondwater (AS3000)	29-1-1 29-1-1
007	Grondwater (AS3000)	32-1-1 32-1-1
008	Grondwater (AS3000)	48-1-1 48-1-1
009	Grondwater (AS3000)	53-1-1 53-1-1
010	Grondwater (AS3000)	56-1-1 56-1-1

Analyse	Eenheid	Q	006	007	008	009	010
METALEN							
barium	µg/l	S	75	65	98	140	110
cadmium	µg/l	S	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20
kobalt	µg/l	S	<2	<2	<2	<2	<2
koper	µg/l	S	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0
kwik	µg/l	S	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
lood	µg/l	S	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0
molybdeen	µg/l	S	<2	<2	<2	<2	<2
nikkel	µg/l	S	<3	<3	<3	<3	<3
zink	µg/l	S	<10	11	11	21	<10
VLUCHTIGE AROMATEN							
benzeen	µg/l	S	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2
tolueen	µg/l	S	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2
ethylbenzeen	µg/l	S	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2
o-xyleen	µg/l	S	0.11	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
p- en m-xyleen	µg/l	S	0.21	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2
xylenen (0.7 factor)	µg/l	S	0.32 [1)]	0.21 [1)]	0.21 [1)]	0.21 [1)]	0.21 [1)]
styreen	µg/l	S	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2
naftaleen	µg/l	S	0.04	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
GEHALOGENEERDE KOOLWATERSTOFFEN							
1,1-dichloorethaan	µg/l	S	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2
1,2-dichloorethaan	µg/l	S	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2
1,1-dichlooretheen	µg/l	S	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
cis-1,2-dichlooretheen	µg/l	S	0.34	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
trans-1,2-dichlooretheen	µg/l	S	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
som (cis,trans) 1,2-dichloorethenen (0.7 factor)	µg/l	S	0.41 [1)]	0.14 [1)]	0.14 [1)]	0.14 [1)]	0.14 [1)]
dichloormethaan	µg/l	S	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2
1,1-dichloorpropaan	µg/l	S	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2
1,2-dichloorpropaan	µg/l	S	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2
1,3-dichloorpropaan	µg/l	S	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2
som dichloorpropanen (0.7 factor)	µg/l	S	0.42 [1)]	0.42 [1)]	0.42 [1)]	0.42 [1)]	0.42 [1)]
tetrachlooretheen	µg/l	S	<0.1	0.45	<0.1	<0.1	<0.1
tetrachloormethaan	µg/l	S	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
1,1,1-trichloorethaan	µg/l	S	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1

De met S gemerkte analyses zijn geaccrediteerd en vallen onder de AS3000-erkenning.

Paraaf :

SYNLAB Analytics & Services B.V. IS GEACCREDITEERD VOLGENS DE DOOR DE RAAD VOOR ACCREDITATIE GESTELDE CRITERIA VOOR TESTLABORATORIA CONFORM EN ISO/IEC 17025:2017 ONDER NR. L 028

AL ONZE WERKZAAMHEDEN WORDEN UITGEVOERD ONDER DE ALGEMENE VOORWAARDEN GEDEPONEERD BIJ DE KAMER VAN KOOPHANDEL EN FABRIEKEN TE ROTTERDAM INSCHRIJVING HANDELSREGISTER: KVK ROTTERDAM 24265286

Ortageo Zuidoost
Miriam Hendriks

Analyserapport

Projectnaam	Woongebied 'De Hoge Woerd' in Ewijk	Orderdatum	25-06-2020
Projectnummer	212629	Startdatum	25-06-2020
Rapportnummer	13272879 - 1	Rapportagedatum	02-07-2020

Nummer	Monstersoort	Monsterspecificatie
006	Grondwater (AS3000)	29-1-1 29-1-1
007	Grondwater (AS3000)	32-1-1 32-1-1
008	Grondwater (AS3000)	48-1-1 48-1-1
009	Grondwater (AS3000)	53-1-1 53-1-1
010	Grondwater (AS3000)	56-1-1 56-1-1

Analyse	Eenheid	Q	006	007	008	009	010
1,1,2-trichloorethaan	µg/l	S	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
trichlooretheen	µg/l	S	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2
chloroform	µg/l	S	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2
vinylchloride	µg/l	S	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2
tribroommethaan	µg/l	S	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2
MINERALE OLIE							
fractie C10-C12	µg/l		<25	<25	<25	<25	<25
fractie C12-C22	µg/l		<25	<25	<25	<25	<25
fractie C22-C30	µg/l		<25	<25	<25	<25	<25
fractie C30-C40	µg/l		<25	<25	<25	<25	<25
totaal olie C10 - C40	µg/l	S	<50	<50	<50	<50	<50

De met S gemerkte analyses zijn geaccrediteerd en vallen onder de AS3000-erkenning.

Paraaf :

SYNLAB Analytics & Services B.V. IS GEACCREDITEERD VOLGENS DE DOOR DE RAAD VOOR ACCREDITATIE GESTELDE CRITERIA VOOR TESTLABORATORIA CONFORM EN ISO/IEC 17025:2017 ONDER NR. L 028

AL ONZE WERKZAAMHEDEN WORDEN UITGEVOERD ONDER DE ALGEMENE VOORWAARDEN GEDEPONEERD BIJ DE KAMER VAN KOOPHANDEL EN FABRIEKEN TE ROTTERDAM INSCHRIJVING HANDELSREGISTER: KVK ROTTERDAM 24265286

Analyserapport

Projectnaam	Woongebied 'De Hoge Woerd' in Ewijk	Orderdatum	25-06-2020
Projectnummer	212629	Startdatum	25-06-2020
Rapportnummer	13272879 - 1	Rapportagedatum	02-07-2020

Monster beschrijvingen

006	*	De monstervoorbehandeling en analyses zijn uitgevoerd conform Accreditatieschema AS3000, dit geldt alleen voor de analyses die worden gerapporteerd met het "S" kenmerk.
007	*	De monstervoorbehandeling en analyses zijn uitgevoerd conform Accreditatieschema AS3000, dit geldt alleen voor de analyses die worden gerapporteerd met het "S" kenmerk.
008	*	De monstervoorbehandeling en analyses zijn uitgevoerd conform Accreditatieschema AS3000, dit geldt alleen voor de analyses die worden gerapporteerd met het "S" kenmerk.
009	*	De monstervoorbehandeling en analyses zijn uitgevoerd conform Accreditatieschema AS3000, dit geldt alleen voor de analyses die worden gerapporteerd met het "S" kenmerk.
010	*	De monstervoorbehandeling en analyses zijn uitgevoerd conform Accreditatieschema AS3000, dit geldt alleen voor de analyses die worden gerapporteerd met het "S" kenmerk.

Voetnoten

1	De sommatie na verrekening van de 0.7 factor voor <-waarden volgens BoToVa.

Paraaf :

SYNLAB Analytics & Services B.V. IS GEACCREDITEERD VOLGENS DE DOOR DE RAAD VOOR ACCREDITATIE GESTELDE CRITERIA VOOR TESTLABORATORIA CONFORM EN ISO/IEC 17025:2017 ONDER NR. L 028

AL ONZE WERKZAAMHEDEN WORDEN UITGEVOERD ONDER DE ALGEMENE VOORWAARDEN GEDEPONEERD BIJ DE KAMER VAN KOOPHANDEL EN FABRIEKEN TE ROTTERDAM INSCHRIJVING HANDELSREGISTER: KVK ROTTERDAM 24265286

Ortageo Zuidoost
Miriam Hendriks

Analyserapport

Projectnaam	Woongebied 'De Hoge Woerd' in Ewijk	Orderdatum	25-06-2020
Projectnummer	212629	Startdatum	25-06-2020
Rapportnummer	13272879 - 1	Rapportagedatum	02-07-2020

Analyse	Monstersoort	Relatie tot norm
barium	Grondwater (AS3000)	Conform AS3110-3 en conform NEN-EN-ISO 17294-2
cadmium	Grondwater (AS3000)	Idem
kobalt	Grondwater (AS3000)	Idem
koper	Grondwater (AS3000)	Idem
kwik	Grondwater (AS3000)	Conform AS3110-3 en conform NEN-EN-ISO 17852
lood	Grondwater (AS3000)	Conform AS3110-3 en conform NEN-EN-ISO 17294-2
molybdeen	Grondwater (AS3000)	Idem
nikkel	Grondwater (AS3000)	Idem
zink	Grondwater (AS3000)	Idem
benzeen	Grondwater (AS3000)	Conform AS3130-1
tolueen	Grondwater (AS3000)	Idem
ethylbenzeen	Grondwater (AS3000)	Idem
o-xyleen	Grondwater (AS3000)	Idem
p- en m-xyleen	Grondwater (AS3000)	Idem
xylenen (0.7 factor)	Grondwater (AS3000)	Idem
styreen	Grondwater (AS3000)	Idem
naftaleen	Grondwater (AS3000)	Idem
1,1-dichloorethaan	Grondwater (AS3000)	Idem
1,2-dichloorethaan	Grondwater (AS3000)	Idem
1,1-dichlooretheen	Grondwater (AS3000)	Idem
cis-1,2-dichlooretheen	Grondwater (AS3000)	Idem
trans-1,2-dichlooretheen	Grondwater (AS3000)	Idem
som (cis,trans) 1,2-dichloorethenen (0.7 factor)	Grondwater (AS3000)	Idem
dichloormethaan	Grondwater (AS3000)	Idem
1,1-dichloorpropaan	Grondwater (AS3000)	Idem
1,2-dichloorpropaan	Grondwater (AS3000)	Idem
1,3-dichloorpropaan	Grondwater (AS3000)	Idem
som dichloorpropanen (0.7 factor)	Grondwater (AS3000)	Idem
tetrachlooretheen	Grondwater (AS3000)	Idem
tetrachloormethaan	Grondwater (AS3000)	Idem
1,1,1-trichloorethaan	Grondwater (AS3000)	Idem
1,1,2-trichloorethaan	Grondwater (AS3000)	Idem
trichlooretheen	Grondwater (AS3000)	Idem
chloroform	Grondwater (AS3000)	Idem
vinylchloride	Grondwater (AS3000)	Idem
tribroommethaan	Grondwater (AS3000)	Idem
totaal olie C10 - C40	Grondwater (AS3000)	Conform AS3110-5

Monster	Barcode	Aanlevering	Monstername	Verpakking
001	G6803264	25-06-2020	25-06-2020	ALC236
001	B1936700	25-06-2020	25-06-2020	ALC204
001	G6803266	25-06-2020	25-06-2020	ALC236
002	G6803279	25-06-2020	25-06-2020	ALC236
002	B1936705	25-06-2020	25-06-2020	ALC204

Paraaf :

SYNLAB Analytics & Services B.V. IS GEACCREDITEERD VOLGENS DE DOOR DE RAAD VOOR ACCREDITATIE GESTELDE CRITERIA VOOR TESTLABORATORIA CONFORM EN ISO/IEC 17025:2017 ONDER NR. L 028

AL ONZE WERKZAAMHEDEN WORDEN UITGEVOERD ONDER DE ALGEMENE VOORWAARDEN GEDEPONEERD BIJ DE KAMER VAN KOOPHANDEL EN FABRIEKEN TE ROTTERDAM INSCHRIJVING HANDELSREGISTER: KVK ROTTERDAM 24265286

Ortageo Zuidoost
Miriam Hendriks

Analyserapport

Projectnaam	Woongebied 'De Hoge Woerd' in Ewijk	Orderdatum	25-06-2020
Projectnummer	212629	Startdatum	25-06-2020
Rapportnummer	13272879 - 1	Rapportagedatum	02-07-2020

Monster	Barcode	Aanlevering	Monstername	Verpakking
002	G6803273	25-06-2020	25-06-2020	ALC236
003	G6803267	25-06-2020	25-06-2020	ALC236
003	B1936706	25-06-2020	25-06-2020	ALC204
003	G6803263	25-06-2020	25-06-2020	ALC236
004	G6803265	25-06-2020	25-06-2020	ALC236
004	B1936701	25-06-2020	25-06-2020	ALC204
004	G6803268	25-06-2020	25-06-2020	ALC236
005	G6803274	25-06-2020	25-06-2020	ALC236
005	G6803271	25-06-2020	25-06-2020	ALC236
005	B1936702	25-06-2020	25-06-2020	ALC204
006	G6803275	25-06-2020	25-06-2020	ALC236
006	B1936716	25-06-2020	25-06-2020	ALC204
006	G6803281	25-06-2020	25-06-2020	ALC236
007	G6803257	25-06-2020	25-06-2020	ALC236
007	G6803287	25-06-2020	25-06-2020	ALC236
007	B1936720	25-06-2020	25-06-2020	ALC204
008	G6803297	25-06-2020	25-06-2020	ALC236
008	G6803272	25-06-2020	25-06-2020	ALC236
008	B1936719	25-06-2020	25-06-2020	ALC204
009	G6803280	25-06-2020	25-06-2020	ALC236
009	G6802362	25-06-2020	25-06-2020	ALC236
009	B1936712	25-06-2020	25-06-2020	ALC204
010	B1936721	25-06-2020	25-06-2020	ALC204
010	G6803269	25-06-2020	25-06-2020	ALC236
010	G6803270	25-06-2020	25-06-2020	ALC236

Paraaf :

SYNLAB Analytics & Services B.V. IS GEACCREDITEERD VOLGENS DE DOOR DE RAAD VOOR ACCREDITATIE GESTELDE CRITERIA VOOR TESTLABORATORIA CONFORM EN ISO/IEC 17025:2017 ONDER NR. L 028

AL ONZE WERKZAAMHEDEN WORDEN UITGEVOERD ONDER DE ALGEMENE VOORWAARDEN GEDEPONEERD BIJ DE KAMER VAN KOOPHANDEL EN FABRIEKEN TE ROTTERDAM INSCHRIJVING HANDELSREGISTER: KVK ROTTERDAM 24265286

BIJLAGE 5

Overschrijdingstabellen

Tabel 1: Gemeten gehalten in grond met beoordeling conform de Wet Bodembescherming

Monstercode		A M1			01-3			101-1		
Certificaatcode		13268657			13276073			13279466		
Boring(en)		01			01			101		
Traject (m -mv)		0,00 - 0,50			0,50 - 0,70			0,00 - 0,50		
Humus	% ds	3,10			1,00			3,00		
Lutum	% ds	6,20			6,00			6,00		
Datum van toetsing		29-6-2020			14-7-2020			14-7-2020		
Monsterconclusie		Overschrijding Interventiewaarde			Voldoet aan Achtergrondwaarde			Overschrijding Achtergrondwaarde		
		Meetw	**GSSD**	**Index**	**Meetw**	**GSSD**	**Index**	**Meetw**	**GSSD**	**Index**
METALEN										
barium	mg/kg ds	120	305 (6)							
cadmium	mg/kg ds	*0,45*	*0,69*	*0,01*						
kobalt	mg/kg ds	5,5	13,2	-0,01						
koper	mg/kg ds	21	37	-0,02						
kwik	mg/kg ds	0,08	0,11	-0						
molybdeen	mg/kg ds	<0,5	<0,4	-0,01						
nikkel	mg/kg ds	*17*	*37*	*0,03*						
lood	mg/kg ds	*38*	*54*	*0,01*						
zink	mg/kg ds	*110*	*210*	*0,12*						
PAK										
naftaleen	mg/kg ds	0,06	0,06		<0,01	<0,01		0,08	0,08	
benzo(a)pyreen	mg/kg ds	5,3	5,3		0,13	0,13		3,7	3,7	
benzo(k)fluorantheen	mg/kg ds	3,2	3,2		0,08	0,08		2,2	2,2	
indeno-(1,2,3-c,d)pyreen	mg/kg ds	3,5	3,5		0,08	0,08		2,4	2,4	
benzo(g,h,i)peryleen	mg/kg ds	3,2	3,2		0,08	0,08		2,3	2,3	
fluorantheen	mg/kg ds	13	13		0,29	0,29		9,3	9,3	
chryseen	mg/kg ds	5,8	5,8		0,16	0,16		4,0	4,0	
benzo(a)anthraceen	mg/kg ds	8,2	8,2		0,17	0,17		5,1	5,1	
anthraceen	mg/kg ds	2,0	2,0		0,04	0,04		1,4	1,4	
fenanthreen	mg/kg ds	6,5	6,5		0,14	0,14		4,4	4,4	
PAK	mg/kg ds		**51,0**	**1,29**		1,20	-0,01		35,0	0,87
PAK										
GECHLOREERDE KOOLWATERSTOFFEN										
PCB	µg/kg ds		*86,0*	*0,07*						
PCB										
PCB 28	µg/kg ds	<1	<2							
PCB 52	µg/kg ds	<1	<2							
PCB 101	µg/kg ds	2,0	6,5							
PCB 118	µg/kg ds	<1	<2							
PCB 138	µg/kg ds	6,8	21,9							
PCB 153	µg/kg ds	7,1	22,9							
PCB 180	µg/kg ds	8,7	28,1							
OVERIGE (ORGANISCHE) VERBINDINGEN										
minerale olie	mg/kg ds	50	161	-0,01						
minerale olie C10 - C12	mg/kg ds	<5	11 (6)							
minerale olie C12 - C22	mg/kg ds	18	58 (6)							
minerale olie C22 - C30	mg/kg ds	15	48 (6)							
minerale olie C30 - C40	mg/kg ds	13	42 (6)							
OVERIG										
Droge stof	% w/w	92,8	93,0		86,4	86,0		86,8	87,0	
lutum	%	6,2								
organische stof	%	3,1								
Artefacten	g	<1			<1			31		
Aard artefacten	-	0			0			0		

Tabel 2: Gemeten gehalten in grond met beoordeling conform de Wet Bodembescherming

Monstercode		103-1			104-1			105-1		
Certificaatcode		13279466			13279466			13279466		
Boring(en)		103			104			105		
Traject (m -mv)		0,00 - 0,50			0,00 - 0,20			0,00 - 0,50		
Humus	% ds	3,00			3,00			3,00		
Lutum	% ds	6,00			6,00			6,00		
Datum van toetsing		14-7-2020			14-7-2020			14-7-2020		
Monsterconclusie		Overschrijding Interventiewaarde			Overschrijding Achtergrondwaarde			Overschrijding Achtergrondwaarde		
		Meetw	**GSSD**	**Index**	**Meetw**	**GSSD**	**Index**	**Meetw**	**GSSD**	**Index**
PAK										
naftaleen	mg/kg ds	0,25	0,25		0,02	0,02		0,09	0,09	
benzo(a)pyreen	mg/kg ds	9,8	9,8		0,94	0,94		1,5	1,5	
benzo(k)fluorantheen	mg/kg ds	7,0	7,0		0,60	0,60		1,1	1,1	
indeno-(1,2,3-c,d)pyreen	mg/kg ds	7,6	7,6		0,78	0,78		1,0	1,0	
benzo(g,h,i)peryleen	mg/kg ds	6,7	6,7		0,77	0,77		0,95	0,95	
fluorantheen	mg/kg ds	36	36		1,7	1,7		4,4	4,4	
chryseen	mg/kg ds	13	13		0,89	0,89		2,0	2,0	
benzo(a)anthraceen	mg/kg ds	17	17		1,1	1,1		2,3	2,3	
anthraceen	mg/kg ds	9,7	9,7		0,20	0,20		0,48	0,48	
fenanthreen	mg/kg ds	31	31		0,39	0,39		1,8	1,8	
PAK	mg/kg ds		**138**	**3,55**		*7,40*	*0,15*		*16,00*	*0,38*
PAK										
OVERIG										
Droge stof	% w/w	88,0	88,0		89,3	89,0		72,6	73,0	
lutum	%									
organische stof	%									
Artefacten	g	3,8			71			24		
Aard artefacten	-	0			0			0		

Tabel 3: Gemeten gehalten in grond met beoordeling conform de Wet Bodembescherming

Monstercode		106-1			108-1			NO PAK M1		
Certificaatcode		13279466			13279466			13279466		
Boring(en)		106			108			102, 107		
Traject (m -mv)		0,00 - 0,50			0,00 - 0,50			0,00 - 0,50		
Humus	% ds	3,00			3,00			3,00		
Lutum	% ds	6,00			6,00			6,00		
Datum van toetsing		14-7-2020			14-7-2020			14-7-2020		
Monsterconclusie		Overschrijding Achtergrondwaarde			Overschrijding Achtergrondwaarde			Overschrijding Achtergrondwaarde		
PAK										
naftaleen	mg/kg ds	0,04	0,04		0,07	0,07		0,02	0,02	
benzo(a)pyreen	mg/kg ds	1,8	1,8		2,1	2,1		0,27	0,27	
benzo(k)fluorantheen	mg/kg ds	1,1	1,1		1,2	1,2		0,16	0,16	
indeno-(1,2,3-c,d)pyreen	mg/kg ds	1,0	1,0		1,3	1,3		0,19	0,19	
benzo(g,h,i)peryleen	mg/kg ds	1,1	1,1		1,3	1,3		0,19	0,19	
fluorantheen	mg/kg ds	4,9	4,9		5,7	5,7		0,52	0,52	
chryseen	mg/kg ds	2,0	2,0		2,3	2,3		0,25	0,25	
benzo(a)anthraceen	mg/kg ds	2,7	2,7		2,9	2,9		0,30	0,30	
anthraceen	mg/kg ds	0,70	0,70		1,1	1,1		0,09	0,09	
fenanthreen	mg/kg ds	2,5	2,5		2,9	2,9		0,21	0,21	
PAK	mg/kg ds		*18,00*	*0,43*		21,0	0,51		*2,20*	*0,02*
PAK										
OVERIG										
Droge stof	% w/w	87,6	88,0		87,2	87,0		88,4	88,0	
lutum	%									
organische stof	%									
Artefacten	g	21			8,0			19		
Aard artefacten	-	0			0			0		

Tabel 4: Gemeten gehalten in grond met beoordeling conform de Wet Bodembescherming

Monstercode		A M2			A M3			A M4		
Certificaatcode		13268657			13268657			13268657		
Boring(en)		02, 03, 04			27, 28			29, 31, 32, 33		
Traject (m -mv)		0,00 - 0,50			0,00 - 0,50			0,00 - 0,50		
Humus	% ds	3,10			3,20			1,80		
Lutum	% ds	21,0			22,0			32,0		
Datum van toetsing		29-6-2020			29-6-2020			29-6-2020		
Monsterconclusie		Voldoet aan Achtergrondwaarde			Voldoet aan Achtergrondwaarde			Voldoet aan Achtergrondwaarde		
		Meetw	**GSSD**	**Index**	**Meetw**	**GSSD**	**Index**	**Meetw**	**GSSD**	**Index**
METALEN										
barium	mg/kg ds	150	172 (6)		130	144 (6)		170	139 (6)	
cadmium	mg/kg ds	0,28	0,36	-0,02	0,42	0,53	-0,01	0,26	0,31	-0,02
kobalt	mg/kg ds	8,0	9,1	-0,03	8,5	9,4	-0,03	11	9	-0,03
koper	mg/kg ds	20	24	-0,11	29	35	-0,03	21	21	-0,13
kwik	mg/kg ds	0,05	0,05	-0	0,07	0,08	-0	<0,05	<0,03	-0
molybdeen	mg/kg ds	<0,5	<0,4	-0,01	1,1	1,1	-0	<0,5	<0,4	-0,01
nikkel	mg/kg ds	25	28	-0,11	28	31	-0,06	36	30	-0,08
lood	mg/kg ds	26	30	-0,04	*47*	*53*	*0,01*	23	23	-0,06
zink	mg/kg ds	84	100	-0,07	*140*	*162*	*0,04*	82	77	-0,11
PAK										
naftaleen	mg/kg ds	<0,01	<0,01		<0,01	<0,01		<0,01	<0,01	
benzo(a)pyreen	mg/kg ds	0,07	0,07		0,14	0,14		0,02	0,02	
benzo(k)fluorantheen	mg/kg ds	0,05	0,05		0,11	0,11		0,02	0,02	
indeno-(1,2,3-c,d)pyreen	mg/kg ds	0,05	0,05		0,11	0,11		0,02	0,02	
benzo(g,h,i)peryleen	mg/kg ds	0,05	0,05		0,11	0,11		0,02	0,02	
fluorantheen	mg/kg ds	0,13	0,13		0,25	0,25		0,04	0,04	
chryseen	mg/kg ds	0,06	0,06		0,15	0,15		0,02	0,02	
benzo(a)anthraceen	mg/kg ds	0,07	0,07		0,15	0,15		0,03	0,03	
anthraceen	mg/kg ds	0,01	0,01		0,02	0,02		<0,01	<0,01	
fenanthreen	mg/kg ds	0,05	0,05		0,06	0,06		0,01	0,01	
PAK	mg/kg ds		0,55	-0,02		1,10	-0,01		0,19	-0,03
PAK										
GECHLOREERDE KOOLWATERSTOFFEN										
PCB	µg/kg ds		<16,00	-0		<15,00	-0,01		<25,0	0,01
PCB										
PCB 28	µg/kg ds	<1	<2		<1	<2		<1	<4	
PCB 52	µg/kg ds	<1	<2		<1	<2		<1	<4	
PCB 101	µg/kg ds	<1	<2		<1	<2		<1	<4	
PCB 118	µg/kg ds	<1	<2		<1	<2		<1	<4	
PCB 138	µg/kg ds	<1	<2		<1	<2		<1	<4	
PCB 153	µg/kg ds	<1	<2		<1	<2		<1	<4	
PCB 180	µg/kg ds	<1	<2		<1	<2		<1	<4	
OVERIGE (ORGANISCHE) VERBINDINGEN										
minerale olie	mg/kg ds	<20	<45	-0,03	<20	<44	-0,03	<20	<70	-0,02
minerale olie C10 - C12	mg/kg ds	<5	11 (6)		<5	11 (6)		<5	18 (6)	
minerale olie C12 - C22	mg/kg ds	<5	11 (6)		<5	11 (6)		<5	18 (6)	
minerale olie C22 - C30	mg/kg ds	5	16 (6)		5	16 (6)		<5	18 (6)	
minerale olie C30 - C40	mg/kg ds	<5	11 (6)		<5	11 (6)		<5	18 (6)	
OVERIG										
Droge stof	% w/w	89,1	89,0		86,6	87,0		83,1	83,0	
lutum	%	21			22			32		
organische stof	%	3,1			3,2			1,8		
Artefacten	g	<1			<1			<1		
Aard artefacten	-	0			0			0		

Tabel 5: Gemeten gehalten in grond met beoordeling conform de Wet Bodembescherming

Monstercode		A M5			A M6			B OCB M1		
Certificaatcode		13268657			13268657			13268669		
Boring(en)		37, 38, 43, 44			46, 48, 50, 52			04, 05, 08, 10		
Traject (m -mv)		0,00 - 0,50			0,00 - 0,50			0,00 - 0,30		
Humus	% ds	3,50			4,20			4,50		
Lutum	% ds	25,0			22,0			25,0		
Datum van toetsing		29-6-2020			29-6-2020			29-6-2020		
Monsterconclusie		Voldoet aan Achtergrondwaarde			Voldoet aan Achtergrondwaarde			Voldoet aan Achtergrondwaarde		
		Meetw	**GSSD**	**Index**	**Meetw**	**GSSD**	**Index**	**Meetw**	**GSSD**	**Index**
METALEN										
barium	mg/kg ds	170	170 (6)		210	233 (6)				
cadmium	mg/kg ds	0,29	0,35	-0,02	0,37	0,45	-0,01			
kobalt	mg/kg ds	10	10	-0,03	*15*	*17*	*0,01*			
koper	mg/kg ds	26	29	-0,07	20	23	-0,11			
kwik	mg/kg ds	0,05	0,05	-0	<0,05	<0,04	-0			
molybdeen	mg/kg ds	<0,5	<0,4	-0,01	<0,5	<0,4	-0,01			
nikkel	mg/kg ds	*37*	*37*	*0,03*	*47*	*51*	*0,25*			
lood	mg/kg ds	26	28	-0,05	25	28	-0,05			
zink	mg/kg ds	95	102	-0,07	80	92	-0,08			
PAK										
naftaleen	mg/kg ds	<0,01	<0,01		<0,01	<0,01				
benzo(a)pyreen	mg/kg ds	0,03	0,03		<0,01	<0,01				
benzo(k)fluorantheen	mg/kg ds	0,02	0,02		<0,01	<0,01				
indeno-(1,2,3-c,d)pyreen	mg/kg ds	0,02	0,02		<0,01	<0,01				
benzo(g,h,i)peryleen	mg/kg ds	0,02	0,02		<0,01	<0,01				
fluorantheen	mg/kg ds	0,05	0,05		0,01	0,01				
chryseen	mg/kg ds	0,03	0,03		<0,01	<0,01				
benzo(a)anthraceen	mg/kg ds	0,03	0,03		<0,01	<0,01				
anthraceen	mg/kg ds	<0,01	<0,01		<0,01	<0,01				
fenanthreen	mg/kg ds	0,01	0,01		<0,01	<0,01				
PAK	mg/kg ds		0,22	-0,03		0,073	-0,04			
PAK										
GECHLOREERDE KOOLWATERSTOFFEN										
PCB	µg/kg ds		<14,00	-0,01		<12,00	-0,01			
PCB										
PCB 28	µg/kg ds	<1	<2		<1	<2				
PCB 52	µg/kg ds	<1	<2		<1	<2				
PCB 101	µg/kg ds	<1	<2		<1	<2				
PCB 118	µg/kg ds	<1	<2		<1	<2				
PCB 138	µg/kg ds	<1	<2		<1	<2				
PCB 153	µg/kg ds	<1	<2		<1	<2				
PCB 180	µg/kg ds	<1	<2		<1	<2				
BESTRIJDINGSMIDDELEN										
HCB	µg/kg ds							<1	<2	-0
OCB (0,7 som, grond)	µg/kg ds							14,7		
OCB (0,7 som, waterbodem)	µg/kg ds							16,1		
Drins (som)	µg/kg ds								<4,70	-0
Drins (som)										
alfa-HCH	µg/kg ds							<1	<2	0
beta-HCH	µg/kg ds							<1	<2	0
gamma-HCH	µg/kg ds							<1	<2	-0
delta-HCH	µg/kg ds							<1	<2 (6)	
Hexachloorbutadieen	µg/kg ds							<1	<2	
Isodrin	µg/kg ds							<1	<2	
Telodrin	µg/kg ds							<1	<2	
Heptachloor	µg/kg ds							<1	<2	0
Heptachloorepoxide	µg/kg ds								<3,10	0
Heptachloorepoxide										
Aldrin	µg/kg ds							<1	<2	
Dieldrin	µg/kg ds							<1	<2	
Endrin	µg/kg ds							<1	<2	
DDE (som)	µg/kg ds								<3,10	-0,04
DDE (som)										
DDE (som, 0.7 factor)	µg/kg ds							1,4		
2,4-DDE (ortho, para-DDE)	µg/kg ds							<1	<2	
4,4-DDE (para, para-DDE)	µg/kg ds							<1	<2	
DDD (som)	µg/kg ds								<3,10	-0

Monstercode		A M5			A M6			B OCB M1		
Certificaatcode		13268657			13268657			13268669		
Boring(en)		37, 38, 43, 44			46, 48, 50, 52			04, 05, 08, 10		
Traject (m -mv)		0,00 - 0,50			0,00 - 0,50			0,00 - 0,30		
Humus	% ds	3,50			4,20			4,50		
Lutum	% ds	25,0			22,0			25,0		
Datum van toetsing		29-6-2020			29-6-2020			29-6-2020		
Monsterconclusie		Voldoet aan Achtergrondwaarde			Voldoet aan Achtergrondwaarde			Voldoet aan Achtergrondwaarde		
DDD (som)										
DDD (som, 0.7 factor)	µg/kg ds							1,4		
2,4-DDD (ortho, para-DDD)	µg/kg ds							<1	<2	
4,4-DDD (para, para-DDD)	µg/kg ds							<1	<2	
DDT (som)	µg/kg ds								<3,10	-0,13
DDT (som)										
DDT (som, 0.7 factor)	µg/kg ds							1,4		
2,4-DDT (ortho, para-DDT)	µg/kg ds							<1	<2	
4,4-DDT (para, para-DDT)	µg/kg ds							<1	<2	
alfa-Endosulfan	µg/kg ds							<1	<2	0
Chloordaan (som)	µg/kg ds								<3,10	0
Chloordaan (som)										
cis-Chloordaan	µg/kg ds							<1	<2	
trans-Chloordaan	µg/kg ds							<1	<2	
DDT,DDE,DDD (som, 0.7 factor)	µg/kg ds							4,2		
Heptachloorepoxide (som, 0.7 factor	µg/kg ds							1,4		
HCH (som, 0.7 factor)	µg/kg ds							2,8		
cis-Heptachloorepoxide	µg/kg ds							<1	<2	
trans-Heptachloorepoxide	µg/kg ds							<1	<2	
Endosulfansulfaat	µg/kg ds							<1	<2 (6)	
Som 21 Organochloorhoud. bestrijdingsm	µg/kg ds								<33,0	
Som 21 Organochloorhoud. bestrijdingsm										
OVERIGE (ORGANISCHE) VERBINDINGEN										
minerale olie	mg/kg ds	<20	<40	-0,03	<20	<33	-0,03			
minerale olie C10 - C12	mg/kg ds	<5	10 (6)		<5	8 (6)				
minerale olie C12 - C22	mg/kg ds	<5	10 (6)		<5	8 (6)				
minerale olie C22 - C30	mg/kg ds	<5	10 (6)		<5	8 (6)				
minerale olie C30 - C40	mg/kg ds	<5	10 (6)		<5	8 (6)				
OVERIG										
Droge stof	% w/w	85,2	85,0		84,2	84,0		85,6	86,0	
lutum	%	25			22					
organische stof	%	3,5			4,2			4,5		
Artefacten	g	<1			<1			<1		
Aard artefacten	-	0			0			0		

Tabel 6: Gemeten gehalten in grond met beoordeling conform de Wet Bodembescherming

Monstercode		B OCB M2			B OCB M3			B OCB M4		
Certificaatcode		13268669			13268669			13268669		
Boring(en)		11, 12, 13, 14			34, 35, 37, 60			39, 41, 42, 46		
Traject (m -mv)		0,00 - 0,25			0,00 - 0,25			0,00 - 0,25		
Humus	% ds	3,80			4,40			3,60		
Lutum	% ds	25,0			25,0			25,0		
Datum van toetsing		29-6-2020			29-6-2020			29-6-2020		
Monsterconclusie		Voldoet aan Achtergrondwaarde			Voldoet aan Achtergrondwaarde			Voldoet aan Achtergrondwaarde		
BESTRIJDINGSMIDDELEN										
HCB	µg/kg ds	<1	<2	-0	<1	<2	-0	<1	<2	-0
OCB (0,7 som, grond)	µg/kg ds	43,5			17,5			14,7		
OCB (0,7 som, waterbodem)	µg/kg ds	44,9			18,9			16,1		
Drins (som)	µg/kg ds		<5,50	-0		<4,80	-0		<5,80	-0
Drins (som)										
alfa-HCH	µg/kg ds	<1	<2	0	<1	<2	0	<1	<2	0
beta-HCH	µg/kg ds	<1	<2	0	<1	<2	0	<1	<2	0
gamma-HCH	µg/kg ds	<1	<2	-0	<1	<2	-0	<1	<2	-0
delta-HCH	µg/kg ds	<1	<2 (6)		<1	<2 (6)		<1	<2 (6)	
Hexachloorbutadieen	µg/kg ds	<1	<2		<1	<2		<1	<2	
Isodrin	µg/kg ds	<1	<2		<1	<2		<1	<2	
Telodrin	µg/kg ds	<1	<2		<1	<2		<1	<2	
Heptachloor	µg/kg ds	<1	<2	0	<1	<2	0	<1	<2	0
Heptachloorepoxide	µg/kg ds		<3,70	0		<3,20	0		<3,90	0
Heptachloorepoxide										
Aldrin	µg/kg ds	<1	<2		<1	<2		<1	<2	
Dieldrin	µg/kg ds	<1	<2		<1	<2		<1	<2	
Endrin	µg/kg ds	<1	<2		<1	<2		<1	<2	
DDE (som)	µg/kg ds		24,0	-0,03		9,50	-0,04		<3,90	-0,04
DDE (som)										
DDE (som, 0.7 factor)	µg/kg ds	9,3			4,2			1,4		
2,4-DDE (ortho, para-DDE)	µg/kg ds	<1	<2		<1	<2		<1	<2	
4,4-DDE (para, para-DDE)	µg/kg ds	8,6	22,6		3,5	8,0		<1	<2	
DDD (som)	µg/kg ds		11,00	-0		<3,20	-0		<3,90	-0
DDD (som)										
DDD (som, 0.7 factor)	µg/kg ds	4			1,4			1,4		
2,4-DDD (ortho, para-DDD)	µg/kg ds	<1	<2		<1	<2		<1	<2	
4,4-DDD (para, para-DDD)	µg/kg ds	3,3	8,7		<1	<2		<1	<2	
DDT (som)	µg/kg ds		52,0	-0,1		<3,20	-0,13		<3,90	-0,13
DDT (som)										
DDT (som, 0.7 factor)	µg/kg ds	19,7			1,4			1,4		
2,4-DDT (ortho, para-DDT)	µg/kg ds	<1	<2		<1	<2		<1	<2	
4,4-DDT (para, para-DDT)	µg/kg ds	19	50		<1	<2		<1	<2	
alfa-Endosulfan	µg/kg ds	<1	<2	0	<1	<2	0	<1	<2	0
Chloordaan (som)	µg/kg ds		<3,70	0		<3,20	0		<3,90	0
Chloordaan (som)										
cis-Chloordaan	µg/kg ds	<1	<2		<1	<2		<1	<2	
trans-Chloordaan	µg/kg ds	<1	<2		<1	<2		<1	<2	
DDT,DDE,DDD (som, 0.7 factor)	µg/kg ds	33			7			4,2		
Heptachloorepoxide (som, 0.7 factor	µg/kg ds	1,4			1,4			1,4		
HCH (som, 0.7 factor)	µg/kg ds	2,8			2,8			2,8		
cis-Heptachloorepoxide	µg/kg ds	<1	<2		<1	<2		<1	<2	
trans-Heptachloorepoxide	µg/kg ds	<1	<2		<1	<2		<1	<2	
Endosulfansulfaat	µg/kg ds	<1	<2 (6)		<1	<2 (6)		<1	<2 (6)	
Som 21 Organochloorhoud. bestrijdingsm	µg/kg ds		114			40,0			<41,0	
Som 21 Organochloorhoud. bestrijdingsm										
OVERIG										
Droge stof	% w/w	86,4	86,0		85,3	85,0		83,9	84,0	
lutum	%									
organische stof	%	3,8			4,4			3,6		
Artefacten	g	<1			<1			<1		
Aard artefacten	-	0			0			0		

Tabel 7: Gemeten gehalten in grond met beoordeling conform de Wet Bodembescherming

Monstercode		B OCB M5			B OCB M6			B OCB M7		
Certificaatcode		13268669			13269884			13269884		
Boring(en)		49, 51, 55, 58			15, 16, 17, 19			23, 24, 25, 26		
Traject (m -mv)		0,00 - 0,25			0,00 - 0,25			0,00 - 0,25		
Humus	% ds	4,60			4,80			4,90		
Lutum	% ds	25,0			25,0			25,0		
Datum van toetsing		29-6-2020			30-6-2020			30-6-2020		
Monsterconclusie		Voldoet aan Achtergrondwaarde			Voldoet aan Achtergrondwaarde			Voldoet aan Achtergrondwaarde		
BESTRIJDINGSMIDDELEN										
HCB	µg/kg ds	<1	<2	-0	<1	<1	-0	<1	<1	-0
OCB (0,7 som, grond)	µg/kg ds	14,7			14,7			38,1		
OCB (0,7 som, waterbodem)	µg/kg ds	16,1			16,1			39,5		
Drins (som)	µg/kg ds		<4,60	-0		<4,40	-0		<4,30	-0
Drins (som)										
alfa-HCH	µg/kg ds	<1	<2	0	<1	<1	0	<1	<1	0
beta-HCH	µg/kg ds	<1	<2	0	<1	<1	-0	<1	<1	-0
gamma-HCH	µg/kg ds	<1	<2	-0	<1	<1	-0	<1	<1	-0
delta-HCH	µg/kg ds	<1	<2 (6)		<1	<1 (6)		<1	<1 (6)	
Hexachloorbutadieen	µg/kg ds	<1	<2		<1	<1		<1	<1	
Isodrin	µg/kg ds	<1	<2		<1	<1		<1	<1	
Telodrin	µg/kg ds	<1	<2		<1	<1		<1	<1	
Heptachloor	µg/kg ds	<1	<2	0	<1	<1	0	<1	<1	0
Heptachloorepoxide	µg/kg ds		<3,00	0		<2,90	0		<2,90	0
Heptachloorepoxide										
Aldrin	µg/kg ds	<1	<2		<1	<1		<1	<1	
Dieldrin	µg/kg ds	<1	<2		<1	<1		<1	<1	
Endrin	µg/kg ds	<1	<2		<1	<1		<1	<1	
DDE (som)	µg/kg ds		<3,00	-0,04		<2,90	-0,04		15,00	-0,04
DDE (som)										
DDE (som, 0.7 factor)	µg/kg ds	1,4			1,4			7,5		
2,4-DDE (ortho, para-DDE)	µg/kg ds	<1	<2		<1	<1		<1	<1	
4,4-DDE (para, para-DDE)	µg/kg ds	<1	<2		<1	<1		6,8	13,9	
DDD (som)	µg/kg ds		<3,00	-0		<2,90	-0		<2,90	-0
DDD (som)										
DDD (som, 0.7 factor)	µg/kg ds	1,4			1,4			1,4		
2,4-DDD (ortho, para-DDD)	µg/kg ds	<1	<2		<1	<1		<1	<1	
4,4-DDD (para, para-DDD)	µg/kg ds	<1	<2		<1	<1		<1	<1	
DDT (som)	µg/kg ds		<3,00	-0,13		<2,90	-0,13		38,0	-0,11
DDT (som)										
DDT (som, 0.7 factor)	µg/kg ds	1,4			1,4			18,7		
2,4-DDT (ortho, para-DDT)	µg/kg ds	<1	<2		<1	<1		<1	<1	
4,4-DDT (para, para-DDT)	µg/kg ds	<1	<2		<1	<1		18	37	
alfa-Endosulfan	µg/kg ds	<1	<2	0	<1	<1	0	<1	<1	0
Chloordaan (som)	µg/kg ds		<3,00	0		<2,90	0		<2,90	0
Chloordaan (som)										
cis-Chloordaan	µg/kg ds	<1	<2		<1	<1		<1	<1	
trans-Chloordaan	µg/kg ds	<1	<2		<1	<1		<1	<1	
DDT,DDE,DDD (som, 0.7 factor)	µg/kg ds	4,2			4,2			27,6		
Heptachloorepoxide (som, 0.7 factor	µg/kg ds	1,4			1,4			1,4		
HCH (som, 0.7 factor)	µg/kg ds	2,8			2,8			2,8		
cis-Heptachloorepoxide	µg/kg ds	<1	<2		<1	<1		<1	<1	
trans-Heptachloorepoxide	µg/kg ds	<1	<2		<1	<1		<1	<1	
Endosulfansulfaat	µg/kg ds	<1	<2 (6)		<1	<1 (6)		<1	<1 (6)	
Som 21 Organochloorhoud. bestrijdingsm	µg/kg ds		<32,0			<31,0			78,0	
Som 21 Organochloorhoud. bestrijdingsm										
OVERIG										
Droge stof	% w/w	83,3	83,0		85,1	85,0		85,9	86,0	
lutum	%									
organische stof	%	4,6			4,8			4,9		
Artefacten	g	<1			<1			<1		
Aard artefacten	-	0			0			0		

Tabel 8: Gemeten gehalten in grond met beoordeling conform de Wet Bodembescherming

Monstercode		B ONV M1			B ONV M2			B ONV M3		
Certificaatcode		13268723			13268723			13268723		
Boring(en)		05, 06, 07, 08, 09, 10			34, 35, 39, 40, 41, 42, 60			47, 49, 51, 55, 56, 57, 58, 59, 61		
Traject (m -mv)		0,00 - 0,50			0,00 - 0,50			0,00 - 0,50		
Humus	% ds	3,30			3,50			3,90		
Lutum	% ds	20,0			20,0			30,0		
Datum van toetsing		29-6-2020			29-6-2020			29-6-2020		
Monsterconclusie		Voldoet aan Achtergrondwaarde			Voldoet aan Achtergrondwaarde			Voldoet aan Achtergrondwaarde		
		Meetw	**GSSD**	**Index**	**Meetw**	**GSSD**	**Index**	**Meetw**	**GSSD**	**Index**
METALEN										
barium	mg/kg ds	160	191 (6)		160	191 (6)		260	224 (6)	
cadmium	mg/kg ds	0,30	0,39	-0,02	0,42	0,54	-0	0,49	0,56	-0
kobalt	mg/kg ds	8,9	10,5	-0,03	10	12	-0,02	17	15	0
koper	mg/kg ds	23	29	-0,07	24	30	-0,07	22	22	-0,12
kwik	mg/kg ds	<0,05	<0,04	-0	<0,05	<0,04	-0	<0,05	<0,03	-0
molybdeen	mg/kg ds	<0,5	<0,4	-0,01	<0,5	<0,4	-0,01	<0,5	<0,4	-0,01
nikkel	mg/kg ds	27	32	-0,05	29	34	-0,02	*49*	*43*	*0,12*
lood	mg/kg ds	21	24	-0,05	29	34	-0,03	29	29	-0,04
zink	mg/kg ds	89	108	-0,06	90	109	-0,05	93	89	-0,09
PAK										
naftaleen	mg/kg ds	<0,01	<0,01		<0,01	<0,01		<0,01	<0,01	
benzo(a)pyreen	mg/kg ds	<0,01	<0,01		0,09	0,09		<0,01	<0,01	
benzo(k)fluorantheen	mg/kg ds	<0,01	<0,01		0,05	0,05		<0,01	<0,01	
indeno-(1,2,3-c,d)pyreen	mg/kg ds	<0,01	<0,01		0,08	0,08		<0,01	<0,01	
benzo(g,h,i)peryleen	mg/kg ds	<0,01	<0,01		0,12	0,12		<0,01	<0,01	
fluorantheen	mg/kg ds	0,01	0,01		0,12	0,12		<0,01	<0,01	
chryseen	mg/kg ds	<0,01	<0,01		0,06	0,06		<0,01	<0,01	
benzo(a)anthraceen	mg/kg ds	<0,01	<0,01		0,08	0,08		<0,01	<0,01	
anthraceen	mg/kg ds	<0,01	<0,01		0,02	0,02		<0,01	<0,01	
fenanthreen	mg/kg ds	<0,01	<0,01		0,04	0,04		<0,01	<0,01	
PAK	mg/kg ds		0,073	-0,04		0,67	-0,02		<0,070	-0,04
PAK										
GECHLOREERDE KOOLWATERSTOFFEN										
PCB	µg/kg ds		<15,00	-0,01		<14,00	-0,01		<13,00	-0,01
PCB										
PCB 28	µg/kg ds	<1	<2		<1	<2		<1	<2	
PCB 52	µg/kg ds	<1	<2		<1	<2		<1	<2	
PCB 101	µg/kg ds	<1	<2		<1	<2		<1	<2	
PCB 118	µg/kg ds	<1	<2		<1	<2		<1	<2	
PCB 138	µg/kg ds	<1	<2		<1	<2		<1	<2	
PCB 153	µg/kg ds	<1	<2		<1	<2		<1	<2	
PCB 180	µg/kg ds	<1	<2		<1	<2		<1	<2	
OVERIGE (ORGANISCHE) VERBINDINGEN										
minerale olie	mg/kg ds	<20	<42	-0,03	<20	<40	-0,03	<20	<36	-0,03
minerale olie C10 - C12	mg/kg ds	<5	11 (6)		<5	10 (6)		<5	9 (6)	
minerale olie C12 - C22	mg/kg ds	<5	11 (6)		<5	10 (6)		<5	9 (6)	
minerale olie C22 - C30	mg/kg ds	<5	11 (6)		<5	10 (6)		<5	9 (6)	
minerale olie C30 - C40	mg/kg ds	<5	11 (6)		<5	10 (6)		<5	9 (6)	
OVERIG										
Droge stof	% w/w	87,9	88,0		85,5	86,0		82,4	82,0	
lutum	%	20			20			30		
organische stof	%	3,3			3,5			3,9		
Artefacten	g	<1			<1			<1		
Aard artefacten	-	0			0			0		

Tabel 9: Gemeten gehalten in grond met beoordeling conform de Wet Bodembescherming

Monstercode		B ONV M4			B ONV M5			B ONV M6		
Certificaatcode		13268723			13268723			13268723		
Boring(en)		02, 06, 09, 13, 17, 29, 32, 40, 53, 56			06, 13, 17, 24, 38, 40, 43			01, 09, 17, 24, 32, 40, 51, 56		
Traject (m -mv)		0,50 - 1,50			0,50 - 1,00			1,00 - 2,00		
Humus	% ds	3,50			0,60			2,30		
Lutum	% ds	9,60			15,00			22,0		
Datum van toetsing		29-6-2020			29-6-2020			29-6-2020		
Monsterconclusie		Voldoet aan Achtergrondwaarde			Overschrijding Achtergrondwaarde			Voldoet aan Achtergrondwaarde		
		Meetw	**GSSD**	**Index**	**Meetw**	**GSSD**	**Index**	**Meetw**	**GSSD**	**Index**
METALEN										
barium	mg/kg ds	220	437 (6)		220	325 (6)		230	255 (6)	
cadmium	mg/kg ds	<0,2	<0,2	-0,03	*0,42*	*0,60*	*0*	<0,2	<0,2	-0,03
kobalt	mg/kg ds	*12*	*23*	*0,05*	*15*	*22*	*0,04*	8,9	9,8	-0,03
koper	mg/kg ds	18	28	-0,08	21	30	-0,07	20	24	-0,11
kwik	mg/kg ds	0,05	0,06	-0	<0,05	<0,04	-0	<0,05	<0,04	-0
molybdeen	mg/kg ds	0,57	0,57	-0	*2,5*	*2,5*	*0,01*	<0,5	<0,4	-0,01
nikkel	mg/kg ds	*36*	*64*	*0,45*	59	83	0,74	*33*	*36*	*0,02*
lood	mg/kg ds	18	24	-0,05	18	23	-0,06	17	19	-0,06
zink	mg/kg ds	72	120	-0,03	82	117	-0,04	75	88	-0,09
PAK										
naftaleen	mg/kg ds	<0,01	<0,01		<0,01	<0,01		<0,01	<0,01	
benzo(a)pyreen	mg/kg ds	<0,01	<0,01		<0,01	<0,01		<0,01	<0,01	
benzo(k)fluorantheen	mg/kg ds	<0,01	<0,01		<0,01	<0,01		<0,01	<0,01	
indeno-(1,2,3-c,d)pyreen	mg/kg ds	<0,01	<0,01		<0,01	<0,01		<0,01	<0,01	
benzo(g,h,i)peryleen	mg/kg ds	<0,01	<0,01		<0,01	<0,01		<0,01	<0,01	
fluorantheen	mg/kg ds	<0,01	<0,01		<0,01	<0,01		<0,01	<0,01	
chryseen	mg/kg ds	<0,01	<0,01		<0,01	<0,01		<0,01	<0,01	
benzo(a)anthraceen	mg/kg ds	<0,01	<0,01		<0,01	<0,01		<0,01	<0,01	
anthraceen	mg/kg ds	<0,01	<0,01		<0,01	<0,01		<0,01	<0,01	
fenanthreen	mg/kg ds	<0,01	<0,01		<0,01	<0,01		<0,01	<0,01	
PAK	mg/kg ds		<0,070	-0,04		<0,070	-0,04		<0,070	-0,04
GECHLOREERDE KOOLWATERSTOFFEN										
PCB	µg/kg ds		<14,00	-0,01		<25,0	0,01		<21,0	0
PCB										
PCB 28	µg/kg ds	<1	<2		<1	<4		<1	<3	
PCB 52	µg/kg ds	<1	<2		<1	<4		<1	<3	
PCB 101	µg/kg ds	<1	<2		<1	<4		<1	<3	
PCB 118	µg/kg ds	<1	<2		<1	<4		<1	<3	
PCB 138	µg/kg ds	<1	<2		<1	<4		<1	<3	
PCB 153	µg/kg ds	<1	<2		<1	<4		<1	<3	
PCB 180	µg/kg ds	<1	<2		<1	<4		<1	<3	
OVERIGE (ORGANISCHE) VERBINDINGEN										
minerale olie	mg/kg ds	<20	<40	-0,03	<20	<70	-0,02	<20	<61	-0,03
minerale olie C10 - C12	mg/kg ds	<5	10 (6)		<5	18 (6)		<5	15 (6)	
minerale olie C12 - C22	mg/kg ds	<5	10 (6)		<5	18 (6)		<5	15 (6)	
minerale olie C22 - C30	mg/kg ds	<5	10 (6)		<5	18 (6)		<5	15 (6)	
minerale olie C30 - C40	mg/kg ds	<5	10 (6)		<5	18 (6)		<5	15 (6)	
OVERIG										
Droge stof	% w/w	84,0	84,0		89,6	90,0		73,2	73,0	
lutum	%	9,6			15			22		
organische stof	%	3,5			0,6			2,3		
Artefacten	g	<1			<1			<1		
Aard artefacten	-	0			0			0		

Tabel 10: Gemeten gehalten in grond met beoordeling conform de Wet Bodembescherming

Monstercode		B ONV M7			B ONV M8			B ONV M9		
Certificaatcode		13268723			13268723			13269902		
Boring(en)		01, 02, 09, 13, 29, 32, 48			09			07, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 20		
Traject (m -mv)		1,00 - 2,00			1,60 - 2,00			0,00 - 0,50		
Humus	% ds	0,50			3,70			3,50		
Lutum	% ds	3,50			16,00			19,00		
Datum van toetsing		29-6-2020			29-6-2020			30-6-2020		
Monsterconclusie		Voldoet aan Achtergrondwaarde			Voldoet aan Achtergrondwaarde			Overschrijding Achtergrondwaarde		
		Meetw	**GSSD**	**Index**	**Meetw**	**GSSD**	**Index**	**Meetw**	**GSSD**	**Index**
METALEN										
barium	mg/kg ds	32	104 (6)		160	225 (6)		200	248 (6)	
cadmium	mg/kg ds	<0,2	<0,2	-0,03	<0,2	<0,2	-0,03	*0,62*	*0,80*	*0,02*
kobalt	mg/kg ds	3,9	11,8	-0,02	3,4	4,7	-0,06	*14*	*17*	*0,01*
koper	mg/kg ds	5,3	10,4	-0,2	13	17	-0,15	30	38	-0,01
kwik	mg/kg ds	<0,05	<0,05	-0	<0,05	<0,04	-0	<0,05	<0,04	-0
molybdeen	mg/kg ds	<0,5	<0,4	-0,01	<0,5	<0,4	-0,01	0,57	0,57	-0
nikkel	mg/kg ds	*14*	*36*	*0,02*	15	20	-0,23	*39*	*47*	*0,18*
lood	mg/kg ds	<10	<11	-0,08	<10	<9	-0,09	29	34	-0,03
zink	mg/kg ds	21	46	-0,16	48	65	-0,13	99	123	-0,03
PAK										
naftaleen	mg/kg ds	<0,01	<0,01		<0,01	<0,01		<0,01	<0,01	
benzo(a)pyreen	mg/kg ds	<0,01	<0,01		<0,01	<0,01		0,02	0,02	
benzo(k)fluorantheen	mg/kg ds	<0,01	<0,01		<0,01	<0,01		0,02	0,02	
indeno-(1,2,3-c,d)pyreen	mg/kg ds	<0,01	<0,01		<0,01	<0,01		0,02	0,02	
benzo(g,h,i)peryleen	mg/kg ds	<0,01	<0,01		<0,01	<0,01		0,02	0,02	
fluorantheen	mg/kg ds	<0,01	<0,01		<0,01	<0,01		0,02	0,02	
chryseen	mg/kg ds	<0,01	<0,01		<0,01	<0,01		0,02	0,02	
benzo(a)anthraceen	mg/kg ds	<0,01	<0,01		<0,01	<0,01		0,02	0,02	
anthraceen	mg/kg ds	<0,01	<0,01		<0,01	<0,01		<0,01	<0,01	
fenanthreen	mg/kg ds	<0,01	<0,01		<0,01	<0,01		0,01	0,01	
PAK	mg/kg ds		<0,070	-0,04		<0,070	-0,04		0,16	-0,03
GECHLOREERDE KOOLWATERSTOFFEN										
PCB	µg/kg ds		<25,0	0,01		<13,00	-0,01		<14,00	-0,01
PCB										
PCB 28	µg/kg ds	<1	<4		<1	<2		<1	<2	
PCB 52	µg/kg ds	<1	<4		<1	<2		<1	<2	
PCB 101	µg/kg ds	<1	<4		<1	<2		<1	<2	
PCB 118	µg/kg ds	<1	<4		<1	<2		<1	<2	
PCB 138	µg/kg ds	<1	<4		<1	<2		<1	<2	
PCB 153	µg/kg ds	<1	<4		<1	<2		<1	<2	
PCB 180	µg/kg ds	<1	<4		<1	<2		<1	<2	
OVERIGE (ORGANISCHE) VERBINDINGEN										
minerale olie	mg/kg ds	<20	<70	-0,02	<20	<38	-0,03	<20	<40	-0,03
minerale olie C10 - C12	mg/kg ds	<5	18 (6)		<5	9 (6)		<5	10 (6)	
minerale olie C12 - C22	mg/kg ds	<5	18 (6)		<5	9 (6)		<5	10 (6)	
minerale olie C22 - C30	mg/kg ds	<5	18 (6)		<5	9 (6)		<5	10 (6)	
minerale olie C30 - C40	mg/kg ds	<5	18 (6)		<5	9 (6)		<5	10 (6)	
OVERIG										
Droge stof	% w/w	79,1	79,0		68,1	68,0		87,2	87,0	
lutum	%	3,5			16			19		
organische stof	%	<0,5			3,7			3,5		
Artefacten	g	<1			<1			<1		
Aard artefacten	-	0			0			0		

Tabel 11: Gemeten gehalten in grond met beoordeling conform de Wet Bodembescherming

Monstercode		B ONV M10			B zand betonpad M11		
Certificaatcode		13269902			13272882		
Boring(en)		17, 18, 19, 21, 22, 23, 24, 25, 26			62, 63, 64		
Traject (m -mv)		0,00 - 0,50			0,12 - 0,50		
Humus	% ds	3,90			0,50		
Lutum	% ds	20,0			2,60		
Datum van toetsing		30-6-2020			6-7-2020		
Monsterconclusie		Overschrijding Achtergrondwaarde			Voldoet aan Achtergrondwaarde		
		Meetw	**GSSD**	**Index**	**Meetw**	**GSSD**	**Index**
METALEN							
barium	mg/kg ds	200	238 (6)		<20	<50 (6)	
cadmium	mg/kg ds	*0,55*	*0,69*	*0,01*	<0,2	<0,2	-0,03
kobalt	mg/kg ds	*16*	*19*	*0,02*	3,1	10,2	-0,03
koper	mg/kg ds	27	33	-0,05	<5	<7	-0,22
kwik	mg/kg ds	0,06	0,07	-0	<0,05	<0,05	-0
molybdeen	mg/kg ds	0,55	0,55	-0,01	<0,5	<0,4	-0,01
nikkel	mg/kg ds	*35*	*41*	*0,09*	6,3	17,5	-0,27
lood	mg/kg ds	34	39	-0,02	<10	<11	-0,08
zink	mg/kg ds	110	133	-0,01	<20	<32	-0,19
PAK							
naftaleen	mg/kg ds	<0,01	<0,01		<0,01	<0,01	
benzo(a)pyreen	mg/kg ds	0,01	0,01		<0,01	<0,01	
benzo(k)fluorantheen	mg/kg ds	0,01	0,01		<0,01	<0,01	
indeno-(1,2,3-c,d)pyreen	mg/kg ds	0,01	0,01		<0,01	<0,01	
benzo(g,h,i)peryleen	mg/kg ds	0,01	0,01		<0,01	<0,01	
fluorantheen	mg/kg ds	0,02	0,02		<0,01	<0,01	
chryseen	mg/kg ds	0,02	0,02		<0,01	<0,01	
benzo(a)anthraceen	mg/kg ds	0,01	0,01		<0,01	<0,01	
anthraceen	mg/kg ds	<0,01	<0,01		<0,01	<0,01	
fenanthreen	mg/kg ds	<0,01	<0,01		<0,01	<0,01	
PAK	mg/kg ds		0,11	-0,04		<0,070	-0,04
GECHLOREERDE KOOLWATERSTOFFEN							
PCB	µg/kg ds		<13,00	-0,01		<25,0	0,01
PCB							
PCB 28	µg/kg ds	<1	<2		<1	<4	
PCB 52	µg/kg ds	<1	<2		<1	<4	
PCB 101	µg/kg ds	<1	<2		<1	<4	
PCB 118	µg/kg ds	<1	<2		<1	<4	
PCB 138	µg/kg ds	<1	<2		<1	<4	
PCB 153	µg/kg ds	<1	<2		<1	<4	
PCB 180	µg/kg ds	<1	<2		<1	<4	
OVERIGE (ORGANISCHE) VERBINDINGEN							
minerale olie	mg/kg ds	<20	<36	-0,03	<20	<70	-0,02
minerale olie C10 - C12	mg/kg ds	<5	9 (6)		<5	18 (6)	
minerale olie C12 - C22	mg/kg ds	<5	9 (6)		<5	18 (6)	
minerale olie C22 - C30	mg/kg ds	<5	9 (6)		<5	18 (6)	
minerale olie C30 - C40	mg/kg ds	<5	9 (6)		<5	18 (6)	
OVERIG							
Droge stof	% w/w	85,8	86,0		94,9	95,0	
lutum	%	20			2,6		
organische stof	%	3,9			<0,5		
Artefacten	g	<1			<1		
Aard artefacten	-	0			0		

##	: geen meetwaarde aanwezig
--	: geen toetsnorm aanwezig
<d	: kleiner dan de detectielimiet
8,88	: <= Achtergrondwaarde
<=T	: > Achtergrondwaarde
8,88	: > Tussenwaarde
8,88	: > Interventiewaarde
6	: Heeft geen normwaarde
#	: verhoogde rapportagegrens
GSSD	: Gestandaardiseerde meetwaarde
Index	: (GSSD - AW) / (I - AW)

- Getoetst via de BoToVa service, versie 3.0.0 -

Projectcode: 212629

Tabel 12: Normwaarden conform de Wet Bodembescherming

		AW	WO	IND	I
METALEN					
cadmium	mg/kg ds	0,6	1,2	4,3	13
kobalt	mg/kg ds	15	35	190	190
koper	mg/kg ds	40	54	190	190
kwik	mg/kg ds	0,15	0,83	4,8	36
molybdeen	mg/kg ds	1,5	88	190	190
nikkel	mg/kg ds	35	39	100	100
lood	mg/kg ds	50	210	530	530
zink	mg/kg ds	140	200	720	720
PAK					
PAK	mg/kg ds	1,5	6,8	40	40
GECHLOREERDE KOOLWATERSTOFFEN					
PCB	mg/kg ds	0,02	0,04	0,5	1
BESTRIJDINGSMIDDELEN					
HCB	mg/kg ds	0,0085	0,027	1,4	2
Drins (som)	mg/kg ds	0,015	0,04	0,14	4
alfa-HCH	mg/kg ds	0,001	0,001	0,5	17
beta-HCH	mg/kg ds	0,002	0,002	0,5	1,6
gamma-HCH	mg/kg ds	0,003	0,04	0,5	1,2
Hexachloorbutadieen	mg/kg ds	0,003			
Heptachloor	mg/kg ds	0,0007	0,0007	0,1	4
Heptachloorepoxide	mg/kg ds	0,002	0,002	0,1	4
Aldrin	mg/kg ds				0,32
DDE (som)	mg/kg ds	0,1	0,13	1,3	2,3
DDD (som)	mg/kg ds	0,02	0,84	34	34
DDT (som)	mg/kg ds	0,2	0,2	1	1,7
alfa-Endosulfan	mg/kg ds	0,0009	0,0009	0,1	4
Chloordaan (som)	mg/kg ds	0,002	0,002	0,1	4
Som 21 Organochloorhoud. bestrijdingsm	mg/kg ds	0,4			
OVERIGE (ORGANISCHE) VERBINDINGEN					
minerale olie	mg/kg ds	190	190	500	5000

Tabel 13: Gemeten concentraties in grondwater met beoordeling conform de Wet Bodembescherming

Watermonster		02-1-1			06-1-1			13-1-1		
Datum watermonstername		25-6-2020			25-6-2020			25-6-2020		
Filterdiepte (m -mv)		2,00 - 3,00			2,00 - 3,00			2,10 - 3,10		
Datum van toetsing		2-7-2020			2-7-2020			2-7-2020		
Monsterconclusie		Overschrijding Streefwaarde			Overschrijding Streefwaarde			Overschrijding Streefwaarde		
		Meetw	**GSSD**	**Index**	**Meetw**	**GSSD**	**Index**	**Meetw**	**GSSD**	**Index**
METALEN										
barium	µg/l	*76*	*76*	*0,05*	*76*	*76*	*0,05*	*96*	*96*	*0,08*
cadmium	µg/l	<0,20	<0,14	-0,05	<0,20	<0,14	-0,05	<0,20	<0,14	-0,05
kobalt	µg/l	2,4	2,4	-0,22	<2	<1	-0,24	<2	<1	-0,24
koper	µg/l	<2,0	<1,4	-0,23	<2,0	<1,4	-0,23	<2,0	<1,4	-0,23
kwik	µg/l	<0,05	<0,04	-0,04	<0,05	<0,04	-0,04	<0,05	<0,04	-0,04
molybdeen	µg/l	<2	<1	-0,01	<2	<1	-0,01	<2	<1	-0,01
nikkel	µg/l	3,1	3,1	-0,2	<3	<2	-0,22	<3	<2	-0,22
lood	µg/l	<2,0	<1,4	-0,23	<2,0	<1,4	-0,23	<2,0	<1,4	-0,23
zink	µg/l	23	23	-0,06	17	17	-0,07	<10	<7	-0,08
AROMATISCHE VERBINDINGEN										
benzeen	µg/l	<0,2	<0,1	-0	<0,2	<0,1	-0	<0,2	<0,1	-0
tolueen	µg/l	<0,2	<0,1	-0,01	<0,2	<0,1	-0,01	<0,2	<0,1	-0,01
ethylbenzeen	µg/l	<0,2	<0,1	-0,03	<0,2	<0,1	-0,03	<0,2	<0,1	-0,03
xylenen (som)										
xylenen (som)	µg/l		<0,21	0		<0,21	0		<0,21	0
meta-/para-Xyleen (som)	µg/l	<0,2	<0,1		<0,2	<0,1		<0,2	<0,1	
ortho-Xyleen	µg/l	<0,1	<0,1		<0,1	<0,1		<0,1	<0,1	
styreen	µg/l	<0,2	<0,1	-0,02	<0,2	<0,1	-0,02	<0,2	<0,1	-0,02
Som 16 Aromatische oplosmiddelen										
Som 16 Aromatische oplosmiddelen	µg/l		<0,77 (2,14)			<0,77 (2,14)			<0,77 (2,14)	
PAK										
naftaleen	µg/l	<0,02	<0,01	0	<0,02	<0,01	0	<0,02	<0,01	0
PAK										
PAK	-		<0,00020 (11)			<0,00020 (11)			<0,00020 (11)	
GECHLOREERDE KOOLWATERSTOFFEN										
1,3-Dichloorpropaan	µg/l	<0,2	<0,1		<0,2	<0,1		<0,2	<0,1	
1,1-Dichloorpropaan	µg/l	<0,2	<0,1		<0,2	<0,1		<0,2	<0,1	
Dichloorpropaan (som)										
Dichloorpropaan (som)	µg/l		<0,42	-0		<0,42	-0		<0,42	-0
dichloormethaan	µg/l	<0,2	<0,1	0	<0,2	<0,1	0	<0,2	<0,1	0
chloroform	µg/l	<0,2	<0,1	-0,01	<0,2	<0,1	-0,01	<0,2	<0,1	-0,01
bromoform	µg/l	<0,2	<0,1 (14)		<0,2	<0,1 (14)		<0,2	<0,1 (14)	
TETRA	µg/l	<0,1	<0,1	0,01	<0,1	<0,1	0,01	<0,1	<0,1	0,01
1,1-dichloorethaan	µg/l	<0,2	<0,1	-0,01	<0,2	<0,1	-0,01	<0,2	<0,1	-0,01
1,2-dichloorethaan	µg/l	<0,2	<0,1	-0,02	<0,2	<0,1	-0,02	<0,2	<0,1	-0,02
1,2-dichloorpropaan	µg/l	<0,2	<0,1		<0,2	<0,1		<0,2	<0,1	
1,1,1-trichloorethaan	µg/l	<0,1	<0,1	0	<0,1	<0,1	0	<0,1	<0,1	0
1,1,2-trichloorethaan	µg/l	<0,1	<0,1	0	<0,1	<0,1	0	<0,1	<0,1	0
TRI	µg/l	<0,2	<0,1	-0,05	0,23	0,23	-0,05	<0,2	<0,1	-0,05
PER	µg/l	<0,1	<0,1	0	<0,1	<0,1	0	<0,1	<0,1	0
DCE (som)										
DCE (som)	µg/l		<0,14	0,01		*0,66*	*0,03*		<0,14	0,01
1,1-dichlooretheen	µg/l	<0,1	<0,1	0,01	<0,1	<0,1	0,01	<0,1	<0,1	0,01
DCE (cis)	µg/l	<0,1	<0,1		0,59	0,59		<0,1	<0,1	
DCE (trans)	µg/l	<0,1	<0,1		<0,1	<0,1		<0,1	<0,1	
vinylchloride	µg/l	<0,2	<0,1	0,02	<0,2	<0,1	0,02	<0,2	<0,1	0,02
dichloorpropaan (som)	µg/l	0,42			0,42			0,42		
OVERIGE (ORGANISCHE) VERBINDINGEN										
minerale olie	µg/l	<50	<35	-0,03	<50	<35	-0,03	<50	<35	-0,03
minerale olie C10 - C12	µg/l	<25	18 (6)		<25	18 (6)		<25	18 (6)	
minerale olie C12 - C22	µg/l	<25	18 (6)		<25	18 (6)		<25	18 (6)	
minerale olie C22 - C30	µg/l	<25	18 (6)		<25	18 (6)		<25	18 (6)	
minerale olie C30 - C40	µg/l	<25	18 (6)		<25	18 (6)		<25	18 (6)	

Tabel 14: Gemeten concentraties in grondwater met beoordeling conform de Wet Bodembescherming

Watermonster		17-1-1			24-1-1			29-1-1		
Datum watermonstername		25-6-2020			25-6-2020			25-6-2020		
Filterdiepte (m -mv)		2,00 - 3,00			2,00 - 3,00			1,50 - 2,50		
Datum van toetsing		2-7-2020			2-7-2020			2-7-2020		
Monsterconclusie		Overschrijding Streefwaarde			Overschrijding Streefwaarde			Overschrijding Streefwaarde		
		Meetw	**GSSD**	**Index**	**Meetw**	**GSSD**	**Index**	**Meetw**	**GSSD**	**Index**
METALEN										
barium	µg/l	*84*	*84*	*0,06*	*82*	*82*	*0,06*	*75*	*75*	*0,04*
cadmium	µg/l	<0,20	<0,14	-0,05	<0,20	<0,14	-0,05	<0,20	<0,14	-0,05
kobalt	µg/l	<2	<1	-0,24	<2	<1	-0,24	<2	<1	-0,24
koper	µg/l	<2,0	<1,4	-0,23	<2,0	<1,4	-0,23	<2,0	<1,4	-0,23
kwik	µg/l	<0,05	<0,04	-0,04	<0,05	<0,04	-0,04	<0,05	<0,04	-0,04
molybdeen	µg/l	<2	<1	-0,01	<2	<1	-0,01	<2	<1	-0,01
nikkel	µg/l	<3	<2	-0,22	<3	<2	-0,22	<3	<2	-0,22
lood	µg/l	<2,0	<1,4	-0,23	<2,0	<1,4	-0,23	<2,0	<1,4	-0,23
zink	µg/l	37	37	-0,04	40	40	-0,03	<10	<7	-0,08
AROMATISCHE VERBINDINGEN										
benzeen	µg/l	<0,2	<0,1	-0	<0,2	<0,1	-0	<0,2	<0,1	-0
tolueen	µg/l	<0,2	<0,1	-0,01	<0,2	<0,1	-0,01	<0,2	<0,1	-0,01
ethylbenzeen	µg/l	<0,2	<0,1	-0,03	<0,2	<0,1	-0,03	<0,2	<0,1	-0,03
xylenen (som)										
xylenen (som)	µg/l		<0,21	0		<0,21	0		*0,32*	*0*
meta-/para-Xyleen (som)	µg/l	<0,2	<0,1		<0,2	<0,1		0,21	0,21	
ortho-Xyleen	µg/l	<0,1	<0,1		<0,1	<0,1		0,11	0,11	
styreen	µg/l	<0,2	<0,1	-0,02	<0,2	<0,1	-0,02	<0,2	<0,1	-0,02
Som 16 Aromatische oplosmiddelen										
Som 16 Aromatische oplosmiddelen	µg/l		<0,77 (2,14)			<0,77 (2,14)			0,88 (2,14)	
PAK										
naftaleen	µg/l	<0,02	<0,01	0	<0,02	<0,01	0	*0,04*	*0,04*	*0*
PAK										
PAK	-		<0,00020 (11)			<0,00020 (11)			0,00057 (11)	
GECHLOREERDE KOOLWATERSTOFFEN										
1,3-Dichloorpropaan	µg/l	<0,2	<0,1		<0,2	<0,1		<0,2	<0,1	
1,1-Dichloorpropaan	µg/l	<0,2	<0,1		<0,2	<0,1		<0,2	<0,1	
Dichloorpropaan (som)										
Dichloorpropaan (som)	µg/l		<0,42	-0		<0,42	-0		<0,42	-0
dichloormethaan	µg/l	<0,2	<0,1	0	<0,2	<0,1	0	<0,2	<0,1	0
chloroform	µg/l	<0,2	<0,1	-0,01	<0,2	<0,1	-0,01	<0,2	<0,1	-0,01
bromoform	µg/l	<0,2	<0,1 (14)		<0,2	<0,1 (14)		<0,2	<0,1 (14)	
TETRA	µg/l	<0,1	<0,1	0,01	<0,1	<0,1	0,01	<0,1	<0,1	0,01
1,1-dichloorethaan	µg/l	<0,2	<0,1	-0,01	<0,2	<0,1	-0,01	<0,2	<0,1	-0,01
1,2-dichloorethaan	µg/l	<0,2	<0,1	-0,02	<0,2	<0,1	-0,02	<0,2	<0,1	-0,02
1,2-dichloorpropaan	µg/l	<0,2	<0,1		<0,2	<0,1		<0,2	<0,1	
1,1,1-trichloorethaan	µg/l	<0,1	<0,1	0	<0,1	<0,1	0	<0,1	<0,1	0
1,1,2-trichloorethaan	µg/l	<0,1	<0,1	0	<0,1	<0,1	0	<0,1	<0,1	0
TRI	µg/l	<0,2	<0,1	-0,05	<0,2	<0,1	-0,05	<0,2	<0,1	-0,05
PER	µg/l	<0,1	<0,1	0	<0,1	<0,1	0	<0,1	<0,1	0
DCE (som)										
DCE (som)	µg/l		<0,14	0,01		*4,70*	*0,23*		*0,41*	*0,02*
1,1-dichlooretheen	µg/l	<0,1	<0,1	0,01	<0,1	<0,1	0,01	<0,1	<0,1	0,01
DCE (cis)	µg/l	<0,1	<0,1		4,6	4,6		0,34	0,34	
DCE (trans)	µg/l	<0,1	<0,1		<0,1	<0,1		<0,1	<0,1	
vinylchloride	µg/l	<0,2	<0,1	0,02	<0,2	<0,1	0,02	<0,2	<0,1	0,02
dichloorpropaan (som)	µg/l	0,42			0,42			0,42		
OVERIGE (ORGANISCHE) VERBINDINGEN										
minerale olie	µg/l	<50	<35	-0,03	<50	<35	-0,03	<50	<35	-0,03
minerale olie C10 - C12	µg/l	<25	18 (6)		<25	18 (6)		<25	18 (6)	
minerale olie C12 - C22	µg/l	<25	18 (6)		<25	18 (6)		<25	18 (6)	
minerale olie C22 - C30	µg/l	<25	18 (6)		<25	18 (6)		<25	18 (6)	
minerale olie C30 - C40	µg/l	<25	18 (6)		<25	18 (6)		<25	18 (6)	

Tabel 15: Gemeten concentraties in grondwater met beoordeling conform de Wet Bodembescherming

Watermonster		32-1-1			48-1-1			53-1-1		
Datum watermonstername		25-6-2020			25-6-2020			25-6-2020		
Filterdiepte (m -mv)		2,00 - 3,00			1,50 - 2,50			2,00 - 300,32		
Datum van toetsing		2-7-2020			2-7-2020			2-7-2020		
Monsterconclusie		Overschrijding Streefwaarde			Overschrijding Streefwaarde			Overschrijding Streefwaarde		
		Meetw	**GSSD**	**Index**	**Meetw**	**GSSD**	**Index**	**Meetw**	**GSSD**	**Index**
METALEN										
barium	µg/l	*65*	*65*	*0,03*	*98*	*98*	*0,08*	*140*	*140*	*0,16*
cadmium	µg/l	<0,20	<0,14	-0,05	<0,20	<0,14	-0,05	<0,20	<0,14	-0,05
kobalt	µg/l	<2	<1	-0,24	<2	<1	-0,24	<2	<1	-0,24
koper	µg/l	<2,0	<1,4	-0,23	<2,0	<1,4	-0,23	<2,0	<1,4	-0,23
kwik	µg/l	<0,05	<0,04	-0,04	<0,05	<0,04	-0,04	<0,05	<0,04	-0,04
molybdeen	µg/l	<2	<1	-0,01	<2	<1	-0,01	<2	<1	-0,01
nikkel	µg/l	<3	<2	-0,22	<3	<2	-0,22	<3	<2	-0,22
lood	µg/l	<2,0	<1,4	-0,23	<2,0	<1,4	-0,23	<2,0	<1,4	-0,23
zink	µg/l	11	11	-0,07	11	11	-0,07	21	21	-0,06
AROMATISCHE VERBINDINGEN										
benzeen	µg/l	<0,2	<0,1	-0	<0,2	<0,1	-0	<0,2	<0,1	-0
tolueen	µg/l	<0,2	<0,1	-0,01	<0,2	<0,1	-0,01	<0,2	<0,1	-0,01
ethylbenzeen	µg/l	<0,2	<0,1	-0,03	<0,2	<0,1	-0,03	<0,2	<0,1	-0,03
xylenen (som)										
xylenen (som)	µg/l		<0,21	0		<0,21	0		<0,21	0
meta-/para-Xyleen (som)	µg/l	<0,2	<0,1		<0,2	<0,1		<0,2	<0,1	
ortho-Xyleen	µg/l	<0,1	<0,1		<0,1	<0,1		<0,1	<0,1	
styreen	µg/l	<0,2	<0,1	-0,02	<0,2	<0,1	-0,02	<0,2	<0,1	-0,02
Som 16 Aromatische oplosmiddelen										
Som 16 Aromatische oplosmiddelen	µg/l		<0,77 (2,14)			<0,77 (2,14)			<0,77 (2,14)	
PAK										
naftaleen	µg/l	<0,02	<0,01	0	<0,02	<0,01	0	<0,02	<0,01	0
PAK										
PAK	-		<0,00020 (11)			<0,00020 (11)			<0,00020 (11)	
GECHLOREERDE KOOLWATERSTOFFEN										
1,3-Dichloorpropaan	µg/l	<0,2	<0,1		<0,2	<0,1		<0,2	<0,1	
1,1-Dichloorpropaan	µg/l	<0,2	<0,1		<0,2	<0,1		<0,2	<0,1	
Dichloorpropaan (som)										
Dichloorpropaan (som)	µg/l		<0,42	-0		<0,42	-0		<0,42	-0
dichloormethaan	µg/l	<0,2	<0,1	0	<0,2	<0,1	0	<0,2	<0,1	0
chloroform	µg/l	<0,2	<0,1	-0,01	<0,2	<0,1	-0,01	<0,2	<0,1	-0,01
bromoform	µg/l	<0,2	<0,1 (14)		<0,2	<0,1 (14)		<0,2	<0,1 (14)	
TETRA	µg/l	<0,1	<0,1	0,01	<0,1	<0,1	0,01	<0,1	<0,1	0,01
1,1-dichloorethaan	µg/l	<0,2	<0,1	-0,01	<0,2	<0,1	-0,01	<0,2	<0,1	-0,01
1,2-dichloorethaan	µg/l	<0,2	<0,1	-0,02	<0,2	<0,1	-0,02	<0,2	<0,1	-0,02
1,2-dichloorpropaan	µg/l	<0,2	<0,1		<0,2	<0,1		<0,2	<0,1	
1,1,1-trichloorethaan	µg/l	<0,1	<0,1	0	<0,1	<0,1	0	<0,1	<0,1	0
1,1,2-trichloorethaan	µg/l	<0,1	<0,1	0	<0,1	<0,1	0	<0,1	<0,1	0
TRI	µg/l	<0,2	<0,1	-0,05	<0,2	<0,1	-0,05	<0,2	<0,1	-0,05
PER	µg/l	*0,45*	*0,45*	*0,01*	<0,1	<0,1	0	<0,1	<0,1	0
DCE (som)										
DCE (som)	µg/l		<0,14	0,01		<0,14	0,01		<0,14	0,01
1,1-dichlooretheen	µg/l	<0,1	<0,1	0,01	<0,1	<0,1	0,01	<0,1	<0,1	0,01
DCE (cis)	µg/l	<0,1	<0,1		<0,1	<0,1		<0,1	<0,1	
DCE (trans)	µg/l	<0,1	<0,1		<0,1	<0,1		<0,1	<0,1	
vinylchloride	µg/l	<0,2	<0,1	0,02	<0,2	<0,1	0,02	<0,2	<0,1	0,02
dichloorpropaan (som)	µg/l	0,42			0,42			0,42		
OVERIGE (ORGANISCHE) VERBINDINGEN										
minerale olie	µg/l	<50	<35	-0,03	<50	<35	-0,03	<50	<35	-0,03
minerale olie C10 - C12	µg/l	<25	18 (6)		<25	18 (6)		<25	18 (6)	
minerale olie C12 - C22	µg/l	<25	18 (6)		<25	18 (6)		<25	18 (6)	
minerale olie C22 - C30	µg/l	<25	18 (6)		<25	18 (6)		<25	18 (6)	
minerale olie C30 - C40	µg/l	<25	18 (6)		<25	18 (6)		<25	18 (6)	

Tabel 16: Gemeten concentraties in grondwater met beoordeling conform de Wet Bodembescherming

Watermonster		56-1-1		
Datum watermonstername		25-6-2020		
Filterdiepte (m -mv)		2,00 - 3,00		
Datum van toetsing		2-7-2020		
Monsterconclusie		Overschrijding Streefwaarde		
		Meetw	**GSSD**	**Index**
METALEN				
barium	µg/l	*110*	*110*	*0,1*
cadmium	µg/l	<0,20	<0,14	-0,05
kobalt	µg/l	<2	<1	-0,24
koper	µg/l	<2,0	<1,4	-0,23
kwik	µg/l	<0,05	<0,04	-0,04
molybdeen	µg/l	<2	<1	-0,01
nikkel	µg/l	<3	<2	-0,22
lood	µg/l	<2,0	<1,4	-0,23
zink	µg/l	<10	<7	-0,08
AROMATISCHE VERBINDINGEN				
benzeen	µg/l	<0,2	<0,1	-0
tolueen	µg/l	<0,2	<0,1	-0,01
ethylbenzeen	µg/l	<0,2	<0,1	-0,03
xylenen (som)				
xylenen (som)	µg/l		<0,21	0
meta-/para-Xyleen (som)	µg/l	<0,2	<0,1	
ortho-Xyleen	µg/l	<0,1	<0,1	
styreen	µg/l	<0,2	<0,1	-0,02
Som 16 Aromatische oplosmiddelen				
Som 16 Aromatische oplosmiddelen	µg/l		<0,77 (2,14)	
PAK				
naftaleen	µg/l	<0,02	<0,01	0
PAK				
PAK	-		<0,00020 (11)	
GECHLOREERDE KOOLWATERSTOFFEN				
1,3-Dichloorpropaan	µg/l	<0,2	<0,1	
1,1-Dichloorpropaan	µg/l	<0,2	<0,1	
Dichloorpropaan (som)				
Dichloorpropaan (som)	µg/l		<0,42	-0
dichloormethaan	µg/l	<0,2	<0,1	0
chloroform	µg/l	<0,2	<0,1	-0,01
bromoform	µg/l	<0,2	<0,1 (14)	
TETRA	µg/l	<0,1	<0,1	0,01
1,1-dichloorethaan	µg/l	<0,2	<0,1	-0,01
1,2-dichloorethaan	µg/l	<0,2	<0,1	-0,02
1,2-dichloorpropaan	µg/l	<0,2	<0,1	
1,1,1-trichloorethaan	µg/l	<0,1	<0,1	0
1,1,2-trichloorethaan	µg/l	<0,1	<0,1	0
TRI	µg/l	<0,2	<0,1	-0,05
PER	µg/l	<0,1	<0,1	0
DCE (som)				
DCE (som)	µg/l		<0,14	0,01
1,1-dichlooretheen	µg/l	<0,1	<0,1	0,01
DCE (cis)	µg/l	<0,1	<0,1	
DCE (trans)	µg/l	<0,1	<0,1	
vinylchloride	µg/l	<0,2	<0,1	0,02
dichloorpropaan (som)	µg/l	0,42		
OVERIGE (ORGANISCHE) VERBINDINGEN				
minerale olie	µg/l	<50	<35	-0,03
minerale olie C10 - C12	µg/l	<25	18 (6)	
minerale olie C12 - C22	µg/l	<25	18 (6)	
minerale olie C22 - C30	µg/l	<25	18 (6)	
minerale olie C30 - C40	µg/l	<25	18 (6)	

##	: geen meetwaarde aanwezig
--	: geen toetsnorm aanwezig
<d	: kleiner dan de detectielimiet
8,88	: <= Streefwaarde
8,88	: > Streefwaarde
>T	: > Tussenwaarde
8,88	: > Interventiewaarde
11	: Enkele parameters ontbreken in de berekening van de somfractie
14	: Streefwaarde ontbreekt zorgplicht van toepassing
2	: Enkele parameters ontbreken in de som
6	: Heeft geen normwaarde
#	: verhoogde rapportagegrens
GSSD	: Gestandaardiseerde meetwaarde
Index	: (GSSD - S) / (I - S)

- Getoetst via de BoToVa service, versie 3.0.0 -

Tabel 17: Normwaarden conform de Wet Bodembescherming

		S	S Diep	Indicatief	I
METALEN					
barium	µg/l	50	200		625
cadmium	µg/l	0,4	0,06		6
kobalt	µg/l	20	0,7		100
koper	µg/l	15	1,3		75
kwik	µg/l	0,05	0,01		0,3
molybdeen	µg/l	5	3,6		300
nikkel	µg/l	15	2,1		75
lood	µg/l	15	1,7		75
zink	µg/l	65	24		800
AROMATISCHE VERBINDINGEN					
benzeen	µg/l	0,2			30
tolueen	µg/l	7			1000
ethylbenzeen	µg/l	4			150
xylenen (som)	µg/l	0,2			70
styreen	µg/l	6			300
Som 16 Aromatische oplosmiddelen	µg/l			150	
PAK					
naftaleen	µg/l	0,01			70
GECHLOREERDE KOOLWATERSTOFFEN					
Dichloorpropaan (som)	µg/l	0,8			80
dichloormethaan	µg/l	0,01			1000
chloroform	µg/l	6			400
bromoform	µg/l				630
TETRA	µg/l	0,01			10
1,1-dichloorethaan	µg/l	7			900
1,2-dichloorethaan	µg/l	7			400
1,1,1-trichloorethaan	µg/l	0,01			300
1,1,2-trichloorethaan	µg/l	0,01			130
TRI	µg/l	24			500
PER	µg/l	0,01			40
DCE (som)	µg/l	0,01			20
1,1-dichlooretheen	µg/l	0,01			10
vinylchloride	µg/l	0,01			5
OVERIGE (ORGANISCHE) VERBINDINGEN					
minerale olie	µg/l	50			600

Tabel 1: Samenstellingwaarden en toetsing voor grond conform Besluit Bodemkwaliteit

Monstercode		A M1		01-3		101-1	
Grondsoort		Klei		Klei		Klei	
Zintuiglijke bijmengingen		zwak puinhoudend, sterk baksteenhoudend, 7,8kg>20mm/totaal 62,8kg		zwak puinhoudend, matig baksteenhoudend		sterk baksteenhoudend	
Humus (% ds)		3,10		1,00		3,00	
Lutum (% ds)		6,20		6,00		6,00	
Datum van toetsing		29-6-2020		14-7-2020		14-7-2020	
Monster getoetst als		partij		partij		partij	
Bodemklasse monster		Niet Toepasbaar > Interventiewaarde		Altijd toepasbaar		Klasse industrie	
Samenstelling monster							
		Meetw	**GSSD**	**Meetw**	**GSSD**	**Meetw**	**GSSD**
METALEN							
barium	mg/kg ds	120	305 (6)				
cadmium	mg/kg ds	0,45	0,69				
kobalt	mg/kg ds	5,5	13,2				
koper	mg/kg ds	21	37				
kwik	mg/kg ds	0,08	0,11				
molybdeen	mg/kg ds	<0,5	<0,4				
nikkel	mg/kg ds	17	37				
lood	mg/kg ds	38	54				
zink	mg/kg ds	110	210				
PAK							
naftaleen	mg/kg ds	0,06	0,06	<0,01	<0,01	0,08	0,08
benzo(a)pyreen	mg/kg ds	5,3	5,3	0,13	0,13	3,7	3,7
benzo(k)fluorantheen	mg/kg ds	3,2	3,2	0,08	0,08	2,2	2,2
indeno-(1,2,3-c,d)pyreen	mg/kg ds	3,5	3,5	0,08	0,08	2,4	2,4
benzo(g,h,i)peryleen	mg/kg ds	3,2	3,2	0,08	0,08	2,3	2,3
fluorantheen	mg/kg ds	13	13	0,29	0,29	9,3	9,3
chryseen	mg/kg ds	5,8	5,8	0,16	0,16	4,0	4,0
benzo(a)anthraceen	mg/kg ds	8,2	8,2	0,17	0,17	5,1	5,1
anthraceen	mg/kg ds	2,0	2,0	0,04	0,04	1,4	1,4
fenanthreen	mg/kg ds	6,5	6,5	0,14	0,14	4,4	4,4
PAK	mg/kg ds		**51,0**		1,20		35,0
PAK							
GECHLOREERDE KOOLWATERSTOFFEN							
PCB	µg/kg ds		86,0				
PCB							
PCB 28	µg/kg ds	<1	<2				
PCB 52	µg/kg ds	<1	<2				
PCB 101	µg/kg ds	2,0	6,5				
PCB 118	µg/kg ds	<1	<2				
PCB 138	µg/kg ds	6,8	21,9				
PCB 153	µg/kg ds	7,1	22,9				
PCB 180	µg/kg ds	8,7	28,1				
OVERIGE (ORGANISCHE) VERBINDINGEN							
minerale olie	mg/kg ds	50	161				
minerale olie C10 - C12	mg/kg ds	<5	11 (6)				
minerale olie C12 - C22	mg/kg ds	18	58 (6)				
minerale olie C22 - C30	mg/kg ds	15	48 (6)				
minerale olie C30 - C40	mg/kg ds	13	42 (6)				
OVERIG							
Droge stof	% w/w	92,8	93,0	86,4	86,0	86,8	87,0
lutum	%	6,2					
organische stof	%	3,1					
Artefacten	g	<1		<1		31	
Aard artefacten	-	0		0		0	

Tabel 2: Samenstellingwaarden en toetsing voor grond conform Besluit Bodemkwaliteit

Monstercode		103-1		104-1		105-1	
Grondsoort		Klei		Klei		Klei	
Zintuiglijke bijmengingen		resten baksteen		matig baksteenhoudend		matig baksteenhoudend, resten plastic	
Humus (% ds)		3,00		3,00		3,00	
Lutum (% ds)		6,00		6,00		6,00	
Datum van toetsing		14-7-2020		14-7-2020		14-7-2020	
Monster getoetst als		partij		partij		partij	
Bodemklasse monster		Niet Toepasbaar > Interventiewaarde		Klasse industrie		Klasse industrie	
Samenstelling monster							
PAK							
naftaleen	mg/kg ds	0,25	0,25	0,02	0,02	0,09	0,09
benzo(a)pyreen	mg/kg ds	9,8	9,8	0,94	0,94	1,5	1,5
benzo(k)fluorantheen	mg/kg ds	7,0	7,0	0,60	0,60	1,1	1,1
indeno-(1,2,3-c,d)pyreen	mg/kg ds	7,6	7,6	0,78	0,78	1,0	1,0
benzo(g,h,i)peryleen	mg/kg ds	6,7	6,7	0,77	0,77	0,95	0,95
fluorantheen	mg/kg ds	36	36	1,7	1,7	4,4	4,4
chryseen	mg/kg ds	13	13	0,89	0,89	2,0	2,0
benzo(a)anthraceen	mg/kg ds	17	17	1,1	1,1	2,3	2,3
anthraceen	mg/kg ds	9,7	9,7	0,20	0,20	0,48	0,48
fenanthreen	mg/kg ds	31	31	0,39	0,39	1,8	1,8
PAK	mg/kg ds		**138**		7,40		16,00
OVERIG							
Droge stof	% w/w	88,0	88,0	89,3	89,0	72,6	73,0
lutum	%						
organische stof	%						
Artefacten	g	3,8		71		24	
Aard artefacten	-	0		0		0	

Tabel 3: Samenstellingwaarden en toetsing voor grond conform Besluit Bodemkwaliteit

Monstercode		106-1		108-1		NO PAK M1	
Grondsoort		Klei		Klei		Klei	
Zintuiglijke bijmengingen		matig baksteenhoudend		brokken baksteen			
Humus (% ds)		3,00		3,00		3,00	
Lutum (% ds)		6,00		6,00		6,00	
Datum van toetsing		14-7-2020		14-7-2020		14-7-2020	
Monster getoetst als		partij		partij		partij	
Bodemklasse monster		Klasse industrie		Klasse industrie		Klasse wonen	
Samenstelling monster							
PAK							
naftaleen	mg/kg ds	0,04	0,04	0,07	0,07	0,02	0,02
benzo(a)pyreen	mg/kg ds	1,8	1,8	2,1	2,1	0,27	0,27
benzo(k)fluorantheen	mg/kg ds	1,1	1,1	1,2	1,2	0,16	0,16
indeno-(1,2,3-c,d)pyreen	mg/kg ds	1,0	1,0	1,3	1,3	0,19	0,19
benzo(g,h,i)peryleen	mg/kg ds	1,1	1,1	1,3	1,3	0,19	0,19
fluorantheen	mg/kg ds	4,9	4,9	5,7	5,7	0,52	0,52
chryseen	mg/kg ds	2,0	2,0	2,3	2,3	0,25	0,25
benzo(a)anthraceen	mg/kg ds	2,7	2,7	2,9	2,9	0,30	0,30
anthraceen	mg/kg ds	0,70	0,70	1,1	1,1	0,09	0,09
fenanthreen	mg/kg ds	2,5	2,5	2,9	2,9	0,21	0,21
PAK	mg/kg ds		18,00		21,0		2,20
OVERIG							
Droge stof	% w/w	87,6	88,0	87,2	87,0	88,4	88,0
lutum	%						
organische stof	%						
Artefacten	g	21		8,0		19	
Aard artefacten	-	0		0		0	

Tabel 4: Samenstellingwaarden en toetsing voor grond conform Besluit Bodemkwaliteit

Monstercode		A M2		A M3		A M4	
Grondsoort		Klei		Klei		Klei	
Zintuiglijke bijmengingen		zwak puinhoudend, sporen puin, 0,8kg>20mm/ totaal 63,4kg, 1,6kg>20mm/totaal 61,8kg, 0,3kg>20mm/ totaal 62,4kg		zwak kolengruishoudend, zwak puinhoudend, matig puinhoudend, 2,4kg>20mm/ totaal 62,2kg, 4,60kg>20mm/ totaal 64,2		0,0kg>20mm/ totaal 64,1kg, 0,0kg >20mm/ totaal 64,2kg, 0,0kg>20mm/ totaal 61,2kg, 0,0kg >20mm/ totaal 63,8kg	
Humus (% ds)		3,10		3,20		1,80	
Lutum (% ds)		21,0		22,0		32,0	
Datum van toetsing		29-6-2020		29-6-2020		29-6-2020	
Monster getoetst als		partij		partij		partij	
Bodemklasse monster		Altijd toepasbaar		Altijd toepasbaar		Altijd toepasbaar	
Samenstelling monster							
		Meetw	**GSSD**	**Meetw**	**GSSD**	**Meetw**	**GSSD**
METALEN							
barium	mg/kg ds	150	172 (6)	130	144 (6)	170	139 (6)
cadmium	mg/kg ds	0,28	0,36	0,42	0,53	0,26	0,31
kobalt	mg/kg ds	8,0	9,1	8,5	9,4	11	9
koper	mg/kg ds	20	24	29	35	21	21
kwik	mg/kg ds	0,05	0,05	0,07	0,08	<0,05	<0,03
molybdeen	mg/kg ds	<0,5	<0,4	1,1	1,1	<0,5	<0,4
nikkel	mg/kg ds	25	28	28	31	36	30
lood	mg/kg ds	26	30	47	53	23	23
zink	mg/kg ds	84	100	140	162	82	77
PAK							
naftaleen	mg/kg ds	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
benzo(a)pyreen	mg/kg ds	0,07	0,07	0,14	0,14	0,02	0,02
benzo(k)fluorantheen	mg/kg ds	0,05	0,05	0,11	0,11	0,02	0,02
indeno-(1,2,3-c,d)pyreen	mg/kg ds	0,05	0,05	0,11	0,11	0,02	0,02
benzo(g,h,i)peryleen	mg/kg ds	0,05	0,05	0,11	0,11	0,02	0,02
fluorantheen	mg/kg ds	0,13	0,13	0,25	0,25	0,04	0,04
chryseen	mg/kg ds	0,06	0,06	0,15	0,15	0,02	0,02
benzo(a)anthraceen	mg/kg ds	0,07	0,07	0,15	0,15	0,03	0,03
anthraceen	mg/kg ds	0,01	0,01	0,02	0,02	<0,01	<0,01
fenanthreen	mg/kg ds	0,05	0,05	0,06	0,06	0,01	0,01
PAK	mg/kg ds		0,55		1,10		0,19
GECHLOREERDE KOOLWATERSTOFFEN							
PCB	µg/kg ds		<16,00		<15,00		<25,0
PCB							
PCB 28	µg/kg ds	<1	<2	<1	<2	<1	<4
PCB 52	µg/kg ds	<1	<2	<1	<2	<1	<4
PCB 101	µg/kg ds	<1	<2	<1	<2	<1	<4
PCB 118	µg/kg ds	<1	<2	<1	<2	<1	<4
PCB 138	µg/kg ds	<1	<2	<1	<2	<1	<4
PCB 153	µg/kg ds	<1	<2	<1	<2	<1	<4
PCB 180	µg/kg ds	<1	<2	<1	<2	<1	<4
OVERIGE (ORGANISCHE) VERBINDINGEN							
minerale olie	mg/kg ds	<20	<45	<20	<44	<20	<70
minerale olie C10 - C12	mg/kg ds	<5	11 (6)	<5	11 (6)	<5	18 (6)
minerale olie C12 - C22	mg/kg ds	<5	11 (6)	<5	11 (6)	<5	18 (6)
minerale olie C22 - C30	mg/kg ds	5	16 (6)	5	16 (6)	<5	18 (6)
minerale olie C30 - C40	mg/kg ds	<5	11 (6)	<5	11 (6)	<5	18 (6)
OVERIG							
Droge stof	% w/w	89,1	89,0	86,6	87,0	83,1	83,0
lutum	%	21		22		32	
organische stof	%	3,1		3,2		1,8	
Artefacten	g	<1		<1		<1	
Aard artefacten	-	0		0		0	

Tabel 5: Samenstellingwaarden en toetsing voor grond conform Besluit Bodemkwaliteit

Monstercode		A M5		A M6		B OCB M1	
Grondsoort		Klei		Klei		Klei	
Zintuiglijke bijmengingen		0,0kg>20mm totaal: 62,6kg, 0,0kg>20mm/ totaal 62,5kg, 0,0kg>20mm totaal: 61,4kg, 0,0kg>20mm/ totaal 61,8kg		0,0kg >20mm/ totaal 62,4kg, 0,0kg >20mm/ totaal 64,7kg, 0,0kg>20mm/totaal 60,7kg, 0,0kg >20mm/ totaal 61,9kg		sporen puin, 0,3kg>20mm/ totaal 62,4kg	
Humus (% ds)		3,50		4,20		4,50	
Lutum (% ds)		25,0		22,0		25,0	
Datum van toetsing		29-6-2020		29-6-2020		29-6-2020	
Monster getoetst als		partij		partij		partij	
Bodemklasse monster		Altijd toepasbaar		Altijd toepasbaar		Altijd toepasbaar	
Samenstelling monster							
		Meetw	**GSSD**	**Meetw**	**GSSD**	**Meetw**	**GSSD**
METALEN							
barium	mg/kg ds	170	170 (6)	210	233 (6)		
cadmium	mg/kg ds	0,29	0,35	0,37	0,45		
kobalt	mg/kg ds	10	10	15	17		
koper	mg/kg ds	26	29	20	23		
kwik	mg/kg ds	0,05	0,05	<0,05	<0,04		
molybdeen	mg/kg ds	<0,5	<0,4	<0,5	<0,4		
nikkel	mg/kg ds	37	37	47	51		
lood	mg/kg ds	26	28	25	28		
zink	mg/kg ds	95	102	80	92		
PAK							
naftaleen	mg/kg ds	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01		
benzo(a)pyreen	mg/kg ds	0,03	0,03	<0,01	<0,01		
benzo(k)fluorantheen	mg/kg ds	0,02	0,02	<0,01	<0,01		
indeno-(1,2,3-c,d)pyreen	mg/kg ds	0,02	0,02	<0,01	<0,01		
benzo(g,h,i)peryleen	mg/kg ds	0,02	0,02	<0,01	<0,01		
fluorantheen	mg/kg ds	0,05	0,05	0,01	0,01		
chryseen	mg/kg ds	0,03	0,03	<0,01	<0,01		
benzo(a)anthraceen	mg/kg ds	0,03	0,03	<0,01	<0,01		
anthraceen	mg/kg ds	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01		
fenanthreen	mg/kg ds	0,01	0,01	<0,01	<0,01		
PAK	mg/kg ds		0,22		0,073		
PAK							
GECHLOREERDE KOOLWATERSTOFFEN							
PCB	µg/kg ds		<14,00		<12,00		
PCB							
PCB 28	µg/kg ds	<1	<2	<1	<2		
PCB 52	µg/kg ds	<1	<2	<1	<2		
PCB 101	µg/kg ds	<1	<2	<1	<2		
PCB 118	µg/kg ds	<1	<2	<1	<2		
PCB 138	µg/kg ds	<1	<2	<1	<2		
PCB 153	µg/kg ds	<1	<2	<1	<2		
PCB 180	µg/kg ds	<1	<2	<1	<2		
BESTRIJDINGSMIDDELEN							
HCB	µg/kg ds					<1	<2
OCB (0,7 som, grond)	µg/kg ds					14,7	
OCB (0,7 som, waterbodem)	µg/kg ds					16,1	
Drins (som)	µg/kg ds						<4,70
Drins (som)							
alfa-HCH	µg/kg ds					<1	<2
beta-HCH	µg/kg ds					<1	<2
gamma-HCH	µg/kg ds					<1	<2
delta-HCH	µg/kg ds					<1	<2 (6)
Hexachloorbutadieen	µg/kg ds					<1	<2
Isodrin	µg/kg ds					<1	<2
Telodrin	µg/kg ds					<1	<2
Heptachloor	µg/kg ds					<1	<2
Heptachloorepoxide	µg/kg ds						<3,10
Heptachloorepoxide							
Aldrin	µg/kg ds					<1	<2
Dieldrin	µg/kg ds					<1	<2

Monstercode		A M5		A M6		B OCB M1	
Grondsoort		Klei		Klei		Klei	
Zintuiglijke bijmengingen		0,0kg>20mm totaal: 62,6kg, 0,0kg>20mm/ totaal 62,5kg, 0,0kg>20mm totaal: 61,4kg, 0,0kg>20mm/ totaal 61,8kg		0,0kg >20mm/ totaal 62,4kg, 0,0kg >20mm/ totaal 64,7kg, 0,0kg>20mm/totaal 60,7kg, 0,0kg >20mm/ totaal 61,9kg		sporen puin, 0,3kg>20mm/ totaal 62,4kg	
Humus (% ds)		3,50		4,20		4,50	
Lutum (% ds)		25,0		22,0		25,0	
Datum van toetsing		29-6-2020		29-6-2020		29-6-2020	
Monster getoetst als		partij		partij		partij	
Bodemklasse monster		Altijd toepasbaar		Altijd toepasbaar		Altijd toepasbaar	
Samenstelling monster							
Endrin	µg/kg ds					<1	<2
DDE (som)	µg/kg ds						<3,10
DDE (som)							
DDE (som, 0.7 factor)	µg/kg ds					1,4	
2,4-DDE (ortho, para-DDE)	µg/kg ds					<1	<2
4,4-DDE (para, para-DDE)	µg/kg ds					<1	<2
DDD (som)	µg/kg ds						<3,10
DDD (som)							
DDD (som, 0.7 factor)	µg/kg ds					1,4	
2,4-DDD (ortho, para-DDD)	µg/kg ds					<1	<2
4,4-DDD (para, para-DDD)	µg/kg ds					<1	<2
DDT (som)	µg/kg ds						<3,10
DDT (som)							
DDT (som, 0.7 factor)	µg/kg ds					1,4	
2,4-DDT (ortho, para-DDT)	µg/kg ds					<1	<2
4,4-DDT (para, para-DDT)	µg/kg ds					<1	<2
alfa-Endosulfan	µg/kg ds					<1	<2
Chloordaan (som)	µg/kg ds						<3,10
Chloordaan (som)							
cis-Chloordaan	µg/kg ds					<1	<2
trans-Chloordaan	µg/kg ds					<1	<2
DDT,DDE,DDD (som, 0.7 factor)	µg/kg ds					4,2	
Heptachloorepoxide (som, 0.7 factor	µg/kg ds					1,4	
HCH (som, 0.7 factor)	µg/kg ds					2,8	
cis-Heptachloorepoxide	µg/kg ds					<1	<2
trans-Heptachloorepoxide	µg/kg ds					<1	<2
Endosulfansulfaat	µg/kg ds					<1	<2 (6)
Som 21 Organochloorhoud. bestrijdingsm	µg/kg ds						<33,0
Som 21 Organochloorhoud. bestrijdingsm							
OVERIGE (ORGANISCHE) VERBINDINGEN							
minerale olie	mg/kg ds	<20	<40	<20	<33		
minerale olie C10 - C12	mg/kg ds	<5	10 (6)	<5	8 (6)		
minerale olie C12 - C22	mg/kg ds	<5	10 (6)	<5	8 (6)		
minerale olie C22 - C30	mg/kg ds	<5	10 (6)	<5	8 (6)		
minerale olie C30 - C40	mg/kg ds	<5	10 (6)	<5	8 (6)		
OVERIG							
Droge stof	% w/w	85,2	85,0	84,2	84,0	85,6	86,0
lutum	%	25		22			
organische stof	%	3,5		4,2		4,5	
Artefacten	g	<1		<1		<1	
Aard artefacten	-	0		0		0	

Tabel 6: Samenstellingwaarden en toetsing voor grond conform Besluit Bodemkwaliteit

Monstercode		B OCB M2		B OCB M3		B OCB M4	
Grondsoort		Klei		Klei		Klei	
Zintuiglijke bijmengingen				0,0kg>20mm/ totaal 62,5kg		sporen baksteen, 0,0kg>20mm/totaal 60,7kg	
Humus (% ds)		3,80		4,40		3,60	
Lutum (% ds)		25,0		25,0		25,0	
Datum van toetsing		29-6-2020		29-6-2020		29-6-2020	
Monster getoetst als		partij		partij		partij	
Bodemklasse monster		Altijd toepasbaar		Altijd toepasbaar		Altijd toepasbaar	
Samenstelling monster							
BESTRIJDINGSMIDDELEN							
HCB	µg/kg ds	<1	<2	<1	<2	<1	<2
OCB (0,7 som, grond)	µg/kg ds	43,5		17,5		14,7	
OCB (0,7 som, waterbodem)	µg/kg ds	44,9		18,9		16,1	
Drins (som)	µg/kg ds		<5,50		<4,80		<5,80
Drins (som)							
alfa-HCH	µg/kg ds	<1	<2	<1	<2	<1	<2
beta-HCH	µg/kg ds	<1	<2	<1	<2	<1	<2
gamma-HCH	µg/kg ds	<1	<2	<1	<2	<1	<2
delta-HCH	µg/kg ds	<1	<2 (6)	<1	<2 (6)	<1	<2 (6)
Hexachloorbutadieen	µg/kg ds	<1	<2	<1	<2	<1	<2
Isodrin	µg/kg ds	<1	<2	<1	<2	<1	<2
Telodrin	µg/kg ds	<1	<2	<1	<2	<1	<2
Heptachloor	µg/kg ds	<1	<2	<1	<2	<1	<2
Heptachloorepoxide	µg/kg ds		<3,70		<3,20		<3,90
Heptachloorepoxide							
Aldrin	µg/kg ds	<1	<2	<1	<2	<1	<2
Dieldrin	µg/kg ds	<1	<2	<1	<2	<1	<2
Endrin	µg/kg ds	<1	<2	<1	<2	<1	<2
DDE (som)	µg/kg ds		24,0		9,50		<3,90
DDE (som)							
DDE (som, 0.7 factor)	µg/kg ds	9,3		4,2		1,4	
2,4-DDE (ortho, para-DDE)	µg/kg ds	<1	<2	<1	<2	<1	<2
4,4-DDE (para, para-DDE)	µg/kg ds	8,6	22,6	3,5	8,0	<1	<2
DDD (som)	µg/kg ds		11,00		<3,20		<3,90
DDD (som)							
DDD (som, 0.7 factor)	µg/kg ds	4		1,4		1,4	
2,4-DDD (ortho, para-DDD)	µg/kg ds	<1	<2	<1	<2	<1	<2
4,4-DDD (para, para-DDD)	µg/kg ds	3,3	8,7	<1	<2	<1	<2
DDT (som)	µg/kg ds		52,0		<3,20		<3,90
DDT (som)							
DDT (som, 0.7 factor)	µg/kg ds	19,7		1,4		1,4	
2,4-DDT (ortho, para-DDT)	µg/kg ds	<1	<2	<1	<2	<1	<2
4,4-DDT (para, para-DDT)	µg/kg ds	19	50	<1	<2	<1	<2
alfa-Endosulfan	µg/kg ds	<1	<2	<1	<2	<1	<2
Chloordaan (som)	µg/kg ds		<3,70		<3,20		<3,90
Chloordaan (som)							
cis-Chloordaan	µg/kg ds	<1	<2	<1	<2	<1	<2
trans-Chloordaan	µg/kg ds	<1	<2	<1	<2	<1	<2
DDT,DDE,DDD (som, 0.7 factor)	µg/kg ds	33		7		4,2	
Heptachloorepoxide (som, 0.7 factor	µg/kg ds	1,4		1,4		1,4	
HCH (som, 0.7 factor)	µg/kg ds	2,8		2,8		2,8	
cis-Heptachloorepoxide	µg/kg ds	<1	<2	<1	<2	<1	<2
trans-Heptachloorepoxide	µg/kg ds	<1	<2	<1	<2	<1	<2
Endosulfansulfaat	µg/kg ds	<1	<2 (6)	<1	<2 (6)	<1	<2 (6)
Som 21 Organochloorhoud. bestrijdingsm	µg/kg ds		114		40,0		<41,0
Som 21 Organochloorhoud. bestrijdingsm							
minerale olie C12 - C22	mg/kg ds						
OVERIG							
Droge stof	% w/w	86,4	86,0	85,3	85,0	83,9	84,0
organische stof	%	3,8		4,4		3,6	
Artefacten	g	<1		<1		<1	

Tabel 7: Samenstellingwaarden en toetsing voor grond conform Besluit Bodemkwaliteit

Monstercode		B OCB M5		B OCB M6		B OCB M7	
Grondsoort		Klei		Klei		Klei	
Zintuiglijke bijmengingen							
Humus (% ds)		4,60		4,80		4,90	
Lutum (% ds)		25,0		25,0		25,0	
Datum van toetsing		29-6-2020		30-6-2020		30-6-2020	
Monster getoetst als		partij		partij		partij	
Bodemklasse monster		Altijd toepasbaar		Altijd toepasbaar		Altijd toepasbaar	
Samenstelling monster							
BESTRIJDINGSMIDDELEN							
HCB	µg/kg ds	<1	<2	<1	<1	<1	<1
OCB (0,7 som, grond)	µg/kg ds	14,7		14,7		38,1	
OCB (0,7 som, waterbodem)	µg/kg ds	16,1		16,1		39,5	
Drins (som)	µg/kg ds		<4,60		<4,40		<4,30
Drins (som)							
alfa-HCH	µg/kg ds	<1	<2	<1	<1	<1	<1
beta-HCH	µg/kg ds	<1	<2	<1	<1	<1	<1
gamma-HCH	µg/kg ds	<1	<2	<1	<1	<1	<1
delta-HCH	µg/kg ds	<1	<2 (6)	<1	<1 (6)	<1	<1 (6)
Hexachloorbutadieen	µg/kg ds	<1	<2	<1	<1	<1	<1
Isodrin	µg/kg ds	<1	<2	<1	<1	<1	<1
Telodrin	µg/kg ds	<1	<2	<1	<1	<1	<1
Heptachloor	µg/kg ds	<1	<2	<1	<1	<1	<1
Heptachloorepoxide	µg/kg ds		<3,00		<2,90		<2,90
Heptachloorepoxide							
Aldrin	µg/kg ds	<1	<2	<1	<1	<1	<1
Dieldrin	µg/kg ds	<1	<2	<1	<1	<1	<1
Endrin	µg/kg ds	<1	<2	<1	<1	<1	<1
DDE (som)	µg/kg ds		<3,00		<2,90		15,00
DDE (som)							
DDE (som, 0.7 factor)	µg/kg ds	1,4		1,4		7,5	
2,4-DDE (ortho, para-DDE)	µg/kg ds	<1	<2	<1	<1	<1	<1
4,4-DDE (para, para-DDE)	µg/kg ds	<1	<2	<1	<1	6,8	13,9
DDD (som)	µg/kg ds		<3,00		<2,90		<2,90
DDD (som)							
DDD (som, 0.7 factor)	µg/kg ds	1,4		1,4		1,4	
2,4-DDD (ortho, para-DDD)	µg/kg ds	<1	<2	<1	<1	<1	<1
4,4-DDD (para, para-DDD)	µg/kg ds	<1	<2	<1	<1	<1	<1
DDT (som)	µg/kg ds		<3,00		<2,90		38,0
DDT (som)							
DDT (som, 0.7 factor)	µg/kg ds	1,4		1,4		18,7	
2,4-DDT (ortho, para-DDT)	µg/kg ds	<1	<2	<1	<1	<1	<1
4,4-DDT (para, para-DDT)	µg/kg ds	<1	<2	<1	<1	18	37
alfa-Endosulfan	µg/kg ds	<1	<2	<1	<1	<1	<1
Chloordaan (som)	µg/kg ds		<3,00		<2,90		<2,90
Chloordaan (som)							
cis-Chloordaan	µg/kg ds	<1	<2	<1	<1	<1	<1
trans-Chloordaan	µg/kg ds	<1	<2	<1	<1	<1	<1
DDT,DDE,DDD (som, 0.7 factor)	µg/kg ds	4,2		4,2		27,6	
Heptachloorepoxide (som, 0.7 factor	µg/kg ds	1,4		1,4		1,4	
HCH (som, 0.7 factor)	µg/kg ds	2,8		2,8		2,8	
cis-Heptachloorepoxide	µg/kg ds	<1	<2	<1	<1	<1	<1
trans-Heptachloorepoxide	µg/kg ds	<1	<2	<1	<1	<1	<1
Endosulfansulfaat	µg/kg ds	<1	<2 (6)	<1	<1 (6)	<1	<1 (6)
Som 21 Organochloorhoud. bestrijdingsm	µg/kg ds		<32,0		<31,0		78,0
Som 21 Organochloorhoud. bestrijdingsm							
OVERIG							
Droge stof	% w/w	83,3	83,0	85,1	85,0	85,9	86,0
organische stof	%	4,6		4,8		4,9	
Artefacten	g	<1		<1		<1	

Tabel 8: Samenstellingwaarden en toetsing voor grond conform Besluit Bodemkwaliteit

Monstercode		B ONV M1		B ONV M2		B ONV M3	
Grondsoort		Klei		Klei		Klei	
Zintuiglijke bijmengingen				sporen baksteen			
Humus (% ds)		3,30		3,50		3,90	
Lutum (% ds)		20,0		20,0		30,0	
Datum van toetsing		29-6-2020		29-6-2020		29-6-2020	
Monster getoetst als		partij		partij		partij	
Bodemklasse monster		Altijd toepasbaar		Altijd toepasbaar		Altijd toepasbaar	
Samenstelling monster							
		Meetw	**GSSD**	**Meetw**	**GSSD**	**Meetw**	**GSSD**
METALEN							
barium	mg/kg ds	160	191 (6)	160	191 (6)	260	224 (6)
cadmium	mg/kg ds	0,30	0,39	0,42	0,54	0,49	0,56
kobalt	mg/kg ds	8,9	10,5	10	12	17	15
koper	mg/kg ds	23	29	24	30	22	22
kwik	mg/kg ds	<0,05	<0,04	<0,05	<0,04	<0,05	<0,03
molybdeen	mg/kg ds	<0,5	<0,4	<0,5	<0,4	<0,5	<0,4
nikkel	mg/kg ds	27	32	29	34	49	43
lood	mg/kg ds	21	24	29	34	29	29
zink	mg/kg ds	89	108	90	109	93	89
PAK							
naftaleen	mg/kg ds	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
benzo(a)pyreen	mg/kg ds	<0,01	<0,01	0,09	0,09	<0,01	<0,01
benzo(k)fluorantheen	mg/kg ds	<0,01	<0,01	0,05	0,05	<0,01	<0,01
indeno-(1,2,3-c,d)pyreen	mg/kg ds	<0,01	<0,01	0,08	0,08	<0,01	<0,01
benzo(g,h,i)peryleen	mg/kg ds	<0,01	<0,01	0,12	0,12	<0,01	<0,01
fluorantheen	mg/kg ds	0,01	0,01	0,12	0,12	<0,01	<0,01
chryseen	mg/kg ds	<0,01	<0,01	0,06	0,06	<0,01	<0,01
benzo(a)anthraceen	mg/kg ds	<0,01	<0,01	0,08	0,08	<0,01	<0,01
anthraceen	mg/kg ds	<0,01	<0,01	0,02	0,02	<0,01	<0,01
fenanthreen	mg/kg ds	<0,01	<0,01	0,04	0,04	<0,01	<0,01
PAK	mg/kg ds		0,073		0,67		<0,070
GECHLOREERDE KOOLWATERSTOFFEN							
PCB	µg/kg ds		<15,00		<14,00		<13,00
PCB							
PCB 28	µg/kg ds	<1	<2	<1	<2	<1	<2
PCB 52	µg/kg ds	<1	<2	<1	<2	<1	<2
PCB 101	µg/kg ds	<1	<2	<1	<2	<1	<2
PCB 118	µg/kg ds	<1	<2	<1	<2	<1	<2
PCB 138	µg/kg ds	<1	<2	<1	<2	<1	<2
PCB 153	µg/kg ds	<1	<2	<1	<2	<1	<2
PCB 180	µg/kg ds	<1	<2	<1	<2	<1	<2
OVERIGE (ORGANISCHE) VERBINDINGEN							
minerale olie	mg/kg ds	<20	<42	<20	<40	<20	<36
minerale olie C10 - C12	mg/kg ds	<5	11 (6)	<5	10 (6)	<5	9 (6)
minerale olie C12 - C22	mg/kg ds	<5	11 (6)	<5	10 (6)	<5	9 (6)
minerale olie C22 - C30	mg/kg ds	<5	11 (6)	<5	10 (6)	<5	9 (6)
minerale olie C30 - C40	mg/kg ds	<5	11 (6)	<5	10 (6)	<5	9 (6)
OVERIG							
Droge stof	% w/w	87,9	88,0	85,5	86,0	82,4	82,0
lutum	%	20		20		30	
organische stof	%	3,3		3,5		3,9	
Artefacten	g	<1		<1		<1	
Aard artefacten	-	0		0		0	

Tabel 9: Samenstellingwaarden en toetsing voor grond conform Besluit Bodemkwaliteit

Monstercode		B ONV M4		B ONV M5		B ONV M6	
Grondsoort		Klei		Klei		Klei	
Zintuiglijke bijmengingen		zwak roesthoudend, matig roesthoudend		zwak roesthoudend, matig roesthoudend, 0,0kg>20mm totaal: 62,6kg		matig roesthoudend, zwak roesthoudend	
Humus (% ds)		3,50		0,60		2,30	
Lutum (% ds)		9,60		15,00		22,0	
Datum van toetsing		29-6-2020		29-6-2020		29-6-2020	
Monster getoetst als		partij		partij		partij	
Bodemklasse monster		Altijd toepasbaar		Klasse industrie		Altijd toepasbaar	
Samenstelling monster							
		Meetw	**GSSD**	**Meetw**	**GSSD**	**Meetw**	**GSSD**
METALEN							
barium	mg/kg ds	220	437 (6)	220	325 (6)	230	255 (6)
cadmium	mg/kg ds	<0,2	<0,2	0,42	0,60	<0,2	<0,2
kobalt	mg/kg ds	12	23	15	22	8,9	9,8
koper	mg/kg ds	18	28	21	30	20	24
kwik	mg/kg ds	0,05	0,06	<0,05	<0,04	<0,05	<0,04
molybdeen	mg/kg ds	0,57	0,57	2,5	2,5	<0,5	<0,4
nikkel	mg/kg ds	36	64	59	83	33	36
lood	mg/kg ds	18	24	18	23	17	19
zink	mg/kg ds	72	120	82	117	75	88
PAK							
naftaleen	mg/kg ds	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
benzo(a)pyreen	mg/kg ds	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
benzo(k)fluorantheen	mg/kg ds	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
indeno-(1,2,3-c,d)pyreen	mg/kg ds	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
benzo(g,h,i)peryleen	mg/kg ds	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
fluorantheen	mg/kg ds	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
chryseen	mg/kg ds	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
benzo(a)anthraceen	mg/kg ds	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
anthraceen	mg/kg ds	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
fenanthreen	mg/kg ds	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
PAK	mg/kg ds		<0,070		<0,070		<0,070
GECHLOREERDE KOOLWATERSTOFFEN							
PCB	µg/kg ds		<14,00		<25,0		<21,0
PCB							
PCB 28	µg/kg ds	<1	<2	<1	<4	<1	<3
PCB 52	µg/kg ds	<1	<2	<1	<4	<1	<3
PCB 101	µg/kg ds	<1	<2	<1	<4	<1	<3
PCB 118	µg/kg ds	<1	<2	<1	<4	<1	<3
PCB 138	µg/kg ds	<1	<2	<1	<4	<1	<3
PCB 153	µg/kg ds	<1	<2	<1	<4	<1	<3
PCB 180	µg/kg ds	<1	<2	<1	<4	<1	<3
OVERIGE (ORGANISCHE) VERBINDINGEN							
minerale olie	mg/kg ds	<20	<40	<20	<70	<20	<61
minerale olie C10 - C12	mg/kg ds	<5	10 (6)	<5	18 (6)	<5	15 (6)
minerale olie C12 - C22	mg/kg ds	<5	10 (6)	<5	18 (6)	<5	15 (6)
minerale olie C22 - C30	mg/kg ds	<5	10 (6)	<5	18 (6)	<5	15 (6)
minerale olie C30 - C40	mg/kg ds	<5	10 (6)	<5	18 (6)	<5	15 (6)
OVERIG							
Droge stof	% w/w	84,0	84,0	89,6	90,0	73,2	73,0
lutum	%	9,6		15		22	
organische stof	%	3,5		0,6		2,3	
Artefacten	g	<1		<1		<1	
Aard artefacten	-	0		0		0	

Tabel 10: Samenstellingwaarden en toetsing voor grond conform Besluit Bodemkwaliteit

Monstercode		B ONV M7		B ONV M8		B ONV M9	
Grondsoort		Zand		Klei		Klei	
Zintuiglijke bijmengingen		sterk roesthoudend, matig roesthoudend		matig slibhoudend			
Humus (% ds)		0,50		3,70		3,50	
Lutum (% ds)		3,50		16,00		19,00	
Datum van toetsing		29-6-2020		29-6-2020		30-6-2020	
Monster getoetst als		partij		partij		partij	
Bodemklasse monster		Altijd toepasbaar		Altijd toepasbaar		Klasse industrie	
Samenstelling monster							
		Meetw	**GSSD**	**Meetw**	**GSSD**	**Meetw**	**GSSD**
METALEN							
barium	mg/kg ds	32	104 (6)	160	225 (6)	200	248 (6)
cadmium	mg/kg ds	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	0,62	0,80
kobalt	mg/kg ds	3,9	11,8	3,4	4,7	14	17
koper	mg/kg ds	5,3	10,4	13	17	30	38
kwik	mg/kg ds	<0,05	<0,05	<0,05	<0,04	<0,05	<0,04
molybdeen	mg/kg ds	<0,5	<0,4	<0,5	<0,4	0,57	0,57
nikkel	mg/kg ds	14	36	15	20	39	47
lood	mg/kg ds	<10	<11	<10	<9	29	34
zink	mg/kg ds	21	46	48	65	99	123
PAK							
naftaleen	mg/kg ds	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
benzo(a)pyreen	mg/kg ds	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,02	0,02
benzo(k)fluorantheen	mg/kg ds	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,02	0,02
indeno-(1,2,3-c,d)pyreen	mg/kg ds	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,02	0,02
benzo(g,h,i)peryleen	mg/kg ds	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,02	0,02
fluorantheen	mg/kg ds	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,02	0,02
chryseen	mg/kg ds	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,02	0,02
benzo(a)anthraceen	mg/kg ds	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,02	0,02
anthraceen	mg/kg ds	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
fenanthreen	mg/kg ds	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,01	0,01
PAK	mg/kg ds		<0,070		<0,070		0,16
PAK							
GECHLOREERDE KOOLWATERSTOFFEN							
PCB	µg/kg ds		<25,0		<13,00		<14,00
PCB							
PCB 28	µg/kg ds	<1	<4	<1	<2	<1	<2
PCB 52	µg/kg ds	<1	<4	<1	<2	<1	<2
PCB 101	µg/kg ds	<1	<4	<1	<2	<1	<2
PCB 118	µg/kg ds	<1	<4	<1	<2	<1	<2
PCB 138	µg/kg ds	<1	<4	<1	<2	<1	<2
PCB 153	µg/kg ds	<1	<4	<1	<2	<1	<2
PCB 180	µg/kg ds	<1	<4	<1	<2	<1	<2
OVERIGE (ORGANISCHE) VERBINDINGEN							
minerale olie	mg/kg ds	<20	<70	<20	<38	<20	<40
minerale olie C10 - C12	mg/kg ds	<5	18 (6)	<5	9 (6)	<5	10 (6)
minerale olie C12 - C22	mg/kg ds	<5	18 (6)	<5	9 (6)	<5	10 (6)
minerale olie C22 - C30	mg/kg ds	<5	18 (6)	<5	9 (6)	<5	10 (6)
minerale olie C30 - C40	mg/kg ds	<5	18 (6)	<5	9 (6)	<5	10 (6)
OVERIG							
Droge stof	% w/w	79,1	79,0	68,1	68,0	87,2	87,0
lutum	%	3,5		16		19	
organische stof	%	<0,5		3,7		3,5	
Artefacten	g	<1		<1		<1	
Aard artefacten	-	0		0		0	

Tabel 11: Samenstellingwaarden en toetsing voor grond conform Besluit Bodemkwaliteit

Monstercode		B ONV M10		B zand betonpad M11	
Grondsoort		Klei		Zand	
Zintuiglijke bijmengingen					
Humus (% ds)		3,90		0,50	
Lutum (% ds)		20,0		2,60	
Datum van toetsing		30-6-2020		6-7-2020	
Monster getoetst als		partij		partij	
Bodemklasse monster		Klasse industrie		Altijd toepasbaar	
Samenstelling monster					
		Meetw	**GSSD**	**Meetw**	**GSSD**
METALEN					
barium	mg/kg ds	200	238 (6)	<20	<50 (6)
cadmium	mg/kg ds	0,55	0,69	<0,2	<0,2
kobalt	mg/kg ds	16	19	3,1	10,2
koper	mg/kg ds	27	33	<5	<7
kwik	mg/kg ds	0,06	0,07	<0,05	<0,05
molybdeen	mg/kg ds	0,55	0,55	<0,5	<0,4
nikkel	mg/kg ds	35	41	6,3	17,5
lood	mg/kg ds	34	39	<10	<11
zink	mg/kg ds	110	133	<20	<32
PAK					
naftaleen	mg/kg ds	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
benzo(a)pyreen	mg/kg ds	0,01	0,01	<0,01	<0,01
benzo(k)fluorantheen	mg/kg ds	0,01	0,01	<0,01	<0,01
indeno-(1,2,3-c,d)pyreen	mg/kg ds	0,01	0,01	<0,01	<0,01
benzo(g,h,i)peryleen	mg/kg ds	0,01	0,01	<0,01	<0,01
fluorantheen	mg/kg ds	0,02	0,02	<0,01	<0,01
chryseen	mg/kg ds	0,02	0,02	<0,01	<0,01
benzo(a)anthraceen	mg/kg ds	0,01	0,01	<0,01	<0,01
anthraceen	mg/kg ds	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
fenanthreen	mg/kg ds	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
PAK	mg/kg ds		0,11		<0,070
GECHLOREERDE KOOLWATERSTOFFEN					
PCB	µg/kg ds		<13,00		<25,0
PCB					
PCB 28	µg/kg ds	<1	<2	<1	<4
PCB 52	µg/kg ds	<1	<2	<1	<4
PCB 101	µg/kg ds	<1	<2	<1	<4
PCB 118	µg/kg ds	<1	<2	<1	<4
PCB 138	µg/kg ds	<1	<2	<1	<4
PCB 153	µg/kg ds	<1	<2	<1	<4
PCB 180	µg/kg ds	<1	<2	<1	<4
OVERIGE (ORGANISCHE) VERBINDINGEN					
minerale olie	mg/kg ds	<20	<36	<20	<70
minerale olie C10 - C12	mg/kg ds	<5	9 (6)	<5	18 (6)
minerale olie C12 - C22	mg/kg ds	<5	9 (6)	<5	18 (6)
minerale olie C22 - C30	mg/kg ds	<5	9 (6)	<5	18 (6)
minerale olie C30 - C40	mg/kg ds	<5	9 (6)	<5	18 (6)
OVERIG					
Droge stof	% w/w	85,8	86,0	94,9	95,0
lutum	%	20		2,6	
organische stof	%	3,9		<0,5	
Artefacten	g	<1		<1	
Aard artefacten	-	0		0	

##	: geen meetwaarde aanwezig
--	: geen toetsnorm aanwezig
<d	: kleiner dan de detectielimiet
8,88	: <= Achtergrondwaarde
8,88	: Wonen
8,88	: Industrie
8,88	: <= Interventiewaarde
8,88	: Niet Toepasbaar > IW
6	: Heeft geen normwaarde
#	: verhoogde rapportagegrens
GSSD	: Gestandaardiseerde meetwaarde

- Getoetst via de BoToVa service, versie 3.0.0 -

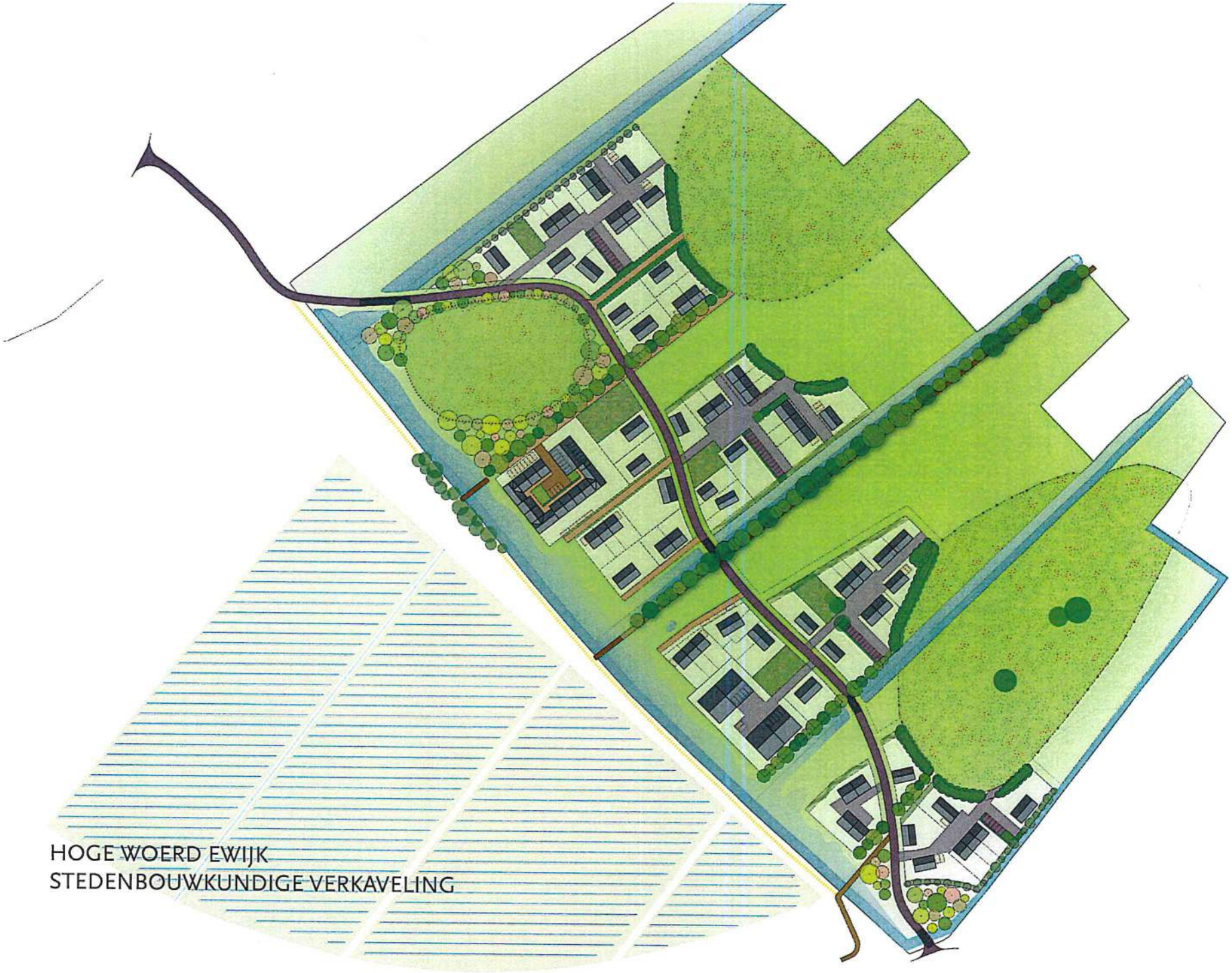
Tabel 12: Normwaarden (mg/kg) conform Regeling Besluit Bodemkwaliteit

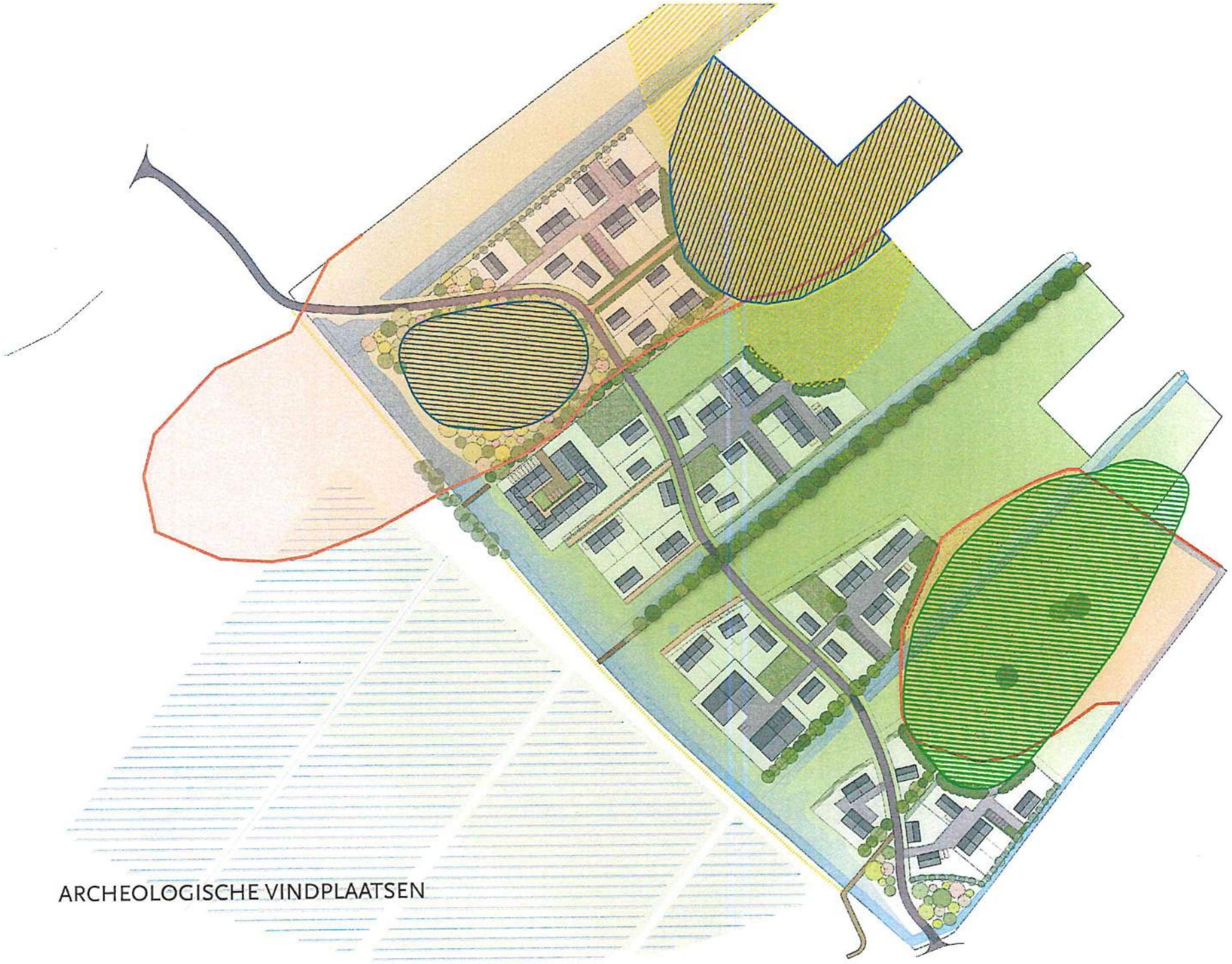
		AW	WO	IND	I
METALEN					
cadmium	mg/kg ds	0,6	1,2	4,3	13
kobalt	mg/kg ds	15	35	190	190
koper	mg/kg ds	40	54	190	190
kwik	mg/kg ds	0,15	0,83	4,8	36
molybdeen	mg/kg ds	1,5	88	190	190
nikkel	mg/kg ds	35	39	100	100
lood	mg/kg ds	50	210	530	530
zink	mg/kg ds	140	200	720	720
PAK					
PAK	mg/kg ds	1,5	6,8	40	40
GECHLOREERDE KOOLWATERSTOFFEN					
PCB	mg/kg ds	0,02	0,04	0,5	1
BESTRIJDINGSMIDDELEN					
HCB	mg/kg ds	0,0085	0,027	1,4	2
Drins (som)	mg/kg ds	0,015	0,04	0,14	4
alfa-HCH	mg/kg ds	0,001	0,001	0,5	17
beta-HCH	mg/kg ds	0,002	0,002	0,5	1,6
gamma-HCH	mg/kg ds	0,003	0,04	0,5	1,2
Hexachloorbutadieen	mg/kg ds	0,003			
Heptachloor	mg/kg ds	0,0007	0,0007	0,1	4
Heptachloorepoxide	mg/kg ds	0,002	0,002	0,1	4
Aldrin	mg/kg ds				0,32
DDE (som)	mg/kg ds	0,1	0,13	1,3	2,3
DDD (som)	mg/kg ds	0,02	0,84	34	34
DDT (som)	mg/kg ds	0,2	0,2	1	1,7
alfa-Endosulfan	mg/kg ds	0,0009	0,0009	0,1	4
Chloordaan (som)	mg/kg ds	0,002	0,002	0,1	4
Som 21 Organochloorhoud. bestrijdingsm	mg/kg ds	0,4			
OVERIGE (ORGANISCHE) VERBINDINGEN					
minerale olie	mg/kg ds	190	190	500	5000

BIJLAGE 6

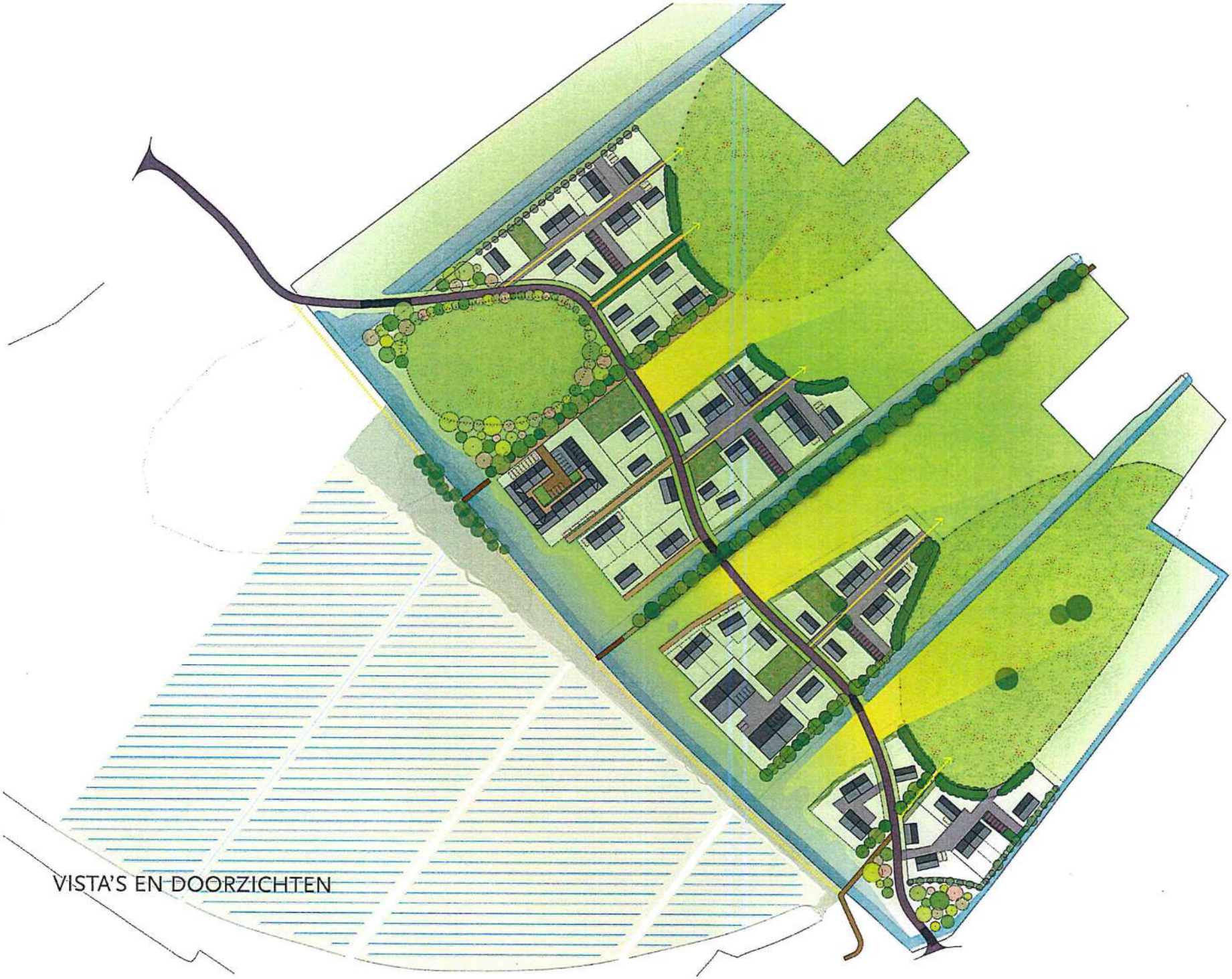
Gegevens vooronderzoek

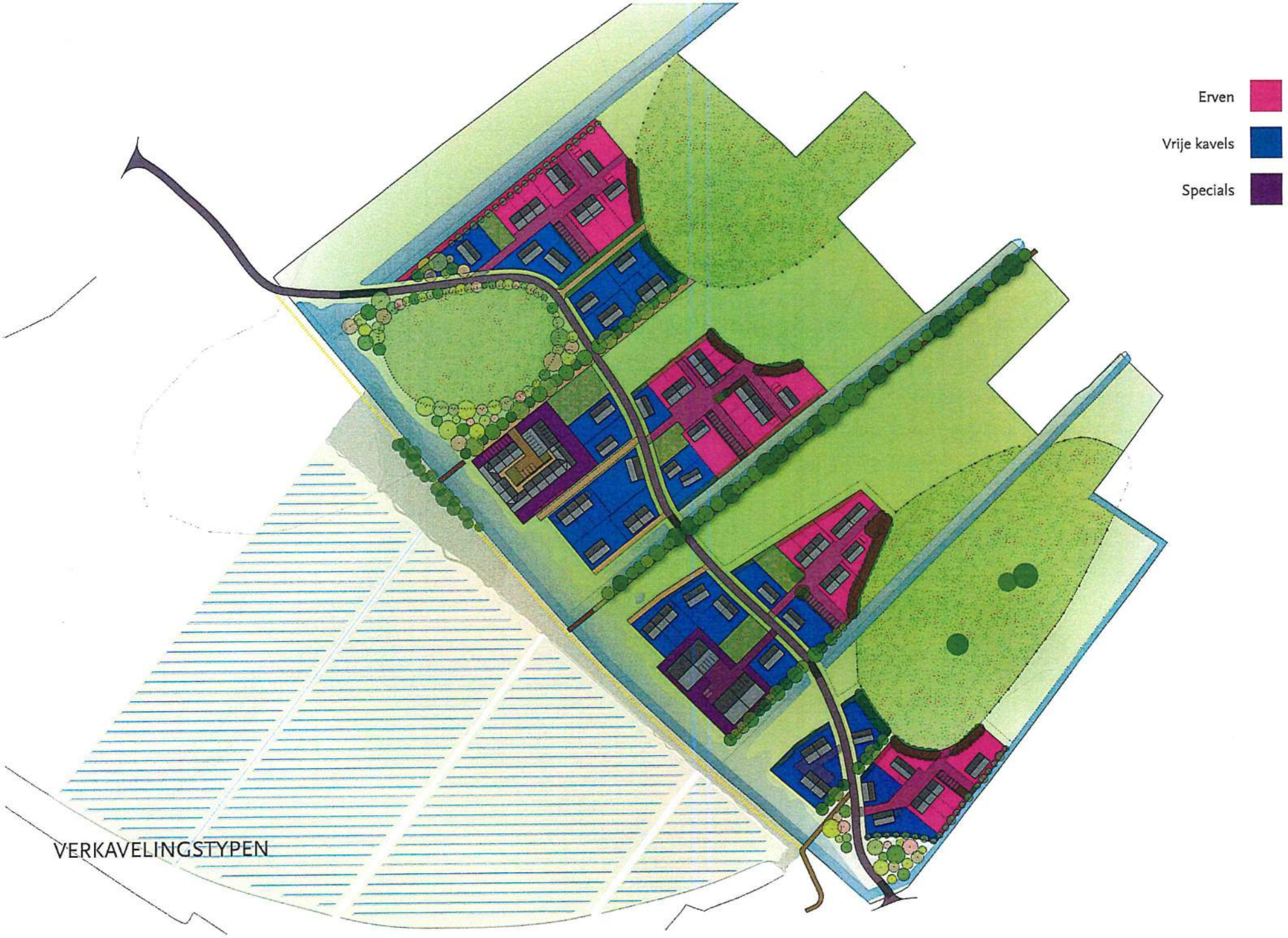

HOGE WOERD EWIJK
STEDENBOUWKUNDIGE VERKAVELING


HOGE WOERD EWIJK
STEDENBOUWKUNDIGE VERKAVELING



ARCHEOLOGISCHE VINDPLAATSEN


VISTA'S EN DOORZICHTEN



VERKAVELINGSTYPEN



LANDGEBRUIK



LANDSCHAPSINRICHTING

BIJLAGE 7

Foto's onderzoekslocatie



Foto 1:



Foto 2:



Foto 3:



Foto 4:



Foto 5:



Foto 6:



Foto 7:



Foto 8:



Foto 9:



Foto 10:



Foto 11:



Foto 12:



Foto 13:



Foto 14:



Foto 15:



Foto 16:



Foto 17:



Foto 18:



Foto 19:



Foto 20:



Foto 21:



Foto 22:

APPENDIX

Kader en verantwoording

KADER VAN HET ONDERZOEK

In deze appendix wordt kort ingegaan op de verschillende kaders die van toepassing zijn op bodemonderzoek.

NEN-normen

Bij het bepalen van de onderzoeksstrategie en het vaststellen van het onderzoeksprogramma is uitgegaan van de volgende NEN-normen:

- Bodem – Landbodem – Strategie voor het uitvoeren van milieuhygiënisch vooronderzoek (Nederlandse norm 5725: oktober 2017).
- Bodem – Landbodem – Strategie voor het uitvoeren van verkennend bodemonderzoek – Onderzoek naar de milieuhygiënische kwaliteit van bodem en grond' (Nederlandse norm 5740: januari 2009 en 5740:2009/A1: februari 2016).
- Bodem - Inspectie en monsterneming van asbest in bodem en partijen grond (Nederlandse norm 5707: augustus 2015 en 5707+C1/C2: december 2017).
- Inspectie en monsterneming van asbest in bouw- en sloopafval en recyclinggranulaat (Nederlandse norm 5897: augustus 2015 en 5897+C1/C2: december 2017).

Uitvoeringskader

Het bodemonderzoek is uitgevoerd conform de wettelijke KWALIBO-regeling (Kwaliteitsborging bij bodem-intermediairs). Dit betekent dat het veldwerk is uitgevoerd onder erkenning op basis van BRL SIKB 2000 en de daarbij behorende protocollen 2001 (plaatsen handboringen en peilbuizen), 2002 (nemen van grondwatermonsters) en 2018 (locatie-inspectie en monsterneming van asbest in bodem). Monstername van het materiaal uit de inspectiesleuven in de halfverharding wordt uitgevoerd conform de geldende NEN-normen door een erkende medewerker, maar valt formeel niet onder protocol 2018. Waar tijdens het onderzoek is afgeweken van de normen en de protocollen, is dat vermeld in dit rapport.

Eventuele monstername voor onderzoek naar PFAS is uitgevoerd conform specifieke eisen volgens veldwerkprotocol ''bemonstering PFAS-verbindingen in grond- en grondwater'' vastgesteld door expertisecentrum PFAS (juli 2019).

Het laboratoriumonderzoek is uitgevoerd door een laboratorium dat is geaccrediteerd op basis van de criteria in NEN-EN-ISO/IEC 17025:2000 en op basis van AS3000. Op de analysecertificaten is aangegeven welke laboratoriumverrichtingen onder de genoemde accreditaties zijn uitgevoerd.

In deze appendix is de verantwoording van het uitgevoerde onderzoek opgenomen, waaronder verwijzingen naar wet- en regelgeving en kwaliteitsborging.

Reikwijdte van het onderzoek

Het bodemonderzoek is alleen bedoeld om inzicht te krijgen in de actuele milieuhygiënische kwaliteit van grond en/of grondwater op de onderzoekslocatie voor het beoogde doel. De uitvoering van de werkzaamheden door Ortageo vindt op zorgvuldige wijze plaats volgens de algemeen gebruikelijke inzichten en methoden bij onderzoek naar bodemverontreiniging. Het bodemonderzoek beoogt een waarheidsgetrouw beeld te geven van de bodem-kwaliteit van de onderzoekslocatie op het moment van de monstername. Vanwege het steekproefsgewijze karakter van het onderzoek waarbij de monstername op deels willekeurig bepaalde locaties plaatsvindt, kan niet worden uitgesloten dat binnen de onderzoekslocatie lokaal een verontreiniging afkomstig van een onbekende puntbron aanwezig is, die niet wordt aangetoond in dit onderzoek. Tevens wordt erop gewezen dat het uitgevoerde onderzoek een momentopname betreft. De onderzoeksresultaten worden minder representatief voor de actuele bodemkwaliteit naarmate meer activiteiten op de locatie plaatsvinden en de verstreken periode sinds de uitvoering van het onderzoek langer wordt.

Als grond van de locatie vrijkomt, moet er rekening mee worden gehouden dat deze niet zonder meer elders toepasbaar is. Op hergebruik van grond is het Besluit bodemkwaliteit van toepassing. De toepassing van grond elders moet worden gemeld via het 'meldpunt bodemkwaliteit'.

Het bodemonderzoek is, mits anders aangegeven, niet van toepassing op puin- of andere lagen waarin de fractie aan bodemvreemd materiaal groter is dan 50%. Deze lagen betreffen formeel geen bodem en hierop is de Wet bodembescherming niet van toepassing.

Toetsingskader

Om de mate waarin sprake is van bodemverontreiniging te kunnen beoordelen, worden de analyseresultaten van de grond- en grondwatermonsters getoetst aan het toetsingskader dat landelijk (generiek) is vastgesteld.

Generiek toetsingskader

Voor de beoordeling van de analyseresultaten van de grond- en grondwatermonsters wordt gebruik gemaakt van de achtergrondwaarden grond zoals opgenomen in de Regeling bodemkwaliteit, de streefwaarden grondwater en interventiewaarden grond en grondwater zoals opgenomen in de Circulaire bodemsanering. In onderstaande tabel worden deze referentiewaarden en de daarbij gehanteerde terminologie toegelicht.

Tabel: Toelichting op referentiewaarden

Referentiewaarde	Afkorting	Betekenis	Index	Terminologie bij overschrijding
Grond				
Achtergrondwaarde	A	Generieke waarde voor schone grond (AW2000-waarde)	0	Licht verhoogd / verontreinigd
Tussenwaarde	T	'Trigger' voor nader onderzoek	0,5	Matig verhoogd / verontreinigd
Interventiewaarde	I	Waarde voor sanering(sonderzoek)	1,0	Sterk verhoogd / verontreinigd
Grondwater				
Streefwaarde	S	Generieke waarde voor een schoon grondwater	0	Licht verhoogd / verontreinigd
Tussenwaarde	T	'Trigger' voor nader onderzoek	0,5	Matig verhoogd / verontreinigd
Interventiewaarde	I	Waarde voor sanering(sonderzoek)	1,0	Sterk verhoogd / verontreinigd

Voor toetsing aan de referentiewaarden worden de gemeten gehalten op basis van de percentages lutum (fractie <2 µm) en organische stof in een monster, omgerekend naar een gestandaardiseerd gehalte. Een gestandaardiseerd gehalte geldt voor een standaardbodem met 25% lutum en 10% organische stof. Vóór 1 november 2013 werden bij elke onderzoek juist de referentiewaarden die gelden voor een standaardbodem omgerekend op basis van de percentages aan lutum en organische stof per monster.

Gehalten c.q. concentraties aan verontreinigende stoffen boven de tussenwaarde geven in het algemeen aanleiding tot het instellen van een nader onderzoek.

Asbest

Voor asbest is een interventiewaarde vastgesteld van 100 mg/kg d.s. De restconcentratienorm (hergebruikswaarde) is gelijk gesteld aan de interventiewaarde.

Het gehalte aan asbest wordt bepaald aan de hand van onderstaande formule. Hierbij vindt voor gehalten in de grond van gaten of sleuven een correctie plaats naar de inhoud van het monsterpunt:

gewogen gehalte asbest = gehalte serpentijnasbest + (10 * gehalte amfiboolasbest)

Gebiedsspecifiek toetsingskader

Gemeenten hebben op basis van het Besluit bodemkwaliteit de mogelijkheid tot het vaststellen van gebieds-specifiek beleid voor hun grondgebied. Op basis daarvan kan licht tot matig verontreinigde grond zonder verdere keuring worden hergebruikt binnen de betreffende gemeente(n). Sommige gemeenten hebben in het bodem-beheerplan tevens vastgesteld dat de lokale maximale waarden gelden als verhoogde achtergrondwaarden in het kader van de beoordeling c.q. afperking van (gevallen van) bodemverontreiniging.

Op basis van het gebiedsspecifiek beleid kunnen lokale maximale waarden (LMW) zijn vastgesteld die hoger liggen dan de generieke achtergrondwaarden. Deze waarden gelden voor homogene deelgebieden die zijn ingedeeld naar ontstaansgeschiedenis en gebruik. De lokale maximale waarden kunnen, mits dit is vastgelegd in het gemeentelijk beleid, worden gebruikt in plaats van de generieke achtergrondwaarden bij de toetsing of sprake is van bodemverontreiniging in de zin van de Wet bodembescherming.

Tijdelijk handelingskader PFAS

Op 8 juli 2019 is in een brief van het Ministerie Infrastructuur en Waterstaat (kenmerk IENW/BSK-2019/131399) aangegeven dat te verzetten of toe te passen grond moet voldoen aan de eisen die het Ministerie stelt aan PFAS. Omdat in het Besluit bodemkwaliteit nog geen toepassingsnormen voor PFAS zijn vastgelegd, zijn voorlopige toepassingsnormen vastgesteld in een tijdelijk handelingskader. Vooruitlopend op de aanpassing van de regelgeving, dient dit kader op basis van de zorgplicht al te worden gebruikt.

Op 29 november 2019 is in een brief van het Ministerie Infrastructuur en Waterstaat (kenmerk IenW/BSK-2019/251123) aangegeven dat het tijdelijk handelingskader is aangepast. Deze aanpassing heeft betrekking op de verruiming van de tijdelijke landelijke achtergrondwaarden voor PFAS.

Beoordelingskader saneringsnoodzaak

Gevalsdefinitie

Een geval van bodemverontreiniging wordt gedefinieerd als een verontreinigd grondgebied, waarbij de geconstateerde verontreinigingen een technische, organisatorische en ruimtelijke samenhang vertonen. Aan elk van deze drie criteria moet worden voldaan om te spreken van één geval van bodemverontreiniging.

Bodemverontreiniging ontstaan vanaf 1987

Als de bodemverontreiniging is ontstaan na 1 januari 1987 dan is conform de Wet bodembescherming sprake van een verontreiniging die valt onder de zorgplicht (art. 13 Wbb). De veroorzaker is verplicht de verontreiniging en de directe gevolgen daarvan te beperken en zoveel mogelijk ongedaan te maken. Er moet dus zo spoedig mogelijk een sanering te worden uitgevoerd, ongeacht de ernst, omvang en risico's van de verontreiniging.

Bodemverontreiniging ontstaan vóór 1987

De saneringsparagraaf uit de Wet bodembescherming, van toepassing op bodemverontreiniging die is ontstaan vóór 1 januari 1987, omschrijft de volgende uitgangspunten:

- Conform art. 28 Wbb moet degene die de bodem wil gaan saneren of werkzaamheden wil gaan verrichten waardoor de verontreiniging van de bodem wordt verminderd of verplaatst, hiervan melding doen bij het bevoegd gezag (art. 28 Wbb). Deze melding hoeft niet, als redelijkerwijs kan worden aangenomen dat de sanering of de geplande activiteit geen betrekking heeft op een geval van ernstige bodemverontreiniging en tevens vaststaat:
  - dat de betreffende hoeveelheid verontreinigde grond niet meer bedraagt dan 50 m^3 en/of de hoeveelheid verontreinigd grondwater niet meer bedraagt dan 1.000 m^3;
  - dat uit de aard van de handelingen volgt dat de grond slechts tijdelijk wordt verplaatst en na verplaatsing in zijn geheel wordt teruggebracht.
- Er is sprake van een ‘geval van ernstige bodemverontreiniging’ als in een bodemvolume van 25 m^3 in de grond en/of 100 m^3 in het grondwater het gemiddelde gehalte van een verontreinigde stof groter is dan de interventiewaarde voor grond respectievelijk grondwater. Voor een geval van ernstige bodemverontreiniging geldt een saneringsnoodzaak.
- In enkele specifieke situaties kan bij gehalten onder de interventiewaarden ook sprake zijn van een geval van ernstige bodemverontreiniging. Dit geldt voor de zogenaamde gevoelige functies:
  - moestuin/volkstuin;
  - plaatsen waar vluchtige verbindingen aanwezig zijn in het grondwater in combinatie met hoge grondwaterstanden en/of in de onverzadigde bodem onder bebouwing;
  - plaatsen waar sprake is van gewasconsumptie en waar een verontreiniging met PCB in de contactzone aanwezig is.
- Of een geval van ernstige bodemverontreiniging met spoed moet worden gesaneerd is afhankelijk van de risico's. Hiertoe moet een risicobeoordeling worden uitgevoerd waarbij de humane, ecologische en verspreidingsrisico's worden vastgesteld. Als sprake is van onaanvaardbare risico's moet de sanering met spoed worden uitgevoerd. Eventueel kunnen ook tijdelijke beveiligingsmaatregelen worden getroffen om de risico's te beheersen.

Het bevoegd gezag Wbb stelt in een beschikking vast of sprake is van een geval van ernstige bodemverontreiniging en, als dit het geval is, of de verontreiniging met spoed moet worden gesaneerd. Als sprake is van spoed, dan stelt het bevoegd gezag in de beschikking tevens de termijn vast waarbinnen met de sanering moet worden begonnen.

Asbest

Met betrekking tot asbest is het Milieuhygiënisch Saneringscriterium Bodem, protocol asbest van toepassing. Dit protocol asbest is opgenomen in de Circulaire bodemsanering. Voor asbest geldt dat, ongeacht de omvang, er sprake is van een geval van ernstige bodemverontreiniging indien de interventiewaarde van 100 mg/kg d.s. wordt overschreden.

Indien een asbestverontreiniging is ontstaan na 1993 (opname zorgplichtartikel in de Wet bodembescherming) dient een bodemverontreiniging in principe, ongeacht mate, omvang en risico's te worden gesaneerd.

Indien een verontreiniging is ontstaan voor 1993 ('historische verontreiniging') wordt de saneringsnoodzaak en -spoedeisendheid volgens het Milieuhygiënisch Saneringscriterium bepaald. Volgens de Circulaire bodemsanering geldt voor asbest dat, bij grond met een gewogen gehalte aan asbest hoger dan de interventiewaarde van 100 mg/kg d.s. er, onafhankelijk van de omvang van de verontreiniging, sprake is van een geval van ernstige bodemverontreiniging. Indien sprake is van een geval van ernstige bodemverontreiniging (geen zorgplicht) worden vervolgens de volgende stappen van het protocol asbest uitgevoerd:

- uitvoeren standaard risicobeoordeling via onder andere bodemgebruiksvorm, aanwezigheid van asbest in 'leeflaag', gehalte aan (niet) hechtgebonden asbest en vegetatie;
- eventueel uitvoeren van een locatiespecifieke risicobeoordeling (bepaling respirabele vezels en/of bepaling asbestvezelconcentratie in binnen- en/of buitenlucht).

De Wet bodembescherming (Wbb) is niet van toepassing bij puin- of andere lagen waarin de fractie aan bodemvreemd materiaal groter is dan 50%. De Wbb is daarnaast per definitie niet van toepassing bij wegen: onder een weg wordt verstaan een weg, een pad of een erf, alsmede andere grond die bestemd is om door rij en ander verkeer gebruikt te worden. Het is sinds 1 januari 2000, op basis van het Besluit asbestwegen milieubeheer, verboden om een asbesthoudende weg voorhanden te hebben. Wanneer er meer dan 100 mg/kg d.s. asbest (gewogen) in een weg aanwezig is, is de eigenaar verplicht een melding te doen bij het Ministerie Infrastructuur en Milieu (I&M) en maatregelen te nemen die strekken tot het tegengaan van blootstelling van gebruikers van die weg aan asbest. De Inspectie Leefomgeving en Transport (ILT) ziet toe op de handhaving van het Besluit asbestwegen milieubeheer.

Het verbod geldt voor alle asbestwegen in Nederland. Uitgezonderd zijn:

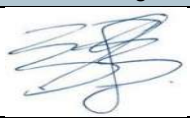
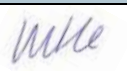
- een weg, waarvan de eigenaar heeft aangetoond dat de concentratie asbest in die weg lager is dan 100 mg/kg d.s. (gewogen);
- een weg die voor 1 juli 1993 is aangebracht en waarvan het asbest is afgeschermd door een verharding die geen asbest bevat.

Een weg wordt beschouwd als een object. Op het verwijderen van objecten is het Asbest-verwijderingsbesluit 2005 van toepassing. In het Asbestverwijderingsbesluit 2005 wordt echter een asbestweg uitgezonderd van de asbest-inventarisatieplicht (artikel 4 lid 1c) en de verplichting een gecertificeerde asbestverwijderaar de werkzaamheden te laten uitvoeren. En geldt voor het verwijderen van de weg wel het sloopregime uit het Arbeidsomstandigheden-besluit.

NEN-normen	
Vooronderzoek	
NEN 5717	Bodem - Waterbodem - Strategie voor het uitvoeren van milieuhygiënisch vooronderzoek (Nederlandse norm 5717, december 2017)
NEN 5725	Bodem - Landbodem - Strategie voor het uitvoeren van milieuhygiënisch vooronderzoek (Nederlandse norm 5725: oktober 2017)
Bodemonderzoek	
NEN 5720	Bodem - Waterbodem - Strategie voor het uitvoeren van milieuhygiënisch onderzoek (Nederlandse Norm 5720, december 2017)
NEN 5740	Bodem - Landbodem - Strategie voor het uitvoeren van verkennend bodemonderzoek - Onderzoek naar de milieuhygiënische kwaliteit van bodem en grond (Nederlandse norm 5740, januari 2009 en 5740:2009/A1: februari 2016)
NEN 5707	Bodem - Inspectie en monsterneming van asbest in bodem en partijen grond (Nederlandse norm 5707: augustus 2015 en 5707+C1/C2: december 2017)
NEN 5897	Inspectie en monsterneming van asbest in bouw- en sloopafval en recyclinggranulaat (Nederlandse norm 5897: augustus 2015 en 5897+C1/C2: december 2017)
NTA 5755	Bodem - Landbodem - Strategie voor het uitvoeren van nader onderzoek - Onderzoek naar de aard en omvang van bodemverontreiniging (Nederlandse Technische Afspraak 5755, juli 2010)

Kwaliteitsborging			
Algemeen			
Kwaliteitszorg algemeen	NEN-EN-ISO 9001: 2015	Kwaliteitsmanagementsystemen – Eisen (Nederlandse norm, oktober 2015)	
Veiligheidscertificaat aannemers	VCA**	VGM (Veiligheid, Gezondheid en Milieu) Checklist Aannemers (versie 2008/5.1, april 2010)	
Kwalibo algemeen	BRL SIKB	Kwalibo staat voor kwaliteitsborging in het bodembeheer en is verankerd in het Besluit bodemkwaliteit	
Milieukundig laboratoriumonderzoek			
Laboratorium	AS3000 AP04	Synlab Analytics & Services Eurofins ACMAA Testing (asbest) Synlab Analytics & Services	RvA
Milieukundig veldwerk			
BRL SIKB/protocol*	BRL SIKB 1000	Monsterneming voor partijkeuringen	
	Protocol 1001	Monsterneming voor partijkeuringen grond en baggerspecie	
BRL SIKB/protocol*	BRL SIKB 2000	Veldwerk milieuhygiënisch bodem- en waterbodemonderzoek	
	Protocol 2001	Uitvoeren van handboringen en plaatsen van peilbuizen, maken van boorbeschrijvingen, nemen van grondmonsters en waterpassen	
	Protocol 2002	Het nemen van grondwatermonsters	
	Protocol 2003	Veldwerk bij milieuhygiënisch waterbodemonderzoek	
	Protocol 2018	Locatie-inspectie en monsterneming van asbest in bodem	
BRL SIKB/protocol*	BRL SIKB 2100	Mechanisch boren	
	Protocol 2101	Mechanisch boren	
BRL SIKB/protocol*	BRL SIKB 6000	Milieukundige begeleiding van (water-) bodemsaneringen en nazorg	
	Protocol 6001	Milieukundige begeleiding landbodemsanering met conventionele methoden	
	Protocol 6002	Milieukundige begeleiding van landbodemsanering met in-situ methoden	

* niet elke vestiging beschikt over de erkenning voor alle vermelde protocollen.

Verklaring van onafhankelijkheid veldwerkzaamheden				
Protocol	**Functie**	**Naam**	**Handtekening**	**Datum**
Protocol 2001	Veldwerker bodemonderzoek grond*	E.A.J. Eeren		16, 17, 18 juni en 7 juli 2020
Protocol 2001	Veldwerker bodemonderzoek grond*	R. van Eijken		16, 17, 18, 22, 25 juni 2020
Protocol 2002	Veldwerker bodemonderzoek grondwater*	R. van Eijken		25 juni 2020
Protocol 2018	Veldwerker bodemonderzoek asbest*	E.A.J. Eeren		16, 17, 18 juni 2020
Protocol 2018	Veldwerker bodemonderzoek asbest*	R. van Eijken		16, 17, 18 22 juni 2020
Kwaliteitsborging advies en rapportage				
Norm	**Functie**	**Naam**	**Paraaf**	**Datum**
ISO 9001:2015	Auteur	W.C.J. Hendriks		16-7-2020
Protocol 2018	Projectleider asbest**	L.H.R. Smolders		16-7-2020
ISO 9001:2015	Kwaliteitscontrole	L.H.R. Smolders		16-7-2020

* gecertificeerd in kader van Kwalibo
** geregistreerd in kader van Kwalibo

Toelichting verklaring van onafhankelijkheid
Ortageo en al haar medewerkers hebben geen financiële en / of juridische belangen met betrekking tot de opdrachtgever en/of het eigendom van de onderzoekslocatie voor het bodemonderzoek.

Disclaimer
Hoewel het bodemonderzoek op zorgvuldige wijze en conform de vigerende normen en protocollen is voorbereid en uitgevoerd, kan niet worden uitgesloten dat in werkelijkheid de situatie afwijkt ten opzichte van de in dit rapport gepresenteerde gegevens. Immers, elk bodemonderzoek is gebaseerd op het nemen van een aantal steekmonsters, welke representatief worden geacht voor het onderzochte gebied, maar waarbij (lokale) afwijkingen niet volledig kunnen worden uitgesloten.

Bijlage 3 Aanvullend verkennend bodemonderzoek

AANVULLEND VERKENNEND BODEMONDERZOEK

Woongebied ‘Hoge Woerd’ in Ewijk

TITELBLAD

Opdrachtgever:	Gemeente Beuningen Postbus 14 6640 AA Beuningen Gd
Rapportnummer:	215998/R01
Status rapport:	Definitief
Datum:	29 november 2021
Projectomschrijving:	Aanvullend verkennend bodemonderzoek Woongebied ‘Hoge Woerd’ in Ewijk
Rapport opgesteld door:	Ortageo Zuidoost B.V. Metaalweg 18 6551 AD Weurt Tel: +31 24 397 57 62 E-mail: info@ortageo.nl

STD_R012_v014_20180420

INHOUDSOPGAVE

1 Inleiding 1
2 Vooronderzoek 2
2.1 Bronnen 2
2.2 Onderzoekslocatie 2
3 Hypothese en onderzoeksstrategie 5
3.1 Hypothese 5
3.2 Onderzoeksstrategie 5
4 Veldwerkzaamheden 6
4.1 Uitvoering 6
4.2 Resultaten 6
5 Laboratoriumonderzoek 8
5.1 Analyseprogramma 8
5.2 Analyseresultaten 9
5.2.1 Grond 9
5.2.2 Grondwater 10
5.3 Toetsing aan de hypothese 11
5.4 Toetsing aan de noodzaak tot nader onderzoek 11
6 Samenvatting, conclusies en aanbevelingen 12

Bijlagen:

1) Regionale ligging onderzoekslocatie
2) Situatietekening met onderzoekspunten
3) Bodemprofielbeschrijvingen
4) Analysecertificaten
5) Overschrijdingstabellen
6) Foto's onderzoekslocatie

Appendix

Kader en verantwoording

1 INLEIDING

In opdracht van Gemeente Beuningen is door Ortageo Zuidoost B.V. een aanvullend verkennend bodemonderzoek uitgevoerd voor woongebied ‘Hoge Woerd’ in Ewijk (gemeente Beuningen).

De aanleiding voor het onderzoek wordt gevormd door de wijzigingen in het stedenbouwkundig plan ‘De Hoge Woerd’. Hierdoor komen meerdere terreindelen in het gebied in aanmerking voor woningbouw. Het onderzoek is een aanvulling op het al eerder uitgevoerd bodemonderzoek van juli 2020 (rapport verkennend en nader bodemonderzoek woongebied ‘Hoge Woerd’ in Ewijk, Ortageo Zuidoost B.V., rapportnummer 212629/R01, 16 juli 2020).

Het doel van het onderzoek is om door het bepalen van de actuele bodemkwaliteit vast te stellen of de locatie geschikt is voor het beoogde gebruik. Verder dient te worden vastgesteld of er door een eventuele bodemverontreiniging consequenties zijn voor de voorgenomen ontwikkeling/inrichting van het gebied.

In dit rapport worden de resultaten van het vooronderzoek weergegeven in hoofdstuk 2. In hoofdstuk 3 zijn de hypothese en de onderzoekstrategie beschreven. De veldwerkzaamheden zijn in hoofdstuk 4 en het laboratorium-onderzoek is in hoofdstuk 5 beschreven. Het rapport wordt besloten met een samenvatting, de conclusies en de aanbevelingen (hoofdstuk 6). In de appendix zijn de verschillende kaders van het onderzoek beschreven (waaronder wet-/regelgeving en toetsingskader) en is de verantwoording opgenomen.

2 VOORONDERZOEK

Voor de uitvoering van het verkennend bodemonderzoek is een vooronderzoek uitgevoerd. Doel van het vooronderzoek is het achterhalen van (potentieel) bodemverontreinigende activiteiten die nu plaatsvinden of in het verleden hebben plaatsgevonden op of in de directe omgeving van de onderzoekslocatie.

2.1 Bronnen

In onderstaande tabel zijn de in het kader van het vooronderzoek geraadpleegde bronnen weergeven.

Tabel 1: Geraadpleegde bronnen

Nr.	Bron	Verwijzing/toelichting
1	Topografische kaart	Kadaster, opgenomen in bijlage 1
2	Mondelinge / schriftelijke informatie van de opdrachtgever en van Buro Waalbrug	Verwerkt in dit hoofdstuk
3	Gemeente Beuningen	Verwerkt in dit hoofdstuk
4	Internetbronnen: A. Actuele luchtfoto's en straatoverzichten B. Historische topografische kaarten C. TNO-NITG (gegevens bodemopbouw / grondwater) D. Bodemloket (dossiervermelding onderzoek / sanering) E. Informatie hoogteligging	 www.google.nl/maps en pdokviewer.pdok.nl www.topotijdreis.nl www.dinoloket.nl www.bodemloket.nl www.ahn.nl
5	Locatiebezoek, foto's onderzoekslocatie	Gecombineerd met uitvoering veldwerk en verwerkt in dit hoofdstuk, foto's opgenomen in bijlage 6
6	Rapport verkennend en nader bodemonderzoek woongebied 'Hoge Woerd' in Ewijk	Ortageo Zuidoost B.V., rapportnummer 212629/R01, 16 juli 2020

2.2 Onderzoekslocatie

Het onderzoek heeft betrekking op een gebied zuidoostelijk van de dorpskern van Ewijk en westelijk van Beuningen. De locatie bevindt zich globaal tussen de Koningstraat (zuidwestelijk), Goudwerf (noordelijk) en de Steeg (oostelijk). In juli 2020 is het gebied uitgebreid onderzocht (bron 6). In afbeelding 1 op de volgende pagina is het onderzoeksgebied met de betreffende onderzoekspunten weergegeven.

In verband met uitbreiding/ wijzigingen van het stedenbouwkundig plan 'De Hoge Woerd' komen meerdere nieuwe terreindelen in aanmerking voor woningbouw. Deze dienen te worden onderzocht. In afbeelding 2 op de volgende pagina is een situatietekening met de nieuwe inrichting weergegeven (verschil verkaveling nieuw t.o.v. oud). De fel groen gemarkeerde gebieden zijn extra t.o.v. het eerdere plan.

Uit vergelijking van het oude en nieuwe plan blijkt dat de onderstaande terreindelen nog onderzocht dienen te worden:
A. Groen gemarkeerd terrein nabij de aansluiting op 'De Steeg': blauwe contour in afbeelding 2
B. Groen omrand "ei"-vormig terreindeel: bruine contour in afbeelding 2

Verder zijn fel groen gemarkeerde stroken langs het al eerder onderzochte gebied weergegeven. Het uitgeefbare gebied wordt hier iets vergroot. Aangezien het relatief smalle stroken betreffen en deze direct aansluiten op het in juli 2020 onderzochte gebied, worden deze stroken niet verder onderzocht. De verwachting is dat de bodemkwaliteit van deze aansluitende grondstroken vergelijkbaar is met het reeds onderzochte gebied.



Afbeelding 1: Situatietekening onderzoekslocatie van juli 2020 (bron 6)



Afbeelding 2: Nieuwe inrichting 'plan Hoge Woerd' / verschil verkaveling nieuw t.o.v. oud (bron 2)

In de onderstaande tabel zijn de locatiegegevens per deellocatie opgenomen.

Tabel 2: Locatiegegevens

Deellocatie	**A**	**B**
Geografische gegevens		
Terreindeel/omschrijving	Terrein nabij de aansluiting op 'De Steeg', blauwe contour in afbeelding 2	"Ei"-vormig terreindeel, bruine contour in afbeelding 2
Kadastrale aanduiding	Gemeente Ewijk, sectie E, perceelnummer 1382 (gedeeltelijk)	Gemeente Ewijk, sectie E, perceelnummer 1613 (gedeeltelijk)
Oppervlakte	Circa 5.500 m²	Circa 8.800 m²
Gebruik locatie		
Verleden	Landbouwgrond en (fruit)boomgaarden (bron 4B).	
Huidig	Weiland	
Potentieel bodembedreigende activiteiten en situaties		
Beschrijving	Als gevolg van het gebruik van het gebied in het verleden als (fruit)boomgaard kan het gebruik van bestrijdingsmiddelen niet worden uitgesloten	

Voor overige gegevens met betrekking tot het vooronderzoek wordt verwezen naar het rapport van 2020 (bron 6).

3 HYPOTHESE EN ONDERZOEKSSTRATEGIE

3.1 Hypothese

Als gevolg van het gebruik van het gebied in het verleden als (fruit)boomgaard is de bovengrond/toplaag van de gehele onderzoekslocatie als verdacht met betrekking tot organochloorbestrijdingsmiddelen (OCB) aangemerkt. Voor de overige componenten is de hypothese ‘onverdacht’ aangehouden.

3.2 Onderzoeksstrategie

De toplaag van beide deellocaties is met betrekking tot OCB onderzocht volgens de strategie voor een 'diffuus belaste niet-lijnvormige locatie met een homogeen verdeelde verontreinigende stof op schaal van monsterneming' (VED-HO-NL).

Om inzicht te krijgen in de algemene milieuhygiënische bodemkwaliteit is de gehele locatie onderzocht volgens de strategie voor een 'onverdachte niet-lijnvormige locatie' (ONV-NL).

4 VELDWERKZAAMHEDEN

4.1 Uitvoering

Algemeen

In onderstaande tabel zijn de uitvoeringsdata en de verantwoordelijke monsternemer van het veldonderzoek weergegeven. De onderzoekspunten zijn weergegeven op de situatietekening in bijlage 2.

Tabel 3: Uitvoeringsgegevens

Datum	Werkzaamheden	Beoordelingsrichtlijn/ protocol	Erkende organisatie	Verantwoordelijk medewerker
8 en 9 november 2021	Uitvoeren handboringen, plaatsen peilbuizen, maken boor-beschrijvingen, nemen grondmonsters en inmeten	2000/2001	Ortageo Metingen en Controle B.V.	R. van Eijken
15 november 2021	Nemen van grondwatermonsters	2000/2002	Ortageo Metingen en Controle B.V.	R. van Eijken

In het veld is de vrijgekomen grond laagsgewijs beoordeeld en beschreven (textuur, kleur, humusgehalte). Daarnaast is gelet op het voorkomen van puin, slakken, kolengruis en dergelijke evenals op kleurafwijkingen die kunnen duiden op de aanwezigheid van bodemverontreiniging. Ook het maaiveld is visueel geïnspecteerd op indicaties die kunnen duiden op een bodemverontreiniging. Ten slotte is visueel specifiek aandacht besteed aan het voorkomen van asbest op het maaiveld en in de bodem.

Tijdens de uitvoering van de veldwerkzaamheden is geen aanvullende informatie naar voren gekomen die tot een aanpassing van het veldwerkprogramma heeft geleid.

In de volgende tabel is een overzicht van het uitgevoerde veldwerkprogramma weergegeven.

Tabel 4: Overzicht veldwerkprogramma

Deellocatie		Onderdeel	Aantal	Diepte (m –mv)	Nummers
A	Terrein nabij de aansluiting op 'De Steeg'. Circa 5.500 m^2	Boringen	12	0,5	101, 102, 103, 105, 106, 108, 109, 111, 112, 113, 115, 116
			3	2,0	107, 110, 114
		Boringen met peilbuis	1	2,5	104
B	"Ei"-vormig terreindeel. Circa 8.800 m^2	Boringen	13	0,5	202, 204, 205, 206, 208, 210, 211, 212, 213, 214, 216, 218, 219
			4	2,0	201, 207, 209, 215
		Boringen met peilbuis	2	2,5	203, 217

Afwijkingen ten opzichte van BRL SIKB 2000

Bij de uitvoering van de veldwerkzaamheden is niet afgeweken van de BRL SIKB 2000 en de protocollen 2001 en 2002.

4.2 Resultaten

In bijlage 3 zijn de uitgetekende bodemprofielen weergegeven.

Bodemopbouw

In de volgende tabel is weergegeven hoe de bodem op de onderzoekslocatie tot de maximaal onderzochte diepte is opgebouwd.

Tabel 5: Gemiddelde bodemopbouw

Diepte (m -mv)	Hoofdbestanddeel	Nadere omschrijving
0,0 – 0,5 à 0,9	Klei	Zwak zandig, zwak humeus
0,5 à 0,9 – 1,0 à 1,8	Klei	Zwak siltig, niet humeus tot zwak humeus
1,0 à 1,8 – 2,5	Zand	Matig fijn tot matig grof, zwak siltig, plaatselijk zwak grindig

Visueel waargenomen bijzonderheden

Bij de uitvoering van het veldonderzoek zijn geen waarnemingen gedaan die wijzen op de mogelijke aanwezigheid van een verontreiniging in de grond en in het grondwater.

Op het maaiveld van de locatie en aan de uitkomende grond zijn geen bijzonderheden waargenomen die duiden op de mogelijke aanwezigheid van asbest en/of overige verontreinigende stoffen op en in de bodem.

Grondwater

Tijdens de bemonstering van het grondwater zijn visueel waarnemingen gedaan en metingen verricht. De resultaten daarvan zijn weergegeven in onderstaande tabel. De zuurgraad en het geleidingsvermogen zijn als normaal te beschouwen voor de onderzochte locatie.

Tabel 6: Bijzonderheden en resultaten veldmetingen grondwater

Deel-locatie	Peil-buis	Monster-code	Filterstelling (m –mv)	Waargenomen bijzonderheden	Grondwater-stand (m -mv)	Zuurgraad (pH)	Geleidings-vermogen (µs/cm)	Troebel-heid (NTU)
A.	104-1	104-1-1	1,50 - 2,50	-	1,06	7,1	401	8,9
B.	203-1	203-1-1	1,50 - 2,50	-	1,07	6,8	509	9,7
	217-1	217-1-1	1,50 - 2,50	-	1,10	7,0	521	9,7

5 LABORATORIUMONDERZOEK

5.1 Analyseprogramma

Op basis van de visuele waarnemingen (grondsoort, kleur, aard en hoeveelheid bodemvreemde bijmengingen e.d.) en de ruimtelijke verdeling van de onderzoekspunten zijn grond(meng)monsters samengesteld. In de volgende tabel is een overzicht van de samenstelling van de (meng)monsters en het uitgevoerde analyseprogramma weergegeven.

Tabel 7: Samenstelling (meng)monsters en analyseprogramma

Onderdeel	Monster-code	Traject (m -mv)	Deelmonsters	Omschrijving / Waargenomen bijzonderheden	Analysepakket
A: Terrein nabij de aansluiting op 'De Steeg', circa 5.500 m²					
Toplaag (OCB)	M1 (OCB)	0,00 - 0,25	102-1, 109-1, 111-1, 112-1	Zandige klei noordwestelijk terreindeel / geen bijzonderheden	OCB[3]
	M2 (OCB)	0,00 - 0,25	105-1, 107-1, 114-1, 116-1	Zandige klei zuidoostelijk terreindeel / geen bijzonderheden	OCB
Bovengrond	M3	0,00 - 0,50	101-2, 102-2, 103-2, 104-2, 109-2, 110-2, 111-2, 112-2	Zandige klei noordwestelijk terreindeel / geen bijzonderheden	Standaardpakket grond[1]
	M4	0,00 - 0,50	105-2, 106-2, 107-2, 108-2, 113-2, 114-2, 115-2, 116-2	Zandige klei zuidoostelijk terreindeel / geen bijzonderheden	Standaardpakket grond
Ondergrond	M5	0,50 - 1,00	107-3, 110-3, 114-3	Siltige klei / geen bijzonderheden	Standaardpakket grond
	M6	1,00 - 2,00	104-4, 104-5, 107-5, 110-4, 110-5, 114-4, 114-5	Zand / geen bijzonderheden	Standaardpakket grond
Grondwater	104-1-1	1,50 - 2,50	-	Geen bijzonderheden	Standaardpakket grondwater[2]
B: "Ei"-vormig terreindeel, circa 8.800 m²					
Toplaag (OCB)	M7 (OCB)	0,00 - 0,25	201-1, 203-1, 205-1, 210-1	Zandige klei noordoostelijk terreindeel / geen bijzonderheden	OCB
	M8 (OCB)	0,00 - 0,25	207-1, 209-1, 215-1, 217-1	Zandige klei zuidwestelijk terreindeel / geen bijzonderheden	OCB
Bovengrond	M9	0,00 - 0,50	201-2, 202-2, 203-2, 204-2, 205-2, 206-2	Zandige klei noordoostelijk terreindeel / geen bijzonderheden	Standaardpakket grond
	M10	0,00 - 0,50	207-2, 208-2, 209-2, 210-2, 211-2, 219-2	Zandige klei centraal terreindeel / geen bijzonderheden	Standaardpakket grond
	M11	0,00 - 0,50	212-2, 213-2, 214-2, 215-2, 216-2, 217-2, 218-2	Zandige klei zuidwestelijk terreindeel / geen bijzonderheden	Standaardpakket grond
Ondergrond	M12	0,50 - 1,50	201-4, 203-3, 207-3, 209-3, 215-3, 217-3	Siltige klei / geen bijzonderheden	Standaardpakket grond
	M13	1,00 - 2,10	201-5, 203-6, 207-5, 209-4, 215-5, 217-5	Zand / geen bijzonderheden	Standaardpakket grond

Tabel 7: Samenstelling (meng)monsters en analyseprogramma

Onderdeel	Monster-code	Traject (m -mv)	Deelmonsters	Omschrijving / Waargenomen bijzonderheden	Analysepakket
Grondwater	203-1-1	1,50 - 2,50	-	-	Standaardpakket grondwater
	217-1-1	1,50 - 2,50	-	-	Standaardpakket grondwater

[1] Metalen (Ba, Cd, Co, Cu, Hg, Pb, Mo, Ni, Zn), PCB, PAK, minerale olie, lutum, organische stof en droge stofgehalte

[2] Metalen (Ba, Cd, Co, Cu, Hg, Pb, Mo, Ni, Zn), vluchtige aromatische koolwaterstoffen (BTEXN en styreen), vluchtige gehalogeneerde koolwaterstoffen (VOCl en VC) en minerale olie

[3] organochloorbestrijdingsmiddelen

5.2 Analyseresultaten

De analysecertificaten van het laboratoriumonderzoek zijn opgenomen in bijlage 4. De toetsingstabellen zijn opgenomen in bijlage 5. In deze tabellen zijn de gemeten gehalten in de grond aan de hand van de analytisch vastgestelde percentages lutum en organische stof omgerekend naar de 'standaard bodem' (25% lutum en 10% organische stof). Dit zijn de gestandaardiseerde gemeten gehalten (GSSD).

In deze paragraaf zijn de resultaten samengevat. In een aantal tabellen is tussen haakjes een index opgenomen (zie 'kader'). De index geeft inzicht in de verhouding tussen de gestandaardiseerde meetwaarde en de achtergrond-waarde/streefwaarde respectievelijk de interventiewaarde. Een index van 0 komt overeen met de achtergrond-waarde/streefwaarde; een index van 0,5 komt overeen met de tussenwaarde en een index van 1 komt overeen met de interventiewaarde. Een index boven 1 geeft aan met welke factor de interventiewaarde wordt overschreden.

5.2.1 Grond

De toetsingsresultaten van de grondanalyses zijn in de volgende tabel samengevat weergegeven waarbij ook de eventuele bodemvreemde bijmengingen in het (meng)monster zijn weergegeven.

Tabel 8: Overschrijdingstabel analyseresultaten grond

Monster-code	Traject (m -mv)	Waargenomen bijzonderheden	Overschrijding van de			Indicatief oordeel Bbk
			Achtergrond-waarde (index[1] ≤ 0,5)	Tussen-waarde (index[1] >0,5)	Interventie-waarde (index[1] >1)	
A: Terrein nabij de aansluiting op 'De Steeg', circa 5.500 m²						
M1 (OCB)	0,00 - 0,25	Zandige klei noordwestelijk terreindeel / geen bijzonderheden	-	-	-	Altijd toepasbaar
M2 (OCB)	0,00 - 0,25	Zandige klei zuidoostelijk terreindeel / geen bijzonderheden	-	-	-	Altijd toepasbaar
M3	0,00 - 0,50	Zandige klei noordwestelijk terreindeel / geen bijzonderheden	-	-	-	Altijd toepasbaar
M4	0,00 - 0,50	Zandige klei zuidoostelijk terreindeel / geen bijzonderheden	-	-	-	Altijd toepasbaar
M5	0,50 - 1,00	Siltige klei / geen bijzonderheden	-	-	-	Altijd toepasbaar
M6	1,00 - 2,00	Zand / geen bijzonderheden	Kobalt (0,06)	Nikkel (0,54)	-	Altijd toepasbaar

Tabel 8: Overschrijdingstabel analyseresultaten grond

Monster-code	Traject (m -mv)	Waargenomen bijzonderheden	Overschrijding van de			Indicatief oordeel Bbk
			Achtergrond-waarde (index[1] ≤ 0,5)	Tussen-waarde (index[1] >0,5)	Interventie-waarde (index[1] >1)	
B: "Ei"-vormig terreindeel, circa 8.800 m²						
M7 (OCB)	0,00 - 0,25	Zandige klei noordoostelijk terreindeel / geen bijzonderheden	-	-	-	Altijd toepasbaar
M8 (OCB)	0,00 - 0,25	Zandige klei zuidwestelijk terreindeel / geen bijzonderheden	-	-	-	Altijd toepasbaar
M9	0,00 - 0,50	Zandige klei noordoostelijk terreindeel / geen bijzonderheden	Nikkel (0,03) Cadmium (-)	-	-	Altijd toepasbaar
M10	0,00 - 0,50	Zandige klei centraal terreindeel / geen bijzonderheden	-	-	-	Altijd toepasbaar
M11	0,00 - 0,50	Zandige klei zuidwestelijk terreindeel / geen bijzonderheden	Kobalt (0,01) Nikkel (0,03) Cadmium (-)	-	-	Klasse Wonen
M12	0,50 - 1,50	Siltige klei / geen bijzonderheden	Kobalt (0,01) Nikkel (0,15)	-	-	Altijd toepasbaar
M13	1,00 - 2,10	Zand / geen bijzonderheden	Nikkel (0,04)	-	-	Altijd toepasbaar

- = geen parameters in gehalten/concentraties boven de betreffende toetsingswaarden aangetoond

[1] Index = (gestandaardiseerde meetwaarde- achtergrondwaarde) / (interventiewaarde – achtergrondwaarde)

De verhoogde gehalten aan zware metalen (kobalt, nikkel en cadmium) zijn waarschijnlijk van nature in de grond aanwezig. In het onderzoek van juli 2020 (bron 6) zijn eveneens lichte en plaatselijk een matige verontreiniging met deze parameters aangetoond.

In de toplaag blijken organochoorbestrijdingsmiddelen (OCB) in gehalten beneden de achtergrondwaarde aanwezig te zijn of zijn niet aangetoond boven de door het laboratorium gehanteerde rapportagegrenzen.

5.2.2 Grondwater

De toetsingsresultaten van de grondwateranalyses zijn in de volgende tabel samengevat weergegeven.

Tabel 9: Overschrijdingstabel analyseresultaten grondwater

Deellocatie	Monstercode	Traject (m -mv)	Overschrijding van de		
			streefwaarde (index[1] ≤ 0,5)	tussenwaarde (index[1] >0,5)	interventiewaarde (index[1] >1)
A.	104-1-1	1,50 - 2,50	Minerale olie (0,05)	-	-
B.	203-1-1	1,50 - 2,50	-	-	-
	217-1-1	1,50 - 2,50	-	-	-

- = geen parameters in gehalten/concentraties boven de betreffende toetsingswaarden aangetoond

[1] Index = (gestandaardiseerde meetwaarde - streefwaarde) / (interventiewaarde - streefwaarde)

Voor de verhoogde concentratie aan minerale olie in het grondwater uit de peilbuis 104 is geen directe oorzaak bekend.

5.3 Toetsing aan de hypothese

De hypothese 'verdachte locatie met betrekking tot bestrijdingsmiddelen' is niet correct omdat in de toplaag geen verontreiniging met organochloorbestrijdingsmiddelen (OCB) is aangetoond.

De hypothese 'onverdacht' voor de overige stoffen is niet correct omdat in de grond en in het grondwater diverse componenten zijn aangetoond in verhoogde gehalten/concentraties.

5.4 Toetsing aan de noodzaak tot nader onderzoek

Aan het matig verhoogde gehalte nikkel plaatselijk in de ondergrond (M6) wordt een natuurlijk oorzaak toegekend. Nader onderzoek wordt derhalve niet zinvol geacht.

6 SAMENVATTING, CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN

In opdracht van Gemeente Beuningen is door Ortageo Zuidoost B.V. een aanvullend verkennend bodemonderzoek uitgevoerd voor woongebied ‘Hoge Woerd’ in Ewijk (gemeente Beuningen).

Aanleiding en doel

De aanleiding voor het onderzoek wordt gevormd door de wijzigingen in het stedenbouwkundig plan ‘De Hoge Woerd’. Hierdoor komen meerdere terreindelen in het gebied in aanmerking voor woningbouw. Het onderzoek is een aanvulling op het al eerder uitgevoerd bodemonderzoek van juli 2020 (rapport verkennend en nader bodemonderzoek woongebied ‘Hoge Woerd’ in Ewijk, Ortageo Zuidoost B.V., rapportnummer 212629/R01, 16 juli 2020).

Het doel van het onderzoek is om door het bepalen van de actuele bodemkwaliteit vast te stellen of de locatie geschikt is voor het beoogde gebruik. Verder dient te worden vastgesteld of er door een eventuele bodemverontreiniging consequenties zijn voor de voorgenomen ontwikkeling/inrichting van het gebied.

Wettelijk kader

Het onderzoek is uitgevoerd conform de vigerende NEN-normen en voldoet aan de geldende wet- en regelgeving betreffende de kwaliteit van de uitvoering van milieuhygiënisch bodemonderzoek.

Strategie

De toplaag van beide deellocaties is met betrekking tot OCB onderzocht volgens de strategie voor een 'diffuus belaste niet-lijnvormige locatie met een homogeen verdeelde verontreinigende stof op schaal van monsterneming' (VED-HO-NL). Om inzicht te krijgen in de algemene milieuhygiënische bodemkwaliteit is de gehele locatie onderzocht volgens de strategie voor een 'onverdachte niet-lijnvormige locatie' (ONV-NL).

Resultaten

In onderstaande tabel zijn de resultaten van het bodemonderzoek samengevat weergegeven.

Tabel 10: Samenvatting toetsingsresultaten

Onderdeel	Overschrijding van de			Indicatief oordeel Bbk[1]
	achtergrond- of streefwaarde	tussenwaarde	interventiewaarde	
A: Terrein nabij de aansluiting op ‘De Steeg’, circa 5.500 m²				
Toplaag m.b.t. OCB	-	-	-	Altijd toepasbaar
Bovengrond; zandige klei	-	-	-	Altijd toepasbaar
Ondergrond; siltige klei	-	-	-	Altijd toepasbaar
Ondergrond; zand	Kobalt	Nikkel		Altijd toepasbaar
Grondwater	Minerale olie	-	-	Niet van toepassing
B: “Ei”-vormig terreindeel, circa 8.800 m²				
Toplaag m.b.t. OCB	-	-	-	Altijd toepasbaar
Bovengrond; zandige klei noordoostelijk terreindeel	Nikkel, cadmium	-	-	Altijd toepasbaar
Bovengrond; zandige klei centraal terreindeel	-	-	-	Altijd toepasbaar
Bovengrond; zandige klei zuidwestelijk terreindeel	Kobalt, nikkel, cadmium	-	-	Klasse Wonen
Ondergrond; siltige klei	Kobalt, nikkel	-	-	Altijd toepasbaar
Ondergrond; zand	Nikkel	-	-	Altijd toepasbaar
Grondwater	-	-	-	Niet van toepassing

- = Geen parameters in gehalten boven de betreffende toetsingswaarden aangetoond

[1] Bbk = Besluit bodemkwaliteit.

Conclusies

Aan het matig verhoogde gehalte nikkel plaatselijk in de ondergrond (M6) wordt een natuurlijk oorzaak toegekend. Nader onderzoek wordt derhalve niet zinvol geacht.

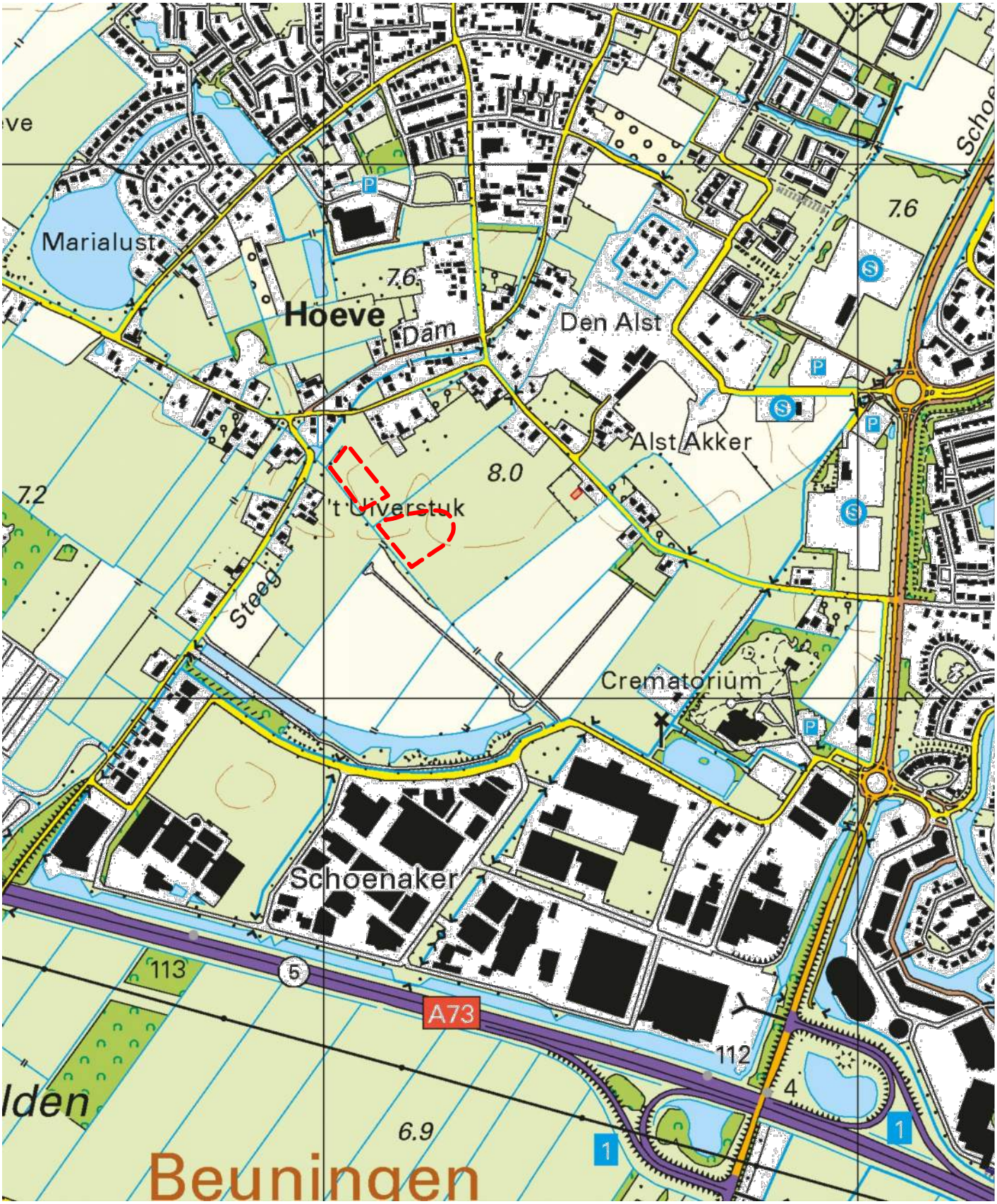
De aangetoonde milieuhygiënische bodemkwaliteit levert geen belemmeringen op voor de voorgenomen woningbouwontwikkeling in het gebied.

Aanbevelingen

Als grond van de locatie vrijkomt, moet er rekening mee worden gehouden dat deze niet zonder meer elders toepasbaar is. Op hergebruik van grond is het Besluit bodemkwaliteit van toepassing. De toepassing van grond elders moet worden gemeld via het ‘meldpunt bodemkwaliteit’. In het kader van kostenefficiëntie adviseren wij om vrijkomende grond zoveel mogelijk binnen de onderzoekslocatie te hergebruiken.

BIJLAGE 1

Regionale ligging onderzoekslocatie



Deze kaart is noordgericht

onderzoekslocatie

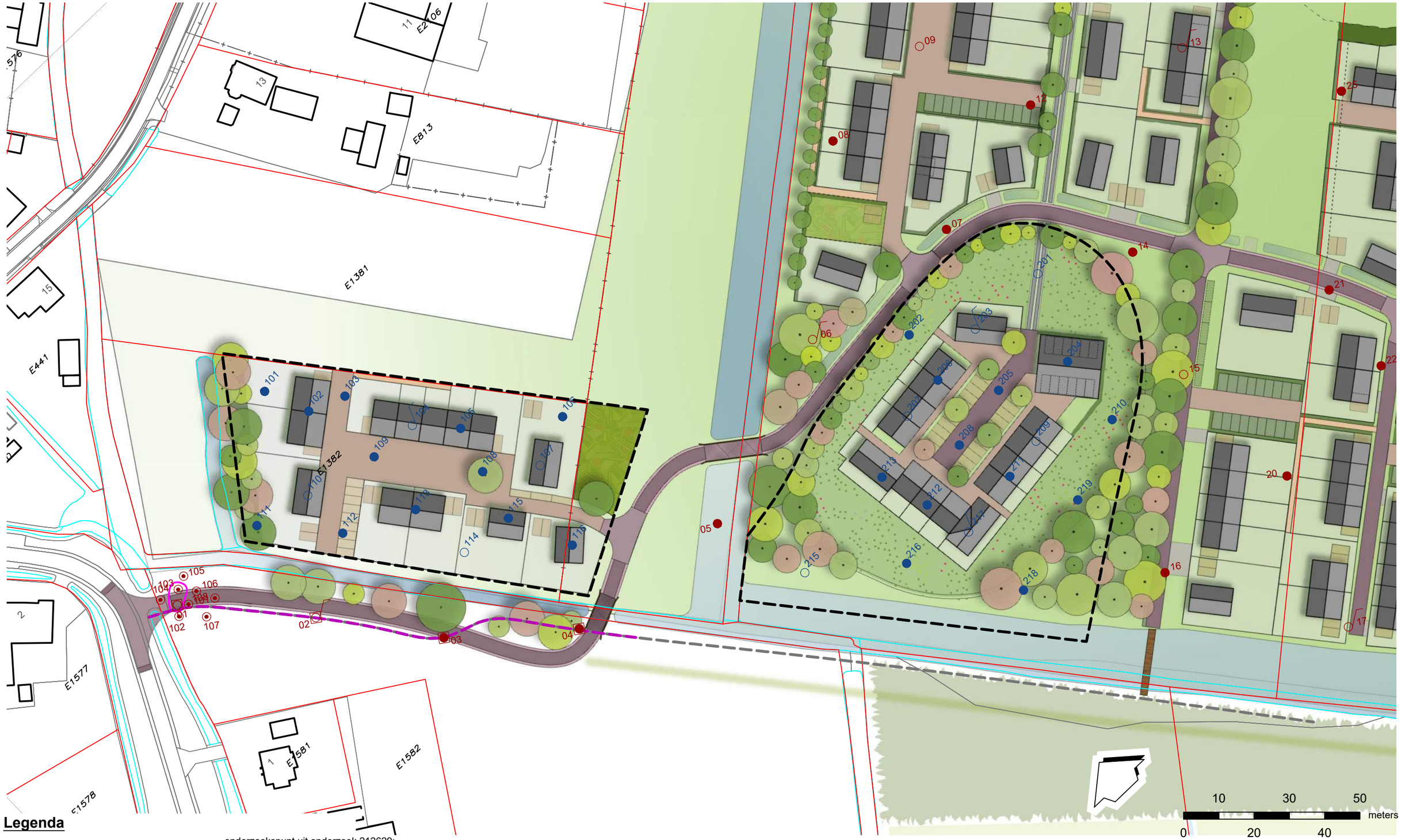
100 300 500
meters
0 200 400

Titel: **Regionale ligging onderzoekslocatie**			Projectnaam: **Bodemonderzoek en waterhuiskundig onderzoek Woongebied De Hoge Woerd in Ewijk**		Project: **215998**	Bijlage: **1** / Formaat: **A4**
Gecontroleerd:	Getekend: **NPA**	X: **179380**	Y: **430260**	Schaal: **1:10000**	Datum: **9-11-2021**	ORTAGEO INGENIEURS RUIMTELIJKE LEEFOMGEVING
	Opdrachtgever: **Gemeente Beuningen**					

C:\ORT\215998\Tekeningen\215998_V1.0\215998_V1.0.dwg

BIJLAGE 2

Situatietekening met onderzoekspunten



Legenda

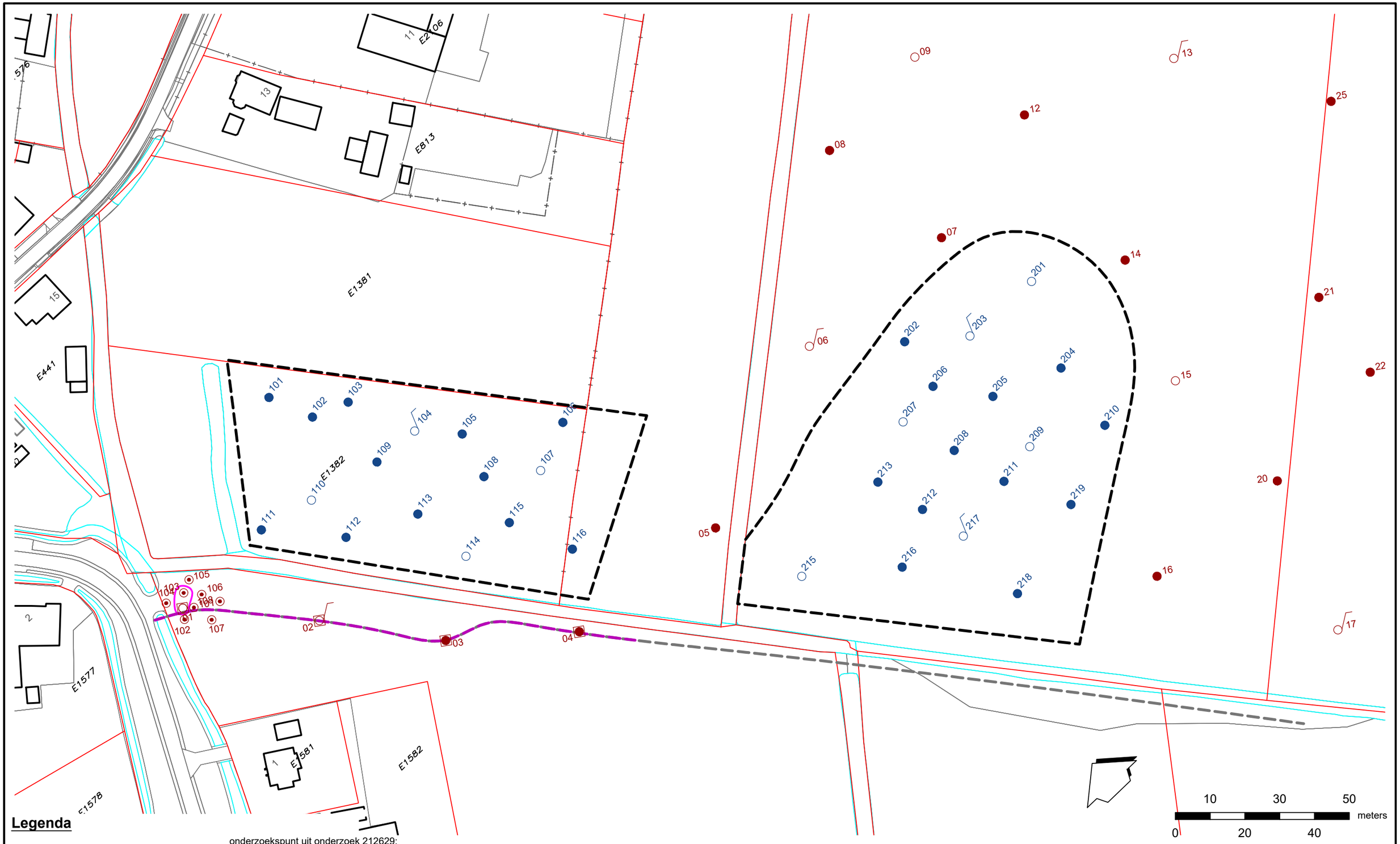
onderzoekspunt uit onderzoek 212629:

- boring tot 0,5 m-mv
- boring tot 2,0 m-mv
- peilbuis
- proefgat asbest
- boring tot 0,5 m-mv
- boring tot 1,0 m-mv
- boring tot 2,0 m-mv
- peilbuis
- onderzoekslocatie
- voormalig kavelpad binnen onderzoekslocatie
- halfverharding
- I-contour PAK in grond

Titel: **Situatietekening met onderzoekspunten**			Projectnaam: **Bodemonderzoek en waterhuiskundig onderzoek Woongebied De Hoge Woerd in Ewijk**		Project: **215998**	Bijlage: **2** / Formaat: **A3**
Gecontroleerd:	Getekend: **NPA**	X: **179380**	Y: **430260**	Schaal: **1:1000**	Datum: **9-11-2021**	
	Opdrachtgever: **Gemeente Beuningen**					

ORTAGEO INGENIEURS RUIMTELIJKE LEEFOMGEVING

C:\ORT\215998\Tekeningen\215998_V1.0\215998_V1.0.dwg



10 30 50 meters
0 20 40

Legenda

- boring tot 0,5 m-mv
- boring tot 2,0 m-mv
- peilbuis

onderzoekspunt uit onderzoek 212629:

- proefgat asbest
- boring tot 0,5 m-mv
- boring tot 1,0 m-mv
- boring tot 2,0 m-mv
- peilbuis

- onderzoekslocatie
- voormalig kavelpad binnen onderzoekslocatie
- halfverharding
- I-contour PAK in grond

Titel: **Situatietekening met onderzoekspunten**			Projectnaam: **Bodemonderzoek en waterhuiskundig onderzoek Woongebied De Hoge Woerd in Ewijk**		Project: **215998**	Bijlage: **2** / Formaat: **A3**
Gecontroleerd:	Getekend: **NPA**	X: **179380**	Y: **430260**	Schaal: **1:1000**	Datum: **9-11-2021**	
	Opdrachtgever: **Gemeente Beuningen**					

ORTAGEO INGENIEURS RUIMTELIJKE LEEFOMGEVING

C:\ORT\215998\Tekeningen\215998_V1.0\215998_V1.0.dwg

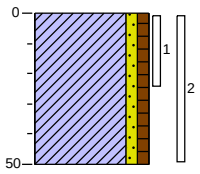
BIJLAGE 3

Bodemprofielbeschrijvingen

Meetpunt: 101

Datum meting: 8-11-2021
Boormeester: Roel van Eijken

Peilen in cm t.o.v. referentievlak

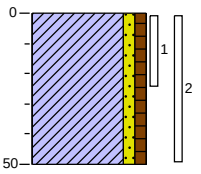


0 gras
Klei, zwak zandig, zwak humeus, donkerbruin
50

Meetpunt: 102

Datum meting: 8-11-2021
Boormeester: Roel van Eijken

Peilen in cm t.o.v. referentievlak

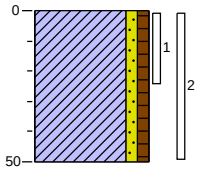


0 gras
Klei, zwak zandig, zwak humeus, donkerbruin
50

Meetpunt: 103

Datum meting: 8-11-2021
Boormeester: Roel van Eijken

Peilen in cm t.o.v. referentievlak

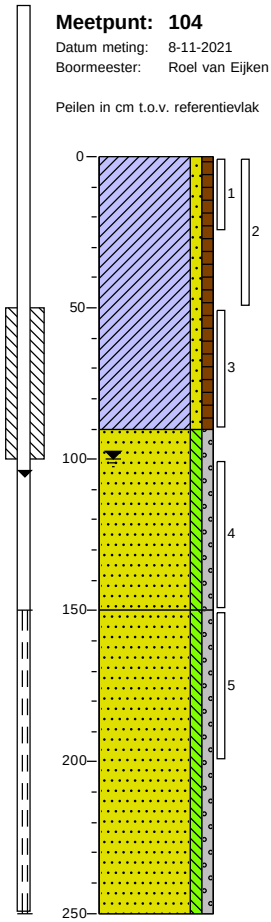


0 gras
Klei, zwak zandig, zwak humeus, donkerbruin
50

Meetpunt: 104

Datum meting: 8-11-2021
Boormeester: Roel van Eijken

Peilen in cm t.o.v. referentievlak

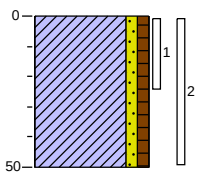


0 gras
Klei, zwak zandig, zwak humeus, donkerbruin
90
Zand, matig fijn, zwak siltig, zwak grindig, licht grijsbruin
150
Zand, matig grof, zwak siltig, zwak grindig, licht oranjegrijs
250

Meetpunt: 105

Datum meting: 8-11-2021
Boormeester: Roel van Eijken

Peilen in cm t.o.v. referentievlak

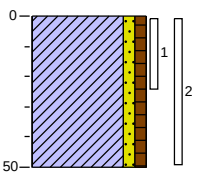


0 gras
Klei, zwak zandig, zwak humeus, donkerbruin
50

Meetpunt: 106

Datum meting: 8-11-2021
Boormeester: Roel van Eijken

Peilen in cm t.o.v. referentievlak

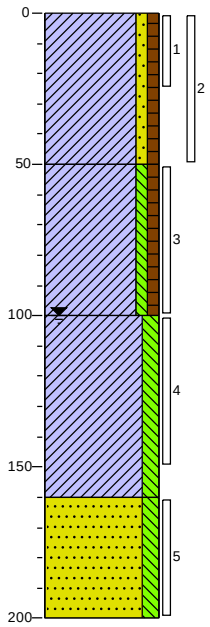


0 gras
Klei, zwak zandig, zwak humeus, donkerbruin
50

Meetpunt: 107

Datum meting: 8-11-2021
Boormeester: Roel van Eijken

Peilen in cm t.o.v. referentievlak

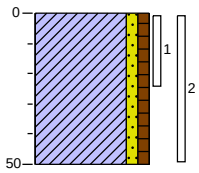


0 gras
Klei, zwak zandig, zwak humeus, donkerbruin
50
Klei, zwak siltig, zwak humeus, donkerbruin
100
Klei, matig siltig, sporen roest, lichtbruin
160
Zand, matig fijn, matig siltig, licht grijsbruin
200

Meetpunt: 108

Datum meting: 8-11-2021
Boormeester: Roel van Eijken

Peilen in cm t.o.v. referentievlak

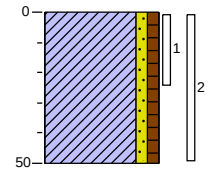


0 gras
Klei, zwak zandig, zwak humeus, donkerbruin
50

Meetpunt: 109

Datum meting: 8-11-2021
Boormeester: Roel van Eijken

Peilen in cm t.o.v. referentievlak

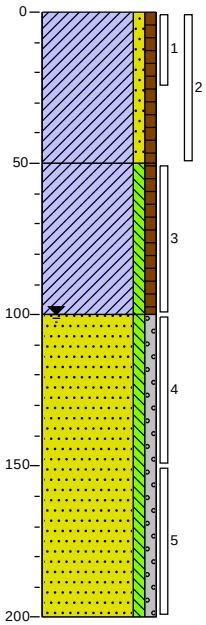


0 gras
Klei, zwak zandig, zwak humeus, donkerbruin
50

Meetpunt: 110

Datum meting: 8-11-2021
Boormeester: Roel van Eijken

Peilen in cm t.o.v. referentievlak

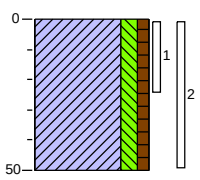


0 gras
Klei, zwak zandig, zwak humeus, donkerbruin
50
Klei, zwak siltig, zwak humeus, donkerbruin
100
Zand, matig grof, zwak siltig, zwak grindig, licht grijsbruin
200

Meetpunt: 111

Datum meting: 8-11-2021
Boormeester: Roel van Eijken

Peilen in cm t.o.v. referentievlak

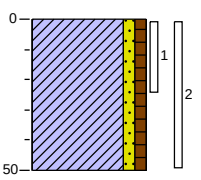


0 gras
Klei, matig siltig, zwak humeus, donkerbruin
50

Meetpunt: 112

Datum meting: 8-11-2021
Boormeester: Roel van Eijken

Peilen in cm t.o.v. referentievlak

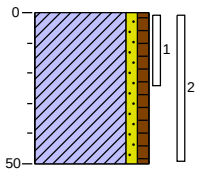


0 gras
Klei, zwak zandig, zwak humeus, donkerbruin
50

Meetpunt: 113

Datum meting: 8-11-2021
Boormeester: Roel van Eijken

Peilen in cm t.o.v. referentievlak

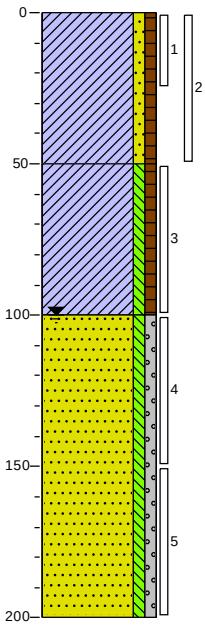


0 gras
Klei, zwak zandig, zwak humeus, donkerbruin
50

Meetpunt: 114

Datum meting: 8-11-2021
Boormeester: Roel van Eijken

Peilen in cm t.o.v. referentievlak

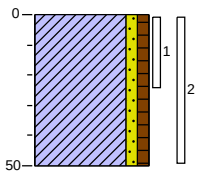


0 gras
Klei, zwak zandig, zwak humeus, donkerbruin
50
Klei, zwak siltig, zwak humeus, donkerbruin
100
Zand, matig grof, zwak siltig, zwak grindig, licht grijsbruin
200

Meetpunt: 115

Datum meting: 8-11-2021
Boormeester: Roel van Eijken

Peilen in cm t.o.v. referentievlak

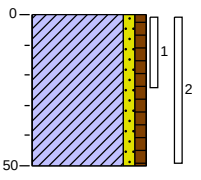


0 gras
Klei, zwak zandig, zwak humeus, donkerbruin
50

Meetpunt: 116

Datum meting: 8-11-2021
Boormeester: Roel van Eijken

Peilen in cm t.o.v. referentievlak

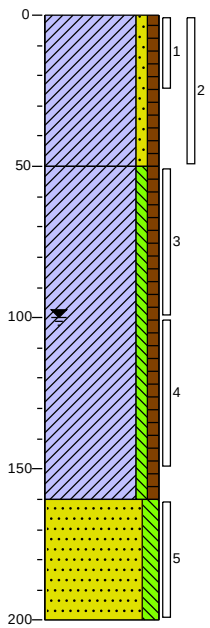


0 gras
Klei, zwak zandig, zwak humeus, donkerbruin
50

Meetpunt: 201

Datum meting: 9-11-2021
Boormeester: Roel van Eijken

Peilen in cm t.o.v. referentievlak



0 gras
Klei, zwak zandig, zwak humeus, donkerbruin

50 Klei, zwak siltig, zwak humeus, donkerbruin

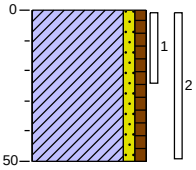
160 Zand, matig fijn, matig siltig, licht geelgrijs

200

Meetpunt: 202

Datum meting: 9-11-2021
Boormeester: Roel van Eijken

Peilen in cm t.o.v. referentievlak



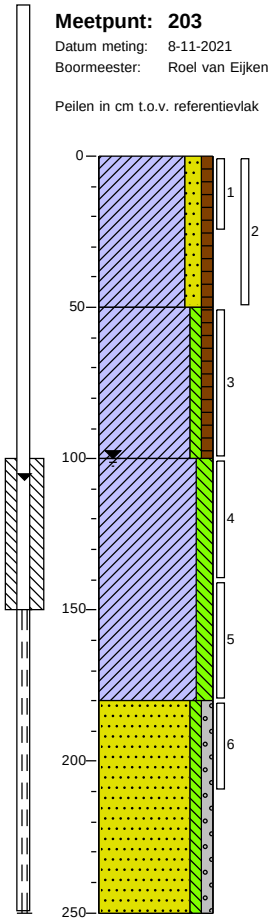
0 gras
Klei, zwak zandig, zwak humeus, donkerbruin

50

Meetpunt: 203

Datum meting: 8-11-2021
Boormeester: Roel van Eijken

Peilen in cm t.o.v. referentievlak



0 gras
Klei, matig zandig, zwak humeus, donkerbruin

50 Klei, zwak siltig, zwak humeus, donkerbruin

100 Klei, matig siltig, sporen roest, licht grijsbruin

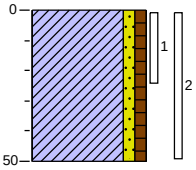
180 Zand, matig fijn, zwak siltig, zwak grindig, licht bruingrijs

250

Meetpunt: 204

Datum meting: 9-11-2021
Boormeester: Roel van Eijken

Peilen in cm t.o.v. referentievlak



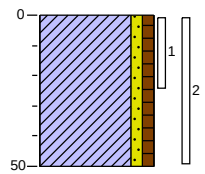
0 gras
Klei, zwak zandig, zwak humeus, donkerbruin

50

Meetpunt: 205

Datum meting: 9-11-2021
Boormeester: Roel van Eijken

Peilen in cm t.o.v. referentievlak

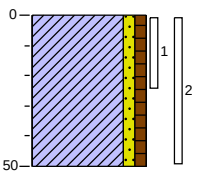


0 gras
Klei, zwak zandig, zwak humeus, donkerbruin
50

Meetpunt: 206

Datum meting: 9-11-2021
Boormeester: Roel van Eijken

Peilen in cm t.o.v. referentievlak

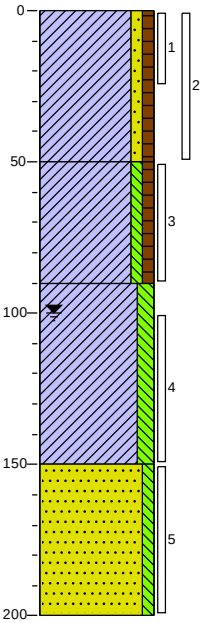


0 gras
Klei, zwak zandig, zwak humeus, donkerbruin
50

Meetpunt: 207

Datum meting: 9-11-2021
Boormeester: Roel van Eijken

Peilen in cm t.o.v. referentievlak

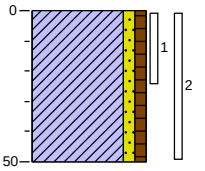


0 gras
Klei, zwak zandig, zwak humeus, donkerbruin
50
Klei, zwak siltig, zwak humeus, donkerbruin
90
Klei, matig siltig, sporen roest, licht roestgrijs
150
Zand, matig fijn, zwak siltig, licht geelgrijs
200

Meetpunt: 208

Datum meting: 9-11-2021
Boormeester: Roel van Eijken

Peilen in cm t.o.v. referentievlak

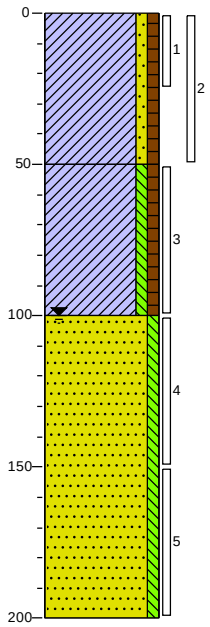


0 gras
Klei, zwak zandig, zwak humeus, donkerbruin
50

Meetpunt: 209

Datum meting: 9-11-2021
Boormeester: Roel van Eijken

Peilen in cm t.o.v. referentievlak

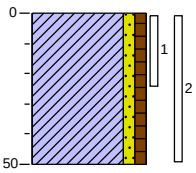


0 gras
Klei, zwak zandig, zwak humeus, donkerbruin
50
Klei, zwak siltig, zwak humeus, donkerbruin
100
Zand, matig fijn, zwak siltig, licht geelgrijs
200

Meetpunt: 210

Datum meting: 9-11-2021
Boormeester: Roel van Eijken

Peilen in cm t.o.v. referentievlak

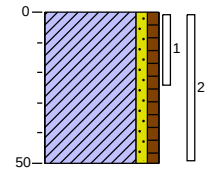


0 gras
Klei, zwak zandig, zwak humeus, donkerbruin
50

Meetpunt: 211

Datum meting: 9-11-2021
Boormeester: Roel van Eijken

Peilen in cm t.o.v. referentievlak

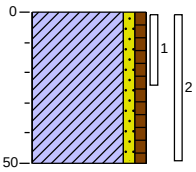


0 gras
Klei, zwak zandig, zwak humeus, donkerbruin
50

Meetpunt: 212

Datum meting: 9-11-2021
Boormeester: Roel van Eijken

Peilen in cm t.o.v. referentievlak

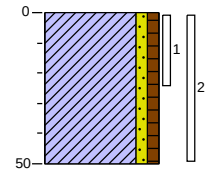


0 gras
Klei, zwak zandig, zwak humeus, donkerbruin
50

Meetpunt: 213

Datum meting: 9-11-2021
Boormeester: Roel van Eijken

Peilen in cm t.o.v. referentievlak

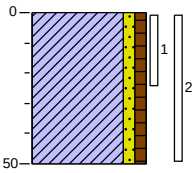


0 gras
Klei, zwak zandig, zwak humeus, donkerbruin
50

Meetpunt: 214

Datum meting: 9-11-2021
Boormeester: Roel van Eijken

Peilen in cm t.o.v. referentievlak

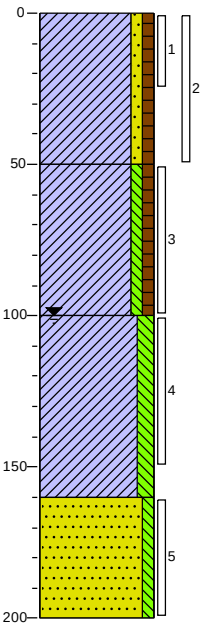


0 gras
Klei, zwak zandig, zwak humeus, donkerbruin
50

Meetpunt: 215

Datum meting: 9-11-2021
Boormeester: Roel van Eijken

Peilen in cm t.o.v. referentievlak



0 gras
Klei, zwak zandig, zwak humeus, donkerbruin

50
Klei, zwak siltig, zwak humeus, donkerbruin

100
Klei, matig siltig, sporen roest, licht bruingrijs

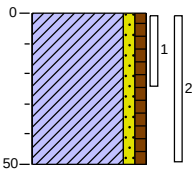
160
Zand, matig fijn, zwak siltig, licht geelgrijs

200

Meetpunt: 216

Datum meting: 9-11-2021
Boormeester: Roel van Eijken

Peilen in cm t.o.v. referentievlak



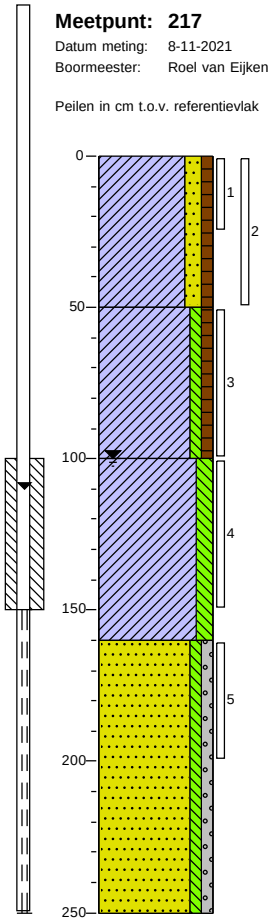
0 gras
Klei, zwak zandig, zwak humeus, donkerbruin

50

Meetpunt: 217

Datum meting: 8-11-2021
Boormeester: Roel van Eijken

Peilen in cm t.o.v. referentievlak



0 gras
Klei, matig zandig, zwak humeus, donkerbruin

50
Klei, zwak siltig, zwak humeus, donkerbruin

100
Klei, matig siltig, sporen roest, licht grijsbruin

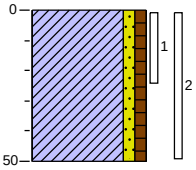
160
Zand, matig fijn, zwak siltig, zwak grindig, licht bruingrijs

250

Meetpunt: 218

Datum meting: 9-11-2021
Boormeester: Roel van Eijken

Peilen in cm t.o.v. referentievlak



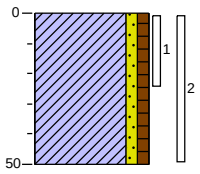
0 gras
Klei, zwak zandig, zwak humeus, donkerbruin

50

Meetpunt: 219

Datum meting: 9-11-2021
Boormeester: Roel van Eijken

Peilen in cm t.o.v. referentievlak



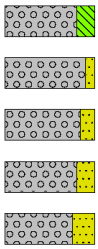
0 gras

Klei, zwak zandig, zwak humeus, donkerbruin

50

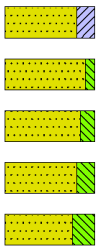
Legenda (conform NEN 5104)

grind



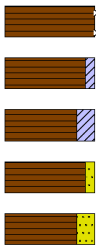
Grind, siltig
Grind, zwak zandig
Grind, matig zandig
Grind, sterk zandig
Grind, uiterst zandig

zand



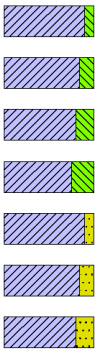
Zand, kleïig
Zand, zwak siltig
Zand, matig siltig
Zand, sterk siltig
Zand, uiterst siltig

veen



Veen, mineraalarm
Veen, zwak kleïig
Veen, sterk kleïig
Veen, zwak zandig
Veen, sterk zandig

klei



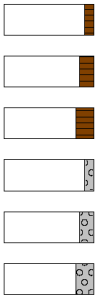
Klei, zwak siltig
Klei, matig siltig
Klei, sterk siltig
Klei, uiterst siltig
Klei, zwak zandig
Klei, matig zandig
Klei, sterk zandig

leem



Leem, zwak zandig
Leem, sterk zandig

overige toevoegingen



zwak humeus
matig humeus
sterk humeus
zwak grindig
matig grindig
sterk grindig

geur

- geen geur
- zwakke geur
- matige geur
- sterke geur
- uiterste geur

olie

- geen olie-water reactie
- zwakke olie-water reactie
- matige olie-water reactie
- sterke olie-water reactie
- uiterste olie-water reactie

p.i.d.-waarde

- >0
- >1
- >10
- >100
- >1000
- >10000

monsters

geroerd monster
ongeroerd monster
volumering

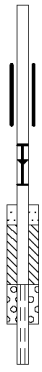
overig

- bijzonder bestanddeel
- Gemiddeld hoogste grondwaterstand
- grondwaterstand
- Gemiddeld laagste grondwaterstand



slib
water

peilbuis



blinde buis
casing
grondwaterstand
zand afdichting
bentoniet/mikoliet/klei afdichting
grind afdichting
filter

BIJLAGE 4

Analysecertificaten

SGS Environmental Analytics B.V.
Correspondentieadres
Steenhouwerstraat 15 · 3194 AG Rotterdam
Tel.: +31 (0)10 231 47 00 · Fax: +31 (0)10 416 30 34
www.sgs.com/analytics-nl

Analyserapport

Ortageo Zuidoost
Miriam Hendriks
Metaalweg 18
6551 AD WEURT

Uw projectnaam	: Aanvullend verkennend bodemonderzoek, Woongebied "Hoge Woerd", Ewijk
Uw projectnummer	: 215998
SGS rapportnummer	: 13567223, versienummer: 1.

Rotterdam, 16-11-2021

Geachte heer/mevrouw,

Hierbij ontvangt u de analyse resultaten van het laboratoriumonderzoek ten behoeve van uw project 215998. Het onderzoek werd uitgevoerd conform uw opdracht. De gerapporteerde resultaten hebben uitsluitend betrekking op de monsters zoals deze door SGS ontvangen zijn. De door u aangegeven omschrijvingen voor de monsters, het project en de monsternamedatum (indien aangeleverd) zijn overgenomen in dit analyserapport. SGS is niet verantwoordelijk voor de gegevens verstrekt door de opdrachtgever.

Het onderzoek is uitgevoerd door SGS Environmental Analytics B.V., gevestigd aan de Steenhouwerstraat 15 in Rotterdam (NL). Indien het onderzoek is uitgevoerd door derden of het SGS laboratorium in Frankrijk (99-101 Avenue Louis Roche, Gennevilliers) is dit in het rapport aangegeven.

Dit analyserapport bestaat inclusief bijlagen uit 12 pagina's. In geval van een versienummer van '2' of hoger vervallen de voorgaande versies. Alle bijlagen maken onlosmakelijk onderdeel uit van het rapport. Alleen vermenigvuldiging van het hele rapport is toegestaan.

Voor meer informatie, omtrent bijvoorbeeld meetonzekerheid of gebruikte analysemethoden, kunt u contact opnemen met de afdeling Customer Support.

Per 23 maart 2021 is SYNLAB Analytics & Services B.V. overgegaan naar de nieuwe naam SGS Environmental Analytics B.V. Alle erkenningen van SYNLAB Analytics & Services B.V blijven van kracht en zijn/worden omgezet naar SGS Environmental Analytics B.V.

Wij vertrouwen er op u met deze informatie van dienst te zijn.

Hoogachtend,

Jaap-Willem Hutter
Technical Director

SGS Environmental Analytics B.V. IS GEACCREDITEERD VOLGENS DE DOOR DE RAAD VOOR ACCREDITATIE GESTELDE CRITERIA VOOR TESTLABORATORIA CONFORM EN ISO/IEC 17025:2017 ONDER NR. L 028

AL ONZE WERKZAAMHEDEN WORDEN UITGEVOERD ONDER DE ALGEMENE VOORWAARDEN GEDEPONEERD BIJ DE KAMER VAN KOOPHANDEL EN FABRIEKEN TE ROTTERDAM INSCHRIJVING HANDELSREGISTER: KVK ROTTERDAM 24265286

Analyserapport

Ortageo Zuidoost
Miriam Hendriks

Projectnaam	Aanvullend verkennend bodemonderzoek, Woongebied "Hoge Woerd", Ewijk	Orderdatum	08-11-2021
Projectnummer	215998	Startdatum	08-11-2021
Rapportnummer	13567223 - 1	Rapportagedatum	16-11-2021

Nummer	Monstersoort	Monsterspecificatie
001	Grond (AS3000)	M1 (OCB)
002	Grond (AS3000)	M2 (OCB)
003	Grond (AS3000)	M3
004	Grond (AS3000)	M4
005	Grond (AS3000)	M5

Analyse	Eenheid	Q	001	002	003	004	005
monster voorbehandeling		S	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja
droge stof	gew.-%	S	79.9	80.4	81.3	80.8	75.2
gewicht artefacten	g	S	<1	<1	<1	<1	<1
aard van de artefacten	-	S	geen	geen	geen	geen	geen
organische stof (gloeiverlies)	% vd DS	S	3.3	3.5			
organische stof (gloeiverlies)	% vd DS	S			1.6	1.8	2.4
KORRELGROOTTEVERDELING							
lutum (bodem)	% vd DS	S			24	29	48
METALEN							
barium	mg/kgds	S			170	160	280
cadmium	mg/kgds	S			0.27	0.29	<0.2
kobalt	mg/kgds	S			12	10	14
koper	mg/kgds	S			24	30	20
kwik	mg/kgds	S			<0.05	<0.05	<0.05
lood	mg/kgds	S			23	27	22
molybdeen	mg/kgds	S			<0.5	<0.5	0.56
nikkel	mg/kgds	S			33	30	43
zink	mg/kgds	S			78	88	84
POLYCYCLISCHE AROMATISCHE KOOLWATERSTOFFEN							
naftaleen	mg/kgds	S			<0.01	<0.01	<0.01
fenantreen	mg/kgds	S			<0.01	0.01	<0.01
antraceen	mg/kgds	S			<0.01	<0.01	<0.01
fluoranteen	mg/kgds	S			<0.01	0.03	<0.01
benzo(a)antraceen	mg/kgds	S			<0.01	<0.01	<0.01
chryseen	mg/kgds	S			<0.01	0.01	<0.01
benzo(k)fluoranteen	mg/kgds	S			<0.01	0.01	<0.01
benzo(a)pyreen	mg/kgds	S			<0.01	0.01	<0.01
benzo(ghi)peryleen	mg/kgds	S			<0.01	0.01	<0.01
indeno(1,2,3-cd)pyreen	mg/kgds	S			<0.01	0.01	<0.01
pak-totaal (10 van VROM) (0.7 factor)	mg/kgds	S			0.07 [1)]	0.111 [1)]	0.07 [1)]
CHLOORBENZENEN							
hexachloorbenzeen	µg/kgds	S	<1	<1			
POLYCHLOORBIFENYLEN (PCB)							
PCB 28	µg/kgds	S			<1	<1	<1
PCB 52	µg/kgds	S			<1	<1	<1

De met S gemerkte analyses zijn geaccrediteerd en vallen onder de AS3000-erkenning.

Paraaf :

SGS Environmental Analytics B.V. IS GEACCREDITEERD VOLGENS DE DOOR DE RAAD VOOR ACCREDITATIE GESTELDE CRITERIA VOOR TESTLABORATORIA CONFORM EN ISO/IEC 17025:2017 ONDER NR. L 028

AL ONZE WERKZAAMHEDEN WORDEN UITGEVOERD ONDER DE ALGEMENE VOORWAARDEN GEDEPONEERD BIJ DE KAMER VAN KOOPHANDEL EN FABRIEKEN TE ROTTERDAM INSCHRIJVING HANDELSREGISTER: KVK ROTTERDAM 24265286

Analyserapport

Ortageo Zuidoost
Miriam Hendriks

Projectnaam	Aanvullend verkennend bodemonderzoek, Woongebied "Hoge Woerd", Ewijk	Orderdatum	08-11-2021
Projectnummer	215998	Startdatum	08-11-2021
Rapportnummer	13567223 - 1	Rapportagedatum	16-11-2021

Nummer	Monstersoort	Monsterspecificatie
001	Grond (AS3000)	M1 (OCB)
002	Grond (AS3000)	M2 (OCB)
003	Grond (AS3000)	M3
004	Grond (AS3000)	M4
005	Grond (AS3000)	M5

Analyse	Eenheid	Q	001	002	003	004	005
PCB 101	µg/kgds	S			<1	<1	<1
PCB 118	µg/kgds	S			<1	<1	<1
PCB 138	µg/kgds	S			<1	<1	<1
PCB 153	µg/kgds	S			<1	<1	<1
PCB 180	µg/kgds	S			<1	<1	<1
som PCB (7) (0.7 factor)	µg/kgds	S			4.9 [1)]	4.9 [1)]	4.9 [1)]
CHLOORBESTRIJDINGSMIDDELEN							
o,p-DDT	µg/kgds	S	<1	<1			
p,p-DDT	µg/kgds	S	<1	<1			
som DDT (0.7 factor)	µg/kgds	S	1.4 [1)]	1.4 [1)]			
o,p-DDD	µg/kgds	S	<1	<1			
p,p-DDD	µg/kgds	S	<1	<1			
som DDD (0.7 factor)	µg/kgds	S	1.4 [1)]	1.4 [1)]			
o,p-DDE	µg/kgds	S	<1	<1			
p,p-DDE	µg/kgds	S	1.0	1.1			
som DDE (0.7 factor)	µg/kgds	S	1.7 [1)]	1.8 [1)]			
som DDT,DDE,DDD (0.7 factor)	µg/kgds		4.5 [1)]	4.6 [1)]			
aldrin	µg/kgds	S	<1	<1			
dieldrin	µg/kgds	S	<1	<1			
endrin	µg/kgds	S	<1	<1			
som aldrin/dieldrin/endrin (0.7 factor)	µg/kgds	S	2.1 [1)]	2.1 [1)]			
isodrin	µg/kgds	S	<1	<1			
som aldrin/dieldrin (0.7 factor)	µg/kgds		1.4 [1)]	1.4 [1)]			
telodrin	µg/kgds	S	<1	<1			
alpha-HCH	µg/kgds	S	<1	<1			
beta-HCH	µg/kgds	S	<1	<1			
gamma-HCH	µg/kgds	S	<1	<1			
delta-HCH	µg/kgds	S	<1	<1			
som a-b-c-d HCH (0.7 factor)	µg/kgds		2.8 [1)]	2.8 [1)]			
heptachloor	µg/kgds	S	<1	<1			
cis-heptachloorepoxide	µg/kgds	S	<1	<1			
trans-heptachloorepoxide	µg/kgds	S	<1	<1			
som heptachloorepoxide (0.7 factor)	µg/kgds	S	1.4 [1)]	1.4 [1)]			
alpha-endosulfan	µg/kgds	S	<1	<1			
hexachloorbutadieen	µg/kgds	S	<1	<1			
endosulfansulfaat	µg/kgds	S	<1	<1			
trans-chloordaan	µg/kgds	S	<1	<1			
cis-chloordaan	µg/kgds	S	<1	<1			
som chloordaan (0.7 factor)	µg/kgds	S	1.4 [1)]	1.4 [1)]			

De met S gemerkte analyses zijn geaccrediteerd en vallen onder de AS3000-erkenning.

Paraaf :

SGS Environmental Analytics B.V. IS GEACCREDITEERD VOLGENS DE DOOR DE RAAD VOOR ACCREDITATIE GESTELDE CRITERIA VOOR TESTLABORATORIA CONFORM EN ISO/IEC 17025:2017 ONDER NR. L 028

AL ONZE WERKZAAMHEDEN WORDEN UITGEVOERD ONDER DE ALGEMENE VOORWAARDEN GEDEPONEERD BIJ DE KAMER VAN KOOPHANDEL EN FABRIEKEN TE ROTTERDAM INSCHRIJVING HANDELSREGISTER: KVK ROTTERDAM 24265286

Analyserapport

Ortageo Zuidoost
Miriam Hendriks

Projectnaam	Aanvullend verkennend bodemonderzoek, Woongebied "Hoge Woerd", Ewijk	Orderdatum	08-11-2021
Projectnummer	215998	Startdatum	08-11-2021
Rapportnummer	13567223 - 1	Rapportagedatum	16-11-2021

Nummer	Monstersoort	Monsterspecificatie
001	Grond (AS3000)	M1 (OCB)
002	Grond (AS3000)	M2 (OCB)
003	Grond (AS3000)	M3
004	Grond (AS3000)	M4
005	Grond (AS3000)	M5

Analyse	Eenheid	Q	001	002	003	004	005
Som organochloorbestrijdingsmiddelen (0.7 factor) waterbodem	µg/kgds		16.4 [1)]	16.5 [1)]			
som organochloorbestrijdingsmiddelen (0.7 factor) landbodem	µg/kgds	S	15 [1)]	15.1 [1)]			
MINERALE OLIE							
fractie C10-C12	mg/kgds				<5	<5	<5
fractie C12-C22	mg/kgds				<5	<5	<5
fractie C22-C30	mg/kgds				<5	7	<5
fractie C30-C40	mg/kgds				<5	6	<5
totaal olie C10 - C40	mg/kgds	S			<20	<20	<20

De met S gemerkte analyses zijn geaccrediteerd en vallen onder de AS3000-erkenning.

Paraaf :

SGS Environmental Analytics B.V. IS GEACCREDITEERD VOLGENS DE DOOR DE RAAD VOOR ACCREDITATIE GESTELDE CRITERIA VOOR TESTLABORATORIA CONFORM EN ISO/IEC 17025:2017 ONDER NR. L 028

AL ONZE WERKZAAMHEDEN WORDEN UITGEVOERD ONDER DE ALGEMENE VOORWAARDEN GEDEPONEERD BIJ DE KAMER VAN KOOPHANDEL EN FABRIEKEN TE ROTTERDAM INSCHRIJVING HANDELSREGISTER: KVK ROTTERDAM 24265286

Analyserapport

Ortageo Zuidoost
Miriam Hendriks

Projectnaam	Aanvullend verkennend bodemonderzoek, Woongebied "Hoge Woerd", Ewijk	Orderdatum	08-11-2021
Projectnummer	215998	Startdatum	08-11-2021
Rapportnummer	13567223 - 1	Rapportagedatum	16-11-2021

Monster beschrijvingen

001	*	De monstervoorbehandeling en analyses zijn uitgevoerd conform Accreditatieschema AS3000, dit geldt alleen voor de analyses die worden gerapporteerd met het "S" kenmerk.
002	*	De monstervoorbehandeling en analyses zijn uitgevoerd conform Accreditatieschema AS3000, dit geldt alleen voor de analyses die worden gerapporteerd met het "S" kenmerk.
003	*	De monstervoorbehandeling en analyses zijn uitgevoerd conform Accreditatieschema AS3000, dit geldt alleen voor de analyses die worden gerapporteerd met het "S" kenmerk.
004	*	De monstervoorbehandeling en analyses zijn uitgevoerd conform Accreditatieschema AS3000, dit geldt alleen voor de analyses die worden gerapporteerd met het "S" kenmerk.
005	*	De monstervoorbehandeling en analyses zijn uitgevoerd conform Accreditatieschema AS3000, dit geldt alleen voor de analyses die worden gerapporteerd met het "S" kenmerk.

Voetnoten

1	De sommatie na verrekening van de 0.7 factor voor <-waarden volgens BoToVa.

Paraaf :

SGS Environmental Analytics B.V. IS GEACCREDITEERD VOLGENS DE DOOR DE RAAD VOOR ACCREDITATIE GESTELDE CRITERIA VOOR TESTLABORATORIA CONFORM EN ISO/IEC 17025:2017 ONDER NR. L 028

AL ONZE WERKZAAMHEDEN WORDEN UITGEVOERD ONDER DE ALGEMENE VOORWAARDEN GEDEPONEERD BIJ DE KAMER VAN KOOPHANDEL EN FABRIEKEN TE ROTTERDAM INSCHRIJVING HANDELSREGISTER: KVK ROTTERDAM 24265286

Analyserapport

Ortageo Zuidoost
Miriam Hendriks

Projectnaam	Aanvullend verkennend bodemonderzoek, Woongebied "Hoge Woerd", Ewijk	Orderdatum	08-11-2021
Projectnummer	215998	Startdatum	08-11-2021
Rapportnummer	13567223 - 1	Rapportagedatum	16-11-2021

Nummer	Monstersoort	Monsterspecificatie
006	Grond (AS3000)	M6

Analyse	Eenheid	Q	006
monster voorbehandeling		S	Ja
droge stof	gew.-%	S	77.3
gewicht artefacten	g	S	<1
aard van de artefacten	-	S	geen
organische stof (gloeiverlies)	% vd DS	S	0.9
KORRELGROOTTEVERDELING			
lutum (bodem)	% vd DS	S	6.5
METALEN			
barium	mg/kgds	S	130
cadmium	mg/kgds	S	<0.2
kobalt	mg/kgds	S	11
koper	mg/kgds	S	11
kwik	mg/kgds	S	<0.05
lood	mg/kgds	S	13
molybdeen	mg/kgds	S	<0.5
nikkel	mg/kgds	S	33
zink	mg/kgds	S	47
POLYCYCLISCHE AROMATISCHE KOOLWATERSTOFFEN			
naftaleen	mg/kgds	S	<0.01
fenantreen	mg/kgds	S	<0.01
antraceen	mg/kgds	S	<0.01
fluoranteen	mg/kgds	S	<0.01
benzo(a)antraceen	mg/kgds	S	<0.01
chryseen	mg/kgds	S	<0.01
benzo(k)fluoranteen	mg/kgds	S	<0.01
benzo(a)pyreen	mg/kgds	S	<0.01
benzo(ghi)peryleen	mg/kgds	S	<0.01
indeno(1,2,3-cd)pyreen	mg/kgds	S	<0.01
pak-totaal (10 van VROM) (0.7 factor)	mg/kgds	S	0.07 [1)]
POLYCHLOORBIFENYLEN (PCB)			
PCB 28	µg/kgds	S	<1
PCB 52	µg/kgds	S	<1
PCB 101	µg/kgds	S	<1
PCB 118	µg/kgds	S	<1
PCB 138	µg/kgds	S	<1
PCB 153	µg/kgds	S	<1
PCB 180	µg/kgds	S	<1
som PCB (7) (0.7 factor)	µg/kgds	S	4.9 [1)]
MINERALE OLIE			

De met S gemerkte analyses zijn geaccrediteerd en vallen onder de AS3000-erkenning.

Paraaf :

SGS Environmental Analytics B.V. IS GEACCREDITEERD VOLGENS DE DOOR DE RAAD VOOR ACCREDITATIE GESTELDE CRITERIA VOOR TESTLABORATORIA CONFORM EN ISO/IEC 17025:2017 ONDER NR. L 028

AL ONZE WERKZAAMHEDEN WORDEN UITGEVOERD ONDER DE ALGEMENE VOORWAARDEN GEDEPONEERD BIJ DE KAMER VAN KOOPHANDEL EN FABRIEKEN TE ROTTERDAM INSCHRIJVING HANDELSREGISTER: KVK ROTTERDAM 24265286

Analyserapport

Ortageo Zuidoost
Miriam Hendriks

Projectnaam	Aanvullend verkennend bodemonderzoek, Woongebied "Hoge Woerd", Ewijk	Orderdatum	08-11-2021
Projectnummer	215998	Startdatum	08-11-2021
Rapportnummer	13567223 - 1	Rapportagedatum	16-11-2021

Nummer	Monstersoort	Monsterspecificatie
006	Grond (AS3000)	M6

Analyse	Eenheid	Q	006
fractie C10-C12	mg/kgds		<5
fractie C12-C22	mg/kgds		<5
fractie C22-C30	mg/kgds		<5
fractie C30-C40	mg/kgds		<5
totaal olie C10 - C40	mg/kgds	S	<20

De met S gemerkte analyses zijn geaccrediteerd en vallen onder de AS3000-erkenning.

Paraaf :

SGS Environmental Analytics B.V. IS GEACCREDITEERD VOLGENS DE DOOR DE RAAD VOOR ACCREDITATIE GESTELDE CRITERIA VOOR TESTLABORATORIA CONFORM EN ISO/IEC 17025:2017 ONDER NR. L 028

AL ONZE WERKZAAMHEDEN WORDEN UITGEVOERD ONDER DE ALGEMENE VOORWAARDEN GEDEPONEERD BIJ DE KAMER VAN KOOPHANDEL EN FABRIEKEN TE ROTTERDAM INSCHRIJVING HANDELSREGISTER: KVK ROTTERDAM 24265286

Analyserapport

Ortageo Zuidoost
Miriam Hendriks

Projectnaam	Aanvullend verkennend bodemonderzoek, Woongebied "Hoge Woerd", Ewijk	Orderdatum	08-11-2021
Projectnummer	215998	Startdatum	08-11-2021
Rapportnummer	13567223 - 1	Rapportagedatum	16-11-2021

Monster beschrijvingen

006	*	De monstervoorbehandeling en analyses zijn uitgevoerd conform Accreditatieschema AS3000, dit geldt alleen voor de analyses die worden gerapporteerd met het "S" kenmerk.

Voetnoten

1	De sommatie na verrekening van de 0.7 factor voor <-waarden volgens BoToVa.

Paraaf :

SGS Environmental Analytics B.V. IS GEACCREDITEERD VOLGENS DE DOOR DE RAAD VOOR ACCREDITATIE GESTELDE CRITERIA VOOR TESTLABORATORIA CONFORM EN ISO/IEC 17025:2017 ONDER NR. L 028

AL ONZE WERKZAAMHEDEN WORDEN UITGEVOERD ONDER DE ALGEMENE VOORWAARDEN GEDEPONEERD BIJ DE KAMER VAN KOOPHANDEL EN FABRIEKEN TE ROTTERDAM INSCHRIJVING HANDELSREGISTER: KVK ROTTERDAM 24265286

Analyserapport

Ortageo Zuidoost
Miriam Hendriks

Projectnaam	Aanvullend verkennend bodemonderzoek, Woongebied "Hoge Woerd", Ewijk	Orderdatum	08-11-2021
Projectnummer	215998	Startdatum	08-11-2021
Rapportnummer	13567223 - 1	Rapportagedatum	16-11-2021

Analyse	Monstersoort	Relatie tot norm
monster voorbehandeling	Grond (AS3000)	Grond: conform NEN-EN 16179. Grond (AS3000): conform NEN-EN 16179
droge stof	Grond (AS3000)	Grond: NEN-EN 15934. Grond (AS3000): AS3010-2 en NEN-EN 15934
gewicht artefacten	Grond (AS3000)	Conform AS3000
aard van de artefacten	Grond (AS3000)	Idem
organische stof (gloeiverlies)	Grond (AS3000)	AS3010-3 (org. stof gecorrigeerd voor 5,4 % lutum) en NEN 5754
hexachloorbenzeen	Grond (AS3000)	AS3020-2
o,p-DDT	Grond (AS3000)	AS3020-1
p,p-DDT	Grond (AS3000)	Idem
som DDT (0.7 factor)	Grond (AS3000)	Idem
o,p-DDD	Grond (AS3000)	Idem
p,p-DDD	Grond (AS3000)	Idem
som DDD (0.7 factor)	Grond (AS3000)	Idem
o,p-DDE	Grond (AS3000)	Idem
p,p-DDE	Grond (AS3000)	Idem
som DDE (0.7 factor)	Grond (AS3000)	Idem
som DDT,DDE,DDD (0.7 factor)	Grond (AS3000)	Idem
aldrin	Grond (AS3000)	Idem
dieldrin	Grond (AS3000)	Idem
endrin	Grond (AS3000)	Idem
som aldrin/dieldrin/endrin (0.7 factor)	Grond (AS3000)	Idem
isodrin	Grond (AS3000)	Idem
som aldrin/dieldrin (0.7 factor)	Grond (AS3000)	Eigen methode
telodrin	Grond (AS3000)	AS3020-1
alpha-HCH	Grond (AS3000)	Idem
beta-HCH	Grond (AS3000)	Idem
gamma-HCH	Grond (AS3000)	Idem
delta-HCH	Grond (AS3000)	AS3020-3
som a-b-c-d HCH (0.7 factor)	Grond (AS3000)	Eigen methode, aceton/hexaan-extractie, clean-up, analyse m.b.v. GCMS
heptachloor	Grond (AS3000)	AS3020-1
cis-heptachloorepoxide	Grond (AS3000)	Idem
trans-heptachloorepoxide	Grond (AS3000)	Idem
som heptachloorepoxide (0.7 factor)	Grond (AS3000)	Idem
alpha-endosulfan	Grond (AS3000)	Idem
hexachloorbutadieen	Grond (AS3000)	Idem
endosulfansulfaat	Grond (AS3000)	AS3020-3
trans-chloordaan	Grond (AS3000)	AS3020-1
cis-chloordaan	Grond (AS3000)	Idem
som chloordaan (0.7 factor)	Grond (AS3000)	Idem
Som organochloorbestrijdingsmiddelen (0.7 factor) waterbodem	Grond (AS3000)	Conform AS3220-1 en AS3220-2
som organochloorbestrijdingsmiddelen (0.7 factor) landbodem	Grond (AS3000)	Conform AS3020

Paraaf :

SGS Environmental Analytics B.V. IS GEACCREDITEERD VOLGENS DE DOOR DE RAAD VOOR ACCREDITATIE GESTELDE CRITERIA VOOR TESTLABORATORIA CONFORM EN ISO/IEC 17025:2017 ONDER NR. L 028

AL ONZE WERKZAAMHEDEN WORDEN UITGEVOERD ONDER DE ALGEMENE VOORWAARDEN GEDEPONEERD BIJ DE KAMER VAN KOOPHANDEL EN FABRIEKEN TE ROTTERDAM INSCHRIJVING HANDELSREGISTER: KVK ROTTERDAM 24265286

Analyserapport

Ortageo Zuidoost
Miriam Hendriks

Projectnaam	Aanvullend verkennend bodemonderzoek, Woongebied "Hoge Woerd", Ewijk	Orderdatum	08-11-2021
Projectnummer	215998	Startdatum	08-11-2021
Rapportnummer	13567223 - 1	Rapportagedatum	16-11-2021

Analyse	Monstersoort	Relatie tot norm
organische stof (gloeiverlies)	Grond (AS3000)	Grond: gelijkwaardig aan NEN 5754. Grond (AS3000): conform AS3010-3
lutum (bodem)	Grond (AS3000)	Grond: eigen methode. Grond (AS3000): AS3010-4
barium	Grond (AS3000)	AS3010-5 en NEN-EN-ISO 17294-2 (ontsluiting NEN 6961)
cadmium	Grond (AS3000)	Idem
kobalt	Grond (AS3000)	Idem
koper	Grond (AS3000)	Idem
kwik	Grond (AS3000)	Idem
lood	Grond (AS3000)	Idem
molybdeen	Grond (AS3000)	Idem
nikkel	Grond (AS3000)	Idem
zink	Grond (AS3000)	Idem
naftaleen	Grond (AS3000)	AS3010-6
fenantreen	Grond (AS3000)	Idem
antraceen	Grond (AS3000)	Idem
fluoranteen	Grond (AS3000)	Idem
benzo(a)antraceen	Grond (AS3000)	Idem
chryseen	Grond (AS3000)	Idem
benzo(k)fluoranteen	Grond (AS3000)	Idem
benzo(a)pyreen	Grond (AS3000)	Idem
benzo(ghi)peryleen	Grond (AS3000)	Idem
indeno(1,2,3-cd)pyreen	Grond (AS3000)	Idem
pak-totaal (10 van VROM) (0.7 factor)	Grond (AS3000)	Idem
PCB 28	Grond (AS3000)	AS3010-8
PCB 52	Grond (AS3000)	Idem
PCB 101	Grond (AS3000)	Idem
PCB 118	Grond (AS3000)	Idem
PCB 138	Grond (AS3000)	Idem
PCB 153	Grond (AS3000)	Idem
PCB 180	Grond (AS3000)	Idem
som PCB (7) (0.7 factor)	Grond (AS3000)	Idem
totaal olie C10 - C40	Grond (AS3000)	AS3010-7 en NEN-EN-ISO 16703

Monster	Barcode	Aanlevering	Monstername	Verpakking
001	Y9582538	08-11-2021	08-11-2021	ALC201
001	Y9582540	08-11-2021	08-11-2021	ALC201
001	Y9582338	08-11-2021	08-11-2021	ALC201
001	Y9359240	08-11-2021	08-11-2021	ALC201
002	Y9359230	08-11-2021	08-11-2021	ALC201
002	Y9582326	08-11-2021	08-11-2021	ALC201
002	Y9582534	08-11-2021	08-11-2021	ALC201
002	Y9582541	08-11-2021	08-11-2021	ALC201
003	Y9582680	08-11-2021	08-11-2021	ALC201
003	Y9359241	08-11-2021	08-11-2021	ALC201
003	Y9582527	08-11-2021	08-11-2021	ALC201

Paraaf :

SGS Environmental Analytics B.V. IS GEACCREDITEERD VOLGENS DE DOOR DE RAAD VOOR ACCREDITATIE GESTELDE CRITERIA VOOR TESTLABORATORIA CONFORM EN ISO/IEC 17025:2017 ONDER NR. L 028

AL ONZE WERKZAAMHEDEN WORDEN UITGEVOERD ONDER DE ALGEMENE VOORWAARDEN GEDEPONEERD BIJ DE KAMER VAN KOOPHANDEL EN FABRIEKEN TE ROTTERDAM INSCHRIJVING HANDELSREGISTER: KVK ROTTERDAM 24265286

Analyserapport

Ortageo Zuidoost
Miriam Hendriks

Projectnaam	Aanvullend verkennend bodemonderzoek, Woongebied "Hoge Woerd", Ewijk	Orderdatum	08-11-2021
Projectnummer	215998	Startdatum	08-11-2021
Rapportnummer	13567223 - 1	Rapportagedatum	16-11-2021

Monster	Barcode	Aanlevering	Monstername	Verpakking
003	Y9582340	08-11-2021	08-11-2021	ALC201
003	Y9359236	08-11-2021	08-11-2021	ALC201
003	Y9582526	08-11-2021	08-11-2021	ALC201
003	Y9582533	08-11-2021	08-11-2021	ALC201
003	Y9582548	08-11-2021	08-11-2021	ALC201
004	Y9582885	08-11-2021	08-11-2021	ALC201
004	Y9582924	08-11-2021	08-11-2021	ALC201
004	Y9582543	08-11-2021	08-11-2021	ALC201
004	Y9582343	08-11-2021	08-11-2021	ALC201
004	Y9582542	08-11-2021	08-11-2021	ALC201
004	Y9359108	08-11-2021	08-11-2021	ALC201
004	Y9359229	08-11-2021	08-11-2021	ALC201
004	Y9582536	08-11-2021	08-11-2021	ALC201
005	Y9582549	08-11-2021	08-11-2021	ALC201
005	Y9359117	08-11-2021	08-11-2021	ALC201
005	Y9359237	08-11-2021	08-11-2021	ALC201
006	Y9582341	08-11-2021	08-11-2021	ALC201
006	Y9582339	08-11-2021	08-11-2021	ALC201
006	Y9582868	08-11-2021	08-11-2021	ALC201
006	Y9582336	08-11-2021	08-11-2021	ALC201
006	Y9582546	08-11-2021	08-11-2021	ALC201
006	Y9582697	08-11-2021	08-11-2021	ALC201
006	Y9359105	08-11-2021	08-11-2021	ALC201

Paraaf :

SGS Environmental Analytics B.V. IS GEACCREDITEERD VOLGENS DE DOOR DE RAAD VOOR ACCREDITATIE GESTELDE CRITERIA VOOR TESTLABORATORIA CONFORM EN ISO/IEC 17025:2017 ONDER NR. L 028

AL ONZE WERKZAAMHEDEN WORDEN UITGEVOERD ONDER DE ALGEMENE VOORWAARDEN GEDEPONEERD BIJ DE KAMER VAN KOOPHANDEL EN FABRIEKEN TE ROTTERDAM INSCHRIJVING HANDELSREGISTER: KVK ROTTERDAM 24265286

Analyserapport

Ortageo Zuidoost
Miriam Hendriks

Projectnaam	Aanvullend verkennend bodemonderzoek, Woongebied "Hoge Woerd", Ewijk	Orderdatum	08-11-2021
Projectnummer	215998	Startdatum	08-11-2021
Rapportnummer	13567223 - 1	Rapportagedatum	16-11-2021

Monsternummer:	004
Monster beschrijvingen	M4

Karakterisering naar alkaantraject

benzine	C9-C14
kerosine en petroleum	C10-C16
diesel en gasolie	C10-C28
motorolie	C20-C36
stookolie	C10-C36

De C10 en C40 pieken zijn toegevoegd door het laboratorium en worden gebruikt als interne standaard.

Paraaf :

SGS Environmental Analytics B.V. IS GEACCREDITEERD VOLGENS DE DOOR DE RAAD VOOR ACCREDITATIE GESTELDE CRITERIA VOOR TESTLABORATORIA CONFORM EN ISO/IEC 17025:2017 ONDER NR. L 028

AL ONZE WERKZAAMHEDEN WORDEN UITGEVOERD ONDER DE ALGEMENE VOORWAARDEN GEDEPONEERD BIJ DE KAMER VAN KOOPHANDEL EN FABRIEKEN TE ROTTERDAM INSCHRIJVING HANDELSREGISTER: KVK ROTTERDAM 24265286

SGS Environmental Analytics B.V.
Correspondentieadres
Steenhouwerstraat 15 · 3194 AG Rotterdam
Tel.: +31 (0)10 231 47 00 · Fax: +31 (0)10 416 30 34
www.sgs.com/analytics-nl

Analyserapport

Ortageo Zuidoost
Miriam Hendriks
Metaalweg 18
6551 AD WEURT

Uw projectnaam	: Aanvullend verkennend bodemonderzoek, Woongebied "Hoge Woerd", Ewijk
Uw projectnummer	: 215998
SGS rapportnummer	: 13567665, versienummer: 1.

Rotterdam, 17-11-2021

Geachte heer/mevrouw,

Hierbij ontvangt u de analyse resultaten van het laboratoriumonderzoek ten behoeve van uw project 215998. Het onderzoek werd uitgevoerd conform uw opdracht. De gerapporteerde resultaten hebben uitsluitend betrekking op de monsters zoals deze door SGS ontvangen zijn. De door u aangegeven omschrijvingen voor de monsters, het project en de monsternamedatum (indien aangeleverd) zijn overgenomen in dit analyserapport. SGS is niet verantwoordelijk voor de gegevens verstrekt door de opdrachtgever.

Het onderzoek is uitgevoerd door SGS Environmental Analytics B.V., gevestigd aan de Steenhouwerstraat 15 in Rotterdam (NL). Indien het onderzoek is uitgevoerd door derden of het SGS laboratorium in Frankrijk (99-101 Avenue Louis Roche, Gennevilliers) is dit in het rapport aangegeven.

Dit analyserapport bestaat inclusief bijlagen uit 13 pagina's. In geval van een versienummer van '2' of hoger vervallen de voorgaande versies. Alle bijlagen maken onlosmakelijk onderdeel uit van het rapport. Alleen vermenigvuldiging van het hele rapport is toegestaan.

Voor meer informatie, omtrent bijvoorbeeld meetonzekerheid of gebruikte analysemethoden, kunt u contact opnemen met de afdeling Customer Support.

Per 23 maart 2021 is SYNLAB Analytics & Services B.V. overgegaan naar de nieuwe naam SGS Environmental Analytics B.V. Alle erkenningen van SYNLAB Analytics & Services B.V blijven van kracht en zijn/worden omgezet naar SGS Environmental Analytics B.V.

Wij vertrouwen er op u met deze informatie van dienst te zijn.

Hoogachtend,

Jaap-Willem Hutter
Technical Director

SGS Environmental Analytics B.V. IS GEACCREDITEERD VOLGENS DE DOOR DE RAAD VOOR ACCREDITATIE GESTELDE CRITERIA VOOR TESTLABORATORIA CONFORM EN ISO/IEC 17025:2017 ONDER NR. L 028

AL ONZE WERKZAAMHEDEN WORDEN UITGEVOERD ONDER DE ALGEMENE VOORWAARDEN GEDEPONEERD BIJ DE KAMER VAN KOOPHANDEL EN FABRIEKEN TE ROTTERDAM INSCHRIJVING HANDELSREGISTER: KVK ROTTERDAM 24265286

Analyserapport

Ortageo Zuidoost
Miriam Hendriks

Projectnaam	Aanvullend verkennend bodemonderzoek, Woongebied "Hoge Woerd", Ewijk	Orderdatum	09-11-2021
Projectnummer	215998	Startdatum	09-11-2021
Rapportnummer	13567665 - 1	Rapportagedatum	17-11-2021

Nummer	Monstersoort	Monsterspecificatie
001	Grond (AS3000)	M7 (OCB)
002	Grond (AS3000)	M8 (OCB)
003	Grond (AS3000)	M9
004	Grond (AS3000)	M10
005	Grond (AS3000)	M11

Analyse	Eenheid	Q	001	002	003	004	005
monster voorbehandeling		S	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja
droge stof	gew.-%	S	79.2	82.8	81.6	77.8	80.0
gewicht artefacten	g	S	<1	<1	<1	<1	<1
aard van de artefacten	-	S	geen	geen	geen	geen	geen
organische stof (gloeiverlies)	% vd DS	S	4.1	2.7			
organische stof (gloeiverlies)	% vd DS	S			2.1	2.3	3.2
KORRELGROOTTEVERDELING							
lutum (bodem)	% vd DS	S			21	39	25
METALEN							
barium	mg/kgds	S			260	140	210
cadmium	mg/kgds	S			0.46	0.54	0.54
kobalt	mg/kgds	S			13	9.6	17
koper	mg/kgds	S			24	23	28
kwik	mg/kgds	S			<0.05	0.08	<0.05
lood	mg/kgds	S			28	31	33
molybdeen	mg/kgds	S			<0.5	<0.5	0.67
nikkel	mg/kgds	S			33	27	37
zink	mg/kgds	S			95	92	95
POLYCYCLISCHE AROMATISCHE KOOLWATERSTOFFEN							
naftaleen	mg/kgds	S			<0.01	<0.01	<0.01
fenantreen	mg/kgds	S			<0.01	0.05	0.01
antraceen	mg/kgds	S			<0.01	<0.01	<0.01
fluoranteen	mg/kgds	S			0.02	0.06	0.02
benzo(a)antraceen	mg/kgds	S			0.01	0.02	0.01
chryseen	mg/kgds	S			<0.01	0.02	0.02
benzo(k)fluoranteen	mg/kgds	S			<0.01	0.01	0.01
benzo(a)pyreen	mg/kgds	S			0.01	0.01	0.01
benzo(ghi)peryleen	mg/kgds	S			0.01	0.01	0.01
indeno(1,2,3-cd)pyreen	mg/kgds	S			<0.01	0.01	0.01
pak-totaal (10 van VROM) (0.7 factor)	mg/kgds	S			0.092 [1)]	0.204 [1)]	0.114 [1)]
CHLOORBENZENEN							
hexachloorbenzeen	µg/kgds	S	<1	<1			
POLYCHLOORBIFENYLEN (PCB)							
PCB 28	µg/kgds	S			<1	<1	<1
PCB 52	µg/kgds	S			<1	<1	<1

De met S gemerkte analyses zijn geaccrediteerd en vallen onder de AS3000-erkenning.

Paraaf :

SGS Environmental Analytics B.V. IS GEACCREDITEERD VOLGENS DE DOOR DE RAAD VOOR ACCREDITATIE GESTELDE CRITERIA VOOR TESTLABORATORIA CONFORM EN ISO/IEC 17025:2017 ONDER NR. L 028

AL ONZE WERKZAAMHEDEN WORDEN UITGEVOERD ONDER DE ALGEMENE VOORWAARDEN GEDEPONEERD BIJ DE KAMER VAN KOOPHANDEL EN FABRIEKEN TE ROTTERDAM INSCHRIJVING HANDELSREGISTER: KVK ROTTERDAM 24265286

Analyserapport

Ortageo Zuidoost
Miriam Hendriks

Projectnaam	Aanvullend verkennend bodemonderzoek, Woongebied "Hoge Woerd", Ewijk	Orderdatum	09-11-2021
Projectnummer	215998	Startdatum	09-11-2021
Rapportnummer	13567665 - 1	Rapportagedatum	17-11-2021

Nummer	Monstersoort	Monsterspecificatie
001	Grond (AS3000)	M7 (OCB)
002	Grond (AS3000)	M8 (OCB)
003	Grond (AS3000)	M9
004	Grond (AS3000)	M10
005	Grond (AS3000)	M11

Analyse	Eenheid	Q	001	002	003	004	005
PCB 101	µg/kgds	S			<1	<1	<1
PCB 118	µg/kgds	S			<1	<1	<1
PCB 138	µg/kgds	S			<1	<1	<1
PCB 153	µg/kgds	S			<1	<1	<1
PCB 180	µg/kgds	S			<1	<1	<1
som PCB (7) (0.7 factor)	µg/kgds	S			4.9 [1)]	4.9 [1)]	4.9 [1)]
CHLOORBESTRIJDINGSMIDDELEN							
o,p-DDT	µg/kgds	S	<1	<1			
p,p-DDT	µg/kgds	S	<1	<1			
som DDT (0.7 factor)	µg/kgds	S	1.4 [1)]	1.4 [1)]			
o,p-DDD	µg/kgds	S	<1	<1			
p,p-DDD	µg/kgds	S	<1	<1			
som DDD (0.7 factor)	µg/kgds	S	1.4 [1)]	1.4 [1)]			
o,p-DDE	µg/kgds	S	<1	<1			
p,p-DDE	µg/kgds	S	<1	<1			
som DDE (0.7 factor)	µg/kgds	S	1.4 [1)]	1.4 [1)]			
som DDT,DDE,DDD (0.7 factor)	µg/kgds		4.2 [1)]	4.2 [1)]			
aldrin	µg/kgds	S	<1	<1			
dieldrin	µg/kgds	S	<1	<1			
endrin	µg/kgds	S	<1	<1			
som aldrin/dieldrin/endrin (0.7 factor)	µg/kgds	S	2.1 [1)]	2.1 [1)]			
isodrin	µg/kgds	S	<1	<1			
som aldrin/dieldrin (0.7 factor)	µg/kgds		1.4 [1)]	1.4 [1)]			
telodrin	µg/kgds	S	<1	<1			
alpha-HCH	µg/kgds	S	<1	<1			
beta-HCH	µg/kgds	S	<1	<1			
gamma-HCH	µg/kgds	S	<1	<1			
delta-HCH	µg/kgds	S	<1	<1			
som a-b-c-d HCH (0.7 factor)	µg/kgds		2.8 [1)]	2.8 [1)]			
heptachloor	µg/kgds	S	<1	<1			
cis-heptachloorepoxide	µg/kgds	S	<1	<1			
trans-heptachloorepoxide	µg/kgds	S	<1	<1			
som heptachloorepoxide (0.7 factor)	µg/kgds	S	1.4 [1)]	1.4 [1)]			
alpha-endosulfan	µg/kgds	S	<1	<1			
hexachloorbutadieen	µg/kgds	S	<1	<1			
endosulfansulfaat	µg/kgds	S	<1	<1			
trans-chloordaan	µg/kgds	S	<1	<1			
cis-chloordaan	µg/kgds	S	<1	<1			
som chloordaan (0.7 factor)	µg/kgds	S	1.4 [1)]	1.4 [1)]			

De met S gemerkte analyses zijn geaccrediteerd en vallen onder de AS3000-erkenning.

Paraaf :

SGS Environmental Analytics B.V. IS GEACCREDITEERD VOLGENS DE DOOR DE RAAD VOOR ACCREDITATIE GESTELDE CRITERIA VOOR TESTLABORATORIA CONFORM EN ISO/IEC 17025:2017 ONDER NR. L 028

AL ONZE WERKZAAMHEDEN WORDEN UITGEVOERD ONDER DE ALGEMENE VOORWAARDEN GEDEPONEERD BIJ DE KAMER VAN KOOPHANDEL EN FABRIEKEN TE ROTTERDAM INSCHRIJVING HANDELSREGISTER: KVK ROTTERDAM 24265286

Analyserapport

Ortageo Zuidoost
Miriam Hendriks

Projectnaam	Aanvullend verkennend bodemonderzoek, Woongebied "Hoge Woerd", Ewijk	Orderdatum	09-11-2021
Projectnummer	215998	Startdatum	09-11-2021
Rapportnummer	13567665 - 1	Rapportagedatum	17-11-2021

Nummer	Monstersoort	Monsterspecificatie
001	Grond (AS3000)	M7 (OCB)
002	Grond (AS3000)	M8 (OCB)
003	Grond (AS3000)	M9
004	Grond (AS3000)	M10
005	Grond (AS3000)	M11

Analyse	Eenheid	Q	001	002	003	004	005
Som organochloorbestrijdingsmiddelen (0.7 factor) waterbodem	µg/kgds		16.1 [1)]	16.1 [1)]			
som organochloorbestrijdingsmiddelen (0.7 factor) landbodem	µg/kgds	S	14.7 [1)]	14.7 [1)]			
MINERALE OLIE							
fractie C10-C12	mg/kgds				<5	<5	<5
fractie C12-C22	mg/kgds				<5	<5	<5
fractie C22-C30	mg/kgds				<5	9	7
fractie C30-C40	mg/kgds				<5	10	9
totaal olie C10 - C40	mg/kgds	S			<20	<20	<20

De met S gemerkte analyses zijn geaccrediteerd en vallen onder de AS3000-erkenning.

Paraaf :

SGS Environmental Analytics B.V. IS GEACCREDITEERD VOLGENS DE DOOR DE RAAD VOOR ACCREDITATIE GESTELDE CRITERIA VOOR TESTLABORATORIA CONFORM EN ISO/IEC 17025:2017 ONDER NR. L 028

AL ONZE WERKZAAMHEDEN WORDEN UITGEVOERD ONDER DE ALGEMENE VOORWAARDEN GEDEPONEERD BIJ DE KAMER VAN KOOPHANDEL EN FABRIEKEN TE ROTTERDAM INSCHRIJVING HANDELSREGISTER: KVK ROTTERDAM 24265286

Analyserapport

Ortageo Zuidoost
Miriam Hendriks

Projectnaam	Aanvullend verkennend bodemonderzoek, Woongebied "Hoge Woerd", Ewijk	Orderdatum	09-11-2021
Projectnummer	215998	Startdatum	09-11-2021
Rapportnummer	13567665 - 1	Rapportagedatum	17-11-2021

Monster beschrijvingen

001	*	De monstervoorbehandeling en analyses zijn uitgevoerd conform Accreditatieschema AS3000, dit geldt alleen voor de analyses die worden gerapporteerd met het "S" kenmerk.
002	*	De monstervoorbehandeling en analyses zijn uitgevoerd conform Accreditatieschema AS3000, dit geldt alleen voor de analyses die worden gerapporteerd met het "S" kenmerk.
003	*	De monstervoorbehandeling en analyses zijn uitgevoerd conform Accreditatieschema AS3000, dit geldt alleen voor de analyses die worden gerapporteerd met het "S" kenmerk.
004	*	De monstervoorbehandeling en analyses zijn uitgevoerd conform Accreditatieschema AS3000, dit geldt alleen voor de analyses die worden gerapporteerd met het "S" kenmerk.
005	*	De monstervoorbehandeling en analyses zijn uitgevoerd conform Accreditatieschema AS3000, dit geldt alleen voor de analyses die worden gerapporteerd met het "S" kenmerk.

Voetnoten

1	De sommatie na verrekening van de 0.7 factor voor <-waarden volgens BoToVa.

Paraaf :

SGS Environmental Analytics B.V. IS GEACCREDITEERD VOLGENS DE DOOR DE RAAD VOOR ACCREDITATIE GESTELDE CRITERIA VOOR TESTLABORATORIA CONFORM EN ISO/IEC 17025:2017 ONDER NR. L 028

AL ONZE WERKZAAMHEDEN WORDEN UITGEVOERD ONDER DE ALGEMENE VOORWAARDEN GEDEPONEERD BIJ DE KAMER VAN KOOPHANDEL EN FABRIEKEN TE ROTTERDAM INSCHRIJVING HANDELSREGISTER: KVK ROTTERDAM 24265286

Analyserapport

Ortageo Zuidoost
Miriam Hendriks

Projectnaam	Aanvullend verkennend bodemonderzoek, Woongebied "Hoge Woerd", Ewijk	Orderdatum	09-11-2021
Projectnummer	215998	Startdatum	09-11-2021
Rapportnummer	13567665 - 1	Rapportagedatum	17-11-2021

Nummer	Monstersoort	Monsterspecificatie
006	Grond (AS3000)	M12
007	Grond (AS3000)	M13

Analyse	Eenheid	Q	006	007
monster voorbehandeling		S	Ja	Ja
droge stof	gew.-%	S	78.3	77.2
gewicht artefacten	g	S	<1	<1
aard van de artefacten	-	S	geen	geen
organische stof (gloeiverlies)	% vd DS	S	2.4	<0.5
KORRELGROOTTEVERDELING				
lutum (bodem)	% vd DS	S	30	3.9
METALEN				
barium	mg/kgds	S	210	28
cadmium	mg/kgds	S	0.22	<0.2
kobalt	mg/kgds	S	19	3.7
koper	mg/kgds	S	23	<5
kwik	mg/kgds	S	0.05	<0.05
lood	mg/kgds	S	22	<10
molybdeen	mg/kgds	S	0.54	<0.5
nikkel	mg/kgds	S	51	15
zink	mg/kgds	S	91	22
POLYCYCLISCHE AROMATISCHE KOOLWATERSTOFFEN				
naftaleen	mg/kgds	S	<0.01	<0.01
fenantreen	mg/kgds	S	<0.01	<0.01
antraceen	mg/kgds	S	<0.01	<0.01
fluoranteen	mg/kgds	S	<0.01	<0.01
benzo(a)antraceen	mg/kgds	S	<0.01	<0.01
chryseen	mg/kgds	S	<0.01	<0.01
benzo(k)fluoranteen	mg/kgds	S	<0.01	<0.01
benzo(a)pyreen	mg/kgds	S	<0.01	<0.01
benzo(ghi)peryleen	mg/kgds	S	<0.01	<0.01
indeno(1,2,3-cd)pyreen	mg/kgds	S	<0.01	<0.01
pak-totaal (10 van VROM) (0.7 factor)	mg/kgds	S	0.07 [1)]	0.07 [1)]
POLYCHLOORBIFENYLEN (PCB)				
PCB 28	µg/kgds	S	<1	<1
PCB 52	µg/kgds	S	<1	<1
PCB 101	µg/kgds	S	<1	<1
PCB 118	µg/kgds	S	<1	<1
PCB 138	µg/kgds	S	<1	<1
PCB 153	µg/kgds	S	<1	<1
PCB 180	µg/kgds	S	<1	<1
som PCB (7) (0.7 factor)	µg/kgds	S	4.9 [1)]	4.9 [1)]

De met S gemerkte analyses zijn geaccrediteerd en vallen onder de AS3000-erkenning.

Paraaf :

SGS Environmental Analytics B.V. IS GEACCREDITEERD VOLGENS DE DOOR DE RAAD VOOR ACCREDITATIE GESTELDE CRITERIA VOOR TESTLABORATORIA CONFORM EN ISO/IEC 17025:2017 ONDER NR. L 028

AL ONZE WERKZAAMHEDEN WORDEN UITGEVOERD ONDER DE ALGEMENE VOORWAARDEN GEDEPONEERD BIJ DE KAMER VAN KOOPHANDEL EN FABRIEKEN TE ROTTERDAM INSCHRIJVING HANDELSREGISTER: KVK ROTTERDAM 24265286

Analyserapport

Ortageo Zuidoost
Miriam Hendriks

Projectnaam	Aanvullend verkennend bodemonderzoek, Woongebied "Hoge Woerd", Ewijk	Orderdatum	09-11-2021
Projectnummer	215998	Startdatum	09-11-2021
Rapportnummer	13567665 - 1	Rapportagedatum	17-11-2021

Nummer	Monstersoort	Monsterspecificatie
006	Grond (AS3000)	M12
007	Grond (AS3000)	M13

Analyse	Eenheid	Q	006	007
MINERALE OLIE				
fractie C10-C12	mg/kgds		<5	<5
fractie C12-C22	mg/kgds		<5	<5
fractie C22-C30	mg/kgds		<5	<5
fractie C30-C40	mg/kgds		<5	<5
totaal olie C10 - C40	mg/kgds	S	<20	<20

De met S gemerkte analyses zijn geaccrediteerd en vallen onder de AS3000-erkenning.

Paraaf :

SGS Environmental Analytics B.V. IS GEACCREDITEERD VOLGENS DE DOOR DE RAAD VOOR ACCREDITATIE GESTELDE CRITERIA VOOR TESTLABORATORIA CONFORM EN ISO/IEC 17025:2017 ONDER NR. L 028

AL ONZE WERKZAAMHEDEN WORDEN UITGEVOERD ONDER DE ALGEMENE VOORWAARDEN GEDEPONEERD BIJ DE KAMER VAN KOOPHANDEL EN FABRIEKEN TE ROTTERDAM INSCHRIJVING HANDELSREGISTER: KVK ROTTERDAM 24265286

Analyserapport

Ortageo Zuidoost
Miriam Hendriks

Projectnaam	Aanvullend verkennend bodemonderzoek, Woongebied "Hoge Woerd", Ewijk	Orderdatum	09-11-2021
Projectnummer	215998	Startdatum	09-11-2021
Rapportnummer	13567665 - 1	Rapportagedatum	17-11-2021

Monster beschrijvingen

006	*	De monstervoorbehandeling en analyses zijn uitgevoerd conform Accreditatieschema AS3000, dit geldt alleen voor de analyses die worden gerapporteerd met het "S" kenmerk.
007	*	De monstervoorbehandeling en analyses zijn uitgevoerd conform Accreditatieschema AS3000, dit geldt alleen voor de analyses die worden gerapporteerd met het "S" kenmerk.

Voetnoten

1	De sommatie na verrekening van de 0.7 factor voor <-waarden volgens BoToVa.

Paraaf :

SGS Environmental Analytics B.V. IS GEACCREDITEERD VOLGENS DE DOOR DE RAAD VOOR ACCREDITATIE GESTELDE CRITERIA VOOR TESTLABORATORIA CONFORM EN ISO/IEC 17025:2017 ONDER NR. L 028

AL ONZE WERKZAAMHEDEN WORDEN UITGEVOERD ONDER DE ALGEMENE VOORWAARDEN GEDEPONEERD BIJ DE KAMER VAN KOOPHANDEL EN FABRIEKEN TE ROTTERDAM INSCHRIJVING HANDELSREGISTER: KVK ROTTERDAM 24265286

Analyserapport

Ortageo Zuidoost
Miriam Hendriks

Projectnaam	Aanvullend verkennend bodemonderzoek, Woongebied "Hoge Woerd", Ewijk	Orderdatum	09-11-2021
Projectnummer	215998	Startdatum	09-11-2021
Rapportnummer	13567665 - 1	Rapportagedatum	17-11-2021

Analyse	Monstersoort	Relatie tot norm
monster voorbehandeling	Grond (AS3000)	Grond: conform NEN-EN 16179. Grond (AS3000): conform NEN-EN 16179
droge stof	Grond (AS3000)	Grond: NEN-EN 15934. Grond (AS3000): AS3010-2 en NEN-EN 15934
gewicht artefacten	Grond (AS3000)	Conform AS3000
aard van de artefacten	Grond (AS3000)	Idem
organische stof (gloeiverlies)	Grond (AS3000)	AS3010-3 (org. stof gecorrigeerd voor 5,4 % lutum) en NEN 5754
hexachloorbenzeen	Grond (AS3000)	AS3020-2
o,p-DDT	Grond (AS3000)	AS3020-1
p,p-DDT	Grond (AS3000)	Idem
som DDT (0.7 factor)	Grond (AS3000)	Idem
o,p-DDD	Grond (AS3000)	Idem
p,p-DDD	Grond (AS3000)	Idem
som DDD (0.7 factor)	Grond (AS3000)	Idem
o,p-DDE	Grond (AS3000)	Idem
p,p-DDE	Grond (AS3000)	Idem
som DDE (0.7 factor)	Grond (AS3000)	Idem
som DDT,DDE,DDD (0.7 factor)	Grond (AS3000)	Idem
aldrin	Grond (AS3000)	Idem
dieldrin	Grond (AS3000)	Idem
endrin	Grond (AS3000)	Idem
som aldrin/dieldrin/endrin (0.7 factor)	Grond (AS3000)	Idem
isodrin	Grond (AS3000)	Idem
som aldrin/dieldrin (0.7 factor)	Grond (AS3000)	Eigen methode
telodrin	Grond (AS3000)	AS3020-1
alpha-HCH	Grond (AS3000)	Idem
beta-HCH	Grond (AS3000)	Idem
gamma-HCH	Grond (AS3000)	Idem
delta-HCH	Grond (AS3000)	AS3020-3
som a-b-c-d HCH (0.7 factor)	Grond (AS3000)	Eigen methode, aceton/hexaan-extractie, clean-up, analyse m.b.v. GCMS
heptachloor	Grond (AS3000)	AS3020-1
cis-heptachloorepoxide	Grond (AS3000)	Idem
trans-heptachloorepoxide	Grond (AS3000)	Idem
som heptachloorepoxide (0.7 factor)	Grond (AS3000)	Idem
alpha-endosulfan	Grond (AS3000)	Idem
hexachloorbutadieen	Grond (AS3000)	Idem
endosulfansulfaat	Grond (AS3000)	AS3020-3
trans-chloordaan	Grond (AS3000)	AS3020-1
cis-chloordaan	Grond (AS3000)	Idem
som chloordaan (0.7 factor)	Grond (AS3000)	Idem
Som organochloorbestrijdingsmiddelen (0.7 factor) waterbodem	Grond (AS3000)	Conform AS3220-1 en AS3220-2
som organochloorbestrijdingsmiddelen (0.7 factor) landbodem	Grond (AS3000)	Conform AS3020

Paraaf :

SGS Environmental Analytics B.V. IS GEACCREDITEERD VOLGENS DE DOOR DE RAAD VOOR ACCREDITATIE GESTELDE CRITERIA VOOR TESTLABORATORIA CONFORM EN ISO/IEC 17025:2017 ONDER NR. L 028

AL ONZE WERKZAAMHEDEN WORDEN UITGEVOERD ONDER DE ALGEMENE VOORWAARDEN GEDEPONEERD BIJ DE KAMER VAN KOOPHANDEL EN FABRIEKEN TE ROTTERDAM INSCHRIJVING HANDELSREGISTER: KVK ROTTERDAM 24265286

Analyserapport

Ortageo Zuidoost
Miriam Hendriks

Projectnaam	Aanvullend verkennend bodemonderzoek, Woongebied "Hoge Woerd", Ewijk	Orderdatum	09-11-2021
Projectnummer	215998	Startdatum	09-11-2021
Rapportnummer	13567665 - 1	Rapportagedatum	17-11-2021

Analyse	Monstersoort	Relatie tot norm
organische stof (gloeiverlies)	Grond (AS3000)	Grond: gelijkwaardig aan NEN 5754. Grond (AS3000): conform AS3010-3
lutum (bodem)	Grond (AS3000)	Grond: eigen methode. Grond (AS3000): AS3010-4
barium	Grond (AS3000)	AS3010-5 en NEN-EN-ISO 17294-2 (ontsluiting NEN 6961)
cadmium	Grond (AS3000)	Idem
kobalt	Grond (AS3000)	Idem
koper	Grond (AS3000)	Idem
kwik	Grond (AS3000)	Idem
lood	Grond (AS3000)	Idem
molybdeen	Grond (AS3000)	Idem
nikkel	Grond (AS3000)	Idem
zink	Grond (AS3000)	Idem
naftaleen	Grond (AS3000)	AS3010-6
fenantreen	Grond (AS3000)	Idem
antraceen	Grond (AS3000)	Idem
fluoranteen	Grond (AS3000)	Idem
benzo(a)antraceen	Grond (AS3000)	Idem
chryseen	Grond (AS3000)	Idem
benzo(k)fluoranteen	Grond (AS3000)	Idem
benzo(a)pyreen	Grond (AS3000)	Idem
benzo(ghi)peryleen	Grond (AS3000)	Idem
indeno(1,2,3-cd)pyreen	Grond (AS3000)	Idem
pak-totaal (10 van VROM) (0.7 factor)	Grond (AS3000)	Idem
PCB 28	Grond (AS3000)	AS3010-8
PCB 52	Grond (AS3000)	Idem
PCB 101	Grond (AS3000)	Idem
PCB 118	Grond (AS3000)	Idem
PCB 138	Grond (AS3000)	Idem
PCB 153	Grond (AS3000)	Idem
PCB 180	Grond (AS3000)	Idem
som PCB (7) (0.7 factor)	Grond (AS3000)	Idem
totaal olie C10 - C40	Grond (AS3000)	AS3010-7 en NEN-EN-ISO 16703

Monster	Barcode	Aanlevering	Monstername	Verpakking
001	Y9582897	09-11-2021	09-11-2021	ALC201
001	Y9582983	09-11-2021	09-11-2021	ALC201
001	Y9582883	08-11-2021	08-11-2021	ALC201
001	Y9582895	09-11-2021	09-11-2021	ALC201
002	Y9582878	08-11-2021	08-11-2021	ALC201
002	Y9582981	09-11-2021	09-11-2021	ALC201
002	Y9583025	09-11-2021	09-11-2021	ALC201
002	Y9582902	09-11-2021	09-11-2021	ALC201
003	Y9582985	09-11-2021	09-11-2021	ALC201
003	Y9582967	09-11-2021	09-11-2021	ALC201
003	Y9582600	08-11-2021	08-11-2021	ALC201

Paraaf :

SGS Environmental Analytics B.V. IS GEACCREDITEERD VOLGENS DE DOOR DE RAAD VOOR ACCREDITATIE GESTELDE CRITERIA VOOR TESTLABORATORIA CONFORM EN ISO/IEC 17025:2017 ONDER NR. L 028

AL ONZE WERKZAAMHEDEN WORDEN UITGEVOERD ONDER DE ALGEMENE VOORWAARDEN GEDEPONEERD BIJ DE KAMER VAN KOOPHANDEL EN FABRIEKEN TE ROTTERDAM INSCHRIJVING HANDELSREGISTER: KVK ROTTERDAM 24265286

Analyserapport

Ortageo Zuidoost
Miriam Hendriks

Projectnaam	Aanvullend verkennend bodemonderzoek, Woongebied "Hoge Woerd", Ewijk	Orderdatum	09-11-2021
Projectnummer	215998	Startdatum	09-11-2021
Rapportnummer	13567665 - 1	Rapportagedatum	17-11-2021

Monster	Barcode	Aanlevering	Monstername	Verpakking
003	Y9582346	09-11-2021	09-11-2021	ALC201
003	Y9582359	09-11-2021	09-11-2021	ALC201
003	Y8985383	09-11-2021	09-11-2021	ALC201
004	Y8985487	09-11-2021	09-11-2021	ALC201
004	Y8985534	09-11-2021	09-11-2021	ALC201
004	Y8985371	09-11-2021	09-11-2021	ALC201
004	Y8985418	09-11-2021	09-11-2021	ALC201
004	Y8985419	09-11-2021	09-11-2021	ALC201
004	Y8985422	09-11-2021	09-11-2021	ALC201
005	Y8985582	09-11-2021	09-11-2021	ALC201
005	Y9583010	09-11-2021	09-11-2021	ALC201
005	Y9582764	09-11-2021	09-11-2021	ALC201
005	Y9582782	09-11-2021	09-11-2021	ALC201
005	Y9582784	09-11-2021	09-11-2021	ALC201
005	Y9582880	08-11-2021	08-11-2021	ALC201
005	Y9582772	09-11-2021	09-11-2021	ALC201
006	Y9582643	08-11-2021	08-11-2021	ALC201
006	Y8985584	09-11-2021	09-11-2021	ALC201
006	Y8985382	09-11-2021	09-11-2021	ALC201
006	Y9582779	09-11-2021	09-11-2021	ALC201
006	Y9582695	08-11-2021	08-11-2021	ALC201
006	Y8985387	09-11-2021	09-11-2021	ALC201
007	Y8985369	09-11-2021	09-11-2021	ALC201
007	Y9582882	08-11-2021	08-11-2021	ALC201
007	Y9583023	09-11-2021	09-11-2021	ALC201
007	Y8985564	09-11-2021	09-11-2021	ALC201
007	Y8985411	09-11-2021	09-11-2021	ALC201
007	Y9582638	08-11-2021	08-11-2021	ALC201

Paraaf :

SGS Environmental Analytics B.V. IS GEACCREDITEERD VOLGENS DE DOOR DE RAAD VOOR ACCREDITATIE GESTELDE CRITERIA VOOR TESTLABORATORIA CONFORM EN ISO/IEC 17025:2017 ONDER NR. L 028

AL ONZE WERKZAAMHEDEN WORDEN UITGEVOERD ONDER DE ALGEMENE VOORWAARDEN GEDEPONEERD BIJ DE KAMER VAN KOOPHANDEL EN FABRIEKEN TE ROTTERDAM INSCHRIJVING HANDELSREGISTER: KVK ROTTERDAM 24265286

Analyserapport

Ortageo Zuidoost
Miriam Hendriks

Projectnaam	Aanvullend verkennend bodemonderzoek, Woongebied "Hoge Woerd", Ewijk	Orderdatum	09-11-2021
Projectnummer	215998	Startdatum	09-11-2021
Rapportnummer	13567665 - 1	Rapportagedatum	17-11-2021

Monsternummer:	004
Monster beschrijvingen	M10

Karakterisering naar alkaantraject

benzine	C9-C14
kerosine en petroleum	C10-C16
diesel en gasolie	C10-C28
motorolie	C20-C36
stookolie	C10-C36

De C10 en C40 pieken zijn toegevoegd door het laboratorium en worden gebruikt als interne standaard.

Paraaf :

SGS Environmental Analytics B.V. IS GEACCREDITEERD VOLGENS DE DOOR DE RAAD VOOR ACCREDITATIE GESTELDE CRITERIA VOOR TESTLABORATORIA CONFORM EN ISO/IEC 17025:2017 ONDER NR. L 028

AL ONZE WERKZAAMHEDEN WORDEN UITGEVOERD ONDER DE ALGEMENE VOORWAARDEN GEDEPONEERD BIJ DE KAMER VAN KOOPHANDEL EN FABRIEKEN TE ROTTERDAM INSCHRIJVING HANDELSREGISTER: KVK ROTTERDAM 24265286

Analyserapport

Ortageo Zuidoost
Miriam Hendriks

Projectnaam	Aanvullend verkennend bodemonderzoek, Woongebied "Hoge Woerd", Ewijk	Orderdatum	09-11-2021
Projectnummer	215998	Startdatum	09-11-2021
Rapportnummer	13567665 - 1	Rapportagedatum	17-11-2021

Monsternummer:	005
Monster beschrijvingen	M11

Karakterisering naar alkaantraject

benzine	C9-C14
kerosine en petroleum	C10-C16
diesel en gasolie	C10-C28
motorolie	C20-C36
stookolie	C10-C36

De C10 en C40 pieken zijn toegevoegd door het laboratorium en worden gebruikt als interne standaard.

Paraaf :

SGS Environmental Analytics B.V. IS GEACCREDITEERD VOLGENS DE DOOR DE RAAD VOOR ACCREDITATIE GESTELDE CRITERIA VOOR TESTLABORATORIA CONFORM EN ISO/IEC 17025:2017 ONDER NR. L 028

AL ONZE WERKZAAMHEDEN WORDEN UITGEVOERD ONDER DE ALGEMENE VOORWAARDEN GEDEPONEERD BIJ DE KAMER VAN KOOPHANDEL EN FABRIEKEN TE ROTTERDAM INSCHRIJVING HANDELSREGISTER: KVK ROTTERDAM 24265286

SGS Environmental Analytics B.V.
Correspondentieadres
Steenhouwerstraat 15 · 3194 AG Rotterdam
Tel.: +31 (0)10 231 47 00 · Fax: +31 (0)10 416 30 34
www.sgs.com/analytics-nl

Analyserapport

Ortageo Zuidoost
Miriam Hendriks
Metaalweg 18
6551 AD WEURT

Uw projectnaam	: Aanvullend verkennend bodemonderzoek, Woongebied "Hoge Woerd", Ewijk
Uw projectnummer	: 215998
SGS rapportnummer	: 13570944, versienummer: 1.

Rotterdam, 18-11-2021

Geachte heer/mevrouw,

Hierbij ontvangt u de analyse resultaten van het laboratoriumonderzoek ten behoeve van uw project 215998. Het onderzoek werd uitgevoerd conform uw opdracht. De gerapporteerde resultaten hebben uitsluitend betrekking op de monsters zoals deze door SGS ontvangen zijn. De door u aangegeven omschrijvingen voor de monsters, het project en de monsternamedatum (indien aangeleverd) zijn overgenomen in dit analyserapport. SGS is niet verantwoordelijk voor de gegevens verstrekt door de opdrachtgever.

Het onderzoek is uitgevoerd door SGS Environmental Analytics B.V., gevestigd aan de Steenhouwerstraat 15 in Rotterdam (NL). Indien het onderzoek is uitgevoerd door derden of het SGS laboratorium in Frankrijk (99-101 Avenue Louis Roche, Gennevilliers) is dit in het rapport aangegeven.

Dit analyserapport bestaat inclusief bijlagen uit 6 pagina's. In geval van een versienummer van '2' of hoger vervallen de voorgaande versies. Alle bijlagen maken onlosmakelijk onderdeel uit van het rapport. Alleen vermenigvuldiging van het hele rapport is toegestaan.

Voor meer informatie, omtrent bijvoorbeeld meetonzekerheid of gebruikte analysemethoden, kunt u contact opnemen met de afdeling Customer Support.

Per 23 maart 2021 is SYNLAB Analytics & Services B.V. overgegaan naar de nieuwe naam SGS Environmental Analytics B.V. Alle erkenningen van SYNLAB Analytics & Services B.V blijven van kracht en zijn/worden omgezet naar SGS Environmental Analytics B.V.

Wij vertrouwen er op u met deze informatie van dienst te zijn.

Hoogachtend,

Jaap-Willem Hutter
Technical Director

SGS Environmental Analytics B.V. IS GEACCREDITEERD VOLGENS DE DOOR DE RAAD VOOR ACCREDITATIE GESTELDE CRITERIA VOOR TESTLABORATORIA CONFORM EN ISO/IEC 17025:2017 ONDER NR. L 028

AL ONZE WERKZAAMHEDEN WORDEN UITGEVOERD ONDER DE ALGEMENE VOORWAARDEN GEDEPONEERD BIJ DE KAMER VAN KOOPHANDEL EN FABRIEKEN TE ROTTERDAM INSCHRIJVING HANDELSREGISTER: KVK ROTTERDAM 24265286

Analyserapport

Ortageo Zuidoost
Miriam Hendriks

Projectnaam	Aanvullend verkennend bodemonderzoek, Woongebied "Hoge Woerd", Ewijk	Orderdatum	15-11-2021
Projectnummer	215998	Startdatum	15-11-2021
Rapportnummer	13570944 - 1	Rapportagedatum	18-11-2021

Nummer	Monstersoort	Monsterspecificatie
001	Grondwater (AS3000)	104-1-1

Analyse	Eenheid	Q	001
METALEN			
barium	µg/l	S	27
cadmium	µg/l	S	<0.2
kobalt	µg/l	S	<2
koper	µg/l	S	5.1
kwik	µg/l	S	<0.05
lood	µg/l	S	<2
molybdeen	µg/l	S	<2
nikkel	µg/l	S	8.0
zink	µg/l	S	<10
VLUCHTIGE AROMATEN			
benzeen	µg/l	S	<0.2
tolueen	µg/l	S	<0.2
ethylbenzeen	µg/l	S	<0.2
o-xyleen	µg/l	S	<0.1
p- en m-xyleen	µg/l	S	<0.2
xylenen (0.7 factor)	µg/l	S	0.21 [1)]
styreen	µg/l	S	<0.2
naftaleen	µg/l	S	<0.02
GEHALOGENEERDE KOOLWATERSTOFFEN			
1,1-dichloorethaan	µg/l	S	<0.2
1,2-dichloorethaan	µg/l	S	<0.2
1,1-dichlooretheen	µg/l	S	<0.1
cis-1,2-dichlooretheen	µg/l	S	<0.1
trans-1,2-dichlooretheen	µg/l	S	<0.1
som (cis,trans) 1,2-dichloorethenen (0.7 factor)	µg/l	S	0.14 [1)]
dichloormethaan	µg/l	S	<0.2
1,1-dichloorpropaan	µg/l	S	<0.2
1,2-dichloorpropaan	µg/l	S	<0.2
1,3-dichloorpropaan	µg/l	S	<0.2
som dichloorpropanen (0.7 factor)	µg/l	S	0.42 [1)]
tetrachlooretheen	µg/l	S	<0.1
tetrachloormethaan	µg/l	S	<0.1
1,1,1-trichloorethaan	µg/l	S	<0.1
1,1,2-trichloorethaan	µg/l	S	<0.1
trichlooretheen	µg/l	S	<0.2
chloroform	µg/l	S	<0.2
vinylchloride	µg/l	S	<0.2
tribroommethaan	µg/l	S	<0.2
MINERALE OLIE			
fractie C10-C12	µg/l		<25

De met S gemerkte analyses zijn geaccrediteerd en vallen onder de AS3000-erkenning.

Paraaf :

SGS Environmental Analytics B.V. IS GEACCREDITEERD VOLGENS DE DOOR DE RAAD VOOR ACCREDITATIE GESTELDE CRITERIA VOOR TESTLABORATORIA CONFORM EN ISO/IEC 17025:2017 ONDER NR. L 028

AL ONZE WERKZAAMHEDEN WORDEN UITGEVOERD ONDER DE ALGEMENE VOORWAARDEN GEDEPONEERD BIJ DE KAMER VAN KOOPHANDEL EN FABRIEKEN TE ROTTERDAM INSCHRIJVING HANDELSREGISTER: KVK ROTTERDAM 24265286

Analyserapport

Ortageo Zuidoost
Miriam Hendriks

Projectnaam	Aanvullend verkennend bodemonderzoek, Woongebied "Hoge Woerd", Ewijk	Orderdatum	15-11-2021
Projectnummer	215998	Startdatum	15-11-2021
Rapportnummer	13570944 - 1	Rapportagedatum	18-11-2021

Nummer	Monstersoort	Monsterspecificatie
001	Grondwater (AS3000)	104-1-1

Analyse	Eenheid	Q	001
fractie C12-C22	µg/l		65
fractie C22-C30	µg/l		<25
fractie C30-C40	µg/l		<25
totaal olie C10 - C40	µg/l	S	80

De met S gemerkte analyses zijn geaccrediteerd en vallen onder de AS3000-erkenning.

Paraaf :

SGS Environmental Analytics B.V. IS GEACCREDITEERD VOLGENS DE DOOR DE RAAD VOOR ACCREDITATIE GESTELDE CRITERIA VOOR TESTLABORATORIA CONFORM EN ISO/IEC 17025:2017 ONDER NR. L 028

AL ONZE WERKZAAMHEDEN WORDEN UITGEVOERD ONDER DE ALGEMENE VOORWAARDEN GEDEPONEERD BIJ DE KAMER VAN KOOPHANDEL EN FABRIEKEN TE ROTTERDAM INSCHRIJVING HANDELSREGISTER: KVK ROTTERDAM 24265286

Analyserapport

Ortageo Zuidoost
Miriam Hendriks

Projectnaam	Aanvullend verkennend bodemonderzoek, Woongebied "Hoge Woerd", Ewijk	Orderdatum	15-11-2021
Projectnummer	215998	Startdatum	15-11-2021
Rapportnummer	13570944 - 1	Rapportagedatum	18-11-2021

Monster beschrijvingen

001	*	De monstervoorbehandeling en analyses zijn uitgevoerd conform Accreditatieschema AS3000, dit geldt alleen voor de analyses die worden gerapporteerd met het "S" kenmerk.

Voetnoten

1	De sommatie na verrekening van de 0.7 factor voor <-waarden volgens BoToVa.

Paraaf :

SGS Environmental Analytics B.V. IS GEACCREDITEERD VOLGENS DE DOOR DE RAAD VOOR ACCREDITATIE GESTELDE CRITERIA VOOR TESTLABORATORIA CONFORM EN ISO/IEC 17025:2017 ONDER NR. L 028

AL ONZE WERKZAAMHEDEN WORDEN UITGEVOERD ONDER DE ALGEMENE VOORWAARDEN GEDEPONEERD BIJ DE KAMER VAN KOOPHANDEL EN FABRIEKEN TE ROTTERDAM INSCHRIJVING HANDELSREGISTER: KVK ROTTERDAM 24265286

Analyserapport

Ortageo Zuidoost
Miriam Hendriks

Projectnaam	Aanvullend verkennend bodemonderzoek, Woongebied "Hoge Woerd", Ewijk	Orderdatum	15-11-2021
Projectnummer	215998	Startdatum	15-11-2021
Rapportnummer	13570944 - 1	Rapportagedatum	18-11-2021

Analyse	Monstersoort	Relatie tot norm
barium	Grondwater (AS3000)	AS3110-3 en NEN-EN-ISO 17294-2
cadmium	Grondwater (AS3000)	Idem
kobalt	Grondwater (AS3000)	Idem
koper	Grondwater (AS3000)	Idem
kwik	Grondwater (AS3000)	AS3110-3 en NEN-EN-ISO 17852
lood	Grondwater (AS3000)	AS3110-3 en NEN-EN-ISO 17294-2
molybdeen	Grondwater (AS3000)	Idem
nikkel	Grondwater (AS3000)	Idem
zink	Grondwater (AS3000)	Idem
benzeen	Grondwater (AS3000)	AS3130-1
tolueen	Grondwater (AS3000)	Idem
ethylbenzeen	Grondwater (AS3000)	Idem
o-xyleen	Grondwater (AS3000)	Idem
p- en m-xyleen	Grondwater (AS3000)	Idem
xylenen (0.7 factor)	Grondwater (AS3000)	Idem
styreen	Grondwater (AS3000)	Idem
naftaleen	Grondwater (AS3000)	Idem
1,1-dichloorethaan	Grondwater (AS3000)	Idem
1,2-dichloorethaan	Grondwater (AS3000)	Idem
1,1-dichlooretheen	Grondwater (AS3000)	Idem
cis-1,2-dichlooretheen	Grondwater (AS3000)	Idem
trans-1,2-dichlooretheen	Grondwater (AS3000)	Idem
som (cis,trans) 1,2-dichloorethenen (0.7 factor)	Grondwater (AS3000)	Idem
dichloormethaan	Grondwater (AS3000)	Idem
1,1-dichloorpropaan	Grondwater (AS3000)	Idem
1,2-dichloorpropaan	Grondwater (AS3000)	Idem
1,3-dichloorpropaan	Grondwater (AS3000)	Idem
som dichloorpropanen (0.7 factor)	Grondwater (AS3000)	Idem
tetrachlooretheen	Grondwater (AS3000)	Idem
tetrachloormethaan	Grondwater (AS3000)	Idem
1,1,1-trichloorethaan	Grondwater (AS3000)	Idem
1,1,2-trichloorethaan	Grondwater (AS3000)	Idem
trichlooretheen	Grondwater (AS3000)	Idem
chloroform	Grondwater (AS3000)	Idem
vinylchloride	Grondwater (AS3000)	Idem
tribroommethaan	Grondwater (AS3000)	Idem
totaal olie C10 - C40	Grondwater (AS3000)	AS3110-5

Monster	Barcode	Aanlevering	Monstername	Verpakking
001	G6918677	15-11-2021	15-11-2021	ALC236
001	G6918676	15-11-2021	15-11-2021	ALC236
001	B2010795	15-11-2021	15-11-2021	ALC204

Paraaf :

SGS Environmental Analytics B.V. IS GEACCREDITEERD VOLGENS DE DOOR DE RAAD VOOR ACCREDITATIE GESTELDE CRITERIA VOOR TESTLABORATORIA CONFORM EN ISO/IEC 17025:2017 ONDER NR. L 028

AL ONZE WERKZAAMHEDEN WORDEN UITGEVOERD ONDER DE ALGEMENE VOORWAARDEN GEDEPONEERD BIJ DE KAMER VAN KOOPHANDEL EN FABRIEKEN TE ROTTERDAM INSCHRIJVING HANDELSREGISTER: KVK ROTTERDAM 24265286

Analyserapport

Ortageo Zuidoost
Miriam Hendriks

Projectnaam	Aanvullend verkennend bodemonderzoek, Woongebied "Hoge Woerd", Ewijk	Orderdatum	15-11-2021
Projectnummer	215998	Startdatum	15-11-2021
Rapportnummer	13570944 - 1	Rapportagedatum	18-11-2021

Monsternummer:	001
Monster beschrijvingen	104-1-1

Karakterisering naar alkaantraject

benzine	C9-C14
kerosine en petroleum	C10-C16
diesel en gasolie	C10-C28
motorolie	C20-C36
stookolie	C10-C36

De C10 en C40 pieken zijn toegevoegd door het laboratorium en worden gebruikt als interne standaard.

Paraaf :

SGS Environmental Analytics B.V. IS GEACCREDITEERD VOLGENS DE DOOR DE RAAD VOOR ACCREDITATIE GESTELDE CRITERIA VOOR TESTLABORATORIA CONFORM EN ISO/IEC 17025:2017 ONDER NR. L 028

AL ONZE WERKZAAMHEDEN WORDEN UITGEVOERD ONDER DE ALGEMENE VOORWAARDEN GEDEPONEERD BIJ DE KAMER VAN KOOPHANDEL EN FABRIEKEN TE ROTTERDAM INSCHRIJVING HANDELSREGISTER: KVK ROTTERDAM 24265286

SGS Environmental Analytics B.V.
Correspondentieadres
Steenhouwerstraat 15 · 3194 AG Rotterdam
Tel.: +31 (0)10 231 47 00 · Fax: +31 (0)10 416 30 34
www.sgs.com/analytics-nl

Analyserapport

Ortageo Zuidoost
Miriam Hendriks
Metaalweg 18
6551 AD WEURT

Uw projectnaam	: Aanvullend verkennend bodemonderzoek, Woongebied "Hoge Woerd", Ewijk
Uw projectnummer	: 215998
SGS rapportnummer	: 13570945, versienummer: 1.

Rotterdam, 17-11-2021

Geachte heer/mevrouw,

Hierbij ontvangt u de analyse resultaten van het laboratoriumonderzoek ten behoeve van uw project 215998. Het onderzoek werd uitgevoerd conform uw opdracht. De gerapporteerde resultaten hebben uitsluitend betrekking op de monsters zoals deze door SGS ontvangen zijn. De door u aangegeven omschrijvingen voor de monsters, het project en de monsternamedatum (indien aangeleverd) zijn overgenomen in dit analyserapport. SGS is niet verantwoordelijk voor de gegevens verstrekt door de opdrachtgever.

Het onderzoek is uitgevoerd door SGS Environmental Analytics B.V., gevestigd aan de Steenhouwerstraat 15 in Rotterdam (NL). Indien het onderzoek is uitgevoerd door derden of het SGS laboratorium in Frankrijk (99-101 Avenue Louis Roche, Gennevilliers) is dit in het rapport aangegeven.

Dit analyserapport bestaat inclusief bijlagen uit 6 pagina's. In geval van een versienummer van '2' of hoger vervallen de voorgaande versies. Alle bijlagen maken onlosmakelijk onderdeel uit van het rapport. Alleen vermenigvuldiging van het hele rapport is toegestaan.

Voor meer informatie, omtrent bijvoorbeeld meetonzekerheid of gebruikte analysemethoden, kunt u contact opnemen met de afdeling Customer Support.

Per 23 maart 2021 is SYNLAB Analytics & Services B.V. overgegaan naar de nieuwe naam SGS Environmental Analytics B.V. Alle erkenningen van SYNLAB Analytics & Services B.V blijven van kracht en zijn/worden omgezet naar SGS Environmental Analytics B.V.

Wij vertrouwen er op u met deze informatie van dienst te zijn.

Hoogachtend,

Jaap-Willem Hutter
Technical Director

SGS Environmental Analytics B.V. IS GEACCREDITEERD VOLGENS DE DOOR DE RAAD VOOR ACCREDITATIE GESTELDE CRITERIA VOOR TESTLABORATORIA CONFORM EN ISO/IEC 17025:2017 ONDER NR. L 028

AL ONZE WERKZAAMHEDEN WORDEN UITGEVOERD ONDER DE ALGEMENE VOORWAARDEN GEDEPONEERD BIJ DE KAMER VAN KOOPHANDEL EN FABRIEKEN TE ROTTERDAM INSCHRIJVING HANDELSREGISTER: KVK ROTTERDAM 24265286

Analyserapport

Ortageo Zuidoost
Miriam Hendriks

Projectnaam	Aanvullend verkennend bodemonderzoek, Woongebied "Hoge Woerd", Ewijk	Orderdatum	15-11-2021
Projectnummer	215998	Startdatum	15-11-2021
Rapportnummer	13570945 - 1	Rapportagedatum	17-11-2021

Nummer	Monstersoort	Monsterspecificatie
001	Grondwater (AS3000)	203-1-1
002	Grondwater (AS3000)	217-1-1

Analyse	Eenheid	Q	001	002
METALEN				
barium	µg/l	S	45	30
cadmium	µg/l	S	<0.2	<0.2
kobalt	µg/l	S	<2	<2
koper	µg/l	S	2.0	<2
kwik	µg/l	S	<0.05	<0.05
lood	µg/l	S	<2	<2
molybdeen	µg/l	S	<2	<2
nikkel	µg/l	S	<3	<3
zink	µg/l	S	<10	<10
VLUCHTIGE AROMATEN				
benzeen	µg/l	S	<0.2	<0.2
tolueen	µg/l	S	<0.2	<0.2
ethylbenzeen	µg/l	S	<0.2	<0.2
o-xyleen	µg/l	S	<0.1	<0.1
p- en m-xyleen	µg/l	S	<0.2	<0.2
xylenen (0.7 factor)	µg/l	S	0.21 [1)]	0.21 [1)]
styreen	µg/l	S	<0.2	<0.2
naftaleen	µg/l	S	<0.02	<0.02
GEHALOGENEERDE KOOLWATERSTOFFEN				
1,1-dichloorethaan	µg/l	S	<0.2	<0.2
1,2-dichloorethaan	µg/l	S	<0.2	<0.2
1,1-dichlooretheen	µg/l	S	<0.1	<0.1
cis-1,2-dichlooretheen	µg/l	S	<0.1	<0.1
trans-1,2-dichlooretheen	µg/l	S	<0.1	<0.1
som (cis,trans) 1,2-dichloorethenen (0.7 factor)	µg/l	S	0.14 [1)]	0.14 [1)]
dichloormethaan	µg/l	S	<0.2	<0.2
1,1-dichloorpropaan	µg/l	S	<0.2	<0.2
1,2-dichloorpropaan	µg/l	S	<0.2	<0.2
1,3-dichloorpropaan	µg/l	S	<0.2	<0.2
som dichloorpropanen (0.7 factor)	µg/l	S	0.42 [1)]	0.42 [1)]
tetrachlooretheen	µg/l	S	<0.1	<0.1
tetrachloormethaan	µg/l	S	<0.1	<0.1
1,1,1-trichloorethaan	µg/l	S	<0.1	<0.1
1,1,2-trichloorethaan	µg/l	S	<0.1	<0.1
trichlooretheen	µg/l	S	<0.2	<0.2
chloroform	µg/l	S	<0.2	<0.2
vinylchloride	µg/l	S	<0.2	<0.2
tribroommethaan	µg/l	S	<0.2	<0.2

De met S gemerkte analyses zijn geaccrediteerd en vallen onder de AS3000-erkenning.

Paraaf :

SGS Environmental Analytics B.V. IS GEACCREDITEERD VOLGENS DE DOOR DE RAAD VOOR ACCREDITATIE GESTELDE CRITERIA VOOR TESTLABORATORIA CONFORM EN ISO/IEC 17025:2017 ONDER NR. L 028

AL ONZE WERKZAAMHEDEN WORDEN UITGEVOERD ONDER DE ALGEMENE VOORWAARDEN GEDEPONEERD BIJ DE KAMER VAN KOOPHANDEL EN FABRIEKEN TE ROTTERDAM INSCHRIJVING HANDELSREGISTER: KVK ROTTERDAM 24265286

Analyserapport

Ortageo Zuidoost
Miriam Hendriks

Projectnaam	Aanvullend verkennend bodemonderzoek, Woongebied "Hoge Woerd", Ewijk	Orderdatum	15-11-2021
Projectnummer	215998	Startdatum	15-11-2021
Rapportnummer	13570945 - 1	Rapportagedatum	17-11-2021

Nummer	Monstersoort	Monsterspecificatie
001	Grondwater (AS3000)	203-1-1
002	Grondwater (AS3000)	217-1-1

Analyse	Eenheid	Q	001	002
MINERALE OLIE				
fractie C10-C12	µg/l		<25	<25
fractie C12-C22	µg/l		<25	<25
fractie C22-C30	µg/l		<25	<25
fractie C30-C40	µg/l		<25	<25
totaal olie C10 - C40	µg/l	S	<50	<50

De met S gemerkte analyses zijn geaccrediteerd en vallen onder de AS3000-erkenning.

Paraaf :

SGS Environmental Analytics B.V. IS GEACCREDITEERD VOLGENS DE DOOR DE RAAD VOOR ACCREDITATIE GESTELDE CRITERIA VOOR TESTLABORATORIA CONFORM EN ISO/IEC 17025:2017 ONDER NR. L 028

AL ONZE WERKZAAMHEDEN WORDEN UITGEVOERD ONDER DE ALGEMENE VOORWAARDEN GEDEPONEERD BIJ DE KAMER VAN KOOPHANDEL EN FABRIEKEN TE ROTTERDAM INSCHRIJVING HANDELSREGISTER: KVK ROTTERDAM 24265286

Analyserapport

Ortageo Zuidoost
Miriam Hendriks

Projectnaam	Aanvullend verkennend bodemonderzoek, Woongebied "Hoge Woerd", Ewijk	Orderdatum	15-11-2021
Projectnummer	215998	Startdatum	15-11-2021
Rapportnummer	13570945 - 1	Rapportagedatum	17-11-2021

Monster beschrijvingen

001	*	De monstervoorbehandeling en analyses zijn uitgevoerd conform Accreditatieschema AS3000, dit geldt alleen voor de analyses die worden gerapporteerd met het "S" kenmerk.
002	*	De monstervoorbehandeling en analyses zijn uitgevoerd conform Accreditatieschema AS3000, dit geldt alleen voor de analyses die worden gerapporteerd met het "S" kenmerk.

Voetnoten

1	De sommatie na verrekening van de 0.7 factor voor <-waarden volgens BoToVa.

Paraaf :

SGS Environmental Analytics B.V. IS GEACCREDITEERD VOLGENS DE DOOR DE RAAD VOOR ACCREDITATIE GESTELDE CRITERIA VOOR TESTLABORATORIA CONFORM EN ISO/IEC 17025:2017 ONDER NR. L 028

AL ONZE WERKZAAMHEDEN WORDEN UITGEVOERD ONDER DE ALGEMENE VOORWAARDEN GEDEPONEERD BIJ DE KAMER VAN KOOPHANDEL EN FABRIEKEN TE ROTTERDAM INSCHRIJVING HANDELSREGISTER: KVK ROTTERDAM 24265286

Analyserapport

Ortageo Zuidoost
Miriam Hendriks

Projectnaam	Aanvullend verkennend bodemonderzoek, Woongebied "Hoge Woerd", Ewijk	Orderdatum	15-11-2021
Projectnummer	215998	Startdatum	15-11-2021
Rapportnummer	13570945 - 1	Rapportagedatum	17-11-2021

Analyse	Monstersoort	Relatie tot norm
barium	Grondwater (AS3000)	AS3110-3 en NEN-EN-ISO 17294-2
cadmium	Grondwater (AS3000)	Idem
kobalt	Grondwater (AS3000)	Idem
koper	Grondwater (AS3000)	Idem
kwik	Grondwater (AS3000)	AS3110-3 en NEN-EN-ISO 17852
lood	Grondwater (AS3000)	AS3110-3 en NEN-EN-ISO 17294-2
molybdeen	Grondwater (AS3000)	Idem
nikkel	Grondwater (AS3000)	Idem
zink	Grondwater (AS3000)	Idem
benzeen	Grondwater (AS3000)	AS3130-1
tolueen	Grondwater (AS3000)	Idem
ethylbenzeen	Grondwater (AS3000)	Idem
o-xyleen	Grondwater (AS3000)	Idem
p- en m-xyleen	Grondwater (AS3000)	Idem
xylenen (0.7 factor)	Grondwater (AS3000)	Idem
styreen	Grondwater (AS3000)	Idem
naftaleen	Grondwater (AS3000)	Idem
1,1-dichloorethaan	Grondwater (AS3000)	Idem
1,2-dichloorethaan	Grondwater (AS3000)	Idem
1,1-dichlooretheen	Grondwater (AS3000)	Idem
cis-1,2-dichlooretheen	Grondwater (AS3000)	Idem
trans-1,2-dichlooretheen	Grondwater (AS3000)	Idem
som (cis,trans) 1,2-dichloorethenen (0.7 factor)	Grondwater (AS3000)	Idem
dichloormethaan	Grondwater (AS3000)	Idem
1,1-dichloorpropaan	Grondwater (AS3000)	Idem
1,2-dichloorpropaan	Grondwater (AS3000)	Idem
1,3-dichloorpropaan	Grondwater (AS3000)	Idem
som dichloorpropanen (0.7 factor)	Grondwater (AS3000)	Idem
tetrachlooretheen	Grondwater (AS3000)	Idem
tetrachloormethaan	Grondwater (AS3000)	Idem
1,1,1-trichloorethaan	Grondwater (AS3000)	Idem
1,1,2-trichloorethaan	Grondwater (AS3000)	Idem
trichlooretheen	Grondwater (AS3000)	Idem
chloroform	Grondwater (AS3000)	Idem
vinylchloride	Grondwater (AS3000)	Idem
tribroommethaan	Grondwater (AS3000)	Idem
totaal olie C10 - C40	Grondwater (AS3000)	AS3110-5

Monster	Barcode	Aanlevering	Monstername	Verpakking
001	G6918681	15-11-2021	15-11-2021	ALC236
001	B2010816	15-11-2021	15-11-2021	ALC204
001	G6918685	15-11-2021	15-11-2021	ALC236
002	G6918675	15-11-2021	15-11-2021	ALC236
002	G6918684	15-11-2021	15-11-2021	ALC236

Paraaf :

SGS Environmental Analytics B.V. IS GEACCREDITEERD VOLGENS DE DOOR DE RAAD VOOR ACCREDITATIE GESTELDE CRITERIA VOOR TESTLABORATORIA CONFORM EN ISO/IEC 17025:2017 ONDER NR. L 028

AL ONZE WERKZAAMHEDEN WORDEN UITGEVOERD ONDER DE ALGEMENE VOORWAARDEN GEDEPONEERD BIJ DE KAMER VAN KOOPHANDEL EN FABRIEKEN TE ROTTERDAM INSCHRIJVING HANDELSREGISTER: KVK ROTTERDAM 24265286

Analyserapport

Ortageo Zuidoost
Miriam Hendriks

Projectnaam	Aanvullend verkennend bodemonderzoek, Woongebied "Hoge Woerd", Ewijk	Orderdatum	15-11-2021
Projectnummer	215998	Startdatum	15-11-2021
Rapportnummer	13570945 - 1	Rapportagedatum	17-11-2021

Monster	Barcode	Aanlevering	Monstername	Verpakking
002	B2006963	15-11-2021	15-11-2021	ALC204

Paraaf :

SGS Environmental Analytics B.V. IS GEACCREDITEERD VOLGENS DE DOOR DE RAAD VOOR ACCREDITATIE GESTELDE CRITERIA VOOR TESTLABORATORIA CONFORM EN ISO/IEC 17025:2017 ONDER NR. L 028

AL ONZE WERKZAAMHEDEN WORDEN UITGEVOERD ONDER DE ALGEMENE VOORWAARDEN GEDEPONEERD BIJ DE KAMER VAN KOOPHANDEL EN FABRIEKEN TE ROTTERDAM INSCHRIJVING HANDELSREGISTER: KVK ROTTERDAM 24265286

BIJLAGE 5

Overschrijdingstabellen

Tabel 1: Gemeten gehalten in grond met beoordeling conform de Wet Bodembescherming

Monstercode		M1 (OCB)			M2 (OCB)			M3		
Certificaatcode		13567223			13567223			13567223		
Boring(en)		102, 109, 111, 112			105, 107, 114, 116			101, 102, 103, 104, 109, 110, 111, 112		
Traject (m -mv)		0,00 - 0,25			0,00 - 0,25			0,00 - 0,50		
Humus	% ds	3,30			3,50			1,60		
Lutum	% ds	25,0			25,0			24,0		
Datum van toetsing		18-11-2021			18-11-2021			18-11-2021		
Monsterconclusie		Voldoet aan Achtergrondwaarde			Voldoet aan Achtergrondwaarde			Voldoet aan Achtergrondwaarde		
		Meetw	**GSSD**	**Index**	**Meetw**	**GSSD**	**Index**	**Meetw**	**GSSD**	**Index**
METALEN										
barium	mg/kg ds							170	176 (6)	
cadmium	mg/kg ds							0,27	0,35	-0,02
kobalt	mg/kg ds							12	12	-0,01
koper	mg/kg ds							24	28	-0,08
kwik	mg/kg ds							<0,05	<0,04	-0
molybdeen	mg/kg ds							<0,5	<0,4	-0,01
nikkel	mg/kg ds							33	34	-0,02
lood	mg/kg ds							23	26	-0,05
zink	mg/kg ds							78	87	-0,09
PAK										
naftaleen	mg/kg ds							<0,01	<0,01	
benzo(a)pyreen	mg/kg ds							<0,01	<0,01	
benzo(k)fluorantheen	mg/kg ds							<0,01	<0,01	
indeno-(1,2,3-c,d)pyreen	mg/kg ds							<0,01	<0,01	
benzo(g,h,i)peryleen	mg/kg ds							<0,01	<0,01	
fluorantheen	mg/kg ds							<0,01	<0,01	
chryseen	mg/kg ds							<0,01	<0,01	
benzo(a)anthraceen	mg/kg ds							<0,01	<0,01	
anthraceen	mg/kg ds							<0,01	<0,01	
fenanthreen	mg/kg ds							<0,01	<0,01	
PAK	mg/kg ds							0,07	<0,07	-0,04
GECHLOREERDE KOOLWATERSTOFFEN										
PCB	µg/kg ds							4,9	<24,5	0
PCB 28	µg/kg ds							<1	<4	
PCB 52	µg/kg ds							<1	<4	
PCB 101	µg/kg ds							<1	<4	
PCB 118	µg/kg ds							<1	<4	
PCB 138	µg/kg ds							<1	<4	
PCB 153	µg/kg ds							<1	<4	
PCB 180	µg/kg ds							<1	<4	
BESTRIJDINGSMIDDELEN										
HCB	µg/kg ds	<1	<2	-0	<1	<2	-0			
Drins (som)	µg/kg ds	2,1	<6,4	-0	2,1	<6,0	-0			
alfa-HCH	µg/kg ds	<1	<2	0	<1	<2	0			
beta-HCH	µg/kg ds	<1	<2	0	<1	<2	0			
gamma-HCH	µg/kg ds	<1	<2	-0	<1	<2	-0			
delta-HCH	µg/kg ds	<1	<2 (6)		<1	<2 (6)				
Hexachloorbutadieen	µg/kg ds	<1	<2		<1	<2				
Isodrin	µg/kg ds	<1	<2		<1	<2				
Telodrin	µg/kg ds	<1	<2		<1	<2				
Heptachloor	µg/kg ds	<1	<2	0	<1	<2	0			
Heptachloorepoxide	µg/kg ds	1,4	<4,2	0	1,4	<4,0	0			
Aldrin	µg/kg ds	<1	<2		<1	<2				
Dieldrin	µg/kg ds	<1	<2		<1	<2				
Endrin	µg/kg ds	<1	<2		<1	<2				
DDE (som)	µg/kg ds	1,7	5,2	-0,04	1,8	5,1	-0,04			
2,4-DDE (ortho, para-DDE)	µg/kg ds	<1	<2		<1	<2				
4,4-DDE (para, para-DDE)	µg/kg ds	1,0	3,0		1,1	3,1				
DDD (som)	µg/kg ds	1,4	<4,2	-0	1,4	<4,0	-0			
2,4-DDD (ortho, para-DDD)	µg/kg ds	<1	<2		<1	<2				
4,4-DDD (para, para-DDD)	µg/kg ds	<1	<2		<1	<2				
DDT (som)	µg/kg ds	1,4	<4,2	-0,13	1,4	<4,0	-0,13			
2,4-DDT (ortho, para-DDT)	µg/kg ds	<1	<2		<1	<2				
4,4-DDT (para, para-DDT)	µg/kg ds	<1	<2		<1	<2				
alfa-Endosulfan	µg/kg ds	<1	<2	0	<1	<2	0			

Monstercode		M1 (OCB)			M2 (OCB)			M3		
Certificaatcode		13567223			13567223			13567223		
Boring(en)		102, 109, 111, 112			105, 107, 114, 116			101, 102, 103, 104, 109, 110, 111, 112		
Traject (m -mv)		0,00 - 0,25			0,00 - 0,25			0,00 - 0,50		
Humus	% ds	3,30			3,50			1,60		
Lutum	% ds	25,0			25,0			24,0		
Datum van toetsing		18-11-2021			18-11-2021			18-11-2021		
Monsterconclusie		Voldoet aan Achtergrondwaarde			Voldoet aan Achtergrondwaarde			Voldoet aan Achtergrondwaarde		
Chloordaan (som)	µg/kg ds	1,4	<4,2	0	1,4	<4,0	0			
cis-Chloordaan	µg/kg ds	<1	<2		<1	<2				
trans-Chloordaan	µg/kg ds	<1	<2		<1	<2				
DDT/DDE/DDD (som)	µg/kg ds	4,5			4,6					
HCHs (som, STI-tabel)	µg/kg ds	2,8			2,8					
Drins (Aldrin+Dieldrin)	µg/kg ds	1,4			1,4					
cis-Heptachloorepoxide	µg/kg ds	<1	<2		<1	<2				
trans-Heptachloorepoxide	µg/kg ds	<1	<2		<1	<2				
Endosulfansulfaat	µg/kg ds	<1	<2 (6)		<1	<2 (6)				
Som 23 Organochloorhoud. bestrijdingsm	µg/kg ds	16,4			16,5					
Som 21 Organochloorhoud. bestrijdingsm	µg/kg ds	15	45		15,1	43,1				
OVERIGE (ORGANISCHE) VERBINDINGEN										
minerale olie C10 - C12	mg/kg ds							<5	18 (6)	
minerale olie C12 - C22	mg/kg ds							<5	18 (6)	
minerale olie C22 - C30	mg/kg ds							<5	18 (6)	
minerale olie C30 - C40	mg/kg ds							<5	18 (6)	
minerale olie	mg/kg ds							<20	<70	-0,02
OVERIG										
Droge stof	% ds	79,9	79,9 (6)		80,4	80,4 (6)		81,3	81,3 (6)	
lutum	%							24		
organische stof	% ds	3,3			3,5			1,6		

Tabel 2: Gemeten gehalten in grond met beoordeling conform de Wet Bodembescherming

Monstercode		M4			M5			M6		
Certificaatcode		13567223			13567223			13567223		
Boring(en)		105, 106, 107, 108, 113, 114, 115, 116			107, 110, 114			104, 104, 107, 110, 110, 114, 114		
Traject (m -mv)		0,00 - 0,50			0,50 - 1,00			1,00 - 2,00		
Humus	% ds	1,80			2,40			0,90		
Lutum	% ds	29,0			48,0			6,50		
Datum van toetsing		18-11-2021			18-11-2021			18-11-2021		
Monsterconclusie		Voldoet aan Achtergrondwaarde			Voldoet aan Achtergrondwaarde			Voldoet aan Achtergrondwaarde		
		Meetw	**GSSD**	**Index**	**Meetw**	**GSSD**	**Index**	**Meetw**	**GSSD**	**Index**
METALEN										
barium	mg/kg ds	160	142 (6)		280	161 (6)		130	322 (6)	
cadmium	mg/kg ds	0,29	0,35	-0,02	<0,2	<0,1	-0,04	<0,2	<0,2	-0,03
kobalt	mg/kg ds	10	9	-0,03	14	8	-0,04	*11*	*26*	*0,06*
koper	mg/kg ds	30	32	-0,05	20	16	-0,16	11	20	-0,14
kwik	mg/kg ds	<0,05	<0,04	-0	<0,05	<0,03	-0	<0,05	<0,05	-0
molybdeen	mg/kg ds	<0,5	<0,4	-0,01	0,56	0,56	-0	<0,5	<0,4	-0,01
nikkel	mg/kg ds	30	27	-0,12	43	26	-0,14	33	70	0,54
lood	mg/kg ds	27	28	-0,05	22	19	-0,07	13	19	-0,06
zink	mg/kg ds	88	88	-0,09	84	60	-0,14	47	91	-0,08
PAK										
naftaleen	mg/kg ds	<0,01	<0,01		<0,01	<0,01		<0,01	<0,01	
benzo(a)pyreen	mg/kg ds	0,01	0,01		<0,01	<0,01		<0,01	<0,01	
benzo(k)fluorantheen	mg/kg ds	0,01	0,01		<0,01	<0,01		<0,01	<0,01	
indeno-(1,2,3-c,d)pyreen	mg/kg ds	0,01	0,01		<0,01	<0,01		<0,01	<0,01	
benzo(g,h,i)peryleen	mg/kg ds	0,01	0,01		<0,01	<0,01		<0,01	<0,01	
fluorantheen	mg/kg ds	0,03	0,03		<0,01	<0,01		<0,01	<0,01	
chryseen	mg/kg ds	0,01	0,01		<0,01	<0,01		<0,01	<0,01	
benzo(a)anthraceen	mg/kg ds	<0,01	<0,01		<0,01	<0,01		<0,01	<0,01	
anthraceen	mg/kg ds	<0,01	<0,01		<0,01	<0,01		<0,01	<0,01	
fenanthreen	mg/kg ds	0,01	0,01		<0,01	<0,01		<0,01	<0,01	
PAK	mg/kg ds	0,111	0,111	-0,04	0,07	<0,07	-0,04	0,07	<0,07	-0,04
GECHLOREERDE KOOLWATERSTOFFEN										
PCB	µg/kg ds	4,9	<24,5	0	4,9	<20,4	0	4,9	<24,5	0
PCB 28	µg/kg ds	<1	<4		<1	<3		<1	<4	
PCB 52	µg/kg ds	<1	<4		<1	<3		<1	<4	
PCB 101	µg/kg ds	<1	<4		<1	<3		<1	<4	
PCB 118	µg/kg ds	<1	<4		<1	<3		<1	<4	
PCB 138	µg/kg ds	<1	<4		<1	<3		<1	<4	
PCB 153	µg/kg ds	<1	<4		<1	<3		<1	<4	
PCB 180	µg/kg ds	<1	<4		<1	<3		<1	<4	
OVERIGE (ORGANISCHE) VERBINDINGEN										
minerale olie C10 - C12	mg/kg ds	<5	18 (6)		<5	15 (6)		<5	18 (6)	
minerale olie C12 - C22	mg/kg ds	<5	18 (6)		<5	15 (6)		<5	18 (6)	
minerale olie C22 - C30	mg/kg ds	7	35 (6)		<5	15 (6)		<5	18 (6)	
minerale olie C30 - C40	mg/kg ds	6	30 (6)		<5	15 (6)		<5	18 (6)	
minerale olie	mg/kg ds	<20	<70	-0,02	<20	<58	-0,03	<20	<70	-0,02
OVERIG										
Droge stof	% ds	80,8	80,8 (6)		75,2	75,2 (6)		77,3	77,3 (6)	
lutum	%	29			48			6,5		
organische stof	% ds	1,8			2,4			0,9		

Tabel 3: Gemeten gehalten in grond met beoordeling conform de Wet Bodembescherming

Monstercode		M7 (OCB)			M8 (OCB)			M9		
Certificaatcode		13567665			13567665			13567665		
Boring(en)		201, 203, 205, 210			207, 209, 215, 217			201, 202, 203, 204, 205, 206		
Traject (m -mv)		0,00 - 0,25			0,00 - 0,25			0,00 - 0,50		
Humus	% ds	4,10			2,70			2,10		
Lutum	% ds	25,0			25,0			21,0		
Datum van toetsing		18-11-2021			18-11-2021			18-11-2021		
Monsterconclusie		Voldoet aan Achtergrondwaarde			Voldoet aan Achtergrondwaarde			Voldoet aan Achtergrondwaarde		
		Meetw	**GSSD**	**Index**	**Meetw**	**GSSD**	**Index**	**Meetw**	**GSSD**	**Index**
METALEN										
barium	mg/kg ds							260	299 (6)	
cadmium	mg/kg ds							*0,46*	*0,61*	*0*
kobalt	mg/kg ds							13	15	-0
koper	mg/kg ds							24	30	-0,07
kwik	mg/kg ds							<0,05	<0,04	-0
molybdeen	mg/kg ds							<0,5	<0,4	-0,01
nikkel	mg/kg ds							*33*	*37*	*0,03*
lood	mg/kg ds							28	33	-0,04
zink	mg/kg ds							95	115	-0,04
PAK										
naftaleen	mg/kg ds							<0,01	<0,01	
benzo(a)pyreen	mg/kg ds							0,01	0,01	
benzo(k)fluorantheen	mg/kg ds							<0,01	<0,01	
indeno-(1,2,3-c,d)pyreen	mg/kg ds							<0,01	<0,01	
benzo(g,h,i)peryleen	mg/kg ds							0,01	0,01	
fluorantheen	mg/kg ds							0,02	0,02	
chryseen	mg/kg ds							<0,01	<0,01	
benzo(a)anthraceen	mg/kg ds							0,01	0,01	
anthraceen	mg/kg ds							<0,01	<0,01	
fenanthreen	mg/kg ds							<0,01	<0,01	
PAK	mg/kg ds							0,092	0,092	-0,04
GECHLOREERDE KOOLWATERSTOFFEN										
PCB	µg/kg ds							4,9	<23,3	0
PCB 28	µg/kg ds							<1	<3	
PCB 52	µg/kg ds							<1	<3	
PCB 101	µg/kg ds							<1	<3	
PCB 118	µg/kg ds							<1	<3	
PCB 138	µg/kg ds							<1	<3	
PCB 153	µg/kg ds							<1	<3	
PCB 180	µg/kg ds							<1	<3	
BESTRIJDINGSMIDDELEN										
HCB	µg/kg ds	<1	<2	-0	<1	<3	-0			
Drins (som)	µg/kg ds	2,1	<5,1	-0	2,1	<7,8	-0			
alfa-HCH	µg/kg ds	<1	<2	0	<1	<3	0			
beta-HCH	µg/kg ds	<1	<2	-0	<1	<3	0			
gamma-HCH	µg/kg ds	<1	<2	-0	<1	<3	-0			
delta-HCH	µg/kg ds	<1	<2 (6)		<1	<3 (6)				
Hexachloorbutadieen	µg/kg ds	<1	<2		<1	<3				
Isodrin	µg/kg ds	<1	<2		<1	<3				
Telodrin	µg/kg ds	<1	<2		<1	<3				
Heptachloor	µg/kg ds	<1	<2	0	<1	<3	0			
Heptachloorepoxide	µg/kg ds	1,4	<3,4	0	1,4	<5,2	0			
Aldrin	µg/kg ds	<1	<2		<1	<3				
Dieldrin	µg/kg ds	<1	<2		<1	<3				
Endrin	µg/kg ds	<1	<2		<1	<3				
DDE (som)	µg/kg ds	1,4	<3,4	-0,04	1,4	<5,2	-0,04			
2,4-DDE (ortho, para-DDE)	µg/kg ds	<1	<2		<1	<3				
4,4-DDE (para, para-DDE)	µg/kg ds	<1	<2		<1	<3				
DDD (som)	µg/kg ds	1,4	<3,4	-0	1,4	<5,2	-0			
2,4-DDD (ortho, para-DDD)	µg/kg ds	<1	<2		<1	<3				
4,4-DDD (para, para-DDD)	µg/kg ds	<1	<2		<1	<3				
DDT (som)	µg/kg ds	1,4	<3,4	-0,13	1,4	<5,2	-0,13			
2,4-DDT (ortho, para-DDT)	µg/kg ds	<1	<2		<1	<3				
4,4-DDT (para, para-DDT)	µg/kg ds	<1	<2		<1	<3				
alfa-Endosulfan	µg/kg ds	<1	<2	0	<1	<3	0			
Chloordaan (som)	µg/kg ds	1,4	<3,4	0	1,4	<5,2	0			
cis-Chloordaan	µg/kg ds	<1	<2		<1	<3				

Monstercode		M7 (OCB)		M8 (OCB)		M9		
Certificaatcode		13567665		13567665		13567665		
Boring(en)		201, 203, 205, 210		207, 209, 215, 217		201, 202, 203, 204, 205, 206		
Traject (m -mv)		0,00 - 0,25		0,00 - 0,25		0,00 - 0,50		
Humus	% ds	4,10		2,70		2,10		
Lutum	% ds	25,0		25,0		21,0		
Datum van toetsing		18-11-2021		18-11-2021		18-11-2021		
Monsterconclusie		Voldoet aan Achtergrondwaarde		Voldoet aan Achtergrondwaarde		Voldoet aan Achtergrondwaarde		
trans-Chloordaan	µg/kg ds	<1	<2	<1	<3			
DDT/DDE/DDD (som)	µg/kg ds	4,2		4,2				
HCHs (som, STI-tabel)	µg/kg ds	2,8		2,8				
Drins (Aldrin+Dieldrin)	µg/kg ds	1,4		1,4				
cis-Heptachloorepoxide	µg/kg ds	<1	<2	<1	<3			
trans-Heptachloorepoxide	µg/kg ds	<1	<2	<1	<3			
Endosulfansulfaat	µg/kg ds	<1	<2 (6)	<1	<3 (6)			
Som 23 Organochloorhoud. bestrijdingsm	µg/kg ds	16,1		16,1				
Som 21 Organochloorhoud. bestrijdingsm	µg/kg ds	14,7	<35,9	14,7	<54,4			
OVERIGE (ORGANISCHE) VERBINDINGEN								
minerale olie C10 - C12	mg/kg ds					<5	17 (6)	
minerale olie C12 - C22	mg/kg ds					<5	17 (6)	
minerale olie C22 - C30	mg/kg ds					<5	17 (6)	
minerale olie C30 - C40	mg/kg ds					<5	17 (6)	
minerale olie	mg/kg ds					<20	<67	-0,03
OVERIG								
Droge stof	% ds	79,2	79,2 (6)	82,8	82,8 (6)	81,6	81,6 (6)	
lutum	%					21		
organische stof	% ds	4,1		2,7		2,1		

Tabel 4: Gemeten gehalten in grond met beoordeling conform de Wet Bodembescherming

Monstercode		M10			M11			M12		
Certificaatcode		13567665			13567665			13567665		
Boring(en)		207, 208, 209, 210, 211, 219			212, 213, 214, 215, 216, 217, 218			201, 203, 207, 209, 215, 217		
Traject (m -mv)		0,00 - 0,50			0,00 - 0,50			0,50 - 1,50		
Humus	% ds	2,30			3,20			2,40		
Lutum	% ds	39,0			25,0			30,0		
Datum van toetsing		18-11-2021			18-11-2021			18-11-2021		
Monsterconclusie		Voldoet aan Achtergrondwaarde			Overschrijding Achtergrondwaarde			Voldoet aan Achtergrondwaarde		
		Meetw	**GSSD**	**Index**	**Meetw**	**GSSD**	**Index**	**Meetw**	**GSSD**	**Index**
METALEN										
barium	mg/kg ds	140	96 (6)		210	210 (6)		210	181 (6)	
cadmium	mg/kg ds	0,54	0,59	-0	*0,54*	*0,66*	*0*	0,22	0,26	-0,03
kobalt	mg/kg ds	9,6	6,7	-0,05	*17*	*17*	*0,01*	*19*	*16*	*0,01*
koper	mg/kg ds	23	21	-0,13	28	32	-0,06	23	24	-0,11
kwik	mg/kg ds	0,08	0,07	-0	<0,05	<0,04	-0	0,05	0,05	-0
molybdeen	mg/kg ds	<0,5	<0,4	-0,01	0,67	0,67	-0	0,54	0,54	-0,01
nikkel	mg/kg ds	27	19	-0,24	*37*	*37*	*0,03*	*51*	*45*	*0,15*
lood	mg/kg ds	31	29	-0,04	33	36	-0,03	22	23	-0,06
zink	mg/kg ds	92	76	-0,11	95	102	-0,06	91	89	-0,09
PAK										
naftaleen	mg/kg ds	<0,01	<0,01		<0,01	<0,01		<0,01	<0,01	
benzo(a)pyreen	mg/kg ds	0,01	0,01		0,01	0,01		<0,01	<0,01	
benzo(k)fluorantheen	mg/kg ds	0,01	0,01		0,01	0,01		<0,01	<0,01	
indeno-(1,2,3-c,d)pyreen	mg/kg ds	0,01	0,01		0,01	0,01		<0,01	<0,01	
benzo(g,h,i)peryleen	mg/kg ds	0,01	0,01		0,01	0,01		<0,01	<0,01	
fluorantheen	mg/kg ds	0,06	0,06		0,02	0,02		<0,01	<0,01	
chryseen	mg/kg ds	0,02	0,02		0,02	0,02		<0,01	<0,01	
benzo(a)anthraceen	mg/kg ds	0,02	0,02		0,01	0,01		<0,01	<0,01	
anthraceen	mg/kg ds	<0,01	<0,01		<0,01	<0,01		<0,01	<0,01	
fenanthreen	mg/kg ds	0,05	0,05		0,01	0,01		<0,01	<0,01	
PAK	mg/kg ds	0,204	0,204	-0,03	0,114	0,114	-0,04	0,07	<0,07	-0,04
GECHLOREERDE KOOLWATERSTOFFEN										
PCB	µg/kg ds	4,9	<21,3	0	4,9	<15,3	-0	4,9	<20,4	0
PCB 28	µg/kg ds	<1	<3		<1	<2		<1	<3	
PCB 52	µg/kg ds	<1	<3		<1	<2		<1	<3	
PCB 101	µg/kg ds	<1	<3		<1	<2		<1	<3	
PCB 118	µg/kg ds	<1	<3		<1	<2		<1	<3	
PCB 138	µg/kg ds	<1	<3		<1	<2		<1	<3	
PCB 153	µg/kg ds	<1	<3		<1	<2		<1	<3	
PCB 180	µg/kg ds	<1	<3		<1	<2		<1	<3	
OVERIGE (ORGANISCHE) VERBINDINGEN										
minerale olie C10 - C12	mg/kg ds	<5	15 (6)		<5	11 (6)		<5	15 (6)	
minerale olie C12 - C22	mg/kg ds	<5	15 (6)		<5	11 (6)		<5	15 (6)	
minerale olie C22 - C30	mg/kg ds	9	39 (6)		7	22 (6)		<5	15 (6)	
minerale olie C30 - C40	mg/kg ds	10	43 (6)		9	28 (6)		<5	15 (6)	
minerale olie	mg/kg ds	<20	<61	-0,03	<20	<44	-0,03	<20	<58	-0,03
OVERIG										
Droge stof	% ds	77,8	77,8 (6)		80,0	80,0 (6)		78,3	78,3 (6)	
lutum	%	39			25			30		
organische stof	% ds	2,3			3,2			2,4		

Tabel 5: Gemeten gehalten in grond met beoordeling conform de Wet Bodembescherming

Monstercode		M13		
Certificaatcode		13567665		
Boring(en)		201, 203, 207, 209, 215, 217		
Traject (m -mv)		1,00 - 2,10		
Humus	% ds	0,50		
Lutum	% ds	3,90		
Datum van toetsing		18-11-2021		
Monsterconclusie		Voldoet aan Achtergrondwaarde		
		Meetw	**GSSD**	**Index**
METALEN				
barium	mg/kg ds	28	88 (6)	
cadmium	mg/kg ds	<0,2	<0,2	-0,03
kobalt	mg/kg ds	3,7	10,8	-0,02
koper	mg/kg ds	<5	<7	-0,22
kwik	mg/kg ds	<0,05	<0,05	-0
molybdeen	mg/kg ds	<0,5	<0,4	-0,01
nikkel	mg/kg ds	*15*	*38*	*0,04*
lood	mg/kg ds	<10	<11	-0,08
zink	mg/kg ds	22	48	-0,16
PAK				
naftaleen	mg/kg ds	<0,01	<0,01	
benzo(a)pyreen	mg/kg ds	<0,01	<0,01	
benzo(k)fluorantheen	mg/kg ds	<0,01	<0,01	
indeno-(1,2,3-c,d)pyreen	mg/kg ds	<0,01	<0,01	
benzo(g,h,i)peryleen	mg/kg ds	<0,01	<0,01	
fluorantheen	mg/kg ds	<0,01	<0,01	
chryseen	mg/kg ds	<0,01	<0,01	
benzo(a)anthraceen	mg/kg ds	<0,01	<0,01	
anthraceen	mg/kg ds	<0,01	<0,01	
fenanthreen	mg/kg ds	<0,01	<0,01	
PAK	mg/kg ds	0,07	<0,07	-0,04
GECHLOREERDE KOOLWATERSTOFFEN				
PCB	µg/kg ds	4,9	<24,5	0
PCB 28	µg/kg ds	<1	<4	
PCB 52	µg/kg ds	<1	<4	
PCB 101	µg/kg ds	<1	<4	
PCB 118	µg/kg ds	<1	<4	
PCB 138	µg/kg ds	<1	<4	
PCB 153	µg/kg ds	<1	<4	
PCB 180	µg/kg ds	<1	<4	
OVERIGE (ORGANISCHE) VERBINDINGEN				
minerale olie C10 - C12	mg/kg ds	<5	18 (6)	
minerale olie C12 - C22	mg/kg ds	<5	18 (6)	
minerale olie C22 - C30	mg/kg ds	<5	18 (6)	
minerale olie C30 - C40	mg/kg ds	<5	18 (6)	
minerale olie	mg/kg ds	<20	<70	-0,02
OVERIG				
Droge stof	% ds	77,2	77,2 (6)	
lutum	%	3,9		
organische stof	% ds	<0,5		

##	: geen meetwaarde aanwezig
--	: geen toetsnorm aanwezig
<d	: kleiner dan de detectielimiet
8,88	: <= Achtergrondwaarde
<=T	: > Achtergrondwaarde
8,88	: > Tussenwaarde
8,88	: > Interventiewaarde
6	: Heeft geen normwaarde
#	: verhoogde rapportagegrens
GSSD	: Gestandaardiseerde meetwaarde
Index	: (GSSD - AW) / (I - AW)

- Getoetst via de BoToVa service, versie 3.1.0 -

Tabel 6: Normwaarden conform de Wet Bodembescherming

		AW	WO	IND	I
METALEN					
cadmium	mg/kg ds	0,6	1,2	4,3	13
kobalt	mg/kg ds	15	35	190	190
koper	mg/kg ds	40	54	190	190
kwik	mg/kg ds	0,15	0,83	4,8	36
molybdeen	mg/kg ds	1,5	88	190	190
nikkel	mg/kg ds	35	39	100	100
lood	mg/kg ds	50	210	530	530
zink	mg/kg ds	140	200	720	720
PAK					
PAK	mg/kg ds	1,5	6,8	40	40
GECHLOREERDE KOOLWATERSTOFFEN					
PCB	mg/kg ds	0,02	0,04	0,5	1
BESTRIJDINGSMIDDELEN					
HCB	mg/kg ds	0,0085	0,027	1,4	2
Drins (som)	mg/kg ds	0,015	0,04	0,14	4
alfa-HCH	mg/kg ds	0,001	0,001	0,5	17
beta-HCH	mg/kg ds	0,002	0,002	0,5	1,6
gamma-HCH	mg/kg ds	0,003	0,04	0,5	1,2
Hexachloorbutadieen	mg/kg ds	0,003			
Heptachloor	mg/kg ds	0,0007	0,0007	0,1	4
Heptachloorepoxide	mg/kg ds	0,002	0,002	0,1	4
Aldrin	mg/kg ds				0,32
DDE (som)	mg/kg ds	0,1	0,13	1,3	2,3
DDD (som)	mg/kg ds	0,02	0,84	34	34
DDT (som)	mg/kg ds	0,2	0,2	1	1,7
alfa-Endosulfan	mg/kg ds	0,0009	0,0009	0,1	4
Chloordaan (som)	mg/kg ds	0,002	0,002	0,1	4
Som 21 Organochloorhoud. bestrijdingsm	mg/kg ds	0,4			
OVERIGE (ORGANISCHE) VERBINDINGEN					
minerale olie	mg/kg ds	190	190	500	5000

Tabel 7: Gemeten concentraties in grondwater met beoordeling conform de Wet Bodembescherming

Watermonster		104-1-1			203-1-1			217-1-1		
Datum watermonstername		15-11-2021			15-11-2021			15-11-2021		
Filterdiepte (m -mv)		1,50 - 2,50			1,50 - 2,50			1,50 - 2,50		
Datum van toetsing		18-11-2021			18-11-2021			18-11-2021		
Monsterconclusie		Overschrijding Streefwaarde			Voldoet aan Streefwaarde			Voldoet aan Streefwaarde		
		Meetw	**GSSD**	**Index**	**Meetw**	**GSSD**	**Index**	**Meetw**	**GSSD**	**Index**
METALEN										
barium	µg/l	27	27	-0,04	45	45	-0,01	30	30	-0,03
cadmium	µg/l	<0,2	<0,1	-0,05	<0,2	<0,1	-0,05	<0,2	<0,1	-0,05
kobalt	µg/l	<2	<1	-0,23	<2	<1	-0,23	<2	<1	-0,23
koper	µg/l	5,1	5,1	-0,17	2,0	2,0	-0,22	<2	<1	-0,23
kwik	µg/l	<0,05	<0,04	-0,06	<0,05	<0,04	-0,06	<0,05	<0,04	-0,06
molybdeen	µg/l	<2	<1	-0,01	<2	<1	-0,01	<2	<1	-0,01
nikkel	µg/l	8,0	8,0	-0,12	<3	<2	-0,22	<3	<2	-0,22
lood	µg/l	<2	<1	-0,23	<2	<1	-0,23	<2	<1	-0,23
zink	µg/l	<10	<7	-0,08	<10	<7	-0,08	<10	<7	-0,08
AROMATISCHE VERBINDINGEN										
benzeen	µg/l	<0,2	<0,1	-0	<0,2	<0,1	-0	<0,2	<0,1	-0
tolueen	µg/l	<0,2	<0,1	-0,01	<0,2	<0,1	-0,01	<0,2	<0,1	-0,01
ethylbenzeen	µg/l	<0,2	<0,1	-0,03	<0,2	<0,1	-0,03	<0,2	<0,1	-0,03
xylenen (som)	µg/l	0,21	<0,21	0	0,21	<0,21	0	0,21	<0,21	0
meta-/para-Xyleen (som)	µg/l	<0,2	<0,1		<0,2	<0,1		<0,2	<0,1	
ortho-Xyleen	µg/l	<0,1	<0,1		<0,1	<0,1		<0,1	<0,1	
styreen	µg/l	<0,2	<0,1	-0,02	<0,2	<0,1	-0,02	<0,2	<0,1	-0,02
Som 16 Aromatische oplosmiddelen	µg/l		<0,77 (2,14)			<0,77 (2,14)			<0,77 (2,14)	
PAK										
naftaleen	µg/l	<0,02	<0,01	0	<0,02	<0,01	0	<0,02	<0,01	0
PAK	-		<0,00020 (11)			<0,00020 (11)			<0,00020 (11)	
GECHLOREERDE KOOLWATERSTOFFEN										
1,3-Dichloorpropaan	µg/l	<0,2	<0,1		<0,2	<0,1		<0,2	<0,1	
1,1-Dichloorpropaan	µg/l	<0,2	<0,1		<0,2	<0,1		<0,2	<0,1	
Dichloorpropaan (som)	µg/l	0,42	<0,42	-0	0,42	<0,42	-0	0,42	<0,42	-0
dichloormethaan	µg/l	<0,2	<0,1	0	<0,2	<0,1	0	<0,2	<0,1	0
chloroform	µg/l	<0,2	<0,1	-0,01	<0,2	<0,1	-0,01	<0,2	<0,1	-0,01
bromoform	µg/l	<0,2	<0,1 (14)		<0,2	<0,1 (14)		<0,2	<0,1 (14)	
TETRA	µg/l	<0,1	<0,1	0,01	<0,1	<0,1	0,01	<0,1	<0,1	0,01
1,1-dichloorethaan	µg/l	<0,2	<0,1	-0,01	<0,2	<0,1	-0,01	<0,2	<0,1	-0,01
1,2-dichloorethaan	µg/l	<0,2	<0,1	-0,02	<0,2	<0,1	-0,02	<0,2	<0,1	-0,02
1,2-dichloorpropaan	µg/l	<0,2	<0,1		<0,2	<0,1		<0,2	<0,1	
1,1,1-trichloorethaan	µg/l	<0,1	<0,1	0	<0,1	<0,1	0	<0,1	<0,1	0
1,1,2-trichloorethaan	µg/l	<0,1	<0,1	0	<0,1	<0,1	0	<0,1	<0,1	0
TRI	µg/l	<0,2	<0,1	-0,05	<0,2	<0,1	-0,05	<0,2	<0,1	-0,05
PER	µg/l	<0,1	<0,1	0	<0,1	<0,1	0	<0,1	<0,1	0
DCE (som)	µg/l	0,14	<0,14	0,01	0,14	<0,14	0,01	0,14	<0,14	0,01
1,1-dichlooretheen	µg/l	<0,1	<0,1	0,01	<0,1	<0,1	0,01	<0,1	<0,1	0,01
DCE (cis)	µg/l	<0,1	<0,1		<0,1	<0,1		<0,1	<0,1	
DCE (trans)	µg/l	<0,1	<0,1		<0,1	<0,1		<0,1	<0,1	
vinylchloride	µg/l	<0,2	<0,1	0,03	<0,2	<0,1	0,03	<0,2	<0,1	0,03
OVERIGE (ORGANISCHE) VERBINDINGEN										
minerale olie C10 - C12	µg/l	<25	18 (6)		<25	18 (6)		<25	18 (6)	
minerale olie C12 - C22	µg/l	65	65 (6)		<25	18 (6)		<25	18 (6)	
minerale olie C22 - C30	µg/l	<25	18 (6)		<25	18 (6)		<25	18 (6)	
minerale olie C30 - C40	µg/l	<25	18 (6)		<25	18 (6)		<25	18 (6)	
minerale olie	µg/l	*80*	*80*	*0,05*	<50	<35	-0,03	<50	<35	-0,03

##	: geen meetwaarde aanwezig
--	: geen toetsnorm aanwezig
<d	: kleiner dan de detectielimiet
8,88	: <= Streefwaarde
8,88	: > Streefwaarde
>T	: > Tussenwaarde
8,88	: > Interventiewaarde
11	: Enkele parameters ontbreken in de berekening van de somfractie
14	: Streefwaarde ontbreekt zorgplicht van toepassing
2	: Enkele parameters ontbreken in de som
6	: Heeft geen normwaarde
#	: verhoogde rapportagegrens
GSSD	: Gestandaardiseerde meetwaarde
Index	: (GSSD - S) / (I - S)

- Getoetst via de BoToVa service, versie 3.1.0 -

Tabel 8: Normwaarden conform de Wet Bodembescherming

		S	S Diep	Indicatief	I
METALEN					
barium	µg/l	50	200		625
cadmium	µg/l	0,4	0,06		6
kobalt	µg/l	20	0,7		100
koper	µg/l	15	1,3		75
kwik	µg/l	0,05	0,01		0,3
molybdeen	µg/l	5	3,6		300
nikkel	µg/l	15	2,1		75
lood	µg/l	15	1,7		75
zink	µg/l	65	24		800
AROMATISCHE VERBINDINGEN					
benzeen	µg/l	0,2			30
tolueen	µg/l	7			1000
ethylbenzeen	µg/l	4			150
xylenen (som)	µg/l	0,2			70
styreen	µg/l	6			300
Som 16 Aromatische oplosmiddelen	µg/l			150	
PAK					
naftaleen	µg/l	0,01			70
GECHLOREERDE KOOLWATERSTOFFEN					
Dichloorpropaan (som)	µg/l	0,8			80
dichloormethaan	µg/l	0,01			1000
chloroform	µg/l	6			400
bromoform	µg/l				630
TETRA	µg/l	0,01			10
1,1-dichloorethaan	µg/l	7			900
1,2-dichloorethaan	µg/l	7			400
1,1,1-trichloorethaan	µg/l	0,01			300
1,1,2-trichloorethaan	µg/l	0,01			130
TRI	µg/l	24			500
PER	µg/l	0,01			40
DCE (som)	µg/l	0,01			20
1,1-dichlooretheen	µg/l	0,01			10
vinylchloride	µg/l	0,01			5
OVERIGE (ORGANISCHE) VERBINDINGEN					
minerale olie	µg/l	50			600

Tabel 1: Samenstellingwaarden en toetsing voor grond conform Besluit Bodemkwaliteit

Monstercode		M1 (OCB)		M2 (OCB)		M3	
Grondsoort		Klei		Klei		Klei	
Zintuiglijke bijmengingen							
Humus (% ds)		3,30		3,50		1,60	
Lutum (% ds)		25,0		25,0		24,0	
Datum van toetsing		18-11-2021		18-11-2021		18-11-2021	
Monster getoetst als		partij		partij		partij	
Bodemklasse monster		Altijd toepasbaar		Altijd toepasbaar		Altijd toepasbaar	
Samenstelling monster							
		Meetw	**GSSD**	**Meetw**	**GSSD**	**Meetw**	**GSSD**
METALEN							
barium	mg/kg ds					170	176 (6)
cadmium	mg/kg ds					0,27	0,35
kobalt	mg/kg ds					12	12
koper	mg/kg ds					24	28
kwik	mg/kg ds					<0,05	<0,04
molybdeen	mg/kg ds					<0,5	<0,4
nikkel	mg/kg ds					33	34
lood	mg/kg ds					23	26
zink	mg/kg ds					78	87
PAK							
naftaleen	mg/kg ds					<0,01	<0,01
benzo(a)pyreen	mg/kg ds					<0,01	<0,01
benzo(k)fluorantheen	mg/kg ds					<0,01	<0,01
indeno-(1,2,3-c,d)pyreen	mg/kg ds					<0,01	<0,01
benzo(g,h,i)peryleen	mg/kg ds					<0,01	<0,01
fluorantheen	mg/kg ds					<0,01	<0,01
chryseen	mg/kg ds					<0,01	<0,01
benzo(a)anthraceen	mg/kg ds					<0,01	<0,01
anthraceen	mg/kg ds					<0,01	<0,01
fenanthreen	mg/kg ds					<0,01	<0,01
PAK	mg/kg ds					0,07	<0,07
GECHLOREERDE KOOLWATERSTOFFEN							
PCB	µg/kg ds					4,9	<24,5
PCB 28	µg/kg ds					<1	<4
PCB 52	µg/kg ds					<1	<4
PCB 101	µg/kg ds					<1	<4
PCB 118	µg/kg ds					<1	<4
PCB 138	µg/kg ds					<1	<4
PCB 153	µg/kg ds					<1	<4
PCB 180	µg/kg ds					<1	<4
BESTRIJDINGSMIDDELEN							
HCB	µg/kg ds	<1	<2	<1	<2		
Drins (som)	µg/kg ds	2,1	<6,4	2,1	<6,0		
alfa-HCH	µg/kg ds	<1	<2	<1	<2		
beta-HCH	µg/kg ds	<1	<2	<1	<2		
gamma-HCH	µg/kg ds	<1	<2	<1	<2		
delta-HCH	µg/kg ds	<1	<2 (6)	<1	<2 (6)		
Hexachloorbutadieen	µg/kg ds	<1	<2	<1	<2		
Isodrin	µg/kg ds	<1	<2	<1	<2		
Telodrin	µg/kg ds	<1	<2	<1	<2		
Heptachloor	µg/kg ds	<1	<2	<1	<2		
Heptachloorepoxide	µg/kg ds	1,4	<4,2	1,4	<4,0		
Aldrin	µg/kg ds	<1	<2	<1	<2		
Dieldrin	µg/kg ds	<1	<2	<1	<2		
Endrin	µg/kg ds	<1	<2	<1	<2		
DDE (som)	µg/kg ds	1,7	5,2	1,8	5,1		
2,4-DDE (ortho, para-DDE)	µg/kg ds	<1	<2	<1	<2		
4,4-DDE (para, para-DDE)	µg/kg ds	1,0	3,0	1,1	3,1		
DDD (som)	µg/kg ds	1,4	<4,2	1,4	<4,0		
2,4-DDD (ortho, para-DDD)	µg/kg ds	<1	<2	<1	<2		
4,4-DDD (para, para-DDD)	µg/kg ds	<1	<2	<1	<2		
DDT (som)	µg/kg ds	1,4	<4,2	1,4	<4,0		
2,4-DDT (ortho, para-DDT)	µg/kg ds	<1	<2	<1	<2		
4,4-DDT (para, para-DDT)	µg/kg ds	<1	<2	<1	<2		
alfa-Endosulfan	µg/kg ds	<1	<2	<1	<2		

Monstercode		M1 (OCB)		M2 (OCB)		M3	
Grondsoort		Klei		Klei		Klei	
Zintuiglijke bijmengingen							
Humus (% ds)		3,30		3,50		1,60	
Lutum (% ds)		25,0		25,0		24,0	
Datum van toetsing		18-11-2021		18-11-2021		18-11-2021	
Monster getoetst als		partij		partij		partij	
Bodemklasse monster		Altijd toepasbaar		Altijd toepasbaar		Altijd toepasbaar	
Samenstelling monster							
Chloordaan (som)	µg/kg ds	1,4	<4,2	1,4	<4,0		
cis-Chloordaan	µg/kg ds	<1	<2	<1	<2		
trans-Chloordaan	µg/kg ds	<1	<2	<1	<2		
DDT/DDE/DDD (som)	µg/kg ds	4,5		4,6			
HCHs (som, STI-tabel)	µg/kg ds	2,8		2,8			
Drins (Aldrin+Dieldrin)	µg/kg ds	1,4		1,4			
cis-Heptachloorepoxide	µg/kg ds	<1	<2	<1	<2		
trans-Heptachloorepoxide	µg/kg ds	<1	<2	<1	<2		
Endosulfansulfaat	µg/kg ds	<1	<2 (6)	<1	<2 (6)		
Som 23 Organochloorhoud. bestrijdingsm	µg/kg ds	16,4		16,5			
Som 21 Organochloorhoud. bestrijdingsm	µg/kg ds	15	45	15,1	43,1		
OVERIGE (ORGANISCHE) VERBINDINGEN							
minerale olie C10 - C12	mg/kg ds					<5	18 (6)
minerale olie C12 - C22	mg/kg ds					<5	18 (6)
minerale olie C22 - C30	mg/kg ds					<5	18 (6)
minerale olie C30 - C40	mg/kg ds					<5	18 (6)
minerale olie	mg/kg ds					<20	<70
OVERIG							
Droge stof	% ds	79,9	79,9 (6)	80,4	80,4 (6)	81,3	81,3 (6)
lutum	%					24	
organische stof	% ds	3,3		3,5		1,6	

Tabel 2: Samenstellingwaarden en toetsing voor grond conform Besluit Bodemkwaliteit

Monstercode		M4		M5		M6	
Grondsoort		Klei		Klei		Zand	
Zintuiglijke bijmengingen							
Humus (% ds)		1,80		2,40		0,90	
Lutum (% ds)		29,0		48,0		6,50	
Datum van toetsing		18-11-2021		18-11-2021		18-11-2021	
Monster getoetst als		partij		partij		partij	
Bodemklasse monster		Altijd toepasbaar		Altijd toepasbaar		Altijd toepasbaar	
Samenstelling monster							
		Meetw	**GSSD**	**Meetw**	**GSSD**	**Meetw**	**GSSD**
METALEN							
barium	mg/kg ds	160	142 (6)	280	161 (6)	130	322 (6)
cadmium	mg/kg ds	0,29	0,35	<0,2	<0,1	<0,2	<0,2
kobalt	mg/kg ds	10	9	14	8	11	26
koper	mg/kg ds	30	32	20	16	11	20
kwik	mg/kg ds	<0,05	<0,04	<0,05	<0,03	<0,05	<0,05
molybdeen	mg/kg ds	<0,5	<0,4	0,56	0,56	<0,5	<0,4
nikkel	mg/kg ds	30	27	43	26	33	70
lood	mg/kg ds	27	28	22	19	13	19
zink	mg/kg ds	88	88	84	60	47	91
PAK							
naftaleen	mg/kg ds	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
benzo(a)pyreen	mg/kg ds	0,01	0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
benzo(k)fluorantheen	mg/kg ds	0,01	0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
indeno-(1,2,3-c,d)pyreen	mg/kg ds	0,01	0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
benzo(g,h,i)peryleen	mg/kg ds	0,01	0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
fluorantheen	mg/kg ds	0,03	0,03	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
chryseen	mg/kg ds	0,01	0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
benzo(a)anthraceen	mg/kg ds	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
anthraceen	mg/kg ds	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
fenanthreen	mg/kg ds	0,01	0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
PAK	mg/kg ds	0,111	0,111	0,07	<0,07	0,07	<0,07
GECHLOREERDE KOOLWATERSTOFFEN							
PCB	µg/kg ds	4,9	<24,5	4,9	<20,4	4,9	<24,5
PCB 28	µg/kg ds	<1	<4	<1	<3	<1	<4
PCB 52	µg/kg ds	<1	<4	<1	<3	<1	<4
PCB 101	µg/kg ds	<1	<4	<1	<3	<1	<4
PCB 118	µg/kg ds	<1	<4	<1	<3	<1	<4
PCB 138	µg/kg ds	<1	<4	<1	<3	<1	<4
PCB 153	µg/kg ds	<1	<4	<1	<3	<1	<4
PCB 180	µg/kg ds	<1	<4	<1	<3	<1	<4
OVERIGE (ORGANISCHE) VERBINDINGEN							
minerale olie C10 - C12	mg/kg ds	<5	18 (6)	<5	15 (6)	<5	18 (6)
minerale olie C12 - C22	mg/kg ds	<5	18 (6)	<5	15 (6)	<5	18 (6)
minerale olie C22 - C30	mg/kg ds	7	35 (6)	<5	15 (6)	<5	18 (6)
minerale olie C30 - C40	mg/kg ds	6	30 (6)	<5	15 (6)	<5	18 (6)
minerale olie	mg/kg ds	<20	<70	<20	<58	<20	<70
OVERIG							
Droge stof	% ds	80,8	80,8 (6)	75,2	75,2 (6)	77,3	77,3 (6)
lutum	%	29		48		6,5	
organische stof	% ds	1,8		2,4		0,9	

Tabel 3: Samenstellingwaarden en toetsing voor grond conform Besluit Bodemkwaliteit

Monstercode		M7 (OCB)		M8 (OCB)		M9	
Grondsoort		Klei		Klei		Klei	
Zintuiglijke bijmengingen							
Humus (% ds)		4,10		2,70		2,10	
Lutum (% ds)		25,0		25,0		21,0	
Datum van toetsing		18-11-2021		18-11-2021		18-11-2021	
Monster getoetst als		partij		partij		partij	
Bodemklasse monster		Altijd toepasbaar		Altijd toepasbaar		Altijd toepasbaar	
Samenstelling monster							
		Meetw	**GSSD**	**Meetw**	**GSSD**	**Meetw**	**GSSD**
METALEN							
barium	mg/kg ds					260	299 (6)
cadmium	mg/kg ds					0,46	0,61
kobalt	mg/kg ds					13	15
koper	mg/kg ds					24	30
kwik	mg/kg ds					<0,05	<0,04
molybdeen	mg/kg ds					<0,5	<0,4
nikkel	mg/kg ds					33	37
lood	mg/kg ds					28	33
zink	mg/kg ds					95	115
PAK							
naftaleen	mg/kg ds					<0,01	<0,01
benzo(a)pyreen	mg/kg ds					0,01	0,01
benzo(k)fluorantheen	mg/kg ds					<0,01	<0,01
indeno-(1,2,3-c,d)pyreen	mg/kg ds					<0,01	<0,01
benzo(g,h,i)peryleen	mg/kg ds					0,01	0,01
fluorantheen	mg/kg ds					0,02	0,02
chryseen	mg/kg ds					<0,01	<0,01
benzo(a)anthraceen	mg/kg ds					0,01	0,01
anthraceen	mg/kg ds					<0,01	<0,01
fenanthreen	mg/kg ds					<0,01	<0,01
PAK	mg/kg ds					0,092	0,092
GECHLOREERDE KOOLWATERSTOFFEN							
PCB	µg/kg ds					4,9	<23,3
PCB 28	µg/kg ds					<1	<3
PCB 52	µg/kg ds					<1	<3
PCB 101	µg/kg ds					<1	<3
PCB 118	µg/kg ds					<1	<3
PCB 138	µg/kg ds					<1	<3
PCB 153	µg/kg ds					<1	<3
PCB 180	µg/kg ds					<1	<3
BESTRIJDINGSMIDDELEN							
HCB	µg/kg ds	<1	<2	<1	<3		
Drins (som)	µg/kg ds	2,1	<5,1	2,1	<7,8		
alfa-HCH	µg/kg ds	<1	<2	<1	<3		
beta-HCH	µg/kg ds	<1	<2	<1	<3		
gamma-HCH	µg/kg ds	<1	<2	<1	<3		
delta-HCH	µg/kg ds	<1	<2 (6)	<1	<3 (6)		
Hexachloorbutadieen	µg/kg ds	<1	<2	<1	<3		
Isodrin	µg/kg ds	<1	<2	<1	<3		
Telodrin	µg/kg ds	<1	<2	<1	<3		
Heptachloor	µg/kg ds	<1	<2	<1	<3		
Heptachloorepoxide	µg/kg ds	1,4	<3,4	1,4	<5,2		
Aldrin	µg/kg ds	<1	<2	<1	<3		
Dieldrin	µg/kg ds	<1	<2	<1	<3		
Endrin	µg/kg ds	<1	<2	<1	<3		
DDE (som)	µg/kg ds	1,4	<3,4	1,4	<5,2		
2,4-DDE (ortho, para-DDE)	µg/kg ds	<1	<2	<1	<3		
4,4-DDE (para, para-DDE)	µg/kg ds	<1	<2	<1	<3		
DDD (som)	µg/kg ds	1,4	<3,4	1,4	<5,2		
2,4-DDD (ortho, para-DDD)	µg/kg ds	<1	<2	<1	<3		
4,4-DDD (para, para-DDD)	µg/kg ds	<1	<2	<1	<3		
DDT (som)	µg/kg ds	1,4	<3,4	1,4	<5,2		
2,4-DDT (ortho, para-DDT)	µg/kg ds	<1	<2	<1	<3		
4,4-DDT (para, para-DDT)	µg/kg ds	<1	<2	<1	<3		
alfa-Endosulfan	µg/kg ds	<1	<2	<1	<3		
Chloordaan (som)	µg/kg ds	1,4	<3,4	1,4	<5,2		

Monstercode		M7 (OCB)		M8 (OCB)		M9	
Grondsoort		Klei		Klei		Klei	
Zintuiglijke bijmengingen							
Humus (% ds)		4,10		2,70		2,10	
Lutum (% ds)		25,0		25,0		21,0	
Datum van toetsing		18-11-2021		18-11-2021		18-11-2021	
Monster getoetst als		partij		partij		partij	
Bodemklasse monster		Altijd toepasbaar		Altijd toepasbaar		Altijd toepasbaar	
Samenstelling monster							
cis-Chloordaan	µg/kg ds	<1	<2	<1	<3		
trans-Chloordaan	µg/kg ds	<1	<2	<1	<3		
DDT/DDE/DDD (som)	µg/kg ds	4,2		4,2			
HCHs (som, STI-tabel)	µg/kg ds	2,8		2,8			
Drins (Aldrin+Dieldrin)	µg/kg ds	1,4		1,4			
cis-Heptachloorepoxide	µg/kg ds	<1	<2	<1	<3		
trans-Heptachloorepoxide	µg/kg ds	<1	<2	<1	<3		
Endosulfansulfaat	µg/kg ds	<1	<2 (6)	<1	<3 (6)		
Som 23 Organochloorhoud. bestrijdingsm	µg/kg ds	16,1		16,1			
Som 21 Organochloorhoud. bestrijdingsm	µg/kg ds	14,7	<35,9	14,7	<54,4		
OVERIGE (ORGANISCHE) VERBINDINGEN							
minerale olie C10 - C12	mg/kg ds					<5	17 (6)
minerale olie C12 - C22	mg/kg ds					<5	17 (6)
minerale olie C22 - C30	mg/kg ds					<5	17 (6)
minerale olie C30 - C40	mg/kg ds					<5	17 (6)
minerale olie	mg/kg ds					<20	<67
OVERIG							
Droge stof	% ds	79,2	79,2 (6)	82,8	82,8 (6)	81,6	81,6 (6)
lutum	%					21	
organische stof	% ds	4,1		2,7		2,1	

Tabel 4: Samenstellingwaarden en toetsing voor grond conform Besluit Bodemkwaliteit

Monstercode		M10		M11		M12	
Grondsoort		Klei		Klei		Klei	
Zintuiglijke bijmengingen							
Humus (% ds)		2,30		3,20		2,40	
Lutum (% ds)		39,0		25,0		30,0	
Datum van toetsing		18-11-2021		18-11-2021		18-11-2021	
Monster getoetst als		partij		partij		partij	
Bodemklasse monster		Altijd toepasbaar		Klasse wonen		Altijd toepasbaar	
Samenstelling monster							
		Meetw	**GSSD**	**Meetw**	**GSSD**	**Meetw**	**GSSD**
METALEN							
barium	mg/kg ds	140	96 (6)	210	210 (6)	210	181 (6)
cadmium	mg/kg ds	0,54	0,59	0,54	0,66	0,22	0,26
kobalt	mg/kg ds	9,6	6,7	17	17	19	16
koper	mg/kg ds	23	21	28	32	23	24
kwik	mg/kg ds	0,08	0,07	<0,05	<0,04	0,05	0,05
molybdeen	mg/kg ds	<0,5	<0,4	0,67	0,67	0,54	0,54
nikkel	mg/kg ds	27	19	37	37	51	45
lood	mg/kg ds	31	29	33	36	22	23
zink	mg/kg ds	92	76	95	102	91	89
PAK							
naftaleen	mg/kg ds	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
benzo(a)pyreen	mg/kg ds	0,01	0,01	0,01	0,01	<0,01	<0,01
benzo(k)fluorantheen	mg/kg ds	0,01	0,01	0,01	0,01	<0,01	<0,01
indeno-(1,2,3-c,d)pyreen	mg/kg ds	0,01	0,01	0,01	0,01	<0,01	<0,01
benzo(g,h,i)peryleen	mg/kg ds	0,01	0,01	0,01	0,01	<0,01	<0,01
fluorantheen	mg/kg ds	0,06	0,06	0,02	0,02	<0,01	<0,01
chryseen	mg/kg ds	0,02	0,02	0,02	0,02	<0,01	<0,01
benzo(a)anthraceen	mg/kg ds	0,02	0,02	0,01	0,01	<0,01	<0,01
anthraceen	mg/kg ds	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
fenanthreen	mg/kg ds	0,05	0,05	0,01	0,01	<0,01	<0,01
PAK	mg/kg ds	0,204	0,204	0,114	0,114	0,07	<0,07
GECHLOREERDE KOOLWATERSTOFFEN							
PCB	µg/kg ds	4,9	<21,3	4,9	<15,3	4,9	<20,4
PCB 28	µg/kg ds	<1	<3	<1	<2	<1	<3
PCB 52	µg/kg ds	<1	<3	<1	<2	<1	<3
PCB 101	µg/kg ds	<1	<3	<1	<2	<1	<3
PCB 118	µg/kg ds	<1	<3	<1	<2	<1	<3
PCB 138	µg/kg ds	<1	<3	<1	<2	<1	<3
PCB 153	µg/kg ds	<1	<3	<1	<2	<1	<3
PCB 180	µg/kg ds	<1	<3	<1	<2	<1	<3
OVERIGE (ORGANISCHE) VERBINDINGEN							
minerale olie C10 - C12	mg/kg ds	<5	15 (6)	<5	11 (6)	<5	15 (6)
minerale olie C12 - C22	mg/kg ds	<5	15 (6)	<5	11 (6)	<5	15 (6)
minerale olie C22 - C30	mg/kg ds	9	39 (6)	7	22 (6)	<5	15 (6)
minerale olie C30 - C40	mg/kg ds	10	43 (6)	9	28 (6)	<5	15 (6)
minerale olie	mg/kg ds	<20	<61	<20	<44	<20	<58
OVERIG							
Droge stof	% ds	77,8	77,8 (6)	80,0	80,0 (6)	78,3	78,3 (6)
lutum	%	39		25		30	
organische stof	% ds	2,3		3,2		2,4	

Tabel 5: Samenstellingwaarden en toetsing voor grond conform Besluit Bodemkwaliteit

Monstercode		M13	
Grondsoort		Zand	
Zintuiglijke bijmengingen			
Humus (% ds)		0,50	
Lutum (% ds)		3,90	
Datum van toetsing		18-11-2021	
Monster getoetst als		partij	
Bodemklasse monster		Altijd toepasbaar	
Samenstelling monster			
		Meetw	**GSSD**
METALEN			
barium	mg/kg ds	28	88 (6)
cadmium	mg/kg ds	<0,2	<0,2
kobalt	mg/kg ds	3,7	10,8
koper	mg/kg ds	<5	<7
kwik	mg/kg ds	<0,05	<0,05
molybdeen	mg/kg ds	<0,5	<0,4
nikkel	mg/kg ds	15	38
lood	mg/kg ds	<10	<11
zink	mg/kg ds	22	48
PAK			
naftaleen	mg/kg ds	<0,01	<0,01
benzo(a)pyreen	mg/kg ds	<0,01	<0,01
benzo(k)fluorantheen	mg/kg ds	<0,01	<0,01
indeno-(1,2,3-c,d)pyreen	mg/kg ds	<0,01	<0,01
benzo(g,h,i)peryleen	mg/kg ds	<0,01	<0,01
fluorantheen	mg/kg ds	<0,01	<0,01
chryseen	mg/kg ds	<0,01	<0,01
benzo(a)anthraceen	mg/kg ds	<0,01	<0,01
anthraceen	mg/kg ds	<0,01	<0,01
fenanthreen	mg/kg ds	<0,01	<0,01
PAK	mg/kg ds	0,07	<0,07
GECHLOREERDE KOOLWATERSTOFFEN			
PCB	µg/kg ds	4,9	<24,5
PCB 28	µg/kg ds	<1	<4
PCB 52	µg/kg ds	<1	<4
PCB 101	µg/kg ds	<1	<4
PCB 118	µg/kg ds	<1	<4
PCB 138	µg/kg ds	<1	<4
PCB 153	µg/kg ds	<1	<4
PCB 180	µg/kg ds	<1	<4
OVERIGE (ORGANISCHE) VERBINDINGEN			
minerale olie C10 - C12	mg/kg ds	<5	18 (6)
minerale olie C12 - C22	mg/kg ds	<5	18 (6)
minerale olie C22 - C30	mg/kg ds	<5	18 (6)
minerale olie C30 - C40	mg/kg ds	<5	18 (6)
minerale olie	mg/kg ds	<20	<70
OVERIG			
Droge stof	% ds	77,2	77,2 (6)
lutum	%	3,9	
organische stof	% ds	<0,5	

##	: geen meetwaarde aanwezig
--	: geen toetsnorm aanwezig
<d	: kleiner dan de detectielimiet
8,88	: <= Achtergrondwaarde
8,88	: Wonen
8,88	: Industrie
8,88	: <= Interventiewaarde
8,88	: Niet Toepasbaar > IW
6	: Heeft geen normwaarde
#	: verhoogde rapportagegrens
GSSD	: Gestandaardiseerde meetwaarde

- Getoetst via de BoToVa service, versie 3.1.0 -

Tabel 6: Normwaarden (mg/kg) conform Regeling Besluit Bodemkwaliteit

		AW	WO	IND	I
METALEN					
cadmium	mg/kg ds	0,6	1,2	4,3	13
kobalt	mg/kg ds	15	35	190	190
koper	mg/kg ds	40	54	190	190
kwik	mg/kg ds	0,15	0,83	4,8	36
molybdeen	mg/kg ds	1,5	88	190	190
nikkel	mg/kg ds	35	39	100	100
lood	mg/kg ds	50	210	530	530
zink	mg/kg ds	140	200	720	720
PAK					
PAK	mg/kg ds	1,5	6,8	40	40
GECHLOREERDE KOOLWATERSTOFFEN					
PCB	mg/kg ds	0,02	0,04	0,5	1
BESTRIJDINGSMIDDELEN					
HCB	mg/kg ds	0,0085	0,027	1,4	2
Drins (som)	mg/kg ds	0,015	0,04	0,14	4
alfa-HCH	mg/kg ds	0,001	0,001	0,5	17
beta-HCH	mg/kg ds	0,002	0,002	0,5	1,6
gamma-HCH	mg/kg ds	0,003	0,04	0,5	1,2
Hexachloorbutadieen	mg/kg ds	0,003			
Heptachloor	mg/kg ds	0,0007	0,0007	0,1	4
Heptachloorepoxide	mg/kg ds	0,002	0,002	0,1	4
Aldrin	mg/kg ds				0,32
DDE (som)	mg/kg ds	0,1	0,13	1,3	2,3
DDD (som)	mg/kg ds	0,02	0,84	34	34
DDT (som)	mg/kg ds	0,2	0,2	1	1,7
alfa-Endosulfan	mg/kg ds	0,0009	0,0009	0,1	4
Chloordaan (som)	mg/kg ds	0,002	0,002	0,1	4
Som 21 Organochloorhoud. bestrijdingsm	mg/kg ds	0,4			
OVERIGE (ORGANISCHE) VERBINDINGEN					
minerale olie	mg/kg ds	190	190	500	5000

BIJLAGE 6

Foto's onderzoekslocatie











APPENDIX

Kader en verantwoording

Kader van het onderzoek

In deze appendix wordt kort ingegaan op de verschillende kaders die van toepassing zijn op bodemonderzoek.

NEN-normen

Bij het bepalen van de onderzoeksstrategie en het vaststellen van het onderzoeksprogramma is uitgegaan van de volgende NEN-normen:

- Bodem – Landbodem – Strategie voor het uitvoeren van milieuhygiënisch vooronderzoek (Nederlandse norm 5725: oktober 2017).
- Bodem – Landbodem – Strategie voor het uitvoeren van verkennend bodemonderzoek – Onderzoek naar de milieuhygiënische kwaliteit van bodem en grond' (Nederlandse norm 5740: januari 2009 en 5740:2009/A1: februari 2016).

Uitvoeringskader

Het bodemonderzoek is uitgevoerd conform de wettelijke KWALIBO-regeling (Kwaliteitsborging bij bodem-intermediairs). Dit betekent dat het veldwerk is uitgevoerd onder erkenning op basis van BRL SIKB 2000 en de daarbij behorende protocollen 2001 (plaatsen handboringen en peilbuizen) en 2002 (nemen van grondwater-monsters). Waar tijdens het onderzoek is afgeweken van de normen en de protocollen, is dat vermeld in dit rapport.

Eventuele monstername voor onderzoek naar PFAS is uitgevoerd conform specifieke eisen volgens veldwerkprotocol ''bemonstering PFAS-verbindingen in grond- en grondwater'' vastgesteld door expertisecentrum PFAS (juli 2019).

Het laboratoriumonderzoek is uitgevoerd door een laboratorium dat is geaccrediteerd op basis van de criteria in NEN-EN-ISO/IEC 17025:2000 en op basis van AS3000. Op de analysecertificaten is aangegeven welke laboratoriumverrichtingen onder de genoemde accreditaties zijn uitgevoerd.

In deze appendix is de verantwoording van het uitgevoerde onderzoek opgenomen, waaronder verwijzingen naar wet- en regelgeving en kwaliteitsborging.

Reikwijdte van het onderzoek

Het bodemonderzoek is alleen bedoeld om inzicht te krijgen in de actuele milieuhygiënische kwaliteit van grond en/of grondwater op de onderzoekslocatie voor het beoogde doel. De uitvoering van de werkzaamheden door Ortageo vindt op zorgvuldige wijze plaats volgens de algemeen gebruikelijke inzichten en methoden bij onderzoek naar bodemverontreiniging. Het bodemonderzoek beoogt een waarheidsgetrouw beeld te geven van de bodem-kwaliteit van de onderzoekslocatie op het moment van de monstername. Vanwege het steekproefsgewijze karakter van het onderzoek waarbij de monstername op deels willekeurig bepaalde locaties plaatsvindt, kan niet worden uitgesloten dat binnen de onderzoekslocatie lokaal een verontreiniging afkomstig van een onbekende puntbron aanwezig is, die niet wordt aangetoond in dit onderzoek. Tevens wordt erop gewezen dat het uitgevoerde onderzoek een momentopname betreft. De onderzoeksresultaten worden minder representatief voor de actuele bodemkwaliteit naarmate meer activiteiten op de locatie plaatsvinden en de verstreken periode sinds de uitvoering van het onderzoek langer wordt.

Als grond van de locatie vrijkomt, moet er rekening mee worden gehouden dat deze niet zonder meer elders toepasbaar is. Op hergebruik van grond is het Besluit bodemkwaliteit van toepassing. De toepassing van grond elders moet worden gemeld via het 'meldpunt bodemkwaliteit'.

Het bodemonderzoek is, mits anders aangegeven, niet van toepassing op puin- of andere lagen waarin het gewichtspercentage aan bodemvreemd materiaal groter is dan 50%. Deze lagen betreffen formeel geen bodem en hierop is de Wet bodembescherming niet van toepassing.

Toetsingskader

Om de mate waarin sprake is van bodemverontreiniging te kunnen beoordelen, worden de analyseresultaten van de grond- en/of grondwatermonsters getoetst aan het toetsingskader dat landelijk (generiek) is vastgesteld.

Generiek toetsingskader

Voor de beoordeling van de analyseresultaten van de grond- en grondwatermonsters wordt gebruik gemaakt van de achtergrondwaarden grond zoals opgenomen in de Regeling bodemkwaliteit, de streefwaarden grondwater en interventiewaarden grond en grondwater zoals opgenomen in de Circulaire bodemsanering. In onderstaande tabel worden deze referentiewaarden en de daarbij gehanteerde terminologie toegelicht.

Tabel: Toelichting op referentiewaarden

Referentiewaarde	Afkorting	Betekenis	Index	Terminologie bij overschrijding
Grond				
Achtergrondwaarde	A	Generieke waarde voor schone grond (AW2000-waarde)	0	Licht verhoogd / verontreinigd
Tussenwaarde	T	'Trigger' voor nader onderzoek	0,5	Matig verhoogd / verontreinigd
Interventiewaarde	I	Waarde voor sanering(sonderzoek)	1,0	Sterk verhoogd / verontreinigd
Grondwater				
Streefwaarde	S	Generieke waarde voor een schoon grondwater	0	Licht verhoogd / verontreinigd
Tussenwaarde	T	'Trigger' voor nader onderzoek	0,5	Matig verhoogd / verontreinigd
Interventiewaarde	I	Waarde voor sanering(sonderzoek)	1,0	Sterk verhoogd / verontreinigd

Voor toetsing aan de referentiewaarden worden de gemeten gehalten op basis van de percentages lutum (fractie <2 µm) en organische stof in een monster, omgerekend naar een gestandaardiseerd gehalte. Een gestandaardiseerd gehalte geldt voor een standaardbodem met 25% lutum en 10% organische stof. Vóór 1 november 2013 werden bij elke onderzoek juist de referentiewaarden die gelden voor een standaardbodem omgerekend op basis van de percentages aan lutum en organische stof per monster.

Gehalten c.q. concentraties aan verontreinigende stoffen boven de tussenwaarde geven in het algemeen aanleiding tot het instellen van een nader onderzoek.

Gebiedsspecifiek toetsingskader

Gemeenten hebben op basis van het Besluit bodemkwaliteit de mogelijkheid tot het vaststellen van gebieds-specifiek beleid voor hun grondgebied. Op basis daarvan kan licht tot matig verontreinigde grond zonder verdere keuring worden hergebruikt binnen de betreffende gemeente(n). Sommige gemeenten hebben in het bodem-beheerplan tevens vastgesteld dat de lokale maximale waarden gelden als verhoogde achtergrondwaarden in het kader van de beoordeling c.q. afperking van (gevallen van) bodemverontreiniging.

Op basis van gebiedsspecifiek beleid kunnen lokale maximale waarden (LMW) zijn vastgesteld die hoger liggen dan de generieke achtergrondwaarden. Deze waarden gelden voor homogene deelgebieden die zijn ingedeeld naar ontstaansgeschiedenis en gebruik. De lokale maximale waarden kunnen, mits dit is vastgelegd in het gemeentelijk beleid, worden gebruikt in plaats van de generieke achtergrondwaarden bij de toetsing of sprake is van bodemverontreiniging in de zin van de Wet bodembescherming.

Tijdelijk handelingskader PFAS

Op 8 juli 2019 is in een brief van het Ministerie Infrastructuur en Waterstaat (kenmerk IENW/BSK-2019/131399) aangegeven dat te verzetten of toe te passen grond moet voldoen aan de eisen die het Ministerie stelt aan PFAS. Omdat in het Besluit bodemkwaliteit nog geen toepassingsnormen voor PFAS zijn vastgelegd, zijn voorlopige toepassingsnormen vastgesteld in het geactualiseerd tijdelijk handelingskader (kenmerk IenW/BSK-2020/125444, d.d. 2 juli 2020). Vooruitlopend op de aanpassing van de regelgeving, dient dit kader op basis van de zorgplicht al te worden gebruikt.

Gevalsdefinitie

Een geval van bodemverontreiniging wordt gedefinieerd als een verontreinigd grondgebied, waarbij de geconstateerde verontreinigingen een technische, organisatorische en ruimtelijke samenhang vertonen. Aan elk van deze drie criteria moet worden voldaan om te spreken van één geval van bodemverontreiniging.

Bodemverontreiniging ontstaan vanaf 1987

Als de bodemverontreiniging is ontstaan na 1 januari 1987 dan is conform de Wet bodembescherming (Wbb) sprake van een verontreiniging die valt onder de zorgplicht (art. 13 Wbb). De veroorzaker is verplicht de verontreiniging en de directe gevolgen daarvan te beperken en zoveel mogelijk ongedaan te maken. Er moet dus zo spoedig mogelijk een sanering worden uitgevoerd, ongeacht de ernst, omvang en risico's van de verontreiniging.

Bodemverontreiniging ontstaan vóór 1987

De saneringsparagraaf uit de Wet bodembescherming, van toepassing op bodemverontreiniging die is ontstaan vóór 1 januari 1987, omschrijft de volgende uitgangspunten:

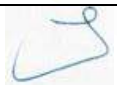
- Conform art. 28 Wbb moet degene die de bodem wil gaan saneren of werkzaamheden wil gaan verrichten waardoor de verontreiniging van de bodem wordt verminderd of verplaatst, hiervan melding doen bij het bevoegd gezag (art. 28 Wbb). Deze melding hoeft niet, als redelijkerwijs kan worden aangenomen dat de sanering of de geplande activiteit geen betrekking heeft op een geval van ernstige bodemverontreiniging en tevens vaststaat:
  - dat de betreffende hoeveelheid verontreinigde grond niet meer bedraagt dan 50 m^3 en/of de hoeveelheid verontreinigd grondwater niet meer bedraagt dan 1.000 m^3;
  - dat uit de aard van de handelingen volgt dat de grond slechts tijdelijk wordt verplaatst en na verplaatsing in zijn geheel wordt teruggebracht.
- Er is sprake van een ‘geval van ernstige bodemverontreiniging’ als in een bodemvolume van 25 m^3 in de grond en/of 100 m^3 in het grondwater het gemiddelde gehalte van een verontreinigde stof groter is dan de interventiewaarde voor grond respectievelijk grondwater. Voor een geval van ernstige bodemverontreiniging geldt een saneringsnoodzaak.
- In enkele specifieke situaties kan bij gehalten onder de interventiewaarden ook sprake zijn van een geval van ernstige bodemverontreiniging. Dit geldt voor de zogenaamde gevoelige functies:
  - moestuin/volkstuin;
  - plaatsen waar vluchtige verbindingen aanwezig zijn in het grondwater in combinatie met hoge grondwaterstanden en/of in de onverzadigde bodem onder bebouwing;
  - plaatsen waar sprake is van gewasconsumptie en waar een verontreiniging met PCB in de contactzone aanwezig is.
- Of een geval van ernstige bodemverontreiniging met spoed moet worden gesaneerd is afhankelijk van de risico's. Hiertoe moet een risicobeoordeling worden uitgevoerd waarbij de humane, ecologische en verspreidingsrisico's worden vastgesteld. Als sprake is van onaanvaardbare risico's moet de sanering met spoed worden uitgevoerd. Eventueel kunnen ook tijdelijke beveiligingsmaatregelen worden getroffen om de risico's te beheersen.

Het bevoegd gezag Wbb stelt in een beschikking vast of sprake is van een geval van ernstige bodemverontreiniging en, als dit het geval is, of de verontreiniging met spoed moet worden gesaneerd. Als sprake is van spoed, dan stelt het bevoegd gezag in de beschikking tevens de termijn vast waarbinnen met de sanering moet worden begonnen.

NEN-normen	
Vooronderzoek	
NEN 5717	Bodem - Waterbodem - Strategie voor het uitvoeren van milieuhygiënisch vooronderzoek (Nederlandse norm 5717, december 2017)
NEN 5725	Bodem - Landbodem - Strategie voor het uitvoeren van milieuhygiënisch vooronderzoek (Nederlandse norm 5725: oktober 2017)
Bodemonderzoek	
NEN 5720	Bodem - Waterbodem - Strategie voor het uitvoeren van milieuhygiënisch onderzoek (Nederlandse Norm 5720, december 2017)
NEN 5740	Bodem - Landbodem - Strategie voor het uitvoeren van verkennend bodemonderzoek - Onderzoek naar de milieuhygiënische kwaliteit van bodem en grond (Nederlandse norm 5740, januari 2009 en 5740:2009/A1: februari 2016)
NEN 5707	Bodem - Inspectie en monsterneming van asbest in bodem en partijen grond (Nederlandse norm 5707: augustus 2015 en 5707/C2: december 2017)
NEN 5897	Inspectie en monsterneming van asbest in bouw- en sloopafval en recyclinggranulaat (Nederlandse norm 5897: augustus 2015 en 5897/C2: december 2017)
NTA 5755	Bodem - Landbodem - Strategie voor het uitvoeren van nader onderzoek - Onderzoek naar de aard en omvang van bodemverontreiniging (Nederlandse Technische Afspraak 5755, juli 2010)

Kwaliteitsborging			
Algemeen			
Kwaliteitszorg algemeen	NEN-EN-ISO 9001: 2015	Kwaliteitsmanagementsystemen – Eisen (Nederlandse norm, oktober 2015)	
Veiligheidscertificaat aannemers	VCA**	VGM (Veiligheid, Gezondheid en Milieu) Checklist Aannemers (versie 2017/6.0, april 2018)	
Kwalibo algemeen	BRL SIKB	Kwalibo staat voor kwaliteitsborging in het bodembeheer en is verankerd in het Besluit bodemkwaliteit	
Milieukundig laboratoriumonderzoek			
Laboratorium	AS3000 AP04	SGS Environmental Analytics B.V. Eurofins Analytico B.V. Eurofins ACMAA Testing (asbest) SGS Environmental Analytics B.V.	RvA
Milieukundig veldwerk			
BRL SIKB/protocol*	BRL SIKB 1000	Monsterneming voor partijkeuringen	
	Protocol 1001	Monsterneming voor partijkeuringen grond en baggerspecie	
BRL SIKB/protocol	BRL SIKB 2000	Veldwerk milieuhygiënisch bodem- en waterbodemonderzoek	
	Protocol 2001	Uitvoeren van handboringen en plaatsen van peilbuizen, maken van boorbeschrijvingen, nemen van grondmonsters en waterpassen	
	Protocol 2002	Het nemen van grondwatermonsters	
	Protocol 2003	Veldwerk bij milieuhygiënisch waterbodemonderzoek	
	Protocol 2018	Locatie-inspectie en monsterneming van asbest in bodem	
BRL SIKB/protocol	BRL SIKB 2100	Mechanisch boren	
	Protocol 2101	Mechanisch boren	
BRL SIKB/protocol	BRL SIKB 6000	Milieukundige begeleiding van (water-) bodemsaneringen en nazorg	
	Protocol 6001	Milieukundige begeleiding landbodemsanering met conventionele methoden	
	Protocol 6002	Milieukundige begeleiding van landbodemsanering met in-situ methoden	

Opdrachtgever	Gemeente Beuningen
Omschrijving project	in Ewijk
Projectnummer	215998

Verklaring van onafhankelijkheid veldwerkzaamheden				
Protocol	**Functie**	**Naam**	**Handtekening**	**Datum**
Protocol 2001	Veldwerker bodemonderzoek grond*	R. van Eijken		8 en 9-11-2021
Protocol 2002	Veldwerker bodemonderzoek grondwater*	R. van Eijken		15-11-2021
Kwaliteitsborging advies en rapportage				
Norm	**Functie**	**Naam**	**Paraaf**	**Datum**
ISO 9001: 2015	Auteur	W.C.J. Hendriks		24-11-2021
ISO 9001: 2015	Kwaliteitscontrole	J. Willemsen		29-11-2021

* gecertificeerd in kader van Kwalibo ** geregistreerd in kader van Kwalibo

Toelichting verklaring van onafhankelijkheid
Ortageo en al haar medewerkers hebben geen financiële en / of juridische belangen met betrekking tot de opdrachtgever en/of het eigendom van de onderzoekslocatie voor het bodemonderzoek.

Disclaimer
Hoewel het bodemonderzoek op zorgvuldige wijze en conform de vigerende normen en protocollen is voorbereid en uitgevoerd, kan niet worden uitgesloten dat in werkelijkheid de situatie afwijkt ten opzichte van de in dit rapport gepresenteerde gegevens. Immers, elk bodemonderzoek is gebaseerd op het nemen van een aantal steekmonsters, welke representatief worden geacht voor het onderzochte gebied, maar waarbij (lokale) afwijkingen niet volledig kunnen worden uitgesloten.

Bijlage 4 Akoestisch onderzoek wegverkeerslawaai

DE ROEVER
OMGEVINGSADVIES

AKOESTISCH ONDERZOEK WEGVERKEERSLAWAAI

HOGE WOERD TE EWIJK

De Roever Omgevingsadvies

Heidebloemstraat 15
Postbus 64
5480 AB Schijndel
T 073 594 10 11
E info@deroever.nl
W www.deroever.nl

NL97 RABO 0122 6903 11
NL21 INGB 0001 0833 26
Advies- en ingenieursbureau
J.G. de Roever B.V.
KvK 16068733
BTW NL 8015.63.136.B.01

Titel document:	Akoestisch onderzoek wegverkeerslawaai Hoge Woerd te Ewijk
Referentie:	20211531.v01.1
Datum:	3 februari 2022
Opdrachtgever:	Buro Waalbrug

INHOUDSOPGAVE

1. **INLEIDING** **4**

1.1. Algemeen 4
1.2. Ligging van het plangebied en omgeving 4

2. **WETTELIJK KADER** **6**

2.1. Geluidzones 6
2.2. Voorkeursgrenswaarde en hoogst toelaatbare geluidbelasting 6
2.3. Aftrek conform artikel 110g Wet geluidhinder 7
2.4. Rekenmethode en gegevensbronnen 7
2.5. Rekenmodel 8

3. **REKENRESULTATEN** **10**

3.1. Algemeen 10
3.2. Geluidbelastingen vanwege de Goudwerf 10
3.3. Geluidbelastingen vanwege de IJzerwerf 11
3.4. Hogere-waardebeleid 11
3.5. Gecumuleerde geluidbelastingen 12
3.5.1. Bouwbesluit 13
3.5.2. Woon- en leefklimaat 14

4. **CONCLUSIE** **15**
BIJLAGE I. GEGEVENS **16**
BIJLAGE II. AFBEELDINGEN REKENMODEL **17**
BIJLAGE III. INVOERGEGEVENS REKENMODEL **18**
BIJLAGE IV. REKENRESULTATEN **19**

1. INLEIDING

1.1. Algemeen

Initiatiefnemer is voornemens om aan de zuidoostzijde van Ewijk het woningbouwproject Hoge Woerd te realiseren. Het plan is flexibel van opzet; er worden maximaal 164 woningen of vergelijkbare bestemmingen gerealiseerd. In dit onderzoek wordt de geluidbelasting binnen dit plangebied onderzocht door middel van contouren en rekenpunten aan de randen van relevante kavels.

Om de voorgenomen ontwikkeling mogelijk te maken dient het bestemmingsplan te worden gewijzigd en is hiervoor een akoestisch onderzoek wegverkeerslawaai nodig.

1.2. Ligging van het plangebied en omgeving

De locatie van het plangebied is weergegeven op afbeelding 1.



Afbeelding 1. Locatie plangebied
Bron: PDOK

Op afbeelding 2 is de beoogde indeling van het plangebied situatie weergegeven.



Afbeelding 2. Beoogde indeling van het plangebied

In dit rapport wordt het onderzoek naar de geluidbelasting door het wegverkeer in de omgeving op de woonbestemmingen beschreven. In hoofdstuk 2 worden de uitgangspunten van het onderzoek toegelicht. De rekenresultaten worden besproken in hoofdstuk 3. In hoofdstuk 4 zijn de conclusies opgenomen.

2. WETTELIJK KADER

2.1. Geluidzones

Op basis van geluidzones wordt bepaald welke wegen moeten worden betrokken bij het bepalen van de geluidbelasting op de te realiseren woningen. De omvang van de geluidzone van een weg staat beschreven in artikel 74 van de Wet geluidhinder (Wgh) en hangt af van het aantal rijstroken en de ligging van de weg, zie tabel 1.

Een weg heeft geen geluidzone wanneer de maximumsnelheid 30 km/uur bedraagt of is gelegen binnen een woonerf.

Tabel 1. Geluidzones, artikel 74 Wgh

Aantal rijstroken	GELUIDZONE*	
	stedelijk gebied	buitenstedelijk gebied
1 of 2	200 meter	250 meter
3 of 4	350 meter	400 meter
5 of meer	350 meter	600 meter

** het betreft de breedte van de zone aan weerszijden van de weg, gemeten vanaf de buitenste rijstrook en aan het uiteinde van een weg*

Het plangebied valt binnen de zone van de Goudwerf en de IJzerwerf. De Goudwerf en IJzerwerf zijn gelegen binnen de bebouwde kom. De maximaal toegestane snelheid bedraagt voor de Goudwerf en IJzerwerf 50 km/uur.

2.2. Voorkeursgrenswaarde en hoogst toelaatbare geluidbelasting

De voorkeursgrenswaarde voor de geluidbelasting en de hoogst toelaatbare geluidbelasting staan beschreven in artikel 76 van de Wet geluidhinder (Wgh). De voorkeursgrenswaarde bedraagt 48 dB (artikel 82 lid 1 Wgh). Mocht niet aan deze grenswaarde kunnen worden voldaan, dan kan eventueel ontheffing worden verkregen voor een hogere waarde (artikel 83 Wgh). De hoogst toelaatbare geluidbelasting per situatie is weergegeven in tabel 2.

Tabel 2. Hoogst toelaatbare geluidbelasting, artikel 83 Wgh

Ligging object	Situatie*	Waarde
Stedelijk gebied	voorkeursgrenswaarde	48 dB
	nieuwe woning	63 dB
	vervangende nieuwbouw	68 dB
Buitenstedelijk gebied	Voorkeursgrenswaarde	48 dB
	nieuwe woning	53 dB
	agrarische bedrijfswoning	58 dB
	vervangende nieuwbouw buiten bebouwde kom	58 dB
	vervangende nieuwbouw bebouwde kom binnen zone auto(snel)weg	63 dB

** in de tabel zijn alleen de waarden opgenomen behorend bij bestaande wegen, bij nieuwe wegen gelden andere waarden.*

Het plangebied ligt binnen de bebouwde kom. De hoogst toelaatbare geluidbelasting vanwege de gezoneerde wegen bedraagt 63 dB.

2.3. Aftrek conform artikel 110g Wet geluidhinder

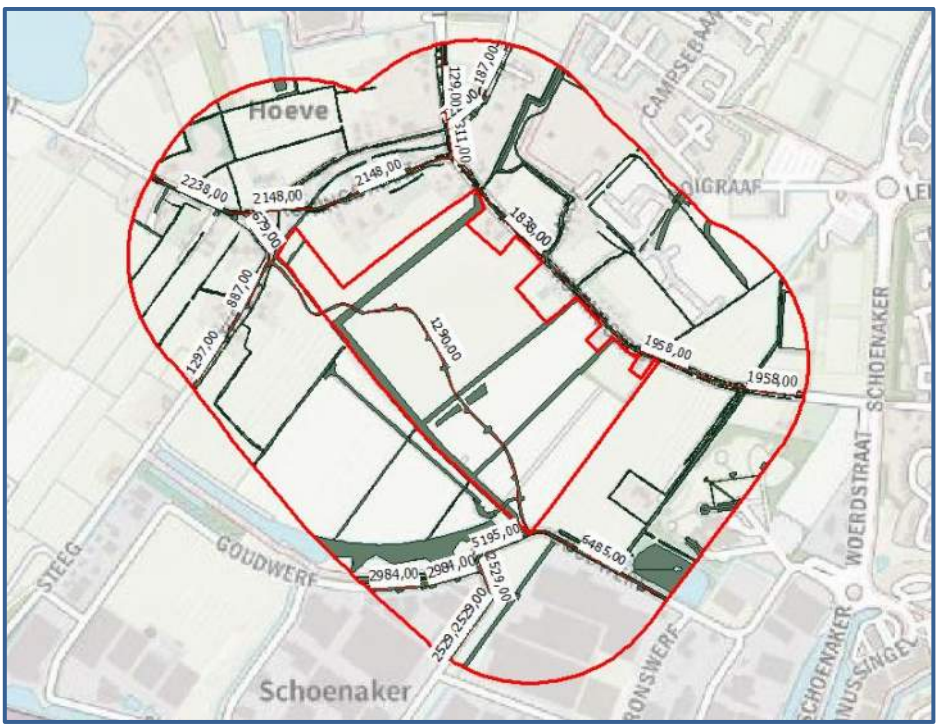
Bij geluidberekeningen op de gevels van geluidsgevoelige objecten mag rekening gehouden worden met het stiller worden van het wegverkeer. Van de berekende geluidbelasting wordt hiertoe een waarde afgetrokken. Die waarde is afhankelijk van de snelheid van het verkeer en wordt bepaald aan de hand van artikel 110g van de Wet geluidhinder, en het Reken- en meetvoorschrift geluidhinder 2012, artikel 3.4:

- Maximaal toegestane snelheid kleiner dan 70 km/u: aftrek 5 dB;
- Maximaal toegestane snelheid 70 km/u of meer:
    - bij een geluidbelasting van 57 dB: aftrek 4 dB;
    - bij een geluidbelasting van 56 dB: aftrek 3 dB;
    - overige situaties: aftrek 2 dB.

De toegestane snelheid op de Goudwerf en IJzerwerf bedraagt 50 km/uur. De aftrek voor deze wegen bedraagt elk 5 dB. In het rekenmodel is de aftrek door middel van groepsreducties meegenomen.

2.4. Rekenmethode en gegevensbronnen

De verkeersgegevens (intensiteiten en verdelingen) voor de betrokken wegen (2030) zijn verkregen uit het regionaal verkeersmodel, aangeleverd door de gemeente Beuningen (zie bijlage I). De intensiteiten zijn met 2% geëxtrapoleerd om de verwachte intensiteiten voor het planjaar 2031 te verkrijgen. Alle ingevoerde intensiteiten zijn weergegeven in afbeelding 3.



Afbeelding 3. Verkeersgegevens (intensiteiten)

Het westelijk deel van de Koningstraat, de Hoogstraat en de weg in het plangebied zijn uitgevoerd met een elementenverharding in keperverband (W9a). Het overig deel van de Koningstraat, het westelijk deel van de Goudwerf, de IJzerwerf en de Steeg zijn uitgevoerd met een wegdek van oppervlaktebewerking (W8). Het overige deel van de Goudwerf is uitgevoerd met een wegdek van SMA-NL8 (W4b).

De invoergegevens zijn, inclusief de verdelingen, in detail weergegeven in bijlage III.

2.5. Rekenmodel

Voor de berekeningen is gebruik gemaakt van het softwarepakket Geomilieu (versie 2021.1, module RMW 2012).

Voor het rekengebied is uitgegaan van een akoestisch absorberende bodem (bodemfactor 1,0). De woongebieden en tuinen/erven zijn gemodelleerd als zijnde half absorberende bodem (bodemfactor 0,5) vanwege de aanwezigheid van afwisselend groenvoorzieningen en verhardingen. Dit geldt daarnaast voor de te bebouwen delen van het plangebied. De wegen, fietspaden, inritten en wateroppervlakken zijn akoestisch reflecterend gemodelleerd (bodemfactor 0).

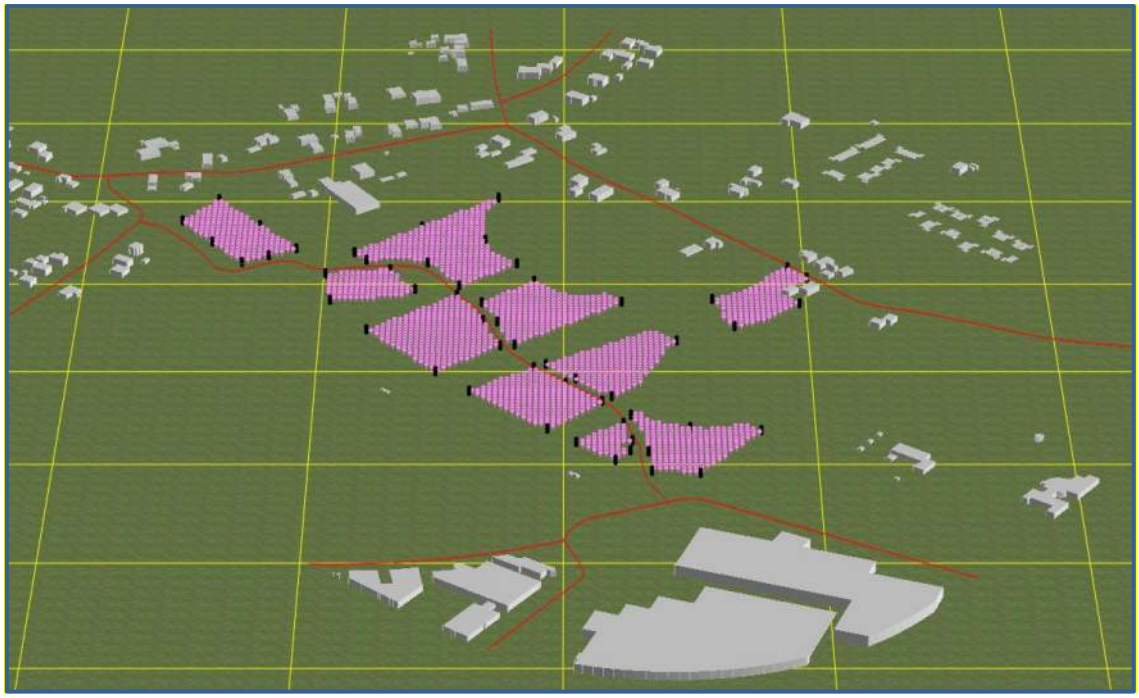
De rekenpunten zijn aangebracht op de grenzen van de verschillende gebieden met woningen binnen het plangebied. Hierdoor kan sprake zijn sprake van een *worst-casescenario*, aangezien de woningen verder binnen de bouwvlakken/kavels kunnen worden gerealiseerd, waardoor de afstand tot de weg groter wordt.

De geluidbelasting in de rest van het plangebied is op basis van een geluidcontour op 4,5 meter in beeld gebracht. Verder zijn er aan de rand van de te bebouwen gebieden losse rekenpunten aangebracht op 1,5 - 4,5 en 7,5 meter.

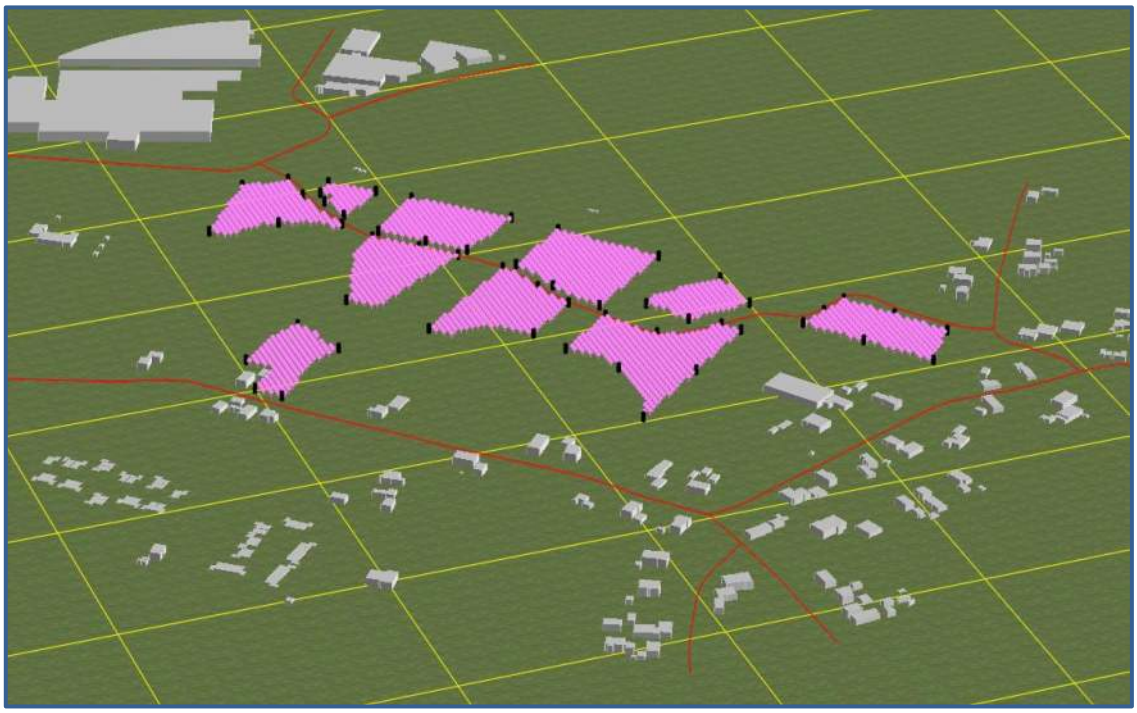
De overige invoergegevens (gebouwen en gebouwhoogtes) zijn afgelezen uit topografische gegevens van het Kadaster, het AHN, bestemmingsplankaarten en uit de beschikbare bronnen via internet.

In bijlage II is een grafische presentatie van het ingevoerde rekenmodel weergegeven. De numerieke invoergegevens van het rekenmodel (wegdektypen, verkeersintensiteiten, verdelingen, etc.) zijn opgenomen in bijlage III.

Op afbeeldingen 4 en 5 zijn 3D-weergaven van het rekenmodel weergegeven.



Afbeelding 4. Rekenmodel, 3d-weergave



Afbeelding 5. Rekenmodel, 3d-weergave

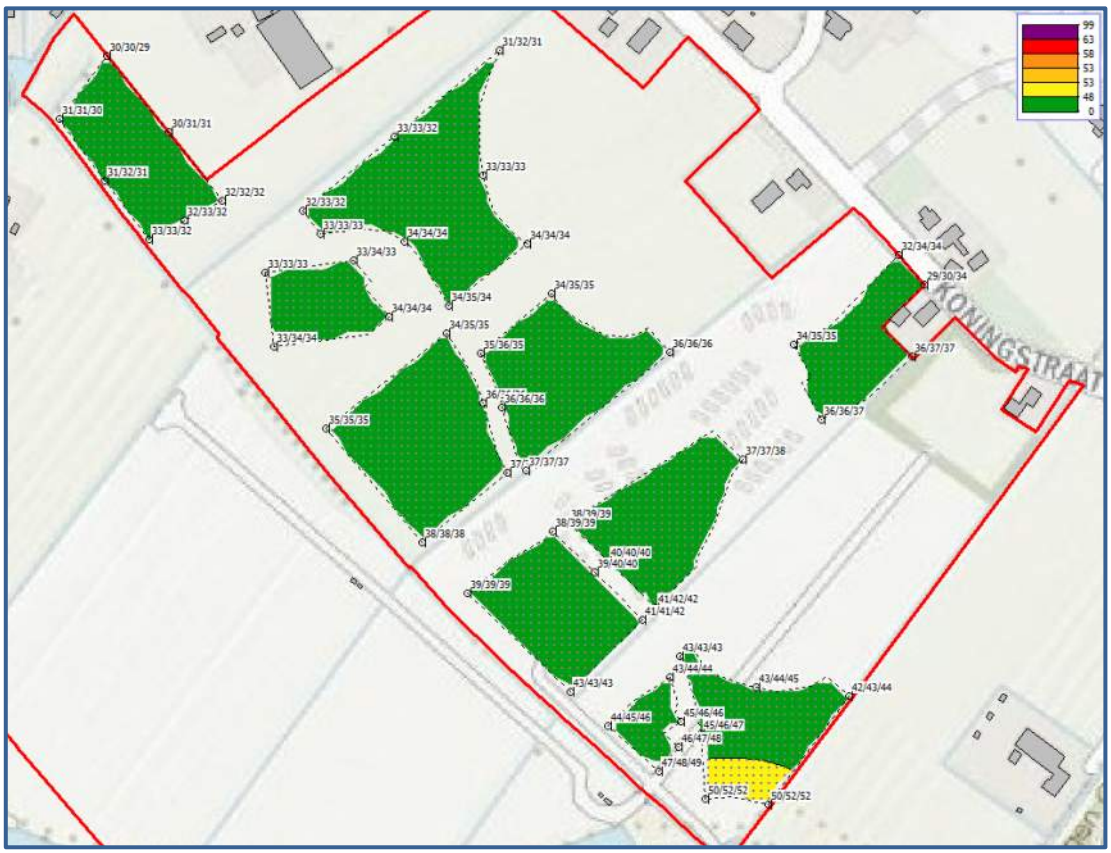
3. REKENRESULTATEN

3.1. Algemeen

De geluidbelasting is berekend. In dit hoofdstuk worden de geluidbelastingen per gezoneerde weg afzonderlijk gepresenteerd. In paragraaf 3.5 wordt ook de gecumuleerde geluidbelasting vanwege alle wegen (inclusief de niet-gezoneerde wegen) gepresenteerd. De geluidbelastingen zijn berekend zonder reflectie door de achterliggende gevel ('invallend geluidsniveau').

3.2. Geluidbelastingen vanwege de Goudwerf

Op afbeelding 6 zijn de berekende geluidbelastingen weergegeven. Een compleet overzicht van de rekenresultaten is opgenomen in bijlage IV.



Afbeelding 6. Geluidbelastingen L_{den} (incl. aftrek art. 110g Wgh) Goudwerf. Berekende geluidbelastingen op een hoogte van 1,5 / 4,5 / 7,5 meter boven het maaiveld en contouren van 4,5 meter boven het maaiveld

Toetsing

De geluidbelasting bedraagt op zijn hoogst 52 dB ter plaatse van de gebieden aan het zuiden van het plangebied. De voorkeursgrenswaarde van 48 dB wordt alleen in dit gedeelte van het plangebied overschreden. Bij de overige woningen binnen het plangebied wordt de voorkeursgrenswaarde van 48 dB niet overschreden.

De hoogst toelaatbare geluidbelasting van 63 dB wordt nergens overschreden. Omdat niet overal aan de voorkeursgrenswaarde wordt voldaan worden maatregelen beschouwd in paragraaf 3.4.

3.3. Geluidbelastingen vanwege de IJzerwerf

Op afbeelding 7 zijn de berekende geluidbelastingen weergegeven. Een compleet overzicht van de rekenresultaten is opgenomen in bijlage IV.



Afbeelding 7. Geluidbelastingen L_{den} (incl. aftrek art. 110g Wgh) IJzerwerf. Berekende geluidbelastingen op een hoogte van 1,5 / 4,5 / 7,5 meter boven het maaiveld en contouren van 4,5 meter boven het maaiveld

Toetsing
De geluidbelasting bedraagt op zijn hoogst 37 dB ter plaatse van het plangebied. De voorkeursgrenswaarde van 48 dB wordt nergens overschreden. Een hogere-waardeprocedure voor de IJzerwerf is niet aan de orde.

3.4. Hogere-waardebeleid

Hogere waarden en maatregelen zijn nodig, aangezien de voorkeursgrenswaarde van 48 dB ten gevolge van de Goudwerf wordt overschreden.

Uit afbeelding 6 blijkt dat de gevelbelasting ter plaatse van het meest zuidelijke plangebied maximaal 52 dB bedraagt inclusief aftrek conform artikel 3.4 Rmg. Bij een dergelijke gevelbelasting is toetsing aan de beleidsregel hogere waarden van toepassing en moeten

bron- en overdrachtsmaatregelen beschouwd worden om te onderzoeken of een reductie mogelijk is.

Bronmaatregelen
Het toepassen van geluidreducerend wegdek, het verlagen van verkeersintensiteiten of het aanpassen van de maximale snelheid kan leiden tot lagere geluidniveaus.

Over het algemeen is het vervangen van het wegdektype voor een project met een klein aantal woningen met een overschrijding niet reëel. Of het aanpassen van het wegdektype een doelmatige investering is, is een afweging voor de wegbeheerder (gemeente Beuningen).

Maatregelen die de verkeersstromen wijzigen (zoals het verlagen van de verkeersintensiteiten of de maximumsnelheid) zullen niet ad hoc worden genomen, maar zijn een onderdeel van een uitgebreide verkeersstudie.

Overdrachtsmaatregelen
Een afschermende voorziening of het vergroten van de afstand van de woningen tot de weg kan leiden tot lagere geluidniveaus.

Een afschermende wand tussen het plangebied en de Goudwerf is uit stedenbouwkundig oogpunt niet mogelijk en gewenst. Bovendien zullen de kosten voor een scherm niet opwegen tegen het gewenste effect of een betere geluidsisolatie bij het realiseren van de nieuwe woonbestemmingen. Of het realiseren van een scherm een doelmatige investering is, is een afweging voor de wegbeheerder (gemeente).

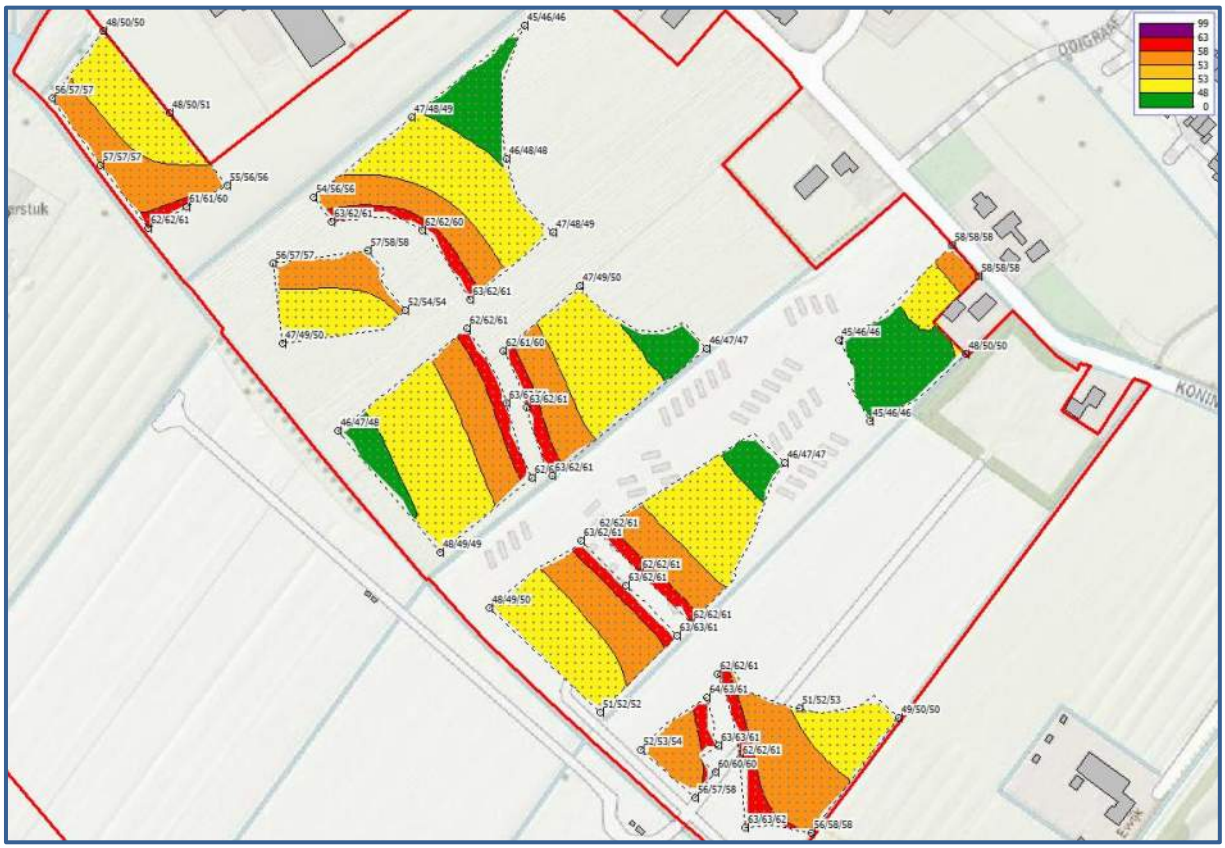
De afstand vergroten van de woningen tot de weg zou eventueel mogelijk zijn. Dit is echter niet wenselijk omdat een dergelijke aanpassing afbreuk zou doen aan de stedenbouwkundige opzet en de financiële haalbaarheid van het plan.

Maatregelen bij de ontvanger
In paragraaf 3.5 wordt ingegaan op de cumulatieve geluidbelasting ter plaatse van de beoordelingspunten. Bij het ontwerp van geluidsgevoelige objecten wordt, waar nodig, rekening gehouden met de extra benodigde geluidwering van de desbetreffende geveldelen.

3.5. Gecumuleerde geluidbelastingen

Op afbeelding 8 zijn de gecumuleerde geluidbelastingen (exclusief aftrek) weergegeven. Hierbij zijn alle omliggende wegen binnen de 30 km/uur zone eveneens betrokken. De gecumuleerde geluidbelastingen geven inzicht in het te verwachten woon- en leefklimaat ter plaatse van het plangebied.

Voor het verkrijgen van een bouwvergunning (bij woonbestemmingen) is het noodzakelijk dat:
- wordt voldaan aan de eisen voor de minimale geluidwering van de gevels;
- dat er sprake is van een goed woon- en leefklimaat.



Afbeelding 8. Geluidbelastingen L_{den} (excl. aftrek art. 110g Wgh) cumulatief
Berekende geluidbelastingen op een hoogte van 1,5 / 4,5 / 7,5 meter boven het maaiveld

Het Bouwbesluit 2012 geeft de minimum eis voor de karakteristieke geluidwering. Zie hoofdstuk 3.5.1. Daarnaast wordt het woon- en leefklimaat beoordeeld aan de hand van de cumulatieve geluidbelasting. Zie hoofdstuk 3.5.2.

3.5.1. Bouwbesluit

Voor de geluidbelasting op de geveldelen wordt conform het Bouwbesluit (formeel) uitgegaan van de verleende hogere waarde. Echter wordt met oog op een acceptabel woon- en verblijfsklimaat (binnenniveau) meestal uitgegaan van de cumulatieve geluidbelasting, inclusief wegen in een 30 km/uur zone.

De geluidbelasting vanwege bovengenoemde wordt berekend met een aftrek van 0 dB conform het Reken- en meetvoorschrift geluidhinder 2012, artikel 3.4 lid 1 onder e. (zie ook paragraaf 2.3), in het vervolg genoemd: “exclusief aftrek”.

De karakteristieke geluidwering $G_{a;k}$ van de gevel van een verblijfsgebied moet ten minste gelijk zijn aan de hoogste waarde van de geluidbelasting minus 33 dB óf 20 dB.

Toetsing
De gecumuleerde geluidbelasting bedraagt ten hoogste 63 dB ter plaatse van meerdere

toetspunten naast de weg door het plangebied. De vereiste karakteristieke geluidwering $G_{a;k}$ bedraagt dan maximaal 63 – 33 = 30 dB. Er moet echter wel worden meegewogen dat dit een *worst-casescenario* betreft. Door het realiseren van woningen op een grotere afstand, toepassing van een stiller wegdek op de weg door het plangebied of door een lagere verkeersaantrekkende werking kan de benodigde gevelwering mogelijk lager uitvallen. Het bevoegd gezag zal bepalen of het nodig is nader onderzoek te doen naar de geluidwering van de gevels.

3.5.2. Woon- en leefklimaat

Bij het beoordelen van het woon- en verblijfsklimaat kan worden uitgegaan van de geluidbelastingen zoals gepresenteerd op afbeelding 8 en in bijlage IV. De geluidbelasting bedraagt ten hoogste 63 dB ter plaatse van meerdere toetspunten naast de weg door het plangebied.

Voor het beoordelen van het woon- en verblijfsklimaat ter plaatse van het plangebied wordt gebruik gemaakt van de ‘kwaliteitsindicatie geluid’ van het Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu (RIVM). In tabel 3 is de classificering van de milieukwaliteit bij verschillende waarden van de cumulatieve geluidbelasting (in L_{den}) weergegeven.

Tabel 3. Classificering van de kwaliteit van de akoestische omgeving in L_{den}

Gecumuleerd L_{den}	Classificering milieukwaliteit
≤ 45	Zeer goed
46 – 50	Goed
51 – 55	Redelijk
56 – 60	Matig
61 – 65	Slecht
> 65	Zeer slecht

De geluidniveaus ter plaatse van het plangebied bedragen minimaal 45 dB ter plaatse van enkele toetspunten in het midden van het plangebied en maximaal 63 dB ter plaatse van meerdere toetspunten naast de weg door het plangebied. De milieukwaliteit wordt als “Zeer goed” tot “Slecht” beschouwd.

Er moet echter wel worden meegewogen dat dit een *worst-casescenario* betreft. Door het realiseren van woningen op een grotere afstand, toepassing van een stiller wegdek op de weg door het plangebied of door een lagere verkeersaantrekkende werking kan het woon- en leefklimaat mogelijk beter uitvallen. Daarnaast kan in overweging worden meegenomen dat door de oriëntatie van de woningen deze naar verwachting elk over minimaal één geluidluwe gevel en buitenruimte zullen beschikken. Tenslotte kan gesteld worden dat de cumulatieve geluidbelasting een aanvaardbaar woon- en verblijfsklimaat binnen in de woningen niet in de weg staat aangezien nieuwbouw daarnaast over het algemeen aan hoge eisen voor de gevelwering voldoet

4. CONCLUSIE

In dit onderzoek is de geluidbelasting vanwege het wegverkeerslawaai ter plaatse van het plangebied ‘Hoge Woerd’ in Ewijk berekend.

Hogere waarden

Uit de rekenresultaten blijkt dat een hogere waarde nodig is voor de Goudwerf. De berekende geluidbelasting bedraagt maximaal 52 dB. Maatregelen worden niet doelmatig geacht, zie paragraaf 3.4. Het verlenen van hogere waarden wordt mogelijk geacht.

Voor de IJzerwerf wordt (ruim) voldaan aan de voorkeursgrenswaarde van 48 dB. Voor deze weg is een hogere-waardeprocedure niet aan de orde.

Bouwbesluit en woon- en leefklimaat

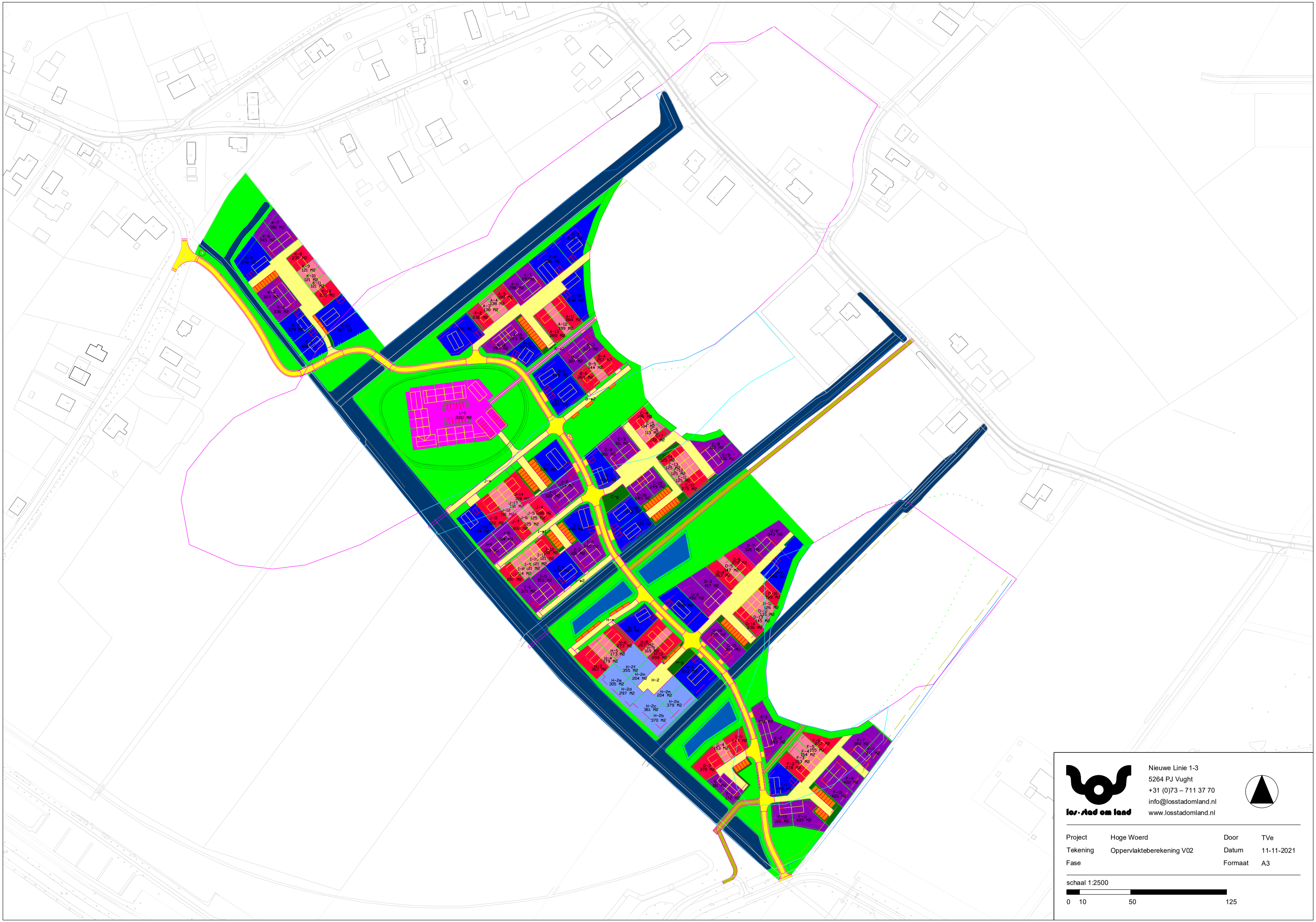
Benodigde gevelwering (wegverkeerslawaai)

De gecumuleerde geluidbelasting bedraagt ten hoogste 63 dB. Voor de geveldelen van de gewenste geluidgevoelige bestemmingen bedraagt de vereiste karakteristieke geluidwering $G_{a;k}$ dan maximaal 63 - 33 = 30 dB. Dit betreft een *worst-casescenario*. Het bevoegd gezag zal bepalen of het nodig is nader onderzoek te doen naar de geluidwering van de gevels.

Woon- en leefklimaat

De milieukwaliteit wordt geclassificeerd als ‘Zeer goed’ tot ‘Slecht’. Het woon- en verblijfsklimaat ter plaatse van de woningen kan naar verwachting evenwel als acceptabel worden aangemerkt. Op basis van de toelichting in paragraaf 3.5.1 en 3.5.2 kan gesteld worden dat de cumulatieve geluidbelasting (wegverkeer) een aanvaardbaar woon- en verblijfsklimaat niet in de weg staat.

BIJLAGE I.GEGEVENS

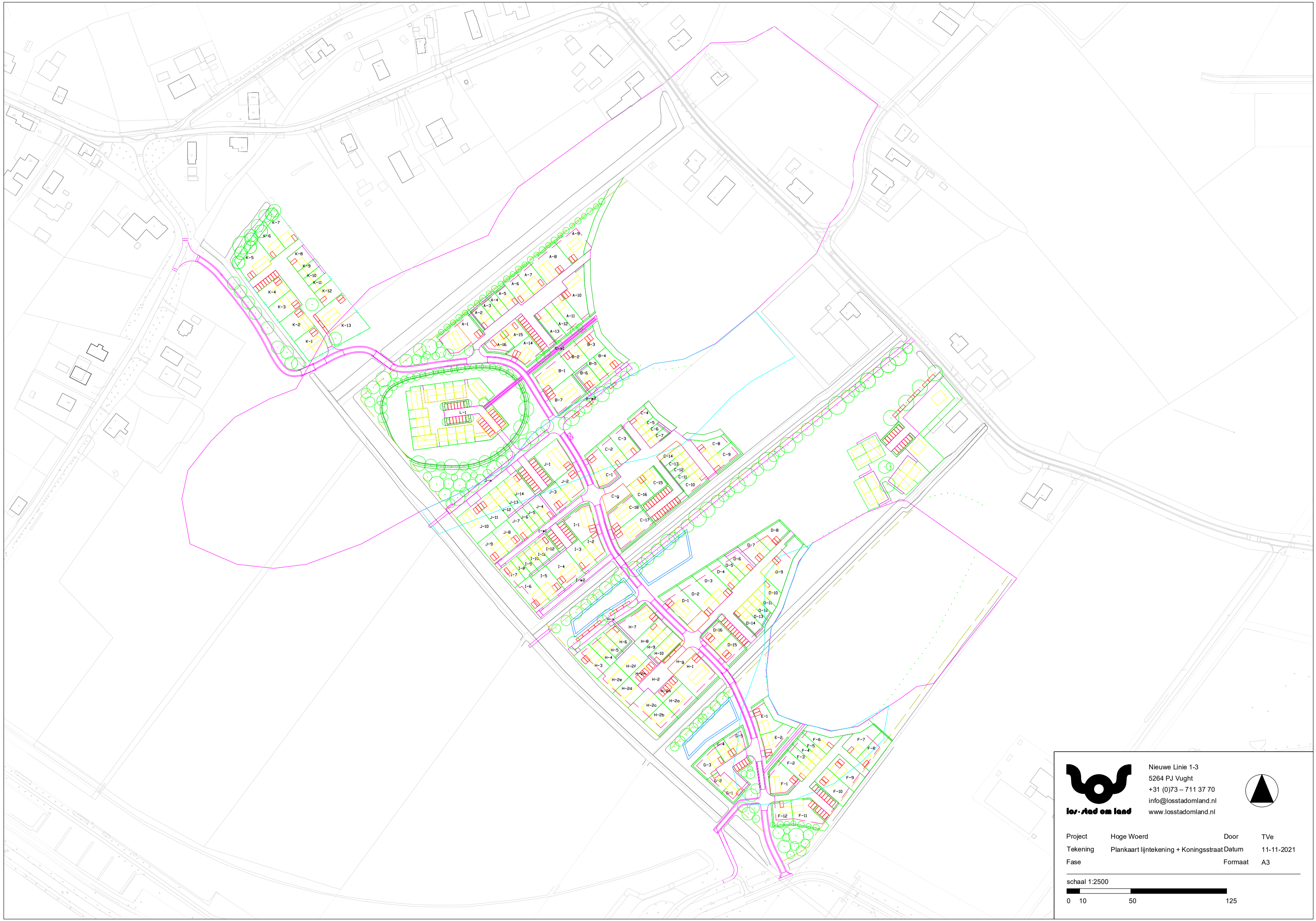


los·stad en land
Nieuwe Linie 1-3
5264 PJ Vught
+31 (0)73 – 711 37 70
info@losstadomland.nl
www.losstadomland.nl

Project	Hoge Woerd	Door	TVe
Tekening	Oppervlakteberekening V02	Datum	11-11-2021
Fase		Formaat	A3

schaal 1:2500

0 10 50 125



los·stad en land
Nieuwe Linie 1-3
5264 PJ Vught
+31 (0)73 – 711 37 70
info@losstadomland.nl
www.losstadomland.nl

Project	Hoge Woerd	Door	TVe
Tekening	Plankaart lijntekening + Koningsstraat	Datum	11-11-2021
Fase		Formaat	A3

schaal 1:2500

0 10 50 125

Interpretatie verkeersgegevens

Alle getallen in mvt/etmaal

Extra verkeersgeneratie

Bron: initiatiefnemer Uitgegaan is van het maximale aantal woningen en verkeersbewegingen per woning	Verkeersgeneratie		
	aantal woningen	Per woning	Totaal
Bouw woningen (gebieden 1 t/m 9, gelegen aan weg door plangebied)	150	8,6	1290
Bouw woningen (gebied 10, gelegen aan Koningstraat)	14	8,6	120
Totaal			1410

Aanname verkeersafwikkeling

Verkeersbewegingen vanuit de gebieden direct gelegen aan de weg door het plangebied (gebieden 1 t/m 9) verlopen via deze weg en de Goudwerf (oostelijke richting).
Via de Schoenaker kan dit verkeer dan de A73 bereiken

Verkeersbewegingen vanuit het deelgebied direct aan de Koningstraat (gebied 10) verlopen via deze weg in oostelijke richting om via de Woerdsestraat en de Schoenaker ook de A73 te bereiken

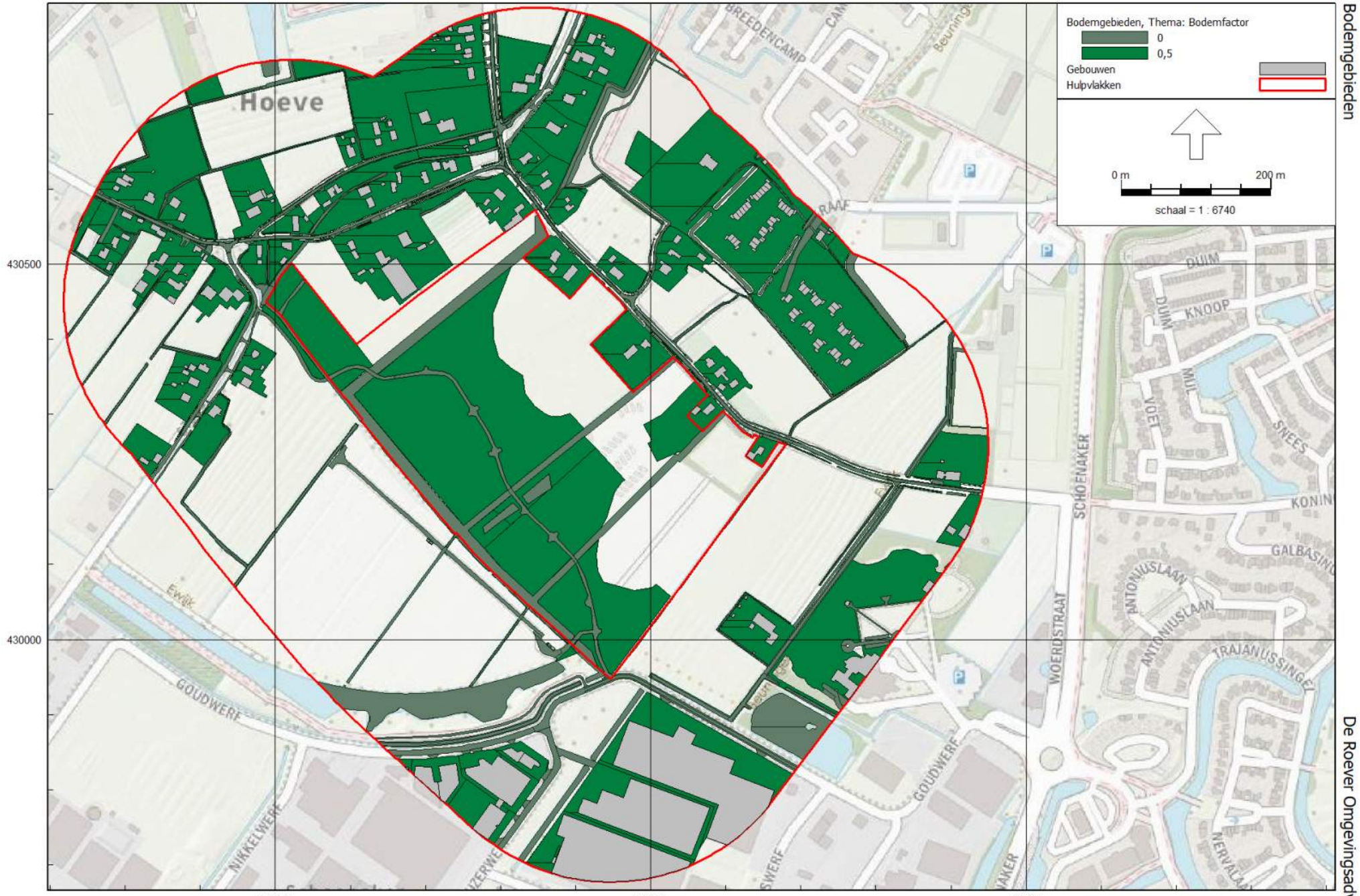
Weggegevens

Herkomstjaar gegevens	2030
Planjaar	2031
Autonome groei %	2,0%
Autonome groei factor	1,02

Bron intensiteiten: regionaal verkeersmodel, aangeleverd door gemeente Beuningen

Wegdeel	Weg	Intensiteiten werkdag 2030	Intensiteiten weekdag 2031	Verkeerstoename door project	Intensiteiten + verkeerstoename door project
Goudwerf01	Goudwerf	5093	5195	1290	6485
Goudwerf02		5093	5195	0	5195
Goudwerf03					
Goudwerf04		2925	2984	0	2984
IJzerwerf1	IJzerwerf				
IJzerwerf2					
IJzerwerf3		2479	2529	0	2529
Koningstr1	Koningstraat				
Koningstr2		1802	1838	120	1958
Koningstr3		1802	1838	0	1838
Koningstr4					
Koningstr5		2106	2148	0	2148
Koningstr6		2194	2238	0	2238
Steeg01	Steeg	666	679	0	679
Steeg02		869	887	0	887
Steeg03		1.272	1.297	0	1.297
Hoogstr01	Hoogstraat	304	311	0	311
Hoogstr02		126	129	0	129
Klaphekst1	Klaphekstraat	217	222	0	222
Klaphekst2		183	187	0	187
WegPlan	Weg plangebied	0	0	1290	1290

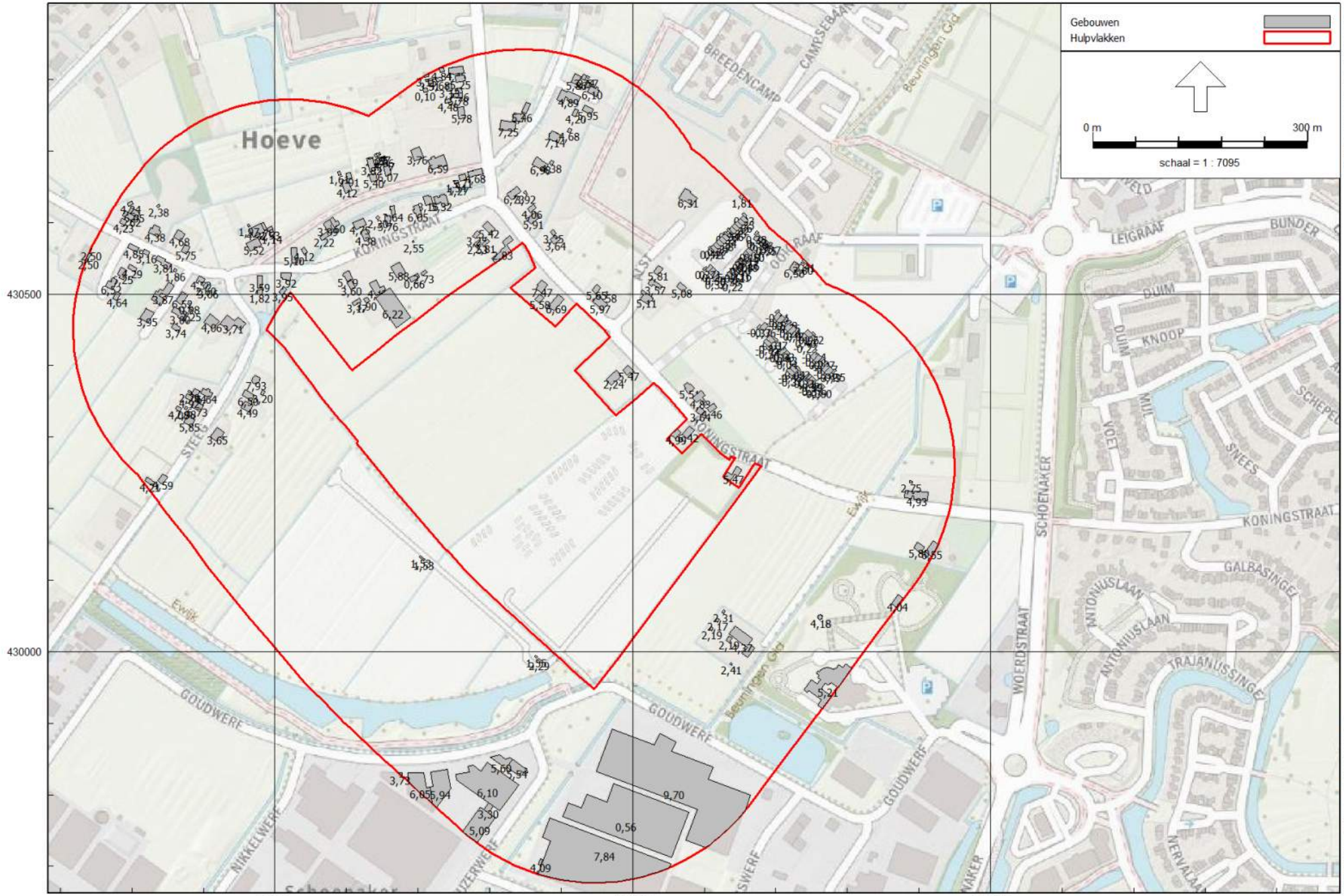
BIJLAGE II.AFBEELDINGEN REKENMODEL



Bodemgebieden

De Roever Omgevingsadvies

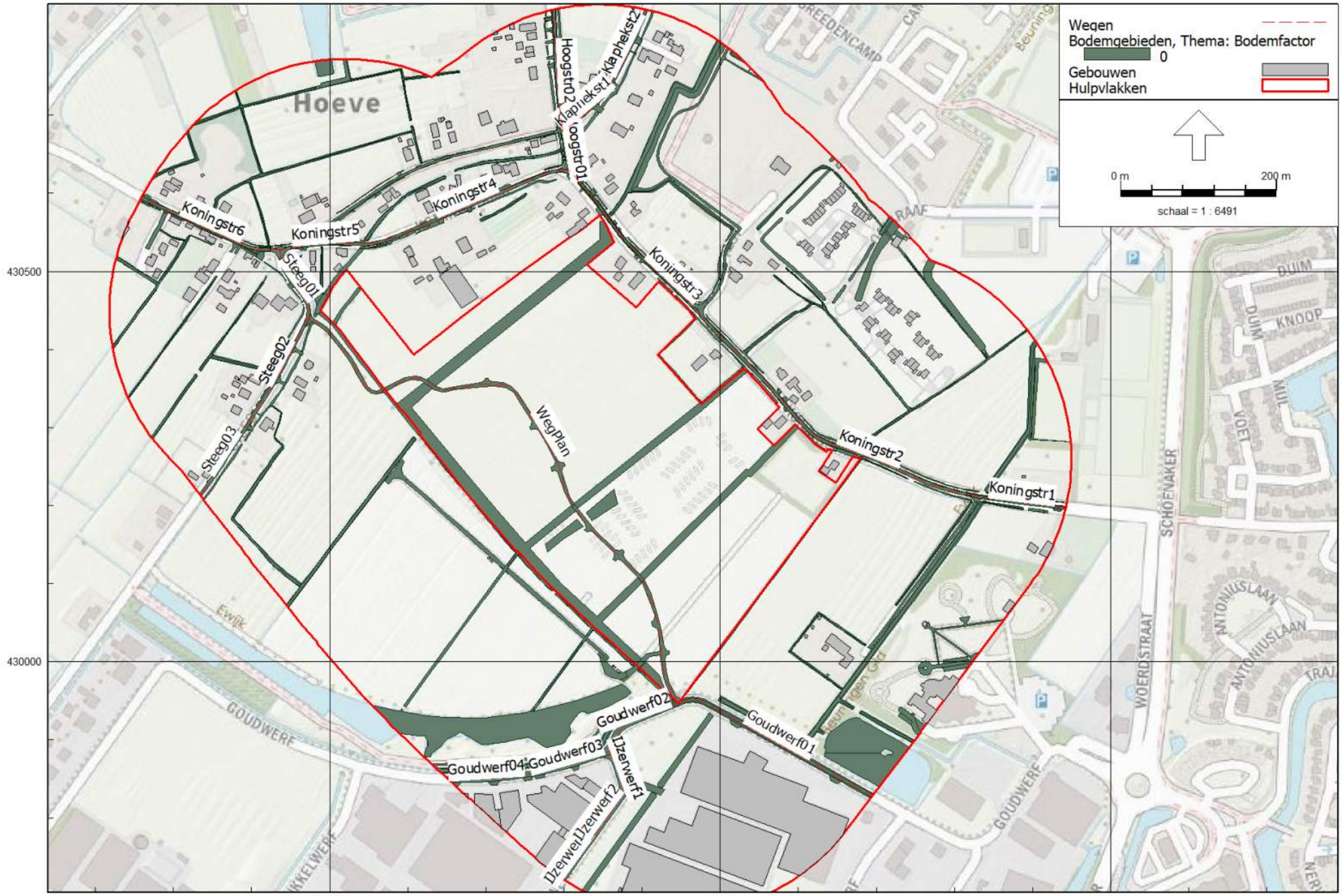
Wegverkeerslawaai - RMG-2012, wegverkeer, [V01 - V01] , Geomilieu V2021.1 Licentiehouder: De Roever Omgevingsadvies



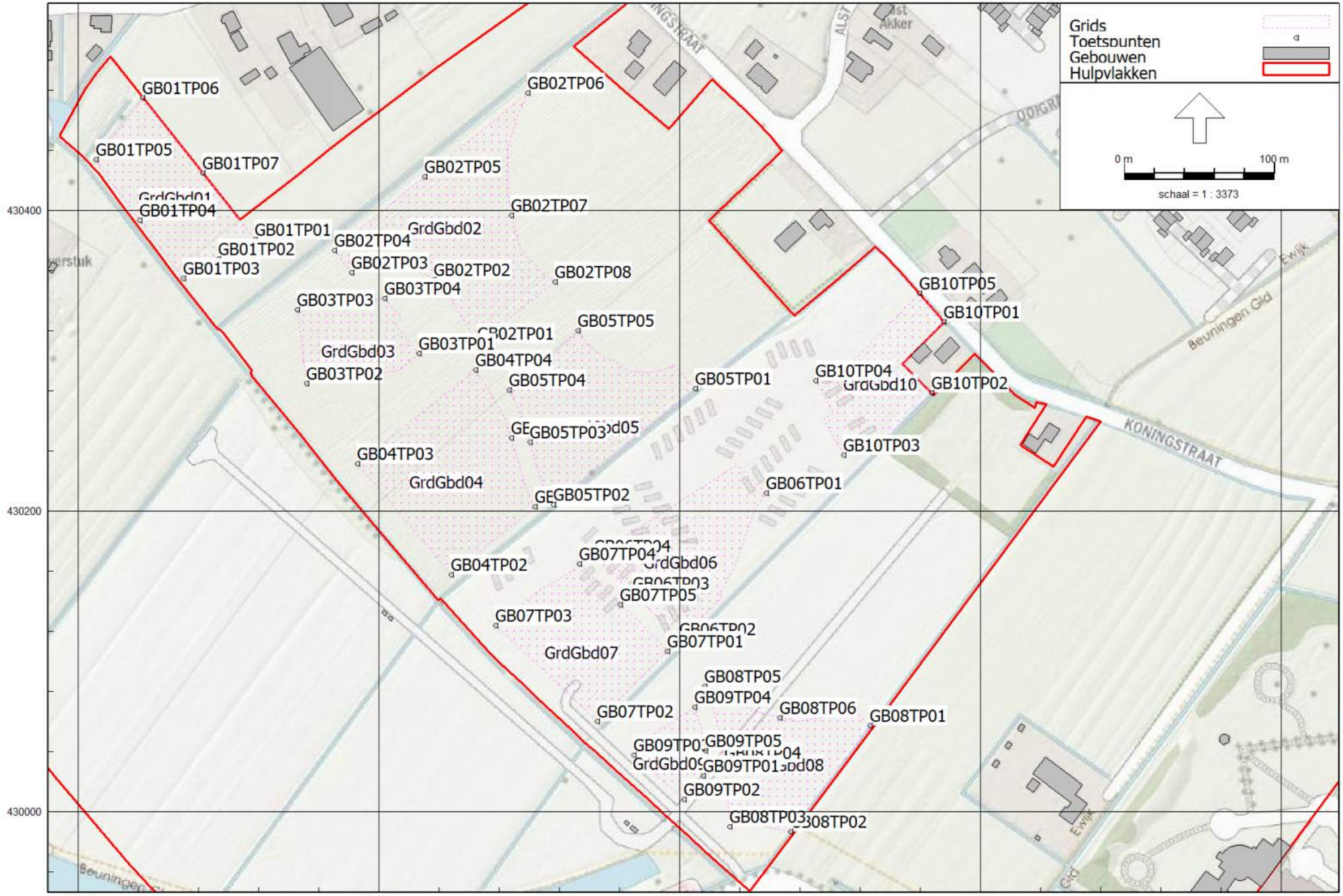
Wegverkeerslawaai - RMG-2012, wegverkeer, [V01 - V01] , Geomilieu V2021.1 Licentiehouder: De Roever Omgevingsadvies

Gebouwen met hoogtes

De Roever Omgevingsadvies



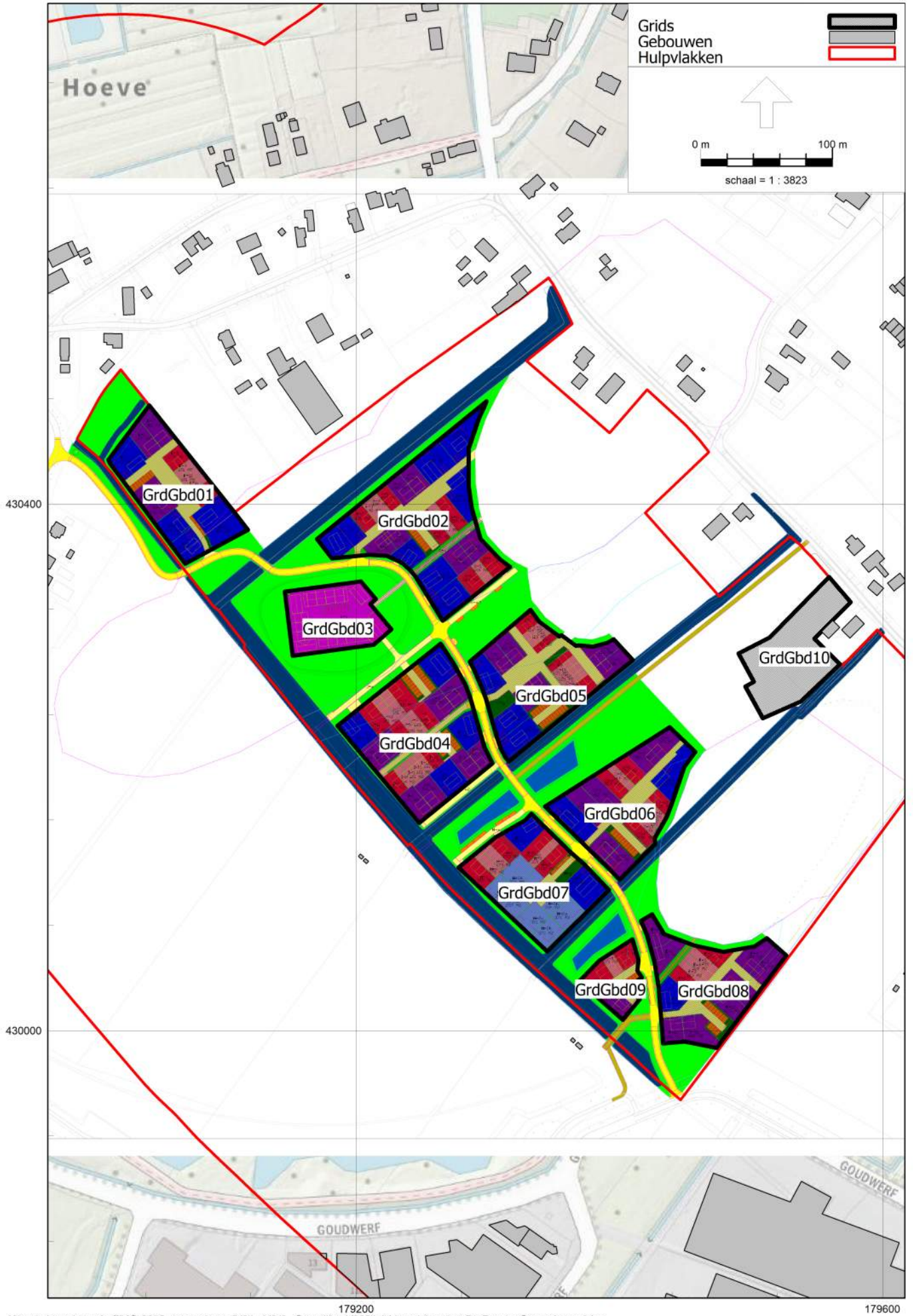
Wegverkeerslawaai - RMG-2012, wegverkeer, [V01 - V01] , Geomilieu V2021.1 Licentiehouder: De Roever Omgevingsadvies



Wegverkeerslawaai - RMG-2012, wegverkeer, [V01 - V01] , Geomilieu V2021.1 Licentiehouder: De Roever Omgevingsadvies

Toetspunten en grid

De Roever Omgevingsadvies


Grids
Gebouwen
Hulpvlakken
0 m
100 m
schaal = 1 : 3823
Hoeve
GrdGbd01
GrdGbd02
GrdGbd03
GrdGbd04
GrdGbd05
GrdGbd06
GrdGbd07
GrdGbd08
GrdGbd09
GrdGbd10
430400
430000
179200
179600
GOUDWERF
GOUDWERF

BIJLAGE III.INVOERGEGEVENS REKENMODEL

Modeleigenschappen

Rapport: Lijst van model eigenschappen
Model: V01

Model eigenschap	
Omschrijving	V01
Verantwoordelijke	De Roever
Rekenmethode	#2|Wegverkeerslawaai|RMG-2012, wegverkeer|
Aangemaakt door	o.jansen op 19-11-2021
Laatst ingezien door	o.jansen op 23-11-2021
Model aangemaakt met	Geomilieu V2021.1
Dagperiode	07:00 - 19:00
Avondperiode	19:00 - 23:00
Nachtperiode	23:00 - 07:00
Samengestelde periode	Lden
Waarde	Gem(Dag, Avond + 5, Nacht + 10)
Standaard maaiveldhoogte	0
Rekenhoogte contouren	4,5
Detailniveau toetspunt resultaten	Groepsresultaten
Detailniveau resultaten grids	Groepsresultaten
Aandachtsgebied	--
Max.refl.afstand	--
Standaard bodemfactor	1,00
Zichthoek	2
Max.refl.diepte	1
Geometrische uitbreiding	Volledige 3D analyse
Luchtdemping	Conform standaard
Luchtdemping [dB/km]	0,00; 0,00; 1,00; 2,00; 4,00; 10,00; 23,00; 58,00
Meteorologische correctie	Conform standaard
Waarde voor C0	3,50

Commentaar

Itemeigenschappen

Model: V01
V01 - Hoge Woerd Ewijk 2021
Groep: (hoofdgroep)
Lijst van Wegen, voor rekenmethode Wegverkeerslawaai - RMG-2012, wegverkeer

Naam	Omschr.	Groep	ISO_H	ISO M.	Hdef.	Type	Cpl	Cpl_W	Hbron	Helling	Wegdek	V(LV(D))	V(LV(A))	V(LV(N))	V(MV(D))	V(MV(A))
IJzerwerf1	IJzerwerf	Ijzerwerf	0,00	0,00	Relatief	Verdeling	False	1,5	0,75	0	W12	50	50	50	50	50
IJzerwerf3	IJzerwerf	Ijzerwerf	0,00	0,00	Relatief	Verdeling	False	1,5	0,75	0	W12	50	50	50	50	50
IJzerwerf2	IJzerwerf	Ijzerwerf	0,00	0,00	Relatief	Verdeling	False	1,5	0,75	0	W12	50	50	50	50	50
Goudwerf02	Goudwerf	Goudwerf	0,00	0,00	Relatief	Verdeling	False	1,5	0,75	0	W12	50	50	50	50	50
Goudwerf03	Goudwerf	Goudwerf	0,00	0,00	Relatief	Verdeling	False	1,5	0,75	0	W12	50	50	50	50	50
Goudwerf01	Goudwerf	Goudwerf	0,00	0,00	Relatief	Verdeling	False	1,5	0,75	0	W7	50	50	50	50	50
Goudwerf04	Goudwerf	Goudwerf	0,00	0,00	Relatief	Verdeling	False	1,5	0,75	0	W12	50	50	50	50	50
Koningstr1	Koningstraat	30 km/u	0,00	0,00	Relatief	Verdeling	False	1,5	0,75	0	W12	30	30	30	30	30
Koningstr2	Koningstraat	30 km/u	0,00	0,00	Relatief	Verdeling	False	1,5	0,75	0	W12	30	30	30	30	30
Koningstr4	Koningstraat	30 km/u	0,00	0,00	Relatief	Verdeling	False	1,5	0,75	0	W13	30	30	30	30	30
Hoogstr01	Hoogstraat	30 km/u	0,00	0,00	Relatief	Verdeling	False	1,5	0,75	0	W13	30	30	30	30	30
Koningstr5	Koningstraat	30 km/u	0,00	0,00	Relatief	Verdeling	False	1,5	0,75	0	W13	30	30	30	30	30
Steeg01	Steeg	30 km/u	0,00	0,00	Relatief	Verdeling	False	1,5	0,75	0	W12	30	30	30	30	30
Koningstr6	Koningstraat	30 km/u	0,00	0,00	Relatief	Verdeling	False	1,5	0,75	0	W13	30	30	30	30	30
Steeg02	Steeg	30 km/u	0,00	0,00	Relatief	Verdeling	False	1,5	0,75	0	W12	30	30	30	30	30
Klaphekst1	Klaphekstraat	30 km/u	0,00	0,00	Relatief	Verdeling	False	1,5	0,75	0	W12	30	30	30	30	30
Hoogstr02	Hoogstraat	30 km/u	0,00	0,00	Relatief	Verdeling	False	1,5	0,75	0	W13	30	30	30	30	30
Klaphekst2	Klaphekstraat	30 km/u	0,00	0,00	Relatief	Verdeling	False	1,5	0,75	0	W12	30	30	30	30	30
Steeg03	Steeg	30 km/u	0,00	0,00	Relatief	Verdeling	False	1,5	0,75	0	W12	30	30	30	30	30
WegPlan		30 km/u	0,00	0,00	Relatief	Verdeling	False	1,5	0,75	0	W13	30	30	30	30	30
Koningstr3	Koningstraat	30 km/u	0,00	0,00	Relatief	Verdeling	False	1,5	0,75	0	W13	30	30	30	30	30

Model: V01
V01 - Hoge Woerd Ewijk 2021
Groep: (hoofdgroep)
Lijst van Wegen, voor rekenmethode Wegverkeerslawaai - RMG-2012, wegverkeer

Naam	V(MV(N))	V(ZV(D))	V(ZV(A))	V(ZV(N))	Totaal aantal	%Int(D)	%Int(A)	%Int(N)	%LV(D)	%LV(A)	%LV(N)	%MV(D)	%MV(A)	%MV(N)	%ZV(D)	%ZV(A)	%ZV(N)
IJzerwerf1	50	50	50	50	2529,00	6,86	3,22	0,60	79,73	76,19	79,25	13,17	11,90	8,30	7,09	11,90	12,45
IJzerwerf3	50	50	50	50	2529,00	6,86	3,22	0,60	79,73	76,19	79,25	13,17	11,90	8,30	7,09	11,90	12,45
IJzerwerf2	50	50	50	50	2529,00	6,86	3,22	0,60	79,73	76,19	79,25	13,17	11,90	8,30	7,09	11,90	12,45
Goudwerf02	50	50	50	50	5195,00	6,86	3,21	0,60	81,63	78,33	81,18	11,94	10,83	7,53	6,43	10,83	11,29
Goudwerf03	50	50	50	50	2984,00	6,87	3,20	0,60	84,38	81,46	83,99	10,15	9,27	6,41	5,47	9,27	9,61
Goudwerf01	50	50	50	50	6485,00	6,86	3,21	0,60	81,63	78,33	81,18	11,94	10,83	7,53	6,43	10,83	11,29
Goudwerf04	50	50	50	50	2984,00	6,87	3,20	0,60	84,38	81,46	83,99	10,15	9,27	6,41	5,47	9,27	9,61
Koningstr1	30	30	30	30	1958,00	6,89	3,12	0,60	96,27	95,45	96,16	2,43	2,28	1,54	1,31	2,28	2,31
Koningstr2	30	30	30	30	1958,00	6,89	3,12	0,60	96,27	95,45	96,16	2,43	2,28	1,54	1,31	2,28	2,31
Koningstr4	30	30	30	30	2148,00	6,89	3,12	0,60	96,76	96,05	96,67	2,10	1,97	1,33	1,13	1,97	2,00
Hoogstr01	30	30	30	30	311,00	6,90	3,10	0,60	99,72	99,65	99,71	0,18	0,17	0,12	0,10	0,17	0,18
Koningstr5	30	30	30	30	2148,00	6,89	3,12	0,60	96,76	96,05	96,67	2,10	1,97	1,33	1,13	1,97	2,00
Steeg01	30	30	30	30	679,00	6,47	3,56	1,01	95,26	93,39	93,93	2,84	3,30	2,12	1,89	3,30	3,95
Koningstr6	30	30	30	30	2238,00	6,48	3,55	1,01	95,68	93,96	94,45	2,59	3,02	1,94	1,73	3,02	3,61
Steeg02	30	30	30	30	887,00	6,48	3,54	1,01	97,01	95,80	96,15	1,79	2,10	1,35	1,20	2,10	2,50
Klaphekst1	30	30	30	30	222,00	6,90	3,10	0,60	99,90	99,88	99,90	0,06	0,06	0,04	0,03	0,06	0,06
Hoogstr02	30	30	30	30	129,00	6,90	3,10	0,60	99,46	99,34	99,45	0,35	0,33	0,22	0,19	0,33	0,33
Klaphekst2	30	30	30	30	187,00	6,90	3,10	0,60	99,91	99,89	99,91	0,06	0,06	0,04	0,03	0,06	0,06
Steeg03	30	30	30	30	1297,00	6,49	3,53	1,01	97,50	96,48	96,78	1,50	1,76	1,13	1,00	1,76	2,09
WegPlan	30	30	30	30	1290,00	6,86	3,21	0,60	81,63	78,33	81,18	11,94	10,83	7,53	6,43	10,83	11,29
Koningstr3	30	30	30	30	1838,00	6,89	3,12	0,60	96,27	95,45	96,16	2,43	2,28	1,54	1,31	2,28	2,31

Model: V01
V01 - Hoge Woerd Ewijk 2021
Groep: (hoofdgroep)
Lijst van Toetspunten, voor rekenmethode Wegverkeerslawaai - RMG-2012, wegverkeer

Naam	Omschr.	X	Y	Maaiveld	Hdef.	Hoogte A	Hoogte B	Hoogte C	Hoogte D	Hoogte E	Hoogte F	Gevel
GB01TP01		179117,81	430380,45	0,00	Relatief	1,50	4,50	7,50	--	--	--	Ja
GB01TP02		179093,51	430367,35	0,00	Relatief	1,50	4,50	7,50	--	--	--	Ja
GB01TP03		179070,02	430354,69	0,00	Relatief	1,50	4,50	7,50	--	--	--	Ja
GB01TP04		179041,15	430393,22	0,00	Relatief	1,50	4,50	7,50	--	--	--	Ja
GB01TP05		179011,86	430433,70	0,00	Relatief	1,50	4,50	7,50	--	--	--	Ja
GB01TP06		179042,91	430474,87	0,00	Relatief	1,50	4,50	7,50	--	--	--	Ja
GB01TP07		179082,84	430424,76	0,00	Relatief	1,50	4,50	7,50	--	--	--	Ja
GB02TP01		179265,78	430311,49	0,00	Relatief	1,50	4,50	7,50	--	--	--	Ja
GB02TP02		179236,84	430353,66	0,00	Relatief	1,50	4,50	7,50	--	--	--	Ja
GB02TP03		179181,68	430358,62	0,00	Relatief	1,50	4,50	7,50	--	--	--	Ja
GB02TP04		179170,35	430373,49	0,00	Relatief	1,50	4,50	7,50	--	--	--	Ja
GB02TP05		179230,27	430422,17	0,00	Relatief	1,50	4,50	7,50	--	--	--	Ja
GB02TP06		179299,03	430478,04	0,00	Relatief	1,50	4,50	7,50	--	--	--	Ja
GB02TP07		179287,91	430396,70	0,00	Relatief	1,50	4,50	7,50	--	--	--	Ja
GB02TP08		179316,88	430352,23	0,00	Relatief	1,50	4,50	7,50	--	--	--	Ja
GB03TP01		179226,71	430304,80	0,00	Relatief	1,50	4,50	7,50	--	--	--	Ja
GB03TP02		179151,84	430284,74	0,00	Relatief	1,50	4,50	7,50	--	--	--	Ja
GB03TP03		179145,81	430333,52	0,00	Relatief	1,50	4,50	7,50	--	--	--	Ja
GB03TP04		179203,58	430341,19	0,00	Relatief	1,50	4,50	7,50	--	--	--	Ja
GB04TP01		179303,58	430203,00	0,00	Relatief	1,50	4,50	7,50	--	--	--	Ja
GB04TP02		179248,03	430157,76	0,00	Relatief	1,50	4,50	7,50	--	--	--	Ja
GB04TP03		179185,83	430231,60	0,00	Relatief	1,50	4,50	7,50	--	--	--	Ja
GB04TP04		179264,10	430293,95	0,00	Relatief	1,50	4,50	7,50	--	--	--	Ja
GB04TP05		179287,92	430248,58	0,00	Relatief	1,50	4,50	7,50	--	--	--	Ja
GB05TP01		179410,16	430281,46	0,00	Relatief	1,50	4,50	7,50	--	--	--	Ja
GB05TP02		179315,96	430204,49	0,00	Relatief	1,50	4,50	7,50	--	--	--	Ja
GB05TP03		179300,35	430245,66	0,00	Relatief	1,50	4,50	7,50	--	--	--	Ja
GB05TP04		179286,40	430280,39	0,00	Relatief	1,50	4,50	7,50	--	--	--	Ja
GB05TP05		179332,48	430319,74	0,00	Relatief	1,50	4,50	7,50	--	--	--	Ja
GB06TP01		179457,59	430211,70	0,00	Relatief	1,50	4,50	7,50	--	--	--	Ja
GB06TP02		179400,14	430114,59	0,00	Relatief	1,50	4,50	7,50	--	--	--	Ja
GB06TP03		179369,19	430145,18	0,00	Relatief	1,50	4,50	7,50	--	--	--	Ja
GB06TP04		179343,43	430170,19	0,00	Relatief	1,50	4,50	7,50	--	--	--	Ja
GB07TP01		179392,00	430106,78	0,00	Relatief	1,50	4,50	7,50	--	--	--	Ja
GB07TP02		179345,19	430060,19	0,00	Relatief	1,50	4,50	7,50	--	--	--	Ja

Model: V01
V01 - Hoge Woerd Ewijk 2021
Groep: (hoofdgroep)
Lijst van Toetspunten, voor rekenmethode Wegverkeerslawaai - RMG-2012, wegverkeer

Naam	Omschr.	X	Y	Maaiveld	Hdef.	Hoogte A	Hoogte B	Hoogte C	Hoogte D	Hoogte E	Hoogte F	Gevel
GB07TP03		179277,73	430123,92	0,00	Relatief	1,50	4,50	7,50	--	--	--	Ja
GB07TP04		179333,11	430164,81	0,00	Relatief	1,50	4,50	7,50	--	--	--	Ja
GB07TP05		179360,60	430137,71	0,00	Relatief	1,50	4,50	7,50	--	--	--	Ja
GB08TP01		179526,72	430057,11	0,00	Relatief	1,50	4,50	7,50	--	--	--	Ja
GB08TP02		179473,83	429986,82	0,00	Relatief	1,50	4,50	7,50	--	--	--	Ja
GB08TP03		179433,12	429990,27	0,00	Relatief	1,50	4,50	7,50	--	--	--	Ja
GB08TP04		179429,82	430032,45	0,00	Relatief	1,50	4,50	7,50	--	--	--	Ja
GB08TP05		179416,37	430083,30	0,00	Relatief	1,50	4,50	7,50	--	--	--	Ja
GB08TP06		179466,40	430062,65	0,00	Relatief	1,50	4,50	7,50	--	--	--	Ja
GB09TP01		179415,40	430023,81	0,00	Relatief	1,50	4,50	7,50	--	--	--	Ja
GB09TP02		179402,65	430008,22	0,00	Relatief	1,50	4,50	7,50	--	--	--	Ja
GB09TP03		179369,65	430037,58	0,00	Relatief	1,50	4,50	7,50	--	--	--	Ja
GB09TP04		179409,94	430069,36	0,00	Relatief	1,50	4,50	7,50	--	--	--	Ja
GB09TP05		179417,23	430040,41	0,00	Relatief	1,50	4,50	7,50	--	--	--	Ja
GB10TP01		179575,64	430325,50	0,00	Relatief	1,50	4,50	7,50	--	--	--	Ja
GB10TP02		179567,59	430278,33	0,00	Relatief	1,50	4,50	7,50	--	--	--	Ja
GB10TP03		179509,00	430237,32	0,00	Relatief	1,50	4,50	7,50	--	--	--	Ja
GB10TP04		179490,44	430286,46	0,00	Relatief	1,50	4,50	7,50	--	--	--	Ja
GB10TP05		179559,23	430344,63	0,00	Relatief	1,50	4,50	7,50	--	--	--	Ja

Model: V01
V01 - Hoge Woerd Ewijk 2021
Groep: (hoofdgroep)
Lijst van Grids, voor rekenmethode Wegverkeerslawaai - RMG-2012, wegverkeer

Naam	Omschr.	Hoogte	Maaiveld	DeltaX	DeltaY
GrdGbd01		4,50	0,00	5	5
GrdGbd02		4,50	0,00	5	5
GrdGbd03		4,50	0,00	5	5
GrdGbd04		4,50	0,00	5	5
GrdGbd05		4,50	0,00	5	5
GrdGbd06		4,50	0,00	5	5
GrdGbd07		4,50	0,00	5	5
GrdGbd08		4,50	0,00	5	5
GrdGbd09		4,50	0,00	5	5
GrdGbd10		4,50	0,00	5	5

Model: V01
V01 - Hoge Woerd Ewijk 2021
Groep: (hoofdgroep)
Lijst van Gebouwen, voor rekenmethode Wegverkeerslawaai - RMG-2012, wegverkeer

Naam	Omschr.	X-1	Y-1	Hoogte	Maaiveld	Hdef.	Cp	Refl. 63	Refl. 8k
1	industriefunctie	179219,39	429788,50	6,05	0,00	Relatief	0 dB	0,80	0,80
2	woonfunctie	179252,71	430780,09	7,26	0,00	Relatief	0 dB	0,80	0,80
3	woonfunctie	179252,71	430780,09	6,78	0,00	Relatief	0 dB	0,80	0,80
4	woonfunctie	179076,20	430604,10	4,60	0,00	Relatief	0 dB	0,80	0,80
5	woonfunctie	179076,20	430604,10	3,99	0,00	Relatief	0 dB	0,80	0,80
6	industriefunctie	179226,28	429782,23	5,94	0,00	Relatief	0 dB	0,80	0,80
7	woonfunctie	178790,58	430616,24	5,62	0,00	Relatief	0 dB	0,80	0,80
8	woonfunctie	178806,69	430610,47	6,05	0,00	Relatief	0 dB	0,80	0,80
9		179149,62	430690,52	2,06	0,00	Relatief	0 dB	0,80	0,80
10		179149,62	430690,52	4,27	0,00	Relatief	0 dB	0,80	0,80
11		179145,87	430694,20	2,25	0,00	Relatief	0 dB	0,80	0,80
12		179145,87	430694,20	1,97	0,00	Relatief	0 dB	0,80	0,80
13		179142,08	430696,37	2,07	0,00	Relatief	0 dB	0,80	0,80
14	woonfunctie	179880,27	430214,80	4,93	0,00	Relatief	0 dB	0,80	0,80
15	bijeenkomstfunctie	179806,12	429976,79	5,21	0,00	Relatief	0 dB	0,80	0,80
20	industriefunctie	179340,68	429826,31	5,54	0,00	Relatief	0 dB	0,80	0,80
16	overige gebruiksfunctie	179551,28	429698,50	7,84	0,00	Relatief	0 dB	0,80	0,80
17	industriefunctie	179298,48	429788,53	6,10	0,00	Relatief	0 dB	0,80	0,80
18	industriefunctie	179177,49	429826,26	3,73	0,00	Relatief	0 dB	0,80	0,80
19	bijeenkomstfunctie,industriefunctie,kantoorfu	179657,08	429778,30	9,70	0,00	Relatief	0 dB	0,80	0,80
21	industriefunctie	179272,88	429740,63	5,09	0,00	Relatief	0 dB	0,80	0,80
22	industriefunctie	179407,28	429782,02	0,56	0,00	Relatief	0 dB	0,80	0,80
23		178988,40	430591,39	2,93	0,00	Relatief	0 dB	0,80	0,80
24		178988,40	430591,39	2,79	0,00	Relatief	0 dB	0,80	0,80
25	woonfunctie	179221,68	430635,58	5,32	0,00	Relatief	0 dB	0,80	0,80
26		178980,78	430598,32	4,32	0,00	Relatief	0 dB	0,80	0,80
27	woonfunctie	179376,35	430671,31	6,98	0,00	Relatief	0 dB	0,80	0,80
28	woonfunctie	179324,39	430639,66	6,73	0,00	Relatief	0 dB	0,80	0,80
29	woonfunctie	179351,26	430604,81	5,91	0,00	Relatief	0 dB	0,80	0,80
30	woonfunctie	179395,29	430724,13	7,14	0,00	Relatief	0 dB	0,80	0,80
31	woonfunctie	179264,17	430809,27	4,45	0,00	Relatief	0 dB	0,80	0,80
32		179101,15	430661,46	2,91	0,00	Relatief	0 dB	0,80	0,80
35		179207,25	430635,38	3,16	0,00	Relatief	0 dB	0,80	0,80
33		179110,39	430489,37	3,17	0,00	Relatief	0 dB	0,80	0,80
34		179238,92	430792,61	3,13	0,00	Relatief	0 dB	0,80	0,80

Model: V01
V01 - Hoge Woerd Ewijk 2021
Groep: (hoofdgroep)
Lijst van Gebouwen, voor rekenmethode Wegverkeerslawaai - RMG-2012, wegverkeer

Naam	Omschr.	X-1	Y-1	Hoogte	Maaiveld	Hdef.	Cp	Refl. 63	Refl. 8k
36		179469,83	430372,49	2,24	0,00	Relatief	0 dB	0,80	0,80
37		179407,99	430726,81	4,68	0,00	Relatief	0 dB	0,80	0,80
38		179462,21	430502,38	0,58	0,00	Relatief	0 dB	0,80	0,80
39		179638,33	429980,63	2,41	0,00	Relatief	0 dB	0,80	0,80
40	woonfunctie	179289,95	430595,20	5,42	0,00	Relatief	0 dB	0,80	0,80
41	woonfunctie	178872,78	430320,58	5,85	0,00	Relatief	0 dB	0,80	0,80
42	woonfunctie	179213,88	430686,68	6,59	0,00	Relatief	0 dB	0,80	0,80
43	woonfunctie	179125,54	430574,13	4,38	0,00	Relatief	0 dB	0,80	0,80
44	woonfunctie	178972,15	430386,72	7,93	0,00	Relatief	0 dB	0,80	0,80
45	woonfunctie	179638,12	430247,69	5,47	0,00	Relatief	0 dB	0,80	0,80
46	woonfunctie	179926,53	430150,05	6,55	0,00	Relatief	0 dB	0,80	0,80
47		179162,77	430623,06	3,64	0,00	Relatief	0 dB	0,80	0,80
48		179229,85	430815,56	4,84	0,00	Relatief	0 dB	0,80	0,80
49		178821,62	430244,46	4,21	0,00	Relatief	0 dB	0,80	0,80
50		178817,32	430562,25	3,16	0,00	Relatief	0 dB	0,80	0,80
51		179384,86	430586,52	3,35	0,00	Relatief	0 dB	0,80	0,80
52		179008,55	430500,00	3,95	0,00	Relatief	0 dB	0,80	0,80
53	woonfunctie	179094,54	430654,13	4,12	0,00	Relatief	0 dB	0,80	0,80
54	woonfunctie	178959,74	430570,37	5,52	0,00	Relatief	0 dB	0,80	0,80
55	woonfunctie	179426,96	430775,51	4,89	0,00	Relatief	0 dB	0,80	0,80
56	woonfunctie	179640,49	430020,96	4,37	0,00	Relatief	0 dB	0,80	0,80
57		178952,78	430341,13	4,49	0,00	Relatief	0 dB	0,80	0,80
58	overige gebruiksfunctie	179194,06	430574,64	2,55	0,00	Relatief	0 dB	0,80	0,80
59	woonfunctie	179364,96	430507,88	7,47	0,00	Relatief	0 dB	0,80	0,80
60	industriefunctie,kantoorfunctie	179141,42	430519,17	4,18	0,00	Relatief	0 dB	0,80	0,80
61	woonfunctie	179161,89	430538,08	5,88	0,00	Relatief	0 dB	0,80	0,80
62	woonfunctie	179100,14	430531,07	5,49	0,00	Relatief	0 dB	0,80	0,80
63	woonfunctie	179008,27	430522,67	3,92	0,00	Relatief	0 dB	0,80	0,80
64	woonfunctie	178975,22	430512,09	3,59	0,00	Relatief	0 dB	0,80	0,80
65	woonfunctie	179575,18	430298,21	6,42	0,00	Relatief	0 dB	0,80	0,80
66	industriefunctie,woonfunctie	179491,98	430386,49	5,47	0,00	Relatief	0 dB	0,80	0,80
67	woonfunctie	179382,09	430483,02	6,69	0,00	Relatief	0 dB	0,80	0,80
68	woonfunctie	179332,91	430575,80	2,83	0,00	Relatief	0 dB	0,80	0,80
69	woonfunctie	178894,37	430525,45	4,59	0,00	Relatief	0 dB	0,80	0,80
70	woonfunctie	178861,53	430490,25	6,52	0,00	Relatief	0 dB	0,80	0,80

Model: V01
V01 - Hoge Woerd Ewijk 2021
Groep: (hoofdgroep)
Lijst van Gebouwen, voor rekenmethode Wegverkeerslawaai - RMG-2012, wegverkeer

Naam	Omschr.	X-1	Y-1	Hoogte	Maaiveld	Hdef.	Cp	Refl. 63	Refl. 8k
71	woonfunctie	178831,27	430499,54	3,87	0,00	Relatief	0 dB	0,80	0,80
72	woonfunctie	178833,13	430547,18	3,81	0,00	Relatief	0 dB	0,80	0,80
73	woonfunctie	178807,23	430558,50	4,85	0,00	Relatief	0 dB	0,80	0,80
74	woonfunctie	178734,14	430541,58	2,50	0,00	Relatief	0 dB	0,80	0,80
74	woonfunctie	178741,47	430559,89	2,50	0,00	Relatief	0 dB	0,80	0,80
75	woonfunctie	179161,99	430602,72	5,76	0,00	Relatief	0 dB	0,80	0,80
76	woonfunctie	179022,34	430564,49	5,10	0,00	Relatief	0 dB	0,80	0,80
77	woonfunctie	178869,33	430559,27	5,75	0,00	Relatief	0 dB	0,80	0,80
78	woonfunctie	178823,31	430585,52	4,38	0,00	Relatief	0 dB	0,80	0,80
79	woonfunctie	179574,78	430368,84	5,51	0,00	Relatief	0 dB	0,80	0,80
80	woonfunctie	179451,59	430497,98	5,97	0,00	Relatief	0 dB	0,80	0,80
81	woonfunctie	179384,93	430576,12	3,64	0,00	Relatief	0 dB	0,80	0,80
82	overige gebruiksfunctie,woonfunctie	179196,58	430613,15	6,05	0,00	Relatief	0 dB	0,80	0,80
83	woonfunctie	179521,05	430485,11	5,11	0,00	Relatief	0 dB	0,80	0,80
84	industriefunctie,woonfunctie	179582,13	430623,68	6,31	0,00	Relatief	0 dB	0,80	0,80
85	woonfunctie	179521,74	430514,33	3,57	0,00	Relatief	0 dB	0,80	0,80
86	woonfunctie	179535,90	430540,10	5,81	0,00	Relatief	0 dB	0,80	0,80
87	woonfunctie	178967,18	430350,50	6,50	0,00	Relatief	0 dB	0,80	0,80
88	industriefunctie,woonfunctie	178923,51	430458,70	3,71	0,00	Relatief	0 dB	0,80	0,80
89	woonfunctie	178836,07	430238,76	4,59	0,00	Relatief	0 dB	0,80	0,80
90	woonfunctie	179333,53	430752,87	5,46	0,00	Relatief	0 dB	0,80	0,80
91	woonfunctie	179314,48	430729,18	7,25	0,00	Relatief	0 dB	0,80	0,80
92	woonfunctie	179252,16	430804,60	5,25	0,00	Relatief	0 dB	0,80	0,80
93	woonfunctie	179256,93	430744,94	5,78	0,00	Relatief	0 dB	0,80	0,80
94		179257,13	430666,14	3,71	0,00	Relatief	0 dB	0,80	0,80
95	woonfunctie	179269,46	430670,12	4,68	0,00	Relatief	0 dB	0,80	0,80
96	woonfunctie	179151,96	430677,38	6,07	0,00	Relatief	0 dB	0,80	0,80
97	woonfunctie	179133,01	430662,72	5,40	0,00	Relatief	0 dB	0,80	0,80
98		178858,23	430579,81	4,68	0,00	Relatief	0 dB	0,80	0,80
99		179128,83	430688,02	3,82	0,00	Relatief	0 dB	0,80	0,80
100		178823,50	430477,99	3,95	0,00	Relatief	0 dB	0,80	0,80
101		179109,12	430599,61	4,75	0,00	Relatief	0 dB	0,80	0,80
102		179583,79	430354,77	4,83	0,00	Relatief	0 dB	0,80	0,80
103		178858,81	430473,37	3,00	0,00	Relatief	0 dB	0,80	0,80
104	woonfunctie	179195,10	430686,28	3,76	0,00	Relatief	0 dB	0,80	0,80

Model: V01
V01 - Hoge Woerd Ewijk 2021
Groep: (hoofdgroep)
Lijst van Gebouwen, voor rekenmethode Wegverkeerslawaai - RMG-2012, wegverkeer

Naam	Omschr.	X-1	Y-1	Hoogte	Maaiveld	Hdef.	Cp	Refl. 63	Refl. 8k
105		179370,00	430499,91	5,58	0,00	Relatief	0 dB	0,80	0,80
106		179106,48	430519,45	3,60	0,00	Relatief	0 dB	0,80	0,80
107		178975,32	430499,68	1,82	0,00	Relatief	0 dB	0,80	0,80
108		178854,91	430453,25	3,74	0,00	Relatief	0 dB	0,80	0,80
109		178879,27	430475,05	2,25	0,00	Relatief	0 dB	0,80	0,80
110		179350,90	430638,30	3,92	0,00	Relatief	0 dB	0,80	0,80
111		179256,06	430659,16	1,54	0,00	Relatief	0 dB	0,80	0,80
112		179220,41	430800,89	3,51	0,00	Relatief	0 dB	0,80	0,80
113		179553,64	430303,11	4,99	0,00	Relatief	0 dB	0,80	0,80
114		178994,61	430581,74	1,14	0,00	Relatief	0 dB	0,80	0,80
115		179613,05	430347,58	4,46	0,00	Relatief	0 dB	0,80	0,80
116		179892,46	430145,48	5,80	0,00	Relatief	0 dB	0,80	0,80
117		178795,31	430623,15	4,24	0,00	Relatief	0 dB	0,80	0,80
118		179190,78	430516,90	0,66	0,00	Relatief	0 dB	0,80	0,80
222	woonfunctie	179723,01	430541,54	6,50	0,00	Relatief	0 dB	0,80	0,80
259	woonfunctie	179601,62	430534,14	0,38	0,00	Relatief	0 dB	0,80	0,80
260	woonfunctie	179605,69	430530,22	0,35	0,00	Relatief	0 dB	0,80	0,80
266		179648,55	430528,04	-0,21	0,00	Relatief	0 dB	0,80	0,80
131		179127,68	430487,06	3,90	0,00	Relatief	0 dB	0,80	0,80
132		179443,01	430505,30	5,65	0,00	Relatief	0 dB	0,80	0,80
145		179566,01	430516,38	5,08	0,00	Relatief	0 dB	0,80	0,80
221	bijeenkomstfunctie,industriefunctie,kantoorfu	179169,32	430452,77	6,22	0,00	Relatief	0 dB	0,80	0,80
236		179205,74	430525,64	2,73	0,00	Relatief	0 dB	0,80	0,80
261	woonfunctie	179620,44	430529,66	0,30	0,00	Relatief	0 dB	0,80	0,80
262		179618,50	430523,19	0,32	0,00	Relatief	0 dB	0,80	0,80
263		179640,85	430518,45	-0,22	0,00	Relatief	0 dB	0,80	0,80
264	woonfunctie	179634,08	430531,77	0,38	0,00	Relatief	0 dB	0,80	0,80
265	woonfunctie	179638,21	430536,86	-0,11	0,00	Relatief	0 dB	0,80	0,80
275		179765,63	430049,45	4,18	0,00	Relatief	0 dB	0,80	0,80
276		179607,54	430031,10	2,19	0,00	Relatief	0 dB	0,80	0,80
277		179615,87	430043,21	2,17	0,00	Relatief	0 dB	0,80	0,80
278		179624,36	430055,01	2,31	0,00	Relatief	0 dB	0,80	0,80
279		179639,06	430019,04	2,19	0,00	Relatief	0 dB	0,80	0,80
321	overige gebruiksfunctie	179209,42	430128,63	1,53	0,00	Relatief	0 dB	0,80	0,80
322	overige gebruiksfunctie	179364,39	429994,57	1,55	0,00	Relatief	0 dB	0,80	0,80

Model: V01
V01 - Hoge Woerd Ewijk 2021
Groep: (hoofdgroep)
Lijst van Gebouwen, voor rekenmethode Wegverkeerslawaai - RMG-2012, wegverkeer

Naam	Omschr.	X-1	Y-1	Hoogte	Maaiveld	Hdef.	Cp	Refl. 63	Refl. 8k
323	overige gebruiksfunctie	179368,38	429991,19	2,29	0,00	Relatief	0 dB	0,80	0,80
324	overige gebruiksfunctie	179204,10	430130,24	1,53	0,00	Relatief	0 dB	0,80	0,80
146	industriefunctie,kantoorfunctie	179314,02	429855,96	5,60	0,00	Relatief	0 dB	0,80	0,80
235		179298,36	429775,06	3,30	0,00	Relatief	0 dB	0,80	0,80
227		179877,22	430074,00	4,04	0,00	Relatief	0 dB	0,80	0,80
128		179886,31	430235,91	2,75	0,00	Relatief	0 dB	0,80	0,80
137		179588,54	430336,51	3,64	0,00	Relatief	0 dB	0,80	0,80
281	woonfunctie	179700,79	430462,51	-0,33	0,00	Relatief	0 dB	0,80	0,80
282		179705,76	430476,43	-0,11	0,00	Relatief	0 dB	0,80	0,80
283	woonfunctie	179708,51	430470,44	-0,35	0,00	Relatief	0 dB	0,80	0,80
284		179710,52	430463,12	-0,28	0,00	Relatief	0 dB	0,80	0,80
285	woonfunctie	179716,68	430457,20	-0,28	0,00	Relatief	0 dB	0,80	0,80
286		179719,66	430459,69	-0,26	0,00	Relatief	0 dB	0,80	0,80
287	woonfunctie	179716,36	430447,49	-0,42	0,00	Relatief	0 dB	0,80	0,80
288		179730,17	430452,86	0,43	0,00	Relatief	0 dB	0,80	0,80
289	woonfunctie	179743,08	430433,21	0,40	0,00	Relatief	0 dB	0,80	0,80
290		179743,36	430433,50	-0,27	0,00	Relatief	0 dB	0,80	0,80
291	woonfunctie	179749,42	430445,31	0,96	0,00	Relatief	0 dB	0,80	0,80
292		179756,07	430443,18	1,22	0,00	Relatief	0 dB	0,80	0,80
293	woonfunctie	179752,48	430417,16	-0,30	0,00	Relatief	0 dB	0,80	0,80
294		179750,25	430419,32	-0,24	0,00	Relatief	0 dB	0,80	0,80
295	woonfunctie	179761,89	430408,05	-0,29	0,00	Relatief	0 dB	0,80	0,80
296		179764,58	430410,82	-0,27	0,00	Relatief	0 dB	0,80	0,80
297	woonfunctie	179775,81	430398,05	-0,36	0,00	Relatief	0 dB	0,80	0,80
298		179766,18	430402,00	-0,27	0,00	Relatief	0 dB	0,80	0,80
299	woonfunctie	179775,81	430398,05	-0,49	0,00	Relatief	0 dB	0,80	0,80
300		179781,90	430395,49	-0,35	0,00	Relatief	0 dB	0,80	0,80
301	woonfunctie	179768,37	430370,49	-0,60	0,00	Relatief	0 dB	0,80	0,80
302		179756,02	430372,42	-0,39	0,00	Relatief	0 dB	0,80	0,80
303	woonfunctie	179750,13	430375,34	-0,39	0,00	Relatief	0 dB	0,80	0,80
304		179747,44	430372,57	-0,37	0,00	Relatief	0 dB	0,80	0,80
305	woonfunctie	179745,74	430389,60	-0,36	0,00	Relatief	0 dB	0,80	0,80
306		179740,71	430384,45	-0,33	0,00	Relatief	0 dB	0,80	0,80
307	woonfunctie	179728,03	430396,77	-0,44	0,00	Relatief	0 dB	0,80	0,80
308		179730,78	430394,10	-0,52	0,00	Relatief	0 dB	0,80	0,80

Model: V01
V01 - Hoge Woerd Ewijk 2021
Groep: (hoofdgroep)
Lijst van Gebouwen, voor rekenmethode Wegverkeerslawaai - RMG-2012, wegverkeer

Naam	Omschr.	X-1	Y-1	Hoogte	Maaiveld	Hdef.	Cp	Refl. 63	Refl. 8k
309	woonfunctie	179722,78	430385,84	-0,45	0,00	Relatief	0 dB	0,80	0,80
310		179722,06	430381,65	-0,31	0,00	Relatief	0 dB	0,80	0,80
311	woonfunctie	179711,93	430410,17	-0,43	0,00	Relatief	0 dB	0,80	0,80
312		179712,74	430405,99	-0,04	0,00	Relatief	0 dB	0,80	0,80
313	woonfunctie	179703,66	430418,17	-0,33	0,00	Relatief	0 dB	0,80	0,80
314		179703,95	430417,89	-0,34	0,00	Relatief	0 dB	0,80	0,80
315	woonfunctie	179691,49	430442,68	-0,31	0,00	Relatief	0 dB	0,80	0,80
316		179699,14	430434,68	-0,37	0,00	Relatief	0 dB	0,80	0,80
317	woonfunctie	179690,31	430425,55	-0,35	0,00	Relatief	0 dB	0,80	0,80
318		179689,87	430421,65	-0,34	0,00	Relatief	0 dB	0,80	0,80
319	woonfunctie	179684,81	430460,72	-0,36	0,00	Relatief	0 dB	0,80	0,80
320		179677,10	430452,80	-0,37	0,00	Relatief	0 dB	0,80	0,80
126		178792,96	430602,62	4,23	0,00	Relatief	0 dB	0,80	0,80
141	woonfunctie	178785,67	430537,22	6,25	0,00	Relatief	0 dB	0,80	0,80
143		178797,17	430541,66	4,29	0,00	Relatief	0 dB	0,80	0,80
228		178834,69	430623,10	2,38	0,00	Relatief	0 dB	0,80	0,80
229		178962,96	430593,51	1,97	0,00	Relatief	0 dB	0,80	0,80
231		178861,70	430530,33	1,86	0,00	Relatief	0 dB	0,80	0,80
122		179277,69	430569,57	2,53	0,00	Relatief	0 dB	0,80	0,80
123		179276,07	430581,15	3,25	0,00	Relatief	0 dB	0,80	0,80
133		179065,23	430581,73	2,22	0,00	Relatief	0 dB	0,80	0,80
135		179297,16	430576,89	2,81	0,00	Relatief	0 dB	0,80	0,80
136		179036,43	430562,56	4,12	0,00	Relatief	0 dB	0,80	0,80
223	woonfunctie	179738,65	430549,01	3,41	0,00	Relatief	0 dB	0,80	0,80
237		179738,28	430538,97	2,80	0,00	Relatief	0 dB	0,80	0,80
238	woonfunctie	179691,19	430571,01	0,35	0,00	Relatief	0 dB	0,80	0,80
239		179689,01	430567,68	0,37	0,00	Relatief	0 dB	0,80	0,80
240	woonfunctie	179682,91	430577,71	0,35	0,00	Relatief	0 dB	0,80	0,80
241	woonfunctie	179676,64	430569,96	0,31	0,00	Relatief	0 dB	0,80	0,80
242	woonfunctie	179678,71	430581,10	0,34	0,00	Relatief	0 dB	0,80	0,80
243		179674,63	430584,40	0,38	0,00	Relatief	0 dB	0,80	0,80
244		179657,20	430607,11	0,33	0,00	Relatief	0 dB	0,80	0,80
245	woonfunctie	179657,41	430598,91	0,35	0,00	Relatief	0 dB	0,80	0,80
246	woonfunctie	179657,41	430598,91	0,36	0,00	Relatief	0 dB	0,80	0,80
247	woonfunctie	179646,58	430602,20	0,32	0,00	Relatief	0 dB	0,80	0,80

Model: V01
V01 - Hoge Woerd Ewijk 2021
Groep: (hoofdgroep)
Lijst van Gebouwen, voor rekenmethode Wegverkeerslawaai - RMG-2012, wegverkeer

Naam	Omschr.	X-1	Y-1	Hoogte	Maaiveld	Hdef.	Cp	Refl. 63	Refl. 8k
248	woonfunctie	179642,73	430598,41	0,35	0,00	Relatief	0 dB	0,80	0,80
249	woonfunctie	179634,86	430590,66	0,36	0,00	Relatief	0 dB	0,80	0,80
250		179635,43	430585,66	0,34	0,00	Relatief	0 dB	0,80	0,80
251		179629,05	430588,18	0,35	0,00	Relatief	0 dB	0,80	0,80
252	woonfunctie	179631,44	430573,33	0,34	0,00	Relatief	0 dB	0,80	0,80
253	woonfunctie	179631,44	430573,33	0,38	0,00	Relatief	0 dB	0,80	0,80
254	woonfunctie	179616,76	430572,85	0,37	0,00	Relatief	0 dB	0,80	0,80
255	woonfunctie	179612,92	430569,06	0,37	0,00	Relatief	0 dB	0,80	0,80
256	woonfunctie	179619,90	430561,96	0,41	0,00	Relatief	0 dB	0,80	0,80
257		179609,17	430565,38	0,42	0,00	Relatief	0 dB	0,80	0,80
258		179601,91	430533,86	0,37	0,00	Relatief	0 dB	0,80	0,80
267		179653,02	430533,60	-0,16	0,00	Relatief	0 dB	0,80	0,80
268	woonfunctie	179645,92	430546,30	-0,10	0,00	Relatief	0 dB	0,80	0,80
269	woonfunctie	179655,33	430546,37	-0,08	0,00	Relatief	0 dB	0,80	0,80
270		179657,41	430544,70	-0,18	0,00	Relatief	0 dB	0,80	0,80
271		179661,62	430549,80	-0,16	0,00	Relatief	0 dB	0,80	0,80
272	woonfunctie	179661,37	430549,49	-0,19	0,00	Relatief	0 dB	0,80	0,80
273	woonfunctie	179666,60	430560,41	0,18	0,00	Relatief	0 dB	0,80	0,80
274		179668,50	430558,37	0,50	0,00	Relatief	0 dB	0,80	0,80
119		179087,21	430670,61	1,61	0,00	Relatief	0 dB	0,80	0,80
125		179208,93	430804,43	3,15	0,00	Relatief	0 dB	0,80	0,80
127		179360,71	430625,33	4,06	0,00	Relatief	0 dB	0,80	0,80
129		179237,72	430771,58	4,48	0,00	Relatief	0 dB	0,80	0,80
130		179383,06	430682,64	4,38	0,00	Relatief	0 dB	0,80	0,80
134		179212,88	430787,57	0,10	0,00	Relatief	0 dB	0,80	0,80
148		179233,21	430803,20	4,68	0,00	Relatief	0 dB	0,80	0,80
153	woonfunctie	179444,84	430758,41	5,95	0,00	Relatief	0 dB	0,80	0,80
154		179419,64	430759,21	4,20	0,00	Relatief	0 dB	0,80	0,80
155	woonfunctie	179413,91	430796,01	5,86	0,00	Relatief	0 dB	0,80	0,80
220	overige gebruiksfunctie,woonfunctie	179451,54	430785,33	6,10	0,00	Relatief	0 dB	0,80	0,80
225		179427,89	430801,39	3,74	0,00	Relatief	0 dB	0,80	0,80
226		179435,31	430802,69	2,57	0,00	Relatief	0 dB	0,80	0,80
230		179143,58	430603,47	2,30	0,00	Relatief	0 dB	0,80	0,80
280		179257,16	430655,14	1,27	0,00	Relatief	0 dB	0,80	0,80
224	kantoorfunctie,overige gebruiksfunctie,woonfu	179652,08	430639,62	1,81	0,00	Relatief	0 dB	0,80	0,80

Itemeigenschappen

Model: V01
V01 - Hoge Woerd Ewijk 2021
Groep: (hoofdgroep)
Lijst van Gebouwen, voor rekenmethode Wegverkeerslawaai - RMG-2012, wegverkeer

Naam	Omschr.	X-1	Y-1	Hoogte	Maaiveld	Hdef.	Cp	Refl. 63	Refl. 8k
121		178903,19	430516,14	2,60	0,00	Relatief	0 dB	0,80	0,80
124		178881,34	430483,78	0,98	0,00	Relatief	0 dB	0,80	0,80
140		178907,48	430513,54	3,06	0,00	Relatief	0 dB	0,80	0,80
142	woonfunctie	178773,30	430522,59	6,52	0,00	Relatief	0 dB	0,80	0,80
144		178778,96	430503,80	4,64	0,00	Relatief	0 dB	0,80	0,80
138		178900,06	430460,41	4,06	0,00	Relatief	0 dB	0,80	0,80
139	woonfunctie	178909,28	430300,67	3,65	0,00	Relatief	0 dB	0,80	0,80
147		178863,19	430343,14	4,08	0,00	Relatief	0 dB	0,80	0,80
149	woonfunctie	178899,78	430368,15	6,64	0,00	Relatief	0 dB	0,80	0,80
150		178883,77	430360,06	5,04	0,00	Relatief	0 dB	0,80	0,80
151	woonfunctie	178887,53	430350,84	6,73	0,00	Relatief	0 dB	0,80	0,80
152		178877,38	430360,49	4,92	0,00	Relatief	0 dB	0,80	0,80
232		178982,91	430365,64	3,20	0,00	Relatief	0 dB	0,80	0,80
233		178879,24	430365,53	2,79	0,00	Relatief	0 dB	0,80	0,80
234		178873,41	430339,79	2,98	0,00	Relatief	0 dB	0,80	0,80
120		179371,24	429701,15	4,09	0,00	Relatief	0 dB	0,80	0,80

Rapport: Groepsreducties
Model: V01

Groep	Reductie			Sommatie		
	Dag	Avond	Nacht	Dag	Avond	Nacht
Gebouwen	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
OnbegroeidTerrein	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Waterdelen	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Wegdelen	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Wegen	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
30 km/u	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Goudwerf	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00
Ijzerwerf	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00

BIJLAGE IV.REKENRESULTATEN

Rekenresultaten Goudwerf Tabel

Rapport: Resultatentabel
Model: V01
LAeq totaalresultaten voor toetspunten
Groep: Goudwerf
Groepsreductie: Ja

Naam Toetspunt	Omschrijving	X	Y	Hoogte	Dag	Avond	Nacht	Lden
GB08TP03_C		179433,12	429990,27	7,50	51,83	48,92	41,57	52,18
GB08TP02_C		179473,83	429986,82	7,50	51,70	48,86	41,48	52,08
GB08TP03_B		179433,12	429990,27	4,50	51,48	48,57	41,22	51,83
GB08TP02_B		179473,83	429986,82	4,50	51,37	48,54	41,15	51,75
GB08TP02_A		179473,83	429986,82	1,50	49,68	46,83	39,45	50,05
GB08TP03_A		179433,12	429990,27	1,50	49,63	46,70	39,35	49,97
GB09TP02_C		179402,65	430008,22	7,50	49,00	46,06	38,72	49,34
GB09TP02_B		179402,65	430008,22	4,50	48,06	45,12	37,78	48,40
GB09TP01_C		179415,40	430023,81	7,50	47,58	44,65	37,30	47,92
GB08TP04_C		179429,82	430032,45	7,50	47,02	44,10	36,75	47,36
GB09TP02_A		179402,65	430008,22	1,50	46,68	43,73	36,39	47,01
GB09TP01_B		179415,40	430023,81	4,50	46,63	43,70	36,35	46,97
GB08TP04_B		179429,82	430032,45	4,50	46,13	43,21	35,86	46,47
GB09TP05_C		179417,23	430040,41	7,50	46,11	43,18	35,83	46,45
GB09TP01_A		179415,40	430023,81	1,50	45,42	42,49	35,15	45,76
GB09TP05_B		179417,23	430040,41	4,50	45,32	42,40	35,05	45,66
GB09TP03_C		179369,65	430037,58	7,50	45,18	42,23	34,89	45,51
GB08TP04_A		179429,82	430032,45	1,50	44,99	42,05	34,71	45,33
GB09TP03_B		179369,65	430037,58	4,50	44,36	41,41	34,08	44,69
GB09TP05_A		179417,23	430040,41	1,50	44,33	41,39	34,05	44,67
GB08TP06_C		179466,40	430062,65	7,50	44,20	41,31	33,95	44,56
GB09TP04_C		179409,94	430069,36	7,50	43,96	41,03	33,69	44,30
GB08TP06_B		179466,40	430062,65	4,50	43,56	40,66	33,31	43,91
GB08TP01_C		179526,72	430057,11	7,50	43,49	40,63	33,25	43,86
GB09TP04_B		179409,94	430069,36	4,50	43,42	40,49	33,14	43,76
GB09TP03_A		179369,65	430037,58	1,50	43,35	40,39	33,06	43,68
GB08TP05_C		179416,37	430083,30	7,50	43,15	40,23	32,88	43,49
GB07TP02_C		179345,19	430060,19	7,50	43,10	40,14	32,81	43,43
GB08TP01_B		179526,72	430057,11	4,50	42,93	40,06	32,69	43,29
GB09TP04_A		179409,94	430069,36	1,50	42,84	39,90	32,56	43,18

Alle getoonde dB-waarden zijn A-gewogen

Rekenresultaten Goudwerf Tabel

Rapport: Resultatentabel
Model: V01
LAeq totaalresultaten voor toetspunten
Groep: Goudwerf
Groepsreductie: Ja

Naam Toetspunt	Omschrijving	X	Y	Hoogte	Dag	Avond	Nacht	Lden
GB08TP06_A		179466,40	430062,65	1,50	42,75	39,83	32,48	43,09
GB08TP05_B		179416,37	430083,30	4,50	42,70	39,76	32,42	43,04
GB07TP02_B		179345,19	430060,19	4,50	42,55	39,59	32,26	42,88
GB08TP05_A		179416,37	430083,30	1,50	42,49	39,53	32,20	42,82
GB07TP02_A		179345,19	430060,19	1,50	42,27	39,30	31,97	42,59
GB08TP01_A		179526,72	430057,11	1,50	42,09	39,18	31,83	42,44
GB06TP02_C		179400,14	430114,59	7,50	41,46	38,52	31,18	41,80
GB07TP01_C		179392,00	430106,78	7,50	41,41	38,48	31,14	41,75
GB06TP02_B		179400,14	430114,59	4,50	41,22	38,29	30,94	41,56
GB07TP01_B		179392,00	430106,78	4,50	41,13	38,20	30,86	41,47
GB06TP02_A		179400,14	430114,59	1,50	41,01	38,07	30,73	41,35
GB07TP01_A		179392,00	430106,78	1,50	40,92	37,97	30,63	41,25
GB06TP03_C		179369,19	430145,18	7,50	39,79	36,86	29,51	40,13
GB06TP03_B		179369,19	430145,18	4,50	39,74	36,82	29,47	40,08
GB07TP05_C		179360,60	430137,71	7,50	39,58	36,65	29,30	39,92
GB07TP05_B		179360,60	430137,71	4,50	39,51	36,57	29,23	39,85
GB06TP03_A		179369,19	430145,18	1,50	39,46	36,52	29,17	39,79
GB07TP05_A		179360,60	430137,71	1,50	39,14	36,19	28,85	39,47
GB07TP03_C		179277,73	430123,92	7,50	38,95	35,99	28,65	39,27
GB07TP03_B		179277,73	430123,92	4,50	38,88	35,92	28,59	39,21
GB07TP03_A		179277,73	430123,92	1,50	38,44	35,47	28,15	38,77
GB06TP04_B		179343,43	430170,19	4,50	38,40	35,46	28,12	38,74
GB06TP04_C		179343,43	430170,19	7,50	38,35	35,42	28,07	38,69
GB07TP04_B		179333,11	430164,81	4,50	38,33	35,40	28,06	38,67
GB07TP04_C		179333,11	430164,81	7,50	38,30	35,37	28,03	38,64
GB06TP04_A		179343,43	430170,19	1,50	38,06	35,11	27,77	38,39
GB04TP02_C		179248,03	430157,76	7,50	37,99	35,02	27,69	38,31
GB04TP02_B		179248,03	430157,76	4,50	37,93	34,97	27,64	38,26
GB07TP04_A		179333,11	430164,81	1,50	37,90	34,94	27,61	38,23
GB04TP02_A		179248,03	430157,76	1,50	37,51	34,52	27,20	37,82

Alle getoonde dB-waarden zijn A-gewogen

Rekenresultaten Goudwerf Tabel

Rapport: Resultatentabel
Model: V01
LAeq totaalresultaten voor toetspunten
Groep: Goudwerf
Groepsreductie: Ja

Naam Toetspunt	Omschrijving	X	Y	Hoogte	Dag	Avond	Nacht	Lden
GB06TP01_C		179457,59	430211,70	7,50	37,20	34,30	26,94	37,55
GB05TP02_B		179315,96	430204,49	4,50	37,15	34,20	26,86	37,48
GB05TP02_C		179315,96	430204,49	7,50	37,11	34,17	26,83	37,45
GB06TP01_B		179457,59	430211,70	4,50	37,06	34,14	26,80	37,41
GB04TP01_B		179303,58	430203,00	4,50	37,05	34,12	26,78	37,39
GB04TP01_C		179303,58	430203,00	7,50	37,03	34,09	26,75	37,37
GB05TP02_A		179315,96	430204,49	1,50	36,86	33,90	26,56	37,18
GB04TP01_A		179303,58	430203,00	1,50	36,76	33,81	26,48	37,09
GB10TP02_B		179567,59	430278,33	4,50	36,43	33,58	26,21	36,81
GB10TP02_C		179567,59	430278,33	7,50	36,44	33,59	26,21	36,81
GB06TP01_A		179457,59	430211,70	1,50	36,31	33,37	26,03	36,65
GB10TP03_C		179509,00	430237,32	7,50	36,25	33,37	26,01	36,61
GB10TP03_B		179509,00	430237,32	4,50	36,01	33,13	25,77	36,37
GB10TP02_A		179567,59	430278,33	1,50	35,94	33,06	25,70	36,30
GB05TP03_B		179300,35	430245,66	4,50	35,93	32,99	25,65	36,27
GB04TP05_B		179287,92	430248,58	4,50	35,87	32,94	25,60	36,21
GB05TP01_B		179410,16	430281,46	4,50	35,85	32,94	25,59	36,20
GB05TP03_C		179300,35	430245,66	7,50	35,85	32,91	25,57	36,19
GB04TP05_C		179287,92	430248,58	7,50	35,78	32,85	25,50	36,12
GB05TP01_C		179410,16	430281,46	7,50	35,72	32,82	25,47	36,07
GB04TP05_A		179287,92	430248,58	1,50	35,60	32,66	25,32	35,94
GB05TP03_A		179300,35	430245,66	1,50	35,60	32,65	25,31	35,93
GB05TP01_A		179410,16	430281,46	1,50	35,36	32,43	25,09	35,70
GB05TP04_B		179286,40	430280,39	4,50	35,25	32,32	24,98	35,59
GB10TP03_A		179509,00	430237,32	1,50	35,15	32,24	24,89	35,50
GB05TP04_C		179286,40	430280,39	7,50	35,12	32,20	24,85	35,46
GB04TP03_B		179185,83	430231,60	4,50	35,10	32,13	24,80	35,42
GB04TP03_C		179185,83	430231,60	7,50	35,06	32,09	24,76	35,38
GB10TP04_B		179490,44	430286,46	4,50	34,93	32,04	24,69	35,29
GB10TP04_C		179490,44	430286,46	7,50	34,87	31,99	24,63	35,23

Alle getoonde dB-waarden zijn A-gewogen

Rekenresultaten Goudwerf Tabel

Rapport: Resultatentabel
Model: V01
LAeq totaalresultaten voor toetspunten
Groep: Goudwerf
Groepsreductie: Ja

Naam Toetspunt	Omschrijving	X	Y	Hoogte	Dag	Avond	Nacht	Lden
GB05TP04_A		179286,40	430280,39	1,50	34,85	31,90	24,56	35,18
GB04TP03_A		179185,83	430231,60	1,50	34,63	31,64	24,32	34,94
GB05TP05_B		179332,48	430319,74	4,50	34,60	31,67	24,33	34,94
GB04TP04_B		179264,10	430293,95	4,50	34,55	31,61	24,27	34,89
GB05TP05_C		179332,48	430319,74	7,50	34,47	31,55	24,20	34,81
GB02TP01_B		179265,78	430311,49	4,50	34,39	31,46	24,12	34,73
GB04TP04_C		179264,10	430293,95	7,50	34,36	31,43	24,09	34,70
GB04TP04_A		179264,10	430293,95	1,50	34,15	31,20	23,86	34,48
GB05TP05_A		179332,48	430319,74	1,50	34,15	31,19	23,86	34,48
GB02TP01_A		179265,78	430311,49	1,50	34,14	31,19	23,86	34,47
GB02TP01_C		179265,78	430311,49	7,50	34,04	31,11	23,77	34,38
GB02TP08_B		179316,88	430352,23	4,50	33,95	31,00	23,66	34,28
GB10TP05_B		179559,23	430344,63	4,50	33,91	31,00	23,65	34,26
GB10TP04_A		179490,44	430286,46	1,50	33,90	30,98	23,64	34,25
GB03TP01_B		179226,71	430304,80	4,50	33,80	30,86	23,52	34,14
GB02TP08_C		179316,88	430352,23	7,50	33,68	30,74	23,40	34,02
GB02TP08_A		179316,88	430352,23	1,50	33,64	30,66	23,34	33,96
GB03TP02_B		179151,84	430284,74	4,50	33,63	30,67	23,34	33,96
GB02TP02_B		179236,84	430353,66	4,50	33,60	30,66	23,32	33,94
GB03TP01_C		179226,71	430304,80	7,50	33,60	30,65	23,31	33,93
GB10TP05_C		179559,23	430344,63	7,50	33,55	30,67	23,31	33,91
GB03TP01_A		179226,71	430304,80	1,50	33,39	30,43	23,10	33,72
GB02TP02_A		179236,84	430353,66	1,50	33,36	30,41	23,07	33,69
GB03TP02_C		179151,84	430284,74	7,50	33,36	30,40	23,07	33,69
GB03TP04_B		179203,58	430341,19	4,50	33,31	30,36	23,02	33,64
GB02TP02_C		179236,84	430353,66	7,50	33,22	30,28	22,94	33,56
GB10TP01_C		179575,64	430325,50	7,50	33,17	30,27	22,91	33,52
GB03TP02_A		179151,84	430284,74	1,50	33,10	30,12	22,79	33,42
GB02TP05_B		179230,27	430422,17	4,50	33,06	30,12	22,78	33,40
GB02TP07_B		179287,91	430396,70	4,50	32,96	30,02	22,68	33,30

Alle getoonde dB-waarden zijn A-gewogen

Rekenresultaten Goudwerf Tabel

Rapport: Resultatentabel
Model: V01
LAeq totaalresultaten voor toetspunten
Groep: Goudwerf
Groepsreductie: Ja

Naam Toetspunt	Omschrijving	X	Y	Hoogte	Dag	Avond	Nacht	Lden
GB02TP03_B		179181,68	430358,62	4,50	32,92	29,98	22,64	33,26
GB03TP04_C		179203,58	430341,19	7,50	32,88	29,93	22,59	33,21
GB03TP04_A		179203,58	430341,19	1,50	32,83	29,86	22,53	33,15
GB03TP03_B		179145,81	430333,52	4,50	32,65	29,69	22,36	32,98
GB02TP03_C		179181,68	430358,62	7,50	32,51	29,58	22,24	32,85
GB02TP07_A		179287,91	430396,70	1,50	32,51	29,55	22,22	32,84
GB02TP03_A		179181,68	430358,62	1,50	32,50	29,54	22,21	32,83
GB01TP03_B		179070,02	430354,69	4,50	32,48	29,53	22,19	32,81
GB02TP05_A		179230,27	430422,17	1,50	32,38	29,41	22,09	32,71
GB02TP04_B		179170,35	430373,49	4,50	32,35	29,41	22,07	32,69
GB03TP03_C		179145,81	430333,52	7,50	32,36	29,41	22,07	32,69
GB01TP03_A		179070,02	430354,69	1,50	32,35	29,39	22,06	32,68
GB02TP07_C		179287,91	430396,70	7,50	32,27	29,35	22,00	32,61
GB01TP02_B		179093,51	430367,35	4,50	32,26	29,32	21,98	32,60
GB03TP03_A		179145,81	430333,52	1,50	32,20	29,22	21,90	32,52
GB01TP03_C		179070,02	430354,69	7,50	32,07	29,13	21,79	32,41
GB01TP02_A		179093,51	430367,35	1,50	32,03	29,07	21,74	32,36
GB02TP04_A		179170,35	430373,49	1,50	32,00	29,04	21,71	32,33
GB02TP04_C		179170,35	430373,49	7,50	31,97	29,03	21,69	32,31
GB01TP02_C		179093,51	430367,35	7,50	31,94	29,00	21,65	32,27
GB01TP01_B		179117,81	430380,45	4,50	31,92	28,99	21,65	32,26
GB02TP06_B		179299,03	430478,04	4,50	31,72	28,77	21,44	32,05
GB10TP05_A		179559,23	430344,63	1,50	31,64	28,69	21,35	31,97
GB01TP01_C		179117,81	430380,45	7,50	31,61	28,69	21,34	31,95
GB01TP01_A		179117,81	430380,45	1,50	31,49	28,53	21,20	31,82
GB02TP05_C		179230,27	430422,17	7,50	31,44	28,51	21,16	31,78
GB01TP04_B		179041,15	430393,22	4,50	31,26	28,30	20,97	31,59
GB01TP04_A		179041,15	430393,22	1,50	31,16	28,17	20,85	31,47
GB01TP05_B		179011,86	430433,70	4,50	31,12	28,18	20,84	31,46
GB02TP06_C		179299,03	430478,04	7,50	30,96	28,04	20,69	31,30

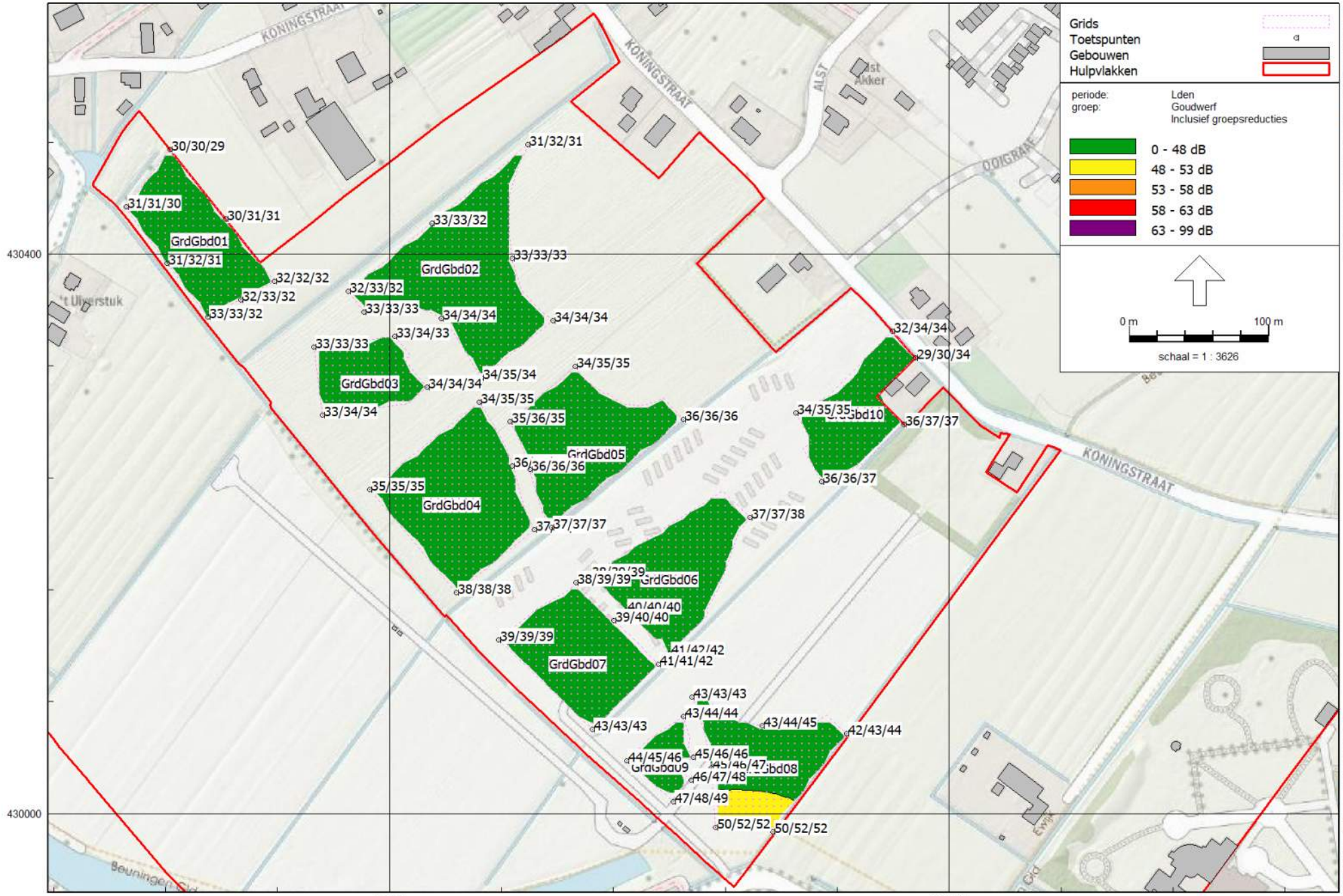
Alle getoonde dB-waarden zijn A-gewogen

Rekenresultaten Goudwerf Tabel

Rapport: Resultatentabel
Model: V01
LAeq totaalresultaten voor toetspunten
Groep: Goudwerf
Groepsreductie: Ja

Naam Toetspunt	Omschrijving	X	Y	Hoogte	Dag	Avond	Nacht	Lden
GB02TP06_A		179299,03	430478,04	1,50	30,79	27,81	20,49	31,11
GB01TP07_B		179082,84	430424,76	4,50	30,73	27,77	20,44	31,06
GB01TP04_C		179041,15	430393,22	7,50	30,66	27,71	20,37	30,99
GB01TP05_A		179011,86	430433,70	1,50	30,42	27,45	20,12	30,74
GB01TP07_C		179082,84	430424,76	7,50	30,32	27,37	20,03	30,65
GB10TP01_B		179575,64	430325,50	4,50	30,17	27,17	19,85	30,48
GB01TP07_A		179082,84	430424,76	1,50	30,08	27,08	19,77	30,39
GB01TP05_C		179011,86	430433,70	7,50	29,85	26,91	19,57	30,19
GB01TP06_B		179042,91	430474,87	4,50	29,79	26,86	19,52	30,13
GB01TP06_A		179042,91	430474,87	1,50	29,46	26,50	19,17	29,79
GB01TP06_C		179042,91	430474,87	7,50	28,75	25,80	18,46	29,08
GB10TP01_A		179575,64	430325,50	1,50	28,29	25,44	18,06	28,66

Alle getoonde dB-waarden zijn A-gewogen



Rekenresultaten Goudwerf Contour

De Roever Omgevingsadvies

Wegverkeerslawaai - RMG-2012, wegverkeer, [V01 - V01] , Geomilieu V2021.1 Licentiehouder: De Roever Omgevingsadvies

Rapport: Resultatentabel
Model: V01
LAeq totaalresultaten voor toetspunten
Groep: Ijzerwerf
Groepsreductie: Ja

Naam Toetspunt	Omschrijving	X	Y	Hoogte	Dag	Avond	Nacht	Lden
GB08TP03_C		179433,12	429990,27	7,50	37,06	34,03	26,72	37,36
GB08TP03_B		179433,12	429990,27	4,50	36,57	33,54	26,23	36,87
GB09TP02_C		179402,65	430008,22	7,50	36,15	33,12	25,81	36,45
GB08TP03_A		179433,12	429990,27	1,50	35,89	32,84	25,54	36,18
GB09TP02_B		179402,65	430008,22	4,50	35,65	32,62	25,31	35,95
GB08TP02_C		179473,83	429986,82	7,50	35,38	32,38	25,06	35,69
GB09TP02_A		179402,65	430008,22	1,50	35,13	32,08	24,78	35,42
GB09TP01_C		179415,40	430023,81	7,50	34,97	31,94	24,63	35,27
GB08TP02_B		179473,83	429986,82	4,50	34,89	31,89	24,58	35,20
GB08TP04_C		179429,82	430032,45	7,50	34,76	31,73	24,42	35,06
GB09TP03_C		179369,65	430037,58	7,50	34,62	31,59	24,28	34,92
GB09TP01_B		179415,40	430023,81	4,50	34,59	31,56	24,25	34,89
GB09TP05_C		179417,23	430040,41	7,50	34,54	31,52	24,20	34,84
GB08TP04_B		179429,82	430032,45	4,50	34,38	31,35	24,04	34,68
GB09TP05_B		179417,23	430040,41	4,50	34,25	31,21	23,91	34,54
GB09TP01_A		179415,40	430023,81	1,50	34,02	30,97	23,67	34,31
GB09TP03_B		179369,65	430037,58	4,50	34,02	30,98	23,68	34,31
GB08TP02_A		179473,83	429986,82	1,50	33,90	30,86	23,56	34,19
GB08TP04_A		179429,82	430032,45	1,50	33,87	30,83	23,52	34,16
GB09TP05_A		179417,23	430040,41	1,50	33,73	30,68	23,38	34,02
GB07TP02_C		179345,19	430060,19	7,50	33,68	30,67	23,35	33,98
GB07TP02_B		179345,19	430060,19	4,50	33,51	30,49	23,18	33,81
GB07TP02_A		179345,19	430060,19	1,50	33,24	30,20	22,90	33,53
GB09TP04_C		179409,94	430069,36	7,50	32,82	29,80	22,49	33,12
GB09TP04_B		179409,94	430069,36	4,50	32,67	29,64	22,33	32,97
GB09TP03_A		179369,65	430037,58	1,50	32,64	29,59	22,29	32,93
GB08TP05_C		179416,37	430083,30	7,50	32,62	29,59	22,28	32,92
GB08TP05_B		179416,37	430083,30	4,50	32,55	29,52	22,21	32,85
GB08TP06_C		179466,40	430062,65	7,50	32,37	29,35	22,04	32,67
GB08TP06_B		179466,40	430062,65	4,50	32,31	29,28	21,97	32,61

Alle getoonde dB-waarden zijn A-gewogen

Rapport: Resultatentabel
Model: V01
LAeq totaalresultaten voor toetspunten
Groep: Ijzerwerf
Groepsreductie: Ja

Naam Toetspunt	Omschrijving	X	Y	Hoogte	Dag	Avond	Nacht	Lden
GB09TP04_A		179409,94	430069,36	1,50	32,27	29,22	21,92	32,56
GB08TP05_A		179416,37	430083,30	1,50	32,15	29,10	21,80	32,44
GB08TP06_A		179466,40	430062,65	1,50	31,86	28,81	21,51	32,15
GB08TP01_C		179526,72	430057,11	7,50	31,80	28,81	21,49	32,11
GB07TP01_B		179392,00	430106,78	4,50	31,78	28,75	21,44	32,08
GB07TP01_C		179392,00	430106,78	7,50	31,72	28,69	21,38	32,02
GB08TP01_B		179526,72	430057,11	4,50	31,62	28,62	21,30	31,93
GB07TP01_A		179392,00	430106,78	1,50	31,49	28,45	21,14	31,78
GB06TP02_B		179400,14	430114,59	4,50	31,33	28,30	20,99	31,63
GB06TP02_C		179400,14	430114,59	7,50	31,27	28,25	20,94	31,57
GB06TP02_A		179400,14	430114,59	1,50	31,08	28,03	20,73	31,37
GB08TP01_A		179526,72	430057,11	1,50	30,80	27,77	20,47	31,10
GB07TP05_B		179360,60	430137,71	4,50	30,16	27,12	19,82	30,45
GB07TP05_C		179360,60	430137,71	7,50	30,13	27,10	19,79	30,43
GB06TP03_B		179369,19	430145,18	4,50	30,11	27,07	19,77	30,40
GB06TP03_C		179369,19	430145,18	7,50	30,08	27,05	19,75	30,38
GB07TP03_C		179277,73	430123,92	7,50	30,00	27,00	19,68	30,31
GB07TP03_B		179277,73	430123,92	4,50	29,80	26,80	19,48	30,11
GB06TP04_B		179343,43	430170,19	4,50	29,75	26,73	19,42	30,05
GB07TP05_A		179360,60	430137,71	1,50	29,76	26,71	19,41	30,05
GB06TP03_A		179369,19	430145,18	1,50	29,75	26,69	19,39	30,03
GB06TP04_C		179343,43	430170,19	7,50	29,69	26,68	19,36	29,99
GB07TP04_B		179333,11	430164,81	4,50	29,61	26,59	19,28	29,91
GB07TP04_C		179333,11	430164,81	7,50	29,57	26,56	19,24	29,87
GB06TP04_A		179343,43	430170,19	1,50	29,37	26,33	19,03	29,66
GB07TP03_A		179277,73	430123,92	1,50	29,18	26,15	18,85	29,48
GB07TP04_A		179333,11	430164,81	1,50	29,14	26,10	18,80	29,43
GB04TP02_C		179248,03	430157,76	7,50	28,98	25,98	18,66	29,29
GB04TP02_B		179248,03	430157,76	4,50	28,82	25,81	18,49	29,12
GB05TP02_B		179315,96	430204,49	4,50	28,57	25,57	18,25	28,88

Alle getoonde dB-waarden zijn A-gewogen

Rapport: Resultatentabel
Model: V01
LAeq totaalresultaten voor toetspunten
Groep: Ijzerwerf
Groepsreductie: Ja

Naam Toetspunt	Omschrijving	X	Y	Hoogte	Dag	Avond	Nacht	Lden
GB05TP02_C		179315,96	430204,49	7,50	28,57	25,57	18,25	28,88
GB04TP01_C		179303,58	430203,00	7,50	28,55	25,56	18,24	28,86
GB04TP01_B		179303,58	430203,00	4,50	28,53	25,53	18,21	28,84
GB04TP02_A		179248,03	430157,76	1,50	28,41	25,39	18,08	28,71
GB05TP02_A		179315,96	430204,49	1,50	28,22	25,19	17,88	28,52
GB04TP01_A		179303,58	430203,00	1,50	28,09	25,07	17,76	28,39
GB04TP05_C		179287,92	430248,58	7,50	27,53	24,54	17,22	27,84
GB05TP03_B		179300,35	430245,66	4,50	27,52	24,53	17,21	27,83
GB04TP05_B		179287,92	430248,58	4,50	27,51	24,51	17,19	27,82
GB05TP03_C		179300,35	430245,66	7,50	27,42	24,43	17,11	27,73
GB06TP01_C		179457,59	430211,70	7,50	27,17	24,16	16,84	27,47
GB05TP03_A		179300,35	430245,66	1,50	27,14	24,12	16,81	27,44
GB06TP01_B		179457,59	430211,70	4,50	27,09	24,07	16,76	27,39
GB04TP05_A		179287,92	430248,58	1,50	27,03	24,01	16,70	27,33
GB10TP02_B		179567,59	430278,33	4,50	26,97	23,98	16,66	27,28
GB10TP02_C		179567,59	430278,33	7,50	26,97	23,98	16,66	27,28
GB05TP04_B		179286,40	430280,39	4,50	26,61	23,62	16,30	26,92
GB05TP01_B		179410,16	430281,46	4,50	26,54	23,53	16,21	26,84
GB05TP01_C		179410,16	430281,46	7,50	26,54	23,53	16,21	26,84
GB05TP04_C		179286,40	430280,39	7,50	26,48	23,49	16,17	26,79
GB10TP03_C		179509,00	430237,32	7,50	26,45	23,44	16,12	26,75
GB10TP02_A		179567,59	430278,33	1,50	26,40	23,37	16,07	26,70
GB06TP01_A		179457,59	430211,70	1,50	26,38	23,33	16,03	26,67
GB10TP03_B		179509,00	430237,32	4,50	26,30	23,28	15,97	26,60
GB05TP04_A		179286,40	430280,39	1,50	26,23	23,22	15,91	26,54
GB05TP01_A		179410,16	430281,46	1,50	26,10	23,05	15,75	26,39
GB04TP04_B		179264,10	430293,95	4,50	26,01	23,02	15,70	26,32
GB02TP01_B		179265,78	430311,49	4,50	25,99	23,00	15,68	26,30
GB10TP05_B		179559,23	430344,63	4,50	25,96	22,94	15,63	26,26
GB04TP04_C		179264,10	430293,95	7,50	25,91	22,92	15,60	26,22

Alle getoonde dB-waarden zijn A-gewogen

Rapport: Resultatentabel
Model: V01
LAeq totaalresultaten voor toetspunten
Groep: Ijzerwerf
Groepsreductie: Ja

Naam Toetspunt	Omschrijving	X	Y	Hoogte	Dag	Avond	Nacht	Lden
GB04TP03_C		179185,83	430231,60	7,50	25,91	22,90	15,58	26,21
GB02TP01_C		179265,78	430311,49	7,50	25,83	22,84	15,52	26,14
GB04TP03_B		179185,83	430231,60	4,50	25,80	22,79	15,47	26,10
GB03TP01_B		179226,71	430304,80	4,50	25,65	22,65	15,33	25,96
GB02TP01_A		179265,78	430311,49	1,50	25,52	22,50	15,19	25,82
GB04TP03_A		179185,83	430231,60	1,50	25,50	22,48	15,17	25,80
GB10TP03_A		179509,00	430237,32	1,50	25,50	22,44	15,15	25,79
GB02TP08_B		179316,88	430352,23	4,50	25,46	22,47	15,15	25,77
GB05TP05_B		179332,48	430319,74	4,50	25,44	22,43	15,11	25,74
GB05TP05_C		179332,48	430319,74	7,50	25,41	22,41	15,09	25,72
GB02TP08_A		179316,88	430352,23	1,50	25,40	22,36	15,06	25,69
GB04TP04_A		179264,10	430293,95	1,50	25,38	22,35	15,05	25,68
GB02TP08_C		179316,88	430352,23	7,50	25,24	22,25	14,92	25,55
GB03TP01_C		179226,71	430304,80	7,50	25,14	22,15	14,82	25,45
GB02TP02_A		179236,84	430353,66	1,50	25,01	21,99	14,68	25,31
GB03TP01_A		179226,71	430304,80	1,50	25,00	21,97	14,66	25,30
GB05TP05_A		179332,48	430319,74	1,50	24,93	21,89	14,58	25,22
GB02TP05_B		179230,27	430422,17	4,50	24,87	21,89	14,57	25,19
GB10TP05_A		179559,23	430344,63	1,50	24,72	21,69	14,38	25,02
GB02TP02_B		179236,84	430353,66	4,50	24,63	21,64	14,32	24,94
GB10TP04_C		179490,44	430286,46	7,50	24,63	21,63	14,31	24,94
GB02TP02_C		179236,84	430353,66	7,50	24,61	21,63	14,30	24,93
GB02TP07_B		179287,91	430396,70	4,50	24,54	21,55	14,23	24,85
GB10TP04_B		179490,44	430286,46	4,50	24,47	21,45	14,14	24,77
GB03TP04_B		179203,58	430341,19	4,50	24,34	21,34	14,02	24,65
GB03TP04_C		179203,58	430341,19	7,50	24,25	21,26	13,93	24,56
GB02TP05_A		179230,27	430422,17	1,50	24,06	21,03	13,73	24,36
GB02TP03_B		179181,68	430358,62	4,50	24,04	21,04	13,72	24,35
GB02TP06_B		179299,03	430478,04	4,50	24,02	21,02	13,70	24,33
GB10TP01_C		179575,64	430325,50	7,50	23,99	20,97	13,66	24,29

Alle getoonde dB-waarden zijn A-gewogen

Rapport: Resultatentabel
Model: V01
LAeq totaalresultaten voor toetspunten
Groep: Ijzerwerf
Groepsreductie: Ja

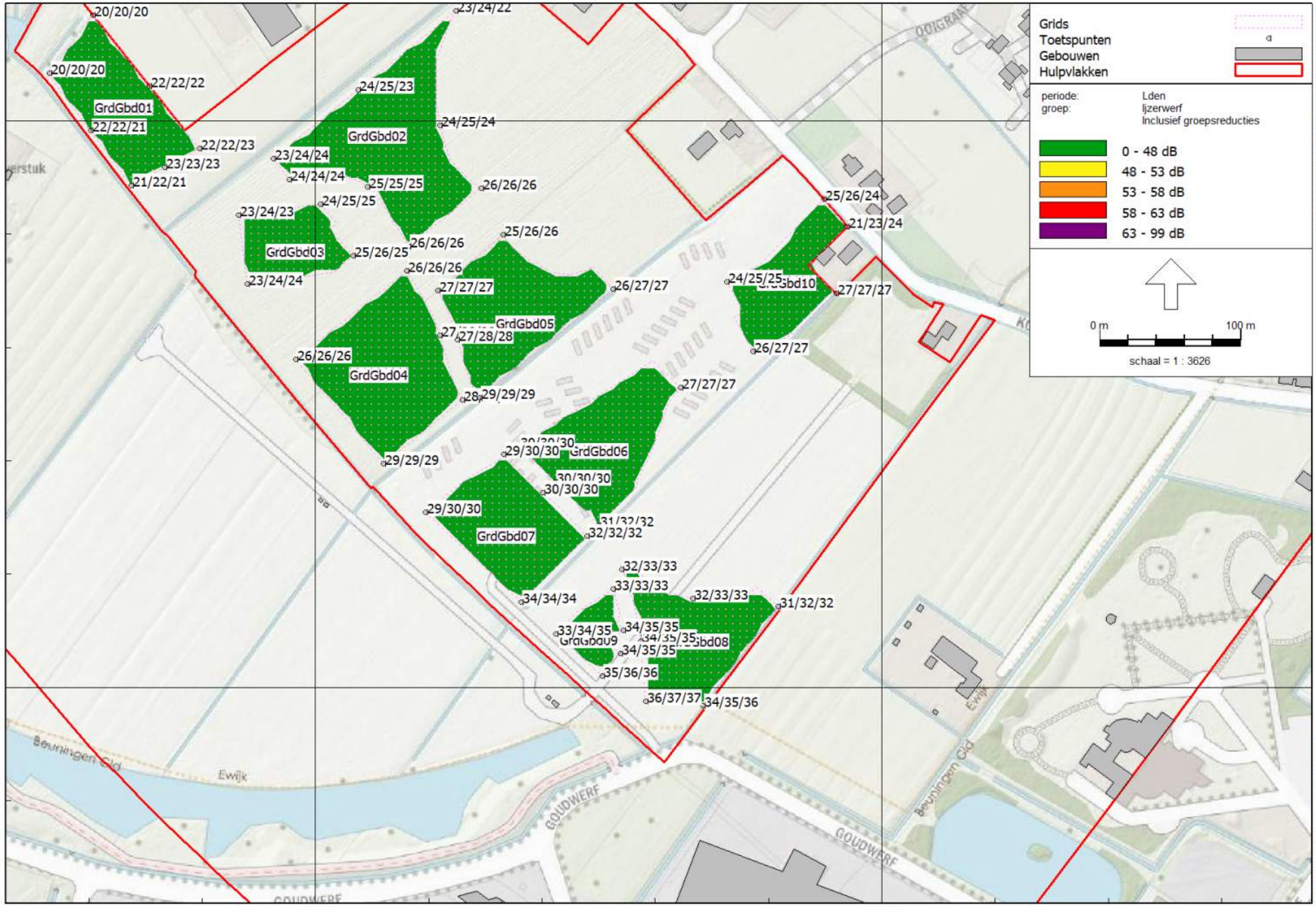
Naam Toetspunt	Omschrijving	X	Y	Hoogte	Dag	Avond	Nacht	Lden
GB10TP05_C		179559,23	430344,63	7,50	23,94	20,93	13,61	24,24
GB02TP07_A		179287,91	430396,70	1,50	23,91	20,88	13,58	24,21
GB03TP02_C		179151,84	430284,74	7,50	23,84	20,84	13,52	24,15
GB02TP07_C		179287,91	430396,70	7,50	23,77	20,78	13,45	24,08
GB03TP02_B		179151,84	430284,74	4,50	23,69	20,69	13,37	24,00
GB03TP04_A		179203,58	430341,19	1,50	23,69	20,66	13,35	23,99
GB02TP03_C		179181,68	430358,62	7,50	23,52	20,53	13,20	23,83
GB03TP03_B		179145,81	430333,52	4,50	23,41	20,41	13,09	23,72
GB10TP04_A		179490,44	430286,46	1,50	23,41	20,34	13,05	23,69
GB02TP03_A		179181,68	430358,62	1,50	23,38	20,35	13,04	23,68
GB02TP04_C		179170,35	430373,49	7,50	23,36	20,37	13,04	23,67
GB02TP04_B		179170,35	430373,49	4,50	23,32	20,33	13,01	23,63
GB02TP05_C		179230,27	430422,17	7,50	23,11	20,14	12,80	23,43
GB03TP03_C		179145,81	430333,52	7,50	23,12	20,13	12,80	23,43
GB03TP03_A		179145,81	430333,52	1,50	23,04	20,01	12,71	23,34
GB02TP06_A		179299,03	430478,04	1,50	23,02	19,97	12,68	23,31
GB03TP02_A		179151,84	430284,74	1,50	23,01	19,98	12,67	23,31
GB10TP01_B		179575,64	430325,50	4,50	22,84	19,83	12,51	23,14
GB01TP02_B		179093,51	430367,35	4,50	22,80	19,80	12,48	23,11
GB01TP02_A		179093,51	430367,35	1,50	22,71	19,68	12,38	23,01
GB02TP04_A		179170,35	430373,49	1,50	22,70	19,67	12,37	23,00
GB01TP02_C		179093,51	430367,35	7,50	22,49	19,49	12,16	22,80
GB01TP01_C		179117,81	430380,45	7,50	22,21	19,22	11,89	22,52
GB01TP01_B		179117,81	430380,45	4,50	22,17	19,18	11,85	22,48
GB01TP04_A		179041,15	430393,22	1,50	22,13	19,10	11,79	22,43
GB01TP07_B		179082,84	430424,76	4,50	22,00	19,00	11,68	22,31
GB01TP07_C		179082,84	430424,76	7,50	21,97	18,98	11,65	22,28
GB02TP06_C		179299,03	430478,04	7,50	21,75	18,75	11,42	22,06
GB01TP01_A		179117,81	430380,45	1,50	21,66	18,64	11,33	21,96
GB01TP03_B		179070,02	430354,69	4,50	21,59	18,59	11,27	21,90

Alle getoonde dB-waarden zijn A-gewogen

Rapport: Resultatentabel
Model: V01
LAeq totaalresultaten voor toetspunten
Groep: Ijzerwerf
Groepsreductie: Ja

Naam Toetspunt	Omschrijving	X	Y	Hoogte	Dag	Avond	Nacht	Lden
GB01TP07_A		179082,84	430424,76	1,50	21,47	18,43	11,13	21,76
GB01TP04_B		179041,15	430393,22	4,50	21,35	18,35	11,03	21,66
GB01TP03_A		179070,02	430354,69	1,50	21,01	17,97	10,67	21,30
GB01TP03_C		179070,02	430354,69	7,50	20,65	17,65	10,33	20,96
GB01TP04_C		179041,15	430393,22	7,50	20,63	17,64	10,31	20,94
GB10TP01_A		179575,64	430325,50	1,50	20,26	17,25	9,93	20,56
GB01TP05_B		179011,86	430433,70	4,50	20,09	17,09	9,77	20,40
GB01TP06_B		179042,91	430474,87	4,50	19,96	16,97	9,64	20,27
GB01TP06_C		179042,91	430474,87	7,50	19,93	16,94	9,62	20,24
GB01TP05_C		179011,86	430433,70	7,50	19,78	16,78	9,45	20,09
GB01TP05_A		179011,86	430433,70	1,50	19,64	16,60	9,30	19,93
GB01TP06_A		179042,91	430474,87	1,50	19,37	16,35	9,04	19,67

Alle getoonde dB-waarden zijn A-gewogen



Rekenresultaten IJzerwerf Contour

De Roever Omgevingsadvies

Wegverkeerslawaai - RMG-2012, wegverkeer, [V01 - V01] , Geomilieu V2021.1 Licentiehouder: De Roever Omgevingsadvies

Rekenresultaten Cumulatief Tabel

Rapport: Resultatentabel
Model: V01
LAeq totaalresultaten voor toetspunten
Groep: (hoofdgroep)
Groepsreductie: Nee

Naam Toetspunt	Omschrijving	X	Y	Hoogte	Dag	Avond	Nacht	Lden
GB01TP01_A		179117,81	430380,45	1,50	54,29	51,74	44,21	54,78
GB01TP01_B		179117,81	430380,45	4,50	55,22	52,69	45,15	55,72
GB01TP01_C		179117,81	430380,45	7,50	55,28	52,74	45,20	55,78
GB01TP02_A		179093,51	430367,35	1,50	60,26	57,74	50,18	60,76
GB01TP02_B		179093,51	430367,35	4,50	60,15	57,63	50,06	60,65
GB01TP02_C		179093,51	430367,35	7,50	59,39	56,87	49,30	59,89
GB01TP03_A		179070,02	430354,69	1,50	61,47	58,95	51,39	61,97
GB01TP03_B		179070,02	430354,69	4,50	61,16	58,64	51,08	61,66
GB01TP03_C		179070,02	430354,69	7,50	60,23	57,71	50,15	60,73
GB01TP04_A		179041,15	430393,22	1,50	56,21	53,67	46,15	56,71
GB01TP04_B		179041,15	430393,22	4,50	56,85	54,32	46,80	57,36
GB01TP04_C		179041,15	430393,22	7,50	56,74	54,21	46,70	57,25
GB01TP05_A		179011,86	430433,70	1,50	55,49	52,96	45,56	56,03
GB01TP05_B		179011,86	430433,70	4,50	56,17	53,64	46,27	56,72
GB01TP05_C		179011,86	430433,70	7,50	56,09	53,56	46,21	56,65
GB01TP06_A		179042,91	430474,87	1,50	47,43	44,75	37,74	48,01
GB01TP06_B		179042,91	430474,87	4,50	48,99	46,33	39,31	49,58
GB01TP06_C		179042,91	430474,87	7,50	49,81	47,15	40,11	50,39
GB01TP07_A		179082,84	430424,76	1,50	47,33	44,72	37,46	47,87
GB01TP07_B		179082,84	430424,76	4,50	49,15	46,55	39,23	49,68
GB01TP07_C		179082,84	430424,76	7,50	50,08	47,50	40,15	50,61
GB02TP01_A		179265,78	430311,49	1,50	62,70	60,18	52,60	63,20
GB02TP01_B		179265,78	430311,49	4,50	61,95	59,43	51,85	62,45
GB02TP01_C		179265,78	430311,49	7,50	60,67	58,15	50,57	61,17
GB02TP02_A		179236,84	430353,66	1,50	61,43	58,91	51,34	61,93
GB02TP02_B		179236,84	430353,66	4,50	61,02	58,50	50,92	61,52
GB02TP02_C		179236,84	430353,66	7,50	59,98	57,46	49,88	60,48
GB02TP03_A		179181,68	430358,62	1,50	62,05	59,54	51,96	62,55
GB02TP03_B		179181,68	430358,62	4,50	61,46	58,94	51,37	61,96
GB02TP03_C		179181,68	430358,62	7,50	60,27	57,75	50,18	60,77

Alle getoonde dB-waarden zijn A-gewogen

Rapport: Resultatentabel
Model: V01
LAeq totaalresultaten voor toetspunten
Groep: (hoofdgroep)
Groepsreductie: Nee

Naam Toetspunt	Omschrijving	X	Y	Hoogte	Dag	Avond	Nacht	Lden
GB02TP04_A		179170,35	430373,49	1,50	53,92	51,38	43,84	54,42
GB02TP04_B		179170,35	430373,49	4,50	55,02	52,48	44,93	55,51
GB02TP04_C		179170,35	430373,49	7,50	55,10	52,56	45,01	55,59
GB02TP05_A		179230,27	430422,17	1,50	46,50	43,82	36,40	46,95
GB02TP05_B		179230,27	430422,17	4,50	47,92	45,27	37,82	48,38
GB02TP05_C		179230,27	430422,17	7,50	48,50	45,88	38,40	48,97
GB02TP06_A		179299,03	430478,04	1,50	44,29	41,43	34,05	44,66
GB02TP06_B		179299,03	430478,04	4,50	45,38	42,54	35,16	45,76
GB02TP06_C		179299,03	430478,04	7,50	45,74	42,90	35,52	46,12
GB02TP07_A		179287,91	430396,70	1,50	45,75	43,06	35,64	46,20
GB02TP07_B		179287,91	430396,70	4,50	47,12	44,47	37,01	47,58
GB02TP07_C		179287,91	430396,70	7,50	47,87	45,24	37,76	48,33
GB02TP08_A		179316,88	430352,23	1,50	46,57	43,89	36,45	47,02
GB02TP08_B		179316,88	430352,23	4,50	47,93	45,29	37,82	48,39
GB02TP08_C		179316,88	430352,23	7,50	48,71	46,09	38,59	49,17
GB03TP01_A		179226,71	430304,80	1,50	51,39	48,81	41,30	51,87
GB03TP01_B		179226,71	430304,80	4,50	53,18	50,63	43,08	53,67
GB03TP01_C		179226,71	430304,80	7,50	53,41	50,86	43,31	53,90
GB03TP02_A		179151,84	430284,74	1,50	47,01	44,38	36,95	47,49
GB03TP02_B		179151,84	430284,74	4,50	48,49	45,89	38,42	48,97
GB03TP02_C		179151,84	430284,74	7,50	49,34	46,75	39,27	49,83
GB03TP03_A		179145,81	430333,52	1,50	55,76	53,23	45,68	56,26
GB03TP03_B		179145,81	430333,52	4,50	56,42	53,89	46,34	56,92
GB03TP03_C		179145,81	430333,52	7,50	56,33	53,79	46,23	56,82
GB03TP04_A		179203,58	430341,19	1,50	56,83	54,29	46,74	57,32
GB03TP04_B		179203,58	430341,19	4,50	57,37	54,83	47,27	57,86
GB03TP04_C		179203,58	430341,19	7,50	57,19	54,66	47,10	57,69
GB04TP01_A		179303,58	430203,00	1,50	61,46	58,93	51,36	61,95
GB04TP01_B		179303,58	430203,00	4,50	61,05	58,52	50,95	61,54
GB04TP01_C		179303,58	430203,00	7,50	60,05	57,53	49,95	60,55

Alle getoonde dB-waarden zijn A-gewogen

Rapport: Resultatentabel
Model: V01
LAeq totaalresultaten voor toetspunten
Groep: (hoofdgroep)
Groepsreductie: Nee

Naam Toetspunt	Omschrijving	X	Y	Hoogte	Dag	Avond	Nacht	Lden
GB04TP02_A		179248,03	430157,76	1,50	47,18	44,45	37,01	47,60
GB04TP02_B		179248,03	430157,76	4,50	48,17	45,47	38,01	48,60
GB04TP02_C		179248,03	430157,76	7,50	48,87	46,20	38,72	49,31
GB04TP03_A		179185,83	430231,60	1,50	45,81	43,11	35,69	46,25
GB04TP03_B		179185,83	430231,60	4,50	46,73	44,07	36,62	47,19
GB04TP03_C		179185,83	430231,60	7,50	47,36	44,71	37,25	47,82
GB04TP04_A		179264,10	430293,95	1,50	61,94	59,42	51,84	62,44
GB04TP04_B		179264,10	430293,95	4,50	61,37	58,85	51,28	61,87
GB04TP04_C		179264,10	430293,95	7,50	60,21	57,69	50,11	60,71
GB04TP05_A		179287,92	430248,58	1,50	62,74	60,22	52,64	63,24
GB04TP05_B		179287,92	430248,58	4,50	62,05	59,54	51,96	62,55
GB04TP05_C		179287,92	430248,58	7,50	60,86	58,34	50,75	61,35
GB05TP01_A		179410,16	430281,46	1,50	45,42	42,65	35,25	45,83
GB05TP01_B		179410,16	430281,46	4,50	46,26	43,53	36,10	46,68
GB05TP01_C		179410,16	430281,46	7,50	46,73	44,01	36,57	47,16
GB05TP02_A		179315,96	430204,49	1,50	62,27	59,75	52,17	62,77
GB05TP02_B		179315,96	430204,49	4,50	61,67	59,15	51,58	62,17
GB05TP02_C		179315,96	430204,49	7,50	60,52	58,00	50,42	61,02
GB05TP03_A		179300,35	430245,66	1,50	62,12	59,60	52,03	62,62
GB05TP03_B		179300,35	430245,66	4,50	61,51	58,99	51,42	62,01
GB05TP03_C		179300,35	430245,66	7,50	60,38	57,85	50,28	60,87
GB05TP04_A		179286,40	430280,39	1,50	61,01	58,49	50,92	61,51
GB05TP04_B		179286,40	430280,39	4,50	60,70	58,18	50,60	61,20
GB05TP04_C		179286,40	430280,39	7,50	59,77	57,24	49,67	60,26
GB05TP05_A		179332,48	430319,74	1,50	46,79	44,13	36,69	47,25
GB05TP05_B		179332,48	430319,74	4,50	48,25	45,61	38,14	48,71
GB05TP05_C		179332,48	430319,74	7,50	49,04	46,42	38,92	49,50
GB06TP01_A		179457,59	430211,70	1,50	45,37	42,57	35,17	45,76
GB06TP01_B		179457,59	430211,70	4,50	46,35	43,58	36,16	46,75
GB06TP01_C		179457,59	430211,70	7,50	46,82	44,07	36,63	47,23

Alle getoonde dB-waarden zijn A-gewogen

Rekenresultaten Cumulatief Tabel

Rapport: Resultatentabel
Model: V01
LAeq totaalresultaten voor toetspunten
Groep: (hoofdgroep)
Groepsreductie: Nee

Naam Toetspunt	Omschrijving	X	Y	Hoogte	Dag	Avond	Nacht	Lden
GB06TP02_A		179400,14	430114,59	1,50	61,55	59,02	51,45	62,04
GB06TP02_B		179400,14	430114,59	4,50	61,18	58,65	51,08	61,67
GB06TP02_C		179400,14	430114,59	7,50	60,28	57,75	50,18	60,77
GB06TP03_A		179369,19	430145,18	1,50	61,86	59,33	51,76	62,35
GB06TP03_B		179369,19	430145,18	4,50	61,37	58,85	51,27	61,87
GB06TP03_C		179369,19	430145,18	7,50	60,31	57,78	50,20	60,80
GB06TP04_A		179343,43	430170,19	1,50	61,74	59,21	51,64	62,23
GB06TP04_B		179343,43	430170,19	4,50	61,25	58,72	51,15	61,74
GB06TP04_C		179343,43	430170,19	7,50	60,17	57,64	50,06	60,66
GB07TP01_A		179392,00	430106,78	1,50	62,94	60,42	52,85	63,44
GB07TP01_B		179392,00	430106,78	4,50	62,09	59,56	51,99	62,58
GB07TP01_C		179392,00	430106,78	7,50	60,76	58,22	50,65	61,25
GB07TP02_A		179345,19	430060,19	1,50	50,17	47,37	39,96	50,56
GB07TP02_B		179345,19	430060,19	4,50	51,11	48,36	40,91	51,52
GB07TP02_C		179345,19	430060,19	7,50	51,88	49,15	41,69	52,29
GB07TP03_A		179277,73	430123,92	1,50	47,58	44,84	37,40	47,99
GB07TP03_B		179277,73	430123,92	4,50	48,63	45,93	38,47	49,06
GB07TP03_C		179277,73	430123,92	7,50	49,32	46,64	39,16	49,76
GB07TP04_A		179333,11	430164,81	1,50	62,37	59,84	52,27	62,86
GB07TP04_B		179333,11	430164,81	4,50	61,69	59,17	51,59	62,19
GB07TP04_C		179333,11	430164,81	7,50	60,47	57,95	50,37	60,97
GB07TP05_A		179360,60	430137,71	1,50	62,04	59,51	51,94	62,53
GB07TP05_B		179360,60	430137,71	4,50	61,47	58,94	51,37	61,96
GB07TP05_C		179360,60	430137,71	7,50	60,33	57,80	50,23	60,82
GB08TP01_A		179526,72	430057,11	1,50	48,37	45,51	38,13	48,74
GB08TP01_B		179526,72	430057,11	4,50	49,35	46,53	39,14	49,74
GB08TP01_C		179526,72	430057,11	7,50	49,98	47,17	39,76	50,37
GB08TP02_A		179473,83	429986,82	1,50	55,52	52,71	45,31	55,91
GB08TP02_B		179473,83	429986,82	4,50	57,28	54,49	47,08	57,68
GB08TP02_C		179473,83	429986,82	7,50	57,60	54,81	47,40	58,00

Alle getoonde dB-waarden zijn A-gewogen

Rekenresultaten Cumulatief Tabel

Rapport: Resultatentabel
Model: V01
LAeq totaalresultaten voor toetspunten
Groep: (hoofdgroep)
Groepsreductie: Nee

Naam Toetspunt	Omschrijving	X	Y	Hoogte	Dag	Avond	Nacht	Lden
GB08TP03_A		179433,12	429990,27	1,50	62,71	60,13	52,58	63,18
GB08TP03_B		179433,12	429990,27	4,50	62,61	59,99	52,47	63,07
GB08TP03_C		179433,12	429990,27	7,50	61,86	59,22	51,71	62,31
GB08TP04_A		179429,82	430032,45	1,50	61,54	59,00	51,44	62,03
GB08TP04_B		179429,82	430032,45	4,50	61,29	58,73	51,17	61,77
GB08TP04_C		179429,82	430032,45	7,50	60,50	57,93	50,37	60,97
GB08TP05_A		179416,37	430083,30	1,50	61,39	58,86	51,29	61,88
GB08TP05_B		179416,37	430083,30	4,50	61,08	58,54	50,97	61,57
GB08TP05_C		179416,37	430083,30	7,50	60,18	57,63	50,06	60,66
GB08TP06_A		179466,40	430062,65	1,50	50,52	47,75	40,32	50,92
GB08TP06_B		179466,40	430062,65	4,50	51,99	49,27	41,81	52,41
GB08TP06_C		179466,40	430062,65	7,50	52,57	49,85	42,39	52,99
GB09TP01_A		179415,40	430023,81	1,50	59,77	57,20	49,65	60,25
GB09TP01_B		179415,40	430023,81	4,50	59,97	57,40	49,85	60,45
GB09TP01_C		179415,40	430023,81	7,50	59,64	57,03	49,50	60,10
GB09TP02_A		179402,65	430008,22	1,50	55,91	53,21	45,73	56,34
GB09TP02_B		179402,65	430008,22	4,50	57,01	54,30	46,83	57,43
GB09TP02_C		179402,65	430008,22	7,50	57,42	54,70	47,24	57,84
GB09TP03_A		179369,65	430037,58	1,50	51,10	48,32	40,90	51,50
GB09TP03_B		179369,65	430037,58	4,50	52,62	49,87	42,42	53,03
GB09TP03_C		179369,65	430037,58	7,50	53,33	50,58	43,13	53,74
GB09TP04_A		179409,94	430069,36	1,50	63,11	60,58	53,01	63,60
GB09TP04_B		179409,94	430069,36	4,50	62,16	59,62	52,05	62,65
GB09TP04_C		179409,94	430069,36	7,50	60,75	58,21	50,64	61,24
GB09TP05_A		179417,23	430040,41	1,50	62,71	60,17	52,61	63,20
GB09TP05_B		179417,23	430040,41	4,50	62,06	59,52	51,95	62,55
GB09TP05_C		179417,23	430040,41	7,50	60,93	58,37	50,81	61,41
GB10TP01_A		179575,64	430325,50	1,50	58,05	54,78	47,56	58,25
GB10TP01_B		179575,64	430325,50	4,50	58,17	54,91	47,68	58,37
GB10TP01_C		179575,64	430325,50	7,50	57,60	54,35	47,12	57,80

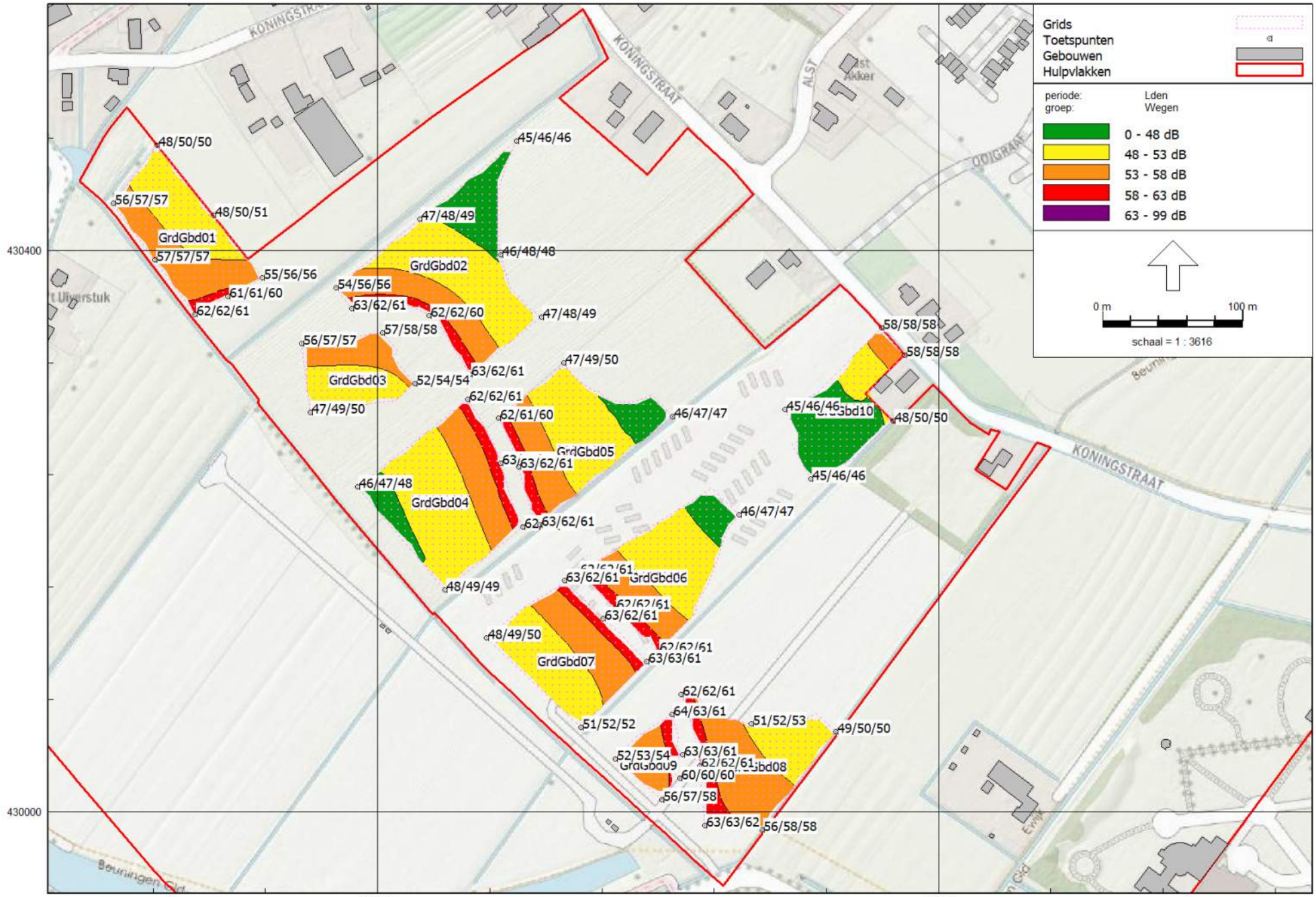
Alle getoonde dB-waarden zijn A-gewogen

Rekenresultaten Cumulatief Tabel

Rapport: Resultatentabel
Model: V01
LAeq totaalresultaten voor toetspunten
Groep: (hoofdgroep)
Groepsreductie: Nee

Naam Toetspunt	Omschrijving	X	Y	Hoogte	Dag	Avond	Nacht	Lden
GB10TP02_A		179567,59	430278,33	1,50	47,86	44,74	37,47	48,12
GB10TP02_B		179567,59	430278,33	4,50	49,31	46,18	38,91	49,56
GB10TP02_C		179567,59	430278,33	7,50	49,39	46,27	39,00	49,65
GB10TP03_A		179509,00	430237,32	1,50	44,18	41,27	33,93	44,53
GB10TP03_B		179509,00	430237,32	4,50	45,21	42,34	34,98	45,58
GB10TP03_C		179509,00	430237,32	7,50	45,65	42,79	35,41	46,02
GB10TP04_A		179490,44	430286,46	1,50	44,25	41,30	33,97	44,58
GB10TP04_B		179490,44	430286,46	4,50	45,46	42,55	35,20	45,81
GB10TP04_C		179490,44	430286,46	7,50	45,92	42,99	35,64	46,26
GB10TP05_A		179559,23	430344,63	1,50	57,95	54,85	47,55	58,21
GB10TP05_B		179559,23	430344,63	4,50	57,97	54,87	47,56	58,23
GB10TP05_C		179559,23	430344,63	7,50	57,26	54,16	46,85	57,52

Alle getoonde dB-waarden zijn A-gewogen



Wegverkeerslawaai - RMG-2012, wegverkeer, [V01 - V01] , Geomilieu V2021.1 Licentiehouder: De Roever Omgevingsadvies

Rapport: Resultatentabel
Model: V01
LAeq bij Bron voor toetspunt: GB09TP04_A
Groep: (hoofdgroep)
Groepsreductie: Nee

Naam Bron	Omschrijving	X	Y	Hoogte	Dag	Avond	Nacht	Lden
GB09TP04_A		179409,94	430069,36	1,50	63,11	60,58	53,01	63,60
WegPlan		178971,59	430439,08	0,00	62,96	60,45	52,87	63,46
Goudwerf02	Goudwerf	179358,16	429886,19	0,00	44,29	41,22	33,94	44,58
Goudwerf01	Goudwerf	179444,38	429946,27	0,00	43,96	41,20	33,80	44,37
Goudwerf03	Goudwerf	179358,16	429886,19	0,00	37,86	34,73	27,46	38,11
Goudwerf04	Goudwerf	179151,81	429849,52	0,00	34,78	31,66	24,38	35,04
IJzerwerf1	IJzerwerf	179358,16	429886,19	0,00	34,59	31,55	24,24	34,89
IJzerwerf2	IJzerwerf	179375,14	429831,34	0,00	33,09	30,04	22,74	33,38
Koningstr2	Koningstraat	179829,05	430212,25	0,00	28,13	24,81	17,61	28,31
Koningstr3	Koningstraat	179568,20	430346,92	0,00	27,35	24,28	16,95	27,62
IJzerwerf3	IJzerwerf	179298,89	429721,31	0,00	26,19	23,17	15,85	26,49
Koningstr4	Koningstraat	179305,11	430629,63	0,00	22,14	19,05	11,73	22,40
Koningstr1	Koningstraat	179942,43	430197,24	0,00	21,74	18,41	11,21	21,91
Steeg03	Steeg	178834,21	430213,13	0,00	17,61	15,08	9,66	18,84
Koningstr6	Koningstraat	178936,61	430527,81	0,00	16,79	14,85	9,36	18,38
Koningstr5	Koningstraat	179053,98	430535,56	0,00	17,54	14,45	7,13	17,80
Steeg02	Steeg	178973,38	430445,22	0,00	16,54	14,04	8,61	17,79
Steeg01	Steeg	178936,61	430527,81	0,00	15,17	12,78	7,33	16,48
Hoogstr02	Hoogstraat	179298,56	430679,09	0,00	8,06	4,67	-2,51	8,21
Hoogstr01	Hoogstraat	179305,11	430629,63	0,00	7,23	3,80	-3,35	7,36
Klaphekst1	Klaphekstraat	179298,56	430679,09	0,00	2,79	-0,69	-7,82	2,90
Klaphekst2	Klaphekstraat	179361,69	430741,06	0,00	-4,69	-8,15	-15,29	-4,57

Alle getoonde dB-waarden zijn A-gewogen

Bijlage 5 Akoestisch onderzoek industrielawaai

Omgevingsdienst
Regio Nijmegen

Project:	Woningbouwplan Hoge Woerd, Ewijk
Onderwerp:	Akoestisch onderzoek industrielawaai Schoenaker
Datum:	4 januari 2022
Zaaknummer ODRN:	W.Z20.105220.01
Opdrachtgever:	Mevr. N. van der Zande (gemeente Beuningen)
Auteur:	Dhr. S. Hermsen

Inleiding

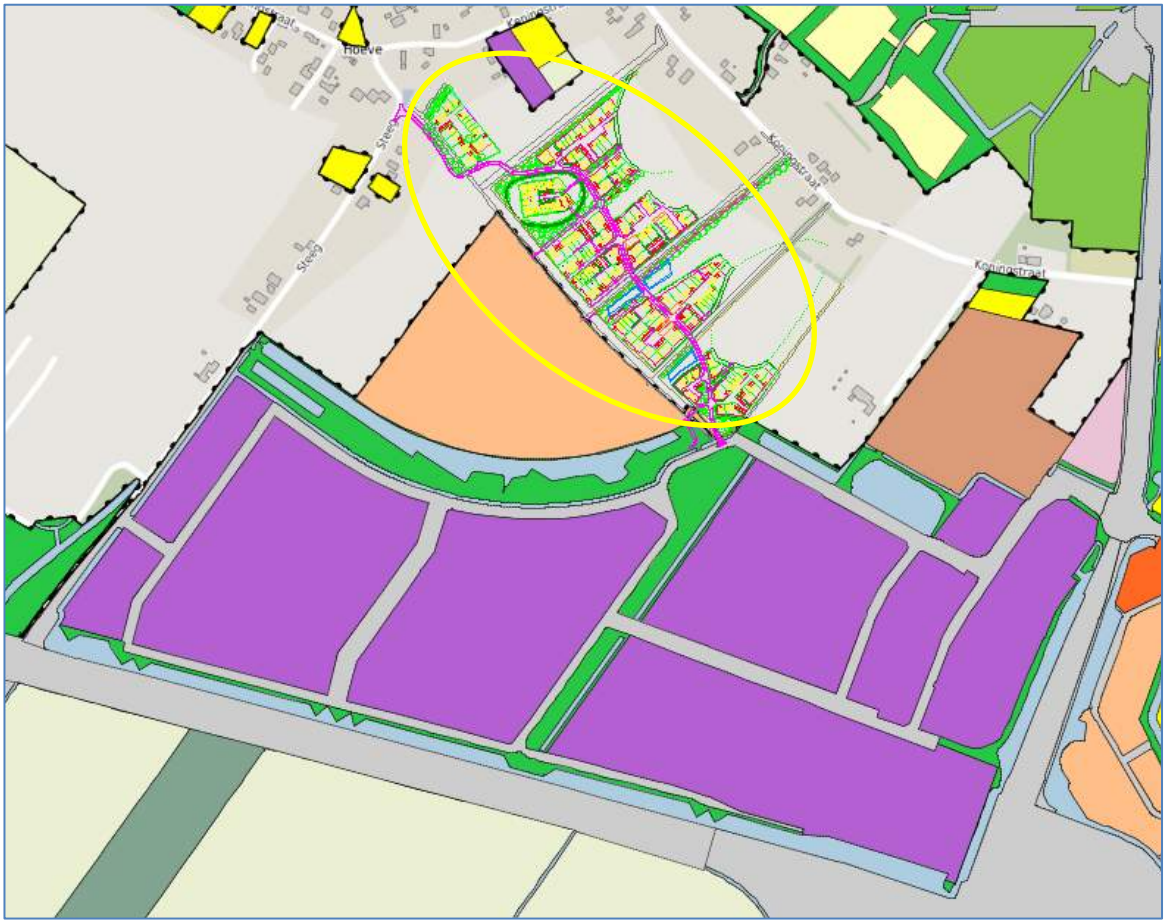
In verband met het woningbouwplan Hoge Woerd in Ewijk ten noorden van het industrieterrein Schoenaker in Beuningen is een akoestisch onderzoek uitgevoerd. Het doel van het onderzoek is het onderbouwen dat het woningbouwplan geen onevenredige belemmering oplevert voor de bedrijven op het industrieterrein. Daarnaast is onderbouwd dat sprake is van een aanvaardbaar woon- en leefklimaat.

In het onderzoek is ingegaan op het aspect geluid vanwege de individuele bedrijven door toetsing aan de richtafstand uit de VNG-publicatie Bedrijven en Milieuzonering. Daarnaast is onderzoek uitgevoerd naar de gecumuleerde geluidbelasting op het plan vanwege alle bedrijven op het industrieterrein.

Omgevingsdienst
Regio Nijmegen

Situatie
Het woningbouwplan Hoge Woerd komt ten noorden van het industrieterrein. De afstand tot het woonkavel dat het dichtst bij het industrieterrein ligt, bevindt zich op circa 60 m. In het bestemmingsplan Schoenaker zijn regels opgenomen, die erop zijn gericht de gecumuleerde geluidbelasting vanwege alle bedrijven op het industrieterrein tezamen te reguleren. Voor elk bedrijfskavel is een bepaalde geluidsuitstraling gereserveerd. De gecumuleerde geluidbelasting wordt bewaakt op een aantal concrete toetspunten rondom het terrein. Er kunnen ook individuele rechten van bedrijven van belang zijn voor de beoordeling van het geluidsniveau in het plangebied.

In figuur 1 is de situatie weergegeven. Het woningbouwplan is met de gele cirkel aangegeven. De paarse vlakken zijn de bedrijfsbestemmingen op Schoenaker.



Figuur 1: Ligging woningbouwplan en industrieterrein

Toetsingskader

Bij de inpassing van woningbouw moet worden nagegaan of het plan niet leidt tot onevenredige belemmering van bedrijven in de omgeving en moet sprake zijn van een aanvaardbaar woon- en leefklimaat.

Individuele bedrijven

Voor individuele bedrijven op het industrieterrein geldt dat de normen uit het Activiteitenbesluit, maatwerkvoorschriften of omgevingsvergunning moeten worden gerespecteerd. Hierbij moet rekening gehouden worden met concrete toekomstige ontwikkelingen bij de bedrijven. Een eerste selectie van relevante bedrijven kan met behulp van VNG publicatie: bedrijven en milieuzonering worden gemaakt. Als blijkt dat aan de richtafstanden wordt voldaan, is in beginsel sprake van een aanvaardbaar woon- en leefklimaat en zullen bedrijven niet onevenredig worden belemmerd.

Cumulatie

In juni 2010 is de geluidnota bedrijventerrein De Schoenaker vastgesteld met als doel enerzijds geluidruimte te bieden en te behouden voor bedrijfsactiviteiten en anderzijds de toekomstige woningbouwlocatie ten noorden van het bedrijventerrein te beschermen. Concreet hield dit in dat:

- een geluidreservering van ten minste 55 dB(A)/m² beschikbaar is en blijft voor de bedrijvigheid op bedrijventerrein De Schoenaker;
- de cumulatieve geluidsbelasting van alle bedrijven tezamen ter plaatse van de toekomstige woningbouwlocatie ten noorden van De Schoenaker zoveel mogelijk wordt teruggebracht tot een ambitiewaarde van 50 dB(A) met als uiterste grenswaarde 55 dB(A).

In voorbereiding op het opstellen van het bestemmingsplan De Schoenaker, heeft de gemeenteraad besloten om de uitgangspunten van de geluidnota te verankeren in het bestemmingsplan. Als voorbereiding op een actualisatie is het beheermodel gecontroleerd en geactualiseerd. Deze controle en actualisatie heeft geleid tot een positiever beeld op de referentiepunten. Tevens is meer geluidsruimte voor de bedrijven beschikbaar gekomen. De minimale beschikbare geluidsreservering per kavel is van 55 dB(A)/m^2 gestegen tot 60 dB(A)/m^2.

Uit het “Geactualiseerde zonebeheerplan” van DGMR (M.2008.0305.01.R001 van 21 september 2012) volgt dat de gemeente een ambitiewaarde voor de gecumuleerde geluidbelasting van 50 dB(A) hanteert. De grenswaarde bedraagt 55 dB(A).

Samengevat is er sprake van een aanvaardbaar woon- en leefklimaat als de gecumuleerde geluidbelasting niet meer dan 50 dB(A) bedraagt. Als de geluidbelasting deze ambitiewaarde overschrijdt dan is een geluidbelasting tot 55 dB(A) nog aanvaardbaar, als maatregelen zijn afgewogen. Een geluidbelasting boven de 55 dB(A) is niet aanvaardbaar. Omdat de doelstelling van het zonebeheerplan is om de geluidbelasting op deze nieuwe woningbouwlocatie niet meer dan 55 dB(A) te laten bedragen, kan deze waarde als toetswaarde op de grens van het maatgevende kavel worden beschouwd. Dus worden de bedrijven niet onevenredig belemmerd in hun geluidruimte als de geluidbelasting onder de 55 dB(A) blijft op het maatgevende kavel.

Resultaten toetsing individuele bedrijven
De omgeving van het woningbouwplan wordt gekarakteriseerd als een gemengd gebied door de ligging nabij twee snelwegen, een landelijke knooppunt (Ewijk), een bedrijventerrein en de hoofdontsluiting van dat bedrijventerrein. Op het industrieterrein aan de noordzijde zijn bedrijven tot en met categorie 3.2 mogelijk. De richtafstand voor geluid uitgaande van gemengd gebied bedraagt 50 m. In figuur 2 is de afstand van 50 m met een stippellijn ingetekend.



Figuur 2: richtafstand 50m vanaf bedrijfsbestemmingen

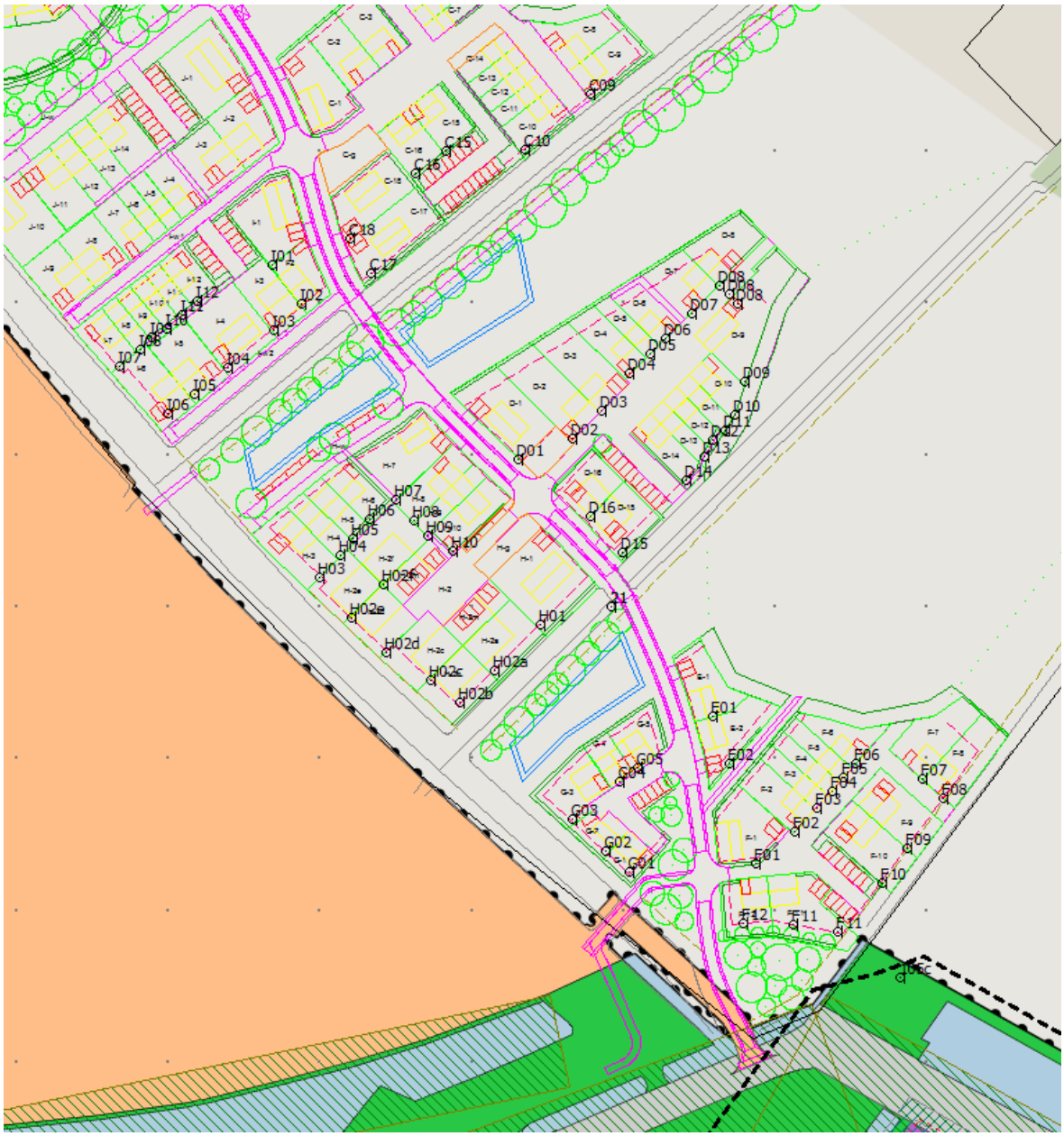
Uit figuur 2 volgt dat alle woonbestemming van Hoge Woerd buiten de richtafstand van 50m voor geluid liggen. Het plan vormt geen belemmering voor de bedrijven en er is sprake van een aanvaardbaar woon- en leefklimaat.

Resultaten cumulatie
Uitgangspunten
Voor de berekening van de gecumuleerde geluidbelasting is het actuele zonemodel gehanteerd van peildatum 21 december 2021. Dit model is inclusief kavelreserveringen en vult exact de geluidruimte per bedrijfskavel op conform het bestemmingsplan Schoenaker. Op basis hiervan is de geluidbelasting op de referentiepunten en op de grens van de woonkavels in het plan Hoge Woerd berekend. De geluidbelasting op de referentiepunten en woonkavels kan in de volgende gevallen toenemen:

- Als het zwaartepunt van de activiteiten op een bedrijfskavel wijzigt in de richting van het toetspunt. Of als er objecten worden geplaatst of gewijzigd die zorgen voor reflectie van geluid of als afscherming van geluid wordt weggenomen. Deze wijzigingen zijn binnenplans toegestaan onder de voorwaarde dat de gecumuleerde geluidbelasting op de referentiepunten niet meer dan 55 dB(A) bedraagt.
- Als een bedrijf meer geluidruimte nodig heeft voor de activiteiten. Het aantal dB/m^2 voor een kavel kan vergroot worden, met een buitenplanse procedure. Als voorwaarde geldt hiervoor dat de gevolgen voor de omgeving aanvaardbaar zijn.

In het onderzoek is de huidige geluidbelasting berekend en de geluidbelasting bij maximale opvulling. Dat betekent dat op de referentiepunten en de grens van het woningbouwplan de geluidbelasting 55 dB(A) bedraagt.

In het rekenmodel zijn toetspunten aan de grenzen van de woningkavels gelegd, zie figuur 3. Dit is de voor geluid maximale situatie waar een woning kan komen. Alleen de kavels binnen de 50 dB(A) contour zijn meegenomen.



Figuur 3: overzicht rekenpunten op rand woningkavels

Resultaten gecumuleerde geluidbelasting
In tabel 1 is de gecumuleerde geluidbelasting Letmaal op de woningkavels aan de buitenrand weergegeven, berekend met het zonebeheermodel op peildatum 21 december 2021 inclusief kavelreserveringen. Tevens is de geluidbelasting opgenomen als de geluidruimte wordt opgevuld tot de grenswaarde van 55 dB(A) op de referentiepunten en het woningbouwplan (kolom Max)m te weten +0,8 dB. Dit is namelijk de maximale situatie die zich binnen de huidige kaders kan voordoen. De beoordelingshoogte bedraagt 5 m en is representatief voor de eerste verdieping. In bijlage I zijn de resultaten op alle punten opgenomen.

Toetspunt			**Letmaal in dB(A)**		**Voldoet aan ambitie-waarde van 50 dB(A)**		**Voldoet aan grens-waarde van 55 dB(A)**	
Id	**Omschrijving**	**H**	**Huidig**	**Max**	**Huidig**	**Max**	**Huidig**	**Max**
D15	Rand kavel D15	5 m	51	52	nee	nee	ja	ja
D16	Rand kavel D16	5 m	51	52	nee	nee	ja	ja
E01	Rand kavel E1	5 m	53	53	nee	nee	ja	ja
E02	Rand kavel E2	5 m	53	54	nee	nee	ja	ja
F10	Rand kavel F10	5 m	54	55	nee	nee	ja	ja
F11	Rand kavel F11	5 m	54	55	nee	nee	ja	ja
F12	Rand kavel F12	5 m	55	55	nee	nee	ja	ja
G01	Rand kavel G1	5 m	54	55	nee	nee	ja	ja
G02	Rand kavel G2	5 m	54	55	nee	nee	ja	ja
G03	Rand kavel G3	5 m	54	55	nee	nee	ja	ja
H02b	Rand kavel H2b	5 m	53	53	nee	nee	ja	ja
I06	Rand kavel I6	5 m	50	51	ja	nee	ja	ja

Tabel 1: geluidbelasting in plangebied zonder maatregelen, huidig en max, inclusief kavelreserveringen

Uit tabel 1 en bijlage 1 volgt dat de geluidbelasting in het plangebied ten hoogste 55 dB bedraagt in de huidige situatie inclusief reserveringen. Op circa 220 m afstand van het industrieterrein is de geluidbelasting nog 50 dB(A). Bij 41 kavels wordt niet voldaan aan de ambitiewaarde.

Bij volledige opvulling van de binnenplanse geluidruimte kan de gecumuleerde geluidbelasting toenemen tot de grenswaarde van 55 dB(A). Dit betekent dat er bij 59 kavels sprake is van een overschrijding van de ambitiewaarde.

De berekeningen zijn uitgevoerd op de randen van de kavels. Dit is de planologisch maximale situatie. De exacte geluidbelasting is afhankelijk van de uiteindelijk plaatsing van de woning binnen dit kavel.

Omdat gestreefd moet worden om de ambitiewaarde van 50 dB(A) te bereiken, is navolgend een onderzoek naar maatregelen beschreven.

Omgevingsdienst Regio Nijmegen

Maatregelen tbv cumulatie
De gecumuleerde geluidbelasting voldoet niet aan de ambitiewaarde van 50 dB(A). Een afweging is nodig. Hieronder is ingegaan op bronmaatregelen, overdrachtsmaatregelen en maatregelen bij de woningen.

Bronmaatregelen
In tabel 2 en bijlage 1 zijn de effecten van de volgende maatregelen opgenomen voor de woonkavels aan de rand van het woningbouwplan:

1. Inperken vrije geluidruimte van de bedrijven en intrekken bedrijfsbestemming van de vrije kavels. Alleen wat is vergund aan de bedrijven blijft over. De grondslag van het bestemmingsplan dat elk bedrijf recht heeft op ten minste 60 dB(A)/m^2 wordt hiermee verlaten.
2. Om de geluidbelasting terug te brengen naar 50 dB(A) zijn daarnaast bronmaatregelen nodig bij een koeling uitlaat toren I, 10x dakventilator, ontgeurinstallatie, centrale afzuiging en 5x condensor. De benodigde reductie per bron bedraagt -10 dB.

Toetspunt			Letmaal in dB(A)			
Id	**Omschrijving**	**H**	**Huidig**	**Max**	**Inperken vrije ruimte**	**Inperken vrije ruimte + bronmaatregelen**
D15	Rand kavel D15	5 m	51	52	49	47
D16	Rand kavel D16	5 m	51	52	49	47
E01	Rand kavel E1	5 m	53	53	50	48
E02	Rand kavel E2	5 m	53	54	50	49
F10	Rand kavel F10	5 m	54	55	52	50
F11	Rand kavel F11	5 m	54	55	52	50
F12	Rand kavel F12	5 m	55	55	52	50
G01	Rand kavel G1	5 m	54	55	52	50
G02	Rand kavel G2	5 m	54	55	52	50
G03	Rand kavel G3	5 m	54	55	51	49
H02b	Rand kavel H2b	5 m	53	53	50	48
I06	Rand kavel I6	5 m	50	51	48	46

Tabel 2: geluidbelasting in plangebied na maatregelen

Uit tabel 2 en bijlage 1 volgt dat bij 13 woonkavels sprake nog sprake is van een overschrijding van ambitiewaarde met inperken vrije ruimte (maatregel 1). Als aanvullend daaraan bronmaatregelen worden getroffen, is het mogelijk om de geluidbelasting terug te brengen naar de ambitiewaarde op alle kavels.

Overdrachtsmaatregelen
Een geluidsscherm of –wal is geen reëel alternatief door de vele hoge geluidbronnen. Zelfs een afscherming van 10 m hoogte heeft weinig effect en is lastig in het gebied in te passen.

Maatregelen aan de ontvanger
De woningen waar de geluidbelasting hoger is dan 50 dB(A) kunnen niet elders in het plangebied geplaatst worden. Om overal te voldoen aan de ambitiewaarde zouden 59 kavels vervallen als uitgegaan wordt van maximale opvulling.

Vanuit het Bouwbesluit geldt de verplichting om een geluidwering van de gevels van tenminste 20 dB te realiseren. Het binnenniveau zal zonder maatregelen ten hoogste 35 dB(A) bedragen en voldoet daarmee aan de wettelijke grenswaarden voor industrielawaai.

Beschouwing en conclusie
Uit het onderzoek volgt dat voldaan wordt aan de richtafstanden uit de VNG-publicatie voor de individuele bedrijven.

Uit de berekeningen van de gecumuleerde geluidbelasting Letmaal van alle bedrijven tezamen op industrieterrein Schoenaker (inclusief kavelreserveringen) volgt dat op het maatgevende woonkavel van woningbouwplan Hoge Woerd 55 dB(A) bedraagt. Hiermee wordt overal voldaan aan de grenswaarde. Bij 59 kavels is sprake van een overschrijding van de ambitiewaarde van 50 dB(A), uitgaande van de maximale situatie (rekening houdend met ontwikkelruimte die het bestemmingsplan De Schoenaker toestaat).

Het naastgelegen bestemmingsplan De Schoenaker kent twee voor Hoge Woerd relevante aspecten:

- een geluidreservering van ten minste 60 dB(A)/m² beschikbaar voor de bedrijven op bedrijventerrein De Schoenaker;
- de cumulatieve geluidsbelasting van alle bedrijven tezamen ter plaatse van de toekomstige woningbouwlocatie ten noorden van De Schoenaker moet zoveel mogelijk wordt teruggebracht tot een ambitiewaarde van 50 dB(A) met als uiterste grenswaarde 55 dB(A).

Aangezien de ambitiewaarde wordt overschreden, is onderzocht of de geluidbelasting kan worden teruggebracht naar 50 dB(A).

Als voor alle bedrijven de vrije ruimte wordt ingenomen en aanvullend hierop bij 18 bronnen maatregelen worden getroffen, voldoet de geluidbelasting in het hele woningbouwplan aan de ambitiewaarde. Dit zou dan vastgelegd moeten worden in het bestemmingsplan De Schoenaker. Aangezien dit betekent dat de grondslag van het bestemmingsplan De Schoenaker wordt verlaten, omdat de bedrijven geen ontwikkelruimte meer hebben, is dit geen optie.

Het plaatsen van een geluidscherm of aarden wal om het geluid af te schermen levert nauwelijks een reductie op en stuit op bezwaren van landschappelijke en financiële aard. Ook is het plan niet anders in te delen.

De geluidbelasting in het plangebied voldoet aan de grenswaarde van 55 dB(A). Ook als rekening gehouden wordt met de groei die nog mogelijk is op het bedrijventerrein binnen de kaders van het bestemmingsplan De Schoenaker. Het binnenniveau in de woningen is verankerd in het Bouwbesluit. Het geluidsniveau in de buitenruimte zal niet hoger zijn dan 55 dB(A). Maatregelen stuiten op overwegende bezwaren. Omdat de geluidruimte op de bedrijfskavels gehandhaafd blijft en het plan niet leidt tot nieuwe toetspunten, vormt realisatie van Hoge Woerd geen onevenredige belemmering voor bedrijven.

De conclusie is dat het woningbouwplan Hoge Woerd niet leidt tot onevenredige aantasting van de geluidruimte van de bedrijven (individueel en cumulatief). Ook is sprake van een aanvaardbaar woon- en leefklimaat.

Omgevingsdienst
Regio Nijmegen

BIJLAGE

Akoestisch onderzoek Hoge Woerd, Ewijk **Bijlage 1**

Resultaten van de berekeningen Letmaal in dB(A)

id	Naam	Omschrijving	X	Y	etmaal huidig	voldoet aan ambitie 50,4	voldoet aan grens 55,4	etmaal max	voldoet aan ambitie 50,4	voldoet aan grens 55,4	mtrgl 1 opheffen vrije ruimte	voldoet aan ambitie 50,4	mtrgl 2 opheffen vrije + bronmtrgln	voldoet aan ambitie 50,4
1	18_A	Referentiepunt 1	178696,1	430050	54,3			55,1			52,8		52,8	
2	19_A	Referentiepunt 2	178876	430080	52			52,8			48		47	
3	20_A	Referentiepunt 3	179121	430025	53,2			54			50,7		49,3	
4	21_A	Referentiepunt 4	179396	430100	51,8			52,6			49,2		47,5	
5	22_A	Referentiepunt 5	179671	430115	49,9			50,7			47,4		46,2	
6	27_A	Referentiepunt 6 (nieuw)	180132,3	429930,9	48,6			49,4			46,5		46	
7	28_A	Referentiepunt 7 (nieuw)	180256	429835,6	47			47,8			45,2		44,6	
8	29_A	Referentiepunt 8 (nieuw)	180112,2	429583,1	42,2			43			40,6		39,8	
9	30_A	Referentiepunt 9 (nieuw)	180331,2	429233,6	43,3			44,1			41,3		40,5	
10	101_A	Referentiepunt 10	179992,5	430002,7	49,5			50,3			49		48,5	
11	102_A	Referentiepunt 11	179864,7	430052,7	49,6			50,4			47,3		46,6	
12	100_A	toetspunt Wilgenoord	180078	429854,7	51,2			52			46,9		46	
13	103_A	toetspunt woningen Antoniuslaan	180119,4	430024,2	47,5			48,3			45,4		44,7	
14	110_A	referentiepunt crematorium	179791,5	429921,9	53			53,8			48,4		47,3	
15	110_B	referentiepunt crematorium	179791,5	429921,9	54,6			55,4			50		48,9	
16	C09_A	kavel C9 nieuwe woning	179389,2	430268,8	48,5	ja	ja	49,3	ja	ja	46	ja	44,4	ja
17	C10_A	kavel C10 nieuwe woning	179367,5	430250,6	48,9	ja	ja	49,7	ja	ja	46,3	ja	44,7	ja
18	C15_A	kavel C15 nieuwe woning	179341,3	430249,9	48,8	ja	ja	49,6	ja	ja	46,3	ja	44,7	ja
19	C16_A	kavel C16 nieuwe woning	179331,4	430242,5	49	ja	ja	49,8	ja	ja	46,4	ja	44,8	ja
20	C17_A	kavel C17 nieuwe woning	179317	430209,6	49,5	ja	ja	50,3	ja	ja	47	ja	45,4	ja
21	C18_A	kavel C18 nieuwe woning	179310	430221,3	49,3	ja	ja	50,1	ja	ja	46,8	ja	45,2	ja
22	D01_A	kavel D1 nieuwe woning	179365,6	430148,4	50,8	nee	ja	51,6	nee	ja	48,3	ja	46,5	ja
23	D02_A	kavel D2 nieuwe woning	179383,3	430155,5	50,6	nee	ja	51,4	nee	ja	48,1	ja	46,4	ja
24	D03_A	kavel D3 nieuwe woning	179393	430164,6	50,4	ja	ja	51,2	nee	ja	47,9	ja	46,2	ja
25	D04_A	kavel D4 nieuwe woning	179401,8	430176,8	50,1	ja	ja	50,9	nee	ja	47,6	ja	45,9	ja
26	D05_A	kavel D5 nieuwe woning	179408,7	430183,2	49,9	ja	ja	50,7	nee	ja	47,4	ja	45,7	ja
27	D06_A	kavel D6 nieuwe woning	179413,8	430188,5	49,9	ja	ja	50,7	nee	ja	47,3	ja	45,6	ja
28	D07_A	kavel D7 nieuwe woning	179422,4	430196,3	49,7	ja	ja	50,5	nee	ja	47,2	ja	45,5	ja
29	D08_A	kavel D8 nieuwe woning	179437,8	430199,7	49,6	ja	ja	50,4	ja	ja	47	ja	45,5	ja
32	D09_A	kavel D9 nieuwe woning	179439,9	430174,3	50,1	ja	ja	50,9	nee	ja	47,6	ja	45,9	ja
33	D10_A	kavel D10 nieuwe woning	179436,6	430163,4	50,3	ja	ja	51,1	nee	ja	47,8	ja	46,1	ja
34	D11_A	kavel D11 nieuwe woning	179433,3	430158	50,4	ja	ja	51,2	nee	ja	47,9	ja	46,2	ja
35	D12_A	kavel D12 nieuwe woning	179429,5	430155	50,5	nee	ja	51,3	nee	ja	48	ja	46,3	ja
36	D13_A	kavel D13 nieuwe woning	179426,5	430149,4	50,6	nee	ja	51,4	nee	ja	48,1	ja	46,4	ja
37	D14_A	kavel D14 nieuwe woning	179420,9	430141,5	50,8	nee	ja	51,6	nee	ja	48,3	ja	46,5	ja
38	D15_A	kavel D15 nieuwe woning	179399,6	430117,7	51,4	nee	ja	52,2	nee	ja	48,8	ja	47,1	ja
39	D16_A	kavel D16 nieuwe woning	179389,2	430129,6	51,1	nee	ja	51,9	nee	ja	48,7	ja	46,9	ja
40	E01_A	kavel E1 nieuwe woning	179429,1	430063,8	52,6	nee	ja	53,4	nee	ja	50,2	ja	48,4	ja
41	E02_A	kavel E2 nieuwe woning	179434,7	430048,5	52,8	nee	ja	53,6	nee	ja	50,3	ja	48,7	ja
42	F01_A	kavel F1 nieuwe woning	179443,7	430015,2	53,9	nee	ja	54,7	nee	ja	51,4	nee	49,7	ja
43	F02_A	kavel F2 nieuwe woning	179456,3	430025,8	53,5	nee	ja	54,3	nee	ja	51	nee	49,3	ja
44	F03_A	kavel F3 nieuwe woning	179463,5	430033,5	53,2	nee	ja	54	nee	ja	50,7	nee	49,1	ja
45	F04_A	kavel F4 nieuwe woning	179468,7	430039,4	53	nee	ja	53,8	nee	ja	50,5	nee	48,9	ja
46	F05_A	kavel F5 nieuwe woning	179472,5	430043,5	52,9	nee	ja	53,7	nee	ja	50,3	ja	48,8	ja

Resultaten van de berekeningen Letmaal in dB(A)

id	Naam	Omschrijving	X	Y	etmaal huidig	voldoet aan ambitie 50,4	voldoet aan grens 55,4	etmaal max	voldoet aan ambitie 50,4	voldoet aan grens 55,4	mtrgl 1 opheffen vrije ruimte	voldoet aan ambitie 50,4	mtrgl 2 opheffen vrije + bronmtrgln	voldoet aan ambitie 50,4
47	F06_A	kavel F6 nieuwe woning	179476,4	430048,2	52,7	nee	ja	53,5	nee	ja	50,2	ja	48,6	ja
48	F07_A	kavel F7 nieuwe woning	179498,3	430043,3	52,7	nee	ja	53,5	nee	ja	50,3	ja	48,8	ja
49	F08_A	kavel F8 nieuwe woning	179505,4	430036,7	52,9	nee	ja	53,7	nee	ja	50,4	ja	49	ja
50	F09_A	kavel F09 nieuwe woning	179493,5	430020,4	53,5	nee	ja	54,3	nee	ja	51,1	nee	49,6	ja
51	F10_A	kavel F10 nieuwe woning	179485,3	430009,2	53,9	nee	ja	54,7	nee	ja	51,5	nee	49,9	ja
52	F11_A	kavel F11 nieuwe woning	179456,1	429995,4	54,5	nee	ja	55,3	nee	ja	52,1	nee	50,4	ja
53	F11_A	kavel F11 nieuwe woning	179470,6	429993,1	54,5	nee	ja	55,3	nee	ja	52,1	nee	50,45	ja
54	F12_A	kavel F12 nieuwe woning	179439,2	429995,8	54,6	nee	ja	55,4	nee	ja	52,1	nee	50,4	ja
55	G01_A	kavel G1 nieuwe woning	179401,9	430012,6	54,2	nee	ja	55	nee	ja	51,8	nee	49,8	ja
56	G02_A	kavel G2 nieuwe woning	179394,1	430019,5	54	nee	ja	54,8	nee	ja	51,6	nee	49,6	ja
57	G03_A	kavel G3 nieuwe woning	179383	430030	53,8	nee	ja	54,6	nee	ja	51,3	nee	49,3	ja
58	G04_A	kavel G4 nieuwe woning	179398,7	430042,3	53,3	nee	ja	54,1	nee	ja	50,9	nee	48,9	ja
59	G05_A	kavel G5 nieuwe woning	179404,8	430047,1	53,2	nee	ja	54	nee	ja	50,7	nee	48,8	ja
60	H01_A	kavel H1 nieuwe woning	179372,7	430094,3	52	nee	ja	52,8	nee	ja	49,5	ja	47,6	ja
61	H02a_A	kavel H2a nieuwe woning	179357,6	430078,8	52,3	nee	ja	53,1	nee	ja	49,9	ja	48	ja
62	H02b_A	kavel H2b nieuwe woning	179345,9	430068,3	52,6	nee	ja	53,4	nee	ja	50,1	ja	48,2	ja
63	H02c_A	kavel H2c nieuwe woning	179336,6	430075,9	52,4	nee	ja	53,2	nee	ja	49,9	ja	48	ja
64	H02d_A	kavel H2d nieuwe woning	179322	430085,1	52,2	nee	ja	53	nee	ja	49,7	ja	47,8	ja
65	H02e_A	kavel H2e nieuwe woning	179310,4	430096,4	51,8	nee	ja	52,6	nee	ja	49,3	ja	47,5	ja
66	H02f_A	kavel H2f nieuwe woning	179321	430107,2	51,6	nee	ja	52,4	nee	ja	49,1	ja	47,4	ja
67	H03_A	kavel H3 nieuwe woning	179300	430109,6	51,5	nee	ja	52,3	nee	ja	49	ja	47,2	ja
68	H04_A	kavel H4 nieuwe woning	179306,9	430116,8	51,4	nee	ja	52,2	nee	ja	48,8	ja	47,1	ja
69	H05_A	kavel H5 nieuwe woning	179310,8	430122,6	51,3	nee	ja	52,1	nee	ja	48,7	ja	47	ja
70	H06_A	kavel H6 nieuwe woning	179316,4	430129	51,1	nee	ja	51,9	nee	ja	48,6	ja	46,9	ja
71	H07_A	kavel H7 nieuwe woning	179325,2	430135,1	51	nee	ja	51,8	nee	ja	48,5	ja	46,8	ja
72	H08_A	kavel H8 nieuwe woning	179331	430128,2	51,2	nee	ja	52	nee	ja	48,6	ja	46,9	ja
73	H09_A	kavel H9 nieuwe woning	179335,6	430123,5	51,3	nee	ja	52,1	nee	ja	48,8	ja	47	ja
74	H10_A	kavel H10 nieuwe woning	179343,9	430118,3	51,4	nee	ja	52,2	nee	ja	48,9	ja	47,1	ja
75	I01_A	kavel I01 nieuwe woning	179284,2	430212,8	49,5	ja	ja	50,3	ja	ja	46,9	ja	45,3	ja
76	I02_A	kavel I02 nieuwe woning	179294,1	430199,7	49,7	ja	ja	50,5	nee	ja	47,2	ja	45,5	ja
77	I03_A	kavel I03 nieuwe woning	179284,8	430190,9	49,9	ja	ja	50,7	nee	ja	47,3	ja	45,6	ja
78	I04_A	kavel I04 nieuwe woning	179269,7	430178,7	50,1	ja	ja	50,9	nee	ja	47,5	ja	45,8	ja
79	I05_A	kavel I05 nieuwe woning	179258,7	430169,9	50,3	ja	ja	51,1	nee	ja	47,7	ja	46	ja
80	I06_A	kavel I06 nieuwe woning	179250,2	430163,6	50,4	ja	ja	51,2	nee	ja	47,8	ja	46,1	ja
81	I07_A	kavel I07 nieuwe woning	179234,2	430179,2	50,1	ja	ja	50,9	nee	ja	47,5	ja	45,8	ja
82	I08_A	kavel I08 nieuwe woning	179240,7	430184,5	50	ja	ja	50,8	nee	ja	47,4	ja	45,7	ja
83	I09_A	kavel I09 nieuwe woning	179244,7	430188,7	49,9	ja	ja	50,7	nee	ja	47,4	ja	45,7	ja
84	I10_A	kavel I10 nieuwe woning	179249,7	430191,7	49,9	ja	ja	50,7	nee	ja	47,3	ja	45,6	ja
85	I11_A	kavel I11 nieuwe woning	179254,4	430195,9	49,8	ja	ja	50,6	nee	ja	47,3	ja	45,6	ja
86	I12_A	kavel I12 nieuwe woning	179259,6	430200,6	49,6	ja	ja	50,4	ja	ja	47,1	ja	45,5	ja

Bijlage 6 Externe veiligheid Hoge Woerd

RAPPORT

Externe veiligheid Hoge Woerd Beuningen

Onderzoek ten behoeve van bestemmingsplan

Klant: Gemeente Beuningen

Referentie: BH8217I&BRP001F01
Status: 01/Definitief
Datum: 1 maart 2022

Royal HaskoningDHV
Enhancing Society Together

HASKONINGDHV NEDERLAND B.V.

Laan 1914 no.35
3818 EX Amersfoort
Industry & Buildings
Trade register number: 56515154

+31 88 348 20 00 **T**
+31 33 463 36 52 **F**
info@rhdhv.com **E**
royalhaskoningdhv.com **W**

Titel document: Externe veiligheid Hoge Woerd Beuningen

Ondertitel: Onderzoek externe veiligheid Hoge woerd
Referentie: BH8217I&BRP001F01
Status: 01/Definitief
Datum: 1 maart 2022
Projectnaam: Externe veiligheid Hoge Woerd Beuningen
Projectnummer: BH8217
Auteur(s): Roel Schaap, Rik Beuling, Hidde Froeling

Opgesteld door: Roel Schaap, Rik Beuling, Hidde Froeling

Gecontroleerd door: Ingrid Kuppen

Datum: 1 maart 2022

Goedgekeurd door: Roel Schaap

Datum: 1 maart 2022

Classificatie
Projectgerelateerd

Behoudens andersluidende afspraken met de Opdrachtgever, mag niets uit dit document worden verveelvoudigd of openbaar gemaakt of worden gebruikt voor een ander doel dan waarvoor het document is vervaardigd. HaskoningDHV Nederland B.V. aanvaardt geen enkele verantwoordelijkheid of aansprakelijkheid voor dit document, anders dan jegens de Opdrachtgever.Let op: dit document bevat mogelijk persoonsgegevens van medewerkers van HaskoningDHV Nederland B.V.. Voordat publicatie plaatsvindt (of anderszins openbaarmaking), dient dit document te worden geanonimiseerd of dient toestemming te worden verkregen om dit document met persoonsgegevens te publiceren. Dit hoeft niet als wet- of regelgeving anonimiseren niet toestaat.

Royal HaskoningDHV

Inhoud

1	**Inleiding**	**1**
1.1	Aanleiding	1
1.2	Onderzoek externe veiligheid	1
1.3	Leeswijzer	2
2	**Toetsingskader externe veiligheid**	**3**
2.1	Wet- en regelgeving externe veiligheid	3
2.2	Plaatsgebonden risico en groepsrisico	3
2.3	Verantwoordingsplicht groepsrisico	4
2.4	Omgevingswet	4
3	**Inventarisatie planvoornemen en risicobronnen**	**5**
3.1	Inleiding	5
3.2	Methodiek	5
3.3	Beschouwing	6
3.3.1	Inventarisatie planvoornemen	6
3.3.2	Inventarisatie risicobronnen	6
3.4	Beoordeling relevante risicobronnen	8
4	**Risicoberekening hogedruk aardgastransportleidingen**	**9**
4.1	Inleiding	9
4.2	Onderzochte situaties	9
4.3	Invoerparameters rekenmodel	9
4.4	Resultaten	11
4.4.1	Plaatsgebonden risico	11
4.4.2	Groepsrisico	12
4.5	Conclusie	16
4.6	Toetsing beleidskader	16
5	**Risicobeoordeling InterCheM**	**17**
5.1	Inleiding	17
5.2	Rekenmethodiek	17
5.3	Uitgangspunten risicoberekening	17
5.3.1	Invoergegevens InterCheM	17
5.4	Onderzochte situaties	18
5.4.1	Bevolkingsgegevens	19
5.5	Resultaten	21
5.5.1	Plaatsgebonden risico	21

5.5.2 Groepsrisico 23
5.6 Toetsing aan het wettelijk kader 25

6 Elementen verantwoording groepsrisico 26
6.1 Inleiding 26
6.2 Groepsrisico en bevolkingsdichtheid 26
6.3 Maatregelen ter reductie van het groepsrisico 26
6.4 Inventarisatie rampenbestrijding en zelfredzaamheid 27
6.4.1 Ongevalsscenario's met gevaarlijke stoffen 27
6.4.2 Rampenbestrijding 28
6.4.3 Zelfredzaamheid 29
6.5 Omgevingswet 32
6.6 Preadvies veiligheidsregio 33

7 Conclusie 34

Bijlagen

1. Preadvies veiligheidsregio Gelderland-Zuid

1 Inleiding

1.1 Aanleiding

Gemeente Beuningen wil in het plan Hoge Woerd nieuwe woningen mogelijk maken. Het gebied ligt ten zuiden van de kern Ewijk en ten noorden van het bedrijventerrein Schoenaker. Het planvoornemen maakt 150 woningen mogelijk. De gemeente laat hiervoor een nieuw bestemmingsplan opstellen. Figuur 1 laat de ligging en een afbeelding van het planvoornemen zien.



Figuur 1. Hoge Woerd Beuningen, rechts globale ligging planvoornemen, links uitwerking plan

1.2 Onderzoek externe veiligheid

Externe veiligheid is een milieudiscipline en dient in het kader van een bestemmingsplan te worden beschouwd. Het onderzoek dient ter onderbouwing van het bestemmingsplan. Externe veiligheid gaat over de risico's voor de omgeving ten gevolge van het transport, de opslag en de productie van gevaarlijke stoffen waarbij dodelijke slachtoffers kunnen vallen. De wet- en regelgeving bestaat uit verschillende besluiten waaraan dient te worden getoetst. De woningen zijn volgens het Besluit externe veiligheid inrichtingen (Bevi) kwetsbare objecten. Het onderzoek externe veiligheid is noodzakelijk omdat het plangebied binnen het invloedsgebied van nabijgelegen hogedruk aardgastransportleidingen en het bedrijf Inter-Che-M B.V. ligt. Daarnaast liggen er andere risicobronnen in de omgeving. Het bevoegd gezag heeft de verplichting om de relevante risico's te verantwoorden (verantwoordingsplicht groepsrisico).

1.3 Leeswijzer

Hoofdstuk 2 beschrijft de relevante wet- en regelgeving op het gebied van externe veiligheid. De inventarisatie van de relevante risicobronnen in en rond het plangebied zijn beschreven in hoofdstuk 3.

Hoofdstuk 4 beschrijft de risicoberekening voor de hogedruk aardgastransportleidingen en gaat in op het plaatsgebonden risico en de hoogte van het groepsrisico.

Hoofdstuk 5 beschrijft de resultaten van de kwalitatieve risicoberekening van Inter-Che-M B.V.

Hoofdstuk 6 geeft invulling aan de elementen van de verantwoording groepsrisico. De verantwoording groepsrisico is een wettelijke verplichting van het bevoegd gezag als onderdeel van de bestemmingsplanprocedure.

Hoofdstuk 7 beschrijft de conclusies van dit onderzoek.

2 Toetsingskader externe veiligheid

Een ruimtelijk plan wordt voor het milieuaspect externe veiligheid getoetst conform het landelijke wettelijk kader. Dit hoofdstuk beschrijft de meest relevante wetgeving en de toetsingscriteria waaraan een ruimtelijk plan in het kader van externe veilgheid wordt getoetst. Daarnaast is ingegaan op de aanstaande wijzigingen onder de Omgevingswet en de implementatie daarvan in dit onderzoek.

2.1 Wet- en regelgeving externe veiligheid

- Besluit externe veiligheid inrichtingen, (Bevi)[1]. In dit besluit zijn de risiconormen voor risicovolle inrichtingen opgenomen. De Regeling externe veiligheid inrichtingen (Revi) legt de bijbehorende rekenvoorschriften, afstandseisen etc. vast.
- Besluit externe veiligheid transportroutes (Bevt)[2]. Dit besluit bevat de risiconormen voor het vervoer van gevaarlijke stoffen over de weg, het spoor en het binnenwater.
- Besluit externe veiligheid buisleidingen (Bevb)[3]. In het Bevb zijn de risiconormen voor het vervoer van gevaarlijke stoffen door buisleidingen vastgelegd.

2.2 Plaatsgebonden risico en groepsrisico

Externe veiligheid kent de risicomaten plaatsgebonden risico (PR) en groepsrisico (GR). Deze gelden voor risicovolle inrichtingen en voor het vervoer van gevaarlijke stoffen over weg, water, spoor en per buisleiding. Voor dit onderzoek zijn de relevante risicobronnen getoetst aan deze risicomaten.

Plaatsgebonden risico
Het plaatsgebonden risico (PR) is het risico op een plaats nabij een risicobron, uitgedrukt als de kans per jaar dat een persoon die onafgebroken en onbeschermd op die plaats verblijft, overlijdt als rechtstreeks gevolg van een ongewoon voorval waarbij een gevaarlijke stof betrokken is. De 10^{-6} per jaar PR-contour geldt als grenswaarde voor kwetsbare objecten (conform artikel 1 Bevi) en als richtwaarde voor beperkt kwetsbare objecten. Dit betekent dat de ontwikkeling van kwetsbare objecten zijn uitgesloten binnen de $PR10^{-6}$ contour en beperkt kwetsbare objecten binnen de $PR10^{-5}$-contour. De ontwikkeling van beperkt kwetsbare objecten tussen de $PR10^{-5}$ en de $PR10^{-6}$ contour vindt alleen plaats mits de risico's zijn afgewogen en voorwaarden worden gesteld.

Groepsrisico
Het groepsrisico (GR) betreft de cumulatieve kans per jaar dat ten minste 10, 100 of 1.000 personen overlijden als rechtstreeks gevolg van hun aanwezigheid in het invloedsgebied* van een inrichting, transportroute of buisleiding en een ongewoon voorval binnen die inrichting of op die transportroute of buisleiding waarbij een gevaarlijke stof of gevaarlijke afvalstof betrokken is.
De weergave van het GR is in de vorm van een fN-curve. Deze geeft het logaritmisch verband tussen het aantal dodelijke slachtoffers (N) en de cumulatieve kans (f) op de mogelijke ongevallen met gevaarlijke stoffen die tot dit aantal slachtoffers kunnen leiden. Het groepsrisico wordt getoetst aan de oriëntatiewaarde.

**Het invloedsgebied is het gebied waarin personen worden meegeteld voor de berekening van het groepsrisico. Dit gebied wordt algemeen bepaald door voor het grootst mogelijke ongeval te berekenen op welke afstand nog bij 1% van de blootgestelde personen overlijdt (zogenaamde 1% letaliteitsgrens).*

[1] *Besluit van 27 mei 2004, houdende milieukwaliteitseisen voor externe veiligheid van inrichtingen milieubeheer (Besluit externe veiligheid inrichtingen), Stb. 2004, 250, in werking getreden op 8 oktober 2004. Laatste wijziging op 18 september 2015*
[2] *Besluit externe veiligheid transportroutes (Bevt), Staatsblad 2013, nummer 307, inwerkingtreding 1 april 2015*
[3] *Besluit externe veiligheid buisleidingen (Bevb), Ministerie van VROM, Besluit van 24 juli 2010, Staatsblad 686, 17 september 2010*

2.3 Verantwoordingsplicht groepsrisico

De verantwoordingsplicht groepsrisico (VGR) is een wettelijke verplichting voor het bevoegd gezag om naast de kwantitatieve waarde van het groepsrisico de aanwezige risico's te kunnen afwegen. Hierbij is het bevoegd gezag verplicht om de veiligheidsregio om advies te vragen. In het Bevb, Bevt en het Bevi zijn voorwaarden opgenomen wanneer en in welke mate het groepsrisico moet worden verantwoord. De mate van verantwoording is in veel gevallen afhankelijk van de hoogte en de toename van het groepsrisico ten gevolge van het planvoornemen en het type risicobron. In dit onderzoek is invulling gegeven aan de elementen van de verantwoording groepsrisico. Voor de verantwoordingsplicht is tevens het advies van de veiligheidsregio van belang. Dit advies gaat in op de mogelijkheden tot voorbereiding van bestrijding en beperking van de omvang van een ramp of zwaar ongeval en de zelfredzaamheid van personen in het invloedsgebied van een inrichting, buisleiding of transportroute.

2.4 Omgevingswet

Bij de inwerkingtreding van de Omgevingswet (naar verwachting op 1 januari 2023) zal ook het externe veiligheidsbeleid veranderen. De bestaande besluiten worden ondergebracht in het Besluit kwaliteit leefomgeving (Bkl), Besluit activiteiten leefomgeving (Bal) en het Besluit bouwwerken leefomgeving (Bbl). De belangrijkste wijziging is dat het groepsrisicobeleid grotendeels komt te vervallen. Hiermee vervalt ook de verantwoordingsplicht groepsrisico. Het groepsrisico zal alleen in specifieke situaties nog berekend worden. Het plaatsgebonden risico blijft wel gehandhaafd.

In plaats van het groepsrisico en bijbehorende verantwoording worden er aandachtsgebieden rond risicobronnen berekend. Deze aandachtsgebieden kunnen een brandaandachtsgebied en/of een explosieaandachtsgebied en/of een gifwolkaandachtsgebied betreffen. Binnen deze aandachtsgebieden moet rekening worden gehouden met de betreffende risico's. Voor infrastructuur komen de aandachtsgebieden qua grootte grotendeels overeen met de invloedsgebieden zoals wij deze nu kennen. Voor inrichtingen worden deze individueel berekend.

Voor het brand- en explosieaandachtsgebied dienen gemeenten een afweging te maken om al dan niet een voorschriftengebied aan te wijzen voor (een deel van) het aandachtsgebied. Voor zeer kwetsbare gebouwen geldt het voorschriftengebied altijd. Binnen een voorschriftengebied worden voorschriften opgelegd voor de bouw van beperkt kwetsbare, kwetsbare en zeer kwetsbare gebouwen en beperkt kwetsbare en kwetsbare locaties (zie bijlage VI, Bkl voor de definities). De gemeente heeft vervolgens de mogelijkheid om de precieze invulling voor deze voorschriften te bepalen zolang deze gelijkwaardig zijn aan de in het Besluit bouwwerken leefomgeving (Bbl) genoemde voorschriften.

NB: De Omgevingswet treedt naar verwachting in werking per 1 januari 2023. Daarom is in dit onderzoek conform de vigerende wetgeving getoetst aan het plaatsgebonden risico en het groepsrisico. Daarnaast is invulling gegeven aan de elementen voor de verantwoordingsplicht groepsrisico. De komst van de Omgevingswet en de daarmee gepaard gaande wijzigingen zijn in het licht van de verantwoording genoemd in het advies. Het doel hiervan is dat het bevoegd gezag in het kader van de verantwoordingsplicht rekening kan houden met de komst van de Omgevingswet.

3 Inventarisatie planvoornemen en risicobronnen

3.1 Inleiding

Dit hoofdstuk inventariseert de externe veiligheidssituatie voor en ten gevolge van het planvoornemen. Het hoofdstuk gaat in op wat het planvoornemen mogelijk maakt en of dit relevant is voor de externe veiligheid. Tevens is geïnventariseerd welke risicobronnen in de omgeving beschouwd moeten worden.

3.2 Methodiek

Inventarisatie planvoornemen
Wanneer één of beide van de onderstaande vragen beantwoord worden met ‘ja’ dan is het planvoornemen relevant in het kader van externe veiligheid en worden de aanwezige risicobronnen voor wat betreft externe veiligheid geïnventariseerd.

NB: In dit rapport is onderscheid gemaakt in de termen planvoornemen en plangebied. Het planvoornemen is het voorgenomen plan binnen het plangebied. Het planvoornemen hoeft niet het gehele plangebied te beslaan waarvoor het ruimtelijk besluit wordt genomen. Voor de beschouwing van de externe veiligheid in het kader van het bestemmingsplan is behalve het planvoornemen ook de rest van het plangebied relevant.

1. Maakt het planvoornemen risicobron(nen) mogelijk? En/of;
2. Maakt het planvoornemen kwetsbare en/of beperkt kwetsbare objecten mogelijk?

Inventarisatie risicobronnen
Indien het planvoornemen risicobronnen mogelijk maakt (vraag 1) wordt vastgesteld of:
- De risicobron(nen) onder één van de besluiten of circulaires val(t)(len) (zie hoofdstuk 2) en/of:
- De invloedsgebied(en) en/of de veiligheidsafstand(en) van de risicobron(nen) die het planvoornemen mogelijk maakt over (beperkt) kwetsbare objecten in de omgeving (buiten het plangebied) liggen.

Indien het planvoornemen kwetsbare en/of beperkt kwetsbare objecten mogelijk maakt (vraag 2), wordt vastgesteld of:
- Binnen het plangebied risicobronnen aanwezig zijn die invloed hebben op het planvoornemen en/of
- In de omgeving van het plangebied risicobronnen aanwezig zijn die invloed hebben op het planvoornemen.
- De risicobron(nen) in en/of in de omgeving van het plangebied onder één van de besluiten of circulaires val(t)(len) (zie hoofdstuk 2) en/of:
- De invloedsgebied(en) of de veiligheidsafstand(en) van de risicobron(nen) over het plangebied vallen.

Beoordeling relevante risicobronnen
Naar aanleiding van de bovenstaande inventarisatie wordt beoordeeld in hoeverre de relevante risicobronnen getoetst dienen te worden aan het plaatsgebonden risico en het groepsrisico en in hoeverre er een verantwoordingsplicht geldt.

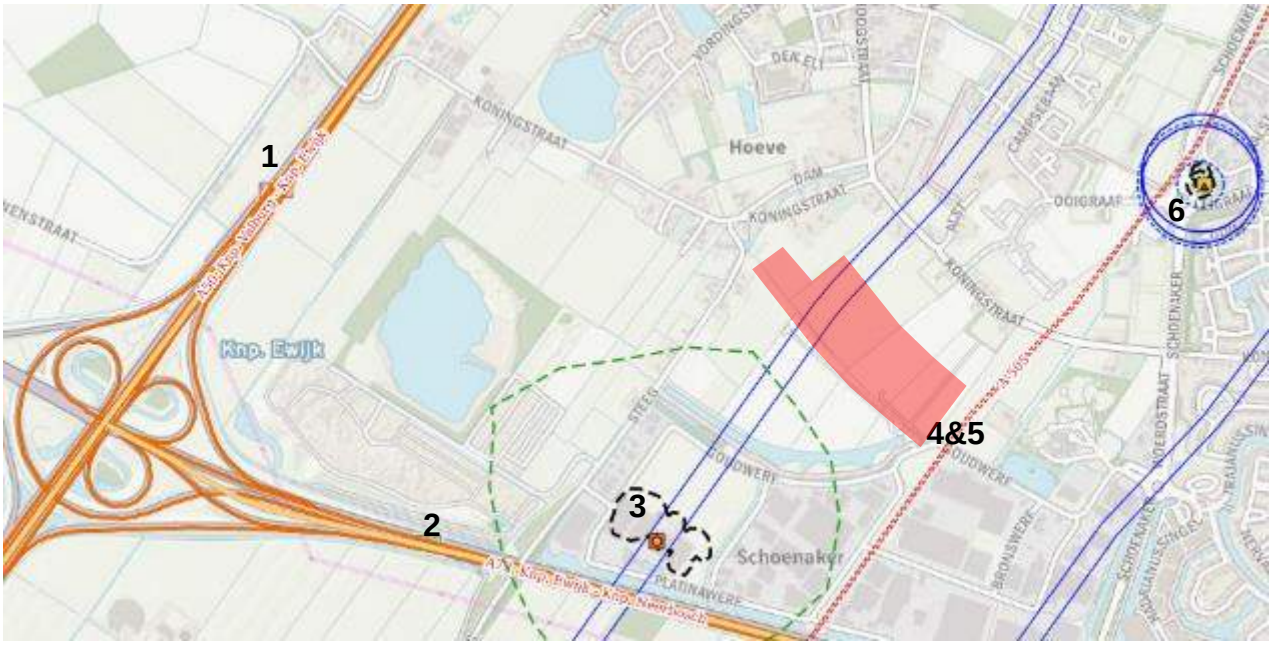
3.3 Beschouwing

3.3.1 Inventarisatie planvoornemen

Antwoord vraag 1: Het planvoornemen maakt geen nieuwe risicobronnen mogelijk.
Antwoord vraag 2: Het planvoornemen maakt 150 woningen mogelijk. Conform artikel 1 van het Bevi zijn woningen te kwalificeren als kwetsbare objecten. Om deze reden is het planvoornemen relevant voor externe veiligheid.

3.3.2 Inventarisatie risicobronnen

Op basis van de signaleringskaart[4] is onderzocht welke bestaande risicobronnen in, en in de omgeving van, het plangebied relevant zijn in het kader van externe veiligheid. Onderstaande figuur geeft de ligging van de risicobronnen ten opzichte van het plangebied (rode vlak) weer.



Figuur 2. Ligging risicobronnen ten opzichte van het plangebied (Rood) (Bron: fragment signaleringskaart-EV). De kaart geeft een indicatie van PR 10^{-6} contouren (zwarte stippellijnen), PR 10^{-8} contouren (groene stippellijn) en de invloedsgebieden blauwe (gestippelde) lijnen).

[4] *Signaleringskaart, (nl.ev-signaleringskaart.nl) geraadpleegd op 21 april 2021.*

Tabel 1 geeft aan onder welke wetgeving de risicobron valt en of deze relevant is voor het planvoornemen. Een risicobron is relevant wanneer het invloedsgebied of de veiligheidsafstand (deels) over het plangebied valt. Dit is het geval wanneer de grootte van het invloedsgebied of veiligheidsafstand groter is dan de kortste afstand tussen de risicobron en het plangebied.

Tabel 1. Overzicht risicobronnen (de relevante risicobronnen zijn vetgedrukt en onderstreept opgenomen)

	Risicobron	Afstand tot plangebied	Invloedsgebied/ Veiligheidsafstand	Wet- en regelgeving	Relevant ?
1	Autosnelweg A50 (Valburg-Ewijk)	1300 meter	355 meter[5]	Bevt	Nee
2	Autosnelweg A73 (Ewijk-Neerbosch)	750 meter	355 meter	Bevt	Nee
3	**Inter-Che-M B.V.**	**600 meter**	**1700 meter**	**Bevi**	**Ja**
4	**Hogedruk aardgastransportleiding A-505**	**100 meter**	**430 meter**	**Bevb**	**Ja**
5	**Hogedruk aardgastransportleiding A-507**	**100 meter**	**480 meter**	**Bevb**	**Ja**
6	(Lpg-)tankstation Shell Beuningen	700 meter	150 meter	Bevi	Nee

3.4 Beoordeling relevante risicobronnen

Uit Tabel 3 blijkt dat voor het planvoornemen de onderstaande risicobronnen relevant zijn in het kader van externe veiligheid:

- Hogedruk aardgastransportleiding A-505 (Gasunie);
- Hogedruk aardgastransportleiding A-507 (Gasunie);
- Inter-Che-M B.V. (hierna aangeduid met InterCheM).

Hogedruk aardgastransportleiding A-505 en A-507

De ondergrondse buisleidingen A-505 en A507 liggen op ongeveer 100 meter ten oosten van het plangebied. Door deze buisleidingen wordt aardgas onder hoge druk getransporteerd. Het planvoornemen valt binnen het invloedsgebied van beide leidingen, waardoor beide relevant zijn in het kader van de externe veiligheid van het planvoornemen.
Aardgastransportleidingen met een druk hoger dan 16 bar vallen onder de werkingssfeer van het Bevb. Conform het Bevb dient er in het kader van externe veiligheid toetsing uitgevoerd te worden aan het plaatsgebonden risico en het groepsrisico. Deze toetsing is opgenomen in hoofdstuk 4.
Het bevoegd gezag dient daarnaast te voldoen aan de verantwoordingsplicht groepsrisico. Hoofdstuk 6 gaat in op de elementen van de verantwoording groepsrisico.
Daarnaast geldt op grond van het Bevb voor buisleidingen een belemmeringenstrook van minimaal 5 meter (gemeten vanuit het hart van de buisleiding) aan weerszijden. Deze strook leidt tot beperkingen voor onder meer bouwwerken (niet gerelateerd aan de buisleiding) en voor graafwerkzaamheden. Het plangebied ligt hier buiten.

InterCheM

Op 600 meter ten zuiden van het plangebied ligt het bedrijf InterCheM. InterCheM is een Brzo-inrichting die valt onder de werkingssfeer van het Bevi. InterCheM is een afvalverwerkingsbedrijf met gevaarlijke stoffen. Het invloedsgebied valt over het plangebied. Conform het Bevi dient het groepsrisico te worden bepaald. De hoogte van het groepsrisico kan toenemen wanneer de populatie binnen het invloedsgebied toeneemt. Daarnaast dient het groepsrisico te worden verantwoord. De kwantitatieve risicoanalyse (QRA) voor de groepsrisicobeoordeling is opgenomen in hoofdstuk 5, de elementen voor de verantwoording in hoofdstuk 6.

[5] *RIVM, 2017: Handleiding risicoanalyse transport, versie 1.2, 11 januari 2017, uitgaande van de stofcategorie GF3.*

4 Risicoberekening hogedruk aardgastransportleidingen

4.1 Inleiding

Het planvoornemen maakt 150 woningen mogelijk in de nabijheid van de hogedruk aardgastransportleidingen. Hierdoor verandert de externe veiligheidssituatie. Dit hoofdstuk maakt de veranderingen van het PR en het GR van de hogedruk aardgastransportleidingen A-505 en A-507 inzichtelijk. Hiermee is voldaan aan de toetsingsvoorwaarden conform het Bevb.

4.2 Onderzochte situaties

Tabel 2. Overzicht getoetste situaties buisleidingen

Berekende situaties	Buisleidingen	Bevolking
Huidige situatie (2021)	Buisleidinggegevens, Gasunie (december 2021)	Vigerende bestemmingsplannen: gerealiseerd conform BAG-Populator + niet ingevulde bestemmingsplancapaciteit
Toekomstige situatie (2031)	Buisleidinggegevens, Gasunie (december 2021)	Vigerende bestemmingsplannen: gerealiseerd conform BAG-Populator + niet ingevulde bestemmingsplancapaciteit + planvoornemen

4.3 Invoerparameters rekenmodel

De risicoberekening voor de huidige en toekomstige situatie is uitgevoerd met CAROLA versie 1.0.0.52. CAROLA is de wettelijk voorgeschreven rekenmethodiek voor buisleidingen van de Gasunie. De gehanteerde parameterfile heeft versienummer 1.3.

Interessegebied

Het interessegebied is het gebied wat in het rekenbestand wordt aangewezen als onderzoeksgebied. Binnen het interessegebied worden de aanwezige buisleidingen en de aanwezige bevolking geïnventariseerd. Het groepsrisico van een buisleiding wordt bepaald per buisleidingkilometer. Vandaar dat het interessegebied in een straal van een kilometer rond het plangebied ligt. De maatgevende kilometer van de buisleiding (kilometer leiding met hoogste groepsrisico) ligt direct rond het plangebied en wordt bepaald door de populatiedichtheid binnen het invloedsgebied.

Buisleidinggegevens

Tabel 3. Buisleidinggegevens Gasunie april 2021

Buisleiding	Druk	Diameter	Invloedsgebied (1% letaal)	Invloedsgebied (100% letaal)
Buisleiding A-505 (Gasunie)	66,2 bar	36 inch	430 meter	170 meter
Buisleiding A-507 (Gasunie)	66,2 bar	42 inch	480 meter	185 meter

Bevolkingsgegevens

Huidige situatie: Voor de bevolkingsgegevens is uitgegaan van de BAG-populatieservice[6] selectiebasis 202101. De opgevraagde gegevens zijn gecontroleerd en ingevoerd in het rekenbestand.

[6] *BAG populatieservice, 2021: https://populatieservice.demis.nl/#/,*

Toekomstige situatie:



Figuur 3. Ligging ingevoerde bevolkingsvlakken. NB: Deze achtergrond is niet terug te zien op de kaartjes van de berekeningen dit heeft te maken met beperkingen van het rekenprogramma.

In het rekenmodel zijn Binnen de grenzen van het plangebied worst-case 170 woningen toegevoegd. Hiermee wordt voorgesorteerd op onvoorziene ontwikkelingen binnen het plangebied. De worst-case benadering is afgestemd met de gemeente Beuningen en Bureau Waalbrug. Daarnaast is een toekomstige ontwikkeling aan de Koningsstraat meegenomen waar maximaal 14 woningen worden gerealiseerd. Onderstaande tabel laat de invoer zien. Deze bevolkingsvlakken zijn een toevoeging op de aanwezige bevolking in de huidige situatie.

Tabel 4. Invulling bevolkingsvlakken planvoornemen toekomstige situatie

Nr.	Beschrijving	Kental*	Aanwezig overdag	Aanwezig in de nacht
1	170 woningen	2,4 personen per woning	50% = 204 personen	100% = 408 personen
2	14 woningen	2,4 personen per woning	50% = 17 personen	100% = 34 personen
Totaal	**184 woningen**	**-**	**221 personen**	**442 personen**

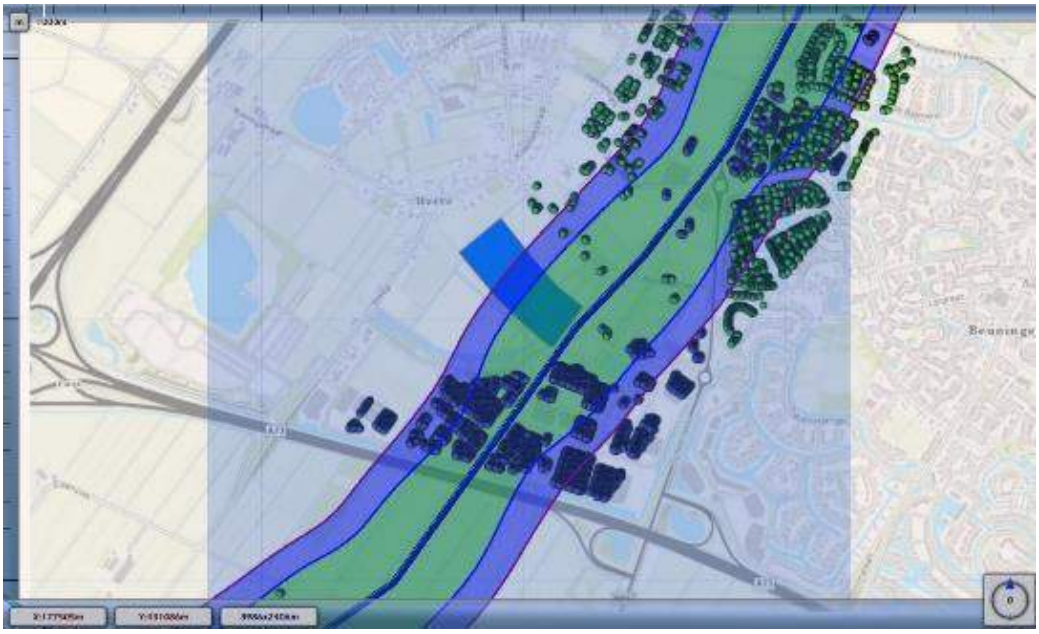
*Kentallen woningen zijn bepaald op basis van Handreiking verantwoordingsplicht groepsrisico[7].

[7] *VROM, 2007: Handreiking verantwoordingsplicht groepsrisico, versie 1.0 november 2007.*

4.4 Resultaten

4.4.1 Plaatsgebonden risico

Buisleiding A-505 heeft geen PR10^{-6} per jaar contour buiten het leidingtracé. Figuur 4 toont de contouren van PR 10^{-7} (blauwe lijn rond groene gebied) en de PR10^{-8} (buitenste paarse lijn). Deze geldt voor de huidige en de toekomstige situatie.



Figuur 4. Plaatsgebonden risicocontouren buisleiding A-505 t.o.v. plangebied (toelichting zie hoofdtekst)

Buisleiding A-507 heeft geen PR10^{-6} per jaar contour buiten het leidingtracé. Figuur 5**Error! Reference source not found.** toont de contouren van PR 10^{-7} (blauwe lijn rond groene gebied) en de PR10^{-8} (buitenste paarse lijn). Deze geldt voor de huidige en de toekomstige situatie.



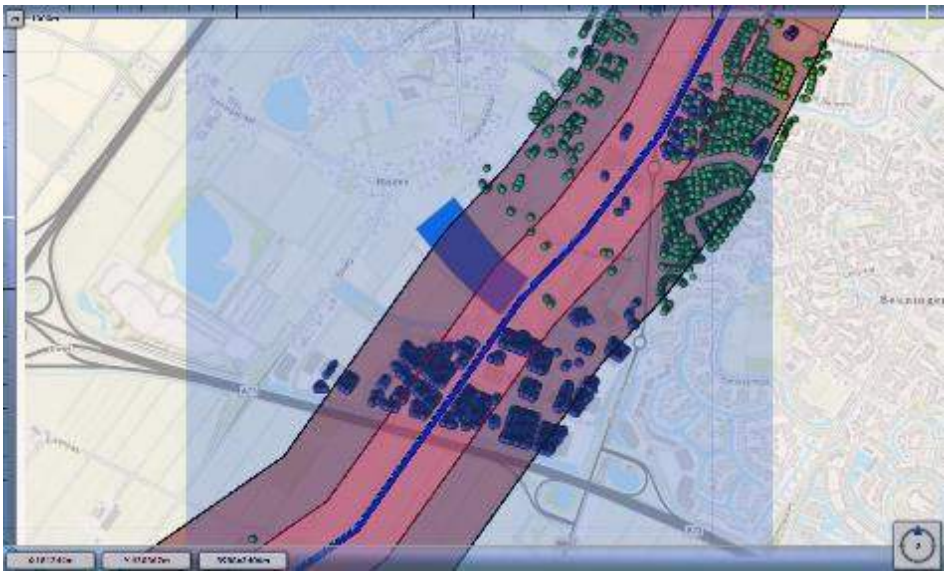
Figuur 5. Plaatsgebonden risicocontouren buisleiding Z-507 t.o.v. plangebied (toelichting zie hoofdtekst)

4.4.2 Groepsrisico

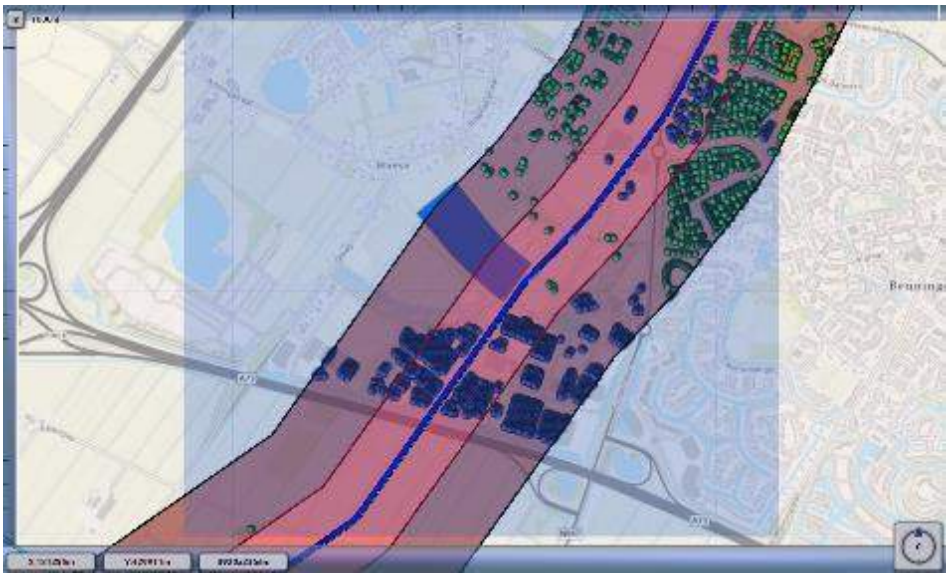
Het groepsrisico van de buisleidingen wordt bepaald op basis van de aanwezige bevolking binnen het invloedsgebied.

Figuur 6 en Figuur 7 laten zien dat het plangebied deels binnen de 100%- en nagenoeg geheel binnen de 1% letaliteitscontouren van beide leidingen liggen. De 1%- en 100%- letaliteitscontouren voor leiding A-505 liggen op respectievelijk 430 meter en 170 meter. Voor leiding A-507 liggen de 1%- en 100%- letaliteitscontouren op respectievelijk 480 meter en 185 meter.

Een deel van de 170 geprojecteerde woningen, liggen binnen de 100%- letaliteitscontour van leiding A-507 (en deels binnen de 100% letaliteitscontour van leiding A-505).



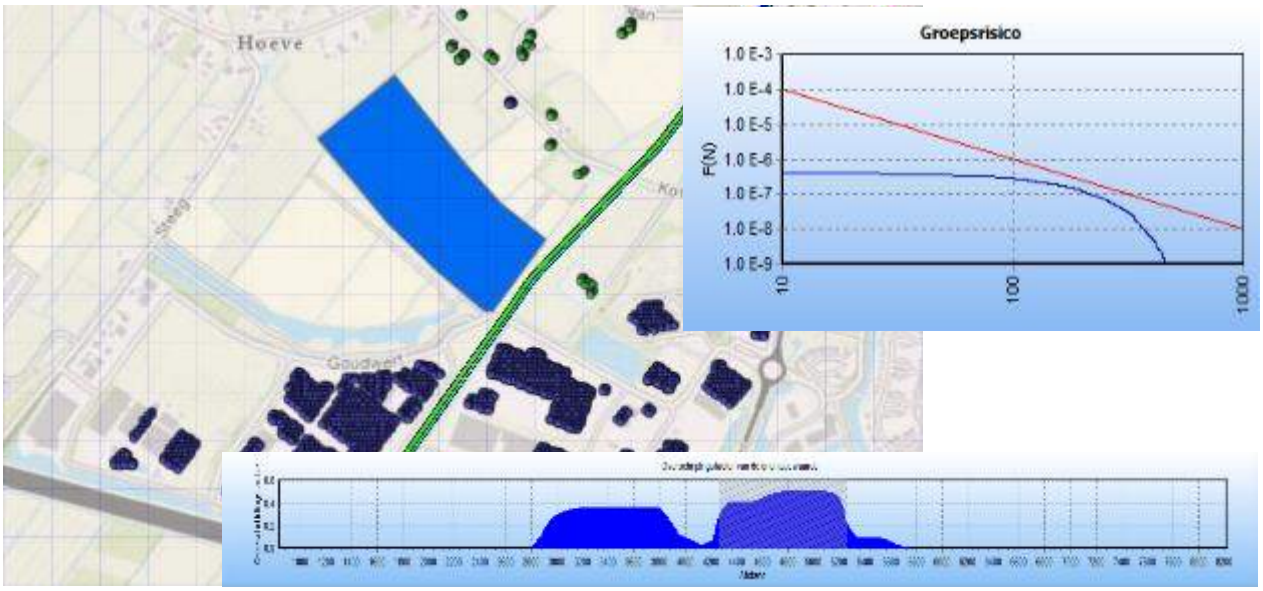
Figuur 6. Ligging 1%-(buitenste zwarte lijn) en 100%- (donkerrode lijn) letaliteitscontouren t.o.v. plangebied leiding A-505



Figuur 7. Ligging 1%- (buitenste zwarte lijn) en 100%- (donkerrode lijn) letaliteitscontouren t.o.v. plangebied leiding A-507

Groepsrisico buisleiding* A-505 *huidige situatie:

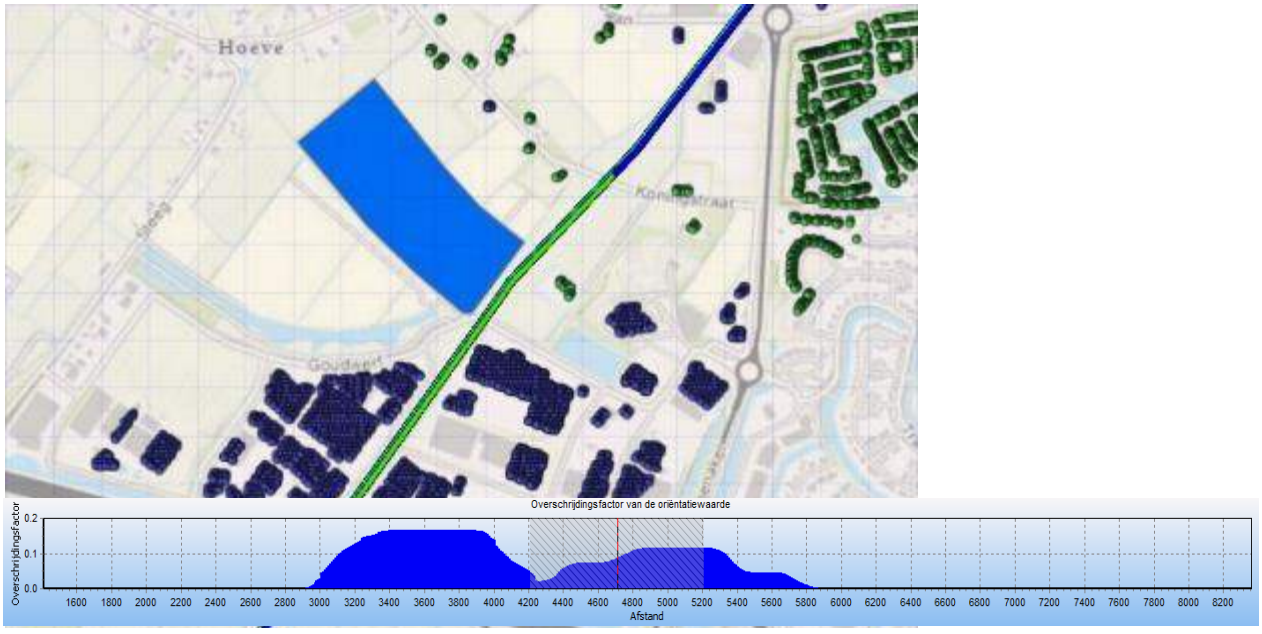
De kilometer buisleiding met het hoogste groepsrisico (0,506 maal de oriëntatiewaarde) ligt langs het plangebied tussen de meetpunten; stationing 4260 en stationing 5260 (groen gedeelte van de leiding in Figuur 8). De maximale overschrijdingsfactor wordt gevonden bij 183 slachtoffers en een frequentie van $1{,}51*10^{-7}$.



Figuur 8. Groepsrisico buisleiding A-505 huidige situatie ter hoogte van het plangebied (tevens maatgevende kilometer)

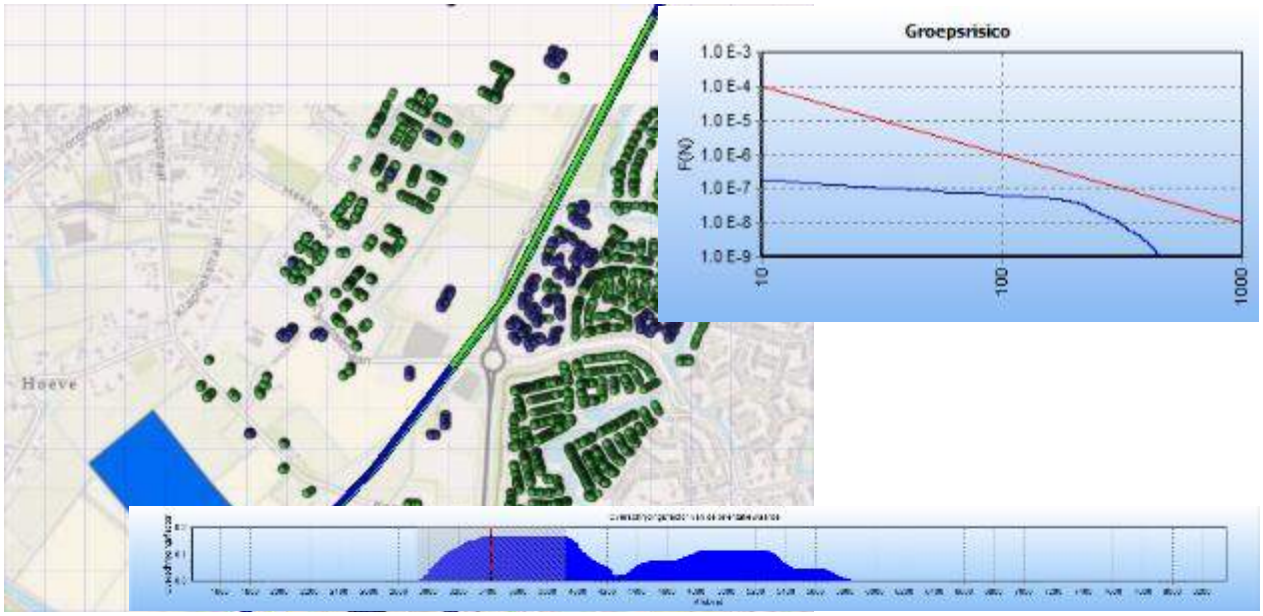
Groepsrisico buisleiding* A-507 *huidige situatie:

De hoogte van het groepsrisico ter hoogte van het plangebied ligt rond de 0,1 maal de oriëntatiewaarde ().



Figuur 9. Groepsrisico buisleiding A-507 huidige situatie ter hoogte van het plangebied

Ter referentie: De kilometer buisleiding met het hoogste groepsrisico (0,166 maal de oriëntatiewaarde) ligt ten noorden van het plangebied tussen de meetpunten; stationing 2920 en stationing 3920 (groen gedeelte van de leiding in). De maximale overschrijdingsfactor wordt gevonden bij 213 slachtoffers en een frequentie van 3,65*10-8.



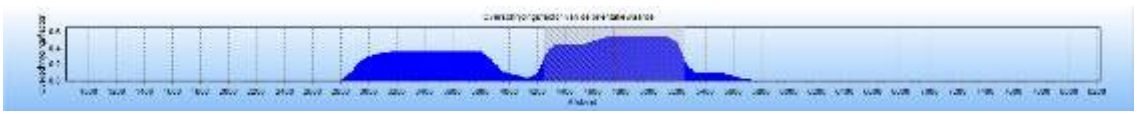
Figuur 10. Hoogste groepsrisico maatgevende kilometer buisleiding A-507 (groen) – huidige situatie

Groepsrisico buisleiding A-505 toekomstige situatie:

De kilometer buisleiding met het hoogste groepsrisico (0,545 maal de oriëntatiewaarde) ligt langs het plangebied tussen de meetpunten; stationing 4250 en stationing 5250 (groen gedeelte van de leiding in . De maximale overschrijdingsfactor wordt gevonden bij 196 slachtoffers en een frequentie van 1,42*10^{-7}.



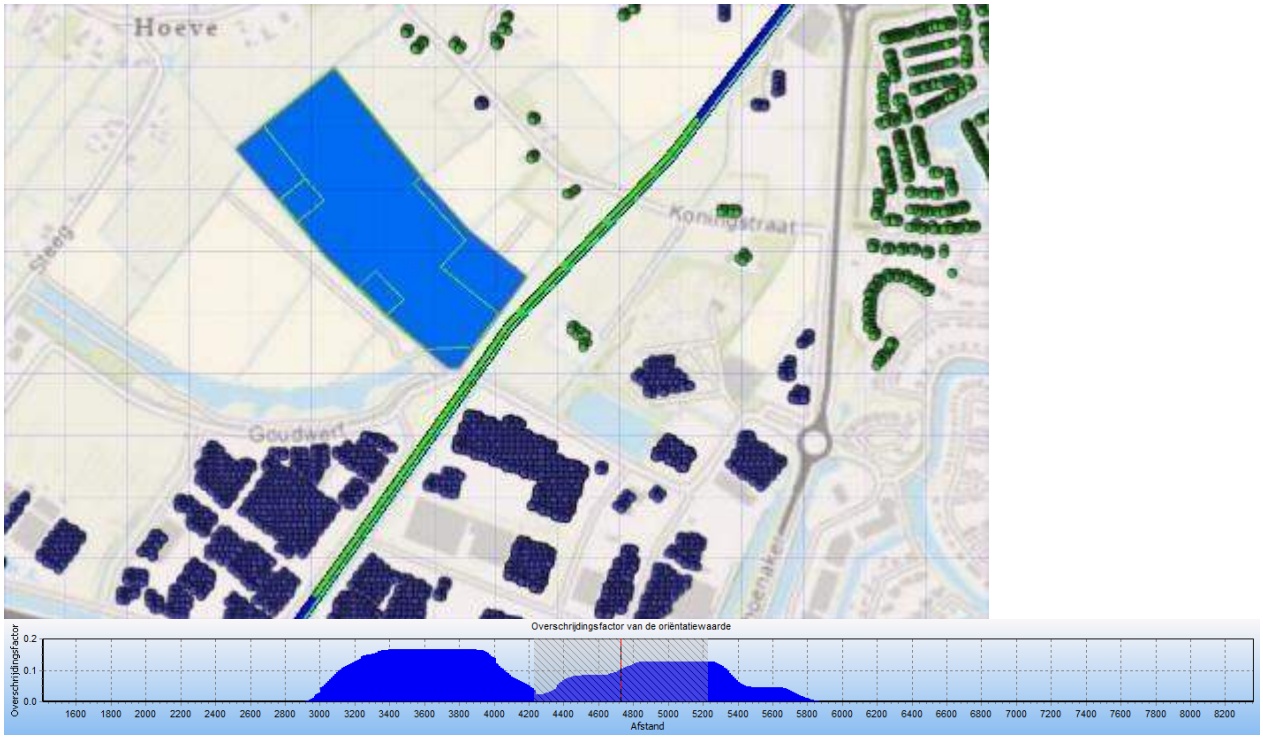
Figuur 11.



Groepsrisico buisleiding A-505 toekomstige situatie ter hoogte van het plangebied (tevens maatgevende kilometer)

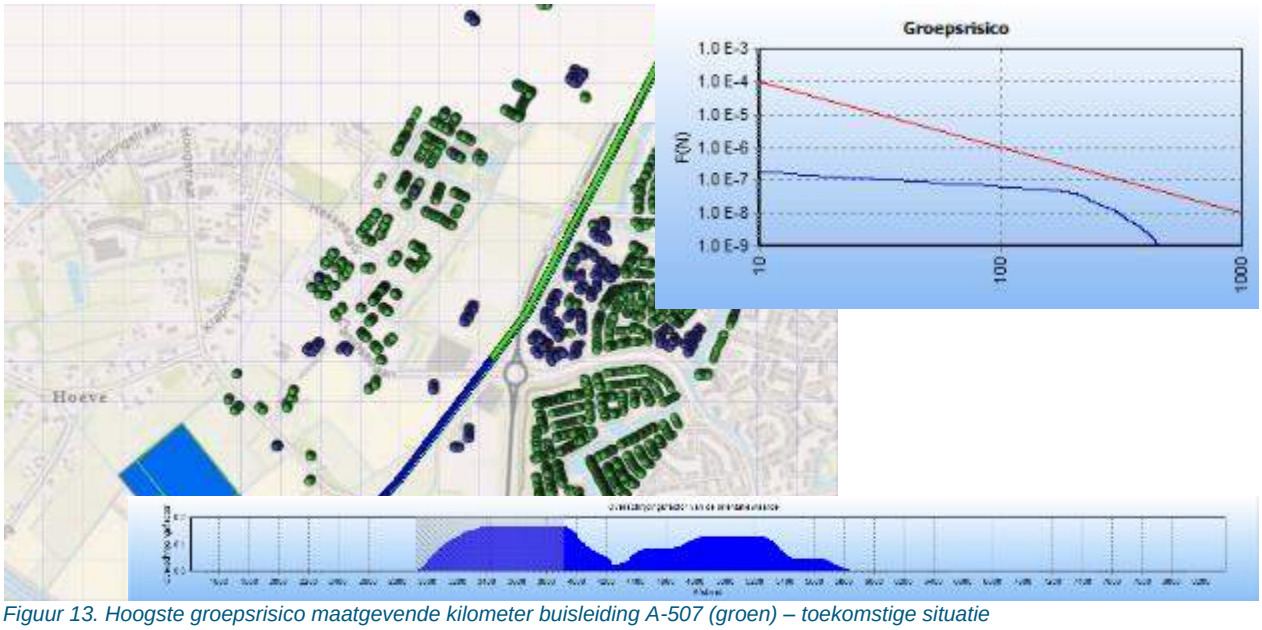
Groepsrisico buisleiding* A-507 *toekomstige situatie:

De hoogte van het groepsrisico ter hoogte van het plangebied ligt rond de 0,1 maal de oriëntatiewaarde).



Figuur 12. Groepsrisico buisleiding A-507 toekomstige situatie ter hoogte van het plangebied

Ter referentie: De kilometer buisleiding met het hoogste groepsrisico (0,166 maal de oriëntatiewaarde) ligt ten noorden van het plangebied tussen de meetpunten; stationing 2920 en stationing 3920 (groen gedeelte van de leiding in). De maximale overschrijdingsfactor wordt gevonden bij 213 slachtoffers en een frequentie van $3{,}65*10^{-8}$.



Figuur 13. Hoogste groepsrisico maatgevende kilometer buisleiding A-507 (groen) – toekomstige situatie

4.5 Conclusie

Het plangebied ligt binnen de 100%- en 1%- letaliteitscontour van de beide buisleidingen. De ligging van de maatgevende kilometer blijft bij realisatie van het plan gelijk ten opzichte van de huidige situatie voor leiding A-507 en schuift tien meter op voor leiding A-505.

Voor beide buisleidingen geldt er geen plaatsgebonden risicocontour van 10^{-6} per jaar.

Het groepsrisico ten gevolge van de buisleiding ter hoogte van het plangebied neemt in de toekomstige situatie licht toe voor leiding A-505 en ligt op 0,545 maal de oriëntatiewaarde in de toekomstige situatie. Voor leiding A-507 neemt het groepsrisico nabij het plangebied niet waarneembaar toe en ligt rond de 0,1 maal de oriëntatiewaarde.

4.6 Toetsing beleidskader

De externe veiligheidsrisico's als gevolg van de hogedruk aardgastransportleidingen A-505 en de A-507 zijn getoetst aan het Bevb:

- Plaatsgebonden risico
  - De leidingen hebben geen PR10^{-6}/jaar contour. Dit geldt voor de huidige en voor de toekomstige situatie. Het plaatsgebonden risico vormt geen beperking voor de planontwikkeling.

- Groepsrisico
  - Het groepsrisico van leiding A-505 neemt voor de toekomstige situatie toe van 0,506 maal de oriëntatiewaarde naar 0,545 maal de oriëntatiewaarde. Dit is een toename van minder dan 10%.
  - Het groepsrisico van leiding A-507 neemt voor de toekomstige situatie niet waarneembaar toe ten opzichte van de huidige situatie en ligt ter hoogte van het plangebied rond de 0,1 maal de oriëntatiewaarde.

- Verantwoording Groepsrisico
  - Gezien de beperkte toename van het groepsrisico van leiding A-505 dient het groepsrisico beperkt verantwoord te worden.
  - Gezien de hoogte en niet zichtbare toename van het groepsrisico van leiding A-507 dient het groepsrisico beperkt verantwoord te worden.
  - Het bevoegd gezag dient formeel advies te vragen aan de veiligheidsregio Gelderland-Zuid (VRGZ) in het kader van rampenbestrijding en zelfredzaamheid.

5 Risicobeoordeling InterCheM

5.1 Inleiding

InterCheM is een bedrijf aan de Platinawerf 22a met twee hoofdactiviteiten. Enerzijds betreffen deze activiteiten het verzorgen van het totale afvalmanagement van diverse (doelgroepen van) bedrijven. Dit houdt in dat zij voor deze bedrijven de afvalstoffen inzamelen, transporteren, op- en overslaan, be- en verwerken, recyclen en/of afvoeren. Anderzijds produceert en levert InterCheM (grond)verven, blanke lakken en verharders, oplosmiddelen, ontvetters, reinigingsmiddelen en waterbehandelingsproducten.

Het planvoornemen maakt 150 woningen mogelijk in de nabijheid van InterCheM. Hierdoor wijzigt de externe veiligheidssituatie. Dit hoofdstuk maakt de wijzigingen in het PR en het GR inzichtelijk. Hiermee is voldaan aan de toetsingsvoorwaarden conform het Bevi.

5.2 Rekenmethodiek

Voor de berekening van het groepsrisico wordt conform het Revi[8] de Handleiding Risicoberekeningen Bevi (HRB)[9] gehanteerd en het rekenmodel Safeti-NL versie 8.3[10] toegepast.

5.3 Uitgangspunten risicoberekening

5.3.1 Invoergegevens InterCheM

Binnen InterCheM zijn meerdere opslagvoorzieningen aanwezig waarin (tijdelijke) opslag plaatsvindt van verpakte gevaarlijke (afval)stoffen. Het betreft voornamelijk (klein)verpakkingen met (gebruikte) verven, oplosmiddelen, (ver)harders, ontvetters, reinigingsmiddelen et cetera. Figuur 14 laat een luchtfoto zien van het terrein van InterCheM.

In Tabel 5 is de historie van de reeds eerder uitgevoerde kwantitatieve risicoanalyses (QRA's) weergegeven.

Tabel 5. Eerder uitgevoerde risicoanalyses

Datum	Doel	Kenmerk
28 januari 2021	Onderzoek externe veiligheid (update QRA) i.h.k.v. aanvraag omgevingsvergunning	Peutz, ref FG 15723-11-RA
23 augustus 2016	i.h.k.v. aanvraag omgevingsvergunning[a]	Royal HaskoningDHV, ref I&BBD6423-102R002F03
13 november 2006	Revisievergunning Wm	Oranjewoud/Save, ref 166205 061137 – W92, revisie 01

a. Deze QRA wordt beschouwd als de vigerende (vergunde) bedrijfssituatie.

De QRA van 23 augustus 2016 uitgevoerd door Royal HaskoningDHV wordt beschouwd als de vigerende (vergunde) bedrijfssituatie (gehanteerd rekenmodel Safeti-NL v6.54). In april 2021 is door InterCheM een nieuwe aanvraag voor een omgevingsvergunning ingediend. Als onderdeel van deze aanvraag is de QRA van 28 januari 2021 opgesteld (gehanteerd rekenmodel Safeti-NL v8.3). Wijzigingen ten opzichte van de vigerende bedrijfssituatie hebben betrekking op verplaatsing van activiteiten van hal 1 naar hal 3.

[8] *Regeling externe veiligheid inrichtingen (Revi), laatste wijziging in werking getreden op 29 juni 2016.*
[9] *Handleiding Risicoberekeningen Bevi (HRB), RIVM, versie 4.2, 1 april 2020.*
[10] *Rekenpakket Safeti-NL, DNVGL, versie 8.3.*

Daarnaast neemt het totaal aan opgeslagen ontvlambare gevaarlijke stoffen (ADR 3 klasse) toe. Tevens is in hal 3 een nieuw brandbestrijdingssysteem geïnstalleerd (blusgas in plaats van sprinkler).

5.4 Onderzochte situaties

Onderstaande Tabel 6 beschrijft de onderzochte situaties. Vanwege de lopende vergunningprocedure voor de nieuwe omgevingsvergunning van InterCheM, zijn er behalve de vigerende (vergunde) situatie (situatie 1) twee toekomstige situaties uitgewerkt, namelijk een situatie waarin is uitgegaan van de vigerende situatie van InterCheM (situatie 2) en een situatie waarbij rekening is gehouden met de voorgenomen bedrijfssituatie van InterCheM (situatie 3). Om een juiste vergelijking te kunnen maken zijn alle situaties doorgerekend met Safeti-NL v8.3.

Tabel 6 overzicht getoetste situaties

Situatie	InterCheM (zie Tabel 5)	Bevolking
Situatie 1	Vigerende (vergunde) situatie (zoals beschreven in de QRA van 23 augustus 2016)	BAG populatie 202101
Situatie 2	Toekomstige situatie onder vigerende vergunde situatie (zoals beschreven in de QRA van 23 augustus 2016)	BAG populatie 202101 + planvoornemen
Situatie 3	Toekomstige situatie (zoals beschreven in de QRA van 18 januari 2021), met bijbehorende PSU-file[11]	BAG populatie 202101 + planvoornemen



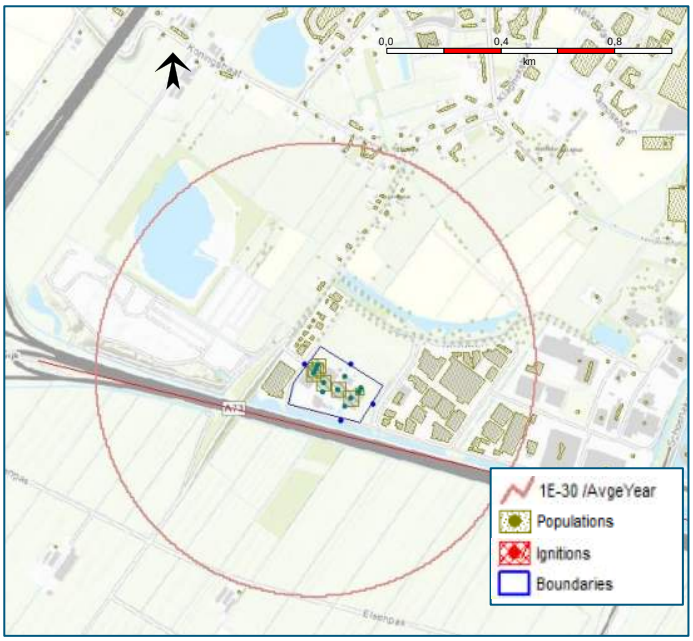
Figuur 14. Luchtfoto van InterCheM aan de Platinawerf te Beuningen (Bron: Street Smart by Cyclomedia).

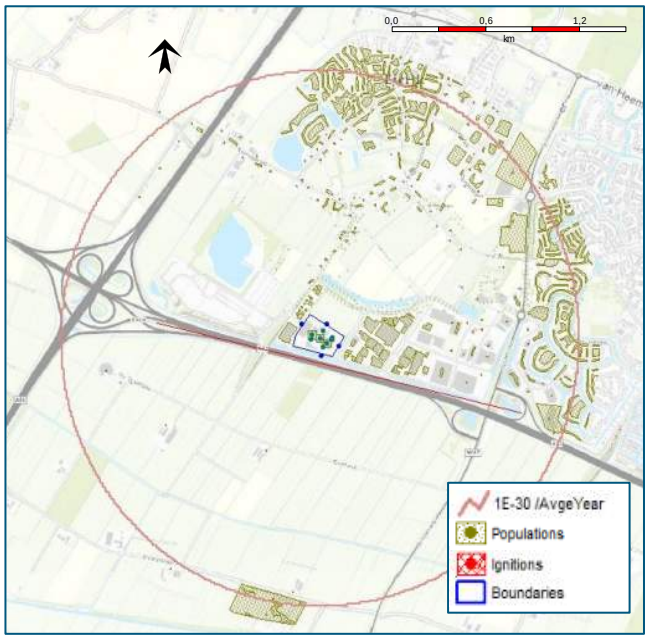
[11] *PSU Safeti-NL v8.3 "InterCheM_QRA (CD)", beschikbaar gesteld door de Gemeente Beuningen (per email van M. van Dijk gericht aan I. Kuppen van Royal HaskoningDHV van 2 maart 2021) .*

5.4.1 Bevolkingsgegevens

Huidige situatie

Voor de berekening van het GR is de aanwezigheid van personen geïnventariseerd binnen het invloedsgebied van maximaal 1,5 kilometer. De populatie is ontleend aan de BAG-populatieservice[12], waarbij gebruik is gemaakt van de selectiebasis 202101. Figuur 15 laat de vigerende bedrijfssituatie zien van InterCheM en Figuur 16 de toekomstige bedrijfssituatie. Uit de figuren blijkt dat het invloedsgebied in de toekomstige bedrijfssituatie groter is dan in de vigerende bedrijfssituatie. Het invloedsgebied is het gebied waarbinnen dodelijke slachtoffers kunnen vallen en is bepaald op basis van effectafstanden. Alle personen die binnen het invloedsgebied verblijven moeten meegerekend worden bij de berekening van het groepsrisico. Dit invloedsgebied wordt in de toekomstige situatie groter omdat InterCheM een grotere hoeveelheid ontvlambare gevaarlijke stoffen (ADR 3 klasse) gaat opslaan.





Figuur 15. Invloedsgebied van InterCheM voor situatie 1 en 2 (vigerende situatie InterCheM) (links)

Figuur 16. Invloedsgebied van InterCheM voor situatie 3 (toekomstige situatie InterCheM) (Rechts)

[12] *BAG populatieservice, https://populatieservice.demis.nl/#/., laatst bekeken 11 mei 2021*

Toekomstige situatie:



Figuur 17. Ligging ingevoerde bevolkingsvlakken.

In het rekenmodel zijn binnen de grenzen van het plangebied worst-case 170 woningen toegevoegd. Hiermee wordt voorgesorteerd op onvoorziene ontwikkelingen binnen het plangebied. De worst-case benadering is afgestemd met de gemeente Beuningen en Bureau Waalbrug. Daarnaast is een toekomstige ontwikkeling aan de Koningsstraat meegenomen waar maximaal 14 woningen worden gerealiseerd. Onderstaande tabel laat de invoer zien. Deze bevolkingsvlakken zijn een toevoeging op de aanwezige bevolking in de huidige situatie.

Tabel 7. Invulling bevolkingsvlakken planvoornemen toekomstige situatie

Nr.	Beschrijving	Kental*	Aanwezig overdag	Aanwezig in de nacht
1	170 woningen	2,4 personen per woning	50% = 204 personen	100% = 408 personen
2	14 woningen	2,4 personen per woning	50% = 17 personen	100% = 34 personen
Totaal	184 woningen	-	221 personen	442 personen

*Kentallen woningen zijn bepaald op basis van Handreiking verantwoordingsplicht groepsrisico[13].

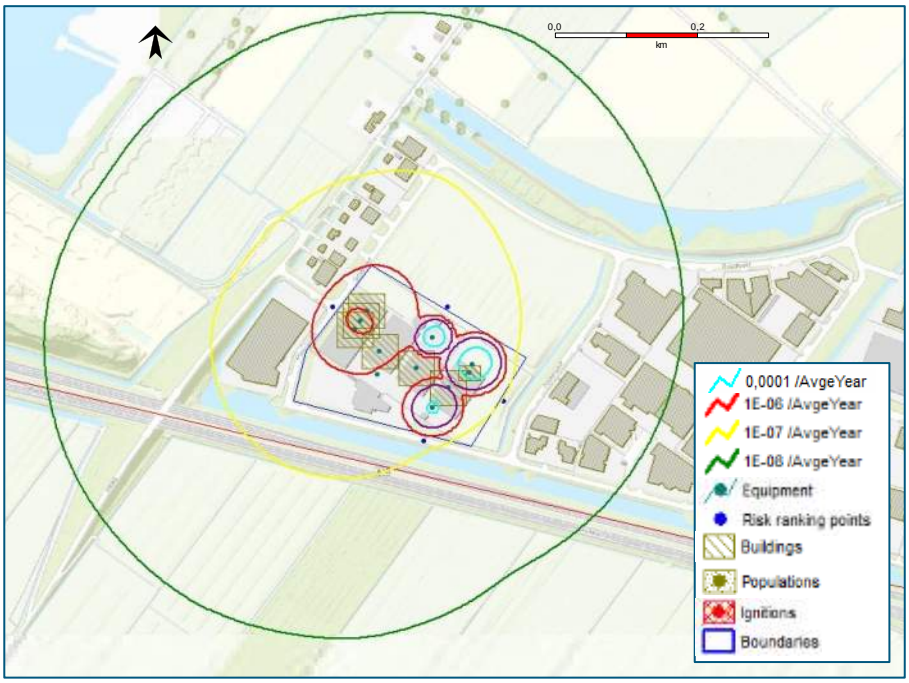
[13] *VROM, 2007: Handreiking verantwoordingsplicht groepsrisico, versie 1.0 november 2007.*

5.5 Resultaten

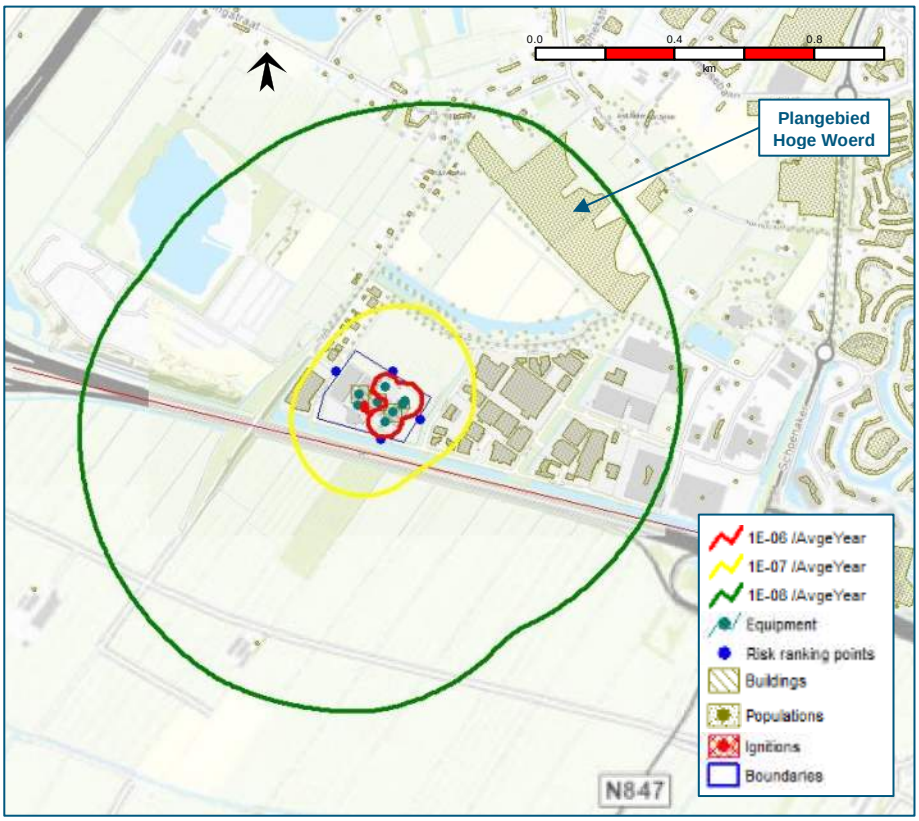
5.5.1 Plaatsgebonden risico

In Figuur 18 t/m Figuur 20 en zijn de PR contouren van InterCheM grafisch weergegeven (rode contouren). Opgemerkt wordt dat het PR onafhankelijk is van de daadwerkelijke aanwezigheid van personen (en een wijziging in het aantal aanwezige personen heeft geen invloed op het PR). Uit de figuren blijkt dat de plaatsgevonden 10^{-6}/jaar contour in de toekomstige situatie kleiner wordt. Dit wordt veroorzaakt doordat in hal 1 geen activiteiten met gevaarlijke stoffen meer plaatsvinden en in hal 3 rekening is gehouden met een ander type brandbestrijdingssysteem.

InterCheM heeft een plaatsgebonden risico 10^{-6}/jaar contour. Het plangebied ligt niet binnen deze contour. Het PR vormt hiermee geen beperking voor het planvoornemen.



Figuur 18. PR-contouren bedrijvigheid InterCheM situatie 1 en 2 (huidige situatie); maatgevende PR 10^{-6}/jaar contour is de rode contour



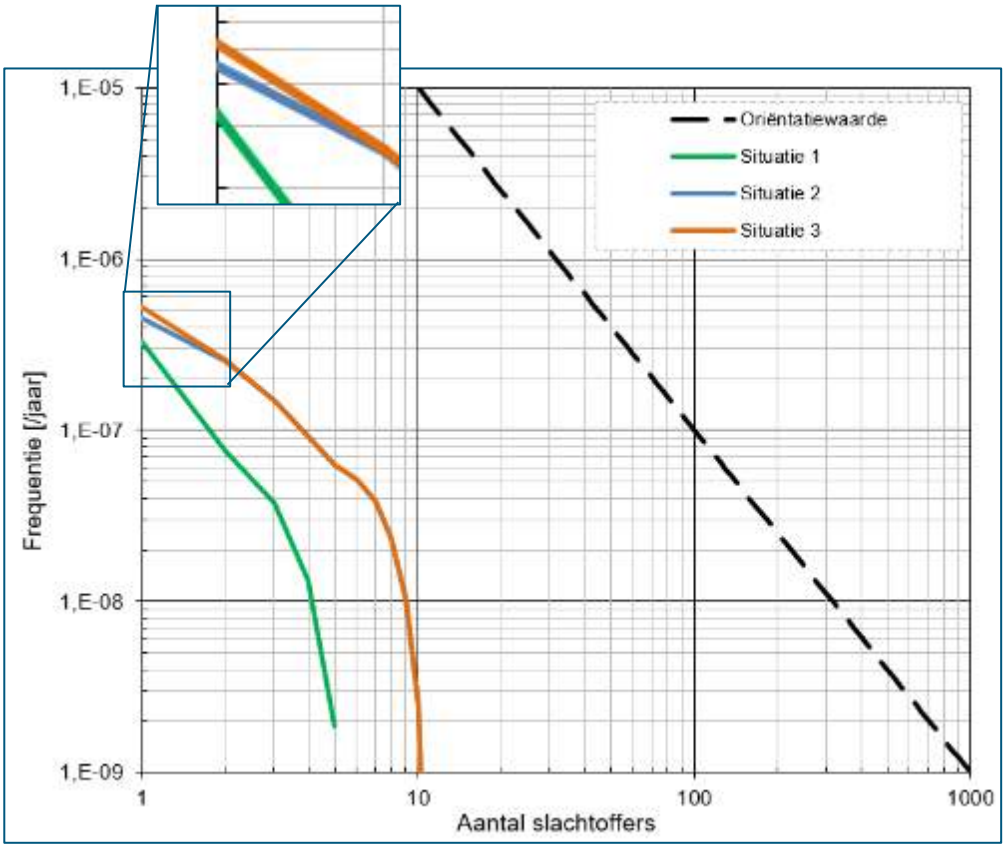
Figuur 19. PR contouren bedrijvigheid InterCheM voor situatie 3 (toekomstige situatie); maatgevende PR 10^{-6}/jaar contour is de rode contour



Figuur 20. PR contouren rondom bedrijventerrein InterCheM voor situatie 1 en 2 (links) en situatie 3 (rechts); maatgevende PR 10^{-6}/jaar contour is de rode contour

5.5.2 Groepsrisico

In Figuur 21 is het berekende GR in de vorm van een zogenaamde FN-curve in de nabijheid van InterCheM grafisch weergegeven. De richtwaarde uit het Bevi[14] is aangegeven met een rechte lijn. Het berekende GR ligt ruim onder de oriëntatiewaarde. Dit geldt voor alle drie de doorgerekende situaties.



Figuur 21. FN-curves voor situaties 1 t/m 3 (zie Tabel 6)

Tabel 8 laat zien dat voor situatie 1 het maximaal aantal dodelijke slachtoffers 10 personen is. Hierdoor is voor dit scenario geen hoogte van het GR weergegeven. Voor situatie 2 en 3 is de maximale overschrijdingsfactor van de oriëntatiewaarde 0,002 is (bij maximaal 10 slachtoffers). Voor beide situaties bedraagt het maximaal berekend aantal slachtoffers 15 personen. In

[14] *RIVM, 2020; Handleiding risicoberekeningen Bevi versie 4.2, 1 april 2020.*

Tabel 9 zijn de ongevalsscenario's opgenomen die het meest bijdragen aan de hoogte van het GR.

Tabel 8. Resultaten groepsrisico berekening

Situatie	Maximale hoogte van het GR			Maximaal aantal dodelijke slachtoffers
	Overschrijdingsfactor oriëntatiewaarde	Aantal dodelijke slachtoffers	Frequentie	
Situatie 1	-	-	-	5
Situatie 2	0,002	10	2,5E-09	11
Situatie 3	0,002	10	2,5E-09	11

Tabel 9. Bijdrage van de ongevalsscenario's aan het GR

Faalscenario	Risico [jaar-1]	Bijdrage aan het GR
Situatie 1	4,58E-07	
Hal 1\Ruimte 121b\Doors open - 833 m2 / 1800 s	9,77E-07	26,8%
Hal 1\Ruimte 121c\Doors open - 833 m2 / 1800 s	9,77E-07	26,8%
Hal 1\Ruimte 121a\Doors open - 833 m2 / 1800 s	9,63E-07	26,4%
Hal 1\Ruimte 121a\Doors open - 300 m2 / 1800 s	2,57E-07	7,1%
Hal 1\Ruimte 121b\Doors open - 300 m2 / 1800 s	2,57E-07	7,1%
Hal 1\Ruimte 121c\Doors open - 300 m2 / 1800 s	2,12E-07	5,8%
Situatie 2	1,21E-06	
Hal 3\Ruimte 302\Doors open - 900 m2 / 1800 s	8,40E-07	93,4%
Hal 4\Ruimte 402\Doors open - 900 m2 / 1800 s	3,68E-08	4,1%
Hal 2\Ruimte 201+210\Doors open - 900 m2 / 1800 s	2,26E-08	2,5%
Situatie 3	1,14E-06	
Hal 3\Ruimte 302\Doors open - 900 m2 / 1800 s	8,40E-07	93,4%
Hal 4\Ruimte 402\Doors open - 900 m2 / 1800 s	3,68E-08	4,1%
Hal 2\Ruimte 201+210\Doors open - 900 m2 / 1800 s	2,26E-08	2,5%

5.6 Toetsing aan het wettelijk kader

De externe veiligheidsrisico's als gevolg van InterCheM aan de Platinawerf 22a te Beuningen zijn getoetst conform het Bevi:

- Plaatsgebonden risico
  - InterCheM heeft zowel voor de huidige (situatie 1) als de doorgerekende toekomstig situaties (situaties 2 en 3) een PR 10^{-6}/jaar contour. Het plangebied ligt in de toekomstige situaties niet binnen deze PR 10^{-6}/jaar contour. Het plaatsgebonden risico vormt hiermee geen beperking voor het planvoornemen.

- Groepsrisico
  - Het GR van toekomstige situatie neemt beperkt toe en ligt op 0,002 maal de oriëntatiewaarde.

- Verantwoording Groepsrisico
  - Conform artikel 12 van het Bevi dient het GR ten gevolge van InterCheM volledig verantwoord te worden. Het bevoegd gezag dient formeel advies te vragen aan de veiligheidsregio Gelderland-Zuid (VRGZ) in het kader van rampenbestrijding en zelfredzaamheid.

6 Elementen verantwoording groepsrisico

6.1 Inleiding

Dit hoofdstuk werkt de elementen van de verantwoording groepsrisico (VGR) uit voor de aanwezige buisleidingen en voor InterCheM. Op basis van de uitwerking van dit hoofdstuk kan het bevoegd gezag advies vragen aan de veiligheidsregio in het kader van de verantwoording groepsrisico. In onderstaande tabel zijn de elementen van de verantwoording groepsrisico per risicobron opgenomen. De elementen zijn in de hierna volgende paragrafen behandeld.

Tabel 10. Elementen verantwoording groepsrisico

Elementen verantwoording groepsrisico	Volledige VGR InterChem	Beperkte VGR Buisleidingen
Bevolkingsdichtheid: Personendichtheid binnen het invloedsgebied	x	x
Groepsrisico: Hoogte van het groepsrisico (per kilometer)	x	x
Maatregelen ter reductie van het groepsrisico: bronmaatregelen en ruimtelijke maatregelen	x	
Alternatieve locaties: Mogelijkheden voor ruimtelijke ontwikkelingen met een lager groepsrisico en de voor- en nadelen ervan (alternatieve locaties)	x	
Bestrijdbaarheid: Mogelijkheden voor het voorkomen, beperken en bestrijden van het incidenten (bestrijdbaarheid)	x	x
Zelfredzaamheid: Mogelijkheden voor de zelfredzaamheid van personen binnen het invloedsgebied	x	x

6.2 Groepsrisico en bevolkingsdichtheid

De bevolkingsdichtheid en de hoogte van het groepsrisico met betrekking tot de buisleidingen zijn behandeld in hoofdstuk 4. Er is een beperkte toename van het groepsrisico veroorzaakt door buisleiding A505.
De bevolkingsdichtheid en de hoogte van het groepsrisico met betrekking tot InterCheM zijn behandeld in hoofdstuk 4. Het groepsrisico veroorzaakt door InterCheM neemt beperkt toe ten gevolge van het planvoornemen.

6.3 Maatregelen ter reductie van het groepsrisico

Bron- en ruimtelijke maatregelen InterCheM
Het groepsrisico veroorzaakt door InterCheM neemt beperkt toe ten gevolge van het planvoornemen. Extra maatregelen ten opzichte van de bestaande (bron-)maatregelen bij InterCheM zijn hierdoor niet beschouwd.

Alternatieve locaties: Alternatieve inrichtingsvoorstellen voor het planvoornemen zijn niet onderzocht, omdat het groepsrisico veroorzaakt door InterCheM beperkt toeneemt.

6.4 Inventarisatie rampenbestrijding en zelfredzaamheid

6.4.1 Ongevalsscenario's met gevaarlijke stoffen

Inzicht in de ongevalsscenario's is essentieel om de mogelijkheden voor rampenbestrijding en zelfredzaamheid te analyseren. Tabel 11 geeft per risicobron de maatgevende scenario's. Daarnaast zijn de bijbehorende gevaren (brand, explosie, gifwolk) ten gevolge van de risicobron weergegeven.

Een scenario is relevant afhankelijk van:
- De aard van de gevaarlijke stoffen.
- De ligging van de effectafstand (1% letaal) van het betreffende scenario, ten opzichte van het plangebied.

Tabel 11. Overzicht relevante scenario's per risicobron

Maatgevende scenario's / Risicobronnen	Plasbrand	Koude Bleve	Warme Bleve	Wolkbrand-explosie	Fakkelbrand	Toxische wolk	Gevaren
Buisleiding	N.v.t.	N.v.t.	N.v.t.	N.v.t.	x	N.v.t.	Brand en explosie
InterCheM	N.v.t.	N.v.t.	N.v.t.	N.v.t.	N.v.t.	x	Gifwolk

Tabel 12 licht op basis van het scenarioboek externe veiligheid[15] de ongevalscenario's van Tabel 11 toe. In de volgende paragrafen is per maatgevend scenario de mogelijkheden voor rampenbestrijding en zelfredzaamheid beoordeeld.

Tabel 12. Overzicht relevante scenario's conform het scenarioboek externe veiligheid

Fakkelbrand	Buisleidingen	
Een fakkelbrand (volledige breuk van de aardgastransportleiding) bij een buisleiding kan optreden als gevolg van een (ernstige) beschadiging. Bijvoorbeeld als gevolg van graafwerkzaamheden, uitgevoerd door derden in de directe omgeving van de aardgastransportleiding. Indien de aardgastransportleiding ineens breekt, komt een grote hoeveelheid aardgas vrij. Dit aardgas zal in de meeste gevallen direct ontsteken, wat een (verticale) fakkel tot gevolg heeft. De fakkel kan afhankelijk van de eigenschappen van de aardgastransportleiding tot een hoogte van enkele honderden meters reiken. Binnen een afstand de 1% letaliteitsafstand kan een fakkelbrand leiden tot slachtoffers, schade en brand in de omgeving van de buisleiding. Binnen de 100% letaliteitsafstand van de buisleiding is er een grote kans op overlijden.		
Gevaar:	Brand en explosie	
Effectafstand buisleiding:	70 meter 140 meter	100% letaliteit bij 40 bar en 12 inch diameter 1% letaliteit bij 40 bar en 12 inch diameter

Toxische wolk	InterChem
Toxische stoffen kunnen vrijkomen als gevolg van bijvoorbeeld een incident bij de installatie. Bij een toxische plas zal deze vervolgens (gedeeltelijk) verdampen, waarbij een toxische wolk wordt gevormd. Bij het vrijkomen van een toxisch gas zal al het gas direct verdampen en leiden tot een toxische wolk. Afhankelijk van de windrichting en de weersomstandigheden kan de toxische wolk richting het plangebied drijven of in andere richtingen.	
Gevaar	Toxische wolk
Effectafstand	4000 meter

[15] *Website scenarioboek externe veiligheid, geraadpleegd op 18 februari 2021.*

6.4.2 Rampenbestrijding

Algemeen

Voorbereiding hulpdiensten

Hulpdiensten moeten op de hoogte zijn van de specifieke risico's in de omgeving als gevolg van het transport van gevaarlijke stoffen. De veiligheidsregio kan het beschikbare materieel hierop afstemmen. De voorbereiding op de ongevalsbestrijding is onderdeel van het beleidsplan van de veiligheidsregio. Onderdeel van de voorbereiding zijn ook oefeningen.

Alarmering, opkomsttijd en communicatie naar en tussen hulpverleners

Een snelle alarmering en opkomsttijd dragen bij aan zowel de bereikbaarheid als de bestrijdbaarheid. Werkende communicatiemiddelen zijn een noodzaak. De locatie van zendmasten in relatie tot de potentiële locaties van een incident is een aandachtspunt.
Een snelle alarmering en opkomsttijd zijn bij een fakkelbrand van een buisleiding waarin onder hoge druk aardgas wordt getransporteerd, minder relevant omdat het scenario zich snel voltrekt en langdurig is. Het duurt enige tijd voordat de leiding wordt afgesloten. Daarnaast treden de hulpdiensten niet op in het invloedsgebied vanwege de hoge hittestraling. Inzet vindt met name plaats nadat de fakkel is uitgedoofd. Werkende communicatiemiddelen naar en tussen hulpverleners zijn noodzakelijk.

Bereikbaarheid

Tweezijdige bereikbaarheid van zowel de locatie van het incident als het effectgebied kan de bestrijdbaarheid en de hulpverlening versnellen. Daarbij is ook de aanwezigheid van opstelplaatsen aan meerdere zijden belangrijk. De minimale eisen voor bereikbaarheid van hulpdiensten staan weergegeven in het document Bluswatervoorziening en Bereikbaarheid van Brandweer Nederland.

Fakkelbrand

De fakkelbrand heeft een snelle ontwikkeltijd. Hierdoor zijn er geen mogelijkheden voor bronbestrijding en primaire effectbestrijding. De effectbestrijding is gericht op het afschermen van de omgeving, op het bestrijden van secundaire branden en het redden van personen die tussen brokstukken liggen.

Toxische wolk

Bij een toxische wolk wordt door de brandweer en andere hulpdiensten voornamelijk vanaf het bovenwinds gebied opgetreden. Vanaf het benedenwinds gebied kan maar in beperkte mate worden opgetreden. Bij het optreden is bronbestrijding moeilijk. De hulpdiensten kunnen zich voornamelijk richten op het redden van mensen, het verlenen van eerste hulp aan gewonden en het verdunnen van de toxische wolk met behulp van water.

De volgende voorzieningen hebben een positieve invloed hebben op de rampenbestrijding:

Tabel 13. Overzicht mogelijke voorzieningen

Rampenbestrijding
■ Voldoende bluswatervoorzieningen om de omgeving af te kunnen schermen; ■ Twee aanrijroutes vanuit tegenovergestelde windstreken voor hulpdiensten. ■ Opkomsttijd brandweer en alarmering

6.4.3 Zelfredzaamheid

Algemeen

Adequate vluchtroutes

Vluchtroutes helpen mensen het gebied te verlaten. Vluchtroutes moeten duidelijk zichtbaar zijn, zich van de activiteit af richten (bij voorkeur haaks op de windrichting), breed genoeg zijn en vrij zijn van obstakels. In de vrije ruimte kan rekening worden gehouden met de positie en compositie van gebouwen. Gebouwen zelf moeten beschikken over goede vluchtroutes. Heldere communicatie over de veilige vluchtroute is belangrijk.

Waarschuwingsmiddelen

NL-Alert: Doel is alle aanwezigen in de omgeving snel te informeren over een incident met gevaarlijke stoffen. Bij een ongeval met gevaarlijke stoffen vindt veel communicatie plaats via radio, internet en telefoon. Het is belangrijk dat zendmasten tijdens een ongeval blijven werken.

Afstemming handelingsperspectief

Het handelingsperspectief voor mensen tijdens een ongeval met gevaarlijke stoffen moet worden afgestemd met de inzet van hulpdiensten. Deze inzet moet aansluiten op dit handelingsperspectief.

Risicocommunicatie vooraf

Communicatie over de risico's als het gevolg van gevaarlijke stoffen en over het handelingsperspectief tijdens een ongeval met gevaarlijke stoffen, maakt mensen bewust. Zij weten wat ze moeten doen bij een ongeval. Dit draagt bij aan de veiligheid. Belangrijk is een open, eerlijke en begrijpbare communicatie. Een goede risicocommunicatie is een aandachtspunt voor de aanwezigen op in het plangebied. De aanwezigen zijn zelfredzaam, maar in geval van een breuk van de buisleiding hebben de aanwezigen een beperkt handelingsperspectief.

Onderhoud van schuilplaatsen en vluchtwegen

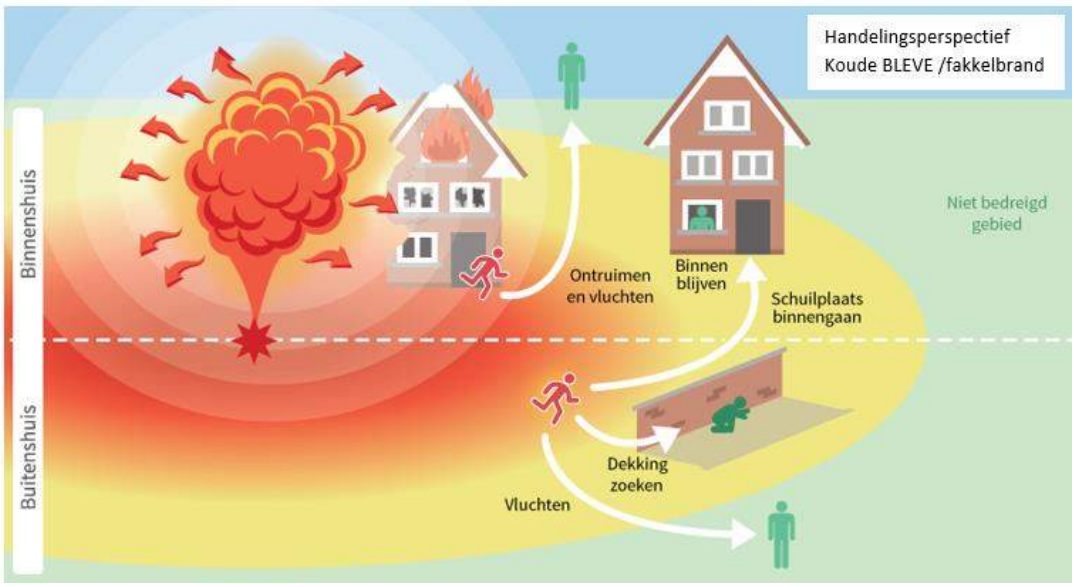
Onderhoud van schuilplaatsen en vluchtwegen is belangrijk. Ten tijde van een ongeval moeten schuil- en vluchtmogelijkheden bereikbaar en inzetbaar zijn.

Fakkelbrand

Personen zijn na het ontstaan van een fakkelbrand op zichzelf en anderen aangewezen. Afhankelijk van de situatie en de inrichting van de omgeving kan het handelingsperspectief verschillen. Snel reageren is bevorderlijk. Tabel 14 en Figuur 22 geven een overzicht van het handelingsperspectief bij een fakkelbrand.

Tabel 14. Overzicht handelingsperspectief fakkelbrand

Handelingsperspectief –*Fakkelbrand*
■ Voor personen buiten is vluchten het advies (uit het zicht van de brand, onder dekking van objecten zoals muren).
■ Als er schuilmogelijkheden zijn, is het advies dekking te zoeken of een schuilplaats binnen te gaan. Bij schuilen gelden aanvullend de volgende maatregelen: ○ Schuilen in de van het gevaar afgekeerde zijde van het gebouw ○ Sluiten van gordijnen; ○ Verwijderd blijven van ramen; ○ Voorkomen van ontstekingsbronnen (licht niet aan doen, uitschakelen verwarming etc.) ○ Openen van ramen om schade door de drukgolf te vermijden (behalve bij een gecombineerd gevaar met brand of gifwolk).
■ Voor personen binnen is binnenblijven het advies.
■ Als secundaire branden optreden, is het handelingsperspectief vluchten aan de schaduwzijde van het gebouw ten opzichte van het incident.



Figuur 22. Handelingsperspectief fakkelbrand (bron: website scenarioboek externe veiligheid)

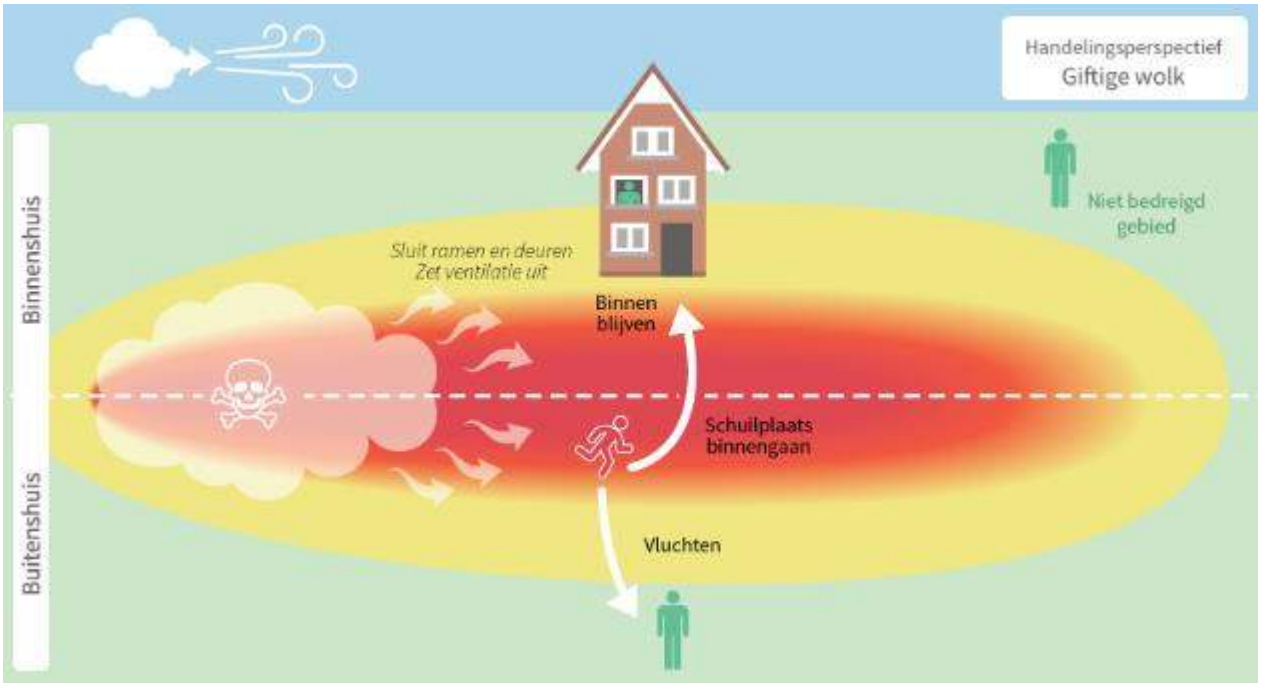
Toxische wolk

Personen zijn na het ontstaan van een toxische wolk op zichzelf en anderen aangewezen. Afhankelijk van de situatie en de inrichting van de omgeving kan het handelingsperspectief verschillen. Snel reageren is bevorderlijk.

- Voor personen buiten is advies om te vluchten (een natte doek om door te ademen vermindert de blootstelling).[16]
- Indien vluchten niet mogelijk is, wordt geadviseerd om binnen te schuilen.
- Voor personen binnen wordt binnen blijven geadviseerd en naar hoogste bouwlaag met een vlak plafond te gaan. Hierbij ramen en deuren sluiten en ventilatie uitzetten.

Tabel 15 en Figuur 23 geven een overzicht van het handelingsperspectief bij een toxische wolk.

[16] *Gebruik maken van een natte doek is afhankelijk van het type gevaarlijke stof)*



Figuur 23. Handelingsperspectief gifwolk (bron: website scenarioboek externe veiligheid)

Tabel 15. Overzicht voorzieningen zelfredzaamheid bij een toxische wolk

Gifwolk
■ Schuilmogelijkheden binnenshuis ■ Voldoende vluchtroutes en vluchtwegen die haaks op de wind staan. ■ Risicocommunicatie omgeving (hoe te handelen bij een gifwolk). ■ Alarmering van het gevaar middels NL-alert.

6.5 Omgevingswet

De nieuwe wetgeving geeft een andere invulling aan de uitwerking van het groepsrisico. Er wordt gewerkt met aandachtsgebieden voor brand, explosie en gifwolk. Deze paragraaf schetst wat dit betekent voor het planvoornemen.

Onder de Omgevingswet maakt het planvoornemen zogenoemde kwetsbare gebouwen mogelijk binnen het brandaandachtsgebied van de hogedruk aardgastransportleidingen. Het brandaandachtsgebied is ruimtelijk vergelijkbaar met het bestaande invloedsgebied. Figuur 24 laat de ligging van dit brandaandachtsgebied zien ten opzichte van het plangebied.

Voor InvercheM dient rekening te worden gehouden met de aanwezigheid van een gifwolkaandachtsgebied. De grootte hiervan was ten tijde van dit schrijven nog niet bekend.



Figuur 24. Ligging brandaandachtsgebied buisleidingen ten opzichte van het planvoornemen (bron: signaleringskaart-ev)

Conform het Bkl is het verplicht om af te wegen of er al dan niet een voorschriftengebied moet worden vastgesteld in het omgevingsplan (opvolger bestemmingsplan) vanwege de realisatie van het planvoornemen binnen het brandaandachtsgebied. In een voorschriftengebied dient voldaan te worden aan de bouwkundige eisen die het Bbl stelt.
Voor een gifwolkaandachtsgebied is het vaststellen van een voorschriftengebied niet nodig. De voorzieningen die getroffen kunnen worden ten aanzien van een gifwolk zijn reeds voorzien in het bouwbesluit/ Bbl ten behoeve van nieuwe bebouwing in zijn algemeen.

Vanuit de gedachte van een goede ruimtelijke ordening is het aan te bevelen om in het proces van de verantwoordingsplicht groepsrisico voor te sorteren op de komst van de aandachtsgebieden onder de Omgevingswet. Hierbij is het van belang om af te wegen of er al dan niet een voorschriftengebied wordt vastgesteld.

Mede omdat het onder de huidige wetgeving niet mogelijk is om bouwkundige maatregelen in het bestemmingsplan op te nemen is het verstandig hier wel over na te denken zodat dit tot de komst van de Omgevingswet (indien nodig) kan worden vastgelegd in een convenant. Deze voorbereiding bevordert de overgang van bestemmingsplan naar omgevingsplan.

6.6 Preadvies veiligheidsregio

De veiligheidsregio Gelderland Zuid beschrijft in haar advies een aantal maatregelen/overwegingen die toegepast kunnen worden in het kader van de verantwoordingsplicht groepsrisico. Het volledige advies is opgenomen in bijlage 1.

- Scenario toxische wolk:
  - Het toepassen van centraal afschakelbare ventilatie (toxische scenario).

- Scenario fakkelbrand:
  - Overweeg een extra deklaag op de leiding in overleg met de Gasunie. Extra gronddekking verlaagt het risico op beschadiging van de leiding;
  - Overweeg aanpassing van het stedebouwkundigplan waardoor woningen in het plangebied op grotere afstand van de leiding komen te liggen. In algemene zin zal een vermindering van de populatie (door bijvoorbeeld minder woningen/ toepassen van groter afstand) in het invloedsgebied leiden tot minder slachtoffers in geval van een ongeval met de leiding;
  - Sluit voorzieningen voor bijzondere kwetsbare doelgroepen in beginsel uit;
  - Het bouwen met steenachtige/ moeilijk brandbare materialen (gevel /dak);
  - Het grootste gevaar van de gasleiding is wanneer deze breekt of wordt beschadigd en er dus gasuitstroom (dreigt) te ontstaan. De grootste kans hierop is bij mechanische beschadiging van buitenaf, bijvoorbeeld bij het aanleggen en onderhouden van het plangebied ter hoogte van de hogedruk aardgastransportleiding en eventuele bijbehorende ondergrondse infrastructuur;
  - Een goede infrastructurele begeleiding bij het aanleggen en onderhouden van het plangebied nabij de buisleiding is noodzakelijk om het risico op mechanische beschadiging zo veel als mogelijk te beperken;
  - Naast de primaire bluswatervoorziening voor incidenten in een woning, kan het plangebied ook te maken krijgen met externe veiligheidsscenario's waarbij men ervan uit mag gaan dat er een langdurige en grotere capaciteit aan bluswatervoorziening noodzakelijk is.

7 Conclusie

Gemeente Beuningen wil nieuwe woningen mogelijk maken ten zuiden van de kern Ewijk en ten noorden van het bedrijventerrein Schoenaker. Het planvoornemen maakt 150 woningen mogelijk. De gemeente laat hiervoor een nieuw bestemmingsplan opstellen.

Externe veiligheid is een milieudiscipline en dient in het kader van een bestemmingsplan te worden beschouwd. Het onderzoek dient als onderbouwing in de toelichting van het bestemmingsplan. Externe veiligheid gaat over de risico's voor de omgeving ten gevolge van het transport, de opslag en de productie van gevaarlijke stoffen waarbij dodelijke slachtoffers kunnen vallen. De wet- en regelgeving bestaat uit verschillende besluiten waaraan dient te worden getoetst.

In het kader van externe veiligheid zijn de woningen kwetsbare objecten (artikel 1 Bevi). Daarom zijn de risicobronnen in de omgeving van het planvoornemen beschouwd en is getoetst of er wordt voldaan aan de normen voor externe veiligheid.

Beoordeling risicobronnen
De risicobronnen in de omgeving van het plangebied zijn beoordeeld voor externe veiligheid.

- Hogedruk aardgastransportleiding A-505 (Bevb)
  - Leiding ligt 100 meter ten oosten van het plangebied.
  - Geen plaatsgebonden risicocontour van 10-6 per jaar. Het plaatsgebonden risico vormt geen belemmering voor het plangebied;
  - Het groepsrisico neemt toe ten gevolge van het planvoornemen en ligt onder de 0,54 maal de oriëntatiewaarde. Het groepsrisico vormt geen belemmering voor het plangebied maar dient wel te worden verantwoord.
- Hogedruk aardgastransportleiding A-507 (Bevb)
  - Leiding ligt 100 meter ten oosten van het plangebied.
  - Geen plaatsgebonden risicocontour van 10-6 per jaar. Het plaatsgebonden risico vormt geen belemmering voor het plangebied;
  - Het groepsrisico neemt niet zichtbaar toe en ligt rond de 0,1 maal de oriëntatiewaarde. Het groepsrisico vormt geen belemmering voor het plangebied maar dient wel te worden verantwoord.
- InterCheM (Bevi)
  - Inrichting ligt 600 meter ten zuiden van het plangebied
  - Invloedsgebied ligt over het plangebied
  - Plaatsgebonden risicocontour 10-6 per jaar ligt niet over het plangebied. Het plaatsgebonden risico vormt geen belemmering voor het planvoornemen.
  - Het groepsrisico neemt beperkt toe naar 0,002 maal de oriëntatiewaarde. Het groepsrisico vormt geen belemmering voor het plangebied maar dient conform het Bevi te worden verantwoord.

Elementen verantwoording groepsrisico
Het groepsrisico van de buisleidingen (Bevb) dient beperkt te worden verantwoord. Er dient invulling te worden gegeven aan voorzieningen in het kader van rampenbestrijding en zelfredzaamheid. Een breuk van een hogedruk aardgasleiding kan een fakkelbrand veroorzaken.
Het groepsrisico van InterCheM dient volledig te worden verantwoord (Bevi). Er kan zich een ongeval voordoen waarbij een toxische wolk kan vrijkomen die gevolgen heeft voor het plangebied.
Om de risico's in het plangebied te beperken kunnen er extra afwegingen gemaakt worden betreffende handmatig afsluitbare ventilatie, aanrijroutes en brandpreventie. Daarnaast dienen de toekomstige gebruikers van het gebied geïnformeerd te worden over de aanwezigheid van ondergrondse hogedruk aardgasleidingen en InterCheM.

Omgevingswet
Onder de Omgevingswet valt het planvoornemen grotendeels binnen het brandaandachtsgebied van de aardgastransportleidingen. De Omgevingswet is nog geen formeel wettelijk kader. In het kader van de verantwoordingsplicht groepsrisico is het aan te bevelen dit wel mee te nemen in de afweging.
Onder de Omgevingswet dient te worden afgewogen of er al dan niet voorschriftengebieden vastgesteld worden.

Preadvies verantwoordingsplicht groepsrisico
In haar advies geeft de veiligheidsregio een aantal aanbevelingen maatregelen ten aanzien van het toxische scenario ten aanzien van InterChem en de fakkelbrand ten gevolge van een ongeval met een hogedruk aardgastransportleiding. Voornaamste aanbevelingen ten aanzien van het toxische scenario is om centraal afsluitbare ventilatie toe te passen. Ten aanzien van de fakkelbrand kunnen er ruimtelijke en bouwkundige maatregelen worden genomen en dient er aandacht te zijn voor de bluswatervoorzieningen.

Aanvraag advies door bevoegd gezag
De Veiligheidsregio Gelderland-Zuid dient conform het Bevb en Bevi in de gelegenheid gesteld te worden om een formeel advies uit te brengen in het kader van de verantwoording groepsrisico. Een verzoek tot dit advies dient ingediend te worden door de gemeente Beuningen als onderdeel van de bestemmingsplanprocedure.

Bijlage

1. Preadvies veiligheidsregio Gelderland-Zuid

Royal HaskoningDHV

BRANDWEER
Gelderland-Zuid

Gemeente Beuningen
T.a.v. T.a.v. de heer M. van Dijk
Postbus 14
6640 AA BEUNINGEN

Sector Brandweer
Team Omgevingsveiligheid
Postbus 1120
6501 BC Nijmegen

Datum: 19-5-2020
Betreft: Zaaknummer Z/20/VR0036/002984
Advies Externe Veiligheid VRGZ
Advies EV Hoge Woerd Beuningen
Uw kenmerk: -
Bijlage(n): -

Contactpersoon
M. van Haaften
088-4575200
michel.van.haaften@vrgz.nl

Geachte heer van Dijk,

U heeft de Veiligheidsregio Gelderland-Zuid om advies gevraagd inzake externe veiligheid voor de voorgenomen ontwikkeling van de Hoge Woerd in Beuningen. Het betreft de realisatie van circa 110 tot 120 woningen. In deze brief treft u ons advies aan. De inhoud mag u lezen als een advies voor een optimalisering van veiligheidsaspecten. Daar waar harde wettelijke normen in het geding zijn, zal daar expliciet op worden gelezen.

Het aangewezen plangebied ligt in (gedeeltelijk) in het invloedsgebied van de diverse transportassen voor het vervoer van gevaarlijke stoffen en buisleidingen. Het wettelijk kader hiervoor zijn het Besluit externe veiligheid transportroutes en het Besluit externe veiligheid buisleidingen. De VRGZ is vanuit deze regelgeving adviseur met betrekking tot bestrijdbaarheid van mogelijke incidenten met gevaarlijke stoffen en de mogelijkheden voor zelfredzaamheid voor gebruikers van het plangebied.

Ruimtelijke beoordeling
In de nabijheid van de planlocatie zijn de diverse risicobronnen op het gebied van externe veiligheid aanwezig (bron: *Risicoregister Gevaarlijke Stoffen/Risicokaart, Provinciale signaleringskaart, scenarioboek Externe Veiligheid*).

In uw vraagstelling verzoekt u ons specifiek te kijken naar de hogedruk aardgastransportleiding en welke (on)mogelijkheden deze hogedruk aardgastransportleiding met zich meebrengt. Toch hebben wij hier alle externe veiligheidsaspecten ten behoeve van het plangebied nader beschouwd.

Op kortere afstand van het plangebied aan de oostzijde, liggen twee hogedruk aardgastransportleidingen.
Op grotere afstand van het plangebied liggen de transportassen A50 en A73. Het invloedsgebied van het toxische scenario ligt (gedeeltelijk voor de A73, helemaal voor de A50) over het plangebied heen.

De locatie ligt:

- Binnen het invloedsgebied van een basisnetroute;
  - Basisnetroute weg. Het plangebied ligt in het invloedsgebied voor het toxische scenario van de rijksweg A50 en A73.
- Binnen het invloedsgebied van het Bevi bedrijf Inter-Che-m B.V.;
- Buiten het invloedsgebied van een andere stationaire risicobron;
- Binnen het invloedsgebied van twee hogedruk aardgastransportleidingen, direct nabij het

plangebied. Dit zijn de leidingen:

1. Hogedruk aardgastransportleiding A-507, 42 inch en 66,7 bar, op circa 25 meter van het plangebied.
2. Hogedruk aardgastransportleiding A-505, 36 inch en 66,7 Bar, op circa 35 meter van het plangebied.

Maatwerkscenario (binnen het invloedsgebied van een basisnetroute)
Voor zowel het vervoer van gevaarlijke stoffen over de rijksweg A50 en A73 geldt dat er op deze afstand een relevant scenario te benoemen is (voor achtergrondinformatie zie https://www.scenarioboekev.nl/). Dit is het scenario waarbij er als gevolg van een ongeval met een tankauto een toxische stof (gas/vloeistof) vrijkomt.

Het beschreven scenario waarbij een toxische wolk ontstaat heeft een groot effectgebied. Daarbij moet wel opgemerkt worden dat meteogegevens zeer relevant zijn voor het verloop van dit incident. Een dergelijk incident kan door de brandweer bestreden worden door een eventueel lek te dichten, een eventuele vloeistofplas met schuim af te dekken en/of toxische gassen af te schermen met waterschermen.

Mensen binnenshuis genieten een behoorlijke mate van bescherming tegen het binnendringen van giftige gassen. Voorwaarde hiervoor is wel dat ventilatieopeningen gesloten kunnen worden. Buitenshuis loopt men een veel groter risico: het is van levensbelang dat men zo snel mogelijk naar een binnenlocatie vlucht. Voor de planontwikkeling kunnen bouwkundige,- installatietechnische en organisatorische maatregelen genomen worden om de verblijfsduur inpandig te optimaliseren.

Voor dit scenario geldt dat:

- Dat de kans op optreden zeer klein is;
- Als het incident zich toch voordoet dan zijn de consequenties mogelijk zeer groot. Het is dan zeer waarschijnlijk dat de hulpdiensten het optreden van deze scenario's niet kunnen voorkomen door de snelheid waarmee het incident zich ontwikkelt. Wel zal in de nasleep veel hulp nodig zijn. De capaciteit van met name de medische hulpverlening zal hierbij in de eerste fase van het incident tekort schieten;

Maatwerkscenario (binnen het invloedsgebied van een Bevi bedrijf)
Op circa 625 meter van het plangebied ligt het bedrijf Inter-Che-m BV. Het plangebied ligt binnen het invloedsgebied van deze Bevi-inrichting. De maatregelen vanuit het hierboven genoemde maatscenario (Maatscenario binnen het invloedsgebied van een basisnetroute), komen overeen met dit maatwerkscenario. Voor de volledigheid benoemen we het nogmaals.

Dit is het scenario waarbij er als gevolg van een ongeval stof (gas/vloeistof) vrijkomt.
Het beschreven scenario waarbij een toxische wolk ontstaat heeft een groot effectgebied. Daarbij moet wel opgemerkt worden dat meteogegevens zeer relevant zijn voor het verloop van dit incident. Een dergelijk incident kan door de brandweer bestreden worden door een eventueel lek te dichten, een eventuele vloeistofplas met schuim af te dekken en/of toxische gassen af te schermen met waterschermen.
Mensen binnenshuis genieten een behoorlijke mate van bescherming tegen het binnendringen van giftige gassen. Voorwaarde hiervoor is wel dat ventilatieopeningen gesloten kunnen worden. Buitenshuis loopt men een veel groter risico: het is van levensbelang dat men zo snel mogelijk naar een binnenlocatie vlucht. Voor de planontwikkeling kunnen bouwkundige,- installatietechnische en organisatorische maatregelen genomen worden om de verblijfsduur inpandig te optimaliseren.

Voor dit scenario geldt dat:

- Dat de kans op optreden zeer klein is;
- Als het incident zich toch voordoet dan zijn de consequenties mogelijk zeer groot. Het is dan zeer waarschijnlijk dat de hulpdiensten het optreden van deze scenario's niet kunnen voorkomen door de snelheid waarmee het incident zich ontwikkelt. Wel zal in de nasleep veel hulp nodig zijn. De capaciteit van met name de medische hulpverlening zal hierbij in de eerste fase van het incident tekort schieten;

Maatwerkscenario (binnen het invloedsgebied van een hogedruk aardgastransportleiding)
Aan de Oostzijde van het plangebied liggen twee hogedruk aardgastransportleidingen. Voor de beoordeling van de Veiligheidsrisico's vanwege het vervoer van gevaarlijke stoffen door buisleidingen is het Besluit externe veiligheid buisleidingen (Bevb) van toepassing.

Calamiteiten met hogedruk aardgastransportleidingen doen zich alleen voor als een leiding beschadigd raakt en gas ontsnapt. Een fakkelbrand is daarbij het maatgevende scenario. *De kans van optreden van een fakkelbrand is uiterst klein, echter indien een fakkelbrand optreedt is het effect op de omgeving enorm groot.*

Uit de provinciale risicokaart blijkt dat het plangebied gedeeltelijk binnen 100% letaliteitsgrens en volledig binnen het invloedsgebied van deze buisleidingen liggen. De hogedruk aardgastransportleiding A-507 (42 Inch) heeft de grootste reikwijdte en ligt het dichtst bij het plangebied. De 100% letaalgrens ligt op 190 meter, de 1% letaalgrens op 490 meter. De maximale effectafstand bedraagt 900 meter.

Op grond van art. 12 van het Besluit externe veiligheid buisleidingen (Bevb) moet in dat geval worden ingegaan op de mogelijkheden voor:
- de hoogte van het groepsrisico;
- de bestrijdbaarheid van een zwaar ongeval in verband met een lekkage of breuk van de leiding; en
- de zelfredzaamheid met betrekking tot de objecten binnen het plangebied.

Bestrijdbaarheid van de omvang van een ramp of zwaar ongeval
Bestrijding van deze gasontsnapping en de daarop volgende fakkelbrand door de hulpdiensten is niet mogelijk. Hiervoor is het noodzakelijk dat de leidingbeheerder (De Gasunie) de leiding inblokt (afsluit). Dit kan tot een uur na het ontstaan van de fakkelbrand duren. Na dit inblokken zal echter nog geruime tijd gas vrij blijven komen. Bij ontsteking leidt een gasontsnapping tot een fakkelbrand (maatgevende scenario).
De inzet van de hulpdiensten zal dan gericht zijn op het voorkomen en bestrijden van secundaire branden. De hittestralingsintensiteit is echter zo groot dat in de eerste fase (tot 1 uur) de hulpdiensten op grote afstand moeten blijven van de breuklocatie. Gezien de omvang van het te verwachte effectgebied zal over het algemeen de inzet van één of meerdere brandweerpelotons noodzakelijk zijn.
Het grote aantal slachtoffers dat bij incidenten met hogedruk aardgastransportleidingen kan vallen, zal de capaciteit van de geneeskundige hulpverlening in veel gevallen te boven gaan.

Mogelijkheden voor zelfredzaamheid
Bij het optreden van een fakkelbrand ter hoogte van het plangebied zal het worden blootgesteld aan hoge hittestraling (>35 KW/m^2). Deze zogenoemde eerste ring (100% letaliteitsgrens) ligt voor de hogedruk aardgastransportleiding A-507 op 190 meter. Bij een breuk ter hoogte van het plangebied zal deze ring tot circa 175 meter in het plangebied rijken. De hogedruk aardgastransportleiding ligt namelijk op circa 25 meter afstand van het plangebied.
De hogedruk aardgastransportleiding A-505 heeft een 100% letaliteitsgrens tot 170 meter en ligt op circa 35 meter van het plangebied.
Boven 15 kW/m2 is voor een normaal gebouw brandoverslag ook bij kortdurende stralingsbelasting waarschijnlijk, wat betekent dat deze gebouwen geen bescherming bieden voor de aanwezige personen. Mensen kunnen zeer kortstondig verblijven in de zone tussen 1 en 3 kW/m2. Pas vanaf 1 kW/m2 is er sprake van een veilige situatie. Dit betekent, zeker in de 100% letaliteitszone in een situatie waarin zowel binnen schuilen als vluchten geen optie zijn. Dat resulteert erin dat personen in het plangebied zullen komen te overlijden indien het maatgevende scenario optreedt.

Tussen 15 en 10 kW/m2 is brandoverslag afhankelijk van de tijdsduur van de stralingsbelasting. Dit is de zogenoemde tweede ring. Het ontstaan van secondaire branden is mogelijk. In de tweede ring zijn slachtoffers goed denkbaar (1% letaliteitsgrens). Voor de 42 inch hogedruk aardgastransportleiding A-507 is een 1% letaliteitsgrens van maximaal 490 meter aangehouden (tot 465 meter in het plangebied). Voor de 36 inch hogedruk aardgastransportleiding A-505 is een 1% letaliteitsgrens van maximaal 450 meter aangehouden (tot 415 meter in het plangebied).

Beneden 10 kW/m2 stralingsbelasting is overslag naar gebouwen onwaarschijnlijk.
Bij een fakkelbrand op grotere afstand van het plangebied is schuilen in een gebouw in principe de beste optie. Na verloop van tijd zal de hittebelasting snel afnemen en is ontvluchting vanuit het pand wellicht wel mogelijk.

In geval van een calamiteit dient er tijdig te worden gewaarschuwd. Dit gebeurt normaliter door het in werking stellen van het WAS (Waarschuwings- en alarmsysteem). Een fakkelbrand is echter ook zichtbaar, hoorbaar en de hittestraling is duidelijk voelbaar voor aanwezigen, waardoor de effectieve strategie voor zelfredzaamheid door aanwezigen juist kan worden ingeschat. Op termijn zal dit WAS worden vervangen door NL-alert.

Conclusie
Wij adviseren u de volgende maatregelen te overwegen:

Scenario Toxische wolk:

- Het toepassen van centraal afschakelbare ventilatie (toxische scenario);

Scenario Fakkelbrand:

- Overweeg een extra deklaag op de leiding in overleg met de Gasunie. Extra gronddekking verlaagt het risico op beschadiging van de leiding.
- Overweeg aanpassing van het stedebouwkundigplan waardoor woningen in het plangebied op grotere afstand van de leiding komen te liggen. In algemene zin zal een vermindering van de populatie (door bijvoorbeeld minder woningen / toepassen van groter afstand) in het invloedsgebied leiden tot minder slachtoffers in geval van een ongeval met de leiding.
- Sluit voorzieningen voor bijzondere kwetsbare doelgroepen in beginsel uit.
- het bouwen met steenachtige / moeilijk brandbare materialen (gevel /dak);
- Het grootste gevaar van de gasleiding is wanneer deze breekt of wordt beschadigd en er dus gasuitstroom (dreigt) te ontstaan. De grootste kans hierop is bij mechanische beschadiging van buitenaf, bijvoorbeeld bij het aanleggen en onderhouden van het plangebied ter hoogte van de hogedruk aardgastransportleiding en eventuele bijbehorende ondergrondse infrastructuur.
  Een goede infrastructurele begeleiding bij het aanleggen en onderhouden van het plangebied nabij de buisleiding is noodzakelijk om het risico op mechanische beschadiging zo veel als mogelijk te beperken.
- Naast de primaire bluswatervoorziening voor incidenten in een woning, kan het plangebied ook te maken krijgen met externe veiligheidsscenario's waarbij men er vanuit mag gaan dat er een langdurige en grotere capaciteit aan bluswatervoorziening noodzakelijk is.

Wij vertrouwen er op u met dit advies van dienst te zijn geweest. Mocht u echter nog vragen hebben dan kunt u uiteraard contact opnemen met ondergetekende.

Met vriendelijke groet,

M. (Michel) van Haaften
Specialist Risico's en Veiligheid
Thema Omgevingsveiligheid
Veiligheidsregio Gelderland-Zuid

Bijlage 7 Waterhuishoudkundig plan

WATERHUISHOUDKUNDIG PLAN
Hoge Woerd in Ewijk

TITELBLAD

Opdrachtgever:	Buro Waalbrug B.V. Postbus 165 6640 AD Beuningen
Rapportnummer:	213646/R03
Status rapport:	Concept
Datum:	13 december 2021
Projectomschrijving:	Waterhuishoudkundig plan Hoge Woerd in Ewijk
Rapport opgesteld door:	Ortageo Zuidoost B.V. Metaalweg 18 6551 AD Weurt Tel: +31 24 397 57 62 E-mail: info@ortageo.nl

INHOUDSOPGAVE

1 Inleiding 1
2 Basisinformatie 2
2.1 Bronnen 2
2.2 Algemeen 2
2.2.1 Omschrijving van het plangebied 2
2.2.2 Historisch bodemgebruik 4
2.2.3 Huidig bodemgebruik 5
2.3 Bodemopbouw en geohydrologie 5
2.3.1 Bodemopbouw 5
2.3.2 Grondwater 6
2.3.3 Waterdoorlatendheid bodem 7
2.4 Waterhuishouding 8
3 Randvoorwaarden waterbeheerders 9
3.1 Algemeen 9
3.2 Randvoorwaarden en aandachtspunten ten aanzien van de waterhuishouding 9
3.3 Algemene randvoorwaarden en uitgangspunten voor het rioolsysteem 10
4 Toekomstige situatie 11
4.1 Inrichting plangebied 11
4.2 Maatgevende hoogten projectgebied (aanleghoogten) 12
4.3 Normen vanuit ontwatering 13
4.4 Normen vanuit drooglegging 14
4.5 Aanleg van woningen met kelder of kruipruimte 14
5 Uitwerking waterhuishouding 15
5.1 Algemeen 15
5.2 Afweging compenserende maatregelen 15
5.3 Berekening omvang waterbergende voorzieningen 15
5.3.1 Voorgenomen voorzieningen 15
5.3.2 Berekening t.b.v. compensatie 17
5.4 DWA-stelsel 19
6 Conclusies en aanbevelingen 20

Bijlagen:

1) Inrichtingsschets
2) Situatietekening met onderzoekspunten
3) Bodemprofielbeschrijvingen
4) Grafieken Dinoloket

Appendix

Kader en verantwoording

1 INLEIDING

In opdracht van Buro Waalbrug B.V. is door Ortageo Zuidoost B.V. een waterhuishoudkundig plan opgesteld voor de ‘Hoge Woerd’ in Ewijk (gemeente Beuningen). Het rioleringsontwerp van het DWA- en HWA-stelsel maakt hier geen onderdeel van uit.

De aanleiding voor het plan is de voorgenomen ontwikkeling van de locatie tot woongebied in samenwerking met de gemeente Beuningen. Voor de geplande ontwikkeling dient conform de wet op de ruimtelijke ordening en het besluit ruimtelijke ordening een watertoets opgesteld te worden.

In het waterhuishoudkundig plan, wordt een beschrijving gegeven van de huidige en toekomstige waterhuishoudkundige situatie binnen het plangebied. Het waterhuishoudkundig plan en de watertoets zullen onderdeel gaan uitmaken van het nog op te stellen bestemmingsplan.

2 BASISINFORMATIE

2.1 Bronnen

In onderstaande tabel zijn de in het kader van dit waterhuishoudkundig plan geraadpleegde bronnen weergeven.

Tabel 1: Geraadpleegde bronnen

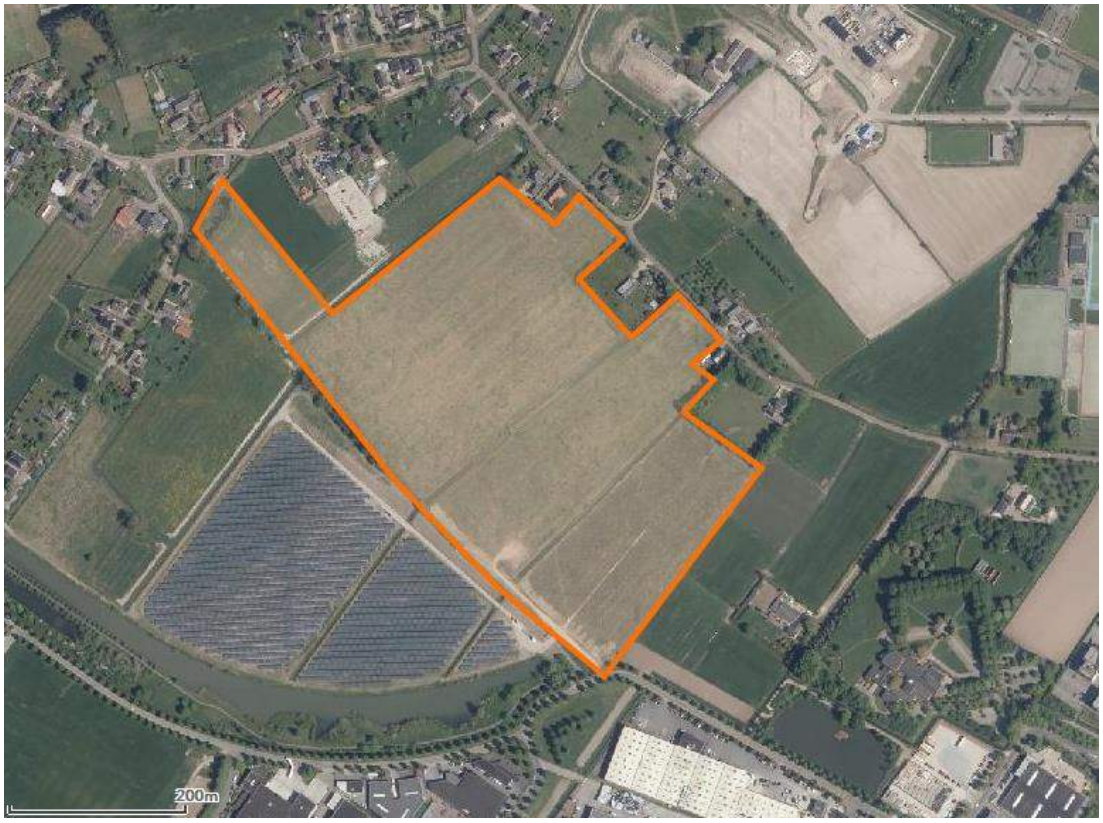
Nr.	Bron	Verwijzing/toelichting
1	Topografische kaart, kadastrale gegevens	Kadaster
2	Waterschap Rivierenland: A. Beleidsregels keur B. Legger wateren C. Digitale bespreking met dhr. S. Fontein	 www.waterschaprivierenland.nl/keur-en-leggers www.waterschaprivierenland.nl/legger-wateren Verwerkt in hoofstukken 2 en 3
3	Gemeente Beuningen	Verwerkt in hoofstukken 2 en 3
4	Ontwerptekeningen Hoge Woerd	LOS stadomland, november 2021, gegevens verkregen via bron 3, ontwerpschets opgenomen in bijlage 1
5	Internetbronnen: A. Actuele luchtfoto's en straatoverzichten B. Luchtfoto's gemeente Nijmegen C. Historische topografische kaarten D. TNO-NITG (gegevens bodemopbouw / grondwater) E. Grondwatertools (verwerking gegevens TNO-NITG F. Provinciale bodematlas G. Ligging kabels en leidingen H. Informatie hoogteligging	 www.google.nl/maps en pdokviewer.pdok.nl kaart.nijmegen.nl/milieu www.topotijdreis.nl www.dinoloket.nl www.grondwatertools.nl/grondwatertools-viewer www.gelderland.nl/Kaartenencijfers www.klic-online.nl www.ahn.nl
6	Eigen archief Ortageo	Verwerkt in dit hoofdstuk
7	Rapporten: A. Verkennend bodemonderzoek NEN 5740 en NEN 5707 en nader bodemonderzoek, Woongebied 'Hoge Woerd' in Ewijk B. Aanvullend verkennend bodemonderzoek, Woongebied 'Hoge Woerd' in Ewijk C. Uitwerking waterhuishouding Ewijk	 Ortageo Zuidoost B.V., rapportnummer 212629/R01, 16 juli 2020 Ortageo Zuidoost B.V., rapportnummer 215998/R01, 29 november 2021 Witteveen+Bos, referentie BEUN15-4-1/stra/004, 9 januari 2006
8	Model HEC-HMS: A. Technical Reference Manual. B. Users Manual	https://www.hec.usace.army.mil/confluence/hmsdocs/hmstrm/infiltration-and-runoff-volume/initial-and-constant-loss-model

2.2 Algemeen

2.2.1 Omschrijving van het plangebied

Het plangebied Hoge Woerd is gelegen tussen Ewijk en Beuningen, tussen de Waal en de A73. Op een afstand van circa 2,3 kilometer noordelijk van het plangebied stroomt de Waal.

De situering van de onderzoekslocatie is globaal weergegeven in figuur 1.



Figuur 1: Ligging plangebied Hoge Woerd (bron 5A)

In het plangebied zal woningbouw plaatsvinden, voornamelijk bestaande uit 2-onder-1-kap woningen en rijtjeshuizen, maar ook enkele appartementen. Een groot deel van het gebied blijft onbebouwd, zoals te zien in figuur 2 en 3. In figuur 2 is de stedenbouwkundige verkaveling van Hoge Woerd te zien. Naast de Koningsstraat 3 is een aanvullende woonkern gepland. Deze is geen direct onderdeel van de verkaveling voor Hoge Woerd, maar is wel onderdeel van dit waterhuishoudkundig plan. Een schets van deze woonkern is te zien in figuur 3.



Figuur 2: Stedenbouwkundige verkaveling (bron 4)



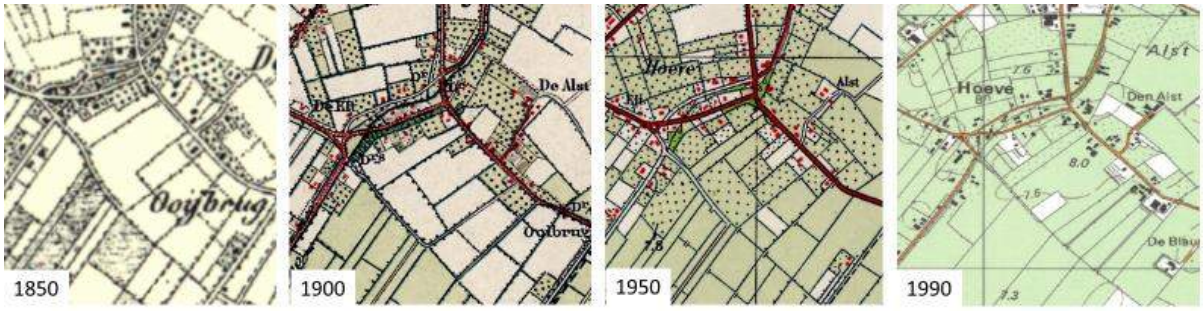
Figuur 3: Verkaveling aan de Koningsstraat (bron 4)

2.2.2 Historisch bodemgebruik

Op basis van topografische kaarten (bron 5C) van de periode circa 1850 tot heden blijkt dat er waterhuishoudkundig binnen het gebied geen grote veranderingen hebben plaatsgevonden.

De verkaveling en watergangen zoals deze op de topografische kaarten van 1850, 1900, 1950 en 1990 te zien zijn, zijn vrijwel onveranderd te herkennen op een luchtfoto van 2009. Vanaf circa 1850 zijn op topografische kaarten naast een boerenerf, weide en boomgaarden te zien.

In figuur 4 zijn uitsneden van topografische kaarten van 1850, 1900, 1950 en 1990 weergegeven.



Figuur 4: Uitsneden topografische kaart 1850, 1900, 1950 en 1990 (bron 5C)

2.2.3 Huidig bodemgebruik

Het plangebied is momenteel braakliggend (zie onderstaande afbeeldingen). Daarvoor was de locatie in gebruik voor landbouw (akkerbouw en fruitteelt).



Figuur 5: Aanzicht locatie, zomer 2020 (bron 7A)

2.3 Bodemopbouw en geohydrologie

2.3.1 Bodemopbouw

De huidige maaiveldhoogte bevindt zich op 7,0 à 7,6 m +NAP (bron 6, 7A). De regionale geo(hydro)logische bodemopbouw is weergegeven in tabel 2.

Tabel 2: Geo(hydro)logische opbouw (appelboorprofiel REGIS II v2.2 (bron 5D)

Diepte (m NAP)	Geohydrologische eenheid	Geologische formatie	Lithologie
+7,6 tot +3,6	Complexe eenheid	Holocene afzettingen	Zandige klei, midden en fijn zand, klei en veen
+3,6 tot -10,9	Eerste watervoerend pakket	Formatie van Kreftenheye	Midden en grof zand
-10,9 tot -47,8		Formatie van Peize en Waalre	
-47,8 tot -51,1	Scheidende laag	Formatie van Waalre	Zandige klei, klei en midden zand

In juni - juli 2020 en in november 2021 is door Ortageo verkennend bodemonderzoek uitgevoerd op de locatie (bronnen 7A en 7B). Over het algemeen is tot een diepte van maximaal 1,5 m -mv zandige klei aanwezig, met hieronder een siltige kleilaag. Plaatselijk ontbreekt de siltige kleilaag, of is een dunne laag zand aanwezig bovenop deze laag. Onder de kleilaag is zand aanwezig.

Op 26 november 2020 zijn op de locatie door Ortageo infiltratieproeven en boringen conform NEN-ISO 14688-1 uitgevoerd. In onderstaande tabel is de daarbij waargenomen bodemopbouw weergegeven. De boorprofielen zijn opgenomen in bijlage 3.

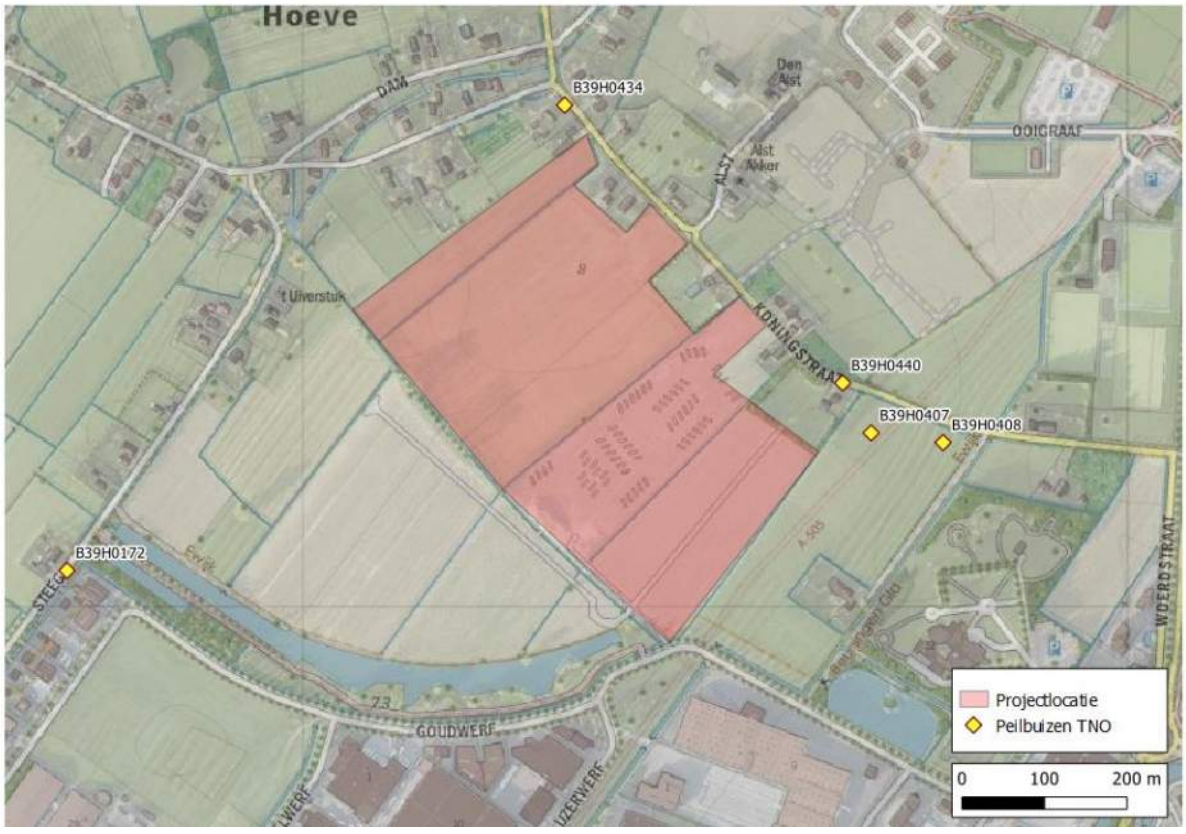
Tabel 3: Gemiddelde bodemopbouw

Diepte (m -mv)	Hoofdbestanddeel	Nadere omschrijving
0 - 0,8	Klei	Stevig, zwak zandig, zwak organisch weinig plastisch
0,8 - 1,4 à 1,8	Klei	Stevig, weinig plastisch
1,4 à 1,8 - 4,0	Zand	Matig grof, plaatselijk zwak grindig, afgerond, bolvormig, neutraalgrijs

Samenvattend is in de bovengrond sprake van een matig doorlatende zandige kleilaag. Over het algemeen is deze laag aanwezig tot 0,8 m -mv, maar plaatselijk tot 1,5 m -mv. Hieronder is een laag aanwezig van weinig plastische klei (siltige klei of rivierklei), , met een dikte van 0,6 à 1,0 meter. Daaronder is zand aanwezig. Dit is een duidelijk voorbeeld van de complexe bodemopbouw die in het Rivierenland vaker voorkomt, met verschillende afzettingen uit het Holoceen.

2.3.2 Grondwater

Nabij de locatie zijn een aantal peilbuizen aanwezig (geweest) ten behoeve van grondwatermonitoring. Geen van de meetperiodes zijn wat betreft frequentie of regelmaat van de metingen voldoende om de gemiddeld hoogste en laagste grondwaterstanden (GHG en GLG) vast te leggen, echter wordt wel een indicatie hiervan verkregen. In tabel 4 zijn de indicatieve niveaus voor de GHG en GLG weergegeven.



Figuur 6: Locaties van de peilbuizen van TNO (bron 5E)

Tabel 4: Peilbuizen TNO

Peilbuis	Hoogte maaiveld (m NAP)	Filterstelling (m NAP)	Meetperiode	GHG (m NAP)	GLG (m NAP)
B39H0434	+7,7	+4,8 tot +5,3	Oktober 1992 t/m oktober 2000	+6,54	+5,99
B39H0440	+7,5	+5,4 tot +5,9	Februari 1997 t/m juni 2013	+6,77	+5,66
B39H0407	+7,4	+4,4 tot +4,9	Juni 1950 t/m juni 1964	+7,02	+6,32
B39H0408	+7,5	+5,9 tot +6,4	Januari 1965 t/m mei 1995	+7,35	+6,32
B39H0172	+7,7	-6,8 tot -7,8	Juli 1973 t/m oktober 2019	+6,50	+5,96

De grafieken van de gemeten grondwaterstanden zijn weergegeven in bijlage 4.

De locatie ligt niet in het intrekgebied van een grondwaterwinning of een grondwaterbeschermingsgebied (bron 5F). Voor zover bekend wordt er op en in de directe omgeving van de locatie niet op relevante schaal grondwater door bedrijven en particulieren onttrokken.

De meetgegevens van peilbuis B39H0407 zijn erg gedateerd, waardoor deze mogelijk niet meer representatief is voor de locatie. Het gemiddelde van de overige peilbuizen geeft een GHG en GLG van respectievelijk 6,8 en 6,0 m NAP. De grondwaterstandsfluctuatie volgt niet dezelfde trend als de waterpeilen in de sloten (zie hoofdstuk 2.4), wat aangeeft dat sprake is van twee watersystemen.

2.3.3 Waterdoorlatendheid bodem

Op 26 november 2020 zijn in het plangebied infiltratieproeven uitgevoerd, de locaties van de proeven zijn opgenomen in bijlage 2. Ten tijde van het onderzoek was het regenachtig weer. In tabel 5 zijn de resultaten van de doorlatendheidsmetingen weergegeven.

Binnen de gevoeligheid van de metingen liet de toplaag van de locatie geen water door in de verticale richting. De bodemlaag bestaande uit zware klei (proeven H1 en H2), werd ook geen doorlatendheid binnen de gevoeligheid van de metingen gemeten, dit komt overeen met de verwachting voor dit bodemtype. De lager gelegen zandlagen zijn beter doorlatend.

Tabel 5: Overzicht resultaten doorlatendheidmetingen

Locatie	Onderzochte laag (m –mv)	Proef	Bodemsamenstelling	Doorlatendheid (m/dag)
P1	3,0 - 4,0	FH	Zand, matig grof, zwak grindig, afgerond, bolvormig	0,7
P2	3,0 - 4,0	FH	Zand, matig grof, afgerond, bolvormig	0,7 - 1,8
H1	0,8 - 1,3	OH	Klei, stevig, weinig plastisch	0,0
H2	0,9 - 1,4	OH	Klei, stevig, weinig plastisch	0,0
H3	0,9 - 1,4	OH	Klei, stevig, zwak zandig, weinig plastisch	0,6 - 0,7
R1	0,0	DR	Klei	0,0
R2	0,0	DR	Klei	0,0

OH: Omgekeerde Hooghoudt methode (bepalen doorlatendheid onverzadigde zone), in duplo vastgesteld
FH: Falling head methode (bepalen doorlatendheid verzadigde zone), in duplo vastgesteld
DR: Dubbele ring infiltrometer (bepalen verticale doorlatendheid toplaag)

Gebaseerd op deze resultaten kan geconcludeerd worden dat er in de onverzadigde zone binnen het plangebied geen goede infiltratiemogelijkheden zijn. Derhalve is bij de berekening van de waterbergingsvoorziening geen rekening gehouden met infiltratie.

2.4 Waterhuishouding

In het plangebied hanteert het Waterschap een zomerpeil van +6,6 m NAP en een winterpeil van +6,3 m NAP. In onderstaande afbeelding is de leggerkaart voor het plangebied weergegeven. Aan de noordwestzijde van het plangebied is een A-watergang (nummer 212566) aanwezig. Aan de zuidwestelijke rand van het plangebied is ook een sloot aanwezig, deze is deels aangewezen als A-watergang (nummer 094150), en deels als B-watergang (nummers: 093825, 422303, 429259, 093852, 093824 en 093826). Aan de A watergang in de zuidelijke punt zijn twee duikers aanwezig. Het gebied wordt doorkruist door twee sloten die zijn aangemerkt als B-watergangen.

Binnen het plangebied komen zandbanen voor (zie figuur 7). Bij de geplande ontwikkelingen moet er minimaal 1 meter klei onder de watergangen resteren of worden aangebracht om water vast te houden. Het is mogelijk om via een onderbouwing hier gemotiveerd van af te wijken, indien uit een berekening blijkt dat geen sprake zal zijn van toename van kwel als gevolg van het verwijderen van de deklaag en geen sprake zal zijn van opbarsten van slootbodems door vergraving.



Figuur 7: Leggerkaart voor de watergangen in en om het plangebied (bron 2B).

Voor het realiseren van bebouwd (stedelijk) gebied stelt waterschap Rivierenland dat de waterafvoer niet boven de landelijke afvoernorm mag stijgen. Overtollige neerslag van verhard oppervlak dient daarom tijdelijk geborgen te worden binnen het plangebied. Vanuit de daarvoor benodigde en aan te leggen (bergings)voorzieningen wordt overtollige neerslag geleidelijk op de A-watergangen afgelaten door middel van een debietregulerend kunstwerk. De maatgevende afvoer bedraagt 1,5 l/s/ha vanaf verhard oppervlak en 0,75 l/s/ha vanaf onverhard oppervlak.

3 RANDVOORWAARDEN WATERBEHEERDERS

3.1 Algemeen

Het ontwerp van het watersysteem voor Hoge Woerd is tot stand gekomen in overleg met waterschap Rivierenland en de gemeente Beuningen. Ook is er contact geweest met Buro Waalbrug in verband met het stedenbouwkundig plan. Tijdens overleggen (d.d. 23 november 2020 en 3 december 2020) zijn onder andere de uitgangspunten, randvoorwaarden en wensen ten aanzien van het watersysteem besproken, waarna ze zijn geïntegreerd in het ontwerp.

In het algemeen is afgesproken dat de waterhuishoudkundig wordt rekening gehouden de volgende aspecten:
- grondwater (drooglegging op ontwateringsdiepte);
- oppervlaktewater;
- hemelwater (afvoer in berging);
- vuilwater (DWA): randvoorwaarden en aandachtspunten.

3.2 Randvoorwaarden en aandachtspunten ten aanzien van de waterhuishouding

Randvoorwaarden

- de aanwezige deklaag op de locatie dient een dikte van minstens 1,0 meter te houden.
- daken en wegen mogen niet aangesloten worden op het vuilwaterstelsel;
- dakoppervlakken mogen direct lozen op oppervlaktewater. Hemelwater afkomstig van de openbare ruimte dient bij voorkeur via bermen af te wateren op oppervlaktewater;
- er mogen geen uitlogende materialen toegepast worden;
- het zomerpeil van de sloten zijn nu 6,6 m +NAP, winterpeil 6,3. Dit gaat in mogelijk nieuw beleid niet hoger worden;
- er dient een kwantitatieve berging toets in het oppervlaktewatersysteem te zijn voor een neerslaggebeurtenis van T=10+10%, van T=100 en een neerslag van T=2 in combinatie met een waterstand van T=10;
- de maximale peilopzet in de watergangen is 0,3 meter boven het zomerpeil bij een T=10+10% neerslaggebeurtenis; Bij een T=100+10% geldt dat er geen inundatie vanuit het oppervlaktewatersysteem mag optreden (peilopzet tot aan maaiveld);
- drooglegginsgseisen en ontwateringsnormen zijn opgenomen in tabel 6.

Tabel 6: Drooglegging en ontwateringsnormen

	T=1	T=10+10%	T=100+10%	Rivierkwel* T=2+10% T=10 (rivier)
Ontwatering t.o.v bouwpeil zonder kruipruimte	0,5 m	0,3 m	-	0,3 m
Ontwatering t.o.v bouwpeil met kruipruimte	0,9 m	0,7 m	-	0,7 m
Ontwatering t.o.v. straatpeil	0,7 m	0,4 m	-	0,4 m
Drooglegging t.o.v. bouwpeil	1,3 m	1,0 m	-	1,0 m
Drooglegging t.o.v. straatpeil	1,0 m	0,7 m	0,0 m	0,7 m

* Indien rivierkwel wordt vermoed.

Waterberging/compensatie voor huistypes

- vrijstaande woningen: 70% verhard
- 2-onder-1 kapwoningen: 80% verhard
- rijtjeswoningen: 90% verhard

Toepassing onderhoudsstroken A-watergangen

- eenzijdige onderhoudsstrook van 4,0 meter bij een boveninsteek watergang < 8 m.
- tweezijdige onderhoudsstrook van 4,0 m bij een boveninsteek watergang tussen de 8 en maximaal 16 m.
- bij een natuurvriendelijke talud (5,0 meter) ook een onderhoudsstrook van 4,0 meter.
- de helling van een onderhoudsstrook mag niet steiler zijn dan 1:6.
- bij eventuele toepassing van drainage dient de uitstroom boven de GHG te worden aangelegd.

- de landelijke afvoer van het aangesloten afvloeiende verhard oppervlak mag maximaal 1,5 l/s/ha zijn en van onverhard oppervlak maximaal 0,75 l/s/ha.
- beplanting zoals struiken en bomen is niet toegestaan binnen 4 meter van een A-watergang of 1 meter van een B-watergang.
- doodlopende watergangen moeten worden voorkomen (doorstroming).

Toepassing onderhoudsstroken B-watergangen

- De toepassing van onderhoudsstroken is afhankelijk van de eigendomssituatie van de randen van het water;
    - Als beide zijden in eigendom van gemeente Beuningen zijn, dient aan beide zijden 4 meter onderhoudsstrook worden ingericht.
    - Als één zijde in eigendom van particulieren is, en de sloot een maximale breedte heeft van 8 meter, kan aan deze zijde een onderhoudsstrook van 1 meter worden aangelegd. De andere kant dient een onderhoudsstrook van 4 meter te hebben.

Bruggen en duikers

- voor een duiker bij een A-watergang moet minimaal 1000 mm doorsnede worden gerealiseerd, en moet berekend worden dat dit voldoende is. Bij aan- en afvoersloten moet ook 25% extra worden gerekend; dit zijn in dit gebied de west-oost sloten. Bij het ontwerp dient overlegd te worden met het Waterschap Rivierenland.
- als een brug wordt aangelegd die niet in de sloot steunt hoeven geen specifieke maatregelen genomen te worden. Als een brug wordt aangelegd die daar wel in steunt moet er wel extra over worden overlegd met het Waterschap Rivierenland.

Aandachtspunten met betrekking tot kwel;

- om grondwateroverlast in bestaand stedelijk gebied te beperken dienen in eerste instantie bouwkundige maatregelen te worden getroffen (zoals ophoging) alvorens drainerende en grondwater onttrekkende oplossingen worden bekeken;
- bestaande aanwezige afsluitende lagen mogen niet vergraven en/of verstoord worden. Indien een afsluitende laag toch wordt doorbroken, dient een vervangende afsluiting aangebracht te worden;
- de huidige drainagebasis mag niet worden verlaagd;
- een mitigerende maatregel bij (ver)graven A-watergangen is het aanbrengen van een kleilaag met een minimale dikte van 1,00 m of dient middels een berekening aangetoond te worden dat geen sprake zal zijn van toename van kwel als gevolg van het verwijderen van de deklaag en geen sprake zal zijn van opbarsten van slootbodems door vergraving;
- bouwen met kruipruimtes wordt niet aanbevolen.

3.3 Algemene randvoorwaarden en uitgangspunten voor het rioolsysteem

Uitgangspunt is dat relatief schoon hemelwater niet naar de rioolwaterzuivering wordt afgevoerd. De voorkeurs-volgorde voor de behandelwijze van het betrekkelijke schone hemelwater is:

- hergebruik;
- infiltreren (mits geen mobilisatie van eventuele verontreiniging als gevolg);
- vertraagde afvoer naar oppervlaktewater.

Voor de dimensionering van het DWA-riool kunnen de volgende uitgangspunten worden gehanteerd:

- 10 l/inw/uur gedurende 12 uur (max. 120 l/inw/dag);
- vultijd (berging) in stelsel tenminste 24 uur;
- minimale gronddekking op de rioolbuizen: 1,20 m;
- materiaalspecificatie:
- kunststof rioolstrengen (DWA-stelsel; kleur: rood/bruin);
- betonnen inspectieputten.
- putafstand 70 meter;
- geen toepassing van tussengemalen;
- leidingverhang 1:400;
- minimale buisdiameter 250 mm;
- maximale buisvulling 50%.

4 TOEKOMSTIGE SITUATIE

4.1 Inrichting plangebied

Het plangebied is circa 16,3 hectare groot, 11,2 hectare daarvan maakt onderdeel uit van plan Hoge Woerd en 0,3 ha van een uitbreiding aan de Koningsstraat. waarvan circa 5,5 hectare (overwegend) zal worden verhard (bron 4). De oppervlakte van deze 5,5 hectare is opgedeeld in:

- daken: 1,3 hectare.
- particuliere tuin: 2,3 hectare.
- openbare verharding: 1,7 hectare.

De rest van het projectgebied (10,8 hectare) zal worden gebruikt als ecologisch beheerd grasland voor begrazing (archeologisch vindplaats), verbreden van de watergangen en toepassen van ruime natuurvriendelijk oever met plaatselijk poelen en land geschikt voor akkerbouw.

Het plan kenmerkt zich door de bouw van kleine woonclusters. Elk cluster bestaat uit een verschillend aantal woningen (van 5 tot 17) die door een verbindingsweg ontsloten worden. In tabel 7 is informatie opgenomen over deze 'woonclusters'.

Uitgangspunt is dat de verhardingen en bebouwing voor 100% bijdragen aan de afvoer van hemelwater (afvloeiingscoëfficiënt = 1). Dit betekent een overschatting van de werkelijke hoeveelheid af te voeren hemelwater, aangezien de afvloeiingscoëfficiënt in de praktijk circa 0,9 zal zijn.

Tabel 7: Toename verhard oppervlak plangebied Hoge Woerd (bron 4)

Groep	Type	Oppervlakte (m^2)	Compensatie (%)	Oppervlakte compensatie (m^2)
Bebouwing - Hoge Woerd	Vrijstaand	2.338	100%	2.338
	Tweekapper	3.346	100%	3.346
	Rijtjeswoning	4.019	100%	4.019
	Overig: Hofjes en schuurwoningen	2.513	100%	2.513
Subtotaal (m^2)				**12.216**
Subtotaal (ha)				**1,22**
Particuliere tuinen - Hoge Woerd	Vrijstaand	9.498	70%	6.649
	Tweekapper	9.721	80%	7.777
	Rijwoning - tussenwoning	2.240	90%	2.016
	Rijwoning - hoekwoning	5.027	90%	4.524
	Specials - hofje en schuurwoningen	1.981	90%	1.783
Subtotaal (m^2)				**22.749**
Subtotaal (ha)				**2,27**
Openbare verharding	Het lint	4.557	100%	4.557
	Erven en achterpaden	10.020	100%	10.020
	Dwarswegen en opritten, verhard	387	100%	387
	Fietspaden	1.201	100%	1.201
	Parkeren (op de erven - halfverhard)	1.512	50%	756
	Parkeren (in de berm - granulaat)	251	50%	126
Subtotaal (m^2)				**17.047**
Subtotaal (ha)				**1,70**
Woonkern Koningsstraat	Bebouwing	926,7	100%	926,7
	Tuinen - Vrijstaand	1.010,5	70%	707,3
	Tuinen - Rijtjeswoningen	634,6	90%	571,1
	Openbare verharding	1.004,9	100%	1.004,9
	Parkeren (granulaat of halfverhard)	265,0	50%	132,5
Subtotaal (m^2)				**3.342,6**
Subtotaal (ha)				**0,3**
Eindtotaal (ha)				**5,5**

4.2 Maatgevende hoogten projectgebied (aanleghoogten)

Het plangebied is gelegen binnen de kwelzone van de rivier de Waal. Hierdoor worden aanvullende eisen gesteld aan het bepalen van de toekomstige maaiveldhoogtes en het realiseren van de retentievoorzieningen binnen het

plangebied. De te nemen maatregelen dienen op basis van en in volgorde van onderstaande punten te worden beoordeeld:
1. ophogen van het terrein;
2. herstellen van de deklaag indien deze wordt doorbroken;
3. draineren en bergen in de retentievoorziening.

Ad. 1 Ophogen van het terrein

Het plangebied dient dusdanig opgehoogd te worden dat er geen kwelbezwaar zal optreden. De binnen de clusters gelegen percelen zijn tevens hoger gelegen, waardoor vanwege de ophoging geen wateroverlast te verwachten is.

Ad. 2 Herstellen van de deklaag indien deze wordt doorbroken

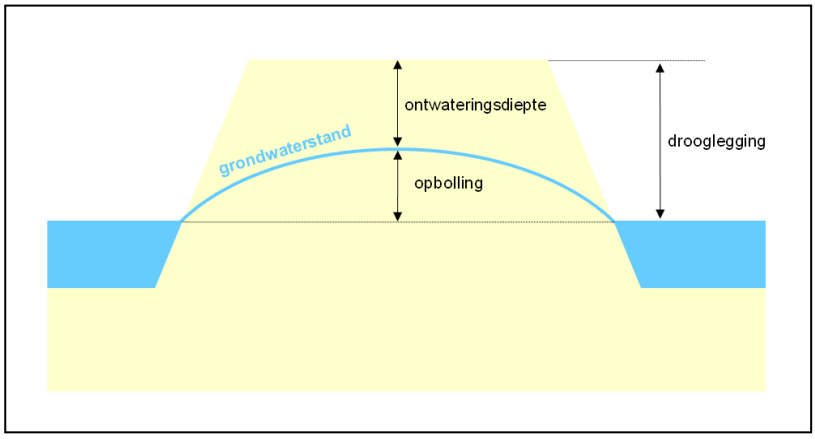
Vanwege het graven van de watergangen zal de deklaag op veel locaties worden doorbroken, of zal een geringe deklaag resteren. Om toename van kwel te voorkomen zal de bodem afgedekt moeten worden met een kleilaag van minimaal 1,0 m dik zoals dit ook in de uitgangspunten in hoofdstuk 3 is aangegeven.

Ad. 3 Draineren

Gezien de ophoging worden compenserende maatregelen niet noodzakelijk geacht.

4.3 Normen vanuit ontwatering

De ontwateringsdiepte is de afstand tussen de hoogte van het (toekomstige) maaiveld en de grondwaterstand (zie figuur 8).



Figuur 8: Ontwateringsdiepte en drooglegging

In tabel 8 zijn de ontwerpnormen voor de ontwateringsdiepte voor een aantal bestemmingen weergegeven.

Tabel 8: Ontwerpnormen voor ontwatering

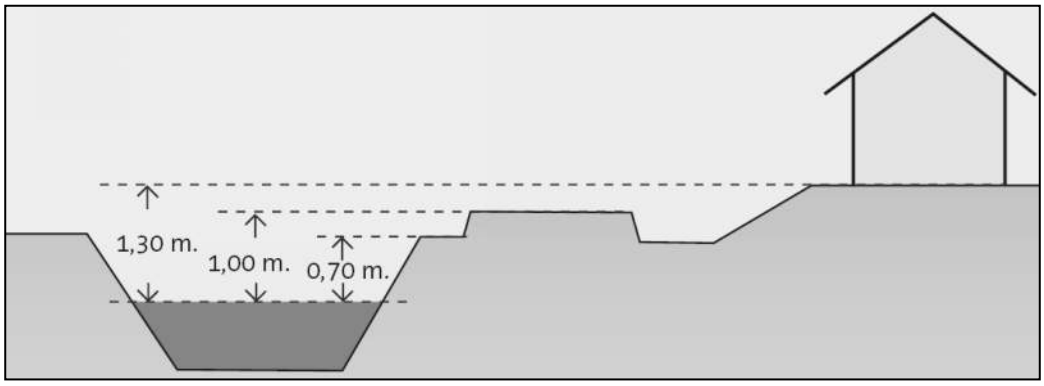
bestemming	norm ontwateringsdiepte (t.o.v. GHG = + 6,8 m NAP)	norm ontwateringsdiepte (t.o.v. GHG = + 6,8 m NAP)	aanleghoogte vanuit norm
	T = 10 + 10%	T=2+10% T=10 (rivier)	
bebouwing (zonder kruipruimte)	0,3 m -mv	0,3 m -mv	+7,1 m NAP
Bebouwing (met kruipruimte)	0,7 m -mv	0,7 m -mv	+ 7,5 m NAP
terreinverharding / wegen	0,4 m -mv	0,4 m -mv	+ 7,2 m NAP

Op basis van de gehanteerde aanleghoogtes wordt geconcludeerd dat er aan de ontwateringsnorm wordt voldaan.

4.4 Normen vanuit drooglegging

De drooglegging betreft de afstand tussen de hoogte van het (toekomstige) maaiveld en het zomerpeil van het oppervlaktewater (zie figuur 9). De drooglegginsnormen en ontwateringsnormen hebben (meestal) onderling een directe relatie. De mate van drooglegging bepaalt de mate van ontwatering.

Om voldoende drooglegging en daarmee ontwatering te realiseren, dienen de in figuur 11 weergegeven drooglegginsnormen te worden gehanteerd. Hierbij wordt er vanuit gegaan dat het peil van de watergangen niet wordt gewijzigd en dat het projectgebied (aanleghoogten) feitelijk vanuit de bestaande streefpeilen wordt opgebouwd.



Figuur 9: Drooglegginsnormen

In tabel 9 zijn de ontwerpnormen van drooglegging weergegeven.

Tabel 9: Ontwerpnormen voor drooglegging

bestemming	norm drooglegging (t.o.v. zomerpeil +6,60)	aanleghoogte vanuit norm
bebouwing	1,3 m -mv	+7,9 m NAP
terreinverharding / wegen	1,0 m -mv	+7,6 m NAP

4.5 Aanleg van woningen met kelder of kruipruimte

Waterschap Rivierenland raadt de aanleg van woningen met kelder of kruipruimte op de locatie af. Aangezien de locatie zich echter niet op of vlak bij een waterkering bevindt, is dit geen bindend advies.

Bij de aanleg van kruipruimtes dient een dampdichte vloer te worden gerealiseerd. Verder moet er rekening mee gehouden worden dat waarschijnlijk geen sprake zal zijn van permanent droge kruipruimtes.

Vanwege de aanwezigheid van de deklaag op de locatie dienen aanvullende eisen gesteld te worden aan woningen met kelders. Kelders dienen waterdicht aangelegd te worden, en de deklaag dient hersteld te worden. Ten minste één meter klei is voldoende hiervoor.

5 UITWERKING WATERHUISHOUDING

5.1 Algemeen

De herinrichting van het plangebied veroorzaakt, door toename aan bebouwing en verharding, een versnelde afvoer van hemelwater naar de bestaande voorzieningen (met name watergangen). Deze versnelde afvoer van hemelwater kan niet zondermeer op de bestaande voorzieningen worden geloosd, omdat hierdoor wateroverlast zou kunnen ontstaan. Het is daarom bij plannen van enige omvang noodzakelijk de toename aan verhard oppervlak (bebouwing en verhardingen) te compenseren.

5.2 Afweging compenserende maatregelen

Compensatie vindt plaats door het aanleggen van extra waterberging. Extra waterberging van hemelwater kan plaatsvinden door (in volgorde van voorkeur):

1. vasthouden voor hergebruik of infiltratie;
2. bergen in open water;
3. bergen in kunstmatige voorzieningen (wadi's, bassins, kratten, kelders, etc.).

Ad 1:

Aangezien de exacte indeling van het plangebied nog onbekend is en de percelen worden uitgegeven aan verschillende particulieren, is verdere invulling van het vasthouden van hemelwater op dit moment niet mogelijk.
Op basis van de resultaten van het veldwerk is infiltratie geen oplossing voor compensatie.

Ad 2 en 3:

Op basis van de locatiespecifieke omstandigheden en de toekomstige inrichting van het plangebied wordt berging in open water of in kunstmatige voorzieningen als een realistische compenserende maatregel gezien.
Voor de tijdelijke opslag van regenwater zijn twee wadi's ontworpen. Daarnaast is een vergroting van het te bergen watervolume in de watergang in het projectgebied gepland om de toename van het water door de bouw van de woningen te compenseren.

Binnen dit plan zal een duurzaam gescheiden rioolstelsel aangelegd worden. Het hemelwater zal ondergronds afgevoerd worden naar de (deels droogvallende) watergangen binnen het plan.

5.3 Berekening omvang waterbergende voorzieningen

5.3.1 Voorgenomen voorzieningen

Voor het beoordelen van de compenserende maatregelen zijn de locatiespecifieke omstandigheden als beschreven in hoofdstuk 2 bepalend, alsmede de toekomstige inrichting van het projectgebied.

In de tabel op de volgende pagina's zijn de afmetingen van de nieuwe watergangen in het projectgebied weergegeven.

Tabel 10: Watergangen en volumes (bron 4)

Watergang	Doorsnede (m^2)	Lengte (m)	Volume (m^3)
Watergang A			
A1	2,6	62,1	161,3
A2	2,6	277,8	721,6
Watergang B			
B1	1,6	73,2	120,0
B2	1,6	276,8	453,7
Watergang C			
C1	1,7	69,8	120,7
C2	1,7	188,3	325,7
C3	*		
C4	*		
Watergang D			
D1a	4,5	28,4	128,8
D1b	3,9	54,0	212,9
D1c	4,5	34,6	156,9
D2	4,5	183,8	833,7
D3	3,9	137,9	543,7
D4a	3,9	25,2	99,4
D4b	2,4	21,3	52,1
Totaal watergangen			**3.931,8**
Waterberging in huidige watergangen (totaal)			2.235,6
Totaal aanvullende compensatie in watergangen			**1.696,2**

* profiel niet uitgewerkt

Tabel 11: Wadi's en volumes (bron 4)

Wadi	Bodem (m^2)	Helling (m^2)	Bergend volume (m^3)
Wadi 1	529	127,6	176
Wadi 2	477	117,8	159
Wadi 3	628	186	201
Totaal			**536**



Figuur 10: Watergangen en wadi's in de nieuwe situatie. Wadi 3 is niet opgenomen en bevindt zich ten noordoosten van wadi 2.

5.3.2 Berekening t.b.v. compensatie

Zoals vastgelegd in de Regeling Waterschap Rivierenland dient voor planontwikkeling waarbij meer dan 5.000 m^2 aan nieuw verhard oppervlakte wordt gerealiseerd een berekening met een model te worden uitgevoerd.

Vuistregels

Hoewel de berekening met vuistregels niet noodzakelijk is, is deze ter indicatie wel uitgewerkt. Met een compensatie van 1.696 m^3 in sloten en 536 m^3 aan wadi mag 4,7 ha aan verharding worden aangelegd. Dit is minder dan de 5,5 ha aan voorziene verharding.

Modellering

Bij de veldwerkzaamheden bleek de verticale infiltratie op het grondoppervlak nihil door de aanwezigheid van compacte klei. Waarschijnlijk vermindert de bouw van huizen of wegen de infiltratie van hemelwater in de terrein niet.

Uit het bodemonderzoek blijkt dat de bovenste meter bestaat uit klei. De verticale infiltratie gemeten aan het oppervlak van het terrein is nul, zodat een infiltratie van 29 mm/uur hiervoor een veilige aanname is (maximale doorlatendheid gemeten voor de laag 1,0 - 1,5 m -mv, zie paragraaf 2.3.3). Daarnaast is er gedacht aan een opslag op het landoppervlak (gras, terreinvariaties, ...) die in de toekomstige situatie niet bestaat (daken en andere nieuwe oppervlakken).

Om de infiltratiecapaciteit te berekenen is gebruik gemaakt van het HEC-HMS-model. Voor het berekenen van neerslaghistogrammen zijn terugkeerniveaus 10+10% en 100+10% voor een herhalingstijd van 120 minuten (bron 8B) gebruikt (T10+10 = 39 mm en T100 = 75 mm in 2 uren), met piekregen van 15,5 mm in 30 m (T10) en 24 mm in 30 m (T100).

Voor het uitvoeren van de infiltratieberekeningen is gebruik gemaakt van de "*Initial and constant model*" -methode (bronnen 8A en 8B).

Het "*initial loss*" (I_a) geeft de hoeveelheid binnenkomende neerslag (p_t) aan die zal worden geïnfiltreerd of opgeslagen in de bodem voordat de oppervlakte-afvoer begint. De "*constant rate*" (f_c) bepaalt de infiltratiesnelheid die zal optreden nadat het "*initial loss*" is voldaan. Alle neerslag op een ondoorlatend gebied wordt overmatige neerslag en onderhevig aan directe afvoer (pe_t). In onderstaand figuur is dit schematisch weergegeven.

$$pe_t = \begin{Bmatrix} p_t - f_c & \text{if } p_t > f_c \\ 0 & \text{otherwise} \end{Bmatrix} \qquad pe_t = \begin{Bmatrix} 0 & \text{if } \sum p_i < I_a \\ p_t - f_c & \text{if } \sum p_i > I_a \text{ and } p_t > f_c \\ 0 & \text{if } \sum p_i > I_a \text{ and } p_t < f_c \end{Bmatrix}$$

Figuur 11: Formules van het "*Initial and constant model".*

De parameters die in de verschillende situaties worden gebruikt, zijn weergegeven in onderstaande tabel.

Tabel 12: Hydrologische parameters

Parameter	Huidige situatie (onverhard)	Nieuwe situatie (verhard)
Initial loss (mm)	2	0
Constant rate (mm/uur)	29	0
Ondoorlatend (%)	0	100

In tabel 12 hieronder zijn de resultaten van het tabel weergegeven. Hieruit blijkt dat voor een maatgevende bui van T10+10% 1.109 m^3 aanvullende waterberging noodzakelijk is, en voor een bui van T100+10% 2.503 m^3. Aangezien in de watergangen en nieuwe wadi's 2.232 m^3 aanvullende waterberging wordt aangelegd, wordt geconcludeerd dat er een bergingsoverschot ontstaat van 1.123 m^3 met T10 + 10%. Bij een T100+10% is sprake van een tekort van 271 m^3. Dit betekent dat bij een bui met een herhalingstijd van 100 jaar meer peilopzet zal zijn dan 0,3 meter. Dit is toegestaan, aangezien bij deze bui sprake mag zijn van een peilopzet tot aan het maaiveld.

Tabel 13: Resultaten model (1.000 m^3)

	Huidige situatie		Toekomstige situatie		Verschil	
	T10+10%	T100+10%	T10+10%	T100+10%	T10+10%	T100+10%
Daken	0,234	0,366	0,479	0,918	0,245	0,552
Particuliere tuinen	0,437	0,682	0,893	1,712	0,456	1,03
Openbare verharding	0,327	0,509	0,668	1,279	0,341	0,77
Koningsstraat	0,064	0,100	0,131	0,251	0,067	0,151
Totaal	1,062	1,657	2,171	4,16	1,109	2,503

In het plangebied zijn watergangen opgenomen die per peilgebied met elkaar in verbinding staan. Daarnaast zal bij de watergangen A, B en D natuurvriendelijke oevers worden aangelegd. Hier moet 9 meter ruimte voor worden ingepland, namelijk 5 meter voor de oever zelf en 4 meter voor het onderhoudspad. Hier moeten profielen inclusief bebouwing worden aangeleverd.

De afwateringsverhoudingen dienen in principe te worden verdeeld op basis van de bouwoppervlakken en de nabijheid van de watergang. Op basis van het ontwerp van de waterbergingen in relatie tot de huidige situatie is in onderstaande tabel de verdeling van hemelwater weergegeven. Hierbij is aangenomen dat afwatering op basis van de grootte van de sloten en wadi's is verdeeld, aangezien nog geen HWA-ontwerp aanwezig is.

Tabel 14: Hemelwaterdistributie per watergang

Watergang	Huidige situatie (m^3)	Toekomstige situatie (m^3)	Verschil (m^3)	Aandeel (%)	Hemelwater T10+10% (m^3)	Hemelwater T100+10% (m^3)
A	338,8	882,9	544,1	23,33%	258,7	583,9
B	509,2	573,7	64,5	2,77%	30,7	69,2
C *	547,4	547,4	0	0,00%	0,0	0,0
D	840,1	2.027,7	1187,6	50,92%	564,7	1274,6
Wadi 1	0	176	176	7,55%	83,7	188,9
Wadi 2	0	159	159	6,82%	75,6	170,6
Wadi 3	0	201	201	8,62%	95,6	215,7

* Een deel van de ontwerp is nog niet uitgewerkt. Hetzelfde volume als de oude situatie wordt verondersteld

5.4 DWA-stelsel

In de uitwerking van de waterhuishouding uit 2009 (bron 7C) is voor het gebied 'Watergoederen' rekening gehouden met een DWA (droogweerafvoer of vuilwaterafvoer) van 9,9 m^3 per uur. Op basis van een verbruik van 120 liter per persoon per dag is dit voldoende voor 1980 personen. Het zuidelijk deel van dit gebied is inmiddels in gebruik genomen als zonnepark. Hoge Woerd is het eerste bouwproject in dit gebied. Als dit volume is opgenomen in het rioleringsplan, is het ruim voldoende voor het huidige ingeperkte plan.

Aangezien de RWZI in Nijmegen hoger gelegen is dan het plangebied, zal van een persleiding gebruik moeten worden gemaakt. Er kan een gemaal worden geplaatst buiten het plangebied, vanuit het plangebied kan via vrijverval een riool aangelegd worden.

6 CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN

Op basis van het plan voor de Hoge Woerd kan worden geconcludeerd dat de waterhuishouding geen belemmering vormt voor de toekomstige bestemming.

In het gebied is een slecht doorlatende deklaag aanwezig, waardoor de opties voor het beheer van regenwater beperkt blijven tot afvoer via het oppervlakte.

Het ontwerp van de watergangen van Stadomland zorgt ervoor dat hemelwater, dat niet kan infiltreren of vastgehouden wordt ter plaatse van het bebouwd gebied, wordt gecompenseerd. Op basis van veldwerkzaamheden is gebleken dat infiltratie in het gebied vrijwel niet plaatsvindt, dus in theorie zou geen verschil tussen de huidige en toekomstige situatie moeten optreden met betrekking tot infiltratie. Voor de veiligheid is toch enige infiltratie aangenomen bij infiltratieberekeningen (zie paragraaf 5.3).

Wateroverlast

Vanwege de aanwezige deklaag op de locatie is voor het voorkomen van wateroverlast op de locatie drooglegging maatgevend. Op basis van de huidige bekende informatie dient een bouwpeil van tenminste 7,9 m NAP en een straatpeil van tenminste 7,6 m NAP te worden gehanteerd, waarbij voor het maaiveld een hoogte van 7,3 m NAP gewenst is. Met de huidige maaiveldhoogte van 7,0 à 7,6 m NAP houdt dit in dat het terrein (plaatselijk) opgehoogd dient te worden.

Om de drooglegging ook te garanderen bij een maatgevende bui, dienen de dwarsprofielen van de sloten ook bekend te zijn. Als bij het bepalen van de dwarsprofielen gerekend wordt met een maximale peilopzet van 30 cm in de sloten, blijft de drooglegging gegarandeerd.

Aangezien het plangebied zich niet op of nabij een waterkering bevindt, stelt het waterschap geen bindende eisen aan woningen met kelder of kruipruimte, dit is aan de gemeente. Op de locatie is het garanderen van droge kruipruimtes lastig. Daarom wordt aanbevolen het aanleggen van woningen met kruipruimte niet toe te staan. Het aanleggen van kelders is mogelijk, echter wordt hier aanbevolen om de deklaag met minimaal één meter klei te herstellen.

Hemelwaterafvoer

Vanwege de deklaag op de locatie en de grondwaterstand/stijghoogte onder deze deklaag is infiltratie van hemelwater geen optie. De versnelde afvoer van hemelwater naar de sloten dient gecompenseerd te worden door het inpassen van compenserende maatregelen. In het plan van november 2021 is voldoende ruimte ingepland voor compenserende maatregelen, namelijk door de toevoeging van wadi’s en het uitbreiden van sloten. De wadi’s hebben enkel als functie om regenwater te bufferen, en zijn niet te classificeren als infiltratievoorzieningen door de bodemopbouw op de locatie.

Vuilwaterafvoer

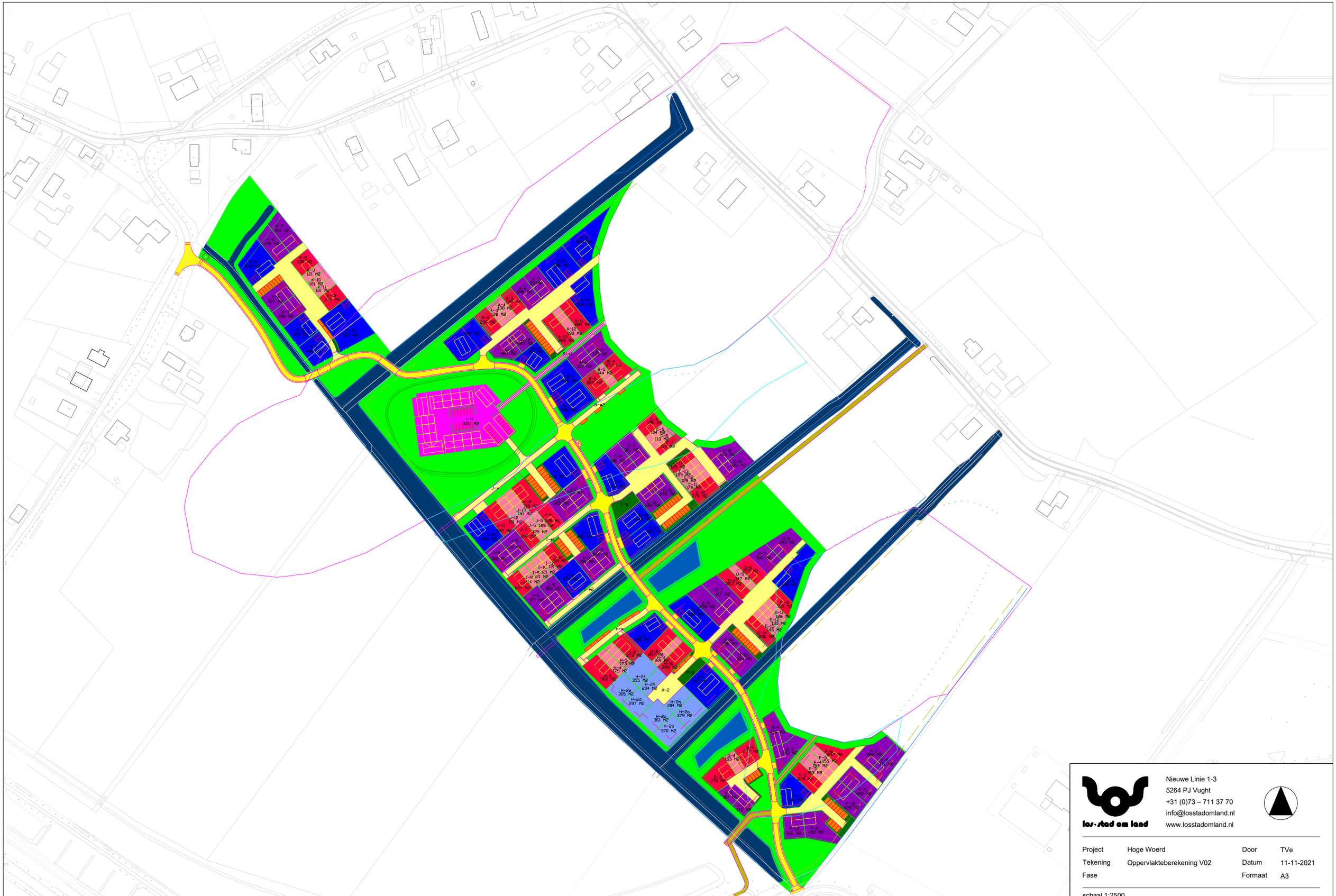
Het riool is nog niet ontworpen. Om een definitieve uitspraak te doen over de noodzaak voor een persleiding dient aanvullende informatie te worden verkregen en een principe-ontwerp te worden gemaakt. Dit kan in overleg met de gemeente en de (technisch) ontwerper worden bepaald.

Algemeen

Aanbevolen wordt om bij wijzigingen in het plan voor Hoge Woerd aandacht te blijven houden voor het onderwerp water.

BIJLAGE 1

Inrichtingsschets



Nieuw Linie 1-3
5264 PJ Vught
+31 (0)73 – 711 37 70
info@losstadomland.nl
www.losstadomland.nl

los-stad om land

Project	Hoge Woerd	Door	TVe
Tekening	Oppervlakteberekening V02	Datum	11-11-2021
Fase		Formaat	A3

schaal 1:2500

0 10 50 125

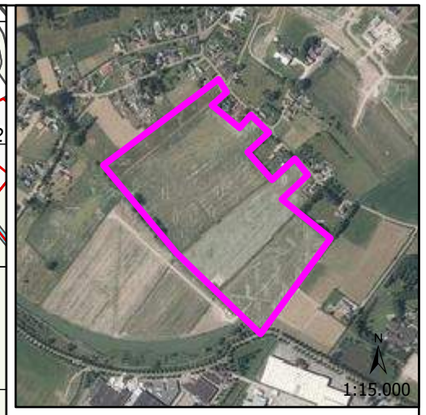
BIJLAGE 2

Situatietekening met onderzoekspunten

179000 179100 179200 179300 179400 179500 179600 179700

430600 430500 430400 430300 430200 430100 430000

E 1648 E 1631 E 1630 E 1436 E 1655 E 1576 E 1575 E 1654 E 1177 E 348 E 346 E 1649 E 1435 E 1178 E 2128 E 1622 E 623 E 624 E 1703 E 446 E 2473 E 448 E 2111 E 1836 E 222 E 1420 E 1421 E 2354 E 2356 E 2357 E 1206 E 807 E 2607 E 2588 E 2572 E 2565 E 2567 E 2566 E 2353 E 219 E 220 E 1207 E 218 E 1634 E 1422 E 1612 E 1587 E 2474 E 1636 E 2105 E 2106 E 813 E 441 E 440 E 413 E 1279 E 1577 E 1381 E 1382 E 449 E 450 E 1635 E 454 E 1159 E 1160 E 1613 E 1581 E 1582 E 1583 E 1287 E 1580 E 453 E 1492 E 216 E 214 E 1444 E 1380 E 1289 E 1290 E 1379 E 1291 E 2431 E 2546 E 2544 E 2543 E 2482 E 2186 E 2545 H 1548 H 1194 H 1193 H 1196 H 1191 H 1595 H 1199 H 1547 H 1331 H 1198 H 1236 E 459 H3 H2 H1 P1 P2 R1 R2 Koningstraat Brouwerscamp Schutlakencamp Alsterweg



Legenda

- Omgekeerde Hooghoudtproef
- Dubbele ringproef
- Falling Headproef
- onderzoekslocatie

N

0 12,5 25 50 75 100 Meter

Titel: Waterhuishoudkundig plan Hoge Woerd in Ewijk			
Opdrachtgever: Buro Waalbrug B.V.			
Schaal: 1:2.500	Getekend: n.pasman		
Projectnummer: 213646	Bijlage: 2	Formaat: A3	Datum tekening: 18-12-2020
Paraaf:			

ORTAGEO INGENIEURS RUIMTELIJKE LEEFOMGEVING

W:\Almelo\Projecten\213646\213646_V1.0.aprx

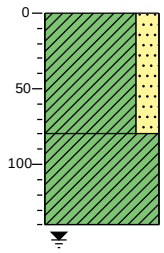
BIJLAGE 3

Bodemprofielbeschrijvingen

Meetpunt: H1

Datum meting: 26-11-2020
Boormeester: Arnold Vrugteman

GWS in cm-mv: 150
Peilen in cm NAP, beschrijving in cm t.o.v. referentievlak

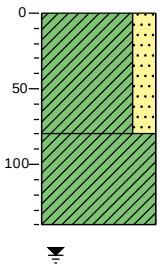


0 braak
Klei, stevig, zwak zandig, zwak organisch, niet plastisch, donkerbruin
80
Klei, stevig, weinig plastisch, lichtbruin
140

Meetpunt: H2

Datum meting: 26-11-2020
Boormeester: Arnold Vrugteman

GWS in cm-mv: 160
Peilen in cm NAP, beschrijving in cm t.o.v. referentievlak

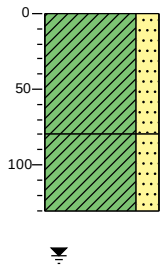


0 braak
Klei, stevig, zwak zandig, zwak organisch, niet plastisch, donkerbruin
80
Klei, stevig, weinig plastisch, lichtbruin
140

Meetpunt: H3

Datum meting: 26-11-2020
Boormeester: Arnold Vrugteman

GWS in cm-mv: 160
Peilen in cm NAP, beschrijving in cm t.o.v. referentievlak

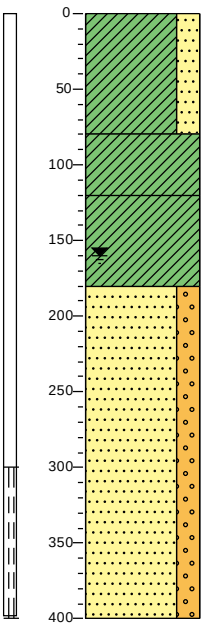


0 braak
Klei, stevig, zwak zandig, zwak organisch, niet plastisch, donkerbruin
80
Klei, stevig, zwak zandig, weinig plastisch, lichtbruin
130

Meetpunt: P1

Datum meting: 26-11-2020
Boormeester: Arnold Vrugteman

GWS in cm-mv: 160
Peilen in cm NAP, beschrijving in cm t.o.v. referentievlak

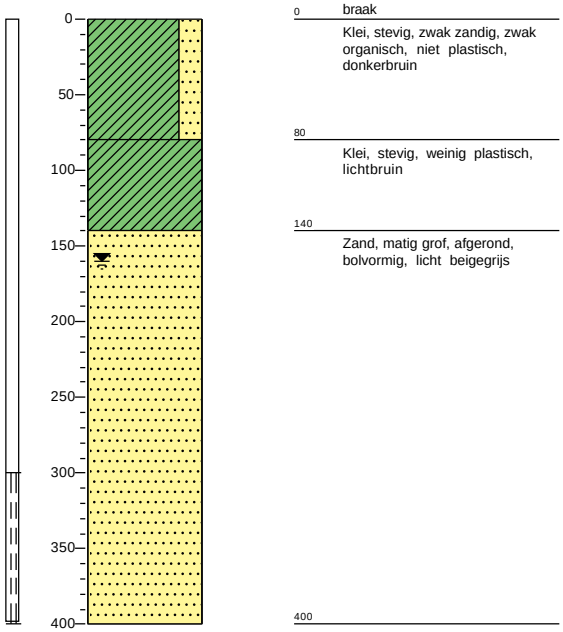


0 braak
Klei, stevig, zwak zandig, zwak organisch, weinig plastisch, donkerbruin
80
Klei, stevig, weinig plastisch, lichtbruin
120
Klei, stevig, weinig plastisch, lichtgrijs
180
Zand, matig grof, zwak grindig, afgerond, bolvormig, neutraalgrijs
400

Meetpunt: P2

Datum meting: *26-11-2020*
Boormeester: *Arnold Vrugteman*

GWS in cm-mv: *160*
Peilen in cm NAP, beschrijving in cm t.o.v. referentievlak



0	braak
	Klei, stevig, zwak zandig, zwak organisch, niet plastisch, donkerbruin
80	
	Klei, stevig, weinig plastisch, lichtbruin
140	
	Zand, matig grof, afgerond, bolvormig, licht beigegrijs
400	

Legenda (conform NEN-EN-ISO 14688-1)

KEIEN (KEITJES)


KEIEN

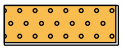

KEIEN, met grind

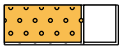

KEIEN, met zand

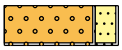

KEIEN, met silt

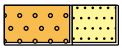

KEIEN, met klei

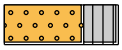
GRIND

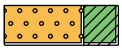

GRIND


GRIND met keien (keitjes)


GRIND, zwak zandig

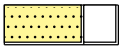

GRIND, sterk zandig

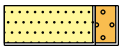

GRIND, siltig

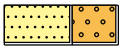

GRIND, kleiig

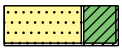
ZAND


ZAND


ZAND, met keien (keitjes)


ZAND, zwak grindig


ZAND, sterk grindig

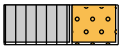

ZAND, kleiig

SILT

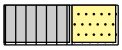

SILT


SILT, met keien (keitjes)

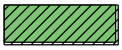

SILT, zwak grindig

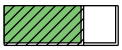

SILT, sterk grindig

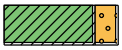

SILT, zwak zandig


SILT, sterk zandig

KLEI

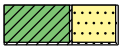

KLEI


KLEI, met keien (keitjes)


KLEI, zwak grindig


KLEI, sterk grindig

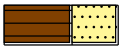

KLEI, zwak zandig

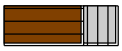

KLEI, sterk zandig

VEEN (HUMUS, DETRITUS)


VEEN


VEEN, zwak zandig


VEEN, sterk zandig


VEEN, siltig


VEEN, kleiig

geur

- geen geur
- zwakke geur
- matige geur
- sterke geur
- uiterste geur

olie

- geen olie-water reactie
- zwakke olie-water reactie
- matige olie-water reactie
- sterke olie-water reactie
- uiterste olie-water reactie

p.i.d.-waarde

- >0
- >1
- >10
- >100
- >1000
- >10000

monsters


geroerd monster

ongeroerd monster

volumering

overig

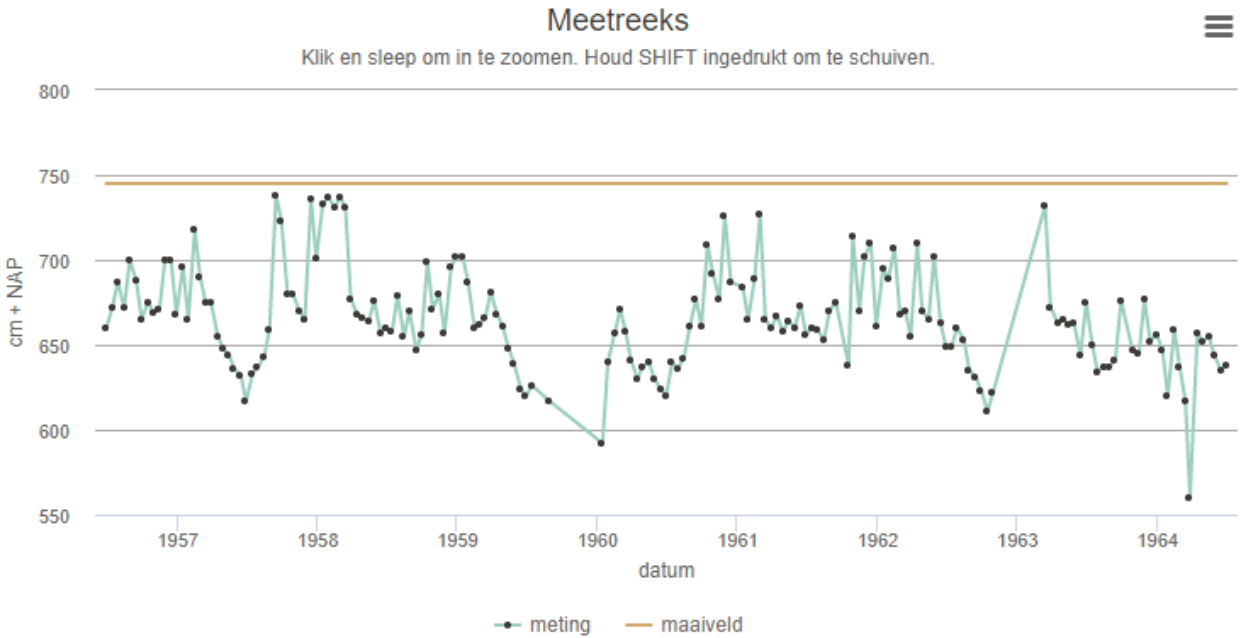
- bijzonder bestanddeel
- Gemiddeld hoogste grondwaterstand
- grondwaterstand
- Gemiddeld laagste grondwaterstand

Projectlocatie: Hoge Woerd, Ewijk	Projectcode: 213646
Opdrachtgever: Buro Waalbrug	Pagina:1 / 1

ORTAGEO
INGENIEURS RUIMTELIJKE LEEFOMGEVING

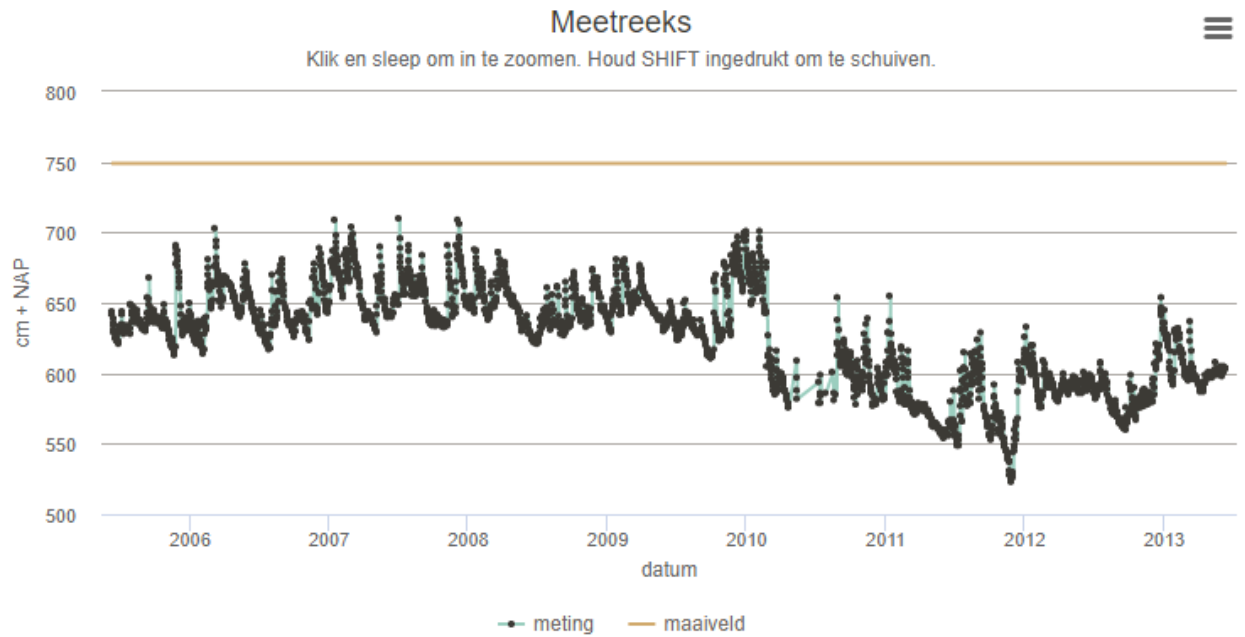
BIJLAGE 4

Grafieken Dinoloket



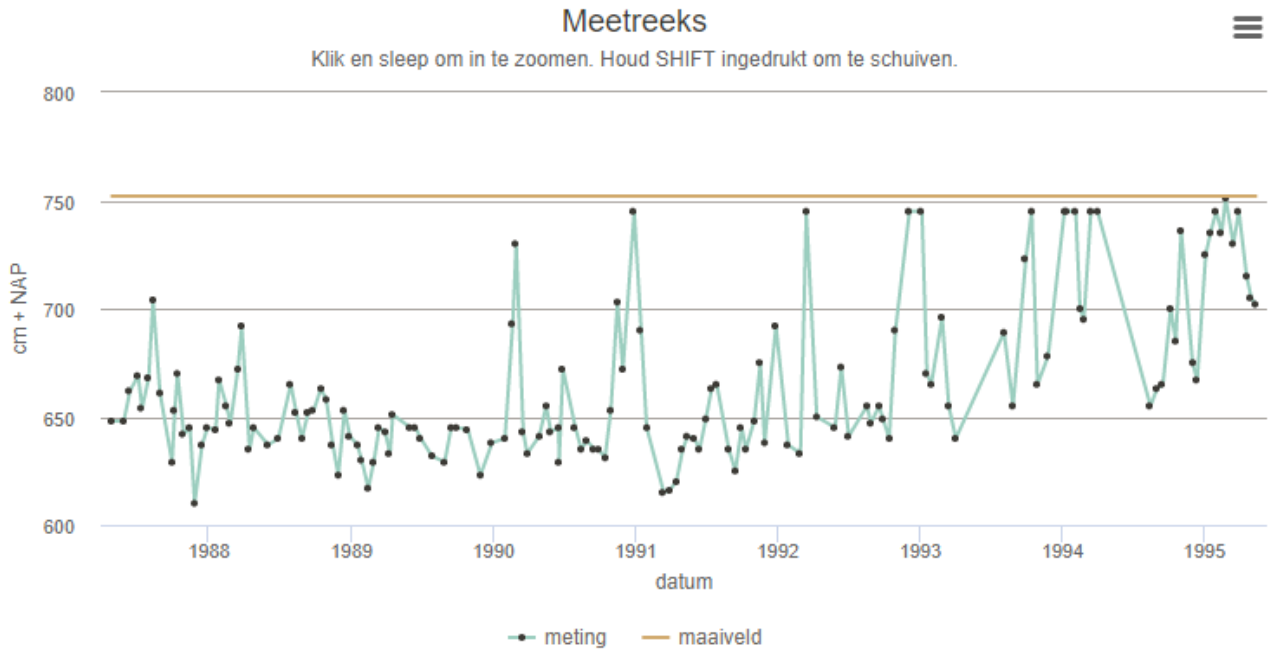
B39H0407

Eigenschappen meetreeks voor analyse periode	
Startdatum analyse periode	28-06-1956
Einddatum analyse periode	29-06-1964
Aantal waarnemingen	172
Gemiddelde	665.2
Standaard deviatie	29.8
Minumum	560
10-percentiel	632.1
50-percentiel (mediaan)	663.0
90-percentiel	702.0
Maximum	738



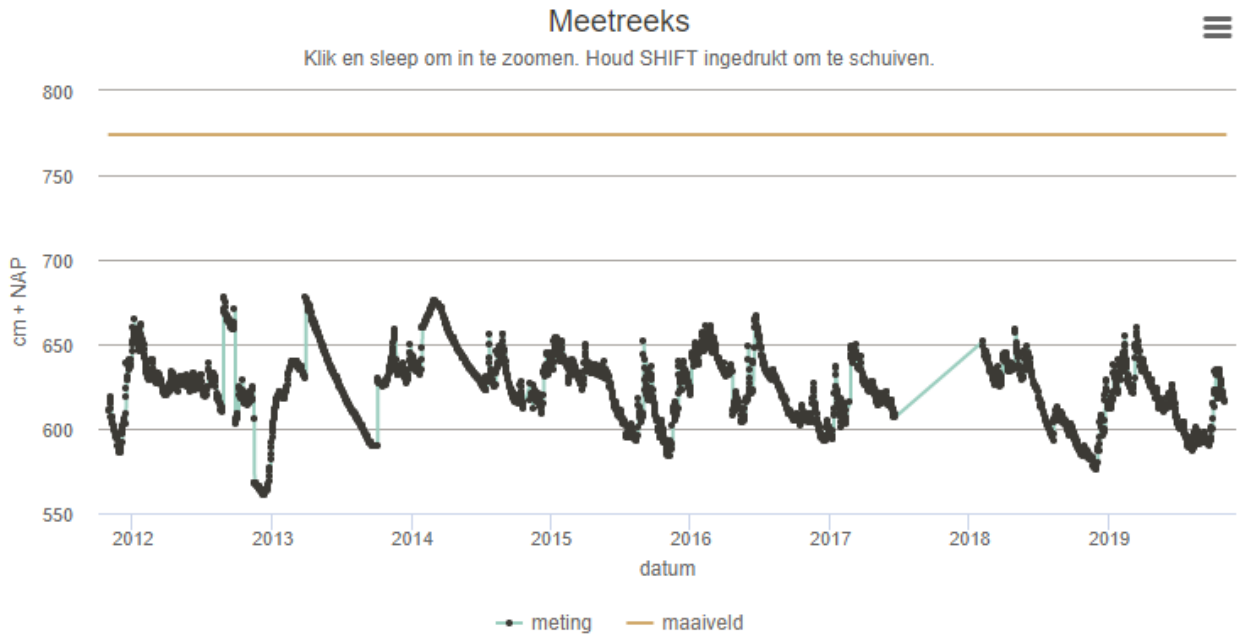
B39H0440

Eigenschappen meetreeks voor analyse periode	
Startdatum analyse periode	10-06-2005
Einddatum analyse periode	11-06-2013
Aantal waarnemingen	2803
Gemiddelde	626.0
Standaard deviatie	34.7
Minumum	523
10-percentiel	578.0
50-percentiel (mediaan)	634.0
90-percentiel	668.0
Maximum	710



B39H0408

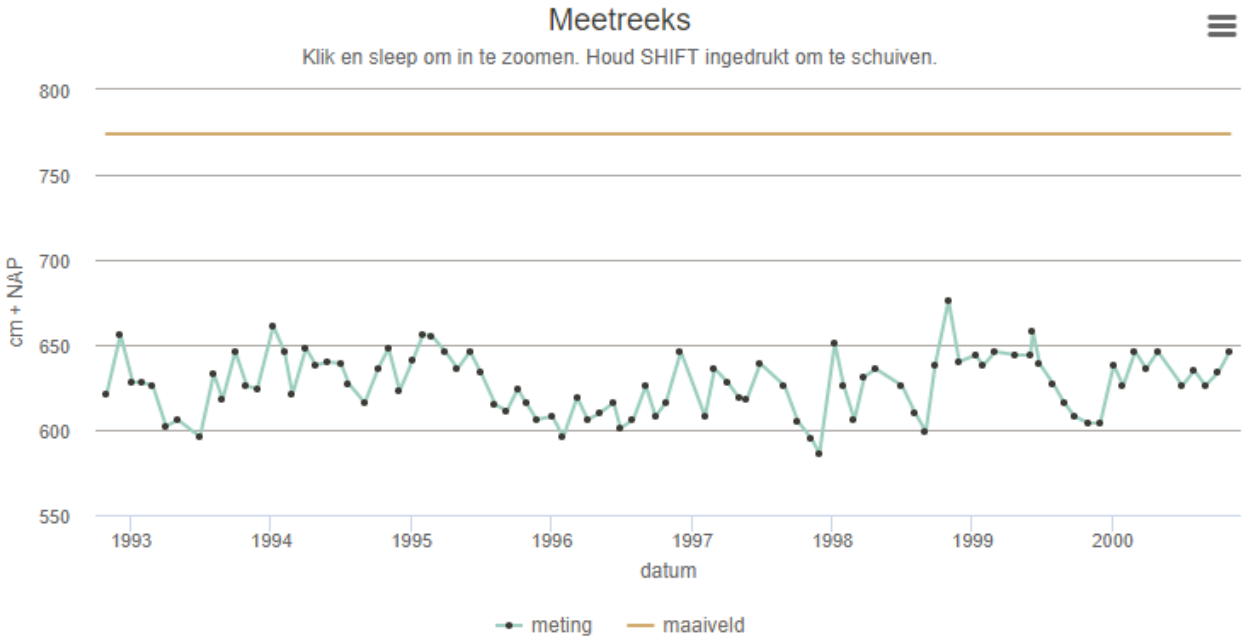
Eigenschappen meetreeks voor analyse periode	
Startdatum analyse periode	27-04-1987
Einddatum analyse periode	12-05-1995
Aantal waarnemingen	147
Gemiddelde	664.6
Standaard deviatie	36.4
Minumum	610
10-percentiel	632.6
50-percentiel (mediaan)	652.0
90-percentiel	735.0
Maximum	751



B39H0172

Eigenschappen meetreeks voor analyse periode	
Startdatum analyse periode	31-10-2011
Einddatum analyse periode	31-10-2019
Aantal waarnemingen	2668
Gemiddelde	624.2
Standaard deviatie	21.1
Minumum	561
10-percentiel	596.0
50-percentiel (mediaan)	626.0
90-percentiel	650.0
Maximum	678

B39H0434



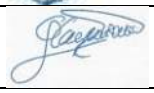
Eigenschappen meetreeks voor analyse periode	
Startdatum analyse periode	29-10-1992
Einddatum analyse periode	31-10-2000
Aantal waarnemingen	92
Gemiddelde	627.5
Standaard deviatie	17.7
Minumum	586
10-percentiel	605.1
50-percentiel (mediaan)	626.5
90-percentiel	646.0
Maximum	676

APPENDIX

Verantwoording

Kwaliteitsborging			
Algemeen			
Kwaliteitszorg algemeen	NEN-EN-ISO 9001: 2015	Kwaliteitsmanagementsystemen – Eisen (Nederlandse norm, oktober 2015)	
Veiligheidscertificaat aannemers	VCA**	VGM (Veiligheid, Gezondheid en Milieu) Checklist Aannemers (versie 2017/6.0, april 2018)	

Opdrachtgever	Buro Waalbrug B.V.
Omschrijving project	Hoge Woerd in Ewijk
Projectnummer	213646

Kwaliteitsborging advies en rapportage				
Norm	**Functie**	**Naam**	**Paraaf**	**Datum**
ISO 9001: 2015	Auteur	A.J.M.C. Damen		13-12-2021
ISO 9001: 2015	Kwaliteitscontrole	G. Campuzano Izquierdo		13-12-2021

Toelichting verklaring van onafhankelijkheid
Ortageo en al haar medewerkers hebben geen financiële en / of juridische belangen met betrekking tot de opdrachtgever en/of het eigendom van de onderzoekslocatie voor het bodemonderzoek.

Bijlage 8 Quickscan Wet natuurbescherming

BLOM ECOLOGIE B.V.
ECOLOGISCH ADVIES & ONDERZOEK

BURO WAALBRUG
T.a.v. dhr. J. Langbroek
Schoenaker 10
6641 SZ Beuningen

BLOM ECOLOGIE B.V.
ADVIES & ONDERZOEK

Zandweg 46
4181 PM Waardenburg

t 0418 820 288
e info@blomecologie.nl
i www.blomecologie.nl

KvK 67221904
BTW 856882999B01
IBAN NL21RABO0314240683

Datum	15 november 2021
Kenmerk	BE/2020/433/r
Uw kenmerk	Email d.d. 21 oktober 2021
Auteur(s)	ir. ing. D. de Boer
Collegiale toets	ir. ing. K.J. Rebergen

Quickscan Wet natuurbescherming Hoge Woerd te Ewijk

Aan de Hoge Woerd te Ewijk zijn agrarische percelen gesitueerd. De beoogde ontwikkeling betreft de realisatie van diverse huizenblokken, de realisatie van een weg en inrichting met groenstructuren. Tevens worden de bestaande watergangen verbreed. Ten behoeve van de realisatie van een weg worden mogelijk enkele bomen verwijderd (circa 6 stuks). Het bestemmingsplan voorziet niet in de beoogde ontwikkeling en dient derhalve te worden gewijzigd.
De beoogde ontwikkeling heeft mogelijk een negatief effect op beschermde flora en fauna (soortenbescherming), beschermde natuurgebieden (gebiedsbescherming) en/of beschermde houtopstanden. Ten behoeve van de beoogde ontwikkeling geldt de wettelijke verplichting onderzoek te verrichten naar de aanwezigheid van beschermde flora en fauna en de mogelijke effecten van de ruimtelijke ingreep daarop. Middels voorliggend ecologisch oriënterend onderzoek is de (potentiële) aanwezigheid van beschermde flora en fauna en de betekenis van de planlocatie voor deze soorten in kaart gebracht. Tevens is de ligging van het gebied ten opzichte van beschermde natuurgebieden en beschermde structuren in kaart gebracht en eventuele effecten beoordeeld.
Buro Waalbrug begeleidt de ruimtelijke procedure en heeft Blom Ecologie B.V. verzocht de planlocatie te onderzoeken op aanwezigheid van beschermde flora en fauna en deze vervolgens te toetsen aan de effecten van de werkzaamheden en het geldende bestemmingsplan.

Onderzoeksdoelen
Middels dit oriënterende onderzoek worden de volgende onderzoeksvragen beantwoord:

- Is het bestemmingsplan dat wordt opgesteld voor het project zoals hiervoor omschreven uitvoerbaar zoals het bepaalde in de Wro (art. 3.1.6 Bro)?
- Welke, krachtens de Wet natuurbescherming, beschermde flora en fauna zijn (potentieel) aanwezig op de planlocatie?
- Welke negatieve effecten treden op voor (potentieel) aanwezige flora en fauna als gevolg van de beoogde ruimtelijke ingreep?
- Heeft de beoogde ruimtelijke ingreep een negatief effect op de instandhoudingsdoelen van Natura 2000-gebieden of de wezenlijke kenmerken en waarden van het Gelders Natuurnetwerk, Groene ontwikkelingszone, Weidevogelgebied, Ganzenrustgebied en Beschermingszone natte landnatuur?
- Heeft de beoogde ruimtelijke ingreep een negatief effect op houtopstanden die middels de Wet natuurbescherming zijn beschermd?
- Dienen er vervolgstappen in het kader van de Wet natuurbescherming te worden genomen, en zo ja, welke?

eco·lo·gie (de; v) 1 wetenschap die de betrekkingen tussen de organismen en hun omgeving bestudeert, 2 die betrekkingen zelf; *eco·lo·gisch* (bijvoeglijk naamwoord, bijwoord) 1 m.b.t. de ecologie, 2 milieuvriendelijk; *flo·ra* (de; v(m); meervoud: flora's) 1 alle planten van een bep. gebied, 2 boek dat de opsomming en beschrijving ervan bevat; *fau·na* (de; v(m); meervoud: fauna's) 1 de dierenwereld van een gebied.

Planlocatie

De planlocatie is gelegen aan de Hoge Woerd te Ewijk (figuur 1). De planlocatie bestaat hoofdzakelijk uit weilanden. Een deel van de weilanden werd ten tijde van het veldbezoek begraasd door koeien. Tussen de agrarische percelen zijn sloten gesitueerd. Aan de randen van de planlocatie zijn groenstructuren (bomen en struweel) aanwezig, maar deze blijven binnen de beoogde ontwikkeling behouden. Slechts enkele vrijstaande bomen (circa 6) zullen mogelijk gekapt worden. In figuur 2 en bijlage 1 zijn een aantal foto's opgenomen die een impressie geven van de planlocatie en de directe omgeving hiervan.

De directe omgeving van de planlocatie wordt gekenmerkt door vrijstaande huizen en agrarische percelen. Op Circa 1 km ligt de 'Plas van Melssen'. De planlocatie bevindt zich op een afstand van circa 2,2 km van de Waal. Op circa 1,4 km ligt de A50 en op circa 700 m de A73.



Figuur 1 De planlocatie (rood omkaderd) is gelegen aan de Hoge Woerd te Ewijk (bron kaartmateriaal: arcgis.com).



Figuur 2 Fotografische indruk van de planlocatie en de directe omgeving hiervan.

Functieverandering en werkzaamheden
De beoogde ingrepen zijn permanent van karakter. De beoogde ontwikkeling betreft de realisatie van diverse huizenblokken, de realisatie van een weg en inrichting met groenstructuren. Tevens worden de bestaande watergangen verbreed. Ten behoeve van de realisatie van een weg worden mogelijk enkele bomen verwijderd (circa 6 stuks). Ten behoeve van de ontwikkeling dient de functie van het perceel te wijzigen. Onderstaand volgt een korte opsomming van de ingrepen en effecten:

- verwijderen terreininrichting, waaronder gedeelte van het groen: graafwerkzaamheden, transport (afvoer) van materiaal en groen;
- bomenkap: mogelijk kap van enkele bomen ten behoeve van de realisatie van een weg;
- verbreden van sloten: graaf- en dempwerkzaamheden;
- egaliseren terrein: graafwerkzaamheden en grondtransport;
- realisatie nieuwbouw: algemene bouwwerkzaamheden;
- revitalisatie terrein en aanleg verharding: allerhande (straat- en hoveniers) werkzaamheden waaronder de aanleg van een weg en inrichting met groenstructuren.



Figuur 3 Visuele representatie van de beoogde situatie. Eén van de te realiseren huizenblokken ontbreekt in deze visualisatie (bron: Buro Waalbrug).

Methode
Dit oriënterend onderzoek verkent alle relevante vakgebieden met betrekking tot de Wet natuurbescherming. Hierbij wordt een beoordeling gegeven van de aanwezigheid van specifieke potentie voor beschermde flora en fauna op de planlocatie, de betekenis van de planlocatie voor de aanwezige soorten en de effecten van de voorgenomen ingrepen op de soorten. Dit onderzoek bestaat uit een veldbezoek en raadpleging van externe bronnen.

Veldbezoek

Het veldbezoek is een momentopname van de aanwezige flora en fauna. Op basis van dit veldbezoek wordt een inschatting gemaakt omtrent de mogelijke aanwezigheid van beschermde soorten. Tijdens het veldbezoek is de planlocatie nauwkeurig onderzocht, waarbij ook gelet werd op sporen en delen of restanten van planten en/of dieren. Het veldbezoek heeft plaatsgevonden op 5 november 2021 en is uitgevoerd door ir. ing. D. de Boer. De weersomstandigheden tijdens het veldbezoek waren; droog, 7/8 bewolkt, 12° Celsius en windkracht 1-2 (Bft).

Externe bronnen

Vaak zijn er al gegevens bekend over een planlocatie en de directe omgeving hiervan. Deze gegevens worden onder andere beheerd in rapporten en naslagwerken en door de Nationale Database Flora en Fauna (NDFF). In NDFF wordt normaliter hierbij een straal van 2 km aangehouden rondom de planlocatie. Afhankelijk van het karakter en ligging van de planlocatie kan een afwijkende afstand aangehouden worden. Raadpleging van externe bronnen levert vaak nuttige aanvullende informatie op en biedt daarmee een vollediger beeld van de (mogelijk) aanwezige flora en fauna.

Wet natuurbescherming

Per 1 januari 2017 zijn drie voormalige wetten; de Flora- en faunawet samen met de Boswet en de Natuurbeschermingswet 1998, vervangen door de Wet natuurbescherming (Wnb). Bevoegdheden zijn met het ingaan van deze wet overgedragen van het rijk naar de provincie.

Algemene zorgplicht

In de Algemene zorgplicht (art. 1.11) wordt voorgeschreven dat nadelige gevolgen voor flora en fauna voorkomen moet worden. Het uitgangspunt van de Algemene zorgplicht is dat het doden, verwonden, verontrusten of beschadigen van flora en fauna wordt vermeden. Deze zorgplicht geldt voor iedereen.

(a) Soortenbescherming

De soortenbescherming is opgedeeld in de volgende beschermingsregimes: *Vogelrichtlijnsoorten* (art. 3.1), *Habitatrichtlijnsoorten* (art. 3.5) en *Andere soorten* (art. 3.10). Hierin worden ook rust- en voortplantingsverblijfplaatsen en het functioneel leefgebied beschermd. Bij negatieve effecten op soorten in de specifieke soortenbescherming geldt een ontheffingsplicht.

Van de verboden als bedoeld in *Andere soorten* art. 3.10 eerste lid kan door bevoegd gezag vrijstelling verleend worden voor het opzettelijk doden of vangen van individuen en voor het opzettelijk beschadigen of vernielen van voortplantingsplaatsen of vaste rustplaatsen voor bepaalde soorten.

In de Omgevingsverordening van Gelderland is voor de volgende soorten vrijstelling opgenomen in het kader van ruimtelijke ontwikkelingen:

Tabel 1 Vrijgestelde soorten in het kader van ruimtelijke ontwikkelingen in de provincie Gelderland.

Aardmuis	*Gewone bosspitsmuis*	*Ondergrondse woelmuis*
Bastaardkikker	*Gewone pad*	*Ree*
Bosmuis	*Haas*	*Rosse woelmuis*
Bruine kikker	*Huisspitsmuis*	*Tweekleurige bosspitsmuis*
Dwergmuis	*Kleine watersalamander*	*Veldmuis*
Dwergspitsmuis	*Konijn*	*Vos*
Egel	*Meerkikker*	*Woelrat*

(b) Gebiedsbescherming (landelijk beleid)

Naast de specifieke soortenbescherming kent Nederland ook gebiedsbescherming, waarbij bepaalde gebieden extra bescherming genieten. Het gaat hier hoofdzakelijk om Natura 2000-gebieden en de provinciaal beschermde gebieden. Het beschermingsregime van overige op provinciaal niveau beschermde gebieden kan sterk verschillen tussen provincies.

Natura 2000-gebieden

Voor werkzaamheden in Natura 2000-gebieden is bij mogelijke effecten een Voortoets vereist. Met de Voortoets wordt bepaald of de plannen mogelijk negatieve effecten hebben op de doelstellingen van Natura 2000-gebieden. Ten aanzien van Natura 2000-gebieden kunnen ook externe effecten als stikstofdepositie en licht- of geluidsuitstraling van invloed zijn. Bij negatieve effecten op beschermde natuurgebieden dient een vergunning voorhanden te zijn.

(b) Gebiedsbescherming (provinciaal beleid)

Onderstaande teksten zijn gebaseerd op de meest recente versie van de Omgevingsverordening.

Gelders Natuurnetwerk

Binnen het Gelders Natuurnetwerk geldt het 'nee, tenzij'-principe. Het uitgangspunt is dat een bestemmingsplan geen nieuwe activiteiten mogelijk maakt die de kernkwaliteiten, oppervlakte of samenhang van het natuurnetwerk aantasten. Uitzonderingen hierop betreffen ruimtelijke ontwikkelingen met een groot openbaar belang waarbij er geen reële alternatieven zijn. Bij aantasting van de kernkwaliteiten, oppervlakte of samenhang geldt een compensatieplicht.

Groene Ontwikkelingszone

Het uitgangspunt is dat een bestemmingsplan geen nieuwe grootschalige activiteiten mogelijk maakt die de kernkwaliteiten significant aantasten. Uitzonderingen hierop betreffen ruimtelijke ontwikkelingen met een groot openbaar belang waarbij er geen reële alternatieven zijn. Bij aantasting van de kernkwaliteiten, oppervlakte of samenhang geldt een compensatieplicht. Kleinschalige ontwikkelingen zijn mogelijk als deze er toe leiden dat de kernkwaliteiten van het betreffende gebied, in hun onderlinge samenhang bezien, per saldo substantieel worden versterkt.

Weidevogelgebied

Een bestemmingsplan dat betrekking heeft op weidevogelgebied laat de realisatie van een nieuwe windturbine of nieuw zonneveld niet toe. Een andere nieuwe activiteit of ontwikkeling is enkel toegestaan als deze geen nadelige gevolgen heeft voor de functie als broedgebied voor weidevogels.

Ganzenrustgebied

Een bestemmingsplan dat betrekking heeft op een ganzenrustgebied laat een nieuwe activiteit of ontwikkeling alleen toe als uit onderzoek blijkt dat deze activiteit of ontwikkeling wordt uitgevoerd op een locatie waar de nadelige gevolgen voor de functie als rustgebied voor overwinterende ganzen zoveel mogelijk worden beperkt, en na uitvoering minimaal 500 hectare in het betreffende ganzenrustgebied overblijft. Als door een activiteit het betreffende rustgebied kleiner wordt dan 500 hectare, kan deze activiteit alleen doorgaan als aansluitend voldoende hectare aan het betreffende ganzenrustgebied wordt toegevoegd.

Beschermingszone natte landnatuur

Natte landnatuur is natuur die direct afhankelijk is van de grondwatersituatie ter plaatse. Een bestemmingsplan voor gronden gelegen in een beschermingszone natte landnatuur maakt geen functies mogelijk die significant nadelige effecten kunnen hebben op de instandhouding van de natte landnatuur. Uitzonderingen hierop betreffen ruimtelijke ontwikkelingen met een groot openbaar belang waarbij er geen reële alternatieven zijn.

(c) Houtopstanden

Houtopstanden onder de Wnb betreffen zelfstandige eenheden van bomen, boomvormers, struiken, hakhout of griend, met een oppervlakte van 1000 m^2 of meer, of een rijbeplanting met meer dan 20 bomen. Het is verboden een houtopstand geheel of gedeeltelijk te vellen of te doen vellen, met uitzondering van het periodiek vellen van griend- of hakhout, zonder voorafgaand melding te doen bij gedeputeerde staten. Ingeval een houtopstand geheel of gedeeltelijk is geveld, dient deze binnen drie jaar herplant te worden.

Het vellen van houtopstanden is niet meldingsplichtig in het kader van de Wnb als het één van de volgende typen houtopstanden betreft:

a) houtopstanden binnen de door gemeenteraad vastgestelde grenzen van de bebouwde kom;
b) houtopstanden op erven of in tuinen;
c) fruitbomen en windschermen om boomgaarden;
d) naaldbomen, kennelijk bedoeld om te dienen als kerstbomen, niet ouder dan twintig jaar;

e) kweekgoed;
f) uit populieren of wilgen bestaande: (1) wegbeplantingen, (2) beplantingen langs waterwegen en/of (3) éénrijige beplantingen langs landbouwgronden;
g) het dunnen van een houtopstand;
h) uit populieren, wilgen, essen of elzen bestaande beplantingen die kennelijk zijn bedoeld voor de productie van houtige biomassa, indien zij: (1) ten minste eens per tien jaar worden geoogst, (2) bestaan uit minstens tienduizend stoven per hectare per beplantingseenheid, zijnde een aaneengesloten beplanting die niet wordt doorsneden door onbeplante stroken breder dan twee meter, en (3) zijn aangelegd na 1 januari 2013.

Beoordeling (a) soortenbescherming

Op basis van het veldbezoek en de bureaustudie wordt per soortgroep besproken wat de potentie van de planlocatie en de directe omgeving daarvan voor het voorkomen van soorten is, en welke effecten daarop te verwachten zijn ten gevolge van de beoogde ontwikkeling. Voor een aantal van de nationaal beschermde soorten (beschermingsregime '*Andere soorten*') geldt vrijstelling in het kader van ruimtelijke ontwikkelingen (zie *soortenbescherming*). In de voorliggende beoordeling is specifiek gelet op de potentiële aanwezigheid van beschermde soorten waarvoor geen vrijstelling geldt c.q. soorten waarvoor een ontheffingsplicht noodzakelijk is.

Planten

Binnen een straal van 2 km van de planlocatie is het voorkomen van de volgende beschermde plant bekend: kluwenklokje (NDFF 2011-2021). Gedurende het veldbezoek zijn geen beschermde planten en/of sporen hiervan aangetroffen.

Het kluwenklokje groeit op zonnige, vochtige, voedselrijke, kalk- en humushoudende grond. Voorbeelden van groeiplaatsen zijn bermen, kalkgraslanden, rivierdijken, zandig ruggen in uiterwaarden, bosranden, struwelen en soms in lichte bossen. De biotoopvoorkeur betreft kalkgraslanden. De planlocatie betreft geen kalkgrasland, en voldoet daarmee niet aan de biotoopvoorkeur van kluwenklokje. De planlocatie betreft hoofdzakelijk agrarische weilanden welke voornamelijk begroeid zijn met grassen. Van de juiste groeiomstandigheden voor kluwenklokje is geen sprake. Derhalve is het uitgesloten dat de planlocatie een groeiplaats van kluwenklokje betreft.

Ter plaatse van de planlocatie is slechts sprake van inheemse of aangeplante planten zonder beschermde status. Enkele waargenomen soorten betreffen: akkerdistel, gewone berenklauw, gewone braam, grote brandnetel, lidrus, riet, ridderzuring, wilg, zwarte els. Wegens het ontbreken van bebouwing is het voorkomen van muurvegetatie op voorhand uitgesloten.

De beoogde ontwikkeling leidt niet tot aantasting van beschermde en/of kwetsbare vegetatie. Beschermde planten stellen over het algemeen specifieke eisen aan hun milieu, zoals kalkhoudende, stikstofarme of vochtige groeiplaatsen. Gelet op de functie, ligging en het gebruik van het perceel in relatie tot de habitatpreferentie van kwetsbare en zeldzame soorten wordt de aanwezigheid hiervan niet verwacht. Negatieve effecten ten aanzien van beschermde planten kunnen worden uitgesloten.

Grondgebonden zoogdieren

Binnen een straal van 2 km is de aanwezigheid bekend van de volgende zoogdieren: bever, bosmuis, bruine rat, bunzing, das, egel, haas, huismuis, huisspitsmuis, konijn, mol, ree, rode eekhoorn, rosse woelmuis, steenmarter, veldmuis, vos en woelrat (NDFF 2011-2021). Voor de volgende soorten geldt dat deze beschermd zijn onder de Wet natuurbescherming en dat er geen vrijstelling geldt in het kader van ruimtelijke ontwikkelingen: bever, bunzing, das, rode eekhoorn en steenmarter. Tijdens het veldbezoek zijn geen sporen aangetroffen van (beschermde) zoogdieren.

De bever komt voor in het overgangsgebied tussen land en water zoals moerassen, beken, rivieren en meren. Houtige structuren op de oever is een vereiste. De planlocatie beschikt over diverse watergangen (kavelsloten). Enkel ten zuiden van de planlocatie bevinden zich houtige structuren (c.q. enkele oude wilgen) langs de sloten. Bij deze bomen zijn geen sporen, zoals knaagsporen, van de bever waargenomen.

Wegens het ontbreken van voldoende houtige structuren naast de watergangen in combinatie met het ontbreken van sporen is het uitgesloten dat de planlocatie behoort tot het functioneel leefgebied van de bever. Negatieve effecten van de beoogde ontwikkeling op de bever zijn uitgesloten.

De kleine marterachtigen (waaronder de bunzing) en steenmarters hebben veelal een voorkeur voor kleinschalige (cultuur-)landschappen met voldoende dekking. De bunzing prefereert daarnaast een waterrijke omgeving. Als jachtgebied wordt gebruikt gemaakt van landschapselementen zoals oeverhoekjes, bosjes en hagen (Bouwens, handreiking kleine marters, 2017). De planlocatie wordt hoofdzakelijk gekenmerkt door weilanden met kort gras (zie bijlage 1). Echter zijn er dekkende structuren aan de randen van de planlocatie aanwezig, waardoor het mogelijk is dat de planlocatie gebruikt wordt voor foerageeractiviteiten (op bijv. konijnen, ratten of muizen). Gezien de aanwezigheid van gemaaid riet naast watergangen zijn deze in het voorjaar/zomer aannemelijk rijkelijk begroeid. Deze rijkelijk begroeide watergangen kunnen door water minnende soorten, als hermelijn en bunzing, gebruikt worden voor foerageeractiviteiten naar woelratten, kikkers en padden. Op basis van de aanwezigheid van dekkende structuren aan de randen van- en rondom de planlocatie, foerageermogelijkheden op de planlocatie en de omvang van de planlocatie, dient nader onderzoek uitgevoerd te worden om vast te stellen of de planlocatie een essentiële functie voor kleine marterachtigen en de steenmarter vervult (zie **Vervolgstappen**). Hoewel van de kleine marterachtigen enkel waarnemingen van de bunzing in de directe omgeving aanwezig zijn, worden de hermelijn en wezel volledigheidshalve meegenomen in het onderzoek.

De das leeft in gebieden die bestaan uit een combinatie van diverse habitattypen. Vaak zijn dit zowel hooggelegen als laaggelegen gronden die op korte afstand van elkaar liggen, in meestal kleinschalige akker- en weidelandschappen met voldoende bosjes, houtwallen, singels en heggen. Belangrijk voor het habitat van de das is dat er voldoende voedselaanbod is, een goed vergraafbare grond aanwezig is, voldoende dekking in de vorm van bijvoorbeeld houtwallen of heggen is (BIJ12 kennisdocument Das, 2017). De planlocatie wordt gekenmerkt door weilanden met kort (begraasd) gras. Dekkende structuren als heggen en struweel is slechts aan enkele randen en rondom woonpercelen aanwezig. Deze structuren blijven behouden. De dekkende structuren rond de planlocatie zijn niet in verbinding met potentieel geschikt foerageergebied in de directe omgeving. Derhalve vervult de planlocatie geen functie als migratieroute. Tevens zijn op de planlocatie geen sporen (c.q. neusputjes, latrineputjes, loopsporen etc.) aangetroffen. Derhalve is het uitgesloten dat de planlocatie behoort tot het functioneel leefgebied van de das. Negatieve effecten van de beoogde ontwikkeling op de das zijn uitgesloten.

De rode eekhoorn leeft in een bos- of boomrijke omgeving. Aan enkele randen van de planlocatie zijn bomen aanwezig. Het is mogelijk dat de rode eekhoorn zich (sporadisch) in deze bomen begeeft. Binnen de beoogde ontwikkeling zullen slechts enkele (solitaire) bomen gekapt worden ten behoeve van de realisatie van een weg. Het verwijderen van enkele bomen leidt per definitie niet tot aantasting van functioneel leefgebied van de rode eekhoorn. Negatieve effecten van de beoogde ontwikkeling op de rode eekhoorn zijn derhalve uitgesloten.

De planlocatie heeft mogelijk een functie voor algemene soorten. Dit betreft met name egel, konijn, mol en veldmuis. Dergelijke soorten zijn dermate opportunistisch dat in de directe omgeving voldoende vergelijkbaar habitat aanwezig is waar ze zich al dan niet tijdelijk kunnen ophouden. Bovendien geldt voor dergelijke algemene soorten vrijstelling in het kader van ruimtelijke ontwikkelingen. Op en rondom de planlocatie zijn geen holen, nesten of sporen aangetroffen die duiden op de aanwezigheid van beschermde zoogdiersoorten die buiten de Omgevingsverordening van de provincie vallen (zie Wnb art 3.10). Effecten op beschermde grondgebonden zoogdieren zijn uitgesloten.

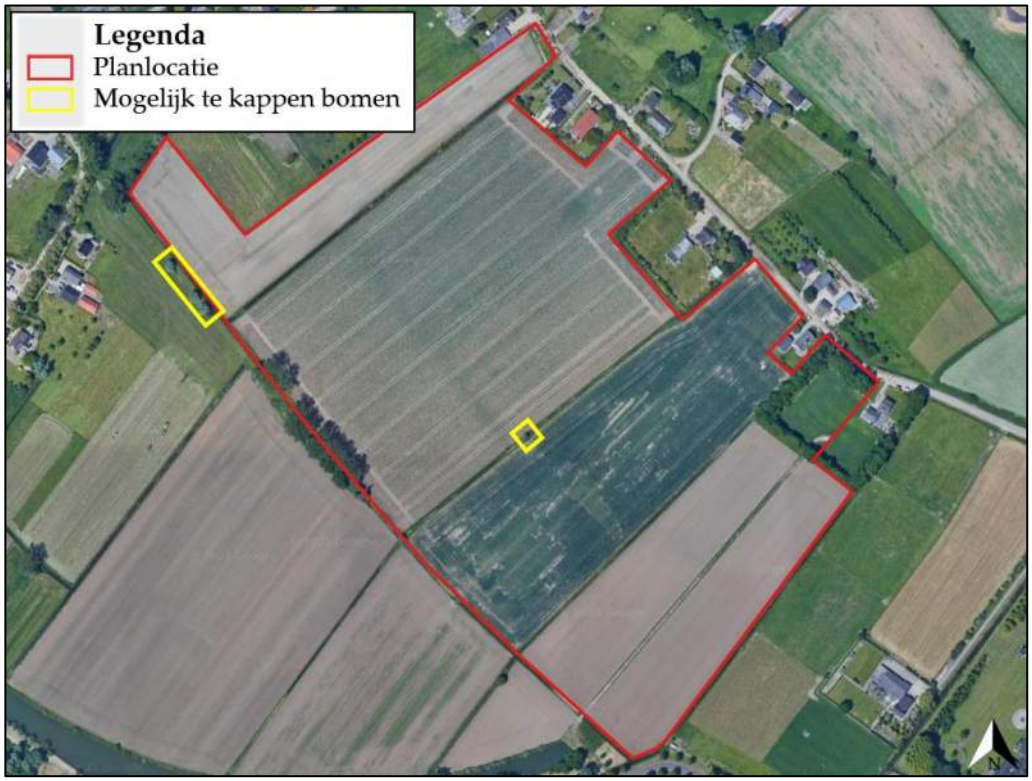
Vleermuizen

Binnen een straal van 2 km is het voorkomen bekend van de volgende vleermuissoorten: gewone dwergvleermuis, meervleermuis en ruige dwergvleermuis (NDFF 2011-2021). Onder de Wet natuurbescherming zijn alle in Nederland voorkomende vleermuizen als *Habitatrichtlijnsoorten* beschermd.

Wegens het ontbreken van bebouwing op de planlocatie is het voorkomen van verblijfplaatsen in bebouwing uitgesloten.

Laanvormige bomenrijen, oude bomen met gaten en scheuren, (oude) gebouwen met kieren en spleten en/of structuurrijke groenelementen kunnen een functioneel onderdeel zijn van een vleermuishabitat (BIJ12 kennisdocument Gewone dwergvleermuis, 2017; Limpens et al., 1997; Dietz et al., 2011).

Op de planlocatie zijn alle mogelijk te kappen bomen (circa 6 stuks) ten behoeve van de realisatie van de weg geïnspecteerd op de aanwezigheid van boomholten loshangende bastdelen, scheuren, spleten of andere openingen welke kunnen dienen als verblijfplaats. De mogelijk te kappen bomen betreffen knotwilgen. Sommige van deze knotwilgen bevatten geen holten. Ook zijn er knotwilgen met dermate grote holten, waardoor er door de boom heen gekeken kan worden. Deze holten voldoen niet aan een stabiel microklimaat door een grote invloed van het weer (c.q. tochtig, nat, koud). Tevens is er een reeds dode boom aanwezig. In conclusie zijn deze bomen ongeschikt om als verblijfplaats voor boombewonende vleermuizen te fungeren.



Figuur 4 Binnen de beoogde ontwikkeling worden mogelijk enkele bomen gekapt. Deze bomen zijn met geel omkaderd in dit figuur (bron: aanpassingen verleend aan google satelliet).

Hoewel het uitgesloten is dat vleermuizen de planlocatie gebruiken als verblijfplaats, bestaat de mogelijkheid dat vleermuizen de planlocatie gebruiken als foerageergebied en/of vliegroute. De te kappen bomen vormen geen lijnvormige verbinding, waardoor het is uitgesloten dat deze gebruik worden als essentiële vliegroute (figuur 4). Gezien het kleine aantal bomen dat mogelijk gekapt wordt is er eveneens geen sprake van aantasting van (essentieel) foerageergebied. Negatieve effecten op essentieel foerageergebied en een essentiële vliegroute zijn uitgesloten.

De planlocatie wordt omgeven door diverse bomen met (onder andere) geschikte holten die als verblijfplaats door vleermuizen gebruikt kunnen worden. Hoewel deze bomen behouden blijven, kan er desalniettemin sprake zijn van verstoring van vleermuizen door lichtgebruik. Vleermuizen gebruiken de luwte van opgaande vegetatie voor vliegbewegingen en foerageeractiviteiten. Vleermuizen kunnen verblind en daardoor gedesoriënteerd raken als gevolg van felle verlichting. Sterk verlichte locaties worden gemeden door vleermuizen. Tijdens de ontwikkeling dient bij voorkeur geen verlichting te worden toegepast. Bij voorkeur de werkzaamheden uitvoeren tussen zonsopkomst en zonsondergang (buiten schemerperiodes). In de beoogde situatie dient gebruik gemaakt te worden van vleermuisvriendelijke verlichting (straatlantaarns met neerwaarts gerichte, geconvergeerde lichtbundels en eventueel amberkleurig licht). Verlichting gericht op de bomen op en rondom de planlocatie dient

voorkomen te worden tijdens de werkzaamheden en in de beoogde situatie. Voorbeelden van vleermuisvriendelijke verlichting zijn gevisualiseerd in de 'te treffen maatregelen'.

Amfibieën

Binnen een straal van 2 km is de aanwezigheid bekend van bastaardkikker, bruine kikker, gewone pad, kamsalamander, kleine watersalamander, knoflookpad en poelkikker (NDFF 2010-2020). Voor de volgende soorten geldt dat deze beschermd zijn onder de Wet natuurbescherming en geen vrijstelling geldt in het kader van ruimtelijke ontwikkelingen: kamsalamander, knoflookpad en poelkikker. Amfibieën leven in zowel een aquatisch (m.n. lente/zomer) als een terrestrisch (m.n. herfst/winter) habitat. Beide habitatonderdelen dienen op korte afstand van elkaar te liggen. De kamsalamander wordt waargenomen in bosrijk gebied met houtwallen of struweel. De samenhang van geschikte land-habitats en geschikte watersystemen is essentieel voor de geschiktheid van een gebied en de verspreiding van de soort. Het voortplantingswater heeft een rijke watervegetatie, is licht voedselrijk, niet zuur, slechts beperkt beschaduwd en er mogen geen vissen of watervogels in voorkomen. In het rivierengebied wordt de kamsalamander regelmatig waargenomen in laag-dynamische stangen, kolken en kleiputten (RAVON-kamsalamander, 2020). De bekende waarnemingen van de kamsalamander komen uit een gebied op circa 2 km van de planlocatie. Tussen dit gebied en de planlocatie zijn zeer veel barrières, waardoor het uitgesloten is dat de soort de planlocatie kan bereiken. Daarnaast zijn de essentiële habitatkenmerken niet aanwezig op de planlocatie. Negatieve effecten op de kamsalamander zijn uitgesloten.

De knoflookpad is een zeer zeldzame en bijzondere soort welke is gebonden aan de stroomdalen van beken en rivieren in het oosten en zuidoosten van Nederland. Zijn leefgebied bestaat uit rivierduinen en kleinschalig agrarisch landschap met bos in de nabijheid. Een absolute voorwaarde voor deze (grotendeels ondergronds levende) soort is de aanwezigheid van open zandplekken omringd door vegetatie. Het zand moet een zodanige structuur hebben, dat het goed vergraafbaar is. Het voortplantingsbiotoop bestaat vaak uit vrij grote en diepe poelen met een weelderige onderwater- en oevervegetatie en een voedselrijk karakter. Knoflookpadden zijn 's nachts actief. Overdag graven ze zich in (Ravon knoflookpad, 2020). Door het ontbreken van meerdere essentiële habitat kenmerken is het voorkomen van de knoflookpad op de planlocatie uitgesloten.

De poelkikker leeft vooral in kleinschalige, stilstaande wateren met schoon, zwak zuur en voedselarm water. Het is een pionierssoort die nieuw ontstane poelen zonder vegetatie kunnen koloniseren, maar zich kan blijven handhaven als vegetatie zich sterker heeft ontwikkeld. Als de waterkwaliteit vermindert kan de soort echter snel verdwijnen. Buiten de voortplantingstijd kan de poelkikker ook voorkomen in weilanden en bossen verder gelegen van het water (BIJ12 kennisdocument Poelkikker, 2017). De soort wordt in de omgeving waargenomen op een afstand van ca 1,3 km. Doordat de habitatpreferenties van de poelkikker in beperkte mate aanwezig zijn op de planlocatie kan het voorkomen van de soort niet worden uitgesloten. Echter zullen er geen sloten gedempt worden, slechts verbreed. Voor de poelkikker dient een Ecologisch werkprotocol opgesteld te worden, zodat mogelijke negatieve effecten op de soort uitgesloten kunnen worden (zie **Vervolgstappen**).

Tevens is het aannemelijk dat algemene soorten, zoals de bruine kikker en gewone pad, gedurende de terrestrische (herfst/winter) periode voorkomen binnen de planlocatie. Deze dieren vallen echter onder de vrijstelling voor ruimtelijke ontwikkelingen (zie Wet natuurbescherming).

Reptielen

Binnen een straal van 2 km is geen aanwezigheid bekend van reptielen (NDFF 2010-2020). Voor alle inheemse reptielen geldt dat deze beschermd zijn onder de Wet natuurbescherming en geen vrijstelling geldt in het kader van ruimtelijke ontwikkelingen. Reptielen zijn over het algemeen verbonden aan structuurrijke en weinig verstoorde biotopen als heidevelden, bosgebied en natuurlijke oevers. Gezien de afwezigheid van structuurrijke biotopen is het voorkomen van beschermde reptielen binnen het plangebied uitgesloten. Negatieve effecten op beschermde reptielen zijn derhalve uitgesloten.

Vissen

Binnen een straal van 2 km is de aanwezigheid bekend van beschermde soorten niet bekend (NDFF 2010-2020). In de beoogde ontwikkeling zullen delen van de sloten verbreed worden.

Om negatieve effecten t.a.v. vissoorten te voorkomen, dienen in het kader van Algemene zorgplicht maatregelen getroffen te worden (zie **Te treffen maatregelen**).

Insecten en andere ongewervelden

Binnen een straal van 2 km is de aanwezigheid bekend van beschermde soorten niet bekend (NDFF 2010-2020). Op de planlocatie zijn gedurende het veldbezoek geen (sporen en/of delen van) beschermde vlinders, libellen of andere ongewervelden aangetroffen. Op de planlocatie zijn geen plantensoorten aangetroffen die specifiek voor een beschermde ongewervelde een waardplant vormen. Ook is er geen sprake van oud hout, zure vennetjes of andere specifieke omstandigheden die duiden op de mogelijke aanwezigheid van beschermde insecten of andere ongewervelden. Negatieve effecten op de soortgroep zijn uitgesloten

Vogels

Op de planlocatie en de directe omgeving hiervan zijn tijdens het veldbezoek de volgende soorten waargenomen: buizerd, blauwe reiger, grote zilverreiger, merel, waterhoen, zanglijster en zwarte kraai.

Vogels - Jaarrond beschermde nestlocaties (cat. 1 t/m 4)

Gedurende het veldbezoek zijn geen nesten en/of sporen aangetroffen van vogelsoorten met een jaarrond beschermd nestlocatie en/of leefgebied.

De huismus broedt vrijwel altijd bij bebouwing en bouwt zijn nesten onder dakpannen, onder golfplaten, kieren/gaten in de muur en in spantconstructies. De gierzwaluw leeft evenals de huismus in de directe omgeving van mensen en broedt tevens als koloniebroeder in gevels en onder (pannen)daken (BIJ12 kennisdocument Gierzwaluw, 2017). Wegens het ontbreken van bebouwing op de planlocatie is het voorkomen van een nestlocatie van de huismus en gierzwaluw uitgesloten. Aangezien (op enkele bomen na) groenstructuren niet worden aangetast, is er eveneens geen sprake van afname van (algemeen) leefgebied van de huismus. Negatieve effecten op de huismus en gierzwaluw zijn uitgesloten.

Door de afwezigheid van bebouwing, nestkasten en geschikte boomholten is de aanwezigheid een rust- en of verblijfplaats van uilen met jaarrond beschermde nesten (kerkuil en steenuil) uitgesloten. Binnen een afstand van 500 m is een nestlocatie bekend van de kerkuil (NDFF 2010-2020). Een leefgebied van een kerkuil varieert van 60 hectare in een gebied met een goed voedselaanbod tot 1200 hectare in gebied met een laag voedselaanbod (Kennisdocument Kerkuil, 2017). De planlocatie is circa 14 hectare groot. Dit betekent dat de planlocatie slechts een zeer klein onderdeel van het gehele jachtterrein uit zou maken, en dus niet essentieel is. Er zijn geen lage zitposten (zoals weidepaaltjes) aanwezig waarvandaan de kerkuil kan jagen. Het plangebied wordt daarnaast slechts deels bebouwd. In de beoogde ontwikkeling zijn onderdelen opgenomen die positief kunnen bijdragen aan toekomstig geschikt foerageergebied. Geriefhoutbosjes, bomenrijen, boomgaarden en natuurlijke oevers zijn positief voor muizen, de hoofdprooi van de kerkuil. Daarnaast kan de kerkuil jagen vanaf de palen welke de archeologische vondsten markeren in het ecologisch beheerd grasland. Aanwezigheid van functioneel leefgebied voor de kerkuil is in de huidige situatie op de planlocatie uitgesloten. Het is aannemelijk dat de toekomstige situatie nieuw foerageergebied biedt voor de kerkuil.

Op circa 240 m is een verblijfplaats van de steenuil bekend (NDFF 2010-2020). De steenuil foerageert in kleinschalig landschap. Hij maakt hierbij gebruik van kort geweid gras, knotwilgen, boomgaardjes en poelen. De planlocatie is zeer grootschalig en bevat een eenzijdige vegetatie. Tevens is er voldoende gelijksoortig habitat in de directe omgeving aanwezig. Hierdoor is het uitgesloten dat de planlocatie behoord tot het functionele leefgebied van de steenuil.

Er zijn geen grote nesten of horsten van roofvogels aangetroffen in de bomen op en rondom de planlocatie. De aanwezigheid van in bomen broedende soorten als buizerd, sperwer en ransuil kan uitgesloten worden. Tijdens het veldbezoek werd een buizerd waargenomen binnen de planlocatie. Het is mogelijk dat de buizerd foerageert binnen het plangebied. Echter zijn er in de omgeving ruim voldoende uitwijkmogelijkheden en wordt de planlocatie niet geheel bebouwd. In de ontwikkelingen zijn voldoende elementen (ecologisch beheerd grasland, bomenlaan, boomgaard en natuurlijke oevers) beoogd waar de buizerd tijdens het foerageren gebruik van kan maken. Hierdoor is er geen sprake van aantasting van essentieel foerageergebied van de buizerd. Van overtreding van verbodsbepalingen ten aanzien van vogels met jaarrond beschermde nestlocaties en functioneel leefgebied is geen sprake.

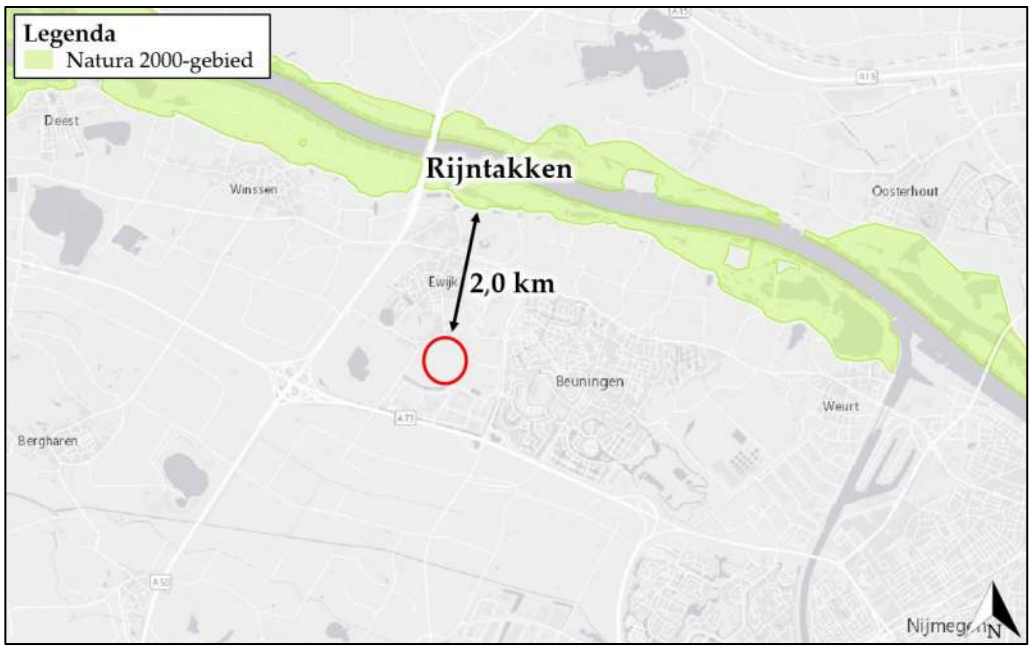
Vogels - Algemene broedvogels en categorie 5 (beschermde nestlocatie gedurende broedperiode en bij ecologisch zwaarwegende redenen)

De planlocatie voorziet in beperkt voedselaanbod en structuurrijke schuilgelegenheden voor algemene soorten. De bomen en het grasland vormen voor algemene (grondbroedende) broedvogels zoals merel, zangvogels maar ook weidevogels geschikte nestlocaties. Gedurende het broedseizoen zijn de nesten en de functionele leefomgeving van voornoemde soorten beschermd. Het broedseizoen vangt aan onder bepaalde klimatologische omstandigheden en betreft indicatief de periode 15 maart t/m 15 juli. Ten aanzien van algemene broedvogels en categorie 5 soorten kunnen de werkzaamheden worden opgestart buiten het broedseizoen en/of na het ongeschikt maken van de planlocatie. Indien de beoogde werkzaamheden in het broedseizoen worden opgestart dient de locatie voorafgaand aan de werkzaamheden geïnspecteerd te worden door een ter zake deskundige.

Beoordeling (b) gebiedsbescherming

Natura 2000

De planlocatie maakt geen deel uit van een Natura 2000-gebied. Op een afstand van circa 2,0 km ligt het Natura 2000-gebied 'Rijntakken' (figuur 5).



Figuur 5 De planlocatie ligt op een afstand van circa 2,0 km tot het Natura 2000-gebied 'Rijntakken' (bron: geocontent.rvo.nl).

Ondanks dat de beoogde ontwikkeling buiten een Natura 2000-gebied uitgevoerd wordt, kunnen er nog steeds effecten optreden. Voor een aantal effecten (trillingen, geluid, optische verstoring etc.) geldt dat de afstand tot de omliggende Natura 2000-gebieden per definitie te groot is om te resulteren in negatieve effecten. Een toename in stikstofdepositie kan een negatief effect sorteren op stikstofgevoelige habitattypen en leefgebieden.

De beoogde ontwikkeling betreft de realisatie van diverse huizenblokken, realisatie van een weg, verbreden watergangen en inrichting met groenstructuren. Ten opzichte van de huidige situatie leidt de beoogde ontwikkeling in de gebruiksfase tot een toename in het aantal verkeersbewegingen. De nieuwbouw zal zonder gasaansluiting in de gebruiksfase geen stikstofuitstoot hebben.

Gedurende de bouwfase kan er een beperkte en tijdelijke stikstofemissie verwacht worden ten gevolge van het gebruik van mobiele werktuigen en bijbehorende verkeersbewegingen. De Wet natuurbescherming bevat ten gevolge van de Stikstofwet per d.d. 1 juli 2021 een partiële vrijstelling voor activiteiten gedurende de bouwfase.

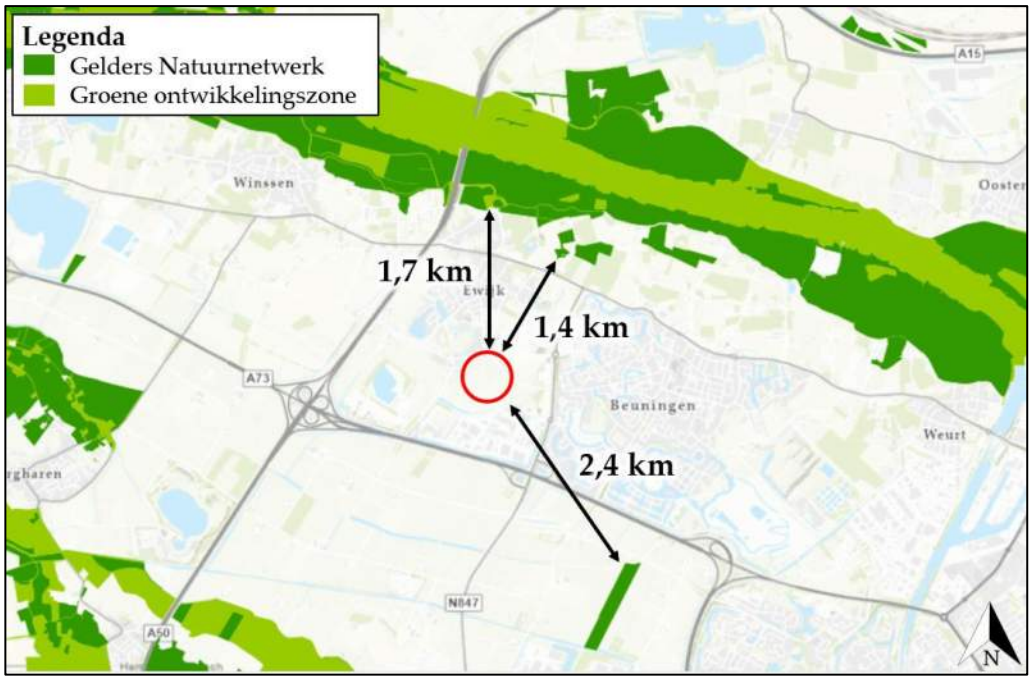
Hiermee kunnen de gevolgen van stikstofdepositie op Natura 2000-gebieden door aangewezen activiteiten van de bouwsector buiten beschouwing worden gelaten (Wnb art. 2.9a). Momenteel is de juridische houdbaarheid van deze partiële vrijstelling onzeker. Als activiteiten van de bouwsector worden aangewezen (algemene maatregelen van bestuur stikstofreductie en natuurverbetering):

a. het verrichten van een bouwactiviteit of een sloopactiviteit die het feitelijk verrichten van bouw- of sloopwerkzaamheden aan een bouwwerk betreft, met inbegrip van de daarmee samenhangende vervoersbewegingen;
b. het aanleggen, veranderen of verwijderen van een werk, met inbegrip van de daarmee samenhangende vervoersbewegingen.

Gezien er sprake is van een ontwikkeling van grote omvang met een grote toename van het aantal verkeersbewegingen, een slechts een afstand van 2 km tussen het plangebied en het Natura 2000-gebied 'Rijntakken', wordt geadviseerd om een berekening met de AERIUS Calculator uit te voeren. Hiermee kan inzichtelijk gemaakt worden of er sprake is van een verhoging van de stikstofdepositie binnen stikstofgevoelige habitattypen of leefgebieden van Natura 2000-gebieden.

Provinciaal aangewezen gebieden

De planlocatie maakt geen deel uit van een beschermd gebied betreffende het Gelders Natuurnetwerk, Groene Ontwikkelingszone, Weidevogelgebied, Ganzenrustgebied of Beschermingszone natte landnatuur. Op een afstand van circa 1,4 km ligt het Gelders Natuurnetwerk en op een afstand van circa 1,7 km ligt de Groene Ontwikkelingszone (figuur 6). Ganzenrustgebied is gelegen op een afstand van circa 2,0 km van de planlocatie (figuur 7). Op een afstand van circa 6,5 km ten noorden van de planlocatie ligt Weidevogelgebied en op een afstand van circa 3,5 km ten zuidwesten van de planlocatie ligt de Beschermingszone natte landnatuur. Gezien de grote afstand tot Weidevogelgebied en Beschermingszone natte landnatuur is hiervan geen kaart gemaakt.



Figuur 6 De planlocatie ligt op een afstand van circa 1,4 km tot het Gelders Natuurnetwerk en op een afstand van circa 1,7 km tot de Groene ontwikkelingszone (bron:gldanders.planoview.nl).



Figuur 7 De planlocatie ligt op een afstand van circa 2,0 km tot Ganzenrustgebied (bron: gldanders.planoview.nl).

Ten aanzien van het Gelders Natuurnetwerk, Groene ontwikkelingszone, Weidevogelgebied, Ganzenrustgebied en Beschermingszone natte landnatuur geldt dat externe werking geen toetsingskader is.

Beoordeling (c) houtopstanden

In de beoogde ingreep zijn geen kapwerkzaamheden voorzien aan (i) zelfstandige eenheden van bomen, boomvormers, struiken, hakhout of griend, met een oppervlakte van 1000 m2 of meer of (ii) een rijbeplanting met meer dan 20 bomen. Een meldingsplicht in het kader van Wnb is niet noodzakelijk.

Naast het landelijk en provinciaal beleid waar deze beoordeling op wordt getoetst hebben gemeenten echter vaak een eigen beleid omtrent het kappen dan wel vellen van bomen en struiken. Dit is vaak opgenomen in een Algemene Plaatselijke Verordening (APV). Gemeentelijke Verordeningen mogen niet strijdig zijn met landelijk/provinciaal beleid. Het is derhalve aanbevelingswaardig om in de voorbereidende fase de bepalingen in de APV af te stemmen met de gemeente om conflicterende situaties in een later stadium te voorkomen.

Conclusies

Samenvatting

(a) Soortenbescherming

Voor de beoogde ontwikkeling dienen de vervolgstappen (t.b.v. poelkikker, kleine marterachtigen en steenmarter) in acht te worden genomen. De planlocatie is mogelijk geschikt leefgebied voor algemene zoogdieren, amfibieën, insecten welke niet beschermd zijn (behoudens de Algemene zorgplicht) onder de Wet natuurbescherming. Voor broedvogels geldt dat de nesten van alle soorten beschermd zijn tijdens het broedseizoen (indicatief 15 maart – 15 juli).

(b) Gebiedsbescherming

De planlocatie maakt geen onderdeel uit van een Natura 2000-gebied, het Gelders Natuurnetwerk, de Groene ontwikkelingszone, Weidevogelgebied, Ganzenrustgebied of beschermingszone natte landnatuur.

Gelet op de aard van de werkzaamheden, de afstand tot de gebieden en de beoogde situatie dienen de effecten van stikstofemissie inzichtelijk gemaakt te worden. Dit kan middels de AERIUS Calculator.

(c) Houtopstanden

Op de planlocatie zijn geen houtopstanden aanwezig waarvoor bij kap een meldingsplicht geldt in het kader van de Wet natuurbescherming.

*T*abel 2 Overzicht van de Soortenbescherming.

Soortenbescherming			
Soortgroep	**Beschermings-regime Wnb.**	**Soortspecifiek onderzoek**	**Mogelijk functie plangebied**
Planten		Nee	
Grondgebonden zoogdieren			
Bunzing	Wnb art. 3.10	Ja	Verblijfplaats/foerageergebied
Wezel	Wnb art. 3.10	Ja	Verblijfplaats/foerageergebied
Hermelijn	Wnb art. 3.10	Ja	Verblijfplaats/foerageergebied
Steenmarter	Wnb art. 3.10	Ja	Verblijfplaats/foerageergebied
Vleermuizen		Nee	
Amfibieën			
Poelkikker		Nee*	
Reptielen		Nee	
Vissen		Nee	
Insecten en andere ongewervelden		Nee	
Vogels (cat. 1 t/m 4)		Nee	
Vogels (cat. 5)		Nee	

*Voor de poelkikker dient een ecologisch werkprotocol opgesteld te worden.

Tabel 3 Overzicht van beschermde gebieden in het kader van Gebiedsbescherming.

Gebiedsbescherming	**Afstand**	**Effecten**	**Nader onderzoek**
Natura 2000	2,0 km	Stikstof	AERIUS
Gelders Natuurnetwerk	1,4 km	Geen	N.v.t.
Groene Ontwikkelingszone	1,7 km	Geen	N.v.t.
Weidevogelgebied	6,5 km	Geen	N.v.t.
Ganzenrustgebied	2,0 km	Geen	N.v.t.
Beschermingszone natte landnatuur	3,5 km	Geen	N.v.t.

Tabel 4 Overzicht van beschermde Houtopstanden.

Houtopstanden	**Aanwezig**	**Kap**	**Melding**
Struiken	Ja	Nee	N.v.t.
Bomen	Ja	Ja	N.v.t.

Uitvoerbaarheid

De beoogde ontwikkeling leidt niet tot overtreding van verbodsbepalingen omtrent gebiedsbescherming en houtopstanden in het kader van de Wet natuurbescherming. Er dienen enkele algemene maatregelen worden getroffen ten aanzien van de Algemene zorgplicht, foeragerende vleermuizen en algemene broedvogels. Voorafgaand aan de werkzaamheden dient met aanvullend onderzoek te worden vastgesteld of de planlocatie een relevante functie heeft voor kleine marterachtigen en steenmarter (soortenbescherming). Ook dient er een ecologisch werkprotocol voor de poelkikker opgesteld te worden.

Indien er sprake is van overtreding van verbodsbepalingen van de Wet natuurbescherming kan bevoegd gezag onder voorwaarden een ontheffing verlenen. De voorwaarden betreffen: er is geen andere bevredigende oplossing, er is sprake van een wettelijk belang en er wordt geen afbreuk gedaan aan de gunstige staat van instandhouding van de soort (een robuust en ruim maatregelenpakket van tijdelijke en permanente voorzieningen wordt hiertoe voorgesteld en uitgevoerd). Gezien het voorgaande onderzoek is er geen reden om aan te nemen dat eventueel benodigde ontheffingen, mits de juiste maatregelen worden getroffen, er sprake is van een gedegen alternatievenafweging en een wettelijk belang kan worden aangevoerd, niet verkregen zouden kunnen worden.

Conclusie

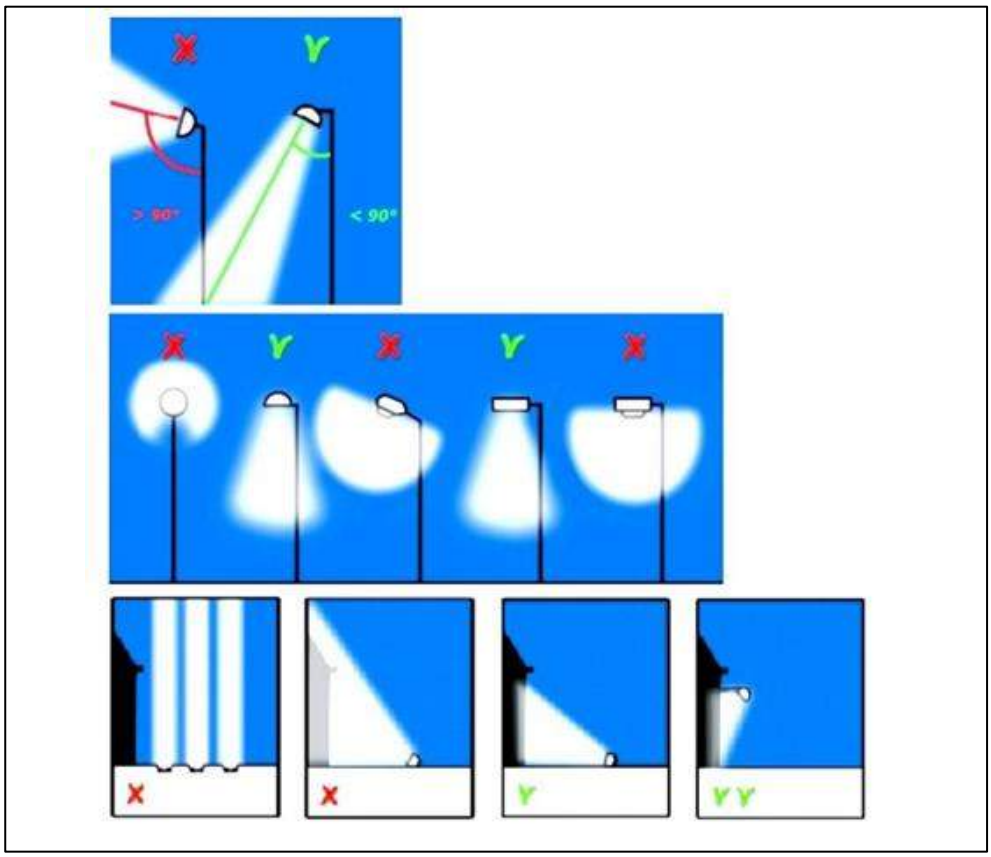
De beoogde ontwikkeling betreft hoofdzakelijk de realisatie van diverse huizenblokken, de realisatie van een weg, verbreden van sloten en inrichting met groenstructuren aan de Hoge Woerd te Ewijk. Deze ontwikkeling is uitvoerbaar zoals bepaald in de Wro (art. 3.1.6 Bro).

Vervolgstappen

- Voor de beoogde ontwikkeling dient rekenkundig inzichtelijk te worden gemaakt of er sprake is van een verhoging van stikstofdepositie binnen stikstofgevoelige habitattypen en leefgebieden van Natura 2000-gebieden. Dit kan middels de AERIUS-Calculator.
- Voor de werkzaamheden aan de sloten dient een ecologisch werkprotocol opgesteld te worden voor de poelkikker.
- Ten aanzien van de bunzing, hermelijn, wezel en steenmarter dient er een aanvullend onderzoek te worden uitgevoerd naar de aanwezigheid en het gebruik van de planlocatie. Het aanvullende onderzoek dient te worden uitgevoerd gedurende 6 weken tussen april t/m augustus óf gedurende 12 weken tussen september en maart met behulp van cameraval, marterbox, sporenbuis, en/of nestkast (conform de Handreiking Kleine Marterachtigen, 2017).

Te treffen maatregelen

- Tijdens de werkzaamheden moet voorzichtig worden gehandeld met alle voorkomende flora en fauna (Algemene zorgplicht).
- Wanneer ondanks zorgvuldig handelen, onderzoek en advies schade lijkt te ontstaan voor beschermde flora en fauna, dient direct contact opgenomen te worden met een ter zake deskundige.
- Er wordt gelegenheid gegeven aan dieren, die tijdens de werkzaamheden worden gevonden, te vluchten of zich te verplaatsen naar een schuilplaats buiten het bereik van de werkzaamheden.
- De werkzaamheden aan de sloten in één richting uitvoeren richting de sloten waarmee de te verbreden sloot in verbinding staat. Daar waar de te verbreden sloot niet in verbinding staat met andere sloten worden de aanwezige vissen voorafgaand aan de dempingswerkzaamheden weggevangen en overgeplaatst naar water buiten de invloedssfeer van de werkzaamheden. Dempingswerkzaamheden dienen bij voorkeur te worden uitgevoerd buiten de kwetsbare perioden van vissen. Dergelijke perioden betreffen de voortplanting en in mindere mate de overwintering. Hiervoor dient buiten de periode maart t/m juli gewerkt te worden en mogen de werkzaamheden niet worden uitgevoerd boven een temperatuur van 25°C en niet bij vorst of (gedeeltelijke) bevriezing van het wateroppervlak. Indien er sloten gedempt worden dienen deze alvorens afgevist te worden door een ter zake deskundige ecoloog.
- De planlocatie tijdens de werkzaamheden bij voorkeur niet verlichten. Bij voorkeur de werkzaamheden tussen zonsopgang en zonsondergang uitvoeren (buiten schemerperiodes). Mocht verlichting noodzakelijk zijn hierbij een vleermuisvriendelijke verlichtingswijze toepassen (lichtbundel nederwaarts richten, toepassen geconvergeerde lichtbundel en eventueel amberkleurig licht; figuur 8). In de beoogde situatie dient gebruik gemaakt te worden van vleermuisvriendelijke verlichting (straatlantaarns met neerwaarts gerichte, geconvergeerde lichtbundels). Verlichting gericht op de bomen op en rondom de planlocatie dient voorkomen te worden tijdens de werkzaamheden en in de beoogde situatie.



Figuur 8 Voorbeelden van vleermuisvriendelijke verlichting (bron: Eelerwoude, 2014).

- De werkzaamheden opstarten of uitvoeren buiten het broedseizoen van vogels (indicatief medio maart t/m medio juli). Als dit niet mogelijk is dienen de potentiële nestlocaties van algemene broedvogels ruim voorafgaand aan het broedseizoen ongeschikt of ontoegankelijk gemaakt te worden. E.e.a. op aanwijzing van deskundige. Als werkzaamheden in het broedseizoen worden uitgevoerd die mogelijk resulteren in het wegnemen of verstoren van broedgevallen dient voor aanvang door een ter zake deskundig gecontroleerd te worden of er broedvogels aanwezig zijn.

Literatuur

BIJ12, 2017. Kennisdocument Bever Castor fiber, versie 1.0. Publicatie: BIJ12, Utrecht.

BIJ12, 2017. Kennisdocument Buizerd Buteo buteo, versie 1.0. Publicatie: BIJ12, Utrecht.

BIJ12, 2017. Kennisdocument Das Meles meles, versie 1.0. Publicatie: BIJ12, Utrecht.

BIJ12, 2017. Kennisdocument Huismus Passer domesticus, versie 1.0. Publicatie: BIJ12, Utrecht.

BIJ12, 2017. Kennisdocument Gewone dwergvleermuis Pipistrellus pipistrellus, versie 1.0. Publicatie: BIJ12, Utrecht.

BIJ12, 2017. Kennisdocument Gewone grootoorvleermuis Plecotus auritus, versie 1.0. Publicatie: BIJ12, Utrecht.

BIJ12, 2017. Kennisdocument Gierzwaluw Apus apus, versie 1.0. Publicatie: BIJ12, Utrecht.

BIJ12, 2017. Kennisdocument Kerkuil Tyto alba, versie 1.0. Publicatie: BIJ12, Utrecht.

BIJ12, 2017. Kennisdocument Poelkikker Pelophylax lessonae, versie 1.0. Publicatie: BIJ12, Utrecht.

BIJ12, 2017. Kennisdocument Rosse vleermuis Nyctalus noctula, versie 1.0. Publicatie: BIJ12, Utrecht.

BIJ12, 2017. Kennisdocument Ruige dwergvleermuis Pipistrellus nathusii, versie 1.0. Publicatie: BIJ12, Utrecht.

BIJ12, 2017. Kennisdocument Steenuil Athene noctua, versie 1.0. Publicatie: BIJ12, Utrecht.

BIJ12, 2017. Kennisdocument Watervleermuis Myotis daubentonii, versie 1.0. Publicatie: BIJ12, Utrecht.

Dietz, C., O. von Helversen, D. Nill & P.H.C. Lina, 2011. Vleermuizen: alle soorten van Europa en Noordwest-Afrika: biologie, kenmerken en bedreigingen. Tirion Natuur, Utrecht.

Limpens, H., K. Mostert & W. Bongers, 1997. Atlas van de Nederlandse vleermuizen. Onderzoek naar verspreiding en ecologie. KNNV Uitgeverij, Utrecht.

Geraadpleegde websites

www.arcgis.com
www.bij12.nl
www.gldanders.planoview.nl
www.natura2000.eea.europa.eu
www.ndff.nl
www.ravon.nl
www.ruimtelijkeplannen.nl
www.synbiosys.alterra.nl
www.sovon.nl
www.verspreidingsatlas.nl
www.vleermuisprotocol.nl
www.vlinderstichting.nl
www.wilde-planten.nl
www.zoogdiervereniging.nl

We hopen u met deze rapportage voldoende te hebben geïnformeerd. Mochten er desondanks vragen zijn kunt u vrijblijvend contact opnemen.

Met vriendelijke groet,



Blom Ecologie B.V.,
ir. ing. D. de Boer
Auteur



Blom Ecologie B.V.,
ir. ing. K.J. Rebergen
Collegiale toets

Bijlage 1 Fotografische impressie

© BLOM ECOLOGIE B.V.
ZANDWEG 46A - 4181 PM WAARDENBURG

Niets uit deze rapportage mag zonder schriftelijke toestemming van de opdrachtgever en Blom Ecologie B.V. worden gebruikt door derden. Onder gebruik worden alle vormen van kopie, openbaarmaking en elke andere toepassing begrepen. Deze rapportage mag alleen gebruikt worden voor het doel waarvoor het is samengesteld.

Blom Ecologie B.V. is niet aansprakelijk voor schade die voortkomt uit toepassing van de resultaten van werkzaamheden en/of gegevens verkregen van Blom Ecologie B.V.

Bijlage 1 Fotografische impressie



Figuur 1 Fotografische indruk van de planlocatie.



Figuur 2 Fotografische indruk van de planlocatie.



Figuur 3 Langs de oevers van de watergangen is in de zomer aannemelijk riet aanwezig, wat dekking biedt voor kleine marterachtigen.



Figuur 4 Fotografische indruk van de planlocatie.

Bijlage 9 Stikstofdepositieonderzoek

DE ROEVER
OMGEVINGSADVIES

STIKSTOFDEPOSITIEONDERZOEK

WOONGEBIED HOGE WOERD EWIJK

De Roever Omgevingsadvies

Heidebloemstraat 15
Postbus 64
5480 AB Schijndel
T 073 594 10 11
E info@deroever.nl
W www.deroever.nl

NL97 RABO 0122 6903 11
NL21 INGB 0001 0833 26
Advies- en ingenieursbureau
J.G. de Roever B.V.
KvK 16068733
BTW NL 8015.63.136.B.01

Titel document:	Stikstofdepositieonderzoek woongebied Hoge Woerd te Ewijk
Referentie:	20211531.v04
Datum:	10 februari 2022
Opdrachtgever:	Buro Waalbrug

INHOUDSOPGAVE

1. INLEIDING 4

1.1. Algemeen 4
1.2. Ligging van het plangebied 5

2. WETTELIJK KADER 6

2.1. Wet natuurbescherming 6
2.2. Programma Aanpak Stikstof (PAS) 6
2.3. Beleidsregels intern en extern salderen 6
2.4. Referentiesituatie 7

3. REKENONDERZOEK 8

3.1. Uitgangspunten beoogde situatie (gebruiksfase) 8
3.1.1. Verkeer 8
3.1.2. Stookinstallaties 8

3.2. Uitgangspunten referentiesituatie 10
3.2.1. Mestaanwending 10
3.2.2. Verkeer 14
3.2.3. Mobiele machines 14

3.3. Berekeningswijze 15

4. CONCLUSIES 16
BIJLAGE I: AERIUS-BEREKENING BEOOGDE SITUATIE 17
BIJLAGE II: AERIUS-BEREKENING REFERENTIESITUATIE 18
BIJLAGE III: VERSCHILBEREKENING REFERENTIE VS BEOOGD 19

1. INLEIDING

1.1. Algemeen

Initiatiefnemer is voornemens om aan de zuidoostzijde van Ewijk het woningbouwproject Hoge Woerd te realiseren. Het plan is flexibel van opzet; er worden maximaal 164 woningen in diverse categoriën of vergelijkbare bestemmingen gerealiseerd. Om de voorgenomen ontwikkeling mogelijk te maken dient het bestemmingsplan te worden gewijzigd en is hiervoor een stikstofdepositieonderzoek voor de gebruiksfase nodig.

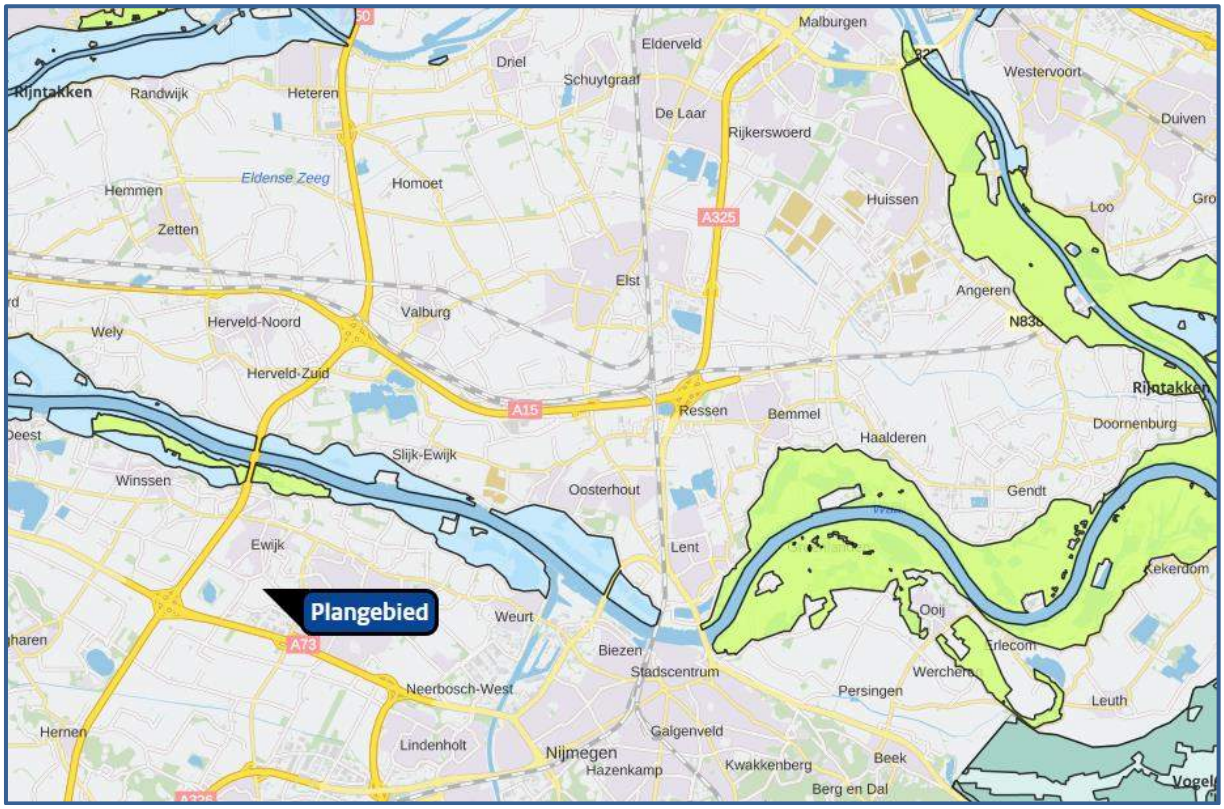
De locatie van het plangebied is weergegeven op afbeelding 1.



Afbeelding 1. Locatie plangebied
Bron: PDOK

1.2. Ligging van het plangebied

De ligging van het plangebied en de dichtstbijzijnde Natura 2000-gebieden met voor stikstof gevoelige habitattypen zijn weergegeven op afbeelding 2. Het dichtstbijzijnde Natura 2000-gebied met voor stikstof gevoelige habitattypen betreft ‘Rijntakken’ en is gelegen op een afstand van circa 2 kilometer.



Afbeelding 2. Ligging van het plangebied ten opzichte van Natura 2000-gebieden
Bron± AERIUS Calculator

2. WETTELIJK KADER

2.1. Wet natuurbescherming

Op 1 januari 2017 is de Wet natuurbescherming in werking getreden. In deze wet worden drie eerdere wetten vervangen. Het gaat om de Natuurbeschermingswet 1998 (Nb-wet) inclusief het Programma Aanpak Stikstof, de Boswet en de Flora- en faunawet. De bescherming van de Natura 2000-gebieden is ondervangen in onderdeel gebiedsbescherming (vervangt Nb-wet). Voor bestemmingsplannen is het toetsingskader voor deze gebieden in de basis ongewijzigd gebleven ten opzichte van de Nb-wet.

Als (een wijziging van) een bestemmingsplan negatieve gevolgen heeft voor de Natura 2000-gebieden kan het plan in beginsel niet worden vastgesteld. In dat geval moet het bevoegd gezag volgens artikel 2.8, van de Wet natuurbescherming (Wnb) eerst een passende beoordeling opstellen. Uit de passende beoordeling moet blijken dat de instandhoudingsdoelstellingen van de betreffende gebieden niet aangetast worden door het plan. Eventueel worden maatregelen opgenomen die getroffen worden om dit te bereiken. Als niet aangetoond wordt dat aan de instandhoudingsdoelstellingen voldaan wordt, kan het plan geen doorgang vinden.

Met behulp van een voortoets kan het bevoegd gezag bepalen of op voorhand negatieve gevolgen uit te sluiten zijn. Hierbij moet voor de gewenste situatie worden uitgegaan van de maximale planologische mogelijkheden. Voor plannen die ten opzichte van de uitgangssituatie op het referentiemoment geen significante toename in stikstofdepositie veroorzaken, zijn negatieve effecten ten aanzien van dit aspect uit te sluiten. In dat geval hoeft geen passende beoordeling te worden opgesteld.

2.2. Programma Aanpak Stikstof (PAS)

Gelet op de uitspraak van de Afdeling bestuursrechtspraak van de Raad van State van 29 mei 2019, kan de PAS niet meer worden gehanteerd als toetsingskader op grond van de Wet natuurbescherming. Inmiddels is een nieuwe versie van het rekenprogramma AERIUS Calculator uitgebracht. Met deze nieuwe tool is de depositie op de stikstofgevoelige natuurgebieden berekend. Hoe de resultaten worden beoordeeld, is aan het bevoegd gezag.

2.3. Beleidsregels intern en extern salderen

Vanwege de vernietiging van het PAS is het voor het bevoegd gezag niet mogelijk om toestemmingen te verlenen voor projecten waarvoor ontwikkelingsruimte nodig is. Om aan te tonen dat een project geen significant effect heeft op de stikstofdepositie ter plaatse van stikstofgevoelige Natura 2000-gebieden bestaan de volgende mogelijkheden:

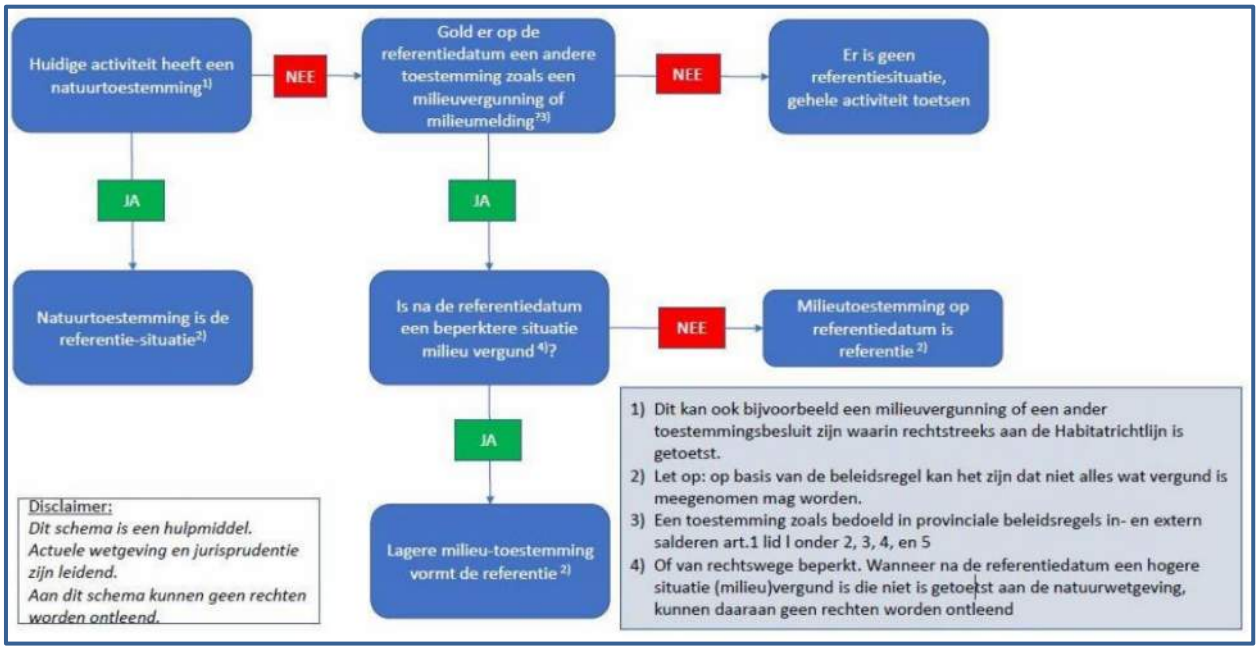
- aantonen dat in de beoogde situatie geen effect (stikstofdepositie < 0,00 mol/ha/jaar) op de omliggende stikstofgevoelige Natura 2000-gebieden optreedt.
- middels intern of extern salderen aantonen dat in de beoogde situatie geen sprake is van een stikstoftoename met significante gevolgen voor Natura 2000-gebieden ten opzichte van de referentiesituatie.
- middels een ecologische voortoets onderzoeken of significante negatieve effecten op instandhoudingsdoelstellingen kunnen worden uitgesloten. Een ecologische voortoets is een mogelijkheid voor activiteiten die enkel zorgen voor een stikstofdepositie op hectares waarvan de kritische depositiewaarde (KDW) niet wordt overschreden.

Als de stikstofdepositie in de beoogde situatie hoger is dan 0,00 mol/ha/jaar, dan is een verdere inhoudelijke beoordeling van de te verwachten stikstofdepositie noodzakelijk. Het is dan mogelijk om toestemming te krijgen op basis van intern of extern salderen. Voor salderen geldt een vergunningplicht omdat van de beoogde activiteit op zichzelf negatieve effecten niet op voorhand kunnen worden uitgesloten. Met salderen wordt inzichtelijk gemaakt of in de beoogde situatie sprake is van een stikstoftoename met significante gevolgen voor Natura 2000-gebieden ten opzichte van de referentiesituatie. Of sprake is van een significante toename van de stikstofdepositie hangt af van de toegestane depositie in de referentiesituatie.

2.4. Referentiesituatie

Wanneer sprake is van de wijziging of uitbreiding van een bestaande activiteit, gelden de volgende referentiesituaties [1]:

- een vigerende vergunning die verleend is op basis van de Wet natuurbescherming;
- een vigerende vergunning die verleend is op basis van de Natuurbeschermingswet 1998;
- een vigerende omgevingsvergunning die verleend is op basis van de Wabo met een verklaring van geen bedenkingen (VVGB) op grond van één van de twee hierboven genoemde wetten;
- een tracébesluit, wegaanpassingsbesluit of kavelbesluit waaraan een passende beoordeling is gekoppeld;
- een (milieu-)toestemming op de Europese referentiedatum, zie afbeelding 3.



Afbeelding 3. Stappenplan voor het bepalen van de referentiesituatie[1]

1 Handreiking intern en extern salderen; https://www.bij12.nl/wp-content/uploads/2020/09/Handreiking-intern-extern-salderen-en-verleasen-22092020.pdf

3. REKENONDERZOEK

De voor stikstof relevante emissiebronnen van de gebruiksfase van de beoogde ontwikkeling worden hieronder nader toegelicht. Ook wordt de refentiesituatie beschreven.

3.1. Uitgangspunten beoogde situatie (gebruiksfase)

In de beoogde situatie zijn de woningen in gebruik. De NO_x- en NH_3-emissies worden enkel veroorzaakt door verkeersbewegingen.

3.1.1. Verkeer

Met betrekking tot het verkeer dat in de gebruiksfase kan worden toegerekend aan de woningen is uitgegaan van gegevens uit de ASVV 2012 van kennisplatform CROW[2]. Er is uitgegaan van de ligging 'rest bebouwde kom' in de gemeente Beuningen ('weinig stedelijk'). Hierbij is de functie: 'koop, vrijstaand' aangehouden voor de woningen. Voor dit type woning wordt uitgegaan van de verkeersaantallen zoals genoemd in tabel 1. Dit is een worst case benadering omdat de verkeersaantallen lager zijn voor twee-onder-een-kap-, hoek-, tussen- en schuurwoningen die eveneens in het plan voorkomen.

Tabel 1. Verkeersgeneratie per woning, ASVV 2012 CROW

Koop, vrijstaand	**Rest bebouwde kom**	
Weinig stedelijk	minimaal	maximaal
	7,8	8,6

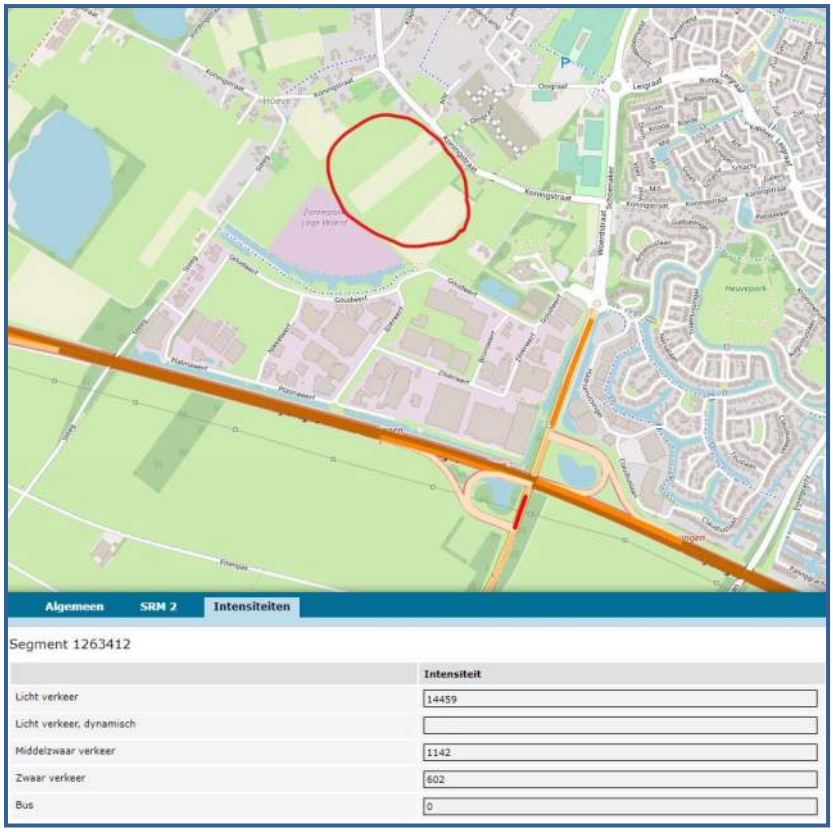
Voor één vrijstaande woning is de maximale verkeersgeneratie 2,4 voertuigbewegingen per etmaal. Onderhavige ontwikkeling betreft de realisatie van maximaal 164 woningen in diverse categorieën. Met de worst-case aanname dat dit 164 vrijstaande woningen zijn, komt de totale verkeersgeneratie op 8,6 vtb/etmaal * 164 = 1.411 voertuigbewegingen per etmaal. Ander verkeer zal niet gegenereerd worden door het onderliggende plan.

De voertuigbewegingen zijn gemodelleerd als lijnbron met licht verkeer met de actuele emissiefactoren voor wegverkeer die in het rekenprogramma AERIUS Calculator zijn opgenomen. Er is uitgegaan van een weg binnen de bebouwde kom met 10% stagnatie. Het verkeer is gemodelleerd tot het punt waarop de voertuigen in het heersende verkeersbeeld van de openbare weg zijn opgenomen. Het verkeer gaat vanaf het plangebied via de Goudwerf en de Schoenaker naar de op-/afrit van de A73. Hier is het verkeer zeker opgenomen in het heersende verkeersbeeld van de openbare weg overeenkomstig de verkeersgegevens van het NSL, zie afbeelding 4.

3.1.2. Stookinstallaties

De woningen en bijgebouwen zullen gasloos worden gerealiseerd. Als gevolg daarvan zal geen stikstofemissie plaatsvinden door het stoken in stookinstallaties.

2 Aanbevelingen voor Verkeersvoorzieningen Binnen de Bebouwde Kom (ASVV), CROW, 2012



Afbeelding 4. Verkeersgegevens NSL met de verkeersintensiteit van het met rood gemarkeerde wegvak. De ligging van het plangebied is met rood omcirkeld.

3.2. Uitgangspunten referentiesituatie

In de referentiesituatie is ter plaatse van de beoogde ontwikkelingen sprake van 4 percelen waarbij mestaanwending plaatsvindt. Het gaat om de percelen 1613, 453, 1493 en een gedeelte van 1379 sectie E gemeente EWK00 (Ewijk) met een totale oppervlakte van 16,0 hectare (afbeelding 5).



Afbeelding 5. Plangebied ten tijde van de referentiesituatie

3.2.1. Mestaanwending

In totaal is er 16,0 hectare landbouwgrond waarbij sprake is van mestaanwending. Volgens de Nitraatrichtlijn[3] mag aan landbouwgrond jaarlijks maximaal 170 kg N per hectare uit dierlijke mest worden toegediend. Dit is inclusief de mest van weidende dieren.

3 Vierde Nederlandse Actieprogramma betreffende de Nitraatrichtlijn (2010-2013); https://www.bij12.nl/wp-content/uploads/Vierde-Nederlandse-Actieprogramma-Nitraatrichtlijn-2010-2013.pdf

De emissie van ammoniak uit mest blijkt uit het rapport 'Ammoniakemissie uit dierlijke mest en kunstmest in 2011', werkdocument 330, mei 2013.[4] De totale hoeveelheid stikstof in mest bestaat voor een gedeelte uit ammoniakale stikstof (TAN). Het aandeel van TAN in de totale hoeveelheid stikstof hangt af van de soort mest, zie tabel 2.3a en 2.3b in het rapport. Door de aandelen per mestsoort te combineren met het totaal aantal dieren (afkomstig uit de landbouwtellingen) in tabel 2.1 wordt een gemiddeld aandeel van TAN in de totale hoeveelheid stikstof in mest van ongeveer 65% berekend. Niet alle TAN in het stikstof wordt bij mesttoediening van het land naar de lucht geëmitteerd. Uit tabel 2.19 van het rapport blijkt dat de emissiefactor bij mesttoediening met behulp van een zodenbemester de laagste emissiefactor heeft, namelijk 19% van het TAN. Worst-case wordt uitgegaan van het gebruik van een zodenbemester.

Uit het bovenstaande blijkt dat van de (maximaal) 170 kg per jaar toegediende stikstof, gemiddeld 65% bestaat uit ammoniakale stikstof en vervolgens 19% naar de lucht wordt geëmitteerd bij mesttoediening met behulp van een zodenbemester. De ammoniakemissie bedraagt dan 21,0 kg NH_3/ha/jaar. Bij in totaal 16,0 ha leidt dat tot een totale ammoniakemissie van 336 kg NH_3/jaar. De in dit onderzoek gehanteerde ammoniakemissie is voor de volledigheid nog vergeleken met de emissies waar BIJ12 van uitgaat. Volgens BIJ12 heeft de gemiddelde bemesting van het plangebied (ID 5) een NH_3-emissie van 33,39 kg/ha/jaar [5]. De gehanteerde ammoniakemissie is dus realistisch doch worst-case. De emissie is gemodelleerd als vlakbron over het plangebied in de sector 'Landbouw' onder 'Landbouwgrond' in de categorie 'Mestaanwending: dierlijke mest' met een uittreedhoogte van 0,5 meter, een spreiding van 0,3 meter en een warmte-inhoud van 0,000 MW (de default waardes van het bronkenmerk).

Uit onderstaande afbeeldingen blijkt dat de percelen al sinds de referentiedatum (24 maart 2000 voor de Natura 2000-gebieden Rijntakken en Veluwe) als zodanig in gebruik zijn geweest. De gronden waren ook al sinds het bestemmingsplan Ewijk Buitengebied uit 1974-1975 als zodanig bestemd.

4 Ammoniakemissie uit dierlijke mest en kunstmest in 2011, C. van Bruggen; https://edepot.wur.nl/259020

5 https://www.bij12.nl/emissie-bemesting/#12/51.9646/6.6302, geraadpleegd op 8 november 2021.



Afbeelding 6. Luchtfoto 1994



Afbeelding 7. Luchtfoto 2003



Afbeelding 8. Luchtfoto 2018



Afbeelding 9. Luchtfoto 2022

3.2.2. Verkeer

In de referentiesituatie is bij mestaanwending en ander doeleinden sprake van emissies door verkeer. Naar verwachting is de bijdrage van de emissies van deze bronnen op de stikstofdepositie op Natura 2000-gebieden op jaarbasis verwaarloosbaar ten opzichte van de emissies door mestaanwending. Worst-case zijn de emissies door het verkeer van en naar de landbouwgronden niet in de berekening meegenomen.

3.2.3. Mobiele machines

In de referentiesituatie is bij mestaanwending en ander doeleinden sprake van emissies door mobiele machines, zoals tractoren. Naar verwachting is de bijdrage van de emissies van deze bronnen op de stikstofdepositie op Natura 2000-gebieden op jaarbasis verwaarloosbaar ten opzichte van de emissies door mestaanwending. Worst-case zijn de emissies door mobiele machines ter plaatse van de landbouwgronden niet in de berekening meegenomen.

3.3. Berekeningswijze

De stikstofdepositie door de gewenste activiteiten op de Natura 2000-gebieden is berekend met AERIUS Calculator.

Per 1 juli is de Wet stikstofreductie en natuurherstel (Wsn) en het bijbehorende Besluit stikstofreductie en natuurverbetering (Bsn) in werking getreden. Deze wet bevat onder andere een partiële vrijstelling van de bouwsector, waarbij voor tijdelijke stikstofdepositie tijdens de aanleg-/bouwfase niet langer een vergunning op grond van de Wet natuurbescherming noodzakelijk is. De aanlegfase hoeft niet langer te worden beschouwd. Er is dus enkel een AERIUS-berekeningen uitgevoerd met de emissies als gevolg van de beoogde situatie (gebruiksfase) en de referentiesituatie. Als rekenjaar is 2022 gekozen. De rekenresultaten en de ingevoerde gegevens zijn te vinden in bijlage I en II.

Gesteld kan worden dat de gebruiksfase dus maatgevend is voor stikstofdepositie. In bijlage III is daarom een verschilberekening van de beoogde situatie (gebruiksfase) met de referentiesituatie opgenomen. Als rekenjaar is wederom 2022 gekozen.

4. CONCLUSIES

In dit stikstofdepositieonderzoek is voor de gebruiksfase en voor de referentiesituatie van het gewenste plan Hoge Woerd in Ewijk de te verwachten stikstofdepositie ter plaatse van de Natura 2000-gebieden berekend.

Uit de berekening van de beoogde situatie (gebruiksfase) blijkt dat de stikstofdepositie op de stikstofgevoelige Natura 2000-gebieden ten hoogste 0,05 mol/ha/jaar is (ter plaatse van het Natura 2000-gebied Rijntakken).

Uit de verschilberekening blijkt dat de stikstofdepositie op de stikstofgevoelige Natura 2000-gebieden niet hoger is dan 0,00 mol/ha/jaar. Ten opzichte van de referentiesituatie is er dus geen sprake van een toename van de stikstofdepositie op Natura 2000-gebieden.

Er is geen sprake van vergunningplicht op grond van de Wet natuurbescherming. Stikstof vormt dus geen belemmering voor het plan.

BIJLAGE I: AERIUS-BEREKENING BEOOGDE SITUATIE

Projectberekening

Dit document geeft een overzicht van de invoer en rekenresultaten van een Projectberekening met AERIUS Calculator. De berekening is uitgevoerd binnen stikstofgevoelige Natura 2000-gebieden, op rekenpunten die overlappen met habitattypen en/of leefgebieden die aangewezen zijn in het kader van de Wet natuurbescherming, gekoppeld aan een aangewezen soort, of nog onbekend maar mogelijk wel relevant, en waar tevens sprake is van een overbelaste of bijna overbelaste situatie voor stikstof.



- Overzicht
- Samenvatting situaties
- Resultaten
- Detailgegevens per emissiebron

Meer toelichting over deze PDF kunt u vinden in een bijbehorende leeswijzer. Deze leeswijzer en overige documentatie is te raadplegen via: www.aerius.nl/handleidingen-en-leeswijzers

Contactgegevens

Rechtspersoon	De Roever Omgevingsadvies
Inrichtingslocatie	Hoge Woerd, . Ewijk

Activiteit

Omschrijving	Stikstofdepositieonderzoek Hoge Woerd Ewijk
Toelichting	Realisatie van woningbouwproject Hoge Woerd in Ewijk met maximaal 164 woningen in diverse categorieën. AERIUS-berekening van de beoogde situatie (gebruiksfase).

Berekening

AERIUS kenmerk	RgUfc28JHKnR
Datum berekening	10 februari 2022, 10:47
Rekenconfiguratie	Wnb-rekengrid

Totale emissie

	Rekenjaar	Emissie NH3	Emissie NOx
Beoogd - Beoogd	2022	< 0,1 ton/j	0,4 ton/j

Resultaten

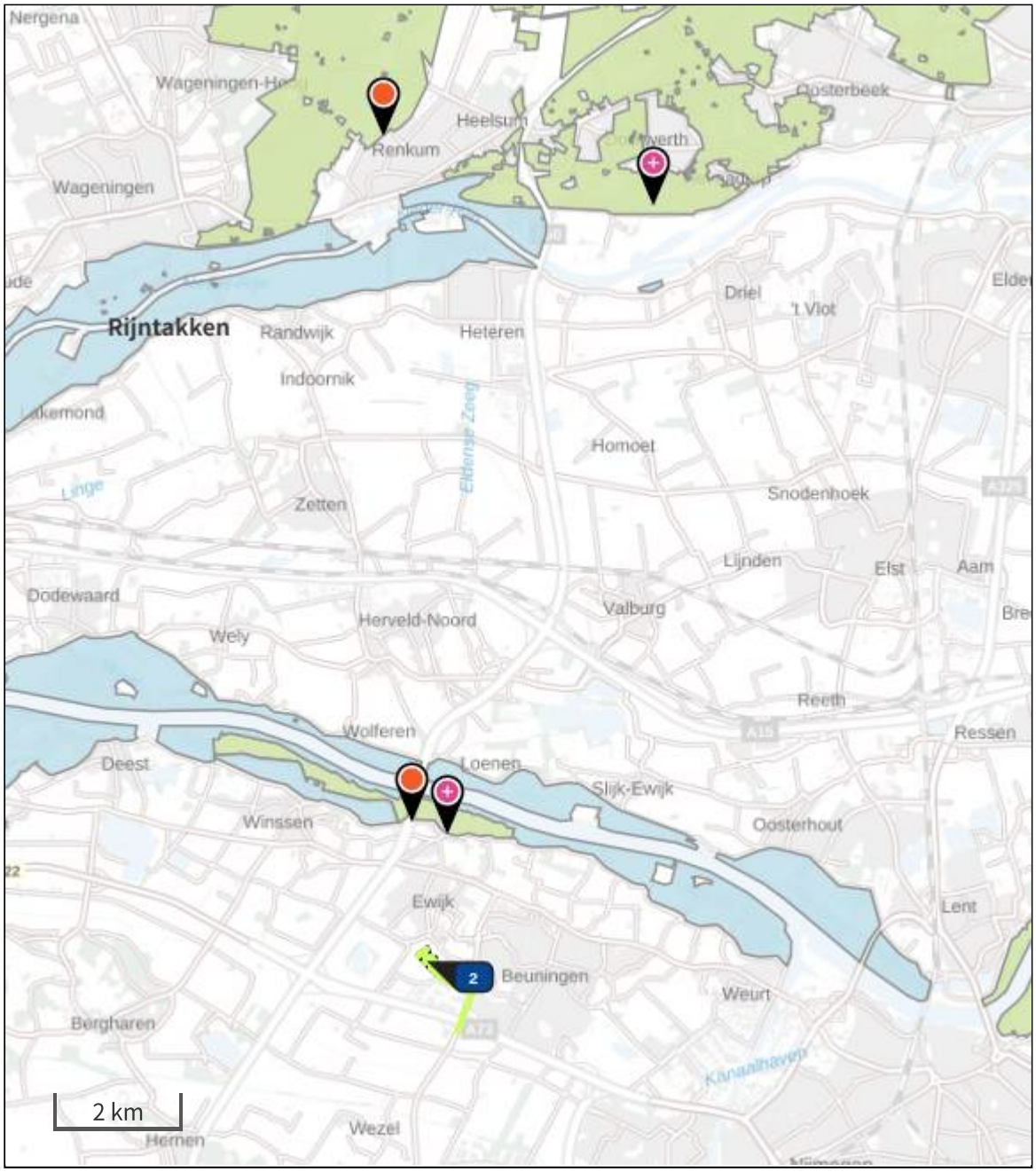
	Hoogste depositie	Hexagon	Gebied
Beoogd - Beoogd	2.426,83 mol/ha/j	4178169	Veluwe

Gekarteerd oppervlak met toename (ha)	741,66 ha
Gekarteerd oppervlak met afname (ha)	0,00 ha
Grootste toename van depositie	0,04 mol/ha/j
Grootste afname van depositie	0,00 mol/ha/j

Beoogd (Beoogd), rekenjaar 2022

Emissiebronnen	Emissie NH3	Emissie NOx
2 Anders... | Anders... | Plangebied	-	-
Verkeersnetwerk	< 0,1 ton/j	0,4 ton/j

Hoogste af- en toename op (bijna) overbelaste stikstofgevoelige Natura 2000 gebieden.



Habitatrichtlijn
Vogelrichtlijn
Vogelrichtlijn, Habitatrichtlijn
Niet bepaald
Grootste afname van depositie
Grootste toename van depositie
Hoogste totale depositie

De bronnen op de kaart horen bij de Beoogde situatie.

Resultaten stikstofgevoelige Natura 2000 gebieden situatie "Beoogd" (Beoogd) incl. saldering e/o referentie

	Berekend (ha gekarteerd)	Hoogste totale depositie (mol/ha/jr)	Met toename (ha gekarteerd)	Grootste toename (mol/ha/jr)	Met afname (ha gekarteerd)	Grootste afname (mol/ha/jr)
Totaal	741,66	2.426,83	741,66	0,04	0,00	0,00

Per gebied	Berekend (ha gekarteerd)	Hoogste totale depositie (mol/ha/jr)	Met toename (ha gekarteerd)	Grootste toename (mol/ha/jr)	Met afname (ha gekarteerd)	Grootste afname (mol/ha/jr)
Rijntakken (38)	38,94	2.216,37	38,94	0,04	0,00	0,00
Veluwe (57)	702,72	2.426,83	702,72	0,01	0,00	0,00

Beoogd, Rekenjaar 2022

2 Anders... | Anders...

Naam	Plangebied	Uittreedhoogte	0,0 m
Wijze van ventilatie	Niet geforceerd	Warmteinhoud	0,000 MW
Temporele Variatie	Continue Emissie		

Disclaimer

Hoewel verstrekte gegevens kunnen dienen ter onderbouwing van een vergunningaanvraag, kunnen er geen rechten aan worden ontleend. De eigenaar van AERIUS aanvaardt geen aansprakelijkheid voor de inhoud van de door de gebruiker aangeboden informatie. Bovenstaande gegevens zijn enkel bruikbaar tot er een nieuwe versie van AERIUS beschikbaar is. AERIUS is een geregistreerd handelsmerk in Europa. Alle rechten die niet expliciet worden verleend, zijn voorbehouden.

Rekenbasis

Deze berekening is tot stand gekomen op basis van:

AERIUS versie	2021.0.2_20220128_2eee9c6138
Database versie	2021_2eee9c6138

Voor meer informatie over de gebruikte methodiek en data zie:
https://www.aerius.nl/

BIJLAGE II: AERIUS-BEREKENING REFERENTIESITUATIE

Projectberekening

Dit document geeft een overzicht van de invoer en rekenresultaten van een Projectberekening met AERIUS Calculator. De berekening is uitgevoerd binnen stikstofgevoelige Natura 2000-gebieden, op rekenpunten die overlappen met habitattypen en/of leefgebieden die aangewezen zijn in het kader van de Wet natuurbescherming, gekoppeld aan een aangewezen soort, of nog onbekend maar mogelijk wel relevant, en waar tevens sprake is van een overbelaste of bijna overbelaste situatie voor stikstof.



- Overzicht
- Samenvatting situaties
- Resultaten
- Detailgegevens per emissiebron

Meer toelichting over deze PDF kunt u vinden in een bijbehorende leeswijzer. Deze leeswijzer en overige documentatie is te raadplegen via: www.aerius.nl/handleidingen-en-leeswijzers

Contactgegevens

Rechtspersoon	De Roever Omgevingsadvies
Inrichtingslocatie	Hoge Woerd, . Ewijk

Activiteit

Omschrijving	Stikstofdepositieonderzoek Hoge Woerd Ewijk
Toelichting	Woningbouwproject Hoge Woerd in Ewijk. AERIUS-berekening van de referentiesituatie.

Berekening

AERIUS kenmerk	RXf9ovKUtz5n
Datum berekening	10 februari 2022, 10:49
Rekenconfiguratie	Wnb-rekengrid

Totale emissie

	Rekenjaar	Emissie NH3	Emissie NOx
Referentie - Beoogd	2022	0,3 ton/j	-

Resultaten

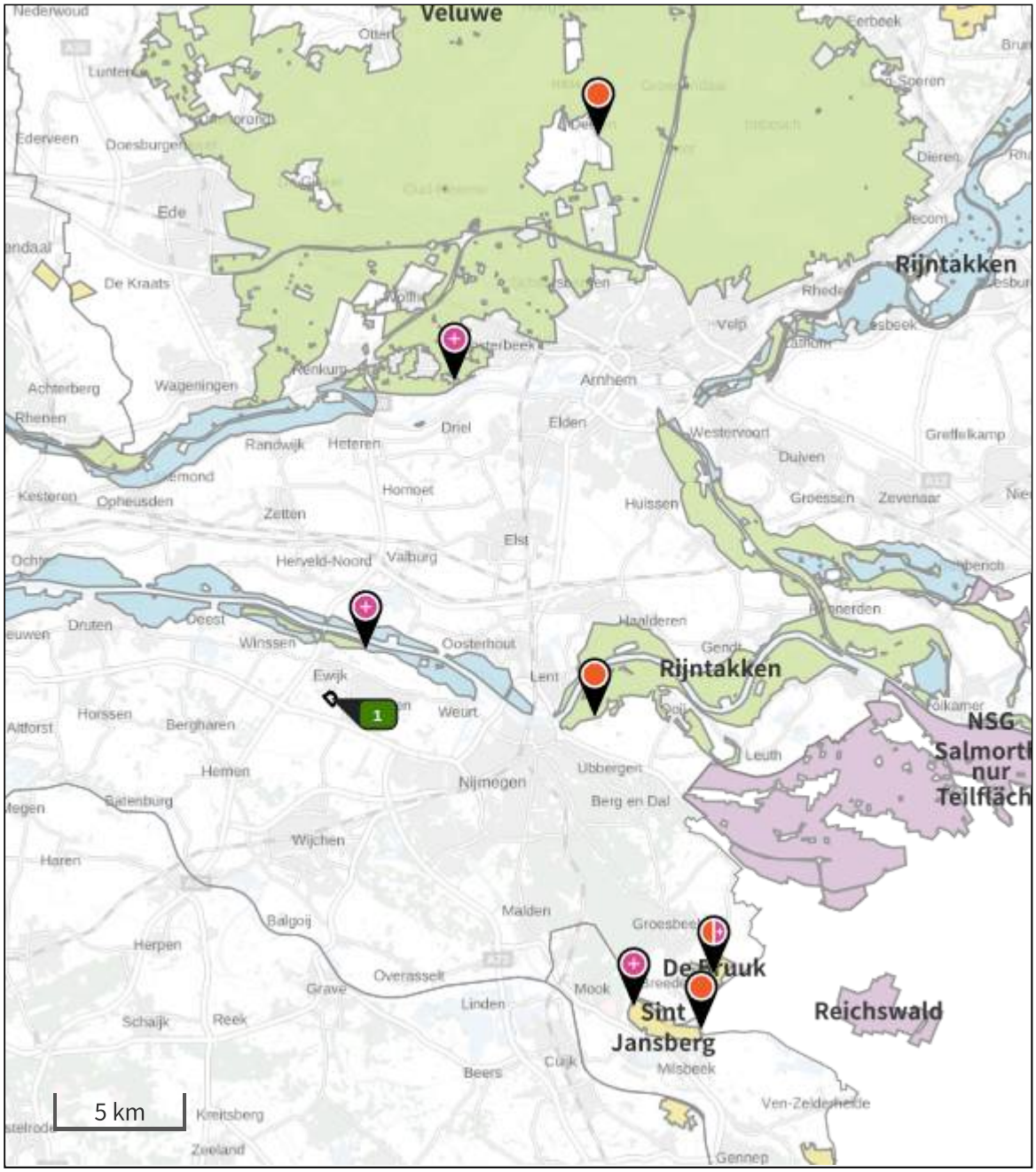
	Hoogste depositie	Hexagon	Gebied
Referentie - Beoogd	4.379,89 mol/ha/j	4435103	Veluwe

Gekarteerd oppervlak met toename (ha)	13.024,43 ha
Gekarteerd oppervlak met afname (ha)	0,00 ha
Grootste toename van depositie	0,43 mol/ha/j
Grootste afname van depositie	0,00 mol/ha/j

Referentie (Beoogd), rekenjaar 2022

Emissiebronnen	Emissie NH3	Emissie NOx
1 Landbouw | Landbouwgrond | Mestaanwending	0,3 ton/j	-

Hoogste af- en toename op (bijna) overbelaste stikstofgevoelige Natura 2000 gebieden.



Habitatrichtlijn
Vogelrichtlijn
Vogelrichtlijn, Habitatrichtlijn
Niet bepaald
Grootste afname van depositie
Grootste toename van depositie
Hoogste totale depositie

De bronnen op de kaart horen bij de Beoogde situatie.

Resultaten stikstofgevoelige Natura 2000 gebieden situatie "Referentie" (Beoogd) incl. saldering e/o referentie

	Berekend (ha gekarteerd)	Hoogste totale depositie (mol/ha/jr)	Met toename (ha gekarteerd)	Grootste toename (mol/ha/jr)	Met afname (ha gekarteerd)	Grootste afname (mol/ha/jr)
Totaal	13.024,43	4.379,89	13.024,43	0,43	0,00	0,00

Per gebied	Berekend (ha gekarteerd)	Hoogste totale depositie (mol/ha/jr)	Met toename (ha gekarteerd)	Grootste toename (mol/ha/jr)	Met afname (ha gekarteerd)	Grootste afname (mol/ha/jr)
Rijntakken (38)	206,54	2.684,53	206,54	0,43	0,00	0,00
Veluwe (57)	12.736,44	4.379,89	12.736,44	0,04	0,00	0,00
Sint Jansberg (142)	80,93	2.385,39	80,93	0,01	0,00	0,00
De Bruuk (69)	0,52	1.836,15	0,52	0,01	0,00	0,00

Referentie, Rekenjaar 2022

1 Landbouw | Landbouwgrond

Naam	Mestaanwending	Uittreedhoogte	0,5 m	NH3	0,3 ton/j
Wijze van ventilatie	Niet geforceerd	Warmteinhoud	0,000 MW		
Temporele Variatie	Meststoffen				

Type	Stof	Emissie
Mestaanwending: dierlijke mest	NOx	0,0 ton/j
	NH3	0,3 ton/j

Disclaimer

Hoewel verstrekte gegevens kunnen dienen ter onderbouwing van een vergunningaanvraag, kunnen er geen rechten aan worden ontleend. De eigenaar van AERIUS aanvaardt geen aansprakelijkheid voor de inhoud van de door de gebruiker aangeboden informatie. Bovenstaande gegevens zijn enkel bruikbaar tot er een nieuwe versie van AERIUS beschikbaar is. AERIUS is een geregistreerd handelsmerk in Europa. Alle rechten die niet expliciet worden verleend, zijn voorbehouden.

Rekenbasis

Deze berekening is tot stand gekomen op basis van:

AERIUS versie	2021.0.2_20220128_2eee9c6138
Database versie	2021_2eee9c6138

Voor meer informatie over de gebruikte methodiek en data zie:
https://www.aerius.nl/

BIJLAGE III: VERSCHILBEREKENING REFERENTIE vs BEOOGD

Projectberekening

Dit document geeft een overzicht van de invoer en rekenresultaten van een Projectberekening met AERIUS Calculator. De berekening is uitgevoerd binnen stikstofgevoelige Natura 2000-gebieden, op rekenpunten die overlappen met habitattypen en/of leefgebieden die aangewezen zijn in het kader van de Wet natuurbescherming, gekoppeld aan een aangewezen soort, of nog onbekend maar mogelijk wel relevant, en waar tevens sprake is van een overbelaste of bijna overbelaste situatie voor stikstof.



- Overzicht
- Samenvatting situaties
- Resultaten
- Detailgegevens per emissiebron

Meer toelichting over deze PDF kunt u vinden in een bijbehorende leeswijzer. Deze leeswijzer en overige documentatie is te raadplegen via: www.aerius.nl/handleidingen-en-leeswijzers

Contactgegevens

Rechtspersoon	De Roever Omgevingsadvies
Inrichtingslocatie	Hoge Woerd, . Ewijk

Activiteit

Omschrijving	Stikstofdepositieonderzoek Hoge Woerd Ewijk
Toelichting	Realisatie van woningbouwproject Hoge Woerd in Ewijk met maximaal 164 woningen in diverse categorieën. AERIUS-verschilberekening van de beoogde situatie (gebruiksfase) met de referentiesituatie.

Berekening

AERIUS kenmerk	S2RALdC5ctn3
Datum berekening	10 februari 2022, 10:55
Rekenconfiguratie	Wnb-rekengrid

Totale emissie

	Rekenjaar	Emissie NH3	Emissie NOx
Referentie - Referentie	2022	0,3 ton/j	-
Beoogd - Beoogd	2022	< 0,1 ton/j	0,4 ton/j

Resultaten

	Hoogste depositie	Hexagon	Gebied
Referentie - Referentie	4.379,89 mol/ha/j	4435103	Veluwe
Beoogd - Beoogd	2.426,83 mol/ha/j	4178169	Veluwe
Gekarteerd oppervlak met toename (ha)	0,00 ha		
Gekarteerd oppervlak met afname (ha)	11.928,21 ha		
Grootste toename van depositie	0,00 mol/ha/j		
Grootste afname van depositie	0,39 mol/ha/j		

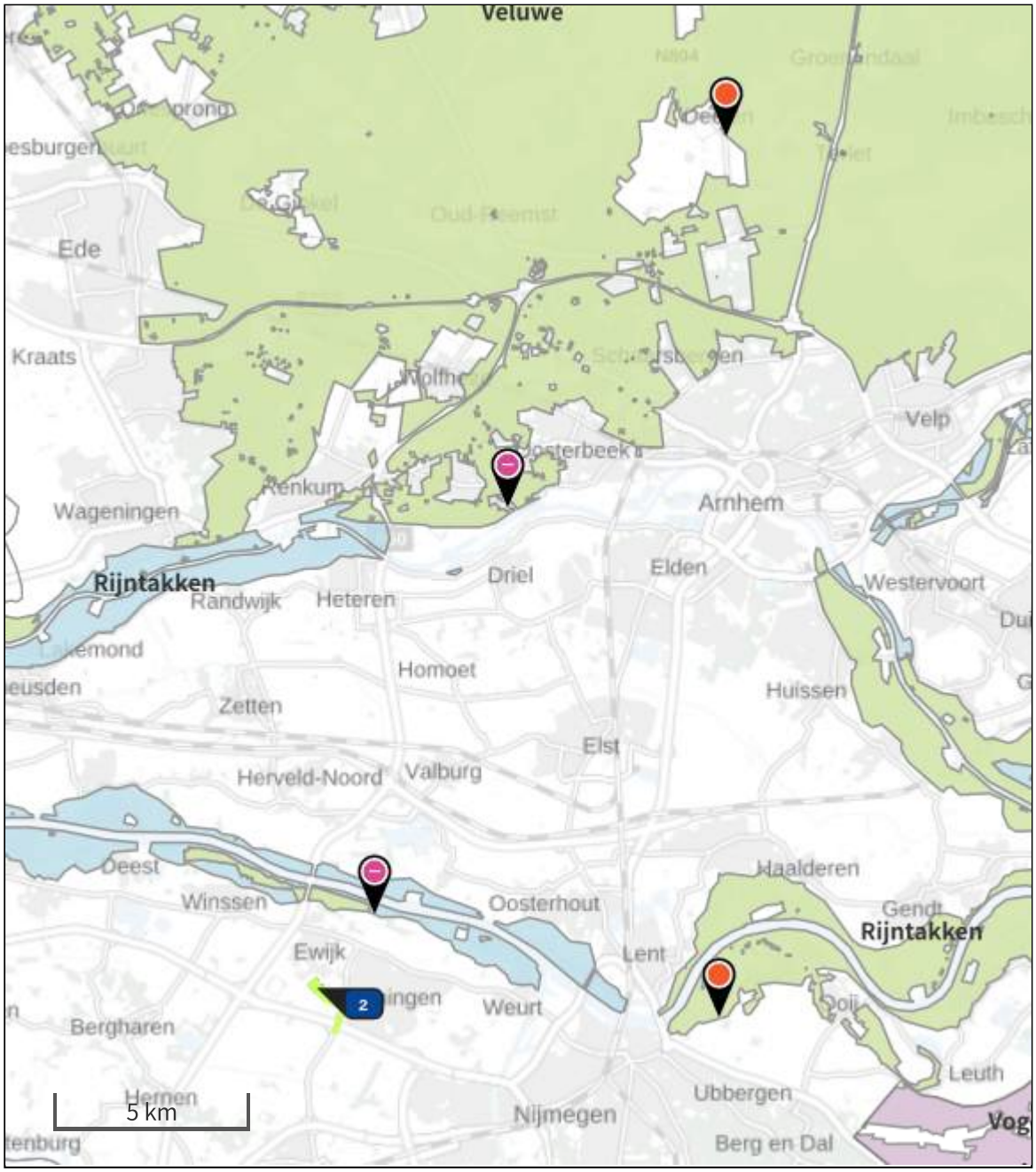
Beoogd (Beoogd), rekenjaar 2022

Emissiebronnen	Emissie NH3	Emissie NOx
2 Anders... | Anders... | Plangebied	-	-
Verkeersnetwerk	< 0,1 ton/j	0,4 ton/j

Referentie (Referentie), rekenjaar 2022

Emissiebronnen	Emissie NH3	Emissie NOx
1 Landbouw | Landbouwgrond | Mestaanwending	0,3 ton/j	-

Hoogste af- en toename op (bijna) overbelaste stikstofgevoelige Natura 2000 gebieden.



De bronnen op de kaart horen bij de Beoogde situatie.

Resultaten stikstofgevoelige Natura 2000 gebieden situatie "Beoogd" (Beoogd) incl. saldering e/o referentie

	Berekend (ha gekarteerd)	Hoogste totale depositie (mol/ha/jr)	Met toename (ha gekarteerd)	Grootste toename (mol/ha/jr)	Met afname (ha gekarteerd)	Grootste afname (mol/ha/jr)
Totaal	11.928,21	4.379,87	0,00	0,00	11.928,21	0,39

Per gebied	Berekend (ha gekarteerd)	Hoogste totale depositie (mol/ha/jr)	Met toename (ha gekarteerd)	Grootste toename (mol/ha/jr)	Met afname (ha gekarteerd)	Grootste afname (mol/ha/jr)
Veluwe (57)	11.732,27	4.379,87	0,00	0,00	11.732,27	0,03
Rijntakken (38)	195,93	2.684,50	0,00	0,00	195,93	0,39

Beoogd, Rekenjaar 2022

2 Anders... | Anders...

Naam	Plangebied	Uittreedhoogte	0,0 m
Wijze van ventilatie	Niet geforceerd	Warmteinhoud	0,000 MW
Temporele Variatie	Continue Emissie		

Referentie, Rekenjaar 2022

1 Landbouw | Landbouwgrond

Naam	Mestaanwending	Uittreedhoogte	0,5 m	NH3	0,3 ton/j
Wijze van ventilatie	Niet geforceerd	Warmteinhoud	0,000 MW		
Temporele Variatie	Meststoffen				

Type	Stof	Emissie
Mestaanwending: dierlijke mest	NOx	0,0 ton/j
	NH3	0,3 ton/j

Disclaimer

Hoewel verstrekte gegevens kunnen dienen ter onderbouwing van een vergunningaanvraag, kunnen er geen rechten aan worden ontleend. De eigenaar van AERIUS aanvaardt geen aansprakelijkheid voor de inhoud van de door de gebruiker aangeboden informatie. Bovenstaande gegevens zijn enkel bruikbaar tot er een nieuwe versie van AERIUS beschikbaar is. AERIUS is een geregistreerd handelsmerk in Europa. Alle rechten die niet expliciet worden verleend, zijn voorbehouden.

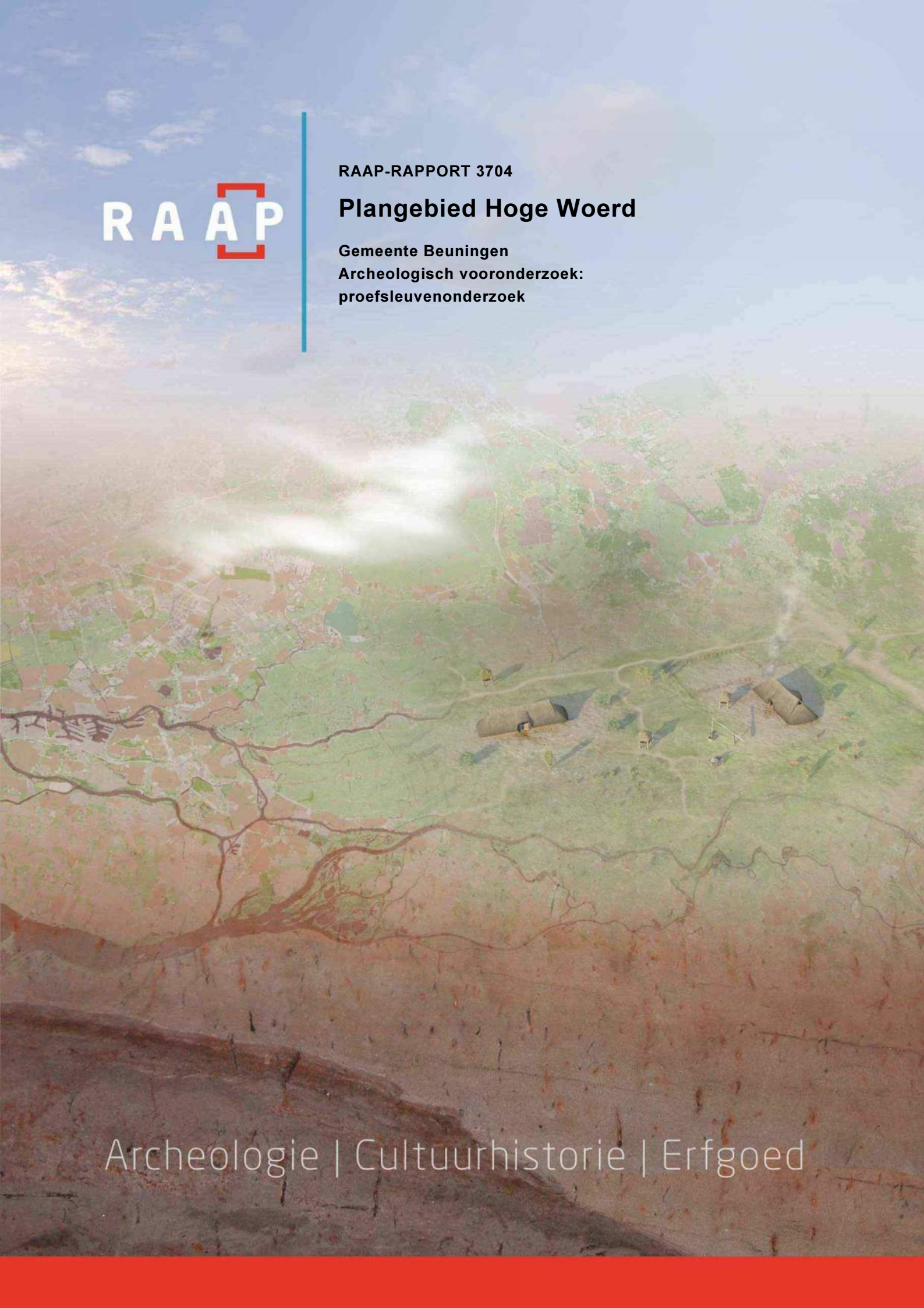
Rekenbasis

Deze berekening is tot stand gekomen op basis van:

AERIUS versie	2021.0.2_20220128_2eee9c6138
Database versie	2021_2eee9c6138

Voor meer informatie over de gebruikte methodiek en data zie:
https://www.aerius.nl/

Bijlage 10 Verkennend archeologisch onderzoek



RAAP-RAPPORT 3704

Plangebied Hoge Woerd

Gemeente Beuningen
Archeologisch vooronderzoek:
proefsleuvenonderzoek

Archeologie | Cultuurhistorie | Erfgoed

Colofon

Titel: Hoge Woerd, gemeente Beuningen, archeologisch vooronderzoek: proefsleuvenonderzoek

Versie: 04-06-2020

Auteur: drs. X.C.C. van Dijk

Projectcode: EWYK6

Bestandsnaam: RAAPrap_3704_EWYK6_20200604

Autorisatie: drs. H.F.A. Haarhuis

ISSN: 0925-6229

RAAP
Leeuwenveldseweg 5b
1382 LV Weesp
Postbus 5069
1380 GB Weesp

Telefoon: 0294-491 500
E-mail: raap@raap.nl
Website: www.raap.nl

© RAAP Archeologisch Adviesbureau B.V., 2020
RAAP Archeologisch Adviesbureau B.V. aanvaardt geen aansprakelijkheid voor eventuele schade voortvloeiend uit het gebruik van de resultaten van dit onderzoek of de toepassing van de adviezen.



Mogelijke reconstructie van de gouden schijffibula uit een Merovingisch graf (circa . 580 – 640 na Chr.). Tekening: Olav Odé.

Samenvatting

In opdracht van de gemeente Beuningen heeft RAAP van 12 september tot en met 29 oktober 2018 een archeologisch proefsleuvenonderzoek uitgevoerd in plangebied Hoge Woerd te Ewijk, gemeente Beuningen' in de gemeente Beuningen.

Het doel van het proefsleuvenonderzoek was het vaststellen van de archeologische waarde van het terrein. Hiertoe was het noodzakelijk inzicht te krijgen in de precieze aard en omvang van de vindplaats. In het verlengde daarvan is in kaart gebracht wat de consequenties zijn van de onderzoeksresultaten voor de verdere planvorming in het plangebied.

Tijdens het onderzoek zijn verspreid over het plangebied 112 proefsleuven aangelegd met een totaal oppervlak van 9988 m^2. Dit komt neer op een dekkingsgraad van 4,0 % van het totale plangebied.

De sporen en vondsten duiden op de aanwezigheid van elf archeologische vindplaatsen in het plangebied waarvan de datering uiteenloopt van het neolithicum tot de nieuwe tijd. Het gaat met name om sporen van grote nederzettingsterreinen en kleinere losse erven of huisplaatsen, maar daarnaast komen ook graven of grafvelden en dumps voor. Alle vindplaatsen zijn als behoudenswaardig gewaardeerd. Zie de tabel voor de belangrijkste kenmerken van de vindplaatsen.

vindplaats	datering	interpretatie	omvang (m)	behoudenswaardig?
1	late bronstijd/vroege ijzertijd - midden-ijzertijd	bewoning, grafveld?	600 x 160 (kern), 600 x 280 m (incl. periferie)	ja
1	late ijzertijd – vroeg-Romeinse tijd	bewoning		ja
2	midden neolithicum B / laat neolithicum	bewoning	circa 160 x 140	ja
2	late bronstijd/vroege ijzertijd - midden-ijzertijd	bewoning incl. dump		ja
2	late ijzertijd – vroeg-Romeinse tijd	bewoning incl. dump		ja
3	Romeinse tijd (1-3e eeuw)	bewoning	200 x 140 (kern), 280 x 250 m (incl. periferie)	ja
4	Romeinse tijd (1-3e eeuw)	bewoning, grafveld	260 x 140 (kern), 450 x 250 m (incl. periferie)	ja
5	Romeinse tijd (1-3e eeuw)	bewoning incl. dump, grafveld	180 x 120	ja
6	Merovingische tijd	grafveld, bewoning?	170 x 100 (grafveld; kern 40 x 40?), 240 x 150 m (incl.periferie)	ja
7	Karolingische tijd	bewoning?	240 x 170 (kern), 275 x 180 (incl. periferie)	ja
7	Ottoonse tijd / volle middeleeuwen	bewoning		ja
8	Karolingische tijd	bewoning?	110 x 80 (2 kernen), 450 x 325 (incl. periferie)	ja
8	Ottoonse tijd -late middeleeuwen	bewoning		ja
9	late middeleeuwen B / Nieuwe tijd A	bewoning	100 x 90 (kern), 200 x 150 (incl. periferie)	ja
10	late middeleeuwen B	bewoning	140 x 60 m (kern), 225 x 60 (incl. periferie)	ja
11	Nieuwe tijd A/B	bewoning	70 x 70 (kern), 140 x 140 m (periferie)	ja

Tabel. Overzicht van de belangrijkste gegevens van de vindplaatsen.

Op basis van het onderzoek en de waardestelling wordt geadviseerd om de elf archeologische vindplaatsen *in situ* (in de bodem) te behouden en de rest van het plangebied vrij te geven. Voor de vindplaatsen betekent dit dat behoud van de bestaande situatie gewenst is. In deze zones dienen bij voorkeur geen werkzaamheden te worden uitgevoerd die tot fysieke aantasting van de archeologische

resten leiden. Indien behoud *in situ* van de archeologische vindplaatsen niet mogelijk is, kunnen er mitigerende maatregelen worden getroffen met het oog op de geplande bodemingrepen en ontwikkelingen. Indien geen maatregelen (kunnen) worden genomen met het oog op behoud *in situ*, dienen de (door verstoring bedreigde delen van de) archeologische vindplaatsen te worden opgegraven.

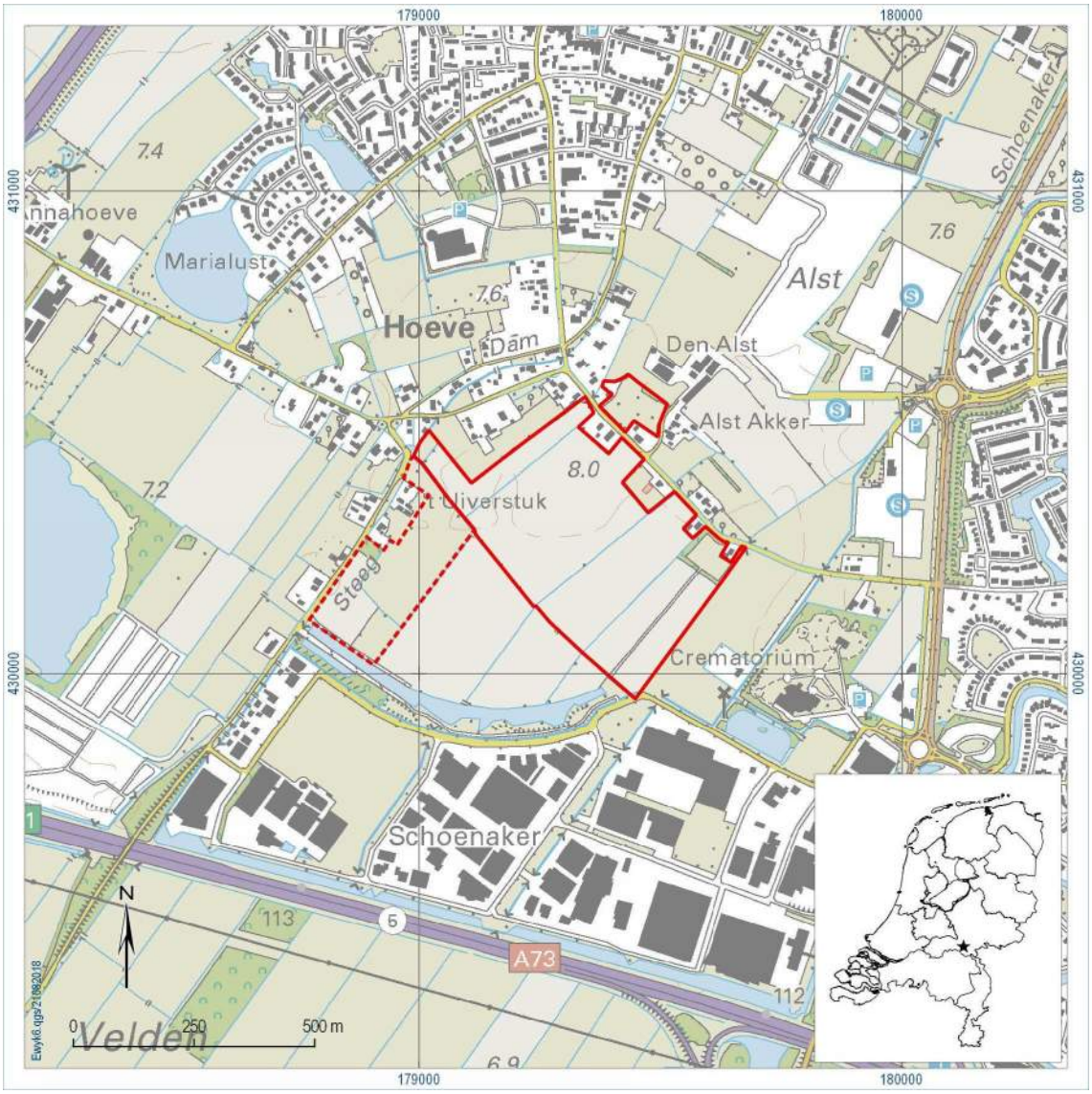
Inhoud

Samenvatting 4
Inhoud 6
1 Inleiding 8
1.1 Administratieve gegevens 9
1.2 Voorgaand onderzoek 9
1.3 Doelstellingen en onderzoeksvragen 11
1.4 Dankwoord 13
2 Methoden 14
2.1 Algemeen 14
2.2 Proefsleuven 14
2.3 Documentatie en registratie 15
2.4 Behandeling van sporen 16
2.5 Behandeling van vondsten 16
2.6 Behandeling van profielen 17
2.7 Bemonstering 17
2.8 Uitwerking 21
2.9 Conservering 27
2.10 Afwijkingen en aanpassingen van de onderzoeksstrategie 28
3 Landschap en bodem 31
3.1 Geologie en geomorfologie 31
3.2 Resultaten: bodemopbouw en stratigrafie 44
4 Sporen en structuren 63
4.1 Inleiding 63
4.2 Prehistorie: vindplaats 1 64
4.3 Prehistorie: vindplaats 2 74
4.4 Romeinse tijd: vindplaats 3 82
4.5 Romeinse tijd: vindplaats 4 84
4.6 Romeinse tijd: vindplaats 5 88
4.7 Vindplaats 6: vroege middeleeuwen (Merovingische periode) 94
4.8 Vindplaats 7: vroege en volle middeleeuwen 100
4.9 Vindplaats 8: de vroege en volle middeleeuwen 106
4.10 Vindplaats 9: late middeleeuwen 107
4.11 Vindplaats 10: late middeleeuwen - nieuwe tijd 110
4.12 Vindplaats 11: nieuwe tijd A/B 111
4.13 Overige sporen 112
5 Keramiek 115
5.1 Handgevormd aardewerk uit de prehistorie en de Romeinse tijd 115
5.2 Gedraaid aardewerk en bouwkeramiek uit de Romeinse tijd 123
5.3 Gedraaid aardewerk en bouwkeramiek uit middeleeuwen en nieuwe tijd 128
6 Natuursteen en vuursteen 134
6.1 Inleiding 134

6.2 Beschrijving 135
6.3 Herkomstgebieden 138
7 Metaal 141
7.1 Inleiding en methodiek 141
7.2 Late prehistorie 142
7.3 Romeinse tijd 142
7.4 Vroege middeleeuwen 148
7.5 Late middeleeuwen en nieuwe tijd 153
7.6 Diversen 156
7.7 Conclusie 158
8 Glas 160
9 Menselijk bot 163
9.1 Inleiding 163
9.2 Resultaten 165
10 Dierlijk bot 174
10.1 Beschrijving 174
10.2 Waardering van verbrande resten: prehistorie en Romeinse tijd 181
10.3 Conclusie 182
11 Hout/houtskool 183
12 Palynologie 184
13 Waardestelling 185
13.1 Inleiding: algemene waarderingssystematiek 185
13.2 Vindplaats 1, 3 en 4 186
13.3 Vindplaats 2 en 5 188
13.4 Vindplaats 6 en 7 190
13.5 Vindplaats 8 193
13.6 Vindplaats 9 194
13.7 Vindplaats 10 195
13.8 Vindplaats 11 197
13.9 Conclusie 198
14 Beantwoording van de onderzoeksvragen 199
15 Conclusie 206
16 Advies 207
16.1 Behoud in situ 207
16.2 Afwegingskader 208
Literatuur 209
Overzicht van figuren, tabellen, bijlagen en appendices 220

1 Inleiding

In opdracht van de gemeente Beuningen heeft RAAP van 12 september tot en met 29 oktober 2018 een archeologisch onderzoek uitgevoerd in het kader van het project ‘proefsleuvenonderzoek plangebied Hoge Woerd te Ewijk, gemeente Beuningen’ in de gemeente Beuningen (figuur 1.1). Dit onderzoek is noodzakelijk in verband met bouwplannen die een bedreiging kunnen vormen voor in de ondergrond aanwezige archeologische resten.



Figuur 1.1. Ligging plangebied, onderverdeeld in het hoofdterrein (rode ononderbroken lijn) en uitwijkmogelijkheid (rode stippellijn); inzet: ligging in Nederland (ster).

De werkzaamheden zijn uitgevoerd onder certificaat BRL4000, conform artikel 5.4 van de erfgoedwet. Onderzoeksdocumentatie en vondstmateriaal zullen worden overgedragen aan het Provinciaal Depot voor Bodemvondsten van de provincie Gelderland. Voorafgaand aan het onderzoek is, conform de KNA

een Programma van Eisen (PvE) opgesteld (Vosselman, 2018). Dit PvE diende als uitgangspunt voor het onderzoek.

Het onderzoek is uitgevoerd volgens de normen van de archeologische beroepsgroep. De Kwaliteitsnorm Nederlandse Archeologie (KNA, versie 4.1), beheerd door de Stichting Infrastructuur Kwaliteitsborging Bodembeheer (SIKB; www.sikb.nl), geldt in de praktijk als norm. RAAP is gecertificeerd voor de protocollen 4001 Programma van Eisen, 4002 Bureauonderzoek, 4003 Inventariserend veldonderzoek (landbodems), onderdelen proefsleuven en overig, 4004 Opgraven (landbodems) en 4006 Specialistisch onderzoek.

Zie bijlage 1 voor de dateringen van de in dit rapport genoemde archeologische perioden.

1.1 Administratieve gegevens

Plangebied	Hoge Woerd
Opdrachtgever	gemeente Beuningen
Contactpersoon opdrachtgever	W. van Hal
Bevoegde overheid	Gemeente Beuningen
Contactpersoon bevoegde overheid	N. van der Zande
Plaats	Ewijk
Gemeente	Beuningen
Provincie	Gelderland
Coördinaten	179300/430350
Toponiem	Hoge Woerd
Periode veldwerk	Periode veldwerk
Projectleider	drs. X. van Dijk
Projectmedewerkers	L. Flokstra, drs. R. Nillesen ma, T.P. van Rooij, J. Hanssen, N. Paffen MA
Onderzoeksmeldingsnummer	4634264100
Bewaarplaats vondsten	RAAP Zuid
Bewaarplaats documentatie	RAAP Zuid

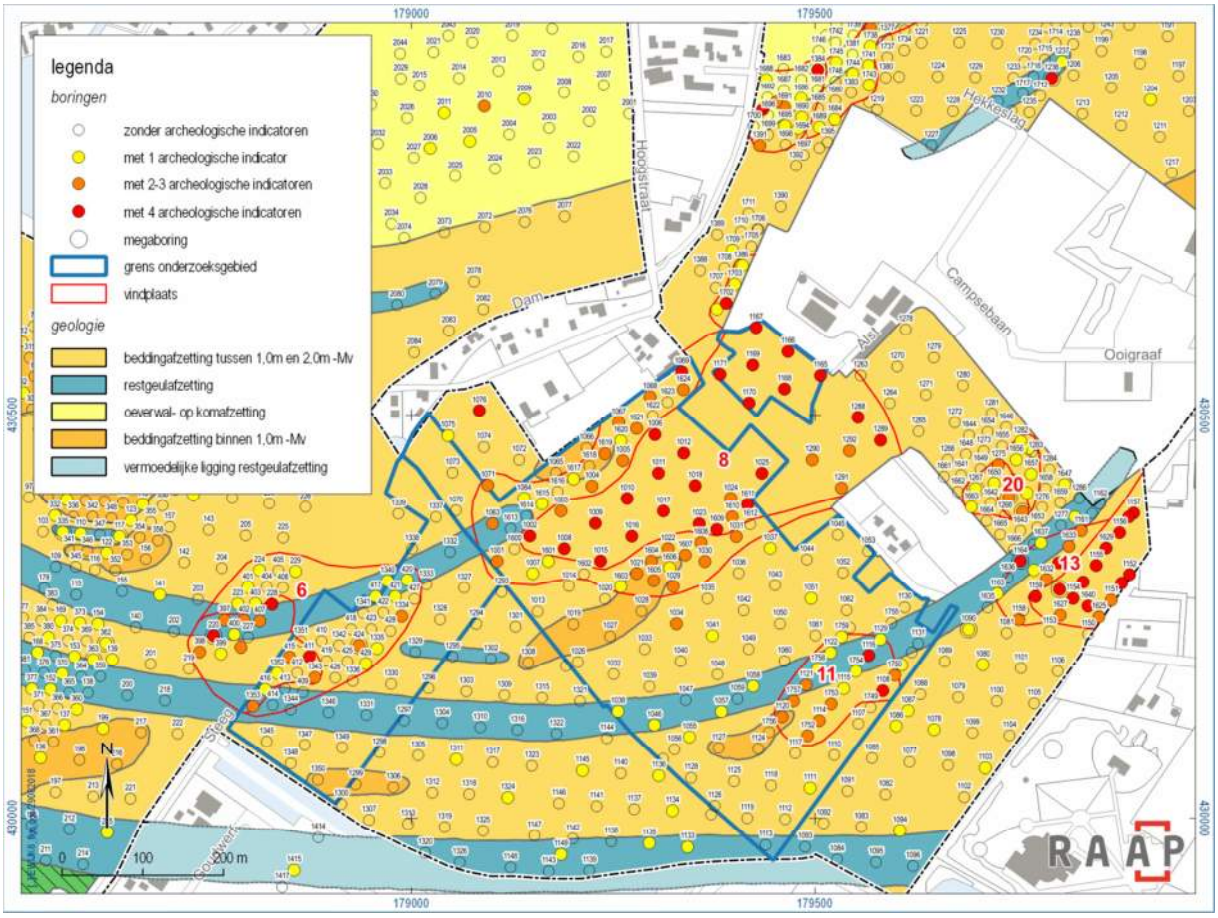
Tabel 1.1. Administratieve gegevens.

1.2 Voorgaand onderzoek

Soort onderzoek	Uitvoerder	Uitvoeringsperiode	Rapportage
Bureau- en inventariserend veldonderzoek(verkennende fase)	RAAP	1999	Schute e.a., 1999
Bureau- en inventariserend veldonderzoek(verkennende fase)	Econsultancy	2016	Ten Broeke, 2016

Tabel 1.2. Overzicht van voorgaande voor het plangebied relevante onderzoeken.

Binnen het plangebied heeft reeds in 1999 een archeologisch onderzoek plaatsgevonden. Het onderhavige plangebied maakte toen deel uit van een groter onderzoeksgebied, waarbinnen op basis van een inventarisatie van de toentertijd bekende vindplaatsen en een grootschalig booronderzoek verscheidene archeologische vindplaatsen zijn onderscheiden (figuur 1.2). Binnen de vindplaatsen is destijds onderscheid gemaakt tussen de 'kern' van de vindplaats en de 'periferie'. De indeling gaf de relatieve dichtheid van archeologische vondsten weer, zoals die op basis van het booronderzoek verwacht kan worden. Een voorbeeld: binnen een nederzettingsterrein uit de ijzertijd kan de kern gezien worden als dat deel van de vindplaats waar met redelijke zekerheid huisplaatsen verwacht kunnen worden of waar gebleken is dat de bewoningslaag nog intact is. De periferie van een dergelijk terrein is die zone waar de aanwezigheid van zwaardere (huis)structuren minder zeker lijkt. Eerder kan in deze zone gedacht worden aan ploegsporen, erfafscheidingen, graven, waterputten, kleine graanschuren en dergelijke. Deze zonering maakt het mogelijk accenten/prioriteiten te leggen ten aanzien van bescherming/onderzoek binnen het aangegeven totale oppervlak van een archeologische vindplaats. Tevens bestaat de mogelijkheid dat deze ‘perifere zone’ juist een kortstondig bewoonde nederzetting betreft en waar geen dikke vondstlaag is ontstaan.



Figuur 1.2. Ligging van archeologische vindplaatsen in het plangebied op basis van het booronderzoek uit 1998 (Schute e.a., 1999).

Na twee decennia grootschalig onderzoek is het onderscheid tussen de kern en periferie binnen een vindplaats aanzienlijk genuanceerd. Vaak bleek namelijk dat in zones waar tijdens booronderzoek minder indicatoren waren waargenomen de zogenaamde vondstlaag in de bouwvoor te zijn

opgenomen, terwijl op die plaatsen juist wel veel sporen aanwezig bleken te zijn. Als de resultaten kritisch worden beschouwd, zijn dit vaak de hoger in het landschap gelegen locaties te zijn die in het verleden juist gunstige bewoningsmogelijkheden hebben geboden. Omdat juist die hogere gebiedsdelen kwetsbaarder zijn voor ingrepen, zoals langdurig ploegen, is de vondstlaag vaak verdwenen, waardoor vindplaatsen moeilijk op te sporen zijn door middel van booronderzoek. Indien een booronderzoek dus geen archeologische indicatoren heeft opgeleverd, hoeft dat niet per se te betekenen dat er geen archeologische vindplaats aanwezig is. Ook is met de huidige stand van kennis de toen gehanteerde boordichtheid te laag om een betrouwbaar beeld te geven van de daadwerkelijk aanwezige vindplaatsen. Als verkennend onderzoek zijn de onderzoeken uit de jaren ’90 van de vorige eeuw wel zeer waardevol gebleken. De toen gemaakte landschapsreconstructies blijken vaak tot in detail correct te zijn. De omvang van de aangetroffen vindplaatsen behoeft echter nuancering.

In 2016 heeft op één perceel binnen het onderhavige plangebied een bureau- en verkennend booronderzoek plaatsgevonden t.b.v. de realisatie van een AZC (Ten Broeke, 2016). Uit dit onderzoek bleek de bodem intact en de geomorfologische situatie bevestigde de hoge archeologische verwachting voor resten vanaf het neolithicum.

Elders binnen het plangebied is door een particulier met behulp van een metaaldetector onder andere een uiterst zeldzame ‘Koptische’ schaal uit de vroege middeleeuwen aangetroffen. Omdat deze vondst niet is gemeld bij de bevoegde overheid, is de exacte vondstlocatie onbekend. Van dezelfde akker zijn andere bronzen, zilveren en glazen voorwerpen afkomstig, die eveneens voornamelijk worden gedateerd in de vroege middeleeuwen. Het vondstcomplex is kenmerkend voor een grafveld en vormt de eerste aanwijzing voor de aanwezigheid van een Merovingisch grafveld in het plangebied (Willemsen, 2018).

Op basis van het voorgaande onderzoek is duidelijk geworden dat in het plangebied meerdere vindplaatsen aanwezig zijn. Aanwijzingen hiervoor bestaan uit boorvondsten (kleine fragmenten aardewerk, natuursteen, verbrande leem, bot, houtskool en fosfaatvlekken), oppervlaktevondsten en bijzondere metaalvondsten.

1.3 Doelstellingen en onderzoeksvragen

Omdat de precieze aard van de vindplaatsen binnen het plangebied niet duidelijk is geworden uit het vooronderzoek, is aanbevolen om een proefsleuvenonderzoek uit te voeren. De verschillende metaalvondsten die middels metaaldetectie zijn ontdekt, wijzen op een grafveld uit de vroege middeleeuwen rond de Koningstraat, maar die vondsten hebben slechts op een klein deel van de vindplaatsen betrekking. Het doel van dit proefsleuvenonderzoek is inzicht te krijgen in de precieze aard, omvang, diepteligging en datering van alle vindplaatsen, en te bepalen of die behoudenswaardig zijn. In het Programma van Eisen (PvE; Vosselman, 2018) zijn hiervoor onderzoeksvragen geformuleerd. Bovendien en bovenal dient duidelijk gemaakt te worden wat de consequenties kunnen zijn van de onderzoeksresultaten voor de verdere planvorming in het plangebied.

De doelstelling van het proefsleuvenonderzoek was het vaststellen van de archeologische waarde van het terrein dan wel de archeologische vindplaatsen. Hiertoe diende het in dit PvE opgenomen

gespecificeerde verwachtingsmodel. Er is tijdens het onderzoek onderscheid gemaakt tussen drie zones:

A. Gebiedsdelen waar op grond van eerder onderzoek reeds met zekerheid is vastgesteld dat er (bewonings)kernen van een of meerdere (waarschijnlijk) behoudenswaardige archeologische vindplaatsen aanwezig zijn (vindplaatsen 6 en 8).

B. Gebiedsdelen in de directe periferie van vindplaatsen 6 en 8. Dit betreft de randzones van archeologische vindplaatsen. Vindplaats 11 (in het zuidoostelijke gebiedsdeel) heeft geen duidelijke vindplaatskern en is om die reden ook in zone B opgenomen.

C. Gebiedsdelen waar bij voorafgaand (boor)onderzoek geen archeologische vindplaatsen zijn aangetroffen, maar waar op basis van voortschrijdend inzicht en de 'blinde hoek' van booronderzoek t.a.v. grafvelden kan worden gesteld dat er onvoldoende informatie beschikbaar is om een afgewogen besluit in het kader van de Archeologische Monumentenzorg te kunnen nemen.

Het onderzoek is zowel karterend als waarderend van aard. De hoofdvraagstelling die met behulp van het proefsleuvenonderzoek beantwoord dient te worden, wordt opgesplitst per zone.

A. Wat is de aard en datering van de vindplaats(en) en wat is de waardestelling van de vindplaats(en)?

B. Waar ligt de begrenzing van de onder A genoemde archeologische vindplaats(en) en zijn hier nog andere behoudenswaardige archeologische resten aanwezig?

C. Zijn hier niet eerder ontdekte archeologische vindplaatsen zoals grafvelden aanwezig en zo ja, wat is de waardestelling hiervan?

De volgende onderzoeksvragen zijn verwoord in het PvE (Vosselman, 2018):

Geomorfologie en bodem

1. Wat is de geomorfologische situatie binnen het plangebied? Wat is de landschappelijke ligging per vindplaats en per onderscheiden archeologische periode?

2. Hoe ziet de bodemopbouw eruit in het plangebied? Is in (alle delen van) het gebied sprake van een intact bodemprofiel? In welke delen van het plangebied is sprake van een recentelijk verstoord bodemprofiel?

Sporen, structuren en vondsten

3. Zijn er archeologische grondsporen aanwezig? Zo ja, wat is hun aard, datering, diepteligging, kwaliteit (gaafheid en conservering) en ruimtelijke verspreiding?

4. Kunnen (clusters van) sporen worden toegewezen aan één of meerdere structuren)? Zo ja, om wat voor type structuur gaat het en wat is de oriëntatie, (max.) afmeting, constructie (dak, wanden, vloer), datering, conservering en (functionele) indeling van deze structuren?

5. Welke materiaalcategorieën zijn aanwezig? Wat is de vondstdichtheid/ruimtelijke verspreiding? Wat is de relatie met de aangetroffen bodemlagen en sporen? Hoe is de conserveringstoestand? Wat is de typologische datering?

Vindplaatsen

6. Wat is de aard en datering van de aangetroffen vindplaatsen? Is sprake van behoudenswaardige archeologische resten? Zo ja, wat is de omvang en ligging van deze resten?
7. Hoe dient bij verdere planvorming om te worden gegaan met de aangetroffen behoudenswaardige resten?

1.4 Dankwoord

Tijdens de uitvoering van het onderzoek is op prettige wijze samengewerkt met mevr. W. van Hal en mevr. N. van der Zande, gemeente Beuningen. Daarnaast heeft mevr. M. Pennings (AWN) belangeloos meegewerkt tijdens het veldwerk en heeft dhr. J.F. Rokers een deel van zijn metaalvondsten uit het plangebied ter beschikking gesteld voor onderzoek. Bij deze wil RAAP hen hartelijk danken voor hun hulp en samenwerking.

2 Methoden

2.1 Algemeen

Zoals uit het vooronderzoek is gebleken, is duidelijk dat binnen het plangebied archeologische resten aanwezig zijn. Omdat met behulp van booronderzoek in de regel geen inzicht kan worden verkregen in de precieze aard en herkomst van de vondsten is verder booronderzoek weinig zinvol. Daarnaast dient het booronderzoek uit 1999, zoals in het bovenstaande al is aangegeven, op bepaalde punten te worden genuanceerd en aangevuld. Om inzicht te krijgen in de precieze aard en omvang van de in het vooronderzoek gedefinieerde vindplaatsen en om vast te stellen of er daadwerkelijk archeologische sporen binnen de vindplaatsen aanwezig zijn, is proefsleuvenonderzoek een meer geschikte methode.

2.2 Proefsleuven

Tijdens het onderzoek zijn in totaal 112 proefsleuven aangelegd met een totale oppervlakte van 9988 m² (zie kaartbijlage 1). Dit is een dekkingspercentage van 4,0% van het plangebied, inclusief uitwijkmogelijkheid. In de meeste gevallen wordt deze dekkingsgraad voldoende geacht om de aanwezige vindplaatsen binnen het plangebied in kaart te brengen, aangezien het gaat om zeer uitgestrekte nederzettingsterreinen. Voor het in kaart brengen van meer kleinschalige vindplaatsen is de dekkingsgraad echter onvoldoende. De aanwezigheid van dit soort vindplaatsen kan dus niet geheel worden uitgesloten.

Tijdens het veldwerk bleek het niet mogelijk om alle werkputten aan te leggen zoals was voorgeschreven in het PvE; sleuven 28 en 29 konden om praktische redenen niet worden aangelegd. Diverse sleuven zijn ingekort, omdat reeds tijdens de aanleg bleek dat hier resten van een behoudenswaardige vindplaats aanwezig waren. Daarnaast zijn 20 extra sleuven aangelegd teneinde lokaal meer grip te krijgen op de archeologische resten. In totaal is een oppervlakte van 9549 m² op vlak 1 onderzocht. Een overzicht van de ligging van de proefsleuven is afgebeeld op kaartbijlage 1.

Ten aanzien van het tweede opgravingsvlak was ervan uitgegaan dat binnen 30% van het proefsleuvenoppervlak uiteindelijk één of meerdere diepere vlakken dienden te worden aangelegd; uiteindelijk bleek dat slechts in elf sleuven een tweede opgravingsvlak diende te worden aangelegd, met een totale oppervlakte van 439 m². In overleg met de bevoegde overheid is op de onderstaande punten afgeweken van het puttenplan (zie tabel 2.3).

In alle proefsleuven is minimaal één vlak aangelegd, en in elf sleuven is sprake van twee vlakken. Voorafgaan aan het onderzoek werd rekening gehouden met het aanleggen van meer tweede vlakken, maar daar is als gevolg van de aanwezigheid van behoudenswaardige archeologische resten op het eerste vlak in veel gevallen van afgezien. Dit kan wel tot gevolg hebben dat eventuele dieper gelegen prehistorische vindplaatsen aan het oog onttrokken blijven.

Het eerste vlak is binnen de vindplaatsen uit de Romeinse tijd en vroege middeleeuwen aangelegd in laag 7000, direct onder de bouwvoor of, indien aanwezig, onder een oude woongrond (laag 6000). Binnen vindplaatsen uit de late prehistorie is het eerste vlak aangelegd in laag 9000, een oeverpakket

onder een sterk ontwikkelde laklaag (laag 8000). De optelsom van alle gedocumenteerde vlakken in deze zone bedraagt 9989 m² (9549 m² op vlak 1 en 440 m² op vlak 2).

Het tweede opgravingsvlak is veelal diep(er) aangelegd, onder de top van begraven bodems (Ab-horizont) dan wel laklagen (lagen 8000/8001/8050/8500) of dieper in oude bodems (B/Bg/BC-horizonten; lagen 9000/9001/9001/9005/9006/9030 en 9050), in of onder geulvullingen (lagen 10.000/10.001/10.005/10.006/10.050), crevasse-insnijdingen (lagen 11.000/11.001/11.010) en beddingafzettingen (lagen 12.000/12.001). Waar nodig is het opgravingsvlak handmatig opgeschaafd (figuur 2.1).



Figuur 2.1. Handmatig schaven van het vlak in sleuf 45.

2.3 Documentatie en registratie

De sporen zijn digitaal ingemeten met een RTK-GPS met een maximale afwijking van 1 x 1 x 1 cm. Ook de hoogte van de aangelegde vlakken ten opzichte van NAP is bepaald met een GPS. De ruwe GPS-bestanden zijn dagelijks uitgelezen, gecontroleerd en gecorrigeerd. De sporen zijn in een doorlopende reeks over de hele opgraving genummerd en worden aangeduid met een S (bijv. S12). Spoor- en vondstgegevens zijn in het veld ingevoerd in de Odile-database. In het algemeen geldt dat sporen en vondsten zijn gedocumenteerd conform specificaties OS04 en OS05 van de BRL4000.

2.4 Behandeling van sporen

Om sporen te traceren en sporenclusters zo goed mogelijk te kunnen begrenzen, is het vlak waar nodig tijdens de aanleg handmatig opgeschaafd. Om grip te krijgen op hun conserveringstoestand (gaafheid), is een deel van de sporen (n=108) gecoupeerd of gegutst. Met het oog op het doel van het onderzoek (zoveel mogelijk gegevens verzamelen, maar zo min mogelijk archeologische resten beschadigen), zijn sporen slechts spaarzaam onderzocht. Er is voor gekozen om die sporen te onderzoeken waarbij twijfel bestond over de antropogene aard van het spoor. Indien mogelijk viel de coupelijn hierbij samen met de profielwand, zodat de stratigrafische positie van het spoor kon worden vastgelegd. Onderzocht zijn 84 (paal)kuilen, 17 greppels, 3 crematiegraven en 2 waterputten. De diepte zegt iets over hun gaafheid en kwetsbaarheid voor bodemingrepen. De spoordiepte is sterk wisselend; de (paal)kuilen zijn maximaal 115 cm diep, maar 36% (n=29) zijn slechts 10 cm diep en 79% (n=64) is maximaal 25 cm diep. Bij de greppels is dit beeld volledig anders: daar is meer dan de helft dieper dan zo'n 25 cm, de grootste diepte is 80 cm. De crematiegraven (S171, S172, S561) zijn relatief ondiep (tussen 9 en 12 cm). De diepste sporen van het onderzoek zijn de waterputten; die zijn 130 en 200 cm diep ten opzichte van het opgravingsvlak.

Tijdens het verdiepen is zoveel mogelijk geprobeerd om het stratigrafische ingravingsniveau van de sporen vast te leggen. Hiervoor is gebruik gemaakt van de laagbeschrijvingen in de verschillende proefsleuven. Van sporen met een diepte van meer dan 9 cm is een coupetekening (schaal 1:20) en veelal tevens een foto gemaakt; van minder diepe sporen is alleen de diepte en vorm in doorsnede vastgelegd in de database. De sporen zijn in een doorlopende reeks genummerd en worden in dit rapport aangeduid met een één- tot viercijferig nummer, voorafgegaan door een S (bijv. S2).

2.5 Behandeling van vondsten

Bij de vlakaanleg en bij het couperen van sporen zijn vondsten per spoorvulling verzameld.

Vondsten die niet aan antropogene sporen konden worden gekoppeld, zijn per laag in vakken van 5 x 5 m verzameld. Tijdens het onderzoek heeft systematisch intensieve metaaldetectie plaatsgevonden. Bijzondere vondsten, zoals metaalvondsten en vondstconcentraties, zijn als puntvondst ingemeten. De vondsten zijn in een doorlopende reeks genummerd; ze worden in dit rapport aangeduid met een V (bijv. V14). Het onderzoek heeft 4951 vondsten opgeleverd. Een overzicht van de verschillende vondstcategorieën wordt weergegeven in tabel 2.1. In het onderstaande wordt per vondstcategorie ingegaan op de waardering van de vondsten (conserveringsgraad) en de potentie van het materiaal voor het beantwoorden van de onderzoeksvragen.

Materiaal	Aantal	Gewicht (g)	opmerking
keramiek	2145	29152	Tevens veel gruis uit zeven M14
keramisch bouwmateriaal	143	8417	Tevens veel gruis (leem) uit zeven M14
natuursteen	192	51272	

vuursteen	7	39	
metaal	206	4718	
glas	25	105	
bot (dierlijk)	761	11097	
bot (menselijk)	1449	2801	veel betreft gruis uit zeven M14
hout/houtskool	23	859	veel betreft gruis uit zeven M14
totaal	4951	108460	ca. 1100 stukken (2,1 kg) zeefresidu M14

Tabel 2.1. Aantal vondsten per materiaalcategorie .

2.6 Behandeling van profielen

In elke proefsleuf zijn in principe twee circa 1 m brede profielkolommen opgeschaafd, gefotografeerd en beschreven vanaf het maaiveld. Alleen indien het niet mogelijk was om een gedegen profiel te documenteren zonder daarbij aanzienlijke delen van de proefsleuf op te graven, of wanneer de proefsleuven erg kort waren (minder dan 15 m) is slechts één profiel gedocumenteerd. Van belangrijke profielen zijn langere delen gedocumenteerd, waarbij ook (delen) getekend zijn. De locatie ervan is ingemeten met de RTK-GPS (met X-, Y- en Z-coördinaten), zie kaartbijlage 1.

Om de landschappelijke ontwikkeling en de bodemopbouw goed te begrijpen en te kunnen volgen, is er naar gestreefd om tijdens het veldwerk de stratigrafische eenheden (lagen) in de verschillende putten direct aan elkaar te koppelen.

2.7 Bemonstering

De meest kansrijke sporen (sporen met zichtbaar verkoold materiaal of sporen met een humeuze vulling) zijn tijdens het onderzoek bemonsterd ten behoeve van bio-archeologisch onderzoek, het verzamelen klein vondstmateriaal en eventueel ^{14}C-analyse. Er zijn in totaal 18 monsters genomen (zie tabel 2.2). Monsternummers worden in dit rapport aangeduid met een cijfer voorafgegaan door een M (bijv. M4).

monster	spoor	put	vlak	interpretatie spoor	aard	vondsten	datering	waardering
1	171	77	1	crematiegraf	crematie	17 keramiek	Romeins	ja (zeven)
2	172	77	1	crematiegraf	crematie		Romeins	ja (zeven)
3	201	80	1	kuil	zaden		prehistorisch	ja, en C14?
4	382	33	2	greppel	pollen		prehistorisch?	indien hout bewerkt is

5	382	33	2	greppel	pollen		prehistorisch?	indien hout bewerkt is
6	382	33	2	greppel	hout		prehistorisch?	bekijken op bewerkingssporen
7	379	31	1	kuil	zaden		prehistorisch?	ja
8	208	80	2	kuil	zaden	114 keramiek, 6 natuursteen, 32 bot	late ijzertijd	ja
9	396	55	1	kuil	zaden		prehistorisch?	Nee, datering spoor onzeker
10	498	30	2	natuurlijke laag	pollen	56 keramiek, 18 bouwkeramiek, 13 bot, 8 metaal, 138 bot	late ijzertijd/Romeins	ja
11	498	30	2	natuurlijke laag	pollen	56 keramiek, 18 bouwkeramiek, 13 bot, 8 metaal, 138 bot	late ijzertijd/Romeins	ja
12	498	30	2	natuurlijke laag	zaden	56 keramiek, 18 bouwkeramiek, 13 bot, 8 metaal, 138 bot	late ijzertijd/Romeins	ja
13	498	30	2	natuurlijke laag	zaden	56 keramiek, 18 bouwkeramiek, 13 bot, 8 metaal, 138 bot	late ijzertijd/Romeins	ja
14	561	49	0	crematiegraf	materiaal	60 keramiek, 3 natuursteen, 9 metaal, 1000 bot, 18 glas	Romeins	ja
15	555	49	1	natuurlijke	zaden	48 keramiek, 3 natuursteen, 7	Romeins	ja

				laag		metaal, 10 bot		
26	10000	113	2	natuurlijke laag	pollen		prehistorisch?	ja
27	837	113	2	kuil	zaden		prehistorisch?	ja
28	690	105	1	inhumatiegraf	parasieten	10 keramiek, 6 natuursteen, 1 metaal, 24 dierlijk bot, 393 menselijk bot	Merovingisch	ja

Tabel 2.2. Overzicht van monsters.

Ten behoeve van de waardering zijn de monsters gezeefd over een serie zeven met maaswijdten van 5, 1, 0,5 en 0,255, 1, 0,5 en 0,255, 1, 0,5 en 0,25 mm. Vervolgens wordt het monsterresidu beoordeeld op geschiktheid voor nadere analyse, waarbij wordt gelet op de aanwezigheid van houtskool, aanwezigheid van cultuurgewassen, soortenrijkdom en conserveringsgraad.



Figuur 2.2. Ligging van de proefsleuven en het gereconstrueerde profiel A_A'.

2.8 Uitwerking

De documentatie van het onderzoek is wekelijks gecontroleerd. Na afloop van het veldwerk is een laatste controle uitgevoerd en zijn de analoge profiel- en coupetekeningen gedigitaliseerd en de vondsten gewassen en gesplitst per materiaalcategorie.

Aan de hand van deze gegevens en de eisen uit het PvE is een evaluatie- en selectierapport opgesteld dat is voorgelegd aan de bevoegde overheid, de depothouder en de opdrachtgever. Hierin is tevens een voorstel gedaan voor de conservering van kwetsbare vondsten. De uitwerking is pas van start gegaan nadat de bevoegde overheid dit evaluatierapport had vastgesteld. Gedetailleerde spoor- en vondstinformatie is te raadplegen in het e-depot.

Hieronder is de methodische aanpak van de uitwerking van de verschillende vondstcategorieën verwoord.

2.8.1 Handgevormd aardewerk (prehistorie)

De kenmerken (aard, datering, type, aantal fragmenten, aantal individuen, randtype, magering, wanddikte, oppervlakte-afwerking, versiering en overig) van het handgevormde materiaal zijn geregistreerd in de RAAP-database Odile. Door de gegevens uit Odile te koppelen aan de GIS-bestanden is een ruimtelijk beeld verkregen van de verspreiding van het gedetermineerde vondstmateriaal en vooral van de dateerbare kenmerken en de gidsartefacten daarbinnen. De uitgebreide determinatiegegevens zijn weergegeven in appendix 2.

2.8.2 Gebruiksaardewerk en bouwkeramiek (Romeinse tijd)

Tijdens het onderzoek zijn 959 fragmenten van gebruiksaardewerk, bouwkeramiek en verbrande leem uit de Romeinse tijd verzameld. Deze vondsten zijn geanalyseerd ten behoeve van het beantwoorden van de relevante onderzoeksvragen. Voor ieder vondstnummer is per categorie en soort het aantal fragmenten genoteerd en op basis daarvan het minimaal aantal exemplaren (MAE) vastgesteld. Dit MAE is gebaseerd op het aantal randen in combinatie met het aantal bodems. Daarnaast zijn hierin fragmenten met afwijkende baksels meegenomen. Verder zijn de vorm en zo mogelijk het type geregistreerd. Voor type-aanduidingen is gebruik gemaakt van algemeen gebruikte vakliteratuur.[1] Alle vondsten zijn gedateerd en eventuele bijzonderheden zijn beschreven. De determinatiegegevens zijn weergegeven in Appendix 3. In het onderstaande zullen de resultaten van het onderzoek worden besproken.

2.8.3 Aardewerk uit de middeleeuwen en nieuwe tijd

Het gebruiksaardewerk is gedetermineerd naar baksel, herkomst en datering. In de database zijn de vondstnummers uitgesplitst naar baksel, waarbij zowel het aantal gevonden scherven als het minimum aantal exemplaren is vastgelegd. Waar mogelijk is het gebruiksaardewerk verder uitgesplitst naar vorm

1 DR=Dragendorff 1895; NB=Oelmann 1914; Brunsting 1937; HBW=Holwerda 1941; ST=Stuart 1963.

en eventueel type volgens de coderingen van het Deventersysteem, het Classificatiesysteem voor laat- en post- middeleeuws aardewerk en glas uit 1989.[2] De determinatiegegevens zijn weergegeven in Appendix 4.

2.8.4 Natuursteen

Het natuursteen is gedetermineerd op gesteentesoort en, indien van toepassing, werktuigtype. Alle fragmenten zijn geteld en gewogen. Van alle fragmenten is het formaat beschreven. De beschrijving is gebaseerd op macroscopische waarneming op het breukvlak. Het materiaal is onderzocht op bewerkings- en gebruikssporen. Ten slotte is gekeken naar interpretatie en mogelijke toepassingen van het natuursteen binnen de vindplaatsen. Tevens is gekeken naar de context om op basis van herkomst en datering de functie beter te duiden. De determinatiegegevens zijn weergegeven in Appendix 5.

2.8.5 Metaal

Het metaal is gedetermineerd op metaalsoort, type artefact/werktuig en eventueel op periode (bijlage 5). Van alle fragmenten is het formaat beschreven en er is gekeken naar interpretatie en mogelijke toepassingen van het metaal binnen de nederzetting. Tevens is gekeken naar de context om op basis van herkomst en datering de functie beter te duiden. De determinatiegegevens zijn weergegeven in Appendix 6.

2.8.6 Menselijk bot

Richtlijnen voor de te hanteren methoden gebruikt bij de analyse en uitwerking van menselijk skeletmateriaal zijn niet gespecificeerd in de KNA 4.1, maar worden binnen het vakgebied opgesteld. Menselijk skeletonderzoek dient minimaal te voldoen aan de Kwaliteitsnorm Nederlandse Archeologie (KNA, versie 4.1). Deze vervat in KNA-protocollen voor ieder type onderzoek een onderzoeksspecificatie met betrekking tot het lichten, verpakken, tijdelijk opslaan en conserveren van vondsten en monsters (OS11) voor verschillende specialismen, waaronder fysische antropologie ("OS11 Subspecificatie menselijk bot"[3]). Hierin wordt vermeld op welke wijze omgesprongen dient te worden met menselijke skeletresten van verschillende preservatiegraden. Deze werkwijze is ten dele gebaseerd op die in de KNA-Leidraad Veldhandleiding Archeologie (Smits e.a., 2002 in Carmiggelt & Schulten, 2002). Deze werkwijze is dan ook gevolgd tijdens het veldwerk en de verdere uitwerking van de fysisch-antropologische resten. Een leidraad zoals die ontwikkeld is voor archeobotanisch en archeozoölogisch specialistisch onderzoek, bestaat niet voor fysische antropologie. Bij het huidige onderzoek is dankbaar gebruik gemaakt van de methoden opgesteld in handleidingen voor fysisch-antropologische analyse van o.a. *Barge's Anthropologica* en het Amsterdams Academisch Medisch Centrum (Maat e.a., 2012), en het *Laboratory for Human Osteoarchaeology* (2017) van de Faculteit der Archeologie aan Universiteit Leiden, die ook aansluiten bij internationale standaarden (Roberts, 2012;

2 Clevis & Kottman 1989.
3 Zie bijvoorbeeld SIKB, 2018, https://www.sikb.nl/doc/BRL4000/Protocol%204004%20Opgraven-lb%204_1.pdf: 46-47.

Ubelaker, 1999). Ter verantwoording zullen de gebruikte methoden in de volgende paragrafen verklaard en beschreven worden. De determinatiegegevens zijn weergegeven in Appendix 7.

Geslacht

Het bepalen van het geslacht wordt uitgevoerd met behulp van morfologische kenmerken van het bekken (*pelvis*[4]) en de schedel, inclusief de onderkaak (*mandibula*). Het bekken en de schedel bevatten een selectie aan geslachtskenmerken die na de *Workshop of European Anthropologists* (WEA) in 1979 zijn vervat in een standaardpublicatie die, met enkele recente wijzigingen en kanttekeningen, nog steeds in gebruik is (Ferembach e.a., 1980).[5] Bij de keuze voor deze geslachtskenmerken is vooral uitgegaan van het verschil in de morfologie van het bekken tussen mannen en vrouwen ten gevolge van de geschiktheid voor de reproductie, en het verschil in morfologie van de schedel door verschillen in de expressie van spieraanhechtingen. De methoden vastgesteld door de WEA (Ferembach e.a., 1980) zijn, zeker wanneer toegepast op (post)middeleeuwse skeletcollecties, betrouwbaar gebleken (cf. bijv. Inskip e.a., 2019).

Leeftijd

Het bepalen van leeftijd-bij-overlijden (hierna: *leeftijd*) is gebaseerd op ontwikkeling, groei en degeneratie van het skelet. Leeftijd wordt tot circa 30 jaar oud vastgesteld door middel van de status van ontwikkeling en groei van het skelet (Schaefer e.a., 2009), en vanaf circa 18 jaar (ook) met behulp van methoden gericht op degeneratie van skeletelementen (Brooks & Suchey, 1990; Buckberry & Chamberlain, 2002; İşcan e.a., 1984; 1985; Lovejoy e.a., 1985; Maat, 2001; Meindl & Lovejoy, 1985). Aangezien de groei en ontwikkeling van het skelet kunnen worden beïnvloed door tekorten aan voedingstoffen in het dieet en pathologische aandoeningen, en degeneratie zeer afhankelijk is van intrinsieke botkenmerken en activiteitenpatronen, wordt de biologische leeftijd bepaald, en niet de kalenderleeftijd. Bij niet-volwassenen kan deze biologische leeftijd tot dicht bij de kalenderleeftijd benaderd worden, aangezien de ontwikkelings- en groeisequentie tamelijk nauwkeurig is onderzocht en vastgesteld (Scheuer & Black, 2000: 6-11). Naarmate de leeftijd stijgt wordt de inschatting minder accuraat, aangezien steeds meer factoren een rol gaan spelen, en vooral degeneratie zeer uiteenlopende en niet geheel te voorspellen resultaten kan hebben die van meerdere factoren afhankelijk zijn.

Vele methoden zijn beschikbaar om tot een inschatting te komen van de leeftijd van een individu, en over het algemeen geldt: hoe meer, hoe beter (White & Folkens, 2005: 384-385). Aangezien niet ieder skelet compleet genoeg is om alle leeftijdskenmerken te beoordelen, moet een afweging gemaakt worden wanneer er te weinig kenmerken beschikbaar zijn. Dit wordt per individu bepaald op basis van de ervaring van de fysisch antropoloog.

Gebitsstatus

Het onderzoek naar het gebit richt zich op de aan- of afwezigheid van gebitselementen, de gezondheid van het gebit en het kaakbot, en het gebruik van het gebit.

4 Voor anatomische terminologie is in dit rapport gebruik gemaakt van Dauber 2006.
5 Zie ook bijv. Buikstra & Ubelaker, 1994 en White & Folkens, 2005.

Per gebitselement is aangegeven of het aanwezig is in de kaak, of dat het afwezig is. Indien een gebitselement afwezig is, kan dit verscheidene oorzaken hebben. Het element kan na de dood (*post-mortem*) zijn losgeraakt en uit het gebit verdwenen zijn, waardoor het bij opgraving niet langer aanwezig is. Dit kenmerkt zich door een scherpe, duidelijk aanwezige tandkas. In het geval dat een gebitselement vóór de dood uit het gebit is verdwenen (*ante-mortem*), hetzij door een slechte gebitshygiëne, hetzij door een traumatische of andere oorzaak, dan zal de tandkas steeds verder resorberen.[6] Op den duur zal deze geheel verdwijnen (Reich e.a., 2011: 39-41). Een derde mogelijkheid voor de afwezigheid van gebitselementen is minder voorkomend. Het betreft hier een congenitale afwezigheid van het element. Een laatste mogelijkheid ligt binnen de periode wanneer het wisselgebit optreedt, en te observeren is dat het gebitselement nog niet doorgebroken is.

Gebitspathologieën zijn onderverdeeld in cariës (‘gaatjes’), abcessen en fistels, ontstoken tandbeen (*periodontitis*), terugwijkende tandkassen (*alveolaire atrofie*) en de vorming van tandsteen (*calculus*), beoordeeld naar voorbeeld van het standaardwerk van Brothwell (1981). Verder worden storingen in de vorming van het tandglazuur aangegeven, die een indicatie zijn voor momenten van pathologie of zware fysieke belasting tijdens het vormen van het gebit (Lewis, 2018: 84-85).

Lichaamslengte

Er bestaan meerdere standaardmethoden om met behulp van de lengte van individuele (of een combinatie van meerdere) skeletelementen tot een benadering van de levende, staande lichaamslengte te komen (bijv. Trotter, 1970: 71-72). Door middel van lineaire regressie zijn op die manier formules opgesteld, waarin metingen van de pijpbeenderen kunnen worden ingevuld. Tijdens dit onderzoek zijn echter geen volledige, volwassen pijpbeenderen aangetroffen.

Pathologische botveranderingen

Naast fysieke karakteristieken zoals geslacht, leeftijd en lichaamslengte speelt het onderzoek naar pathologische botveranderingen een belangrijke rol bij het verkrijgen van inzicht in de fysieke gesteldheid van een populatie. Pathologie is de leer van ziekten, waarbinnen de studie van ziekte en gezondheid in het verleden wordt aangeduid met *paleopathologie* (Roberts & Manchester, 2005; Waldron, 2009; Weiss, 2015). Van alle bestaande ziekten veroorzaakt slechts een klein deel veranderingen op of in het bot. In veel gevallen vinden deze alleen plaats bij een vergevorderd stadium van de ziekte. De aangetroffen pathologische botveranderingen tonen daarom een specifiek deel van het ziektebeeld en zijn dus altijd een onderschatting van het werkelijke aantal ‘zieke’ mensen (Wood e.a., 1992). Pathologische botveranderingen worden ingedeeld in categorieën waarbij de oorzaak een rol speelt, zoals degeneratieve aandoeningen, infecties, deficiënties, traumata, enzovoort.

Er wordt gebruik gemaakt van macroscopische observaties en een gestandaardiseerde beschrijving waarmee de botveranderingen geregistreerd worden (Aufderheide & Rodríguez-Martín, 1998; Lewis, 2018; Mann & Hunt, 2005; Ortner, 2003; Roberts & Manchester, 2005; Rogers & Waldron, 1995; Waldron, 2009; Weiss, 2015). Aangezien het aantal onderzochte individuen zeer gering is, en uit meerdere perioden en contexten afkomstig is, worden geen uitspraken gedaan over populaties en gezondheidstoestand.

6 Dit staat bekend als de ‘Wet van Wolff’: Wolff, 1892.

Anatomische varianten

Anatomische varianten zijn zogenaamde niet-metrische[7] kenmerken en worden ook wel eens aangeduid met de term anomalieën. Deze anatomische varianten komen in skeletpopulaties in wisselende verhoudingen voor. Anatomische varianten zijn in de regel op zichzelf niet pathologisch, maar kunnen in sommige gevallen indirect wel tot (fysieke) klachten leiden bij de betrokken persoon. Gedacht kan worden aan afwijkende morfologie van groeven en perforaties in het skelet die dienen ter begeleiding van aders en zenuwen, waarbij deze in de knel komen. Bij classificatie en beschrijvingen van anatomische varianten is gebruik gemaakt van verscheidene standaardwerken (Hauser & De Stefano, 1989; Mann & Hunt, 2005; Mann e.a., 2016).

Crematieresten

Bij crematie brandt het organische bestanddeel van botmateriaal weg, en blijft het minerale deel over (*hydroxyapatiet*). Dit zorgt ervoor dat het materiaal krimpt en daardoor vervormd, maar ook dat het overgebleven materiaal zeer hard is en een betere kans heeft om diagenese te doorstaan. Bij het onderzoek van de crematiegraven is in eerste instantie de volledige inhoud van de grafcontext gezeefd over een zeef met een maaswijdte van 2 mm. Al het overgebleven residu is ter beoordeling naar de fysisch antropoloog overgebracht. Bij het determineren zijn alle crematieresten gescheiden in fracties van <3 mm, 3-10 mm en >10 mm. Zodanig is een inschatting van de fragmentatiegraad mogelijk, waarbij gehanteerd wordt (cf. Maat, 1997 in Van den Bos & Maat, 2002: 3):

$$Intactheidsratio = \frac{gewicht > 10mm}{gewicht > 3mm}$$

Dit getal varieert tussen 0 (alles is <10 mm) en 1 (alles is >10 mm).

Alles groter dan 3 mm is, waar mogelijk, gedetermineerd op categorie. Diagnostische elementen zijn gespecificeerd, en waar mogelijk zijn bovenstaande fysisch-antropologische methoden toegepast. Elementen zijn ingedeeld op basis van de verdeling hersenschedel (*neurocranium*), aangezichtsschedel (*viscerocranium*), axiaal, beenschachten (*diafysen*) en gewrichtsuiteinden (*epifysen*), en waar mogelijk verder gespecificeerd (cf. Smits, 2006; Smits & Hiddink, 2003: 144).

Op basis van de kleur van en kleurfluctuaties binnen de crematieresten zijn interpretaties gedaan over verbrandingsproces en –temperatuur op basis van Holck (1996) en Marques e.a. (2018).

2.8.7 Dierlijk bot

Tijdens het proefsleuvenonderzoek zijn 845 fragmenten dierlijk bot handmatig verzameld. De resten leveren een indruk op van de aanwezige diersoorten per onderscheiden tijdsperiode, maar geven ook informatie over de conserveringsomstandigheden van de vindplaatsen. Naast de handverzamelde resten zijn er ook nog enkele duizenden verbrande botfragmenten afkomstig uit zeefmonsters. Deze zijn alleen gewaardeerd. Tijdens deze waardering is globaal gekeken naar de mate van conservering en fragmentatie, naar aanwezige diersoorten en naar eventuele opvallende resten. De gewaardeerde resten worden los van de rest van het materiaal besproken in hoofdstuk 10.

7 Deze zijn dus niet te meten, alleen te beoordelen op morfologische kenmerken, en aan- of afwezigheid.

De handverzamelde resten zijn gedetermineerd met behulp van de archeozoölogische vergelijkingscollectie van RAAP Noord-Nederland. Sterk gefragmenteerde resten zijn niet altijd meer op soort te brengen. In die gevallen worden de resten indien mogelijk nog ingedeeld naar diergrootte. 'Groot zoogdier' bevat de niet nader te determineren resten van dieren in de orde van grootte van runderen en paarden. 'Middelgroot zoogdier' bevat botten van dieren in de orde van grootte van schaap/geit, varken en hond. Alle resten zijn geteld en gewogen. Tijdens het determineren zijn meerdere resten van één individu, zoals een uiteengevallen onderkaak maar ook meerdere botten uit een voorbeen van een paard, samengevoegd en geteld als één. Na deze correctie bestaat de database uit 361 resten. Het materiaal is afkomstig uit veel verschillende tijdsperioden, vanaf circa 5390 voor Chr. tot nu. Om eventuele verschillen tussen de perioden uit te kunnen lichten, is het botmateriaal in meerdere kleinere assemblages opgedeeld. Door de beperkte hoeveelheid materiaal heeft dit tot gevolg dat de gegevens alleen gebruikt kunnen worden voor het schetsen van een globaal beeld van de veestapel per periode. Voor een betrouwbare berekening van bijvoorbeeld de verhoudingen binnen de veestapel of van de leeftijdsopbouw binnen de veestapel zijn er in de meeste gevallen te weinig resten beschikbaar. Alleen voor de veestapel uit de Romeinse tijd zijn de onderlinge verhoudingen berekend.

Indien mogelijk zijn de (slacht)leeftijden wel genoteerd. Het bepalen van de leeftijd gebeurde in de eerste plaats aan de hand van de publicatie van Habermehl.[8] Naast deze exacte leeftijdsbepalingen op basis van het gebit en het vergroeien van de epifysen kon er vaak een globale schatting worden gemaakt van de leeftijd, om zo in ieder geval jonge beesten te scheiden van de volgroeide beesten. Het nemen van botmaten werd uitgevoerd volgens Von den Driesch.[9] Voor het berekenen van schofthoogten werd gebruik gemaakt van de methoden van Von den Driesch & Boessneck,[10] en May.[11] De determinatiegegevens zijn weergegeven in appendix 8.

2.8.8 Glas

Het glas is gedetermineerd op periode, categorie en vormtype. Bij het beschrijven is met name gelet op bijzondere of (grotendeels) complexen; die zijn nader uitgewerkt. De determinatiegegevens zijn weergegeven in appendix 9.

2.8.9 Palynologie

Ten behoeve van het pollenonderzoek zijn van de geselecteerde monsters M10, M11 en M26 deelmonsters genomen van elk 1 ml. Hieruit zijn conform de standaardmethode (Erdtman, 1960; Faegri & Iversen, 1975) preparaten vervaardigd door de Universiteit van Amsterdam. Deze preparaten zijn onderzocht met behulp van een microscoop met doorvallend licht. Bij de waardering van de palynologische resten is gelet op de conserveringstoestand, de hoeveelheid en diversiteit van de

8 Habermehl, 1975.
9 Von den Driesch, 1976.
10 Von den Driesch & Boessneck, 1974.
11 May, 1985.

resten. Verder is gelet op de aanwezigheid van cultuurgewassen. Voor de determinaties is gebruik gemaakt van de standaardliteratuur (Beug, 2004; Faegri & Iversen, 1975; Van der Meijden, 2005; Weeda e.a., 1985; 1987; 1988; 1991; 1994).

2.8.10 Dateringsonderzoek

Drie monsters zijn geselecteerd voor een ^{14}C-datering. Het gaat om monsters uit sporen en een kleine kronkelwaardgeul zonder archeologische vondsten. Het onderzoek is uitgevoerd door International Chemical Analysis Inc. (Sunrise, FI, VS). Middels dit onderzoek is een deel van de (ongedateerde) sporen binnen vindplaatsen 1 en 2 alsnog gedateerd.

ICA-nr.	RAAP-Nr.	voorbehandeling	Uitkomst in jaren BP	Gecalibreerde ouderdom
19C/0301	M3 (spoor 201) vp 1	AAA	54500 +/- 40 BP	4370 - 4230 cal. BC
19C/0302	M6 (spoor 382) vp 2 geul	AAA	3110 +/- 40 BP	1500 - 1480 cal. BC (0.9%) 1425 - 1330 cal. BC (68%)
19C/0303	M27 (spoor 837)	AAA	4580 +/- 40 BP	3500 - 3430 cal. BC (19.0%)
				3380 - 3200 cal. BC (40.1%)
				3240 - 2100 cal. BC (36.3%)

Tabel 2.3. Uitkomst van het ^{14}C-onderzoek.[12]

2.9 Conservering

Er zijn 48 metalen objecten geconserveerd en veel objecten zijn in overleg met de conservator van het Provinciaal Depot voor Bodemvondsten (Museum het Valkhof, Nijmegen) geselecteerd voor verwijdering. Het betreft met name irrelevante vondsten met betrekking tot het onderzoek en/of niet-belangwekkende vondsten uit secundaire context (bouwvoor of andere geroerde bodemlagen). Besloten is om de volgende metalen objecten niet te conserveren:

-objecten uit massaproductie (spijkers). Opgemerkt wordt dat alleen massaproductieobjecten (o.a. spijkers) uit grafcontexten worden gedeponeerd. Per grafcontext zijn één of meerdere objecten als representatief voorbeeld geselecteerd;

-metaalslakken; deze worden wel gedeponeerd;

-sterk gesleten munten en munten jonger dan de 17e eeuw, deze worden niet gedeponeerd;

-ijzeren gereedschappen, hoefijzers metalen bouwelementen zoals geheng en duimen uit de 19^{e} eeuw of jonger. Deze worden niet gedeponeerd;

[12] Gecalibreerde uitkomsten zijn verkregen middels P.J. Reimer, e.a. INTCAL13: IntCal13 and Marine13 Radiocarbon Age Calibration Curves 0 50,000 Years cal BP. Radiocarbon 55(4), p. 1869-1887. Tenzij anders vermeld, is uitgegaan van één standaarddeviatie. Conventionele ouderdom is gegeven in gecorrigeerde jaren in BP (BP=Before Present, 1950 AD).

-bewerkingsafval zoals metalen strips en plaatjes; er is geen duidelijke concentratie met betrekking tot metaalbewerking aangetroffen. Dit afval wordt niet gedeponeerd;

-duidelijk 20e eeuwse objecten, deze worden niet gedeponeerd.

Hiervoor geldt dat de (beperkte) inhoudelijke archeologische waarde niet opweegt tegen de conserveringskosten. De objecten van edelmetaal (een zilveren beslagplaatje V368 en een gouden fibula V19) behoeven geen conservering, maar dienen wel professioneel te worden gereinigd en uiteraard te worden gedeponeerd.

2.10 Afwijkingen en aanpassingen van de onderzoeksstrategie

Tijdens het veldonderzoek is op de onderstaande punten afgeweken van de onderzoeksstrategie zoals die in het PvE is omschreven. Tijdens het veldwerk bleek het niet mogelijk om alle werkputten aan te leggen zoals was voorgeschreven in het PvE; sleuven 28 en 29 konden wegens praktische redenen niet worden aangelegd. Diverse sleuven zijn ingekort, omdat reeds tijdens de aanleg bleek dat hier resten van een behoudenswaardige vindplaats in aanwezig waren. Daarnaast zijn 20 extra sleuven aangelegd teneinde op specifieke locaties meer grip te krijgen op de archeologische resten. In totaal is een oppervlakte van 9549 m² op vlak 1 onderzocht. Ten aanzien van het tweede opgravingsvlak was ervan uitgegaan dat binnen 30% van het totale proefsleuvenoppervlak uiteindelijk één of meerdere diepere vlakken dienden te worden aangelegd; uiteindelijk bleek dat slechts in elf sleuven een tweede opgravingsvlak diende te worden aangelegd, met een totaaloppervlakte van 439 m². In overleg met de bevoegde overheid is op de onderstaande punten afgeweken van het puttenplan (tabel 2.4).

proefsleuf	Afmetingen (*l* x *b* in m)	Aantal vlakken	Oppervlakte m² 1e vlak	Oppervlakte m² 2e vlak	Totaal oppervlakte m²
3	ingekort	1	57		57
11	ingekort	1	131		131
12	ingekort	1	153		153
17	ingekort	1	132		132
18	ingekort	1	18		18
19	ingekort	1	32		32
20	ingekort	1	37		37
21, 45, 46, 57, 76, 77	gedraaid	1	273		273
25	opgeschoven	1	100		100
28, 29	vervallen	1			
30	opgeschoven , verlengd	1	120		120
34	ingekort	1	44		44
41	ingekort	1	52		52
46	ingekort	1	123		123
50		2	99	84	183
51		2	98	51	149
54	ingekort	1	93		93
63		2	100	22	122
65	ingekort	1	17		17
70	verplaatst, ingekort	1	17		17
71		2	90	66	106
72		2	96	17	113
73	verplaatst, ingekort	1	48		48
78	ingekort	1	19		19
79	ingekort	1	38		38
82	ingekort	1	39		39
86	ingekort	2	89	22	111
87	ingekort	2	90	75	165
90	ingekort	2	40	10	50
91	ingekort	2	93	51	144
93	ingekort	2	86	22	108
95	extra sleuf	1	75		75
96	extra sleuf	2	74	20	94
97	extra sleuf	1	90		90
98	extra sleuf	1	53		53
99	extra sleuf	1	20		20
100	extra sleuf	1	52		52

101	extra sleuf	1	31		31
102	extra sleuf	1	46		46
103	extra sleuf	1	36		36
104	extra sleuf	1	40		40
105	extra sleuf	1	50		50
106	extra sleuf	1	42		42
107	extra sleuf	1	65		65
108	extra sleuf	1	31		31
109	extra sleuf	1	63		63
110	extra sleuf	1	79		79
111	extra sleuf	1	39		39
112	extra sleuf	1	59		59
113	extra sleuf	1	79		79
114	extra sleuf	1	101		101
Totaal			3176	440	3566

Tabel 2.4. Overzicht van de afwijkende proefsleuven en vlakken ten opzichte van het PvE.

3 Landschap en bodem

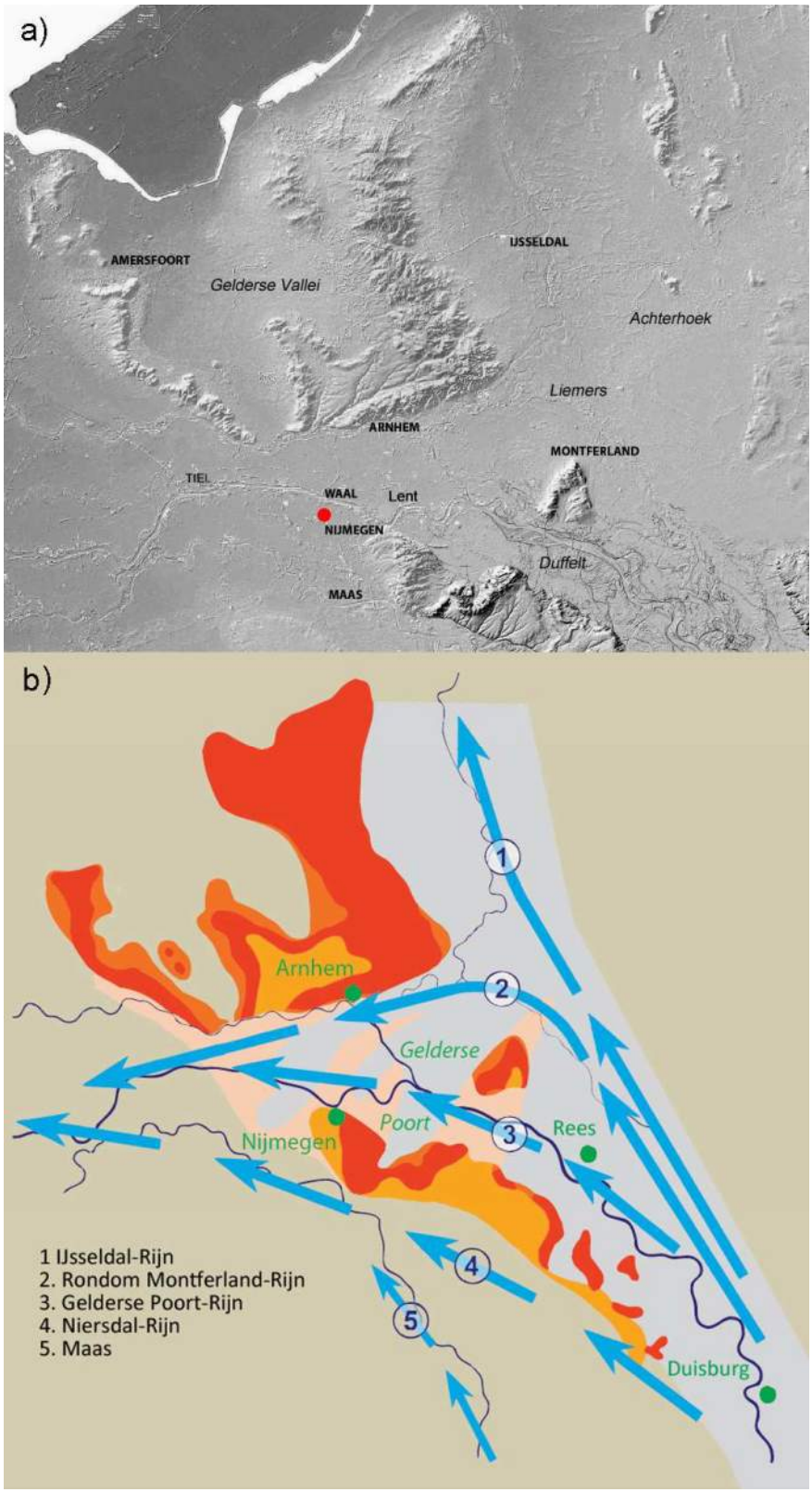
Een vindplaats kan niet los worden gezien van het landschap waarin deze is gelegen. Voor een correcte interpretatie is het dan ook van belang om de landschappelijke context inzichtelijk te maken. In dit hoofdstuk wordt ingegaan op de geologische, geomorfologische en bodemkundige aspecten van het plangebied.

3.1 Geologie en geomorfologie

3.1.1 Geologische opbouw

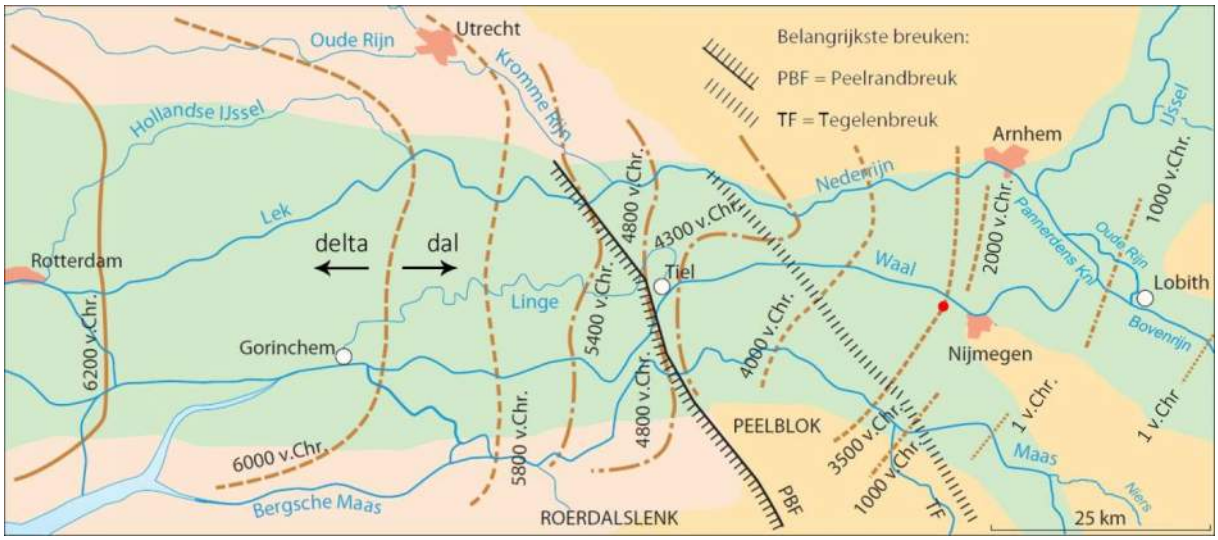
De geologische opbouw van de bovenste meters van de ondergrond bestaat uit laat-pleistocene en holocene rivierafzettingen. Het is in geologisch opzicht een wat gecompliceerd gebied waar zeer oude en zeer jonge landschappen op korte afstand naast elkaar kunnen voorkomen.[13] De vorming van dit gebied is onlosmakelijk verbonden met de geschiedenis van de Rijn en de Maas. Al tienduizenden jaren stromen de verschillende takken van deze rivieren ter hoogte van het onderzoeksgebied door een brede strook land ingeklemd tussen de Utrechtse en Gelderse heuvelruggen in het noorden en de zandgronden van Brabant en Noord-Limburg in het zuiden (figuur 3.1).[14] Het stromende water bracht eerst grof zand en grind. We hebben het dan over de rivierafzettingen uit laatste ijstijd, 60.000-15.000 jaar geleden.[15] Daarna, tot zeker 7500 jaar geleden, volgden de rivieren in het Land van Maas en Waal en de Betuwe diep ingesleten dalen omgeven door oude terrassen. Dit wordt door geologen de 'dalfase' van het riviersysteem genoemd (zie ook figuur 3.3b).[16]

13 Bijvoorbeeld Pons, 1957; Louwe Kooijmans, 1985; Erkens, 2009; Cohen *et al.,* 2009.
14 Ibid.
15 Deze afzettingen worden gerekend tot de geologische Formatie van Kreftenheye (Busschers & Weerts, 2003).
16 Berendsen & Stouthamer, 2002; Gouw & Erkens, 2007; Cohen et al., 2009; Erkens et al. 2011; Cohen et al., 2012. De holocene rivierafzettingen worden tot de Formatie van Echteld gerekend (Weerts & Busschers, 2003).



Figuur 3.1. Boven: hoogtebeeld van het oostelijke en centrale rivierengebied en de Duffelt, het Montferland, de Veluwe, Achterhoek, Salland en de Stuwwal van Nijmegen-Kleve. Rode stip=plangebied. Onder: verschillende lopen van de Rijn en Maas gedurende de laatste fasen van het Pleistoceen (naar: Verbraeck 1984).

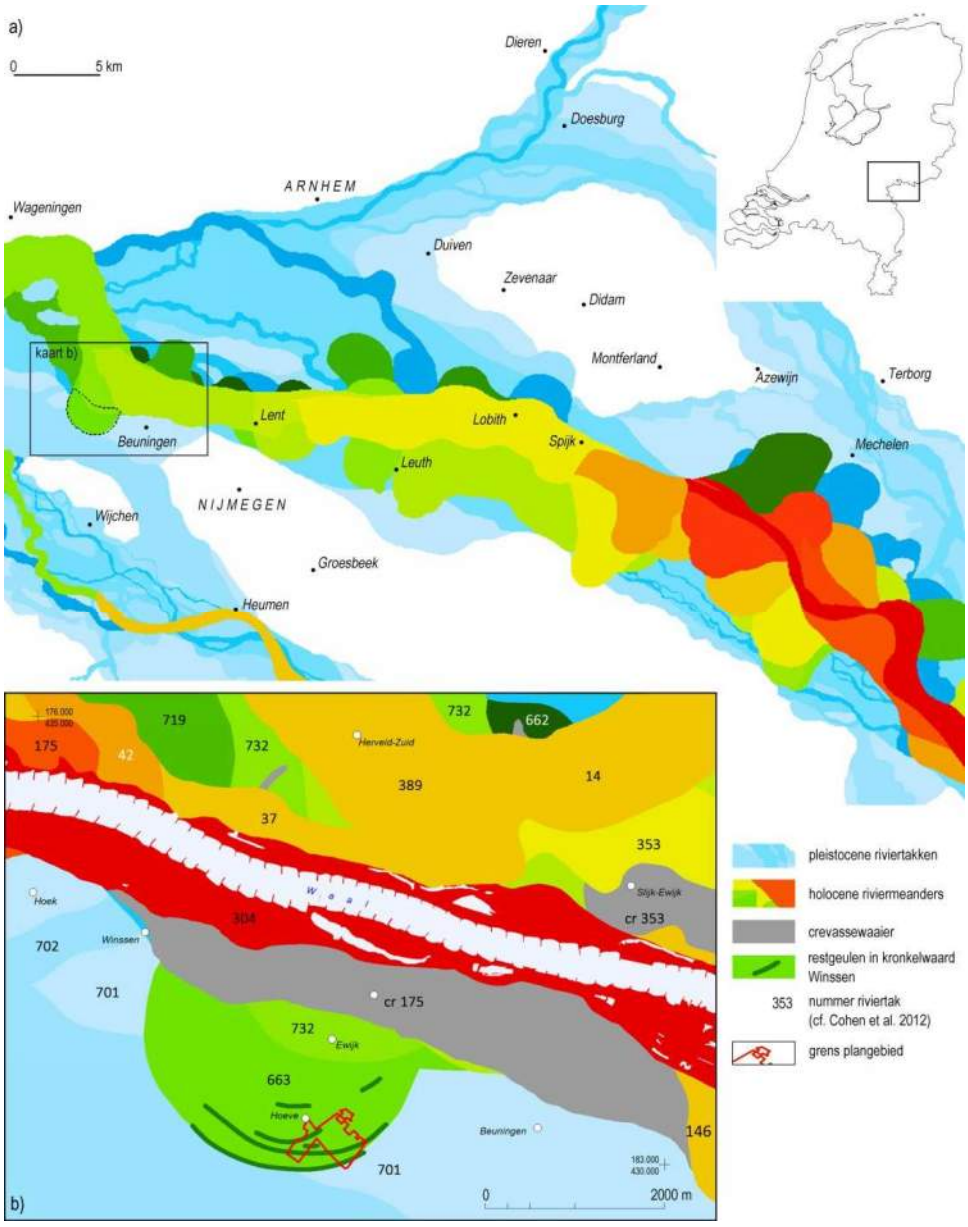
Door een stijgende zeespiegel in het vroeg en midden holoceen werd de Noordzeekust steeds verder landinwaarts gedrongen.[17] Het verhang van de rivieren werd hierdoor kleiner en het transportvermogen nam daarmee af. Dit had tot gevolg dat de oude rivierdalen langzaam vol met grind, zand en klei konden volslibben. Naarmate er meer bossen werden gekapt om ruimte te maken voor landbouwgrond nam in de loop van de bronstijd ook de sedimentlast toe wat vooral bovenstrooms heeft bijgedragen aan het opslibben van het rivierengebied.[18]



Figuur 3.2. Verplaatsing van de grens tussen rivierinsnijding en rivieropbouw (aggradatie) in het Nederlandse Rivierengebied gedurende het Holoceen (naar: Stouthamer et al. 2015). Plangebied: rode stip

Door dit samenspel van factoren kon het rivierhoogwater mettertijd ook op hogere terrasoppervlakken een sedimentlaag gaan vormen waardoor het terrassenreliëf langzaam afvlakte. Ook werd er meer beddingzand in de geulen neergelegd wat tot een verticale aangroei van de kronkelwaarden leidde, aggradatie genoemd. Dit gelijktijdige proces van opslibbing en aggradatie gaf rivieren de ruimte om regelmatig hun loop te verleggen en leidde ertoe dat er vaak meerdere lopen tegelijkertijd actief waren.[19] Dit wordt de 'deltafase' van het riviersysteem genoemd. Deze overgang van insnijdende rivieren met terrassen naar het veel vlakkere rivierengebied zoals we dat tegenwoordig kennen vond plaats in een zone die zich in de loop van het mesolithicum en bronstijd onder invloed van zeespiegelstijging en sedimentlast steeds verder landinwaarts verplaatste (figuur 3.2). [20] In de riviervlakte tussen Wijchen en Wageningen vond deze overgang rond 3800-3600 v.Chr. plaats dus in het vroege en midden-neolithicum.

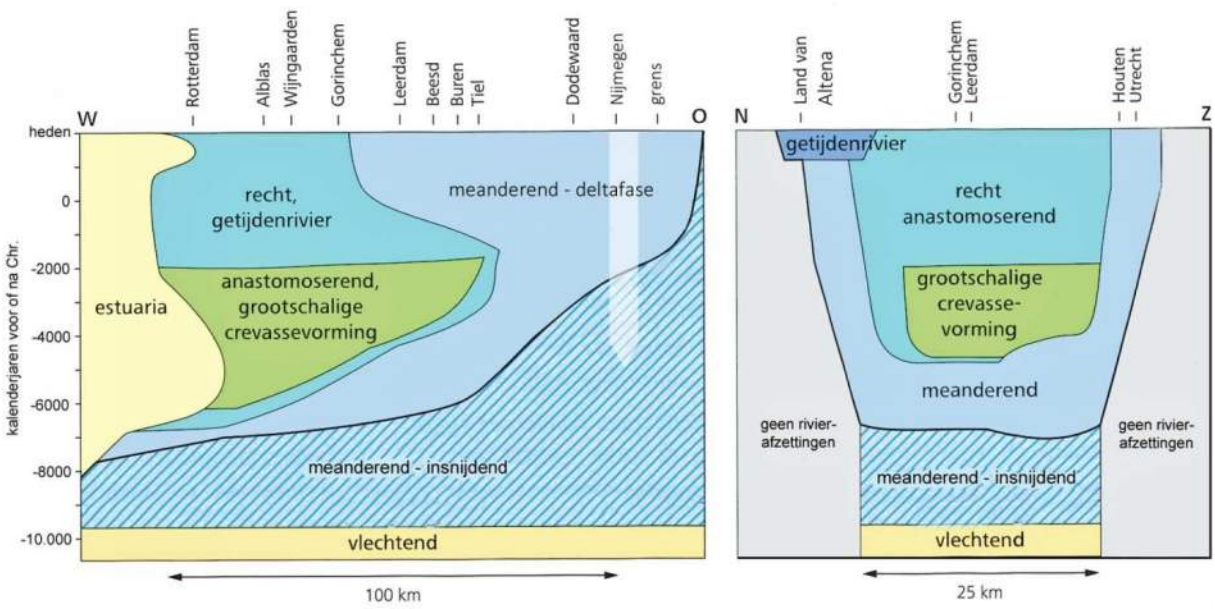
17 Pons, 1957; Van Dijk *et al.,* 1991; Berendsen & Stouthamer, 2002.
18 Hoffmann *et al.*, 2007, 2009; Gouw & Erkens, 2007; Erkens, 2009; Erkens *et al.,* 2011.
19 Berendsen & Stouthamer, 2002.
20 Geologen spreken ook wel over de 'terrassenkruising'.



*Figuur 3.3. **a**) Begrenzing en ouderdom van ingesneden lopen van fossiele Rijntakken in de ondiepe ondergrond tussen Wageningen en Rees (D) volgens het paleogeografische model van de Universiteit Utrecht (Cohen et al. 2012; dalfase). In roodtinten de jongste rivierlopen uit de middeleeuwen en Romeinse tijd. In groentinten rivierlopen uit de nieuwe steentijd. Rechtsboven: ligging van kaart **a** in Nederland (bron: Cohen et al. 2012, dalfase).*
***b**) Begrenzing en nummering van de meandergordels van de fossiele Rijntakken in de ondiepe ondergrond tussen Hoek en Slijk-Ewijk. De begrenzing van het onderzoeksgebied is met een rode lijn aangegeven. Naam en ouderdom van de meandergordelnummers ten zuiden van de Waal volgens Cohen et al. (2012):*
***701**: laagterrasafzettingen tot ca. 13.450 v.Chr.;*
***702**: laatglaciale rivierafzettingen (13.450-10.800 v.Chr.);*
***663**: Meander van Winssen (5400-3800 v.Chr./ van insnijdend naar aggraderend)*
***732**: meanderbocht ontstaan tussen ca. 3600 en 3200 v.Chr. (aggraderend?);*
***146**: Meander van Weurt (Ressense stroomgordel vanaf 2300 v.Chr.);*
***175**: onbedijkte Waal bovenstrooms van Tiel (na ca. 200 v.Chr);*
***175cr**: crevassewaaiers van de onbedijkte Waal;*
***304**: binnengedijkte Waal bovenstrooms van Tiel (uiterwaarden, na ca. 1450).*

Door het ontstaan van een steeds dikker kleidek raakten de oudere riviermeanders uit deze perioden afgedekt door een steeds dikker pakket oeverklei vanuit andere rivieren. Wanneer de rivierlopen niet zijn weggespoeld door latere rivieractiviteit, komen ze in de ondergrond nog steeds voor, wat een mozaïek aan oudere en jongere afzettingen heeft opgeleverd (figuur 3.3).

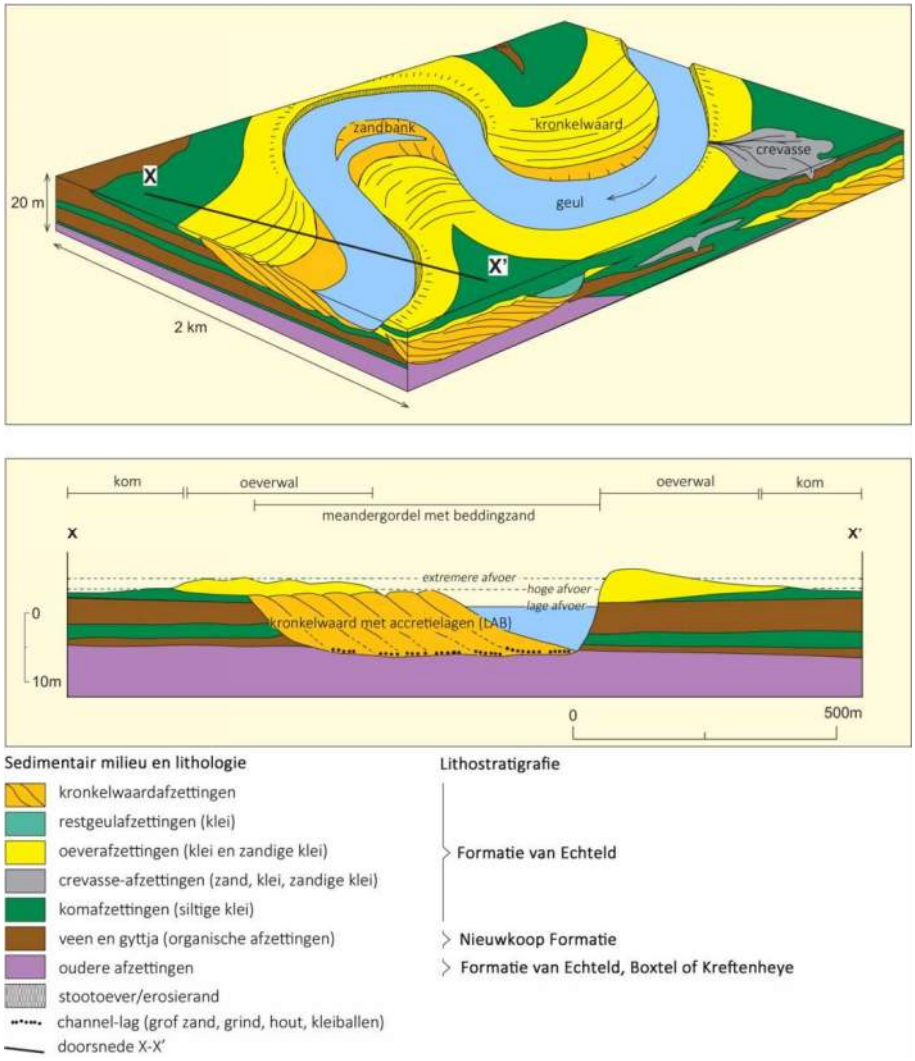
3.1.2 Geomorfologie



Figuur 3.4. Schematische voorstelling van de opeenvolging van rivierpatronen in het Rijn-Maasdal gedurende het holoceen. Links: oost-west doorsnede; rechts: noord-zuid doorsnede (naar: Törnqvist 1993a; Berendsen & Stouthamer 2002; Cohen 2005).

Gedurende het grootste deel van het holoceen hebben de rivieren oostelijk van Tiel een meanderend karakter gehad (figuur 3.5).[21] Een van de kenmerken van meanderende rivieren is dat ze in de loop van hun bestaan een brede strook met beddingzand in de ondergrond vormen.[22] Dit is het directe gevolg is van de voortdurende verplaatsing van de hoofdgeul die het kronkelende karakter aan dit type rivieren geeft.[23] Voor het verklaren van dit kronkelgedrag zijn met name de sedimentaire processen in de geul belangrijk, naast het ontstaan van een kleiig oeverdek. [24] De riviergeul kan zich door erosie van de oevers zijwaarts verplaatsen en een bocht gaan vormen, maar houdt daarbij een min of meer constante geulbreedte aan.[25] In de buitenbochten kalven de oevers af (de stootoevers), terwijl in de binnenbochten (de glijoevers), in zones met lagere stroomsnelheden, nieuwe zandbanken ontstaan (figuur 3.5).[26]

21 Törnqvist, 1993b, dit betreft het oostelijke rivierengebied in Nederland en het Rijndal net over de landsgrens.
22 Törnqvist, 1993a; Gouw & Berendsen 2007.
23 Brice, 1974; Törnqvist, 1993a; Schuurman, 2015; Van de Lageweg *et al.,* 2016
24 Schuurman 2015, 7-9.
25 Schuurman, 2015, 7-9.
26 Reading, 1996, 50.



Figuur 3.5. Ontwikkeling van een kronkelwaard..

Deze zandbanken worden langzaam hoger en gaan aan de binnenzijde van de rivierbocht als oeverbank deel uitmaken van de riviervlakte.[27] Door geulverplaatsing en oeverbankvorming ontstaat langs de binnenranden van de uitdijende meander een zogenaamde kronkelwaard met het typerende concentrische reliëf van banken en laagten. Tijdens hoogwater worden veel kronkelwaarden door het hoogwater afgesneden waarbij de gevormde geulen óf weer dichtslibben, óf de nieuwe hoofdloop gaan vormen. In dit laatste geval is sprake van een bochtafsnijding. Uit dit dynamische proces van geulverplaatsingen en bochtafsnijdingen ontstaan lange zogenaamde meandertreinen met relatief hooggelegen kronkelwaarden geflankeerd door oudere, door afsnijding bewaard gebleven (rest)geulen. Dit wordt een meandergordel genoemd (figuur 3.6). Benedenstrooms van Nijmegen/Oosterhout zijn de

27 Door het bij voortduring afkalven van de stootoevers worden bomen ontworteld en wordt de bodem weggespoeld, terwijl op de nieuwe zandbanken pioniervegetatie ontstaat.

oude riviermeanders in de laatste 5000 jaar dusdanig afgedekt geraakt door klei en doorbraakzand dat het typerende concentrische reliëf van ruggen en laagtes met het blote oog nauwelijks meer zichtbaar is in het maaiveldreliëf.



Figuur 3.6. Meandergordel van de Mississippi met kronkelwaardreliëf en afgesneden meanderbochten (nabij Swifttown, beeld: GoogleEarth).

3.1.3 Winssen

Op de geologische kaart van Verbraeck (1984) bestaat een groot deel van het gebied uit komafzettingen. Een uitgebreide bodemkundige studie van het Land van Maas en Waal laat echter een

meer uitgestrekt gebied zien met pre-Romeinse oeverafzettingen, oude woongronden en dijkdoorbraakafzettingen (figuur 3.7).[28]

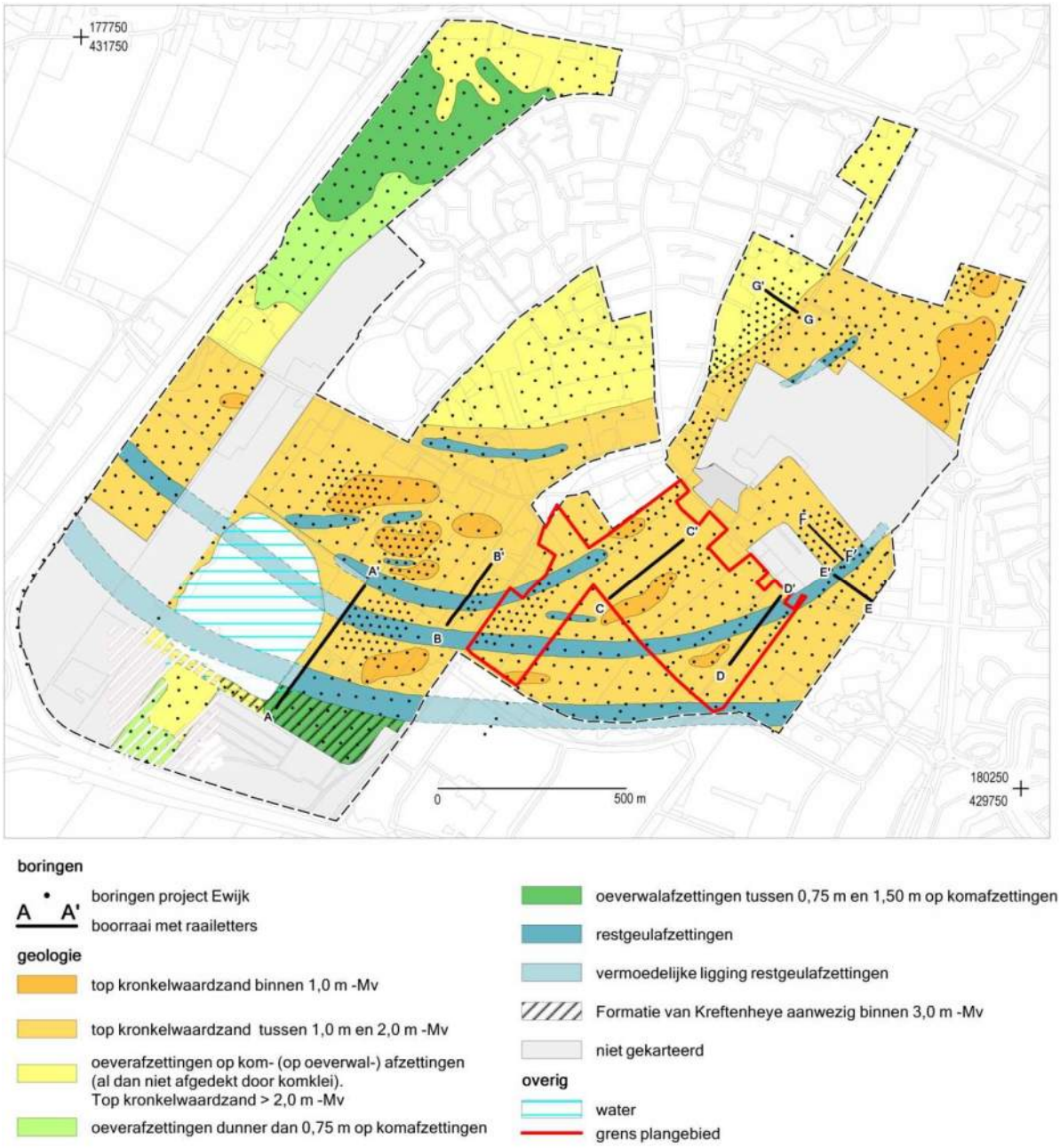


Figuur 3.7. Uitsnede uit de detailbodemkaart voor het Land van Maas en Waal (schaal 1:10.000) van Pons (1957). Het onderzoeksgebied is aangegeven in een rood kader. Donkerbruin zijn archeologische nederzettingslocaties met vondstrijke bodems (door Pons in navolging van Edelman & Vlam 'oude woongronden' genoemd). Rode vlekken zijn grofzandige dijkdoorbraakwaaiers. In groentinten de kleipakketten van opeenvolgende rivierlopen. Zie verder Pons 1957.

Beide studies verhullen echter een dieper gelegen en bijna 2 kilometer brede meanderbocht in dit gebied. Deze werd tijdens de archeologische veldkartering in 1998 gevonden (figuur 3.8).[29] Uit het onderzoek in 1998 bleek dat het plangebied bijna volledig rust op de zandafzettingen van een afgesneden meanderbocht. Deze behoort tot de oudste stroomgordels in het gebied ten oosten van Wageningen: de Winssense meandergordel (figuur 3.3: nummer 663).[30] De oeverafzettingen van deze rivier rusten direct op de om- en onderliggende oudere pleistocene afzettingen (figuur 3.3: nummers

28 Pons, 1957.
29 Schute, De Boer & Roymans, 1999
30 Cohen *et al.*, 2012. Volgens Verbraeck (1984) maken de afzettingen deel uit van het Andelst-Zetten-systeem.

701/702) wat aangeeft dat het de vroegste aggraderende rivier was op deze locatie in het Rijn-Maas dal.



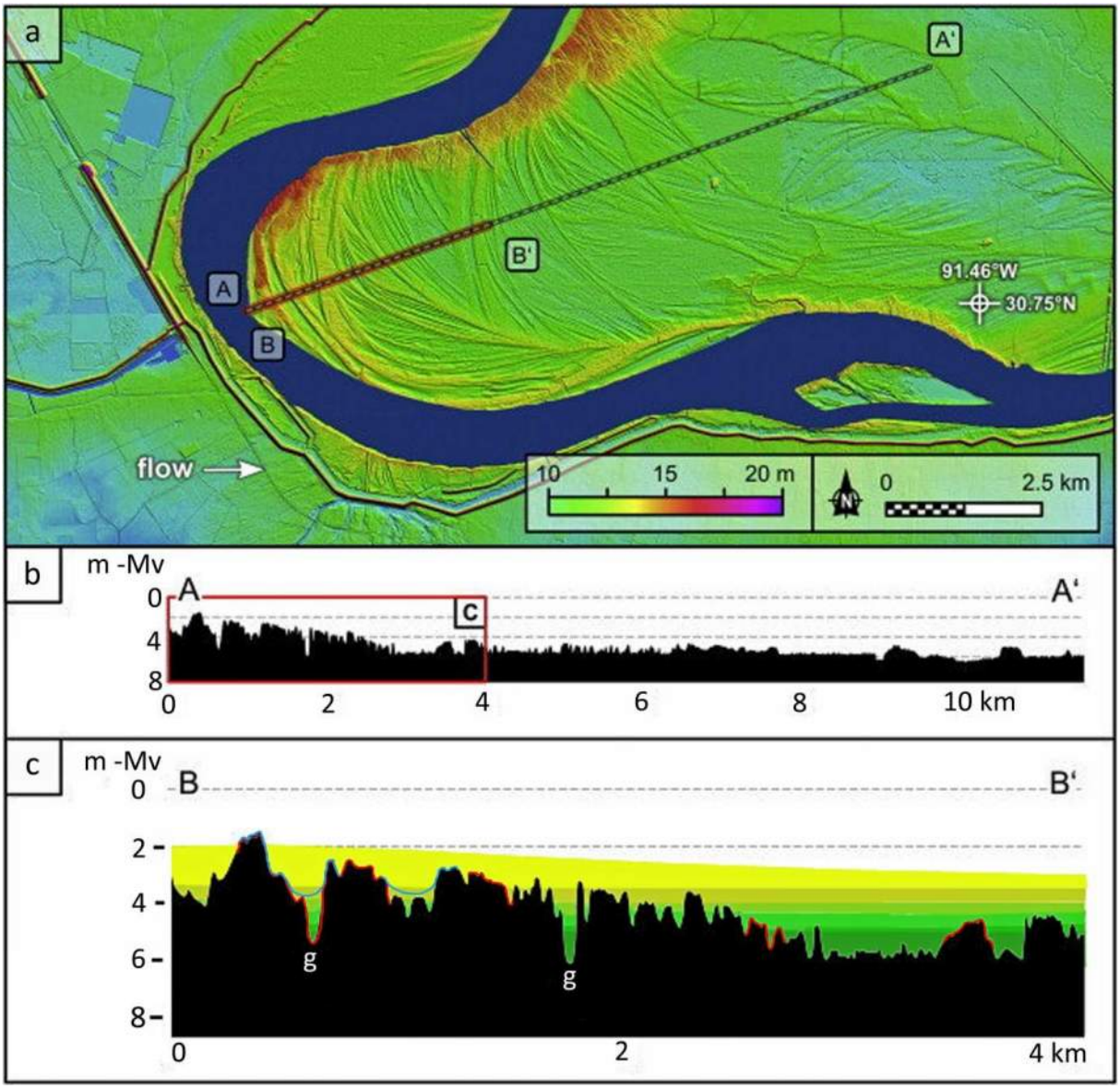
Figuur 3.8. Resultaten van het karterend veldonderzoek uit 1998 (Schute, De Boer & Roymans 1999).



Figuur 3.9. Interpolatiebeeld van de diepte van het zandoppervlak beneden maaiveld op basis van de boorgegevens van Schute, De Boer & Roymans (1999) en BAAC Ewijk/Melsen (2004) en BAAC Ewijk/Den Alst (2004).

De meanderbocht ontstond ergens in laatste eeuwen van het bestaan van de stroomgordel, die tussen 5400 en 3900 v.Chr. actief was (vroegste neolithicum en midden neolithicum). Uit deze fase zijn rondom de het onderzoeksgebied verschillende concentrische en smalle geulvullingen teruggevonden en een grillig verlopend zandreliëf (figuur 3.8 en 3.9). De zandhoogten en geulvullingen hadden echter een zó geringe omvang dat ze met het toen gehanteerde boorgrid niet duidelijk in kaart gebracht konden worden.[31] In figuur 3.8 zijn daarom door Schute, De Boer en Roymans (1999) alleen de duidelijkste van deze ruggen en geultjes afzonderlijk weergegeven. Alhoewel de auteurs niet ingingen op de specifieke genese en geomorfologie van dit afgedekte zandpakket kunnen ze eenvoudig als kronkelwaardgeulen, chute-channels en kronkelwaardruggen worden geïnterpreteerd (zie figuur 3.10).[32] De hoogteverschillen in het zandoppervlak, de geuldiepten en –breedten, en de concentrische patronen zijn namelijk typerend voor kronkelwaardreliëf.[33] Direct zuidelijk gaat het kronkelwaardreliëf over in de afgesneden rivierrestgeul van de meander, ter linkerzijde van de geul met een stootoever in de pleistocene afzettingen.[34]

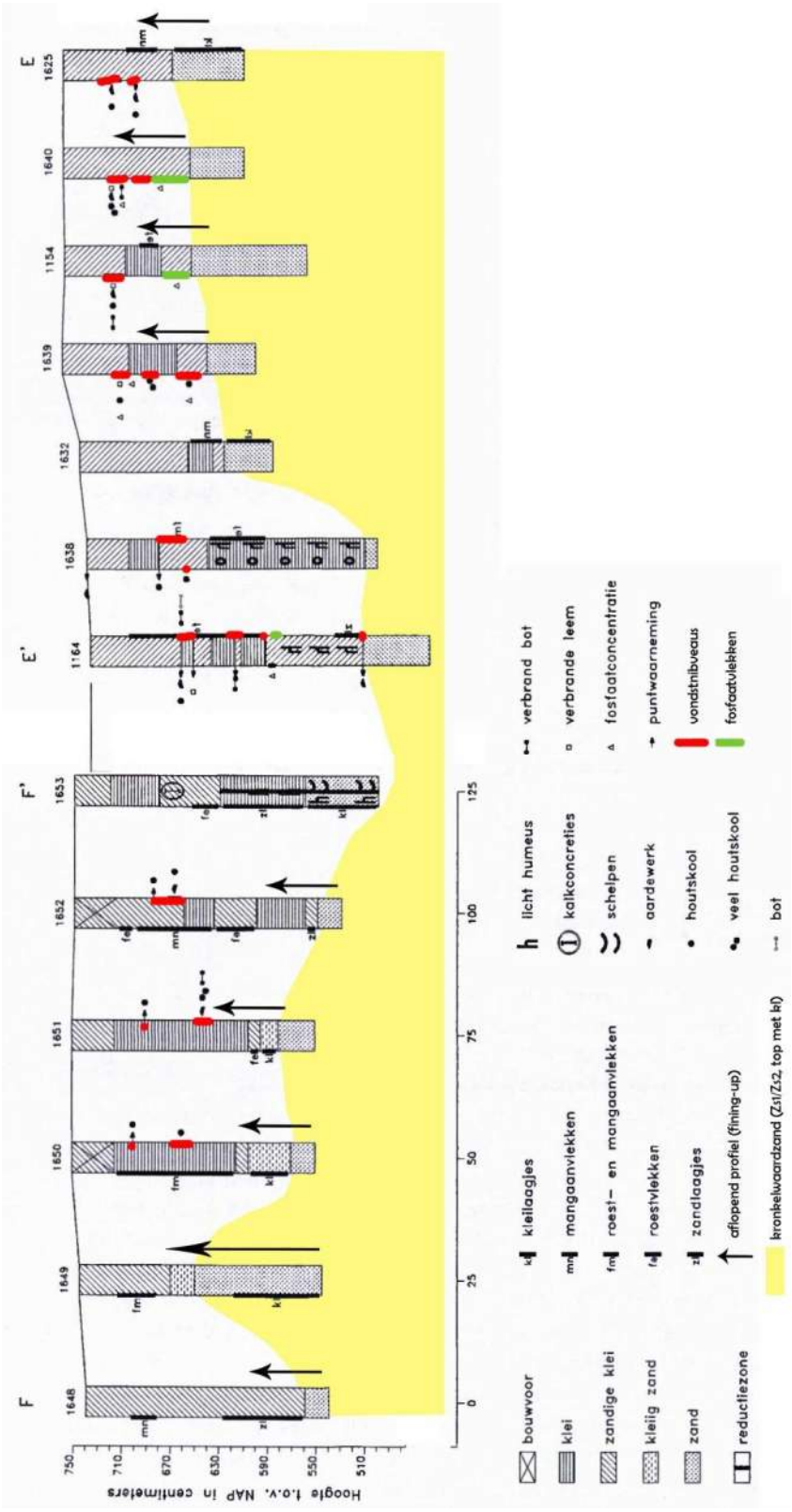
31 Schute, De Boer & Roymans, 1999. Dat waarschijnlijk niet alle restgeulen zijn gelokaliseerd blijkt ook uit het verslag van Janssen (1989), die vermeldt dat bij het aanleggen van de zandput (de Plas van Melssner) vijf min of meer oost-west georiënteerde geulen zijn aangetroffen.
32 Zie bijvoorbeeld Lewin & Ashworth, 2014; Bridge et al., 1995; Gibling, 2006
33 Lewin & Ashworth, 2014; Gibling, 2006; Bridge et al., 1995; Leclerc & Hickin, 1997.
34 Boshoven, 2004, profiel A-A'; Schute, De Boer & Roymans, 1999



Figuur 3.10. ***a****) Hoogtebeeld van qua schaalgrootte vergelijkbaar kronkelwaardreliëf van een Mississippi meander bij Morganza (Louisiana). De lappendeken aan richtingen van de kronkelwaardruggen is een gevolg van het steeds op andere manieren uitbouwen van de kronkelwaard en het ontstaan van zogenaamde chute-channels tijdens hoogwater.*
b*) Dwarsdoorsnede A-A' door de kronkelwaard. Het kronkelwaardreliëf aan de binnenzijde van de meander (rechtsboven) wordt afgevlakt door het ontstaan van een oeverdek. De convexe vorm richting de hoofdgeul van het kronkelwaardreliëf (steeds hoger naar de randen, vergelijk met figuur 3.8 en 3.9) is typerend voor uitbouwende meanderbochten en een gevolg van de sedimentaire processen (bijv. Bridge et al. 1995; Leclerc & Hickin 1997);*
c*) Detail uit doorsnede A-A' met details van de morfologie van de kronkelwaard en de stratigrafie van het afdekkende kleidek. Kronkelwaardruggen zijn in dit voorbeeld 1 tot 2 meter hoog, 50 tot 100 meter breed en meestal symmetrisch van vorm. De ruggen worden afgewisseld door kronkelwaardgeulen van 1 tot 2 meter diep en 10-15 meter breed en chute-channels (g) 2 tot 3 meter diep met breedten tot 35 meter breed. De detailuitsnede laat ook de geleidelijke afdekking van de kronkelwaard zien met oeverkleien (van donkergroen naar geeltinten). Met dunne rode en blauwe lijnen is het verloop van twee fictieve archeologische niveaus aangegeven waarbij op de hogere delen van de kronkelwaard de vondstlagen in elkaar overlopen (bij gebrek aan afdekking) terwijl in de lagere delen een gescheiden stratigrafie ontstaat (door tussentijdse afdekking).*

De kronkelwaard van de Winssense meandergordel is afgedekt door de oever- en komafzettingen van latere rivieren. In de noordwesthoek van de gehele Winssense kronkelwaardrug bedraagt de afdekking twee à drie meter. In het centrale deel, in het plangebied, is dit één tot twee meter. De oever- en komopbouw van het afdekkende kleipakket en de opvulling van de geulen is te relateren aan de sedimentatiefasen van latere rivieren. De vondsten in de hogere delen van de geulopvullingen leverden in 1998 een *ante quem* datering ergens in de ijzertijd op.[35] In sommige van de diepere geulvullingen is echter (vermoedelijk) midden-neolithisch materiaal gevonden (Vlaardingen-cultuur, circa 3500-2500 voor Chr.), net als op de hogere delen van de kronkelwaard (figuur 3.11). Waarschijnlijk zijn de waargenomen stratigrafisch gescheiden bodems in het oeverpakket en de archeologische niveaus te koppelen aan de activiteit van opeenvolgende stroomgordels (zie voor een model figuur 3.10c). Op de eerste plaats is er direct noordelijk van de vroegneolitische meander een jongere meander uit het midden-neolithicum bekend (figuur 3.3: nummer 732). Deze bouwde tussen ca. 3600 en 3200 v.Chr. uit. Daarna was in ieder geval vanaf 2300 v.Chr. de Ressense stroomgordel in het nabijgelegen gebied actief (figuur 3.3: nummer 146) en vanaf 200 na Chr. werd er door de proto-Waal een brede strook oeverkleien afgezet met crevassewaaiers.[36] Een crevasse is een doorbraak van een rivier door zijn oeverwal. Door de doorbraak is een crevassegeul ontstaan die is opgevuld met oeverafzettingen.

35 Schute, De Boer & Roymans 1999, 24.
36 Pons 1957; Cohen et al. 2012.



Figuur 3.11. Boorprofielen F-F' en E-E' met vondstlagen over een deel van de kronkelwaard ten noorden van het onderzoeksgebied. Zie voor de ligging van het profiel figuur 3.8 (Schute, De Boer & Roymans 1999: vindplaatsen 20 en 13).

Geologische eenheid	oeverwalafzettingen op kom- (op oeverwal)afzettingen, al dan niet afgedekt door komklei. Het geheel wordt doorsneden door meerdere crevassegeulen.
Geomorfologische eenheid	Winssense stroomgordel
Geomorfologische structuur	voormalige rivierloop
Ouderdom geomorfologische structuur	circa 5390 - 3890 voor Chr.
Diepteligging van relevante lagen	vanaf maaiveld tot 2,0 m -Mv

Tabel 3.1. Samenvattend overzicht van de geologische en geomorfologische kenmerken van het plangebied.

3.2 Resultaten: bodemopbouw en stratigrafie

Tijdens het veldwerk is de stratigrafie en genese van het landschap beter in kaart gebracht. Bij de beschrijving van de landschappelijke ontwikkeling is onderscheid gemaakt tussen de Winssense kronkelwaardruggen, kronkelwaardgeulen, crevassegeulen en een oude woongrond. Afgesloten wordt met een beschouwing over de bodemgaafheid van het plangebied.

3.2.1 Stratigrafisch model

Gegevensselectie en interpretatie

Profielwaarnemingen uit het plangebied Hoge Woerd zijn samengevoegd in het boorprogramma Deborah. Dit betreft waarnemingen gedaan aan zogenaamde profielkolommen; smalle stroken in de putwanden van de werkputten die zijn opgeschoond en gedocumenteerd als (digitale) profieltekeningen. Voor een samenvattend beeld van de belangrijkste stratigrafie van het gebied is voor één fictieve lijn door het gebied (profiellijn A-A') een zogenaamd lithogenetisch profiel opgesteld die globaal van noord naar zuid het onderzoeksgebied doorsnijdt (figuur 2.2). Deze gegevensselectie is uitgewerkt in bijlage 3. Onderscheidt is gemaakt in een lagenmodel waarbij vooral de textuurkenmerken op hoofdniveau zijn uitgewerkt (een zogenaamd lithologisch profiel) en een lagenmodel waarbij de genetische interpretatie van de afzettingslagen (de submilieus waarin de afzettingen zijn ontstaan) leidend is. Dit wordt een lithogenetisch model genoemd. De genetische interpretatie is deels afkomstig uit eerder onderzoek in het (omringende) gebied:

- Makaske & Nap 1995;
- Teunissen 1990: Bovenbroek-1 en Bovenbroek-2;
- Universiteit Utrecht 1988: Deest-Uiversnest;
- Gouw 2007;
- Paleogeografisch model voor het Nederlands Rivierengebied 2012 (Cohen et al. 2012);
- Willemse 2019 (ondergrondmodel Geertjesgolf-West);
- Norde (RAAP-project BEPB A50/A73 in voorb.).

Achtergronden van de algemene sedimentaire interpretatie van de afzettingslagen (sedimentaire submilieus waaruit de ondergrond van riviervlakte is opgebouwd zoals een interpretatie als

'kronkelwaard', 'rivierrestgeul', 'crevasse' of 'rivierbeddingen') zijn te vinden in de (uitgebreide) fluviatiel-sedimentologische literatuur.[37]

De horizontale en verticale schaal van het profiel is aangepast om de diepte informatie en laagaansluitingen goed 'leesbaar' te maken. In het stratigrafisch model (lithogenetisch profiel) is met name gelet op de insnijdingsrelaties tussen de fossiele vegetatiehorizonten (of laklagen[38]) en de drie herkende fasen van crevassevorming. Ter indicatie van de mogelijke verbreiding van archeologische resten zijn langs de bovenzijde in profiel A-A' de begrenzingen van de ten dele doorsneden vindplaatsen 1/7 en 11 en 5 overgenomen naast de globale ligging van geulvullingen.

Relatieve stratigrafie en ouderdom

Op basis van de uitwerking is aan het lithogenetische model een relatieve stratigrafie toegekend aan 14 afzonderlijk onderscheiden afzettingsfasen (zie bijlage 3 voor de lijst). Op basis van literatuurgegevens en absolute dateringsgegevens[39] en de resultaten (tot dusverre) van archeologisch vooronderzoek in het gebied tussen Hoek, Winssen en Ewijk is dit lagenmodel ingepast in een chronostratigrafisch kader (kaartbijlage 3). Hierin is een globale ouderdom toegekend aan de verschillende afzettingsfasen.

Komafzettingen en crevassevorming

De top van de Winssense kronkelwaard (laageenheden 14, 13 en 12) varieert als gevolg van het kronkelwaardreliëf in hoogteligging en wordt afgedekt door een pakket rivierkomkleien (laageenheid 9/11). Deze zijn na het passen van de delta-apex (de terrassenkruising) door aggraderende riviersystemen neergelegd. Daarbij is het gebied buiten het bereik gebleven van de eroderende werking van de opeenvolgende generaties rivierlopen (zoals verbeeld in figuur 6). Er heeft vooral kleiafdekking plaatsgevonden tijdens de actieve sedimentatiefasen van nabijgelegen rivierlopen. Tijdens fasen van verminderde rivieractiviteit heeft er bodemvorming plaatsgevonden die bewaard is gebleven in de vorm van elkaar opvolgende vegetatiehorizonten en laklagen[40], soms met ingeschakelde archeologische niveaus. In de komafzettingen in het plangebied Hoge Woerd zijn tijdens het uitgevoerde veldwerk tenminste drieafzonderlijke vegetatiehorizonten herkend (figuur 3.13; bijlage 3 de laageenheden 8 en 5).

Vanuit nabijgelegen rivierlopen zijn eveneens de sterk siltige en zandige kleilagen afkomstig die buiten de actieve geulen als een deken over het landschap zijn neergelegd. Deze worden in de sedimentologische literatuur aangeduid als 'channel wings' of 'levees'.[41] Waar het rivierhoogwater in een meer geconcentreerde vorm zijn weg vond konden ondiepe (0,5-3 m) en smalle (1-50 m) geulen ontstaan die nu als smalle banen met al dan niet sterk zandige geulzanden worden herkend. Dergelijke zandige en kleiige geulvullingen buiten de randen van de hoofdloop van de rivieren worden in de sedimentologische literatuur aangeduid als 'floodplain-channels of crevasse-channels'.[42] Deze geultjes zijn geleidelijk opgevuld geraakt, soms met (humeuze) komklei. Verder weg van de actieve loop is tijdens hoogwater alleen kleirijk rivierwater terecht gekomen wat tot de afzetting van zwak- matige

37 Allen, 1965; Miall, 2010; Bridge, 2003; Gibling, 2006; Ghinassi et al., 2019.
38 Laklaag: afgedekt voormalig vegetatieniveau/zode met afwijkende donkere kleur en schelpachtige, glanzende breukvlakjes.
39 Makaske & Nap, 1995; Teunissen, 1990; Cohen et al., 2012; RAAP-data projecten EWYK, BEPB, BEGG.
40 Steenbeek 1990.
41 Miall, 2010, 45, 256. Het zijn de zandige equivalenten van de 'oeverwallen' in het stroomafwaartse deel van het rivierenlandschap.
42 Zie bijv. Gibling, 2006.

siltige (en soms humeuze tot venige) komkleien heeft geleid. Fasen met crevassevorming en fasen met bodemvorming zijn in een rivierkom vaak indicatief voor opeenvolgende sedimentatiefasen waarbij met name de fasen van bodemvorming (doorgaans geïnterpreteerd als een relatie rustige fase van rivieractiviteit) vaak vergezeld gaan van indicaties voor vroegere bewoning.

3.2.2 De Winssense meandergordel

Het plangebied ligt binnen een fossiele stroomgordel van het Rijn-systeem. Een oude rivierloop heeft zich in zuidelijke richting verplaatst door de buitenbocht te eroderen en aan de binnenbocht sediment af te zetten. De ondergrond van het plangebied bestaat bijna volledig uit afzettingen van beddingzand dat onderdeel is van een afgesneden meanderbocht, de Winssense meandergordel. De meanderbocht ontstond in laatste eeuwen van het bestaan van de stroomgordel. De beginfase is op basis van onder andere ^{14}C-dateringen gesteld op circa 5390 voor Chr. Deze stroomgordel is actief gebleven tot circa 3890 voor Chr. (Berendsen & Stouthamer, 2001). Tot een diepte van 1,5 tot 2,0 m –Mv bestaat de bodem uit holocene zandafzettingen van de Winssense meandergordel (RGD, 1982). Uit deze fase van de ontstaansgeschiedenis van het plangebied zijn in 1999 een grillig verlopend zandreliëf en verschillende concentrische restgeulen teruggevonden, zie figuren 3.9 en 3.10.[43]

In 94 profielkolommen verspreid over het plangebied is de top van het beddingzand van de Winssense riviermeander aangetroffen. Hoewel het onderzoek zich niet richtte op het in kaart brengen van het reliëf van dit zandoppervlak is toch gepoogd om dit in zoveel profielkolommen te documenteren en te beschrijven. Dit reliëf is namelijk voor een gedeelte richtinggevend geweest voor het landgebruik in het verleden. Daarom zijn enkele tientallen profielkolommen verdiept, waarbij in 29 gevallen het beddingzand dieper in de bodem alsnog is vastgesteld. In totaal kon het niveau van dit zand in 123 profielkolommen worden bepaald. De top daarvan varieert 6,8 m +NAP tot dieper dan 4,6 m +NAP, respectievelijk 0,59 m tot dieper dan 2,6 m –Mv. Het zand is humusarm, matig fijn tot matig grof van textuur, matig gesorteerd en grijs tot lichtgrijsgeel van kleur.

3.2.2 Kronkelwaardgeulen, oever- en komafzettingen

De kronkelwaard van de Winssense meanderbocht is afgedekt geraakt door afzettingen van latere rivieren, de oeveropbouw. De overgang van de top van het kronkelwaardzand naar deze jongere sedimentlagen verloopt in het algemeen vrij snel, binnen enkele decimeters. De oeveropbouw bestaat in de bovenste twee meter van het bodemprofiel uit een afwisseling van kleiige oever- en komafzettingen, zoals aangegeven op de geomorfologische kaart[44] en de kaart van Pons (figuur 3.7). De oeverafzettingen kennen een relatief zware textuur en bestaan uit sterk tot uiterst siltige klei (Ks3/4). Plaatselijk komen hierin iets meer zandige afzettingen voor, maar echte zandlagen ontbreken vrijwel volledig. De komafzettingen bestaan uit zwak tot matig siltige klei (Ks1/2). Het reliëf van het oeverdek bestaat uit langgerekte laagten en hogere ruggen. De laagten zijn vrij smal en hebben een breedte van ongeveer 20 tot 60 m en diepten van 1,5 m tot minder dan 1,0 m. Deze kunnen geïdentificeerd worden als relatief kleine kronkelwaardgeulen en de diepteligging sluit aan bij de geulen ten tijde van de neolithische bewoning zoals die in het verleden in kaart zijn gebracht, namelijk tussen

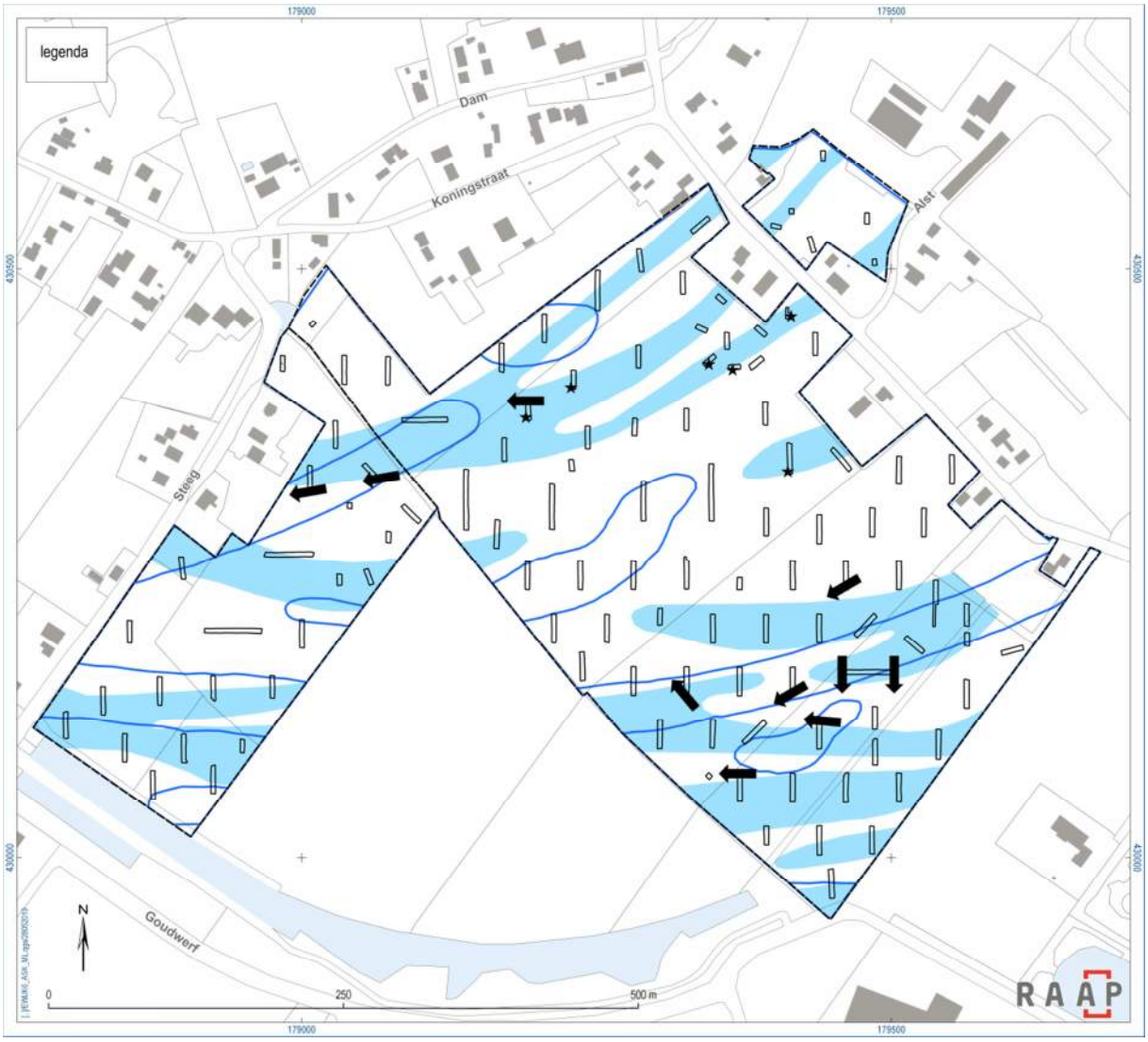
43 Schute, De Boer & Roymans, 1999.
44 RGD/Stiboka, 1993.

de 1,0 en 1,5 m - Mv.[45] Parallel aan de kronkelwaardgeulen zijn smalle ruggen aangetroffen; in de regel zijn deze niet hoger dan 0,5 m en maximaal 50 m breed. Deze 'kronkelwaardruggen' liggen lokaal strak langs geulen, maar vormen soms de toppen van grotere en bredere kronkelwaardhoogten.

In aanvulling op de resultaten van het onderzoek uit 1999 zijn op figuur 13 zowel de grotere restgeulen als de kleinere kronkelwaardgeultjes weergegeven.

De kleine kronkelwaardgeulen komen verspreid in vrijwel het gehele plangebied voor en hebben min of meer dezelfde oriëntatie. Ze lopen op hoofdlijnen noordoost-zuidwest door het plangebied. In totaal zijn negen verschillende geulen in kaart gebracht. Het reliëf was echter erg grillig en sommige geulvullingen hadden een zó geringe omvang dat ze niet alle duidelijk konden worden gereconstrueerd. De meeste geulvullingen konden slechts over enkele honderden meters worden gevolgd. De ligging van de kronkelwaardgeulen wijst erop dat die in zuidelijke richting elkaar op steeds kortere afstand opvolgen, wat erop wijst dat die zich in steeds sneller tempo opvolgden (vergelijk met figuur 3.9). De geulen in het noordelijke deel van het plangebied vertonen duidelijk een concentrisch patroon. In de zuidelijke randzone is hier in mindere mate sprake van. De overgang van het kronkelwaardzand naar de kleiige oeverafzettingen verloopt geleidelijk en – voor zover onderzocht – zijn hierin geen erosieve aansnijdingen herkend. Het merendeel van de geulen lijkt daarmee te kunnen worden geïdentificeerd als kronkelwaardgeulen (en niet de zogenaamde chute-channels).

45 Louwe Kooijmans, 1985



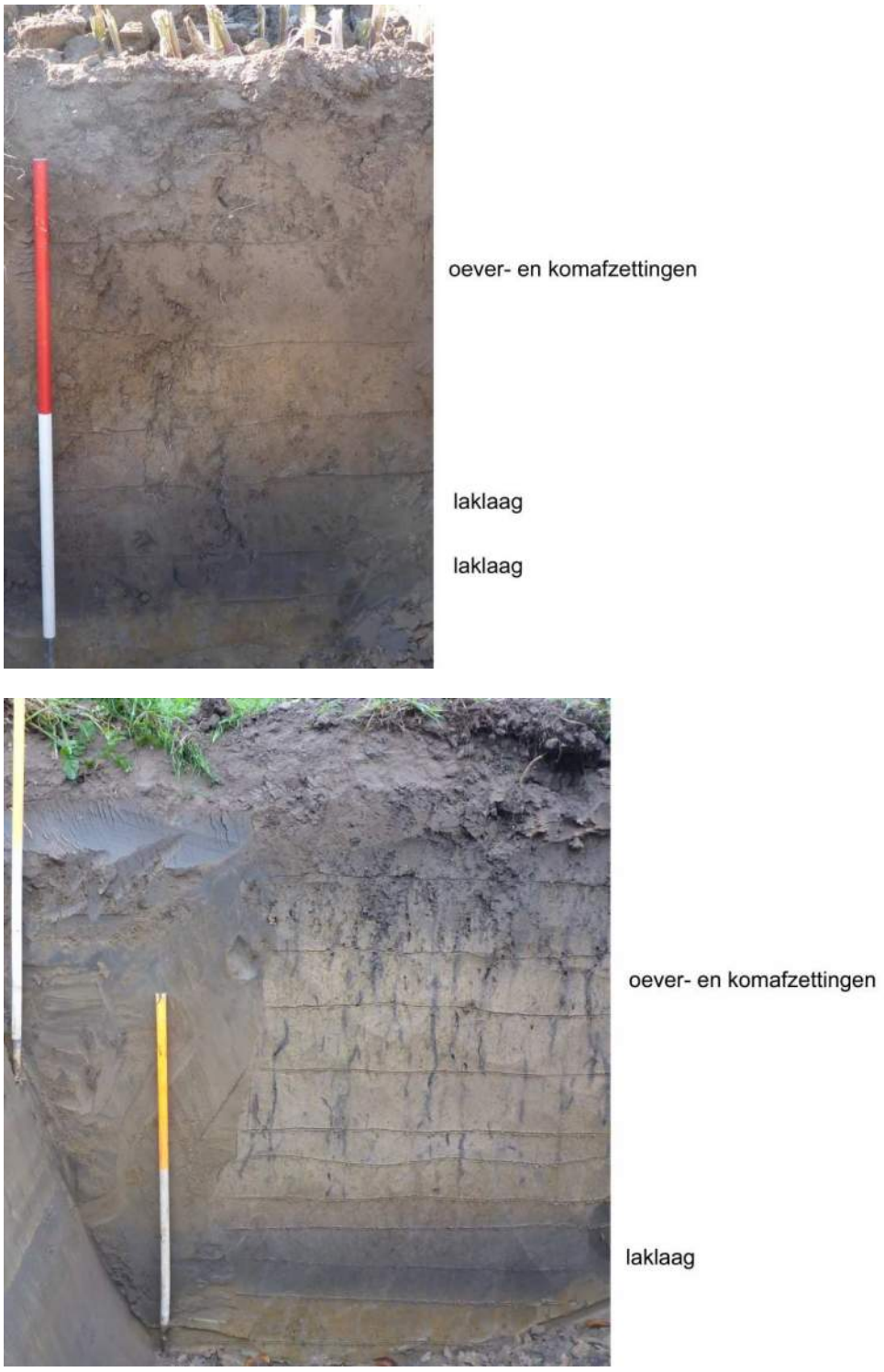
*Figuur 3.12. Vereenvoudigde geomorfologische kaart. De blauwe lijnen geven de grote restgeulen uit het onderzoek van 1998 aan (Schute e.a., 1999). De lichtblauwe vlakken geven de kleine kronkelwaardgeulen aan. Crevassen zijn aangegeven met een *, indien bekend is de stroomrichting met een pijl aangegeven.*

In de kolom- en boorprofielen zijn de kronkelwaardgeulen herkend aan de kleiige profielopbouw en de inbedding van vaak meerdere laklagen. Laklagen, ook wel vegetatiehorizonten genoemd, zijn relatief donkere bodemniveaus die zijn gevormd door accumulatie van organisch materiaal. Lokaal zijn in de geulen tot vijf opeenvolgende laklagen gevormd. De diepste laklagen zijn herkend op 5,3 m +NAP (2,0 m –Mv). De bovenste van de serie laklagen kwam voor tussen 6,9 en 7,1 m +NAP (0,3 en 0,9 m –Mv). verreweg de meeste laklagen, bijna 90%, zijn herkend in de geulen. De laklagen zijn niet overal even goed ontwikkeld waardoor hun verschijningsvorm sterk varieert. Wanneer de ontwikkeling goed is dan zijn de laklagen 15-25 cm dik, donkergrijs tot donkerbruin van kleur, sterk humeus en bestaan ze uit zwak tot matig siltige klei. Wanneer ze zwak zijn ontwikkeld, dan zijn ze zwak humeus en lichtgrijs van kleur, maar ook dan bestaan ze uit zwak tot matig siltige klei. Dat het in beide gevallen om laklagen gaat, blijkt eruit dat lagen soms in de profielwanden van enkele proefsleuven over langere afstanden zijn gevolgd, waarbij men de kleur en het humusgehalte van de lagen geleidelijk zag veranderen.





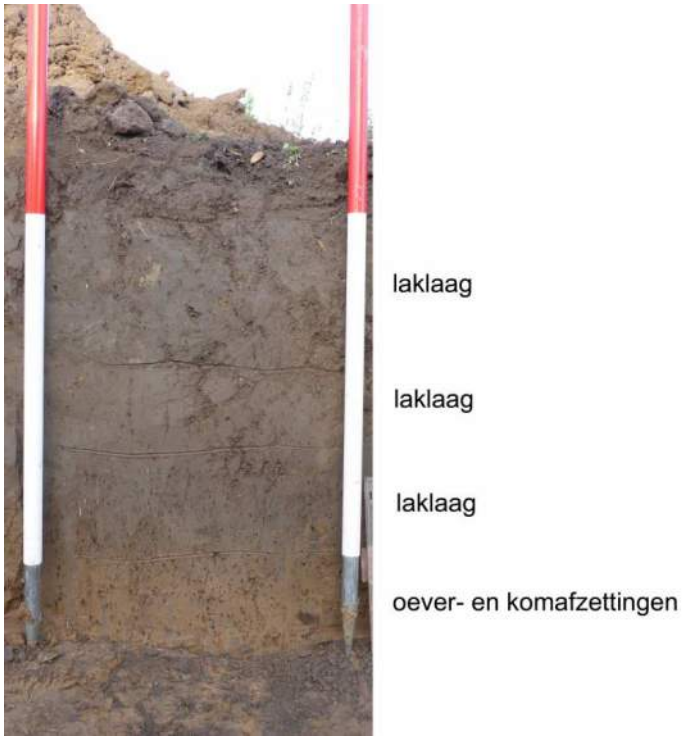
Figuur 3.13. Profielen van kronkelwaardgeulen met laklagen in sleuven 55 (boven) en 56 (onder).



Figuur 3.14. Profielen van kronkelwaardgeulen met laklagen in sleuven 8 (boven) en 100 (onder).

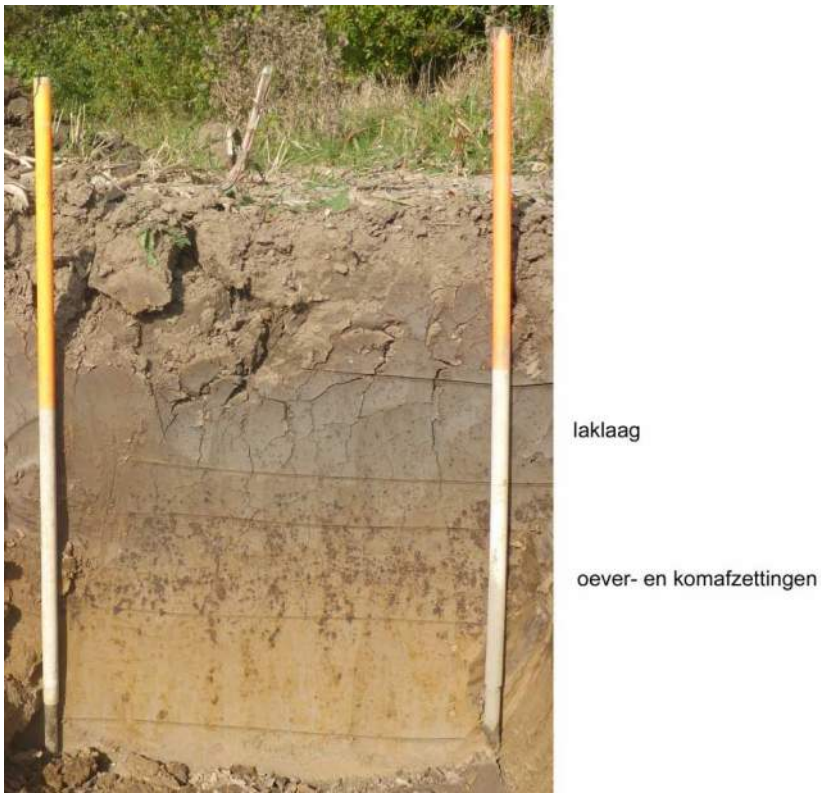
De diepteligging van de bovenste laklagen loopt sterk uiteen en gaan binnen de hoogst gelegen terreindelen over in begraven oude bodems (Ab-horizonten). De hoogstgelegen Ab-horizonten bevinden zich direct onder de huidige bouwvoor. De absolute hoogte varieert meer dan 2,5 m, namelijk van 4,88

(sleuf 84) tot 7,75 m +NAP (sleuf 99). Met name op de overgangen van de kronkelwaardruggen naar de –geulen zijn laklagen ontwikkeld. Op de oevers vond geringe sedimentatie plaats, waardoor de oude bodems elkaar in snel tempo opvolgen en vrijwel strak op elkaar liggen. Deze laklagen komen vooral tussen 6,6 en 7,2 m +NAP voor (tussen ca. 0,3 en 1,0 m –Mv); in ruim 85% van de gevallen ligt de top van de laklagen binnen dit bereik.



Figuur 3.15. Profiel van sleuf 2, met een opeenvolging van drie vegetatiehorizonten.

In bijna 60,0% van de profielkolommen is slechts één oude bodem waargenomen, Dit is meestal het geval ter hoogte van de kronkelwaardruggen die hoger dan 7,0 m +NAP reiken. Hier was mogelijk de sedimentatie zo gering, dat de horizonten niet zichtbaar (stratigrafisch) gescheiden ontwikkeld zijn en dus in het profielaanzicht één en hetzelfde niveau lijken te vormen. Waarschijnlijk vormt dit niveau een opeenstapeling van meerdere oude bodems die, wanneer ze micromorfologisch worden onderzocht, mogelijk nog enige vorm van fijnstratigrafie in zich dragen. Hier dient tijdens eventueel vervolgonderzoek extra aandacht aan te worden besteed.



Figuur 3.16. Profielopbouw van een kronkelwaardrug in sleuf 47. In de top is slechts één vegetatiehorizont zichtbaar.

De opbouw van de oeverafzettingen en de opvulling van de kronkelwaardgeulen is te relateren aan verschillende sedimentatiefasen van rivierlopen die na de Winssense in het direct omringende gebied actief zijn geweest. Het is niet geheel duidelijk wanneer de Winssense kronkelwaard werd gevormd en afgesneden. Tijdens het booronderzoek in 1998 zijn in de diepere geulvullingen en op de kronkelwaardruggen vondsten gedaan die mogelijk van middenneolithische ouderdom zijn (Vlaardingen-cultuur; 3400-2500 voor Chr.).[46] In het zuidelijke deel van het plangebied zijn tijdens dit proefsleuvenonderzoek enkele archeologische grondsporen (kuilen) bemonsterd voor koolstof-14 onderzoek (zie ook § 4.2 en 4.3). Ingesloten materiaal (hout) in een kuil in sleuf 80 (S 201) die bleek te zijn ingegraven in de opvulling van een kronkelwaardgeul kon worden gedateerd tussen 4370 en 4230 v.Chr. (5450 ± 40 ^{14}C yr BP; ICA-nr. 19C/0301). Deze datering past bij de Swifterbantcultuur (SW2) in het rivierengebied. Aan de basis van een andere kronkelwaardgeul zijn in sleuf 113 eveneens grondsporen gevonden, waarvan S 837 middels ^{14}C is gedateerd in de tweede helft van het midden neolithicum of in het laat neolithicum, tussen 3500 en 2100 v.Chr. (4580 ± 40 ^{14}C yr BP, ICA-nr. 19C/0303). Deze ouderdom is in lijn met de eerdere (mogelijke) Vlaardingenvondsten en sluit aan bij verschillende waarnemingen in de omgeving van het plangebied.[47]

46 Schute et al., 1999.
47 Vergelijk Norde, 2019, met verdere literatuurverwijzingen.

Uit onderhavig onderzoek is gebleken dat in elk geval in het zuidoostelijke deel van het plangebied de kleine kronkelwaardgeultjes nog tot in de midden bronstijd of zelfs daarna meestroomden bij hoogwater (als onderdeel van crevassen). Een stuk natuurlijk spinthout uit de basis van een geulvulling in sleuf 33 kon worden gedateerd in het midden van de midden bronstijd, tussen 1500 en 1330 v. Chr (3110 ± 40 ^{14}C yr BP, ICA-nr. 19C/0302). Daarnaast zijn in de top van de geulvullingen in sleuven 30, 45 en 49 archeologische resten gevonden uitwijzen dat de geulen (periodiek) watervoerend zijn geweest tot in ijzertijd en zelfs de vroeg Romeinse tijd. Ook in de kronkelwaardgeul die door sleuven 51 en 57 werd aangesneden zijn archeologische resten gevonden, maar deze konden niet eenduidig worden gedateerd. In de zuidoostelijke punt van het plangebied zijn in de geulvulling van deze geul materiaal uit de late ijzertijd en vroeg Romeinse tijd geborgen. Met enige voorzichtigheid kan worden gesteld dat de kronkelwaardgeulen nog langere tijd (periodiek) watervoerend waren.



Figuur 3.17. Profiel- en vlakfoto van een geul in sleuf 33.

In grote lijnen mag worden verondersteld dat al in het vijfde millennium voor Chr. de meanderbochtvorming plaats zal hebben gevonden en dat al in de Swifterbantperiode delen van het landschap in de Hoge Woerd werden bezocht – en mogelijk bewoond. Meer en meer eenduidige resten van bewoning dateren uit de tweede helft van het midden neolithicum. Zeker vanaf de late bronstijd/vroege ijzertijd tot in de Romeinse tijd bleef een deel van de kronkelwaardgeulen met enige

regelmaat een functie behouden bij het afvoeren van rivierhoogwater. Eén zo'n geul is aangetroffen in sleuf 33 (spoor 382).

De laklagen in het oeverpakket en de archeologische niveaus zijn te koppelen aan de activiteit van opeenvolgende stroomgordels (zie model figuur 3.10c). Tussen de late bronstijd en de Romeinse tijd vond volop bewoning plaats in het plangebied, met name in het iets hoger gelegen, noordelijke deel van het plangebied. In deze periode vond dan ook nauwelijks sedimentatie plaats, hoewel in de geulen wel enig klastisch materiaal werd afgezet. Ondanks de verfijning van de geomorfogenese van het plangebied ten opzichte van het booronderzoek uit 1999, zijn waarschijnlijk niet alle kronkelwaardgeulen gelokaliseerd. Dit blijk bijvoorbeeld uit het verslag van Janssen (1989), die vermeldt dat bij het aanleggen van de zandput (de Plas van Melssner) in de hoek gevormd door de A50 en de A73 vijf min of meer oost-west georiënteerde rivierlopen zijn aangetroffen.

3.2.3 Crevasse-afzettingen

In de literatuur wordt gesteld dat vanaf 200 na Chr. door de proto-Waal een brede strook oeverafzettingen ontstaat die de Winssense kronkelwaard verder afdekt.[48] Een deel van de oeverafzettingen heeft bestaan uit crevassen. Dit zijn waaiers van erosiegeulen die tijdens rivierhoogwater vanuit de rivierloop sediment als een waaier afzetten in het achterland. Dergelijke crevassegeulen zijn op diverse plekken binnen het plangebied aangetroffen en volgen deels het bestaande kronkelwaardreliëf. Ze zijn herkenbaar aan hun scherpe insnijding en opvulling die gekenmerkt wordt door de gemengde texturele samenstelling van zwak siltig, scherp zand (Zs1) vermengd met zwak siltige klei (Ks). De crevasse-afzettingen zijn vooral herkend in de hogergelegen terreindelen, tussen 6,4 tot 7,7 m +NAP (30 tot 90 cm –Mv) en doorsnijden in enkele voorkomende gevallen (sleuven 49 en 58) cultuurlagen met resten uit de late prehistorie en/of de Romeinse tijd. Er zijn in het vondstenspectrum van de aangesneden cultuurlagen geen aanwijzingen voor een datering na de 3e eeuw, wat aansluit bij het algemene beeld van het ontstaan van crevassen in dit gebied vanaf ongeveer AD 200.

In enkele gevallen is een oudere crevassevorming vastgesteld. Zo is het opgravingsvlak in sleuf 58 aangelegd onder een laklaag/cultuurlaag van een late ijzertijd/vroeg-Romeins sporenniveau die is ingegraven in een crevasse-afzetting. In de top van deze crevasse-afzettingen is in sleuf 75 één klein fragment aardewerk uit de late ijzertijd/vroeg-Romeinse tijd aangetroffen (maar dit kan ook om verspoelde vondsten gaan). In sleuf 76 werd een Romeins graf in de top van een crevassegeul ingegraven. Het bijhorende grafveld werd gebruikt van de eerste helft van de 1e eeuw tot in de 3e eeuw en de crevasse is in elk geval ouder dan de 3e eeuw, mogelijk zelfs ouder dan de eerste helft van de 1e eeuw. In een crevassegeul in sleuf 49 zijn meer dan 50 scherven handgevormd en gedraaid aardewerk verzameld. Het gaat overwegend om Romeinse keramiek (93%). Slechts enkele scherven uit de late ijzertijd zijn ouder, maar dit kan omgewerkt vondstmateriaal van elders zijn. Het Romeins materiaal bestaat onder meer uit een compleet terra sigillata-kommetje dat dateert tussen 15/30 tot 70 na Chr. Deze vondsten wijzen er op dat de vorming van crevassen in het plangebied mogelijk al in de eerste helft van de 1e eeuw aanving.

48 Pons, 1957; Cohen et al., 2012.

Het is niet duidelijk wanneer de vorming van crevassen in het plangebied tot een einde komt. In enkele werkputten aan de Koningstraat (sleuven 105 en 106) zijn boven crevasse-afzettingen grondsporen uit de ijzertijd/vroeg-Romeinse tijd en de vroege middeleeuwen (late 6e of vroege 7e eeuw) aangetroffen. Deze datering sluit aan op de fase van crevassevorming die in het maatregelgebied Ruimte voor de Waal (Nijmegen-Lent) is vastgesteld voor de periode tussen de 3e en 8e eeuw.[49] Indien net als rondom Lent crevassen volop in de vroege middeleeuwen ontstonden in het plangebied dan was dat in elk geval geen belemmering om er activiteiten uit te voeren. De crevasse-afzettingen worden altijd afgedekt door oever- en komafzettingen en door middeleeuwse cultuurdekken. Men kan hier voorzichtig uit afleiden dat de vorming van crevassen mogelijk al aan het einde van de vroege middeleeuwen aan intensiteit en frequentie is afgenomen.[50] Omdat het echter steeds om lokale fenomenen binnen het plangebied gaat is allereerst een betere chronostratigrafische inkadering nodig voordat de fase(n) van crevassevorming benoemd kan/kunnen worden.



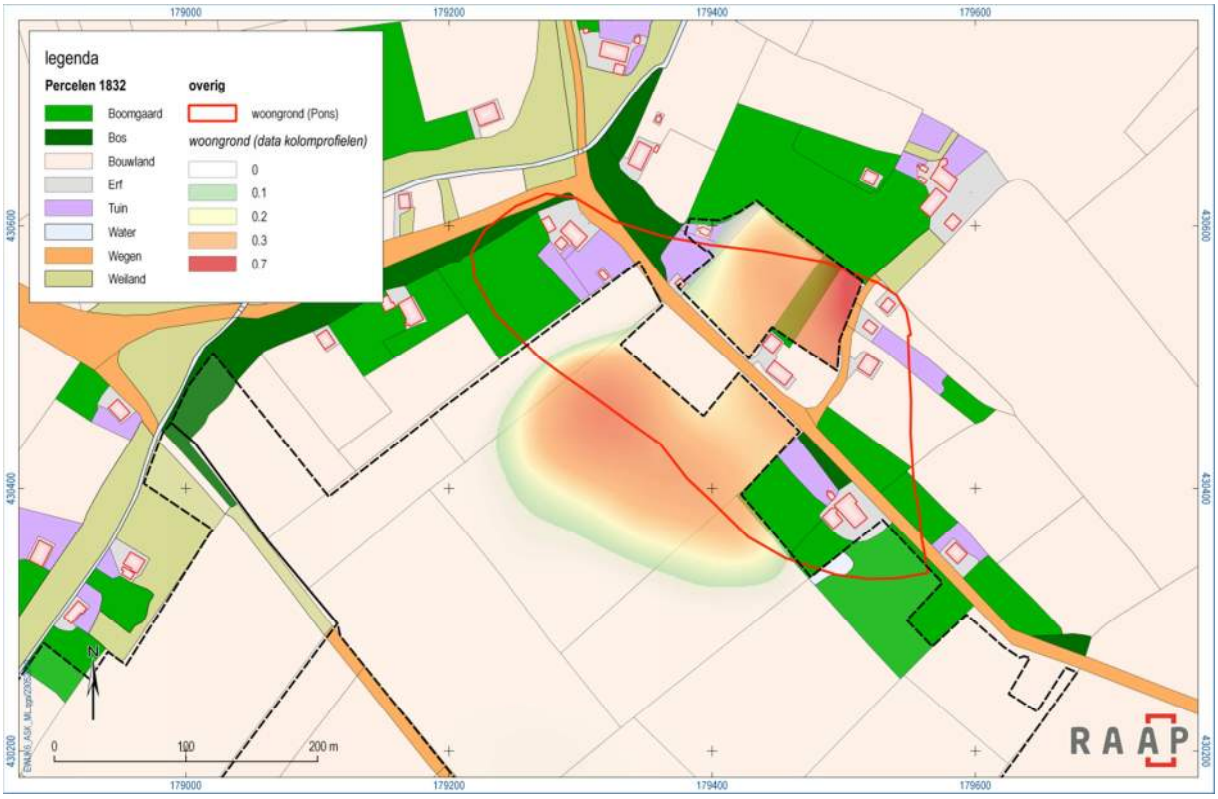
Figuur 3.18. Profiel van sleuven 110 (links) en 75 (rechts), met de opvulling van een crevassegeul.

3.2.5 Een oude woongrond

Rond de Koningstraat is een restant van een woongrond aangetroffen. Dit is een door menselijk handelen ontstaan dek met bewoningsafval die in het rivierengebied door bodemkundigen als ‘oude woongrond’ worden herkend.[51] Ze hebben in de regel een donkere, bijna zwarte kleur, zijn matig tot sterk humeus en vondsthoudend (houtskool, botfragmentjes, aardewerk). Zulke gronden komen veelvuldig voor in het oostelijke rivierengebied.

49 Willemse, 2019.
50 Ibid, hoofdstuk 10.
51 Pons, 1957.

De ligging en omvang van de woongrond komt overeen met de gegevens van de detailbodemkaart voor het Land van Maas en Waal.[52] Ook de Koningstraat rust ter hoogte van het plangebied op deze woongrond en snijdt deze vrijwel in noordelijke en zuidelijke helften. De woongrond heeft een breedte (NO-ZW) van ongeveer 200 m. De woongrond loopt in zuidoostelijke en noordwestelijke richting buiten het plangebied door en de begrenzing is niet vastgesteld. Op de detailbodemkaart van Pons bedraagt de lengte ongeveer 340 m.



Figuur 3.19. Ligging en dikte van de woongrond, vergeleken met de gegevens van Pons (1957).

De bodemlagen die de woongrond vormen hebben een dikte van 40 tot 70 cm. De textuur van de grond loopt uiteen van matig tot sterk siltige klei tot sterk zandige leem, die zwak tot sterk humeus is. De kleur varieert van donkerbruingrijs tot donkergrijs en zelfs bijna zwart. De datering van de woongrond binnen de middeleeuwen is niet geheel duidelijk. Ter plekke zijn grondsporen aangetroffen uit de Merovingische periode (6-7^{e} eeuw) en de 12^{e} eeuw, maar in het vondstmateriaal is vrijwel elke eeuw vanaf de Merovingische periode tot in de 14^{e} eeuw vertegenwoordigd (zie § 5.3).

3.2.6 Een opgehoogd oeverpakket?

In de enigszins geïsoleerd gelegen sleuf 73 (vindplaats 9) is een afwijkend bodemprofiel waargenomen. Hier bestaat de ondergrond uit kleiige oeverafzettingen, maar de top van de bodem bestaat uit een 60

52 Ibid.

cm dik pakket kleiig sediment dat is doorspekt met huishoudelijk afval, zoals keramiek, leemspikkels en metalen voorwerpen. Macroscopisch is er weinig onderscheid in het pakket te maken, hoewel de basis van het pakket, de overgang naar de kleiige oeverafzettingen, iets kleiiger en humeuzer is; een laklaag of oude bodem is hier niet herkend. Het archeologisch materiaal dateert uit de periode 1250/1300 – 1575/1600.[53] Hoewel de vondsten stratigrafisch gescheiden zijn verzameld, is er nauwelijks verschil in de ouderdom: dat uit de bouwvoor begint mogelijk 50 jaar eerder én loopt mogelijk 50 jaar langer door dan het materiaal uit de basis. Dit pakket ligt rechtstreeks op de natuurlijke sedimenten, maar vormt geen verhoging in het landschap. Sterker nog: met een hoogte van 7,2m +NAP behoort het huidige maaiveld tot de lagergelegen gebieden. Mogelijk is op deze plek meerdere eeuwen gewoond gedurende een periode dat hier continu oeversedimenten werden afgezet en het terrein (huisplaats, erf?) geleidelijk werd opgehoogd. Hierdoor is een oorspronkelijke laagte in het landschap langzaam opgevuld geraakt.



Figuur 3.20. Profiel sleuf 73 met de vondstrijke oeverafzettingen.

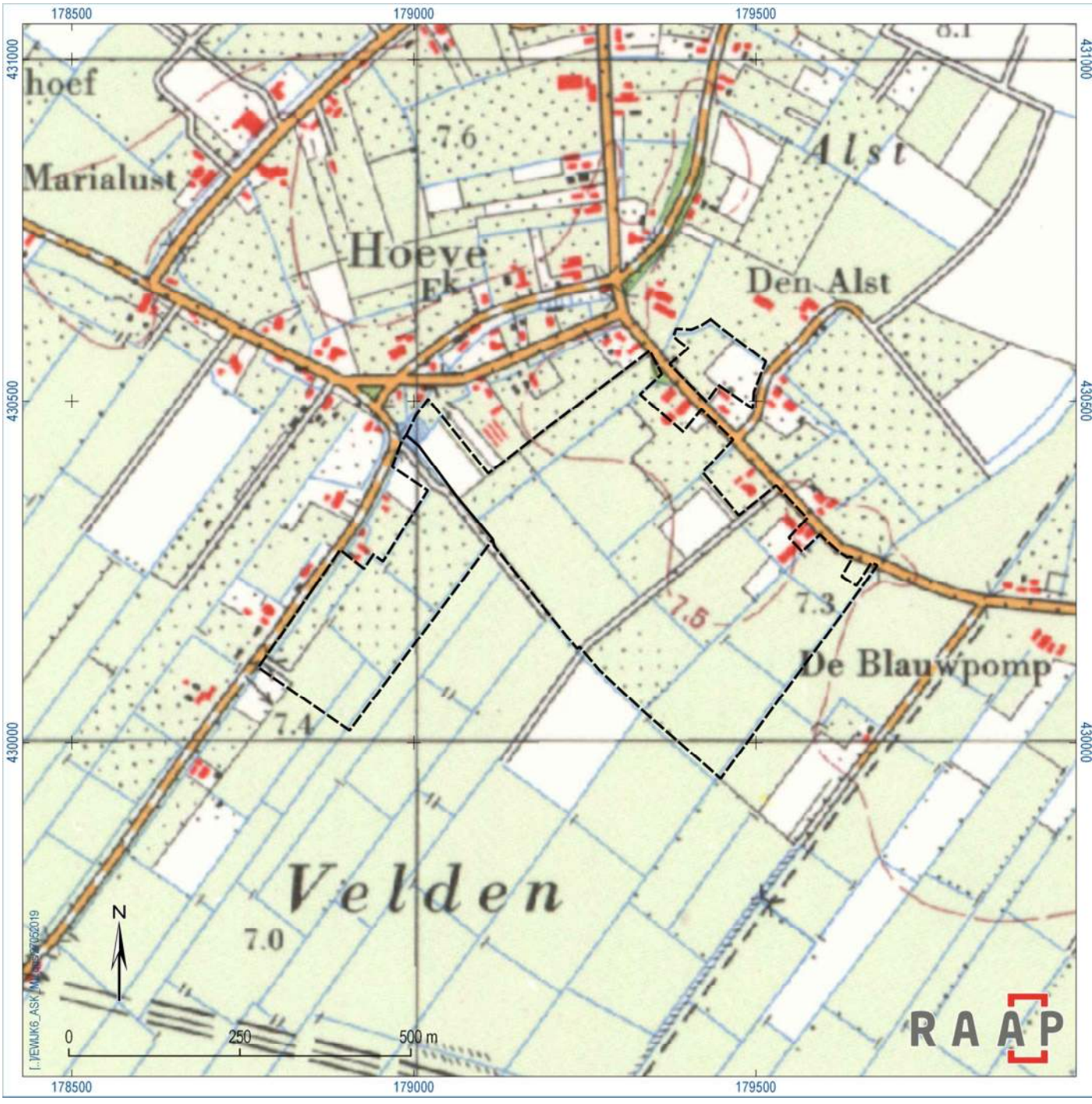
53 Spoor 221, vullingen 0, 1, 2

3.2.7 Bodemgaafheid

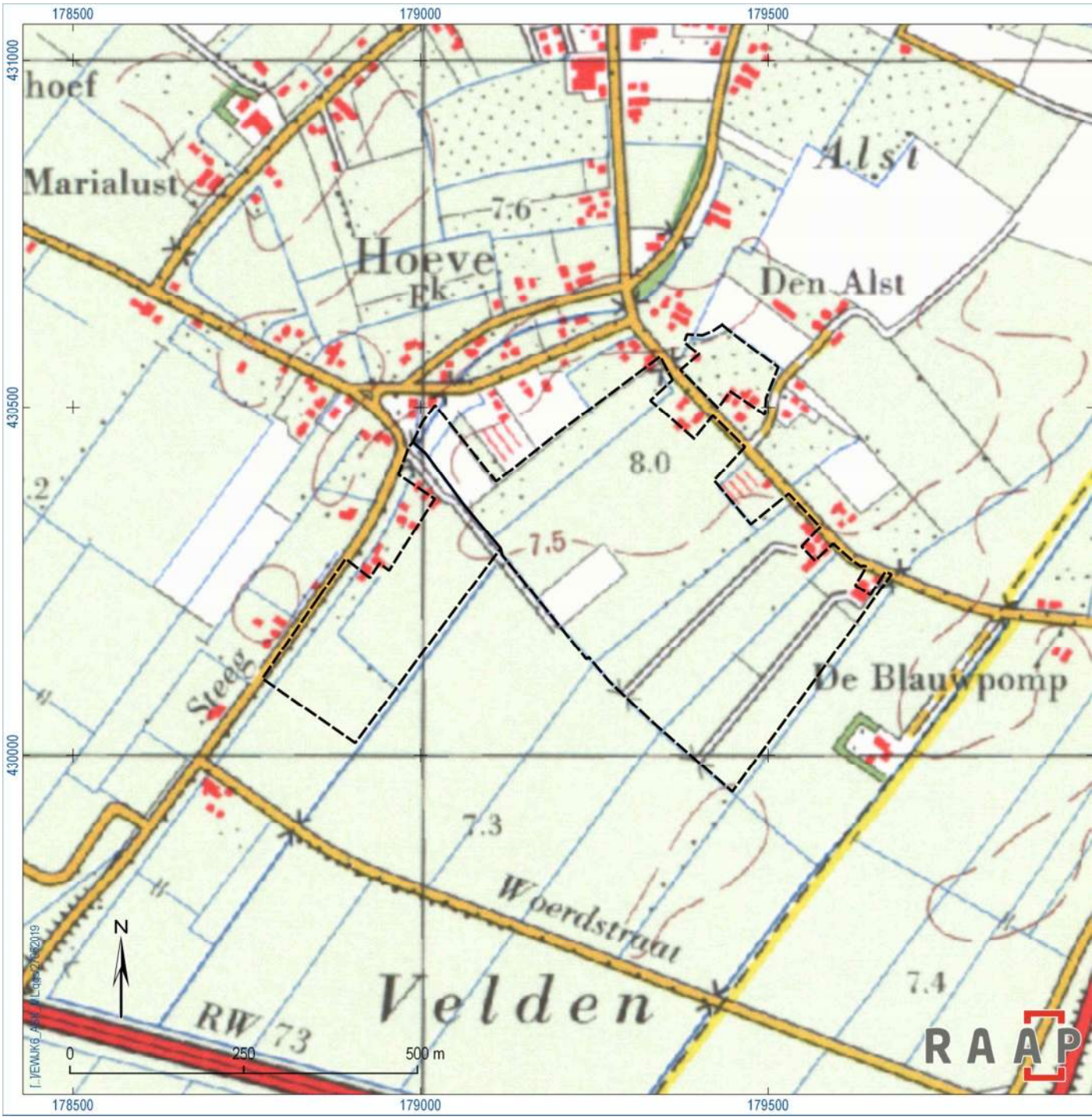
Er zijn aanwijzingen dat in het plangebied, wellicht niet-intentioneel, enige egalisatie heeft plaatsgevonden. Tijdens het archeologisch onderzoek zijn op de woongrond meerdere Merovingische graven aangetroffen. De menselijke resten werden al hoog in de bodem aangetroffen. Het graf in sleuf 3 bevond zich direct onder de bouwvoor (circa 35 cm –Mv), en was gedeeltelijk verstoord door ploegwerkzaamheden: niet alle delen van het skelet zijn *in situ* teruggevonden, en een fibula die op één van de schouders was geplaatst, was in het verleden geraakt door ploegwerkzaamheden in twee helften gebroken. Van de bijzetting in sleuf 18 werd de schedel gevonden op een diepte van 55 cm - Mv. Ook de begraving in sleuf 105 werd al hoog in de bodem gevonden. De schedel lag direct onder de bouwvoor op een diepte van 35 cm –Mv en was zwaar beschadigd is door ploegwerkzaamheden. Het schedeldak was vrijwel volledig verdwenen en boven de oogkassen waren twee puntvormige beschadigingen zichtbaar. De bijzettingen in de drie, mogelijk vier inhumatiegraven in sleuf 107 tekenden zich al snel onder de bouwvoor af, op een diepte van 35-45 cm –Mv. Ook van deze graven werden soms al botresten gevonden op een diepte van 40-45 cm –Mv. Hieruit blijkt dat (een deel van) de graven erg ondiep zijn en al tijdens reguliere landbouwwerkzaamheden zijn verstoord. Hier is dus sprake van een middelmatige gaafheid van de bodem. Vanwege de hoge ligging van de graven zijn deze bovendien zeer kwetsbaar voor bodemingrepen.

Bovendien zijn op diverse plekken op de woongrond, zowel tijdens onderhavig onderzoek als in het verleden, metalen voorwerpen van het Merovingisch grafveld aan het maaiveld of in/onder de bouwvoor gevonden middels metaaldetectie. Het gaat daarbij onder meer om verschillende bijzondere voorwerpen, die goed aansluiten bij het grafveld, namelijk een fraai bronzen bekken (‘coptic bowl’), een sceatta, spathagarnituur, verschillende vogelfibula’s, een vijfkopfibula, een eenvoudige gesp, een beslagplaat en een riemtong. Verschillende van deze vondsten, zo niet alle, waren oorspronkelijk op de bodem van de grafkuilen neergezet (Koptische schaal, spathagarnituur) of waren mogelijk direct op de overledene waren geplaatst (sceatta), of waren kledingonderdelen die op het lichaam werden gedragen (gesp, riemtong, fibula’s). Dergelijke vondsten ondersteunen de conclusie dat (een deel van) de graven erg ondiep zijn en de archeologische resten daardoor erg kwetsbaar zijn.

In het verleden kunnen de graven dieper zijn geweest. Middels ploegen of andere vormen van grondbewerking kan enige, onbedoelde, vervlakking van het maaiveld hebben plaatsgevonden, waardoor de kwetsbaarheid van de archeologische resten alsmaar verder toeneemt. Uit de bestudering van de profielopbouw kan niet worden geconcludeerd dat grootschalige egalisatiewerkzaamheden in het plangebied zijn uitgevoerd. Historisch kaartmateriaal biedt echter een welkome aanvulling op deze gegevens. De oudst beschikbare gegevens zijn de kadastrale minuutplannen, maar daar is in dit geval geen informatie omtrent hoogteliggingen uit af te leiden, bijvoorbeeld middels de vorm, liggingen oppervlakte van percelen. Op de kaarten tussen 1935 en 1957 staan alleen een enkele hoogtemaat afgebeeld ten zuidwesten van Ewijk, waarvan één in het plangebied. Vanaf 1957 tot 1997 staan hoogtelijnen en–maten afgebeeld in het plangebied. Deze kaarten werden niet jaarlijks bijgewerkt. Daarom zijn alleen in 1957, 1966 en 1977 nieuwe hoogtematen afgebeeld. Vanaf 1999 worden weer alleen hoogtematen afgebeeld en vervallen de hoogtelijnen.



Figuur 3.21. Topografische kaart van Hoeve en omgeving in 1966 (bron: www.topotijdreis.nl).

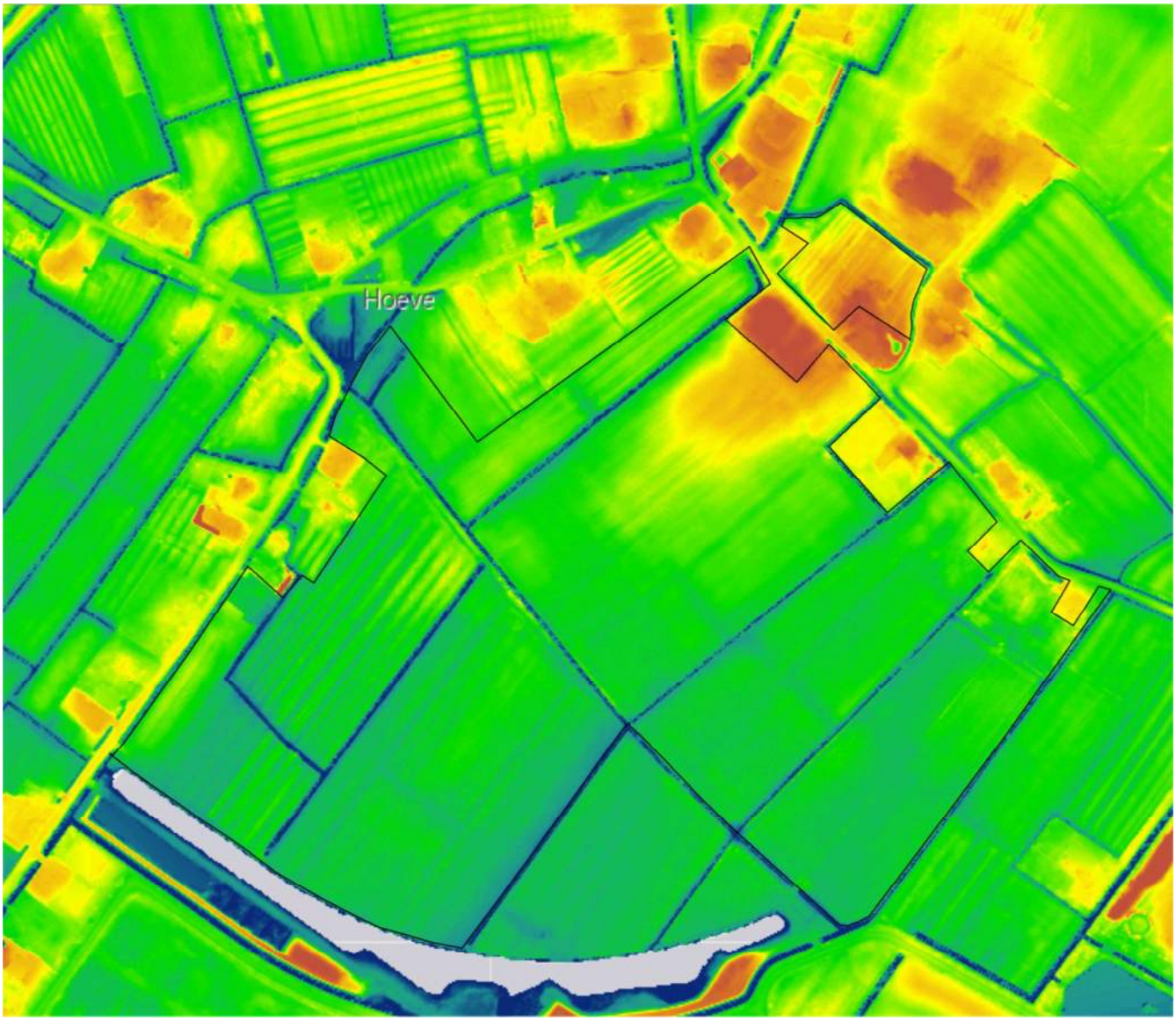


Figuur 3.22. Topografische kaart van Hoeve en omgeving in 1977 (bron: www.topotijdreis.nl).

Uit een vergelijkging tussen de kaarten uit 1935, 1957, 1966, 1977 en 1997 blijkt dat de hoogtelijnen in 1977 verspringen ten opzichte van die uit 1976. Daarbij worden verschillende hoogtelijnen in en rond het plangebied ineens anders gelegd. In 1976 lag de 7,5 m +NAP- hoogtelijn in het plangebied nog ter hoogte van de woongrond en kwam aardig overeen met de afbeelding op de kaart van Pons (1957) en

de resultaten van onderhavig veldonderzoek (figuur 20). In 1977 was de westelijke grens van deze lijn ineens bijna 200 m in zuidwestelijke richting verplaatst en was de oostelijke grens in noordwestelijke richting opgeschoven, vergelijk figuren 22 en 23. Het is niet duidelijk of dit verschil is veroorzaakt door bodemingrepen of betere meettechnieken. Deze gegevens sluiten hoe dan ook goed aan bij het reliëf van het huidige maaiveld (figuur 23).[54] Het afdekkende pakket van de woongrond, maar ook natuurlijke afzettingen van na de Romeinse tijd, is maar dun. Dat het kan gaan om bodemingrepen wordt ondersteund door de vele honderden oppervlaktevondsten van handgevormd aardewerk uit de periode late bronstijd – vroeg-Romeinse tijd die in 1999 zijn verzameld.[55] Ook tijdens onderhavig veldwerk werden honderden oppervlaktevondsten van vergelijkbaar materiaal waargenomen, met name binnen vindplaatsen 1 / 3, en in mindere mate op vindplaatsen 2 / 5 en 4.

54 Bron: https://ahn.arcgisonline.nl/ahnviewer/.
55 Schute et al., 1999.



Figuur 3.23. Het reliëf van het huidige maaiveld van het plangebied en omgeving(bron: https://ahn.arcgisonline.nl/ahnviewer/).

4 Sporen en structuren

4.1 Inleiding

Tijdens het onderzoek zijn aan 1076 grondsporen 846 spoornummers uitgedeeld. Het aantal spoornummers is lager dan het daadwerkelijke aantal grondsporen, wat wordt veroorzaakt doordat in sleuven 45 en 49 in totaal 276 staken zijn opgetekend, die niet alle individueel zijn genummerd. Daarnaast zijn 30 nummers uitgedeeld aan natuurlijke lagen, cultuurlagen en algemeen voorkomende sporen zoals natuurlijke en recente verstoringen. Een samenvattend overzicht van de aangetroffen grondsporen is weergegeven in 6. De complete sporencatalogus is opgenomen in de velddocumentatie (de pakbon) die na deponering te vinden is bij het depot/e-depot.

Spoorcategorie	**Aantal**
crematiegraf	21
inhumatiegraf	7
greppel	118
kringgreppel/grafstructuur?	6
kuil	118
paalspoor	505
staken	23 (276 individuen)
haardkuil	4
waterkuil	5
waterput	2
karrespoor	2
natuurlijke en antropogene laag	18
recente verstoring	13
overig	4
totaal	**846**

Tabel 4.1. Aantal sporen per spoorcategorie.

Meer dan 95% van de grondsporen maakt deel uit van één van de onderscheiden vindplaatsen. De datering loopt uiteen van bronstijd (mogelijk neolithicum) tot in de nieuwe tijd. De grondsporen liggen verspreid in het plangebied. Om grip te krijgen op de conserveringstoestand van de sporen (gaafheid), is een deel van de grondsporen (n=117) gecoupeerd of gegutst – inclusief grondsporen die geen deel uitmaken van de vindplaatsen. Dit is 13,8% van de grondsporen.[56] Nader onderzocht zijn 86

[56] Daarbij zijn, vanwege hun geconcentreerde voorkomen, de staken geteld als 45 spoornummers en niet de individuele 276 sporen.

(paal)kuilen, 16 greppels, 5 crematiegraven, 2 haardkuilen, 4 waterkuilen, 2 waterputten en enkele overige sporen. De diepte van de sporen zegt, naast de intactheid van de afdekkende bodem, iets over hun gaafheid en kwetsbaarheid voor bodemingrepen. De spoordiepte is sterk wisselend; de (paal)kuilen zijn maximaal 115 cm diep, maar 36% (n=29) zijn slechts 10 cm diep en 79% (n=64) is maximaal 25 cm diep. Bij de greppels is dit beeld volledig anders: daar is meer dan de helft dieper dan zo'n 25 cm, de grootste diepte is 80 cm. Beide crematiegraven zijn relatief ondiep (9 en 12 cm). De diepste sporen van het onderzoek zijn de waterputten; die zijn 130 en 200 cm diep in het opgravingsvlak (zie kaartbijlagen 1 en 2 voor het sporenoverzicht op vlakken 1 en 2).

De meeste sporen en vondsten konden worden toegewezen aan vindplaatsen 1 t/m 11. In het sporenoverzicht zijn vijf grote spoorconcentraties uit de prehistorie en de Romeinse tijd aanwezig: vindplaatsen 1 t/m 5. Met betrekking tot de middeleeuwse vindplaatsen kan onderscheid gemaakt worden tussen de vroege en de volle middeleeuwen, respectievelijk enerzijds vindplaats 6 en anderzijds vindplaatsen 7 en 8. Omdat deze perioden goed te onderscheiden zijn, worden ze afzonderlijk behandeld. De drie vindplaatsen uit de late middeleeuwen en nieuwe tijd, vindplaatsen 9, 10 en 11, liggen langs bestaande wegen langs de randen van het plangebied, namelijk de Koningstraat en De Steeg. Om een overzichtelijk beeld te geven van de resultaten, worden hieronder de vindplaatsen per archeologische hoofdperiode en in chronologische volgorde gepresenteerd.

4.2 Prehistorie: vindplaats 1

Vindplaats 1 betreft een uitgestrekte vindplaats, die een groot deel van de noordoostelijke helft van het plangebied beslaat. De vindplaats is NO-ZW georiënteerd en ovaal van vorm. De gehele vindplaats is ongeveer 280 m breed en 600 m lang, waarbij onderscheid te maken is tussen een kern met een hoge spoor- en vondstdichtheid en een meer perifere zone in het oosten. De kern meet ongeveer 600x160 m. Hier zijn de meeste sporen en vondsten aanwezig. In het oosten is een extensiever gebruikte perifere zone aanwezig, waar aanzienlijk minder sporen en vondsten zijn aangetroffen. De vindplaats lijkt in het westen, zuiden en noordoosten te worden begrensd door enkele kleine kronkelwaardgeulen, maar in de ondergrond binnen de vindplaats bevinden zich ook enkele geulen. De begrenzing lijkt derhalve eerder te worden ingegeven door het reliëf van het maaiveld. Dat het huidige maaiveld op hoofdlijnen overeenkomt met het maaiveld in de late prehistorie blijkt uit de spreiding van prehistorische oppervlaktevondsten, die in 1998 op grote delen van de vindplaats zijn verzameld (Schute e.a., 1999).

Sporen van vindplaats 1 zijn verspreid over 22 proefsleuven aangetroffen.[57] In vijftien daarvan zijn meerdere grondsporen van structuren uit de late prehistorie aangetroffen; in totaal gaat het in deze sleuven om 150 grondsporen, hoewel niet elk spoor afzonderlijk is gedateerd en met zekerheid aan deze vindplaats kan worden toegewezen. In enkele gevallen was het mogelijk om binnen sporenclusters gebouwstructuren te herkennen. In de meeste gevallen is dat als gevolg van het

[57] Sleuven 4, 5, 6, 7, 12, 13, 21, 24, 40, 80, 96, 104, 105, 106, 107, 108, 109, 111, 112 en 114; sporen 21 t/m 89, 107, 113 t/m 131, 670 t/m 689, 691 t/m 732, 737 t/m 739, 769, 770, 772 t/m 788, 795 t/m 829 en 841 t/m 848.

beperkte overzicht in een proefsleuf niet mogelijk. Daarom worden de gebouwstructuren slechts in algemene zin besproken. Bij de herkende structuren wordt onderscheid gemaakt tussen:
- (vermoedelijke) gebouwplattegronden;
- staken of palenrijen;
- graven/grafstructuren;
- waterputten/waterkuilen;
- greppels;
- overig.

In 42 archeologische grondsporen en op enkele tientallen plekken in natuurlijke lagen verspreid over 59 sleuven is handgevormd, veelal prehistorisch aardewerk verzameld, zie figuur 4.1. De datering daarvan loopt uiteen van de late bronstijd tot in de late ijzertijd / vroeg-Romeinse tijd, zie hoofdstuk 5. Er zijn geen andere dateerbare prehistorische vondsten gedaan, zoals bijvoorbeeld metalen objecten. Op vindplaats 1 zijn wel tientallen metalen voorwerpen gevonden, maar die dateren in de Romeinse tijd, middeleeuwen of nieuwe tijd, of bestaan uit ondateerbare stukken zoals spijkers, bronsblik, beslag, vormloze stukken ijzer en bronslegering. Deze vondsten leveren dus geen bijdrage aan de datering van de prehistorische sporen.

4.2.1 Sporen van (vermoedelijke) gebouwplattegronden

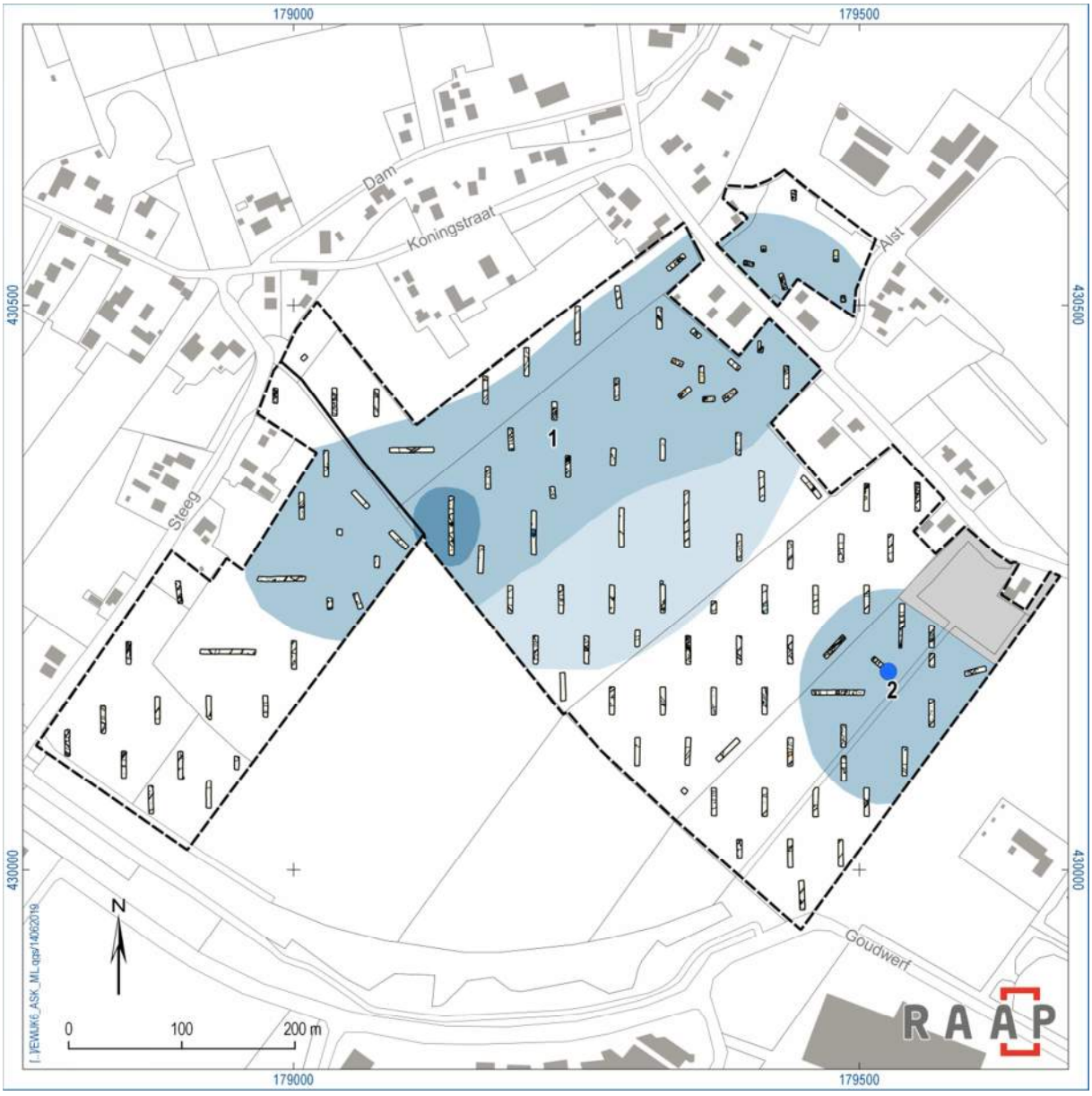
In verschillende sleuven zijn clusters paalsporen opgetekend, die deel uitmaken van archeologische structuren.[58] Die konden echter in geen enkele sleuf volledig worden blootgelegd. Daardoor kan niet met zekerheid worden gesteld dat hier gebouwplattegronden zijn aangesneden. Gezien de palenzetting en de spoorclustering is dit in de meeste gevallen wel zeer aannemelijk. In totaal is van 17 sporen, vooral (paal)kuilen, de diepte bepaald. Die ligt meestal tussen 10 en 40 cm, hoewel ook een enkele uitschieter van bijna 65 cm voorkomt. Deze afzonderlijke clusters worden hieronder kort besproken.

In sleuf 5 zijn 21 paalsporen opgetekend (sporen 21 t/m 41), waarvan 19 over een lengte van 7,5 m in het noordelijke deel. Hier zijn vijftien kleine paalkuilen van maximaal 25 cm diameter en vier grotere paalkuilen met een doorsnede van 60-80 cm; van geen enkel spoor is de diepte bepaald. Enkele mooie palenrijen zijn waarschijnlijk van een NW-ZO gerichte huisplattegrond. In de sleuf zijn tien scherven handgevormd aardewerk gevonden tijdens de aanleg van het vlak; geen enkel stuk is afkomstig uit sporen. Daarvan zijn er acht gedateerd in de late bronstijd of vroege ijzertijd en twee in de ijzertijd of Romeinse tijd. De sporencluster is in de late bronstijd of vroege ijzertijd gedateerd.

Er zijn negentien paalkuilen en één kuil in sleuf 6 aangetroffen (sporen 42 t/m 60), met name in de zuidelijke helft van de sleuf. De paalkuilen zijn klein met een diameter van ongeveer 30 tot 50 cm, de kuil heeft een lengtedoorsnede van minstens 130 cm. Twee paalsporen zijn gecoupeerd en bleken maximaal 16 cm diep. In deze sporencluster(s) zijn korte palenrijen te herkennen, maar gezien het sporenbeeld is onduidelijk hoe de oriëntatie van een mogelijke gebouwplattegrond is. Er zijn slechts vijf scherven handgevormd aardewerk gevonden: één tijdens de aanleg van het vlak en vier uit paalsporen (sporen 47 en 54). De keramiek dateert uit de ijzertijd of Romeinse tijd, wat ook geldt voor de mogelijke structuur/structuren.

[58] Sleuven 5, 6, 7, 24, 40, 80, 105, 106, 107, 109, 111, 112 en 114

In sleuf 7 zijn 29 grondsporen waargenomen (sporen 61 t/m 89). Die vormen één, mogelijk twee sporenclusters. De paalkuilen zijn maximaal 35 cm groot, de kuil ligt tegen de putrand en is minstens 135 cm groot. Twee paalsporen zijn gecoupeerd en bleken maximaal 14 cm diep. Er zijn korte palenrijen te herkennen, maar gezien het sporenbeeld is onduidelijk hoe één of meerdere mogelijke gebouwplattegronden zijn georiënteerd. Er zijn slechts vier scherven handgevormd aardewerk gevonden, alle tijdens de aanleg van het vlak. De keramiek stamt uit de ijzertijd of Romeinse tijd, wat vermoedelijk ook ouderdom van de mogelijke structuur/structuren is.



Figuur 4.1. De omvang en ligging van vindplaatsen 1 en 2. Donkerblauw=grafveld (?), blauw=kern; lichtblauw=periferie. Donkerblauwe stip: neolithisch spoor.



Figuur 4.2. Vlakfoto van sleuf 7.

Sleuf 24 ligt in de perifere zone van vindplaats 1. In het hart van deze sleuf zijn tien paalsporen opgetekend (sporen 330 t/m 339): kleine paalkuilen van 25 tot 45 cm grootte, waarvan er zes of zeven deel lijken uit te maken van een NNW-ZZO georiënteerde dubbele palenrij. Het is verleidelijk om hier de westelijke wand van een laat-prehistorische huisplattegrond in te zien. Van geen enkel spoor is de diepte bepaald. In de sleuf zijn enkele scherven handgevormd aardewerk gevonden tijdens de aanleg van het vlak; geen enkel stuk is afkomstig uit sporen. Het materiaal kan niet nader worden gedateerd dan ijzertijd of Romeinse tijd.

Sleuf 40 ligt geïsoleerd in de uiterste zuidoostelijke periferie van de vindplaats. In de noordelijke strook van deze sleuf zijn vier paalsporen en een klein, smal greppeltje waargenomen (sporen 308 t/m 312). Het gaat om kleine paalkuilen van 20 tot 30 cm groot, die mogelijk deel uitmaken van een kleine, rechthoekige structuur van ongeveer 2,4x2,8 m. Wellicht betreft dit een spieker die gedeeltelijk is aangesneden. Van geen enkel spoor is de diepte bepaald. In de sleuf zijn twee scherven handgevormd aardewerk gevonden tijdens de aanleg van het vlak; geen enkel stuk is afkomstig uit sporen. Het materiaal kan niet nader worden gedateerd dan ijzertijd of Romeinse tijd.

In sleuf 80 is een cluster van dertien sporen aangetroffen: vijftien paalsporen, één of twee haardkuilen, twee kuilen en drie greppels (sporen 190 t/m 203). De meeste (paal)kuilen bevinden zich in de westelijke helft en daarbinnen tekenen zich diverse rechte palenrijen af. De paalsporen zijn klein en hebben een doorsnede van 15 tot 35 cm. Er is één paalspoor gecoupeerd en bleek slechts 10 cm diep.

De kuilen hebben een doorsnede van 105 tot 135 cm. Twee exemplaren zijn gecoupeerd (spoor 201 en 208). De haardkuil spoor 201 is 18 cm diep. De insteek bestaat uit bruingrijze klei, terwijl de kern met roodbruine, verbrande klei is opgevuld. Spoor 208 is aanzienlijk dieper: 63 cm. In deze sporencluster(s) zijn enkele (korte) palenrijen herkenbaar. Gezien het sporenbeeld is onduidelijk of die tot gebouwplattegronden behoren, maar de mogelijke haardkuil wijst hier wel op. Er is een redelijke hoeveelheid handgevormd aardewerk in sleuf 80 gevonden:116 scherven, voornamelijk afkomstig uit kuil spoor 208. De keramiek stamt uit de eerste fase van de midden ijzertijd, wat wellicht de gehele sporencluster dateert. Omdat in de haardkuil geen vondsten zijn aangetroffen, is de ouderdom bepaald middels ^{14}C-onderzoek. Daaruit blijkt een datering in het einde van het vroeg neolithicum (5450 ± 40 BP; Cal 4370 - 4230 BC), wat bijzonder oud is gezien de landschappelijke ontwikkeling van het plangebied, zie hoofdstuk 3. Het is bovendien bijna 1000 jaar ouder dan de oudste vondsten van het karterend onderzoek uit 1998 (Schute e.a., 1999). Het is dan ook reeël te veronderstellen dat bij deze ^{14}C-datering ‘oud hout’ is gedateerd, waardoor de datering ouder uitvalt dan die daadwerkelijk is. Ook in één van de greppels is keramiek aangetroffen (spoor 207). Dit materiaal dateert uit de vroege ijzertijd en de overgang van de late ijzertijd naar de vroeg-Romeinse tijd.



Figuur 4.3. Coupe door spoor 208 (sleuf 80).

In de korte sleuf 105 (10 m lang) zijn, naast één vroegmiddeleeuws graf, drie paalsporen en een mogelijke haardkuil aangetroffen (sporen 691 t/m 695). De haardkuil (spoor 691) is relatief groot en heeft een doorsnede van 2,3 m; de diepte is niet vastgesteld. De insteek van de mogelijke haardkuil bestaat uit bruingrijze klei, terwijl de kern met donkergrijze klei met brokken leem is opgevuld. Op dit kleine oppervlak is het aantal grondsporen te gering om een gebouwplattegrond uit op te maken, hoewel een haardkuil een goede indicatie is voor een gebouw. In de sleuf zijn twintig scherven handgevormd aardewerk gevonden: dertien tijdens de aanleg van het vlak en zeven uit de mogelijke haardkuil. De keramiek dateert vrijwel volledig uit de ijzertijd of Romeinse tijd, wat waarschijnlijk ook de ouderdom van een eventuele structuur is; slechts twee aanlegvondsten dateren uit de vroege ijzertijd.

In de korte sleuf 106 (10 m lang) is een cluster van 24 sporen aangetroffen, namelijk negentien paalkuilen en vijf kuilen (sporen 696 t/m 718, 720). De kleine paalkuilen zijn 15 tot 40 cm in doorsnee. Uit het sporenbeeld is niet met zekerheid een gebouwplattegrond te reconstrueren, hoewel het verleidelijk is om een oost-west georiënteerde, rechthoekige structuur van ongeveer 7,3x3,0 m aan te

duiden. Eén paalspoor is gecoupeerd en bleek 16 cm diep. Enkele grote kuilen, groter dan 1,7 m, bevinden zich direct westelijk van de sporencluster. Hier is de sporencluster verstoord door een crevasse (spoor 719), die zich duidelijk aftekent in het opgravingsvlak. In de sleuf zijn elf scherven handgevormd aardewerk gevonden: vijf tijdens de aanleg van het vlak en zes uit een paalspoor en een kuil (sporen 704 en 715). De aanleg- en spoorvondsten dateren respectievelijk uit de vroege ijzertijd en de ijzertijd - Romeinse tijd.



Figuur 4.4. Vlakfoto sleuf 106.

In de korte sleuf 107 (14 m lang) zijn, naast vier vroegmiddeleeuwse graven, negentien grondsporen opgetekend: zestien paalsporen en drie kuilen (sporen 686 t/m 689 en 721 t/m 739). De bewoningssporen bevinden zich vooral in het noordoostelijke deel van de sleuf. Het gaat om vijftien paalkuilen van maximaal 25 cm diameter en vier grotere paalkuilen van 50-100 cm doorsnee; twee paalsporen zijn gecoupeerd en bleken maximaal 22 cm diep. In deze sporencluster zijn enkele parallel gelegen palenrijen te herkennen, mogelijk deel van een NW-ZO gerichte, meerschepige huisplattegrond. In de sleuf zijn negentien scherven handgevormd aardewerk gevonden: zestien tijdens de aanleg van het vlak en drie uit paalkuilen (sporen 725 en 726). De keramiek dateert uit de ijzertijd of Romeinse tijd, wat ook de ouderdom van de vermoedelijke structuur is.

Er zijn twintig sporen opgetekend in de korte proefsleuf 109 (ca. 15x4 m), namelijk twaalf paalkuilen, zes kuilen en twee greppels (sporen 769 t/m 788), vooral in het zuidelijke deel van deze sleuf. In de paalkuilen is de paalkern vaak nog herkenbaar. Deze sporen zijn klein en hebben een doorsnede van 25 tot 30 cm, terwijl de kuilen een diameter van 1,0 tot 2,0 m hebben. De kuilen lijken de noordelijke begrenzing van deze cluster paalsporen te vormen. Drie (paal)kuilen zijn gecoupeerd en bleken maximaal 40 cm diep. In deze sporencluster(s) zijn één of twee korte, ZW-NO georiënteerde palenrijen

te herkennen, maar gezien het sporenbeeld is onduidelijk hoe een mogelijke gebouwplattegrond is georiënteerd. De sporencluster wordt doorsneden door twee greppels. Die liggen parallel aan en ongeveer 1,75 m uit elkaar, en zijn ZW-NO georiënteerd. Er zijn 30 scherven handgevormd aardewerk in sleuf 109 gevonden, alle in grondsporen (sporen 769 en 771). De keramiek uit de noordelijke greppel dateert uit de midden ijzertijd en het materiaal uit een grote kuil (spoor 769) dateert uit de ijzertijd of de (vroeg) Romeinse tijd. De cluster kuilen en de paalsporen dateert in de midden ijzertijd en lijkt in de late ijzertijd of de Romeinse tijd te zijn oversneden door een (dubbele) greppel. De exacte functie daarvan is niet bekend.

In de korte sleuf 111 (10 m lang) zijn achttien grondsporen (paalkuilen) aangetroffen (sporen 795 t/m 812). De meeste betreffen paalkuilen van 25-35 cm diameter. Drie zijn gecoupeerd en bleken maximaal 25 cm diep. In deze sporencluster zijn enkele mooie palenrijen te herkennen, die waarschijnlijk van een NW-ZO gerichte huisplattegrond zijn. In de sleuf zijn 26 scherven handgevormd aardewerk gevonden: 21 tijdens de aanleg van het vlak, vijf stukken zijn afkomstig uit sporen (nrs. 803 en 804). Het materiaal kan niet nader worden gedateerd dan ijzertijd of Romeins.

In de korte sleuf 112 (15 m lang) zijn zestien grondsporen waargenomen, namelijk vijftien paalkuilen en één kuil (sporen 813 t/m 829). Het gaat om kleine paalkuilen van meestal 15 tot 20 cm diameter. Van geen enkel spoor is de diepte bepaald. In deze sporencluster zijn enkele palenrijen te herkennen, die mogelijk van een gebouwplattegrond zijn. De oriëntatie kan echter niet worden bepaald. In de sleuf zijn slechts vijf scherven handgevormd aardewerk gevonden, vooral tijdens de aanleg van het vlak. De enige scherf uit sporen is gevonden in spoor 824. Het materiaal kan niet nader worden gedateerd dan ijzertijd of Romeins, wat vermoedelijk ook de ouderdom van de mogelijke gebouwplattegrond is.



Figuur 4.5. Vlakfoto sleuf 112.

In sleuf 114 zijn negen grondsporen opgetekend, namelijk acht paalkuilen en één greppel (sporen 841 t/m 849). Het gaat vooral om paalkuilen van meestal 15 tot 30 cm groot, hoewel ook paalsporen tot 50 cm diameter voorkomen. De meeste paalsporen bevinden zich in de noordelijke strook van de sleuf. Van geen van de paalsporen is de diepte bepaald. De kleine paalsporen lijken een rechte, ZW-NO georiënteerde palenrij te vormen, maar het is onduidelijk of het hier een huisplattegrond of een

andersoortige structuur betreft, zoals een palenrij of een hek. In de westelijke putwand is het uiteinde van een greppel aangetroffen, maar daarvan kon het verloop niet worden vastgesteld. In de sleuf is geen handgevormd aardewerk gevonden, maar gezien de landschappelijke ligging en de locatie in vindplaats 1 ligt een datering van de paalsporencluster in de ijzertijd voor de hand. De greppel kan aanzienlijk jonger zijn. Deze is wel gecoupeerd en bleek 45 cm diep.

4.2.2 Staken of palenrijen

In sleuf 21 zijn zes kleine paalsporen (5 cm diameter) aangetroffen, die één of twee (zuid)oost-(noord)west georiënteerde stakenrijen vormen (sporen 343 t/m 348). De spoortjes liggen 0,7 tot 1,3 m uit elkaar. Van geen enkele is de diepte bepaald en in de sleuf zijn geen vondsten gedaan, zodat deze structuur niet kan worden gedateerd. Vanuit landschappelijk oogpunt liggen de sporen op de oever van een ondiepe geul, die op hoofdlijnen WZW-ONO is georiënteerd. De opvulling van deze geul is niet gedateerd, maar gezien de algemene geologische ontwikkeling van het plangebied en de ouderdom van wel gedateerde geulen, vond dit proces nog volop plaats in de midden bronstijd (3110 ± 40 BP; 1500 – 1330 voor Chr.). De stakenrij zal dus in ieder geval niet voor die tijd gefunctioneerd hebben, maar kan niet nader worden gedateerd.



Figuur 4.6. Coupe door spoor 343 (sleuf 21).

Ongeveer 600 m noordelijk van het plangebied zijn tijdens de opgraving van Keizersveld I onder meer stakenrijen uit de (late) bronstijd aangetroffen, waarvan er één parallel aan een crevassegeul was georiënteerd (Blom e.a. (red.), 2011). Elders zijn meerdere stakenrijen opgegraven. In Culemborg-Hoge Prijs stammen de oudste uit de midden bronstijd, maar jongere zijn in de tweede helft van de midden ijzertijd of het begin van de late ijzertijd gedateerd (Verhelst e.a., 2015).

4.2.3 Mogelijke grafstructuren

In de lange zoeksleuf (sleuf 13) zijn twintig archeologische grondsporen gevonden, waaronder elf paalkuilen, twee kuilen en acht greppels (sporen 111 t/m 131). De greppels (sporen 121 t/m 126) zijn met name op basis van hun vorm opvallend. Het gaat om vrij smalle, gebogen greppels met een breedte van ongeveer 25 tot 40 cm. Ze konden helaas slechts over enkele meters worden gevolgd. In twee gevallen kan de oorspronkelijke vorm worden gereconstrueerd. Zo lijken spoor 123/125 een afgerond rechthoekige structuur te vormen, evenals spoor 118. Direct ten zuiden van deze sporen zijn enkele vierkante structuren aanwezig. Op basis van de vorm van de sporen lijkt het te gaan om greppels die een grafmonument hebben omgeven. Eventuele graven binnen deze structuren zijn niet aangetroffen, zodat de interpretatie niet zeker is. Het is goed mogelijk dat crematiegraven binnen deze

grafmonumenten op een hoger niveau ingegraven zijn geweest, bijvoorbeeld in een afdekkende heuvel of aan het maaiveld, waardoor deze niet bewaard zijn gebleven. In sleuf 31 zijn ruim 30 scherven handgevormd aardewerk verzameld. Het betreft meestal aanlegvondsten uit de late ijzertijd of de vroeg-Romeinse tijd. De keramiek uit de gecoupeerde sporen dateert uit dezelfde periode. Enkele aanlegvondsten zijn ouder en stammen uit de vroege ijzertijd. Op basis van de vorm van de sporen en de datering van het merendeel van de aanlegvondsten lijkt een datering van de sporen in de late ijzertijd of vroeg-Romeinse tijd aannemelijk.



Figuur 4.7. Vlakfoto sleuf 13.



Figuur 4.8. Coupe door spoor 112 (sleuf 13).

4.2.4 Waterkuilen

Op twee locaties zijn sporen gevonden die een relatie hebben met watervoorziening (spoor 18 en 148). Het gaat twee waterkuilen. Beide liggen in de kern van vindplaats 1.

De eerste waterkuil, spoor 18, is aangetroffen in proefsleuf 4. Buiten de waterkuil zijn in deze proefsleuf vijf losse paalkuilen opgetekend. Kuil spoor 18 ligt gedeeltelijk buiten de sleuf, heeft een

doorsnede van meer dan 2,0 m en een resterende diepte van 35 cm. De gelaagde vulling wijkt af van die van de meeste sporen en wijst erop dat het om een waterkuil kan gaan. In de sleuf is geen keramiek aangetroffen, maar gezien de locatie hoort de kuil bij vindplaats 1 of 3 en dateert vermoedelijk uit de late bronstijd/ijzertijd of de Romeinse tijd. De tweede waterkuil (spoor 148) is aangetroffen in sleuf 96. Het gaat om een kuil met een doorsnede van 1,6 m. Deze is gecoupeerd en bleek 115 cm diep te zijn. De vulling bestaat aan de basis uit humeuze klei, terwijl de rest van de vulling weinig humeus is. De diepte wijst erop dat het een waterkuil betreft. In het spoor is geen keramiek gevonden; de enige vondst is een groot fragment van een paardenbot met snijsporen. De drie aanlegvondsten uit keramiek dateren uit de vroege ijzertijd of de late ijzertijd/vroeg-Romeinse tijd.



Figuur 4.9. Foto coupe spoor 148.

4.2.5 Greppels

Op enkele tientallen plekken verspreid over vindplaats 1 zijn greppels aangetroffen. Vanwege het ontbreken van vondsten in de meeste sporen kunnen deze niet of nauwelijks worden gedateerd. De greppels zijn veelal circa 50 tot 100 cm breed. Enkele zijn gecoupeerd (sporen 147, 236 en 849) en blijken maximaal 45 cm diep te zijn. In de sporen in sleuven 13, 14, 30, 80, 82, 96 en 109 is meestal hooguit een enkele scherf uit de ijzertijd of de late ijzertijd/vroeg-Romeinse tijd gevonden. Slechts in twee greppels zijn meer scherven gevonden, namelijk 11 scherven uit de late ijzertijd/vroeg-Romeinse tijd in spoor 112 en 27 scherven uit de midden ijzertijd in spoor 771. Deze sporen liggen in de westelijke randzone van het plangebied, en daarbinnen veelal in kleine restgeulen. Dit wijst op een afwateringsfunctie, naast een functie als pereelsscheiding. De oriëntatie en locatie van de greppels maakt duidelijk dat de landschappelijke elementen richtinggevend zijn geweest bij de inrichting van het landschap. Hoewel de greppels binnen vindplaats 1 zijn gelegen, hebben ze in de meeste gevallen geen relatie met die vindplaats. Met name het ingravingsniveau, waarbij hooggelegen laklagen worden doorsneden, wijst erop dat de meeste greppels uit de nieuwe tijd dateren.

4.2.6 Overige sporen

In zestien sleuven zijn losse paalkuilen of kuilen opgetekend.[59] Tien (paal)kuilen in deze sleuven zijn gecoupeerd en blijken maximaal 30 cm diep.[60] In deze sleuven zijn wel vondsten verzameld, maar in de meeste gevallen gaat het gaat om aanlegvondsten buiten sporen; in slechts zeven grondsporen is dateerbaar archeologisch materiaal verzameld, vaak handgevormd aardewerk.[61] Dit materiaal stamt overwegend uit de midden-late ijzertijd of de late ijzertijd/vroeg-Romeinse tijd. De aanlegvondsten dateren vrijwel uit dezelfde periode; slechts een enkele scherf is ouder en hoort thuis in de vroege ijzertijd.

4.3 Prehistorie: vindplaats 2

Vindplaats 2 ligt in het zuidoostelijke deel van het plangebied. Wellicht zet de vindplaats zich in noordelijke richting door tot aan de Koningstraat, aangezien hier ook enkele scherven prehistorisch aardewerk zijn gevonden tijdens de aanleg van het opgravingsvlak in sleuf 23. Het deel van de vindplaats binnen het plangebied is ovaal tot rond van vorm en ongeveer 160 x 140 m groot. De vindplaats lijkt in het zuiden te worden begrensd door een zone met kleine kronkelwaardgeulen, maar in de ondergrond bevinden zich ook enkele restgeulen, die (periodiek) actief waren en deel uitmaken van de vindplaats. Voor de locatie van de vindplaats lijkt zelfs bewust een gebied rond twee kleine, ondiepe kronkelwaardgeulen te zijn gekozen. [62] In tien sleuven zijn grondsporen uit de prehistorie aangetroffen. Het oudste spoor dateert in het midden of laat neolithicum. De meeste sporen zijn aanzienlijk jonger en dateren uit de late prehistorie. Ten behoeve van het overzicht komt het oude spoor apart in deze paragraaf aan bod, zie § 4.3.2.

In totaal zijn in deze vindplaats enkele tientallen grondsporen aangetroffen, maar slechts uit een handvol sporen is dateerbaar materiaal verzameld, waarvan bovendien een aanzienlijk deel Romeins is. Op tientallen plekken in natuurlijke lagen verspreid op de vindplaats is handgevormd aardewerk uit de prehistorie verzameld; dergelijk materiaal is uit slechts vijf grondsporen afkomstig. De datering loopt uiteen van de late bronstijd tot in de late ijzertijd / vroeg-Romeinse tijd. Op vindplaats 2 zijn tientallen metalen voorwerpen gevonden, maar die dateren overwegend in de Romeinse tijd, of bestaan uit ondateerbare stukken zoals spijkers, bronsblik, beslag, vormloze stukken ijzer en lood. Slechts enkele stukken kunnen nog uit de late ijzertijd stammen. In het sporenbeeld zijn verschillende structuren herkend, hoewel het exacte type niet te bepalen is vanwege de beperkte hoeveelheid sporen en/of het beperkte sleufoppervlak. Daarom worden de structuren in algemene zin besproken. Daarbij is onderscheid gemaakt tussen:
- (vermoedelijke) gebouwplattegronden;
- stakenrijen;
- waterkuilen;
- dumps;
- greppels.

[59] Sleuven 1, 2, 3, 8 t/m 12, 14, 37, 75, 76, 83, 102,108 en 110.
[60] Sporen 2, 105, 215, 241, 242, 307, 662, 756, 760 en 790.
[61] Sporen 661, 662, 663, 666, 756, 760 en 769.
[62] Sleuven 30, 31, 45 t/m 49, 60 en 113.

4.3.1 Sporen van (vermoedelijke) gebouwplattegronden

De paalsporen in sleuven 47, 48 en 113 vormen clusters en maken deel uit van archeologische structuren. Geen van de structuren valt volledig binnen een proefsleuf. Daardoor kan niet met zekerheid worden gesteld welke typen gebouwplattegronden zijn aangesneden. In geen van de grondsporen in deze drie sleuven is dateerbaar materiaal aangetroffen, maar op basis van de vlakvondsten (buiten de sporen) kunnen deze structuren met enig voorbehoud in de late prehistorie worden gedateerd.

Sleuf 47 is een verplaatste en ingekorte sleuf (lengte 19 m) en is gelegen in de noordoosthoek van het plangebied. In deze sleuf zijn 33 paalsporen opgetekend (sporen 457 t/m 489), met name in een 11 m lange zone in het zuiden van de proefsleuf. Het gaat om kleine paalkuilen, meestal 20 tot 30 cm groot, waarin soms een paalkern is herkend. Enkele sporen zijn gecoupeerd en bleken maximaal 22 cm diep. In deze sporencluster zijn enkele rechte palenrijen te herkennen. Mogelijk is, juist in de lengterichting van de sleuf, een 10-11 m lange huisplattegrond aangesneden. Het exacte type is niet te bepalen. In de sleuf zijn twaalf scherven handgevormd aardewerk gevonden. Vrijwel alle materiaal dateert uit de late ijzertijd of de vroeg-Romeinse tijd, één scherf dateert mogelijk uit de vroege middeleeuwen. De sporencluster wordt op basis van de keramiek in de late ijzertijd of de vroeg-Romeinse tijd geplaatst.



Figuur 4.10. Vlakfoto sleuf 47.

In sleuf 48 zijn zeventien (paal)kuilen aangetroffen (sporen 499 t/m 515). Op hoofdlijn liggen de sporen op een noord-zuid-gerichte lijn over een lengte van 19-20 m. Het gaat, net als in sleuf 47, om paalkuilen met een doorsnede van 20 tot 30 cm. Paalkernen zijn niet herkend. Enkele sporen zijn gecoupeerd en bleken maximaal 22 cm diep. Ook in dit sporencluster zijn enkele palenrijen te herkennen. Mogelijk maakt die deel uit van een 19-20 m lange huisplattegrond die juist parallel aan de lengterichting van de sleuf ligt. In de sleuf zijn geen vondsten gedaan, maar gezien het formaat van de

paalsporen en de datering van vondsten in de omgeving is een datering in de late ijzertijd of de vroeg-Romeinse tijd aannemelijk.



Figuur 4.11. Vlakfoto sleuf 48.

4.3.2 Een neolithische kuil

In sleuf 113, aangelegd op de overgang van de oever naar een geul, is naast tien paalkuilen uit de Romeinse tijd (sporen 830 t/m 839, zie § 4.5), een aanzienlijk oudere kuil opgetekend (spoor 837). Het gaat om een kuil met een doorsnede van 1,1 m die is aangetroffen in de geul, op een diepte van 1,2 m –Mv onder enkele laklagen en een pakket oeverafzettingen. De vulling van de kuil bestaat uit grijsbruine en oranjekleurige klei en bevat kleine houtskoolpartikels. De exacte functie van de kuil is niet duidelijk. Op basis van de stratigrafie is een neolithische of (vroege/midden) bronstijddatering van dit spoor aannemelijk, maar er ontbreken vondsten om dit te staven. Daarom is de ouderdom bepaald middels ^{14}C-onderzoek. Dit bevestigde de verwachting: het spoor dateert uit het midden neolithicum B - laat neolithicum, namelijk 4580 ± 40 BP (3500-2100 voor Chr.), zie tabel 4.2.

19C/0303	M27 (spoor 837)	AAA	4580 +/- 40 BP	Cal 3500 - 3430 BC (19.0%)
				Cal 3380 - 3200 BC (40.1%)
				Cal 3240 - 2100 BC (36.3%)

Tabel 4.2. Uitkomst van het ^{14}C-onderzoek aan spoor 837.[63]

[63] Gecalibreerde uitkomsten zijn verkregen middels P.J. Reimer, e.a. INTCAL13: IntCal13 and Marine13 Radiocarbon Age Calibration Curves 0–50,000 Years cal BP. Radiocarbon 55(4), p. 1869-1887. Tenzij anders vermeld, is uitgegaan van één standaarddeviatie. Conventionele ouderdom is gegeven in gecorrigeerde jaren in BP (BP=Before Present, 1950 AD).



Figuur 4.12. Profiel- en vlakfoto spoor 837.

4.3.3 Stakenrijen

In sleuven 30, 45, 49, 51 en 57 zijn op de oevers van ondiepe kronkelwaardgeulen meerdere stakenrijen aangetroffen. De staken hebben over het algemeen een diameter van 5 cm.

In sleuf 30 zijn 67 staken (sporen 490 t/m 496) opgetekend, die vijf WZW-ONO-georiënteerde stakenrijen vormen. Deze sporen kunnen worden geïnterpreteerd als de restanten van hekwerken die parallel aan de oever van een kleine restgeul waren geplaatst. In de sporen zijn geen vondsten aangetroffen, maar in de naastgelegen geul is veel aardewerk uit de vroege ijzertijd of de late ijzertijd-Romeinse tijd gevonden. Een enkel spoor is gecoupeerd en had een resterende diepte van ongeveer 10 cm.



Figuur 4.13. Stakenrijen in het vlak van sleuf 30 (spoor 492).



Figuur 4.14. Coupe door spoor 490 in sleuf 30.

In sleuf 45 is een heel stelsel van ca. 250 staken aangetroffen (sporen 407 t/m 432). Deze vormen ZW-NO-georiënteerde hekwerken en zijn, evenals de stakenrijen in sleuf 30, gelegen op de noordelijke oever van een kleine kronkelwaardgeul. Uit de honderden staken zijn minstens tien afzonderlijke rijen op te maken, parallel aan elkaar gelegen of elkaar soms iets overlappend. Een deel hiervan lijkt aan te sluiten op de stakenrijen in sleuf 30. De staken binnen één rij liggen meestal op een vrij vaste afstand van ongeveer 30 cm. Enkele sporen zijn gecoupeerd en hebben een resterende diepte tussen 5 tot 10 cm. De staken zijn over de volledige lengte van de sleuf herkend, de langste rij is opgetekend over een lengte van 21 m, maar loopt in zuidwestelijke en noordoostelijke richting buiten de sleuf door. De sporen kunnen niet worden gedateerd, want er zijn geen vondsten in aangetroffen, maar er zijn wel 24 aanlegvondsten handgevormd aardewerk verzameld. Deze dateren overwegend uit de overgang van de late ijzertijd of de vroeg-Romeinse tijd, wat vermoedelijk ook de ouderdom van de stakenrijen is; slechts één scherf dateert uit de late bronstijd/vroege ijzertijd.



Figuur 4.15. Vlakfoto sleuf 45.

In sleuf 49 zijn, naast enkele greppels en Romeinse crematiegraven, in totaal 59 staken opgetekend.[64] Deze vormen vrijwel noord-zuid-georiënteerde rijen en lijken daarmee vrijwel haaks op een kleine kronkelwaardgeul te liggen. De sporen liggen in een 4,0 m brede zone. In het sporenbeeld zijn minstens drie afzonderlijke rijen te herkennen, die parallel aan elkaar liggen of elkaar soms iets overlappen. De staken binnen één rij liggen meestal op een vrij vaste afstand van ongeveer 30 cm. Enkele sporen zijn gecoupeerd en zijn 5 tot 15 cm diep. De staken zijn over de volledige breedte van de proefsleuf aangetroffen, zodat de rijen over een lengte van slechts 4,0 m konden worden opgetekend. De rijen hebben een recht of licht slingerend verloop en zijn niet op een vaste onderlinge afstand gelegen want die loopt uiteen van 1,2 tot 1,9 m. De sporen kunnen niet worden gedateerd, want er zijn geen vondsten in gedaan, maar er zijn in de proefsleuf wel meer dan 130 scherven handgevormd aardewerk verzameld. De keramiek bestaat overwegend uit Romeins materiaal (67%), maar een aanzienlijk aandeel stamt uit de overgang van de late ijzertijd of de vroeg-Romeinse tijd (30%); slechts enkele scherven zijn ouder en dateren uit de vroege ijzertijd.

[64] Sporen 547, 549, 551 t/m 554.



Figuur 4.16. Vlakfoto's sleuf 49 met verschillende sporen van staken.

In sleuf 51 zijn in totaal 29 staken en twee kleine paalkuilen opgetekend (sporen 425, 426 en 433). Deze sporen vormen NNW-ZZO georiënteerde palenrijen en lijken daarmee vrijwel haaks op een kleine kronkelwaardgeul te liggen. De sporen liggen in een 0,6 m brede zone en vormen twee rijen. Die liggen parallel aan elkaar en hebben een recht of licht slingerend verloop, maar lijken elkaar niet te overlappen. De staken binnen één rij liggen meestal op een afstand van ongeveer 25 tot 60 cm. Enkele sporen zijn gecoupeerd en zijn 5 cm diep. De rijen konden over een lengte van ongeveer 9 m worden opgetekend; ze hebben een vrij vaste onderlinge afstand van ongeveer 40 cm. De sporen kunnen niet worden gedateerd, want er zijn geen vondsten in gedaan en ook daarbuiten is geen dateerbaar materiaal gevonden. Echter, gezien de datering van vondsten in de directe omgeving (de zuidoostelijke hoek van het plangebied) is het aannemelijk dat deze stakenrijen dateren uit de late ijzertijd – vroeg-Romeinse tijd, mogelijk de vroege ijzertijd.



Figuur 4.17. Vlakfoto sleuf 51.

Ongeveer 34 m zuidelijker, in sleuf 57, is ook een rij staken opgetekend (sporen 436 en 437). De sporen vormen vrijwel NNO-ZZW georiënteerde palenrijen en lijken daarmee net zoals de stakenrijen in sleuven 49 en 51, vrijwel haaks op een kleine kronkelwaardgeul te liggen. De sporen vormen één rechte, iets golvende lijn die kon worden opgetekend over een lengte van ruim 3 m. De staken liggen meestal op een afstand van ongeveer 30 cm. Er is één spoor gecoupeerd en deze is 10 cm diep. Net als in sleuf 51, zijn ook hier geen vondsten gedaan. Echter, ook deze stakenrij is vermoedelijk gebouwd in de vroege ijzertijd of de overgang late ijzertijd - vroeg-Romeinse tijd. Gezien het verloop en de ruimtelijke ligging, moet er rekening mee worden gehouden dat de stakenrijen uit sleuven 51 en 57 tot één en dezelfde structuur behoren; dit betekent echter niet dat de stakenrij ononderbroken moet zijn.

4.3.4 Dump

In sleuf 30 zijn ten zuiden van de hierboven beschreven stakenrijen op de noordflank van een kronkelwaardgeul in totaal 49 scherven aardewerk uit de vroege ijzertijd verzameld. Daarnaast zijn enkele metaalvondsten verzameld (n=5), waarvan de meeste uit brokken geroest ijzer bestaan, naast een loodprop. Het pakket waar dit materiaal in is aangetroffen is 15-30 cm dik en bestaat uit twee lagen: een onderste laag oranjebruine, zwak tot matig siltige klei met veel roestvlekken en –concreties, en een daarop gelegen laag grijze, zwak tot matig siltige klei met roestvlekken. Strak op deze laag is een 15 tot 25 cm dik kleipakket afgezet, waarin een forse hoeveelheid Romeins afval ligt. Dit bestaat uit bijna 50 stukken keramiek en bouwkeramiek (tegulae) uit de 1e en de 2e eeuw, alsook bot en natuursteen. Ook dit materiaal is hier als afval gedumpt. Het afval is vermoedelijk afkomstig van bewoning op de noordelijke kronkelwaardgeul.



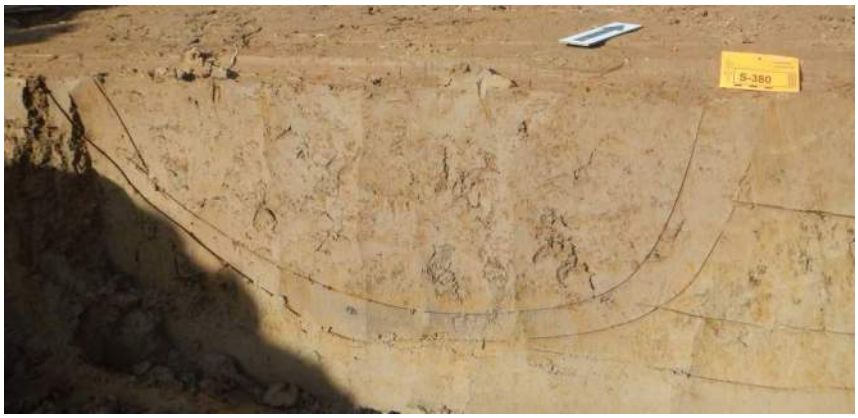
Figuur 4.18. Profielfoto sleuf 30. De afvallagen tekenen zich af in blauwgrijs(boven) en grijs met roestvlekken (onder). Rechts een greppel (spoor 516/517).

4.3.5 Greppels

Binnen het areaal van vindplaats 2 zijn op dertien plekken sporen van zes verschillende greppels aangetroffen.[65] De meeste zijn ZW-NO georiënteerd. Vaak is onduidelijk hoe oud die zijn, omdat ze meestal niet nader zijn onderzocht en er bovendien vaak geen dateerbaar materiaal in is aangetroffen. Drie greppels zijn wél nader onderzocht. De diepte van deze greppels bedroeg maximaal 40 cm. Hoewel de greppels binnen vindplaats 2 zijn gelegen, zijn de meeste greppels jonger en maken dus geen deel uit van de vindplaats. De oriëntatie, maar vooral het ingravingsniveau door (hooggelegen) laklagen (laag 6000 / 8000) wijst er namelijk op dat de meeste pas in de nieuwe tijd, mogelijk nog de late middeleeuwen, zijn aangelegd.

[65] Sporen 377-378, 380, 445, 448, 454, 516 t/m 520, 537 en 558 in sleuven 30, 31, 32, 46 en 49.

In twee greppels in sleuven 30 en 46 is dateerbaar materiaal (keramiek) gevonden; juist deze greppels liggen exact in elkaars verlengde en vormen hetzelfde spoor. In sleuf 30 (sporen 516 t/m 520) zijn drie kleine scherven handgevormd aardewerk uit de late ijzertijd of de vroeg-Romeinse tijd in de greppel gevonden. In sleuf 46 (sporen 445, 448 en 454) is in de greppel een grote hoeveelheid handgevormd aardewerk en bouwmateriaal uit de Romeinse tijd gevonden. Deze greppel was mogelijk al in gebruik in de late ijzertijd, maar er is in de (vroeg) Romeinse tijd veel materiaal in beland. Deze greppel is aangelegd in een kleine restgeul. Dit wijst op een afwateringsfunctie, hoewel de greppel ook een pereelsscheiding vormde.



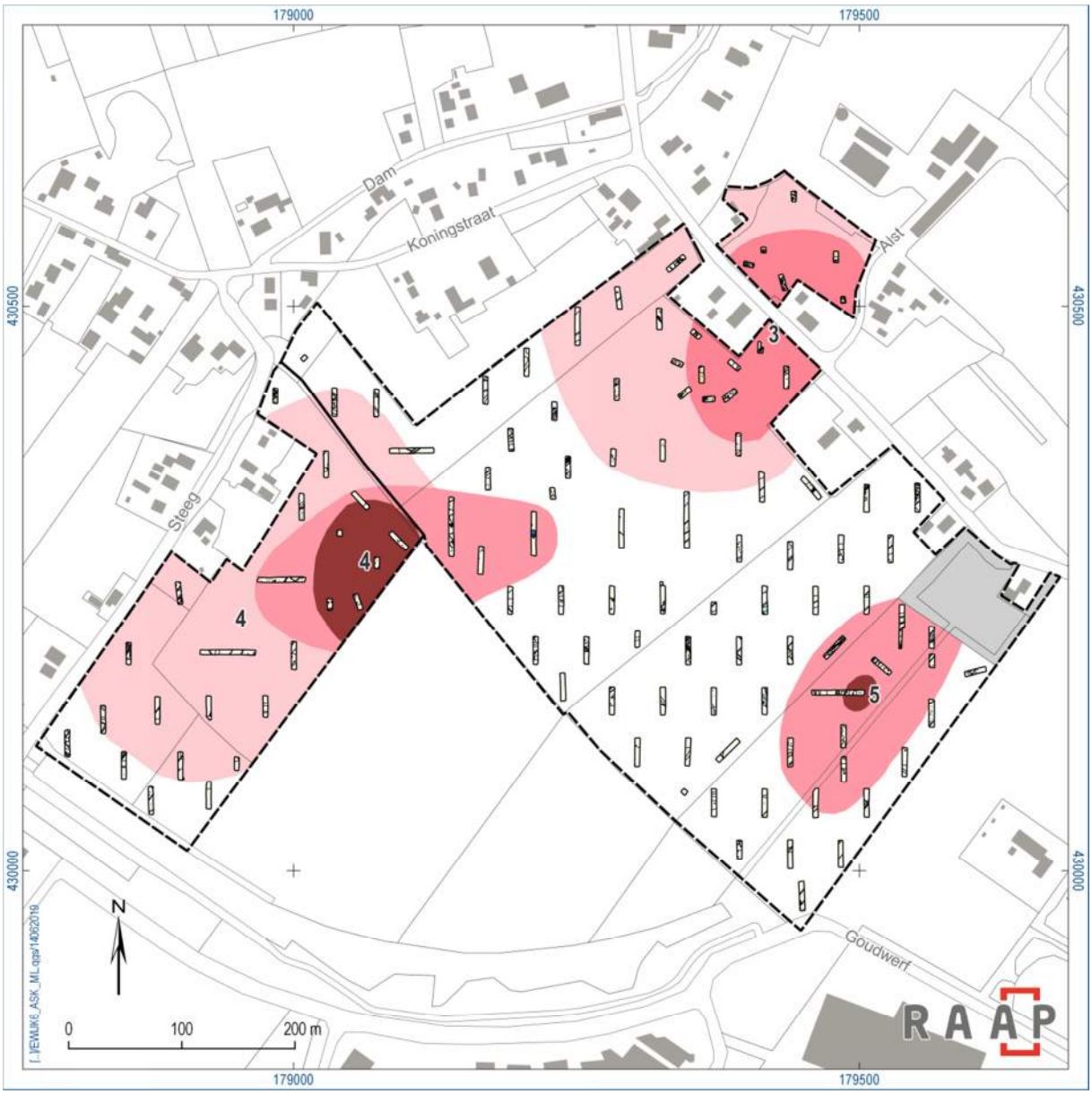
Figuur 4.19. Coupe door spoor 380 (sleuf 32).

4.4 Romeinse tijd: vindplaats 3

Vindplaats 3 ligt in het noorden van het plangebied en overlapt met het noordelijke deel van vindplaats 1. De vindplaats is voornamelijk gedefinieerd op basis van de vondstspreiding en minder op basis van het sporenbeeld. Er zijn namelijk veel grondsporen opgetekend in dit deel van het plangebied, maar slechts drie sporen met zuiver Romeinse gebruiksaardewerk en bouwkeramiek, namelijk één waterput en twee kuilen.[66] In de directe nabijheid van de waterput mag een erf met een hoofd)gebouw, één of meerdere bijgebouwen en dergelijke worden verondersteld, maar deze is – ondanks de aanleg van de extra proefsleuven - (nog) niet gelokaliseerd. Het wordt opgemerkt dat in verschillende sleuven in vindplaats 1 gebruiksaardewerk uit de late ijzertijd of de vroeg-Romeinse tijd is opgetekend.[67] In tien sleuven is zuiver Romeinse keramiek en bouwkeramiek verzameld.[68] Daarbij valt op dat het materiaal dat met zekerheid niet uit de late ijzertijd dateert, zowel in aantal als gewicht vooral uit bouwmateriaal bestaat. Alle gebruiksaardewerk - dus ook het mogelijke late ijzertijd-materiaal - bestaat weliswaar uit 88 fragmenten, maar daarvan is 96% afkomstig uit de genoemde sporen, terwijl de rest aanlegvondsten uit de middeleeuwse woongrond betreft. Het bouwmateriaal bestaat daarentegen overwegend (80%) uit aanlegvondsten uit natuurlijke lagen en cultuurlagen. Er zijn bijna 70 metalen voorwerpen verzameld, maar de meeste daarvan kunnen niet goed worden gedateerd of hebben een datering na de Romeinse tijd. Slechts een beperkte hoeveelheid metaalvondsten dateert uit de Romeinse tijd. Het gaat om twee

[66] Respectievelijk spoor 670 in sleuf 104, spoor 594 in sleuf 20 en spoor 614 in sleuf 99.
[67] Sleuven 1, 3, 5 t/m 10, 13, t/m 16, 18, 100, 102, 103, 105 t/m 109, 111 en 112.
[68] Sleuven 17, 19, 20, 95, 96, 99 en 101, 104 en 110.

of drie fibulae (waaronder een hulsscharnierfibula), riembeslag en een munt (beide laat-Romeins), fragmenten van een spiegel, een fragment beslag van een zwaardschede en een vergulde siernagel (mogelijk nog uit de vroege middeleeuwen). Daarnaast zijn in het verleden ook Romeinse metaalvondsten door amateurs gevonden (appendix 6): drie bronzen draadfibulae en een Germaanse fibula met drie dwarskammen (vergelijk Almgren 94-98) uit de vroeg-Romeinse tijd, een veelkantige knop van een bronzen haarspeld (V 12) en een bronzen riemverdeler uit de Romeinse tijd (V 14). De jongste vondsten zijn een munt en riembeslag uit de laat-Romeinse tijd. Op basis van het sporen- en vondstenbeeld kan een gebied van ongeveer 200 x 140 m worden aangeduid als de kern van de vindplaats, met daar omheen een perifere zone. Inclusief deze periferie is de vindplaats circa 280 x 250 m groot, en loopt noordelijk van het plangebied door. Ruimtelijk gezien bestaat er een grote overlap met vindplaats 1.



Figuur 4.20. Ligging van de Romeinse vindplaatsen (vindplaatsen 3, 4 en 5).Donkerrood=grafveld; roze=kern; lichtroze=periferie

Spoorbeschrijving
Er zijn zestien sporen opgetekend in proefsleuf 104, te weten veertien paalkuilen, één kuil en één waterput (sporen 670 t/m 685). In de paalkuilen is soms nog een paalkern herkenbaar. Deze sporen hebben een doorsnede van 15 tot 30 cm; de waterput (spoor 670) heeft een diameter van ruim 3 m. Geen enkel spoor is gecoupeerd, maar in de waterput is een boring gezet om de diepte te bepalen (2,0 m). In deze sporencluster(s) zijn één of twee korte palenrijen te herkennen, maar gezien het sporenbeeld is onduidelijk hoe de oriëntatie van een eventuele gebouwplattegrond is. De waterput ligt midden in de sporencluster. Er zijn 67 scherven handgevormd aardewerk in de sleuf gevonden, waarvan het gros (98%) afkomstig uit de nazakking van de waterput. Al de keramiek uit de waterput is vroeg-Romeins.

Verder zijn in twee sleuven meerdere bewoningssporen aangetroffen: sleuven 20 en 99. Beide zijn slechts gedeeltelijk aangelegd, omdat op een klein oppervlak (circa 20 m²) al meerdere grondsporen werden aangetroffen en voldoende informatie verzameld was. In sleuf 20 zijn negen kuilen en paalkuilen opgetekend. Uit het sporenbeeld is geen gebouwplattegrond te reconstrueren, maar deze mag op basis van het sporen-en vondstenbeeld wel in de directe omgeving worden verondersteld. Eén van de kuilen (spoor 594) is gecoupeerd en bleek 20 cm diep. In deze kuil zijn vier scherven handgevormd aardewerk uit de late ijzertijd of de vroeg-Romeinse tijd aangetroffen. Verder zijn, buiten de grondsporen, zes aanlegvondsten verzameld: stukken imbrex en tegulae. In sleuf 99 zijn dertien kuilen en paalkuilen opgetekend. Ook hier is uit het sporenbeeld geen gebouwplattegrond op te maken, maar wordt op basis van het sporen- en vondstenbeeld wel verwacht. Drie kuilen (sporen 602, 611 en 614) zijn gecoupeerd en bleken 22 tot 70 cm diep. Daarbij is nauwelijks materiaal aangetroffen: het leverde slechts één scherf handgevormd aardewerk uit de late ijzertijd of de vroeg-Romeinse tijd en één Romeins dakpanfragment op. Ook de overige aanlegvondsten, buiten de grondsporen, bestaan uit dakpanmateriaal.

.

4.5 Romeinse tijd: vindplaats 4

In het westen van het plangebied, ter hoogte van de aansluiting van het hoofdterrein op de uitwijkmogelijkheid, ligt vindplaats 4. Deze is zo'n 260 m lang en 140 m breed, maar de vindplaats loopt in oostelijke richting hoogstwaarschijnlijk buiten het plangebied door. Inclusief deze perifere zone meet de vindplaats ongeveer 450 x 250 m. Op vindplaats 4 zijn een grafveld en nederzettingssporen aangetroffen, maar een deel van de nederzettingssporen dateert mogelijk al uit de late ijzertijd en kan daarom ook onderdeel van vindplaats 1 zijn.[69] Er is een beperkte hoeveelheid metaalvondsten verzameld. Het gaat om een 2^{e} eeuwse fibula en een ondateerbaar fragment van een ijzeren paalschoen. De paalschoen is aan het oppervlak gevonden en kan niet met zekerheid aan de vindplaats worden gekoppeld. Indien de paalschoen daadwerkelijk bij de vindplaats hoort, duidt dit waarschijnlijk op de aanwezigheid van een zware houten constructie die is opgebouwd uit geheide palen, zoals een brugconstructie. In deze paragraaf worden eerst de graven besproken. Daarna komen overige sporen aan bod, zoals nederzettingssporen en greppels.

69 Sleuven 12, 76 t/m 79, 82, 83, 84 en 98.

4.5.1 Graven

In zes sleuven zijn in totaal 15 graven aangetroffen;[70] meestal betreft het slechts één of enkele graven per sleuf, maar in sleuf 77 zijn zeven graven aangetroffen. De graven zijn aangetroffen in een ovaal gebied van ongeveer 120 m (noord-zuid) x 80 m (oost-west) met een oppervlak van 0,7 tot 0,9 hectare. Omdat het grafveld gedeeltelijk buiten het plangebied is gelegen, is het niet mogelijk om het oppervlak van de gehele vindplaats vast te stellen. Alle begravingen zijn crematiegraven en tekenen zich in het opgravingsvlak meestal af als donkergrijze, ovale tot ronde vlekken met witverbrande botspikkels. De sporen hebben een doorsnede van 35 tot 110 cm, maar de meeste zijn 50 tot 80 cm groot. Enkele sporen zijn grijsbruin van kleur en daardoor minder goed herkenbaar. Om de graven zo min mogelijk te beschadigen, zijn er slechts enkele nader onderzocht (sporen 171, 172 en 186). Deze drie sporen zijn 10 tot 20 cm diep in het opgravingsvlak. Slechts in enkele sporen zijn bijgiften aangetroffen, soms al tijdens de aanleg van het vlak. Een voorbeeld is een klein kommetje uit de 1e eeuw van Zuid-Gallische terra sigillata uit spoor 173. Spoor 186 is een grote kuil, van 1,6x1,1 m met een sterk afgerond rechthoekige vorm. In de top van de vulling werd een complete gladwandige kruik uit de periode 150-300 na Chr. gevonden. Met de metaaldetector werd een zeer duidelijk signaal waargenomen, wat wijst op een groot metalen voorwerp in de kuil. Omdat tijdens het onderzoek direct duidelijk was dat er sprake is van een behoudenswaardige vindplaats is dit spoor niet nader onderzocht.



Figuur 4.21. Vlakfoto sleuf 77met enkele Romeinse crematiegraven.

[70] Sporen 171 t/m 182, 186, 189 en 219.



Figuur 4.22. Foto coupedoor spoor 172.



Figuur 4.23. Gladwandige kruik uit de Romeinse tijd in spoor 186.

4.5.2 Nederzettingssporen

Om het grafveld - in elk geval ten zuiden en (noord)westen - bevindt zich een 100 tot 175 m brede zone met sporen en/of vondsten uit de Romeinse tijd en/of de late ijzertijd.[71] Het gaat vooral om aanlegvondsten en met name het zuidelijke deel, ten zuiden van sleuf 80, zijn nauwelijks nog bewoningssporen aangetroffen. Alleen in sleuven 12 en 80 gaat het om veel of duidelijke bewoningssporen (n=29). In de sleuven met nederzettingssporen zijn bijna 20 scherven (handgevormd) Romeins aardewerk, mogelijk nog uit de late ijzertijd, gevonden, evenals enkele stukken Romeinse bouwkeramiek. Het gaat meestal om aanlegvondsten buiten grondsporen; slechts in twee kuilen en een greppel is Romeins aardewerk verzameld (sporen 207, 208 en 256). Het gaat steeds om enkele scherven.

[71] Sleuven 71, 72, 80 t/m 83, 85, 86, 87, 91 en 98.

In de sleuf 80, in de kern van de vindplaats, zijn 21 grondsporen opgetekend, zie ook § 4.2.1. Die bestaan uit achttien paalkuilen, een mogelijke haardkuil en enkele greppels. Deze sporen zijn aangetroffen in een 18 m lange zone in het westen van de sleuf.[72] De paalsporen zijn veelal klein: 20 tot 35 cm doorsnee. Een enkele is gecoupeerd en bleek 10 cm diep. In het beeld van de paalkuilen tekenen zich meerdere rechte rijen af die NO-ZW of juist NW-ZO lijken te zijn georiënteerd. Vrij centraal in de cluster paalsporen ligt een 1,5 m grote (haard)kuil. Verder zijn enkele forse kuilen aangesneden in de sleuf. Het lijkt er sterk op dat hier een NO-ZW of NW-ZO gelegen gebouwstructuur inclusief haardkuil is aangesneden. Mogelijk is die onderdeel van de bewoning behorende bij het grafveld. Dit gebied is evenwel niet bijzonder intensief gebruikt, gezien de geringe hoeveelheid grondsporen en vondsten. Net als het grafveld, zetten ook de nederzettingssporen zich waarschijnlijk oostelijk van het plangebied voort.

In sleuf 12 is, naast twee paalkuilen, een ondiepe waterput (spoor 109) gevonden. Het spoor tekent zich in het vlak af als een ronde vlek met een diameter van ongeveer 6,2 m met daarin meerdere vullingslagen. Uit een boring bleek dat het spoor onder het vlak nog 1,3 m diep is. De basis bestaat uit grijsbruine klei, maar de nazakking is opgevuld met donkergrijze tot bijna zwarte, humeuze klei. In de sleuf zijn negentien scherven aardewerk, vijf stukken bouwkeramiek en enkele spijkers gevonden, alle uit de nazakking van de waterput. Het gebruiksaardewerk dateert vrijwel uitsluitend uit de vroege of midden Romeinse tijd; alleen twee oudere scherven dateren mogelijk nog uit de late ijzertijd. Een noemenswaardige vondst is een kleine slingerkogel, vervaardigd uit gebakken klei (V 60, afkomstig uit waterkuil S 109).



Figuur 4.24. Vlakfoto sleuf 12 met de waterput (spoor 109).

72 Sporen 190 t/m 210.

4.6 Romeinse tijd: vindplaats 5

In het oosten van het plangebied ligt vindplaats 5. Deze meet ongeveer 180 x 120 m, maar loopt in noordelijke richting door in een niet-onderzocht deel van het plangebied. Net als bij vindplaatsen 1 en 4 is ook hier sprake van een kern en een diffuse, perifere zone.[73] De kern ligt rond een klein grafveld in sleuf 49. Er zijn nederzettingssporen, een grafveld en een afval dump aangetroffen. Een deel van de nederzettingssporen kan uit de late ijzertijd dateren en kan daarom ook tot vindplaats 2 worden gerekend. In totaal zijn 127 grondsporen opgetekend. Daar omheen ligt een uitgestrekte zone van ongeveer 275 m lang en 150 m breed met enkele losse (paal)kuilen en/of vondsten uit de Romeinse tijd, mogelijk de late ijzertijd.

In deze paragraaf worden eerst de graven besproken. Daarna komen overige sporen aan bod, zoals nederzettingssporen, waterkuilen, de dump, greppels en overige sporen. Vanwege de mogelijke begindatering in de late ijzertijd zijn de sporen in sleuven 47 en 48 (nederzettingssporen), sleuf 30 (dump, stakenrij) en sleuven 45, 51, 57 (stakenrijen) al gedeeltelijk aan de orde gekomen bij vindplaats 2, zie § 4.3.

4.6.1 Graven

In sleuf 49 zijn over een lengte van 15 m zes sporen opgetekend die in het veld op basis van de aanwezigheid van spikkels verbrand bot als crematiegraf zijn geïnterpreteerd (sporen 557, 559 t/m 562 en 564). De sporen werden direct onder de bouwvoor zichtbaar, op een diepte van 30 cm –Mv. Om de graven zo min mogelijk te beschadigen, zijn er slechts enkele nader onderzocht: spoor 561 is gecoupeerd en in spoor 562 is een gutsboring gezet. Ze zijn respectievelijk 27 en 14 cm diep in het opgravingsvlak en daarom zeer kwetsbaar voor bodemingrepen. Met uitzondering van spoor 561 zijn geen bijgiften aangetroffen, maar dat wordt waarschijnlijk veroorzaakt door het feit dat de sporen niet verder zijn onderzocht. In spoor 561 al tijdens de aanleg van het vlak vier meloenkraaltjes gevonden. Daarop is besloten om één helft van het spoor uit te troffelen om zodoende de diepte en conservering beter te bepalen, alsook om de exacte locatie van eventuele andere kralen in kaart te brengen. Vervolgens is de gehele inhoud van het spoor nat gezeefd over een zeef met een maaswijdte van 1 mm. In totaal zijn hierbij achttien glazen meloenkralen gevonden, alsook een flinke hoeveelheid bot. Al het gedetermineerde botmateriaal lijkt dierlijk te zijn en afkomstig van zowel paard als rund. Onduidelijk is of er ook menselijk materiaal aanwezig is. Opvallend is de verbrandingsgraad van het botmateriaal, waarin alle stadia van verbranding zichtbaar zijn. De interpretatie van het spoor is hiermee onzeker. Vermoedelijk gaat om een speciale depositie. Of dit gezien moet worden binnen de context van een groter grafveld is niet zeker. De interpretatie van de andere sporen als graf kan niet met zekerheid worden bevestigd omdat de sporen niet nader zijn onderzocht.

73 Sleuven 30, 31, 32, 45 t/m 51, 56 t/m 60, 62, 63, 64, 66, 67, 69 en 113.



Figuur 4.26. Detail vlakfoto spoor 561. Al tijdens de aanleg werden enkele meloenkraaltjes gevonden.

4.6.2 Nederzettingssporen

De kern van vindplaats 5 valt grofweg samen met de noordelijke helft van de twee oostelijke percelen in het plangebied. Vooral ten noorden van sleuf 59 is sprake van een hoge spoordichtheid: in sleuven 46, 47, 48, 49, 58 en 113 zijn ruim 100 nederzettingssporen aangesneden. Het gaat daarbij om paalsporen, kuilen en greppels.[74] De kans bestaat dat een deel van de ongedateerde grondsporen bij vindplaats 2 horen, zie eerder. Waarschijnlijk heeft de vindplaats zijn oorsprong in de late ijzertijd. De nederzettingssporen in sleuven 47 en 48 zijn vermoedelijk onderdeel van gebouwplattegronden (boerderijen en bijgebouwen) en zijn ook al aan de orde gekomen bij vindplaats 2. Daarom worden ze hier niet nogmaals beschreven. In deze paragraaf worden de clusters nederzettingssporen in sleuven 46, 49, 58 en 113 besproken. Daarna komen de zones met losse sporen kort aan bod.

In sleuf 46 zijn twee forse kuilen en drie paalkuilen opgetekend. De sporen liggen verspreid in de sleuf en er is geen structuur in te herkennen. Twee kuilen (sporen 449 en 452) zijn gecoupeerd, waarbij in totaal 70 scherven van Romeins vaatwerk en bouwkeramiek zijn gevonden. Het materiaal dateert vanaf het tweede kwart van de 1^{e} eeuw tot in de derde eeuw. In het zuiden van de sleuf zijn aanzienlijk minder resten aangetroffen, want hier zijn slechts twee (paal)kuilen opgetekend en het aantal vondsten is er fors lager.

74 Sporen 445, 446, 448, 449, 452-456, 490-556, 558, 565-569.



Figuur 4.27. Coupe door spoor 449 in sleuf 46.

In sleuf 49 zijn, naast stakenrijen, acht paalkuilen opgetekend. De sporen liggen verspreid in de sleuf en er is geen structuur in te herkennen. In twee paalsporen (sporen 568, 569) is zeer veel verbrande, oranjebruine leem aangetroffen tijdens de aanleg van het vlak. De sporen hebben een doorsnede van 60 cm en liggen ongeveer 1,5 m uit elkaar. Er zijn geen plattegronden van gebouwen in het sporenbeeld herkend. In de sleuf zijn zo'n 40 scherven uit de late ijzertijd of vroeg-Romeinse tijd gevonden, evenals ruim 50 scherven handgevormd en gedraaid aardewerk en bouwkeramiek uit de (vroeg) Romeinse tijd. Slechts vijf scherven zijn ouder en dateren uit de vroege ijzertijd. Op basis van het merendeel van de vondsten kunnen de sporen worden gedateerd in de Romeinse tijd, mogelijk ligt de oorsprong van de vindplaats in de late ijzertijd.



Figuur 4.28. Vlakfoto sleuf 49 met sporen 568 en 569.

In sleuf 58 zijn een klein cluster van vijf paalsporen en enkele grote kuilen opgetekend (sporen 540 t/m 546). Vermoedelijk maakt de sporencluster deel uit van een gebouwstructuur, maar er is te weinig overzicht verkregen om een gebouwplattegrond te reconstrueren. Eén van de grote kuilen (S541) is

gecoupeerd en bleek 10 cm diep. In beide kuilen is, al dan niet tijdens de aanleg van het vlak, een forse hoeveelheid vondsten verzameld. Het gaat om bijna 300 scherven gedraaid Romeins aardewerk uit de 1e –3e eeuw, waaronder diverse fragmenten van een pot Niederbieber 87 en Stuart 201a; een fragment van een Zuid-Gallische terra sigillata-kommetje werd gemaakt tussen 10 en 120 na Chr. Er zijn tevens diverse metalen objecten en dierlijk bot aangetroffen. Tussen de metaalvondsten bevinden zich een complete fibula, een armbandfragment en een gesp die dateren tussen 19 voor en 150 na Chr.



Figuur 4.29. Vlakfoto van kuil spoor 541 in sleuf 58.

Sleuf 59 is op de overgang van de oever naar een geul aangelegd. Juist op de hoger gelegen noordelijke oever zijn elf paalsporen opgetekend (sporen 521 t/m 531). Het gaat om kleine paalkuilen met een doorsnede van 20 tot 30 cm. Een enkel spoor is gecoupeerd en bleek 5 cm diep. In deze sporencluster zijn twee mooie, rechte palenrijen te herkennen. Deze zijn vrijwel oost-west georiënteerd en liggen ongeveer 1,2 m uit elkaar. De afstand tussen de paalsporen in één rij is 60-80 cm. De sporen maken waarschijnlijk deel uit van een klein bijgebouw. In de sleuf zijn negen scherven handgevormd aardewerk gevonden tijdens de aanleg van het vlak; geen enkel stuk is afkomstig uit sporen. Vrijwel alle materiaal dateert uit de late ijzertijd of de vroeg-Romeinse tijd. Slechts één scherf kan op hoofdlijnen in de ijzertijd worden geplaatst, terwijl drie andere met zekerheid Romeins zijn. Bovendien zijn in het zuidelijke deel enkele mooie metaalvondsten uit de periode 100-250 na Chr. ontdekt, zoals een bovendraadse spiraalfibula, een complete onderdraadse spiraalfibula en een meerdelige, ronde

schijffibula met vergulde Pressblech (V345, 346 en 357). De sporencluster wordt op basis van de vondsten in de vroeg- en midden-Romeinse tijd gedateerd.

Sleuf 113 is een extra aangelegde sleuf om een beter beeld te krijgen van de archeologische vindplaatsen in het oostelijke deel van het plangebied. Ook deze is, net als sleuf 59, aangelegd op de overgang van de oever naar een geul. In deze sleuf zijn tien (paal)kuilen aangetroffen (sporen 830 t/m 839). De oudste sporen, waarvan er één uit het neolithicum, zijn gelegen in de geul. De overige sporen, acht paalkuilen van ongeveer 50 tot 70 cm groot, liggen verspreid op de westelijke oever. Er is geen gebouwstructuur in het sporenbeeld te herkennen, hoewel het verleidelijk is om er meerdere oost-west of noord-zuid gerichte palenrijen in te zien. Eén kuil (spoor 830) is gecoupeerd en bleek 13 cm diep. Tijdens de aanleg van het opgravingsvlak zijn twaalf scherven Romeins vaatwerk en bouwkeramiek gevonden. Dit materiaal kan niet nader worden gedateerd dan in de Romeinse tijd.

Zuidelijk van sleuf 59 zijn nauwelijks nog bewoningsresten gevonden. Het gaat dan om twaalf verspreid gelegen (paal)kuilen en enkele aanlegvondsten uit (de late ijzertijd of) de Romeinse tijd in vijf sleuven.[75] Omdat het slechts om losse sporen lijkt te gaan, zijn deze niet aan een bepaalde structuur toe te kennen. Alleen in het zuiden van sleuf 69 zijn meerdere sporen aangetroffen, namelijk zes paalkuilen. Daarvan zijn er twee gecoupeerd (sporen 398 en 439) en bleken 10 en 27 cm diep. Er zijn geen vondsten in deze sporen aangetroffen. Soms zijn echter wel enkele aanlegvondsten gedaan. Het gaat dan om een enkele scherf handgevormd aardewerk uit de vroeg-Romeinse tijd, mogelijk late ijzertijd. Op basis van de aanlegvondsten in de omgeving worden deze sporen in deze perioden gedateerd. In deze zone zijn onder meer een spiraalfibula en fragmenten leerbeslag (paardentuig) verzameld. Verder is in twee sleuven in de westelijke periferie van vindplaats 5 één (paal)kuil opgetekend en zijn hier enkele Romeinse vondsten verzameld tijdens de aanleg van het vlak.[76]

75 Sleuven 60, 62, 63, 64,66 en 69: sporen 397, 398, 399, 439, 440, 443, 444, 447, 450, 535, 563 en 570.
76 Sleuven 31, 32.



Figuur 4.30. Spoor 439 in het oostprofiel van sleuf 69.

4.6.3 Waterkuilen

In sleuf 59 zijn in de geul, op een diepte van 1,1 m –Mv, twee forse kuilen opgetekend (sporen 532 en 534). Die zijn rond en ongeveer 1,5 m in doorsnee; van één kuil is de diepte (65 cm) bepaald middels een boring. De opvulling bestond uit humeuze klei. De landschappelijke ligging en de vulling wijzen erop dat dit een waterkuil is. In de sleuf zijn negen scherven handgevormd aardewerk gevonden tijdens de aanleg van het vlak; geen enkel stuk is afkomstig uit sporen. De sporencluster in sleuf 59, inclusief de waterkuil(en), is op basis van de keramiek gedateerd in de vroeg-Romeinse tijd, mogelijk de late ijzertijd.

4.6.4 Dump

In sleuf 46 is een breed grondspoor (spoor 448) waargenomen. Dit was NO-ZW georiënteerd en lag in het verlengde van de greppel in sleuf 30, zodat in beide sleuven zeer waarschijnlijk één en hetzelfde spoor is aangesneden: een kronkelwaardgeul die als dumpplaats van afval is gebruikt. In tegenstelling tot sleuf 30 is hier geen nader onderzoek verricht. In spoor 448 is een grote hoeveelheid materiaal verzameld, namelijk meer dan 200 stukken vaatwerk en bouwkeramiek uit (het midden van) de 1^{e} eeuw en de 3^{e} eeuw. Deze forse hoeveelheid vondsten en het sporenbeeld in de omgeving, wijst erop dat dit vermoedelijk een dump betreft. Verder is tijdens de aanleg van het vlak in natuurlijke lagen ook een forse hoeveelheid materiaal gevonden, evenals op het stort: bijna 70 vondsten uit de periode 0-40 na Chr. en de 1-3^{e} eeuw. Het gaat om een breed scala vaatwerk zoals kruiken, dolia, bekers, wrijfschalen, amforen, potten en kommen. De metaalvondsten bestaan uit (fragmenten van) drie fibulae, riembeslag , leer- en mogelijk kistbeslag en resten van één of twee tilsleutels. Een deel kan nader worden gedateerd in de periode 19 voor tot 120 na Chr.

In sleuf 49 is naast de graven en de stakenrijen tevens een 9 m brede, noord-zuid gerichte baan opgetekend waarin veel Romeins afval is verzameld tijdens de aanleg van het opgravingsvlak. Deze tekent zich vrij scherp af in het opgravingsvlak en bestaat uit (bruin)grijze, zwak humeuze klei, waarin meer dan 50 scherven keramiek en een breed scala metaalvondsten zijn verzameld. De keramiek bestaat uit terra sigillata, terra nigra en handgevormd aardewerk alsook een fragment van een slingerkogel. Dit is vroeg- tot laat-Romeins materiaal; een compleet terra sigillata kommetje dateert tussen 15 na Chr. tot de Flavische periode. Ook is er een redelijke hoeveelheid metaalvondsten verzameld, zoals twee complete fibulae, enkele stukken leerbeslag van paardentuig en een pincet. De oudste vondsten dateren 30 voor tot 40 na Chr. en de jongste vondsten stammen uit 300-450 (pincet). Dit grote grondspoor is niet nader onderzocht, maar het kan gaan om materiaal dat in een oude kronkelwaardgeul is gedumpt. Het kan desalniettemin niet worden uitgesloten dat er een relatie is met het nabijgelegen grafveld. Het complete kommetje kan hierop wijzen, hoewel dergelijke stukken ook vaak in nederzettingscontext worden aangetroffen. Vanwege de kleine vorm zijn dergelijke stukken minder gevoelig voor fragmentatie en is de kans groter dat deze compleet bewaard blijven.

4.6.5 Greppels

Verspreid over vijf sleuven in de periferie van vindplaats 5 zijn verschillende greppels aangetroffen.[77] De greppels in de westelijke randzone van vindplaats 5 zijn meestal ZW-NO georiënteerd, terwijl de greppel in de zuidwestelijke periferie juist NW-ZO gericht is. Eén greppel in de zuidelijke zone is noord-zuid georiënteerd. Vermoedelijk dateren de meeste van deze greppels in de late middeleeuwen of nieuwe tijd, zie ook § 4.2.5.

4.7 Vindplaats 6: vroege middeleeuwen (Merovingische periode)

De vroegmiddeleeuwse vindplaats 6 bestaat uit een grafveld uit de late 6^{e} of eerste helft van de 7^{e} eeuw (Merovingische periode). In de noordelijke hoek van het plangebied, aan weerszijden van de Koningstraat, zijn in totaal zeven begravingen gevonden.[78] Om niet meer schade toe te brengen aan de vindplaats dan noodzakelijk voor een waardestelling is er in overleg met het bevoegd gezag voor gekozen om de meeste graven niet nader te onderzoeken; alleen het vaststellen van de aan- of afwezigheid van graven was voldoende voor deze fase van onderzoek. Rondom het graf in sleuf 3 zijn zeven extra, kleine proefsleufjes (maximaal 12,5x4 m) aangelegd om meer zicht te krijgen op de omvang van het grafveld. Op basis van de resultaten kan de omvang van het grafveld worden bepaald op ongeveer 170 x 100 m. In deze paragraaf worden eerst de graven besproken, waarna wordt aandacht besteed aan de vondsten uit de proefsleuven alsook metalen oppervlaktevondsten.

4.7.1 Merovingische begravingen

Alle graven betreffen inhumatiegraven. In sleuven 3, 18 en 105 zijn menselijke resten in anatomisch verband gevonden, maar in geen enkel graf zijn resten van een grafstructuur zoals een kamer of kist teruggevonden. Deze kunnen op een dieper niveau wel aanwezig zijn.

77 Sleuven 31, 32, 50, 66 en 69.
78 sleuven 3, 18, 105 en 107 (sporen 12, 579, 690 en 733-736).

In sleuf 3 zijn tijdens de aanleg van het vlak delen van de ruggenwervel en het bekken aangetroffen (spoor 12). Het inhumatiegraf was oost-west georiënteerd, het individu liggend op de rug met het hoofd in het westen en kijkend in oostelijke richting. Een bijzondere vondst is een gouden fibula met filigrainversiering, die de overledene op één van de schouders heeft gedragen (V19). Andere bijgaven waren twee glazen kralen van een kettinkje of een bepaalde haardracht. Dit graf bevond zich direct onder de bouwvoor (circa 35 cm –Mv) en was gedeeltelijk verstoord door ploegwerkzaamheden: niet alle delen van het skelet zijn *in situ* teruggevonden en de fibula is door ploegwerkzaamheden in twee helften gebroken; één deel werd pas op het stort teruggevonden. Omdat het graf niet nader is onderzocht, kon niet worden gecontroleerd of zich op een dieper niveau sporen aftekenden, zoals de contouren van een grafkuil. Op basis van de gouden bijgift mag er van worden uitgegaan dat het een rijk vrouwengraf betreft. De fibula – en daarmee het graf - kan niet heel precies in de tijd worden geplaatst, omdat dergelijke vondsten in de literatuur verschillend zijn gedateerd. Deze dateringen lopen uiteen van de hele 7^{e} eeuw en een deel van de 8^{e} eeuw, alleen de vroege 7^{e} eeuw, van 585 tot 640, en tussen 580/590 en 610/620 (zie hoofdstuk 7). Een datering tussen ongeveer 580 en 640 lijkt het meest aannemelijk.

In sleuf 18 werd tijdens de aanleg van het vlak op een diepte van 55 cm -Mv een schedel gevonden. Toen die voorzichtig handmatig met de troffel was vrij gelegd, bleek dat het ging om een inhumatiegraf (graf 2: spoor 579). De grafkuil was verstoord door latere ingravingen (roofkuilen?), maar de breedte kon nog wel worden vastgesteld. Deze bedroeg ongeveer 1,25 m. De resterende lengte bedroeg ongeveer 1,0 m. De grafkuil was vrijwel noord-zuid georiënteerd; het individu liggend met het hoofd in het zuiden en kijkend naar het oosten. Het gebit is volledig intact, maar de linkerzijkant van de schedel is beschadigd door de druk van grond en zware landbouwmachines. Vlakbij het graf zijn een glazen kraaltje en een complete pot gevonden (V 428, 444 en 445). Een tweede pot bevond zich vlak bij de botresten, maar die was recent verstoord door een plantkuil (spoor 578, V 429).



Figuur 4.31. Vlakfoto spoor 579 in sleuf 18.

In sleuf 105 is het derde inhumatiegraf gevonden (spoor 690). Al tijdens de aanleg van het vlak werd direct onder de bouwvoor, op een diepte van 35 cm –Mv, een schedel gevonden. Daarbij bleek dat de schedel zwaar beschadigd is door ploegwerkzaamheden. Het schedeldak is vrijwel volledig verdwenen en boven de oogkassen zijn twee puntvormige inkepingen/beschadigingen zichtbaar, ontstaan door landbouwwerkzaamheden (ploegen). De grafkuil was 75 cm lang en 45 cm breed, maar rond het graf is het vlak 15 tot 20 cm hoger aangelegd dan in de rest van de proefsleuf. Vanwege de bijzondere kwetsbaarheid is besloten om dit graf volledig op de graven en te bergen. De grafkuil was vrijwel NO-ZW georiënteerd. Het individu is liggend op de rug begraven met het hoofd in het noordoosten, daarbij het hoofd naar voren gericht. In eerste instantie leek de grafkuil voor de helft te zijn verstoord waarbij het onderlichaam vanaf het bekken volledig ontbrak. Nader onderzoek wees uit dat de overledene in hurkhouding met opgetrokken knieën was begraven en dus nog wel aanwezig was. De linkerarm was in de schoot geplaatst en de rechterarm lag gestrekt op het rechterbovenbeen. Deze houding wijst erop dat het individu in een erg krappe grafkuil is begraven. In het graf was een kind van ongeveer 10 jaar oud bijgezet.



Figuur 4.32. De bijzetting in graf 3 (spoor 690).

In sleuf 107 zijn drie, mogelijk zelfs vier, inhumatiegraven aangetroffen (sporen 733-736). De sporen tekenden zich direct onder de bouwvoor af, op een diepte van 35 tot 45 cm –Mv. Botmateriaal was zichtbaar vanaf een diepte van 40 tot 45 cm –Mv. Van alle vier de graven waren grafkuilen zichtbaar in het opgravingsvlak. Twee waren vergelijkbaar van formaat: 2,1x1,1 m (graf 4 spoor 733) en 2,2x1,0 m (graf 5: spoor 734). Een ander graf liep buiten de proefsleuf door, maar was 1,2 m breed en minimaal 1,4 m lang (graf 6: spoor 736). Deze drie sporen hebben eenzelfde oriëntatie, namelijk ONO-WZW. In

spoor 733 zijn schedelresten in het noordoosten van de kuil gevonden, wat aangeeft dat de overledene hier met het hoofd in het graf is geplaatst. Het mogelijk vierde graf in deze proefsleuf (graf 7: spoor 735) is haaks op deze drie graven georiënteerd, namelijk NW-ZO. Het spoor is erg lang en relatief smal, namelijk 80 cm breed en minimaal 2,1 m lang. Vanwege dit afwijkende formaat is niet duidelijk of dit spoor een inhumatiegraf betreft. Sporen 733 en 734 liggen vrijwel parallel aan elkaar en op een afstand van ruim 50 cm. Spoor 736 heeft eenzelfde oriëntatie, maar ligt 1,7 m zuidwestelijker. In de zuidoosthoek van de proefsleuf, 1,1 m ten zuidoosten van spoor 736, is een kuil aangesneden (spoor 739). Het kan niet worden uitgesloten dat dit ook een grafkuil betreft. De ligging van deze drie, mogelijk vier graven, geeft aan dat in het grafveld wellicht in rijen is begraven, hoewel de graven in vrijwel elke windrichting zijn georiënteerd.

De graven zijn aangetroffen in een smalle, langgerekte zone van ongeveer 165x60 m. Zes graven liggen dicht bij elkaar in een zone van ongeveer 40x40 m, maar het tweede graf (spoor 579) ligt 120 m noordelijker, noordelijk van de Koningstraat. Het is onduidelijk of de graven samen één groot grafveld vormen, of dat dit uit meerdere (kleine) concentraties en/of geïsoleerde graven bestaat. Indien het om een groot grafveld gaat, ligt het hart op de percelen van panden Koningstraat 7 en 7b en zou dat buiten het plangebied vallen. Om hier meer uitsluitsel over te bieden is sleuf 108 aangelegd, maar daar zijn geen graven in gevonden. Gezien het sleuvengrid enerzijds en de ligging van de graven en de dichtheid aan grondsporen anderzijds, zou men wellicht eerder kunnen veronderstellen dat het gaat om een klein grafveld van ongeveer 40x40 m met hier omheen één of meerdere (kleine) concentraties en/of geïsoleerde graven.

In geen enkel graf zijn resten van een grafstructuur zoals een kamer of kist teruggevonden. Vondsten uit de graven betreffen bijgaven en bestaan uit een gouden fibula en glazen kraaltjes van een ketting of hoofdtooi ten behoeve van een specifieke haardracht. Slechts éénmaal is een bijgave van keramiek vaatwerk aangetroffen (spoor 579). De graven zijn niet op uniforme wijze, maar in vrijwel elke windrichting georiënteerd. In twee graven zijn (vermoedelijk) vrouwelijke individuen bijgezet. Van het kind van graf 3 kon het geslacht niet worden bepaald; van de vierde begraving is te weinig bot aangetroffen om een sexe vast te stellen en van de overige drie kon geen bot worden verzameld. De graven zijn in drie richtingen georiënteerd:

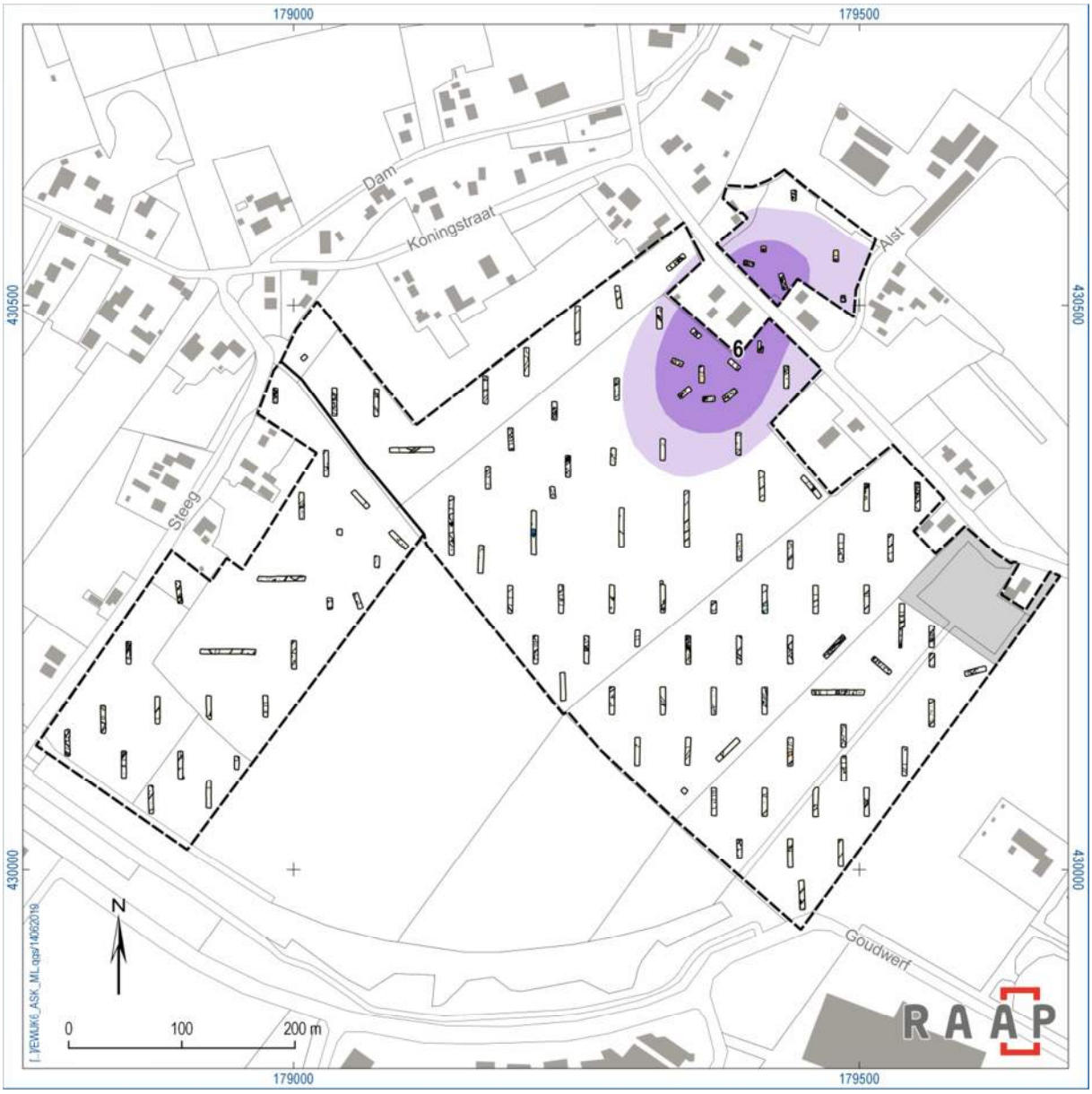
-noord-zuid, met het hoofd in het zuiden en kijkend is oostelijke richting (spoor 579). Vermoedelijk betreft dit het graf van een volwassen vrouwelijk individu;

-oost-west, met het hoofd in het westen en kijkend in oostelijke richting (spoor 12). Vermoedelijk is dit het graf van een volwassen vrouwelijk individu;

-noordoost-zuidwest (sporen 690 en 733). Eén maal (spoor 690) lag de overledene (kind) met het hoofd in het noordoosten; van het tweede graf (spoor 733), waarin vermoedelijk een volwassen individu is bijgezet, kon de richting en sexe van de overledene niet worden bepaald;

-westzuidwest-oostnoordoost (sporen 734 en 736). Tweemaal lag de overledene met het hoofd in het westzuidwesten. In beide gevallen kon geen sexe worden bepaald, maar wel duidelijk is dat dit graven van volwassen individuen zijn;

-noordwest-zuidoost (spoor 735). Hier zijn nog skeletresten van een volwassen individu gevonden. De richting en sexe van de overledene kon niet worden bepaald.



Figuur 4.33. Ligging van de Merovingische vindplaats (vindplaats 6).Paars=grafveld; lichtpaars=periferie.

In het laat-Romeinse en Merovingisch grafveld van Wijchen zijn bijna alle graven met het voeteneinde naar het noordoosten gericht. Binnen die hoofdrichting bestaat echter veel variatie. In dit grafveld hebben graven uit dezelfde periode ook vaak dezelfde oriëntatie, hoewel ook hier uitzonderingen bestaan (Heeren & Hazenberg, 2010, 157-160). Slechts in vier van de zeven gevallen op vindplaats 6 kon de oriëntatie van de overledene worden bepaald. In deze optiek wijst de grote diversiteit in dit opzicht niet op een beperkte tijdsdiepte van het grafveld, hoewel het aantal begravingen te laag is om statistisch verantwoorde uitspraken te doen.

4.7.2 Vroegmiddeleeuwse vondsten

De inhumatiegraven zijn de enige sporen uit de Merovingische periode. De bijbehorende nederzetting kon niet worden gelokaliseerd, maar het is aannemelijk dat deze zich in de directe nabijheid bevindt. In een zone van ongeveer 240 m lang en 150 m breed zijn meer dan 40 scherven keramiek gevonden die gelijktijdig met de graven dateren.[79] Daarnaast zijn hier meer dan 70 metalen voorwerpen gevonden, waarvan minimaal twee uit de Merovingische tijd. Het gaat om een vogelfibula (470-530 na Chr.), een gesp (510/525 – 600/610) en Romeins of vroegmiddeleeuws sierbeslag en een siernagel (V7, 11, 92 en 544). Andere, niet nader te dateren metaalvondsten, bestaan onder meer uit (riem?)beslag en bronsblik.

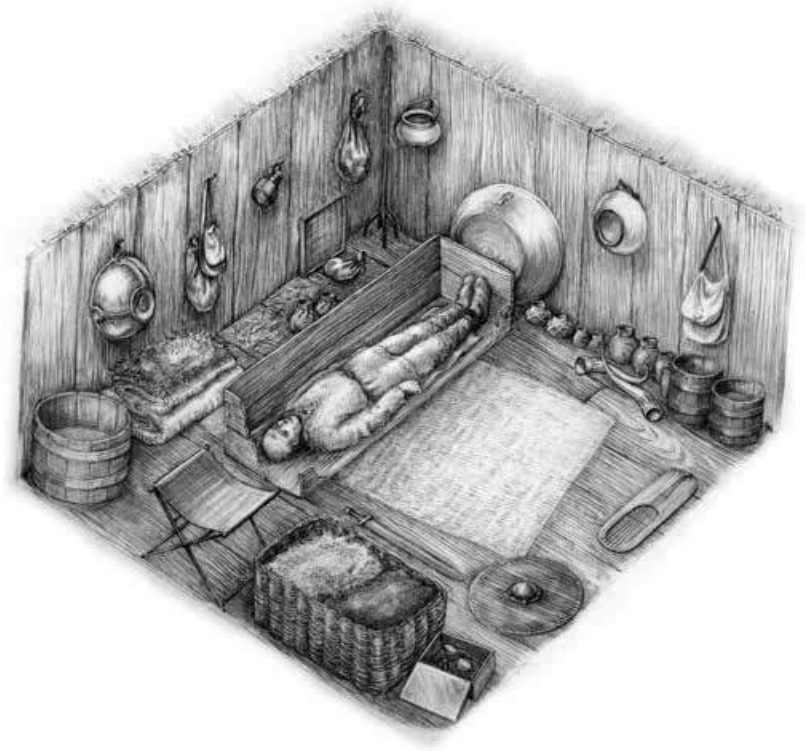
De verspreiding van de graven komt goed overeen met de spreiding van Merovingische metalen vondsten die in het verleden ten zuiden van de Koningstraat zijn verzameld (figuur 4.33). Het gaat dan allereerst om een bronzen bekken ofwel koptische schaal (‘*coptic bowl*’). Hoewel de precieze functie van dit object niet helemaal bekend is, gaat men er van uit dat het allereerst handelt om prestige-objecten uit het mediterrane gebied, die via de Rijn aan de noordzijde van de Alpen belandden. Hoewel de exacte vondstlocatie en context onbekend zijn, wijst alleen al de zeldzaamheid van dit stuk op de hoge waarde die men er in het verleden aan toekende; er zijn namelijk slechts twee andere ‘*coptic bowls’* bekend uit Nederland, ook uit de regio Nijmegen. Ook vondsten als de zilveren munt (sceatta, type stekelvarken) uit de periode circa 675-700 is bijzonder. Dit geldt ook voor het onderdeel van een spatha, een zwaard uit de Merovingische periode (525-725). Het gaat om een stuk verzilverd spathagarnituur met piramide-vormige knop, dat op het uiteinde van het gevest was bevestigd. Daarnaast zijn in het verleden verschillende fibulae ontdekt, namelijk twee vogelfibulae, twee schijffibulae en een S-fibula met gestileerde vogelkoppen. Ook zijn al een gesp, beslagplaat en riemverdeler uit de 6^{e} of 7^{e} eeuw gevonden ter hoogte van het Merovingisch grafveld (Willemsen, 2018). Verder zijn in de proefsleuven in vrijwel exact dezelfde zone nederzettingssporen en vondsten uit de Karolingische periode aangetroffen.[80]

De vroegmiddeleeuwse fibulae zoals die uit het plangebied worden voornamelijk in inhumatiegraven gevonden en veel minder in nederzettingscontext. Verhoudingsgewijs worden er maar weinig fibulae gevonden ten opzichte van het aantal graven wat er op zou kunnen wijzen dat ze slechts aan een beperkt deel van de bevolking werden meegegeven. Maar dit kan niet met zekerheid gezegd worden, onder andere in verband met grafroof en dergelijke in de periode dat het grafveld in gebruik was. Het vervaardigen van de vroegmiddeleeuwse vogel-, vijfkop- en schijffibulae was een complex proces, waarbij gebruik werd gemaakt van dure materialen zoals goud en almandijn. Dergelijke fibulae zullen voornamelijk aan welgestelden hebben toebehoord, waarbij de vogelfibulae typisch voor vrouwengraven worden beschouwd en het spathagarnituur juist op een mannengraf wijst. Met name het feit dat de in het verleden gevonden fibulae intact en met de naald gesloten waren, is een goede indicatie dat deze stukken uit grafcontexten afkomstig zijn; helaas kan er geen koppeling met de ontdekte graven worden gemaakt. Daarnaast zijn er nog het zeer zeldzame fraaie bronzen bekken, de

79 Sleuven 2, 3, 17, 18, 20, 99, 101, 105 en 107.

80 Tevens zijn enkele jaren geleden moeilijker te dateren vondsten ontdekt, namelijk een glazen speelstuk, delen van mogelijk een Romeins slot of een onderdeel van een paardenharnas uit de Ottoonse periode, alsook twee stukken van zilverbeslag van een bijbel uit de 9e eeuw (Willemsen, 2018: 59).

Koptische schaal, de diverse vogelfibulae, de zilveren sceatta en het spathagarnituur. Met name onder de metaalvondsten bevinden zich dan ook verschillende bijzondere voorwerpen, die goed aansluiten bij een rijk Merovingisch grafveld. Al deze zaken wijzen erop dat er minstens één, maar waarschijnlijk meerdere mensen met een hoge sociale status in het grafveld zijn bijgezet (Willemsen, 2018). De vondsten stammen uit de Merovingische periode en wijzen erop dat het grafveld gedurende langere periode in gebruik kan zijn geweest, mogelijk van ongeveer470-530 tot 675-700. Er zijn (te) weinig vondsten gedaan die wijzen op een duidelijk verband met krijgers of andere militaire lieden. Het kan niet worden uitgesloten dat het grafveld is gesticht rond het graf van een hoofdman, waaruit de Koptische schaal afkomstig zou kunnen zijn.



Figuur 4.34. Reconstructietekening van de grafkamer van de 'Prittlewell prins' (Prittlewell, Essex) uit 600-650 na Chr., met 'Koptisch' vaatwerk aan de wand (bron: Faith Vardy, Museum of London).

4.8 Vindplaats 7: vroege en volle middeleeuwen

In het noorden van het plangebied, ter hoogte van de Koningstraat, ligt vindplaats 7. Hier zijn resten aangetroffen uit de Karolingische periode (725-900), de Ottoonse periode (900-1050) en de volle middeleeuwen (1050-1250). Het gaat voor de vroege middeleeuwen vooral om aanlegvondsten, uit de volle middeleeuwen zijn meer nederzettingssporen gevonden. Daarom worden in deze paragraaf eerst de resten uit de Karolingische periode besproken. Daarna komen de resten uit de Ottoonse periode en de volle middeleeuwen gezamenlijk aan bod.

4.8.1 De Karolingische periode

Uit de Karolingische tijd zijn vooral losse vondsten gedaan. Daarnaast is een kuil opgetekend die op basis van vondsten mogelijk in deze periode kan worden gedateerd (spoor 594). De vondsten betreffen elf fragmenten aardewerk die verspreid over een groot oppervlak zijn aangetroffen.[81] Er is slechts één metaalvondst gedaan die met zekerheid in deze periode wordt gedateerd, maar wel één die noemenswaardig is: een 8e eeuw ruiterspoor (sleuf 19). Op basis van het verspreidingsbeeld lijken de vondsten niet aan een vindplaats binnen het plangebied te kunnen worden gekoppeld.

4.8.2 De Ottoonse periode en de volle middeleeuwen

De resten uit de Ottoonse periode en de volle middeleeuwen kunnen wel aan bewoning worden gekoppeld. De sporen bestaan overwegend uit paalkuilen en kuilen, daarnaast zijn ook een waterput en een waterkuil aangetroffen. Met betrekking tot deze periode is bovendien nu wél een gebouwplattegrond aangetroffen. De kern van de vindplaats meet ongeveer 240 x 170 m, maar wordt door de Koningstraat in twee helften gedeeld. De ligging van de vindplaats valt grotendeels samen met de woongrond, hoewel de kans bestaat dat de bewoning noordelijk van het plangebied en buiten de woongrond doorloopt. Rondom de kern van de vindplaats is op veel plekken keramiek en ander materiaal gevonden, maar vaak zonder begeleidende grondsporen. Deze zone is als periferie van de nederzetting aangemerkt.[82] Inclusief deze periferie zone is vindplaats 7 ongeveer 275x 180 m groot. Opgemerkt wordt dat onder de vele tientallen metaalvondsten van vindplaats 7 de meeste als gevolg van sterke fragmentatie niet gedetermineerd kunnen worden, of uit de late middeleeuwen of nieuwe tijd dateren. Het gaat onder meer om spijkers, (riem?)beslag, bronsblik, plaatfragmenten, paardentuig (gesp) en drie ondetermineerbare munten. Geen enkel stuk metaal kan met zekerheid worden geplaatst in de Ottoonse periode of de volle middeleeuwen.

Bewoningssporen

In verschillende proefsleuven op vindplaats 7 zijn clusters paalsporen en kuilen opgetekend, wat erop wijst dat hier vermoedelijk gebouwplattegronden zijn aangesneden.[83] In totaal gaat het om meer dan 120 sporen. In het onderstaande worden eerst de sleuven noordelijk van de Koningstraat besproken, daarna komen die ten zuiden daarvan aan bod.

In alle zes de sleuven noordelijk van de Koningstraat zijn aanwijzingen voor 10-13e eeuwse bewoning aangetroffen. Geen enkele sleuf is volledig aangelegd, omdat vaak al na enkele meters sporen(clusters) zijn aangetroffen. De meeste zijn dan ook maximaal 10 m lang, de langste meet 13 m. Daardoor zijn deze zes sleuven te kort om gebouwplattegronden te reconstrueren. In sleuf 18 zijn, naast het inhumatiegraf (spoor 579, zie § 4.7.1), twee kleine paalkuilen en een grote kuil opgetekend (sporen 576, 577 en 580). In sleuf 19 zijn twaalf forse paalkuilen en/of kuilen herkend (sporen 581 t/m

81 Sleuven 1, 10, 18, 20, 101 en 103.
82 Sleuven 5, 9, 10, 18, 19, 20, 95, 96, 99, 101, 102, 103, 107 en 108.
83 Sleuf 18, 19, 20, 95, 99, 100, 101, 103 en 108.

592). De sporen zijn minimaal 75 cm tot ruim 2,0 m groot. De enige vondsten zijn aanlegvondsten en bestaan uit een scherf aardewerk uit de 10-13e eeuw en enkele (hergebruikte?) Romeinse dakpanfragmenten. Om de resten niet te beschadigen zijn geen sporen in sleuven 18 en 19 gecoupeerd. In sleuf 20 zijn al binnen enkele meters acht forse paalkuilen en/of kuilen herkend (sporen 593 t/m 601 en 12001), namelijk kleine paalkuilen en grotere sporen van ongeveer 1,0 m groot. Deze sleuf is slechts voor de helft op diepte aangelegd omdat vrijwel al direct diverse grondsporen werd aangetroffen. Van vier sporen is de diepte bepaald (18 tot 35 cm) middels coupes of een boring (sporen 593, 594, 595 en 597). Alle vondsten zijn gedaan tijdens de aanleg van het vlak: twee scherven keramiek uit de 10-13e eeuw en zeven (hergebruikte?) Romeinse dakpan- en baksteenfragmenten. In enkele kuilen is een boring gezet om de diepte te bepalen, waaruit bleek dat die 30 tot 80 cm diep zijn.

In sleuf 99 zijn zes kleine paalkuilen en zeven grote (paal)kuilen herkend (sporen 602 t/m 614). De grote sporen zijn ongeveer 1,0 tot 2,0 m groot. Er konden geen gebouwstructuren worden gereconstrueerd, maar de kleine paalkuilen liggen op rechte lijnen, wat aangeeft dat het hier om één of meerdere structuren handelt. Van enkele grote sporen is de diepte middels een boring bepaald op 22 tot 70 cm (sporen 602, 611 en 614). De enige vondsten bestaan uit een handvol aanlegvondsten van 10-13e eeuws aardewerk en enkele (hergebruikte?) Romeinse dakpanfragmenten.

Sleuf 100 is de met 13 m lengte de langste sleuf ten noorden van de Koningstraat. Hier zijn negentien (kleine) paalkuilen en vier grote (paal)kuilen aangetroffen (sporen 615 t/m 638). De grote sporen zijn ongeveer 1,0 tot bijna 2,5 m groot. Er konden geen gebouwstructuren worden gereconstrueerd, maar enkele kleine paalkuilen liggen op rechte lijnen, zodat hier waarschijnlijk dergelijke structuren zijn aangesneden. Van enkele grote sporen is de diepte middels een boring bepaald op 10 tot 30 cm (sporen 625, 631 en 635). Een deel van de sporen, met name de kleine paalkuilen, kan uit de late ijzertijd of vroeg-Romeinse tijd stammen, aangezien het enige gebruiksaardewerk uit deze periode dateert. Daarnaast zijn enkele stukken (hergebruikte?) Romeinse bouwkeramiek gevonden tijdens de aanleg van het vlak. Middeleeuwse vondsten ontbreken, maar het grote formaat van de kuilen doet vermoeden dat wellicht toch enkele exemplaren uit de volle middeleeuwen dateren.

In sleuf 101 zijn veertien paalkuilen en zeven grote kuilen opgetekend (sporen 639 t/m 656 en 658 t/m 660). De grote sporen zijn afgerond rechthoekig en ongeveer 1,7 tot 2,6 m groot. Om vast te stellen of het inhumatiegraven betreft, is één spoor gecoupeerd (spoor 651). Hierin werden geen aanwijzingen voor menselijke begraving aangetroffen; enkele botten bleken dierlijk en menselijk materiaal ontbreekt. Ook in deze sleuf liggen diverse kleine paalkuilen op een rechte lijn; men kan ervan uitgaan dat het om structuren gaat. In deze sleuf is een relatief grote hoeveelheid middeleeuwse vondsten – aanlegvondsten - gedaan, namelijk achttien scherven waarvan een deel uit de 10-13e eeuw. Daarnaast zijn twee (hergebruikte?) Romeinse dakpan- en/of baksteenfragmenten aangetroffen.



Figuur 4.35. Vlakfoto sleuven 100 (links)en 101 (rechts).

Ten zuiden van de Koningstraat zijn in sleuven 95, 103 en 108 middeleeuwse bewoningsresten gevonden.

In sleuf 95 is een boerderijplattegrond uit het sporenbeeld op te maken. Hier zijn vijftien paalsporen en één greppel aangetroffen (sporen 133-147). Ondanks de beperkte omvang van de sleufoppervlakte is het aannemelijk dat hier het kopse uiteinde van een NW-ZO georiënteerde boerderij is aangesneden. De veronderstelde breedte van het gebouwskelet is ongeveer 9,0 m. Van de plattegrond zijn slechts enkele meters in de lengterichting blootgelegd. Het gaat veelal om grote sporen met een minimale diameter van 1,0 m; diverse sporen zijn zelfs groter dan 2,0 m. Van twee paalkuilen (sporen 136 en 144) is de diepte middels een boring vastgesteld op respectievelijk 25 en 45 cm. In sleuf 95 zijn 130 scherven uit de periode 900-1350 verzameld, waarbij in twee sporen complete potten zijn gevonden. Op basis daarvan wordt de plattegrond rond 1200 gedateerd. In twee veronderstelde wandpalen, sporen 132 en 141, werden tijdens de aanleg van het vlak rechtop ingegraven potten ontdekt. Het gaat om een kogelpot uit 1200-1300 en een pot uit Zuid-Limburgs aardewerk uit 1175-1200. Deze potten dienden vermoedelijk als muizenvallen. Enkele meters ten zuiden van de plattegrond lag een NW-ZO-georiënteerde greppel van bijna één meter breed waarvan enkele meters konden worden opgetekend (spoor 147); het noordwestelijke uiteinde is in de sleuf aangetroffen. Deze greppel loopt niet verder in noordwestelijke richting door en is 15 cm diep. Ook op het uiteinde van de greppel was een complete kogelpot uit 1175-1250 ingegraven die als muizenval fungeerde (muizenpot).



Figuur 4.36. Spoor141 (sleuf 95) met ingegraven pot.

In de meeste van de zeven extra proefsleufjes rond het Merovingisch graf in sleuf 3 zijn meerdere kuilen en paalkuilen aangetroffen.[84] In totaal gaat het om 73 paalsporen en 27 kuilen. Het sporenaantal loopt uiteen van slechts twee kuilen (sleuf 102) tot bijna 30 sporen (sleuf 108). Het formaat van de sporen is vergelijkbaar als die noordelijk van de Koningstraat en in sleuf 95. In sleuven 104 en 106 zijn enkele rechte palenrijen te herkennen, maar er zijn geen structuren uit het sporenbeeld op te maken. In sleuf 108 is een dichte cluster van 29 (paal)kuilen opgetekend, bestaande uit zestien kleine paalkuilen van circa 20 cm grootte en dertien kuilen van meer dan 1,0 m doorsnee. Dit wijst op een gebouwstructuur, hoewel de ligging en oriëntatie niet kan worden bepaald. In totaal zijn van vijf (paal)kuilen middels een boring de diepte bepaald. Die varieerde van 16 tot 25 cm (sporen 662, 696, 704, 756 en 760). Ondanks nauwkeurig speurwerk werden geen vondsten in de sleuf aangetroffen, maar het formaat van de sporen, hun clustering en de hoge ligging van het sporenniveau ten opzichte van maaiveld wijst in de richting van de volle middeleeuwen. In totaal zijn nog geen tien scherven keramiek verzameld in de sleuven ten zuiden van de Koningstraat; die dateren uit de 10-13^{e} eeuw en wijzen op de aanwezigheid van een erf.



Figuur 4.37. Vlakfoto sleuf 108.

84 Sleuven 102 t/m 108: sporen 661 t/m 668, 671 t/m 689, 691 t/m 718, 740 t/m 768.



Figuur 4.38. Ligging van de Karolingische en Ottoonse vindplaatsen (vindplaatsen 7 en 8). Groen=kern; lichtgroen=periferie.

Watervoorziening: een waterput en een waterkuil

Sporen die zijn gerelateerd aan watervoorziening zijn een waterput en een waterkuil (sporen 670 en 148). Beide sporen tekenden zich als ronde verkleuringen af in het opgravingsvlak. De waterkuil is 1,6 m groot en 115 cm diep. Op basis van de aardewerkvondsten is deze in de vroege ijzertijd of de late ijzertijd/vroeg Romeinse tijd gedateerd, zie § 4.2. Echter, gezien het ontbreken van duidelijke gebouwplattegronden uit deze periode in de directe nabijheid maar de ligging vlak bij de gebouwplattegrond (ca. 1200), moet een middeleeuwse datering niet worden uitgesloten.

De waterput heeft een doorsnee van 3,2 m en loopt gedeeltelijk buiten de proefsleuf door. Dit spoor is niet gecoupeerd, maar uit een boring bleek dat de diepte 2,0 m bedraagt. De vulling bestaat overwegend uit (donker) grijze klei, die aan de basis over een dikte van 15 cm humeus is.

4.9 Vindplaats 8: de vroege en volle middeleeuwen

In het zuidwesten van het plangebied ligt vindplaats 8. Hier zijn resten aangetroffen uit de Karolingische periode (725-900), de Ottoonse periode (900-1050) en de volle middeleeuwen (1050-1250). Het gaat vooral om aanlegvondsten, vooral wat betreft de oudere perioden. Daarom worden in deze paragraaf eerst de resten uit de Karolingische periode besproken. Daarna komen de resten uit de Ottoonse periode en de volle middeleeuwen aan bod. Vindplaats 8 bestaat uit twee kernen van ongeveer 110 x 80 m met bewoningssporen en een perifere, legere zone. Het geheel van kernen met periferie is ongeveer 450 x 325 m groot.

4.9.1 De Karolingische periode

De resten uit de Karolingische periode bestaan alleen uit aardewerkscherven; metaal ontbreekt. Het betreft vier aanlegvondsten in sleuven 80 (n=3) en 86 (n=1), op een onderlinge afstand van ruim 200 m. In de westelijke helft van sleuf 80 is een cluster paalsporen aangetroffen, waarbinnen diverse rechte palenrijen zich aftekenen: sporen 190 t/m 203, zie § 4.5.2. Juist in deze sporencluster is een vlakvondst van Badorf-aardewerk met reliëfbandversiering gedaan, terwijl prehistorisch aardewerk hier ontbreekt. Het kan daarom niet worden uitgesloten dat de bewoningssporen in dit deel van sleuf 80 in de 9^{e} eeuw dateren.

4.9.2 De Ottoonse periode/volle middeleeuwen

De resten uit de Ottoonse periode en de volle middeleeuwen kunnen maar voor een klein deel aan daadwerkelijke bewoning worden gekoppeld. Op diverse plekken is keramiek uit deze periode gevonden, maar dit betreft vondsten met een zeer lage dichtheid in een gebied van ongeveer 440x200 m. Begeleidende grondsporen ontbreken meestal.[85] Er zijn weliswaar metaalvondsten in dit deel van het plangebied aangetroffen, maar dit kan veelal niet scherp worden gedateerd; metalen voorwerpen die met zekerheid kunnen worden geplaatst in de Ottoonse periode of de volle middeleeuwen, ontbreken.

Slechts in drie sleuven - nrs. 13, 111 en 114 - is materiaal afkomstig uit grondsporen, namelijk enkele paalkuilen en een greppel (sporen 186, 241, 261 en 807). Die sporen liggen aan de rand van de zone met vondsten. Er zijn (clusters) paalkuilen aangetroffen, maar de begeleidende vondsten wijzen eerder op een datering in de (late) prehistorie. De sporen uit deze drie sleuven zijn daarom reeds beschreven, zie § 4.2. In sleuven 14, 84, 85 en 86 zijn greppels aangetroffen, waarbij in sleuven 85 en 86 tevens één paalkuil. Eén daarvan is gecoupeerd en blijkt 12 cm diep. In sleuf 75 zijn vijf paalkuilen en één

85 Sleuven 13, 14, 75, 82, 84, 85, 86, 111 en 114.

greppel opgetekend. De paalkuilen zijn klein, circa 30-40 cm diameter, en vier liggen op een rechte lijn. Het is echter onduidelijk of deze sporen onderdeel van een gebouwplattegrond vormen. In totaal zijn op de vindplaats slechts achttien scherven uit de periode 900-1200 gevonden. Op basis van de vondsten en sporen kan niet worden uitgesloten dat zich in dit gebied één of meerdere kleine of relatief vondstarme erven bevinden. De waterput in sleuf 12 en de vondsten wijzen op een erf in de omgeving; de greppels in sleuven 10, 13 en 36 vormen wellicht de begrenzing daarvan. Deze zijn 70-100 cm breed; één exemplaar is gecoupeerd en is 23 cm diep (spoor 112).

4.10 Vindplaats 9: late middeleeuwen

Vindplaats 9 ligt langs de Steeg en dateert uit de late middeleeuwen. De keramiek dateert van 1150 tot 1575/1600, waarvan een klein deel uit de volle middeleeuwen stamt en de vindplaats mogelijk doorloopt tot in de 16e eeuw. Resten van vindplaats 9 zijn met name aangetroffen in een kleine cluster in sleuven 71, 72 en 73. Deze kern van de vindplaats is ongeveer 100 x 90 m groot. In de sleuven in de directe omgeving ontbreken vergelijkbare sporen en vondstlagen uit 13-16e eeuw. Alleen in sleuven 12, 13, 14, 74 en 75 zijn steeds slechts één of twee aanlegvondsten van keramiek verzameld; dit kan als de periferie van vindplaats 9 worden beschouwd. Inclusief deze zone is vindplaats 9 ongeveer 200 x 150 m groot. Buiten vindplaats 9 zijn nauwelijks vondsten uit deze periode gedaan. Het steeds om enkele aanlegvondst, waarbij alleen in sleuven 25, 58 materiaal in een grondspoor is aangetroffen. In sleuf 58 gaat het om een intrusie (zie § 4.6.1) en in de andere sleuven is het afkomstig uit greppels. Deze sporen en aanlegvondsten bevinden zich (los) verspreid in het hele plangebied. Wellicht is het plangebied in de loop van deze periode (grotendeels) ontgonnen en in cultuur gebracht, of heeft het landgebruik geleid tot meer huishoudelijk afval op het land. Gezien de ligging tegen rand van het plangebied, tegen de Steeg, kan vindplaats 9 alleen in het oosten en (gedeeltelijk) in het zuiden worden afgebakend en loopt de vindplaats door buiten het plangebied.

Bewoningssporen

In sleuf 71 zijn drie greppels opgetekend. De zijn niet nader onderzocht, maar aanlegvondsten dateren uit de periode 1150-1350, met name uit de 13e en 14e eeuw. Er zijn geen metaalvondsten gedaan. In sleuf 72 zijn negen (paal)kuilen opgetekend, waarvan er zes op een rechte lijn liggen.[86] Deze negen sporen zijn gelijkaardig van formaat en vorm: meestal ovaal en 0,6 tot 1,5 m groot. In drie sporen is een boring gezet om de diepte te bepalen, die 10 tot 12 cm is. In de sporencluster zijn in totaal 26 scherven uit deze periode verzameld, maar in een naastgelegen greppel (spoor 156) is een (hergebruikte?) Romeinse tegula gevonden en in beide sleuven is één scherf uit de ijzertijd of de Romeinse tijd aangetroffen. De weinige metaalvondsten bestaan uit een spijker en een 14-15e eeuwse ringgesp. Toch wordt er van uitgegaan, mede vanwege het spoorformaat, dat in deze sleuf een gebouwplattegrond uit de late 12e -14e eeuw is aangesneden.

86 Sporen 158 t/m 166.



Figuur 4.39. Vlakfoto sleuf 72.

Ook in de korte sleuf 73 (13 m lang) zijn sporen van vindplaats 9 aangetroffen, namelijk acht kleine paalkuilen en drie grote kuilen.[87] De sporen werden zichtbaar onder een 60 cm dik pakket dat bestaat uit kleiige oeverafzettingen dat is doorspekt met huishoudelijk afval, zoals keramiek, leemspikkels en metalen voorwerpen. Het metaal bestaat onder andere uit spijkers, twee hoefijzers (14-15^{e} eeuw, Nieuwe tijd) en mogelijk een teugelleider. Mogelijk is op deze plek meerdere eeuwen gewoond gedurende een periode dat hier continu oeversedimenten werden afgezet en de huisplaats en/of het erf geleidelijk werd opgehoogd. De (paal)kuilen liggen verspreid in de hele sleuf. De paalsporen zijn vrij klein en maximaal ongeveer 40 cm groot. De kuilen zijn daarentegen uiteenlopend van formaat en vorm: rond tot ovaal en 0,7 tot 2,3 m groot. Daarvan zijn er twee gecoupeerd en bleken 24 cm diep. In de sleuf is een forse hoeveelheid vondsten gedaan, namelijk 66 scherven keramiek en 18 metalen voorwerpen. De keramiek bestaat uit gebruiksaardewerk en dateert uit de periode 1250/1300 – 1575/1600. Ongeveer de helft daarvan bestaat uit aanlegvondsten uit. Hoewel het materiaal uit de oeverafzettingen stratigrafisch gescheiden is verzameld, bleek er nauwelijks een verschil in ouderdom: de keramiek uit de bouwvoor begint mogelijk 50 jaar eerder én loopt mogelijk 50 jaar langer door dan die uit de basis. Van een klein deel kan de productieplaats worden bepaald: de regio Zuid-Limburg, en drie bekende produktiecentra in het Rijnland (Langerwehe, Siegburg en Frechen).

Het sporen- en vondstenbeeld wijst erop dat vindplaats 9 één of meerdere gebouwplattegronden uit de periode 1200/1300 – 1575/1600 betreft, hoewel die niet konden worden gereconstrueerd. In de directe omgeving zijn nauwelijks vondsten uit 13-16^{e} eeuw gedaan: alleen in sleuf 74 is een losse aanlegvondst verzameld.

87 Sporen 223, 225 t/m 233 en 235.



Figuur 4.40. Vlakfoto sleuf 73.



Figuur 4.41. Ligging van de laat-middeleeuwse en nieuwe tijd-vindplaatsen (vindplaatsen 9, 10 en 11). Groen=kern; lichtgroen=periferie.

4.11 Vindplaats 10: late middeleeuwen - nieuwe tijd

Op vindplaats 10 zijn één paalkuil en veertien grote kuilen aangetroffen, alsook negen greppels.[88] Alle kuilen bevinden zich verspreid in sleuf 81, in sleuf 85 zijn diverse gelijktijdige greppels opgetekend. Op basis daarvan kan de kern van de vindplaats worden afgebakend en meet deze ongeveer 140 x 60 m. De kuilen zijn uiteenlopend van formaat en vorm: grillig tot ovaal en van 1,0 tot meer dan 3,0 m groot.

88 Sleuven 81 en 85, sporen 245 t/m 267.

Ze kenmerken zich verder door een scherpe insteek en sterke gevlektheid. Er is één kuil (spoor 252) gecoupeerd en bleek 10 cm diep. Ongeveer 50 m zuidwestelijker is een losse paalkuil in sleuf 85 opgetekend. Dit spoor, ongeveer 15 cm groot, is gecoupeerd en was ruim 10 cm diep. In sleuf 85 zijn acht scherven keramiek verzameld uit twee greppels. Dit materiaal dateert uit de 14e-15e eeuw. Van een deel kan de productieplaats worden bepaald. Net als op vindplaats 9 is het afkomstig uit produktiecentra in het Rijnland, ditmaal Langerwehe, Siegburg en Aken.



Figuur 4.42. Vlakfoto sleuf 81.

4.12 Vindplaats 11: nieuwe tijd A/B

Vindplaats 11 ligt in het noordoosten van het plangebied. Hier zijn vier paalsporen en zeventien grote kuilen opgetekend, alsook één greppel.[89] In de omringende sleuven ontbreken dergelijke sporen; hier zijn voornamelijk (perceels)greppels aangetroffen. De (paal)kuilen liggen verspreid in beide sleuven, met uitzondering van de zuidelijke stroken. De paalkuilen zijn op basis van hun formaat onderscheiden van de kuilen. De paalsporen zijn maximaal 1,0 m groot en hier is lokaal een paalkern in herkend. De

[89] Sleuven 22 en 23: sporen 349 t/m 362 en 364 t/m 371.

kuilen zijn uiteenlopend van formaat en vorm: rond tot ovaal en 0,6 tot 3,5 m groot. In zes sporen is een boring gezet om de diepte te bepalen; die is meestal 30-50 cm, maar een enkel spoor is minder diep of juist aanzienlijk dieper.[90] Het diepste is spoor 364 (104 cm), dit spoor was sterk humeus aan de basis en is daarom geïnterpreteerd als waterkuil. Vanwege het vrijwel ontbreken van vondsten is het lastig om de vindplaats te dateren. In één spoor is een fragment van een fraai versierde kop van een pijp uit de periode 1650-1700 gevonden. Andere vondsten bestaan dateren ook uit de nieuwe tijd en bestaan uit metaal: een 17e eeuwse knoop, een munt (1786) en sierbeslag. Ook in de omgeving van deze sleuven zijn nauwelijks vondsten uit de nieuwe tijd gedaan: alleen in sleuf 25 is één 16e eeuwse scherf verzameld. De datering ligt dus hoofdzakelijk in de nieuwe tijd, maar mogelijk heeft de vindplaats een oorsprong vroeger in de middeleeuwen.

De kenmerken van de sporen en het vondstenbeeld wijzen erop dat in sleuven 22 en/of 23 een gebouwplattegrond aangesneden is. Vindplaats 11 meet ongeveer 70 x 70 men is geïnterpreteerd als een erf met een gebouwplattegrond uit de tweede helft van de 17e eeuw, hoewel een 18e eeuwse datering ook mogelijk is. Het verloop van twee smalle, langgerekte kuilen geeft mogelijk de oriëntatie van een gebouw aan: haaks op de Koningstraat. Het kan echter niet worden uitgesloten dat het om kleine perceelsgreppeltjes gaat. Vóór 1832 was het gebouw verdwenen, aangezien het niet op historisch kaartmateriaal staat afgebeeld. Gezien de ligging tegen de rand van het plangebied, de Koningstraat, kan de vindplaats alleen in het zuiden en zuidwesten en (gedeeltelijk) in het oosten worden afgebakend. Wellicht loopt vindplaats 11 door buiten het plangebied, afhankelijk van de aard van de bewoning (los erf/deel van een nederzetting).

Afgaande op historisch kaartmateriaal is de bewoning van het gehucht Hoeve behoorlijk plaatsvast vanaf 1832. Sindsdien staat op het perceel tussen sleuven 5, 21 en 22 één gebouw afgebeeld. Het is onduidelijk of die bewoning enige relatie heeft met vindplaats 11, hoewel de bebouwing in 1832 ook aan de Koningstraat en slechts enkele tientallen meters westelijker ligt. Uit de ligging van de middeleeuwse en nieuwe tijd-vindplaatsen blijkt dat die alle aan het huidige wegenpatroon liggen, zie ook § 4.10 en 4.11. Het is daarom niet vreemd om te veronderstellen dat het wegenpatroon wel eens in de late middeleeuwen kan zijn ontstaan en mogelijk nog verder teruggaat. In dit opzicht is het typerend dat uit het archeologisch onderzoek is gebleken dat buiten een 75 m brede strook langs het wegenpatroon nauwelijks resten uit deze perioden zijn gevonden. Het gaat dan om slechts vier scherven keramiek uit de late 13e tot 17e eeuw, verzameld in de directe nabijheid van de vindplaats, namelijk in sleuven 25, 26 en 27. Men kan dit als de periferie beschouwen.

4.13 Overige sporen

De overige sporen uit het plangebied bestaan uit greppels en karresporen. In deze paragraaf komen deze sporen aan bod.

90 Sporen 349, 350, 353, 359, 350 en 364.

Greppels

In de proefsleuven zijn op meer dan 110 plekken greppelsporen aangetroffen.[91] De meeste zijn niet nader onderzocht en er is vaak geen dateerbaar materiaal in aangetroffen. Het is daarom niet duidelijk hoe de meeste greppels dateren. Toch worden ze kort geanalyseerd. Een deel is reeds besproken bij vindplaatsen 1 t/m 11 en wordt hier verder buiten beschouwing gelaten.

In de greppels in sleuven 13, 14, 30, 80, 82, 96 en 109 is meestal hooguit een enkele scherf uit de ijzertijd of de late ijzertijd/vroeg-Romeinse tijd gevonden. Slechts in twee greppels zijn aanzienlijk meer scherven gevonden, namelijk elf scherven uit de late ijzertijd/vroeg-Romeinse tijd in spoor 112 en 27 scherven uit de midden ijzertijd in spoor 771 en jonger materiaal ontbreekt. De greppels liggen in de westelijke randzone van het plangebied waar de prehistorische, Romeinse en middeleeuwse vindplaatsen liggen, en binnen dit gebied veelal in kleine kronkelwaardgeulen. Dit wijst op een afwateringsfunctie, hoewel greppels daarnaast logischerwijs ook pereelsscheidingen vormen. De weinige scherven keramiek uit de oudste greppels, in sleuven 14 en 82, dateren uit de vroege ijzertijd.

Al deze greppels zijn aangetroffen binnen vindplaats 1, maar het is onwaarschijnlijk dat die er deel van uitmaken. Ten eerste is het opvallend dat de greppels bijna geheel ontbreken op de (vrijwel) gelijktijdige prehistorische vindplaats 2 en de drie Romeinse vindplaatsen terwijl deze in een landschappelijk vrijwel identiek gebied liggen. Verder is de oriëntatie van de meeste greppels parallel aan de greppels die zijn afgebeeld op historisch kaartmateriaal vanaf 1832. Dit wijst op een relatief jonge ouderdom. Dit wordt bovendien ondersteund door de archeologische gegevens: in veertien greppels is materiaal uit de late middeleeuwen of de nieuwe tijd verzameld. Tenslotte blijkt uit historisch kaartmateriaal dat de bebouwing van het gehucht Hoeve behoorlijk plaatsvast is vanaf circa 1832. Aangezien de vindplaatsen uit de (late) middeleeuwen en nieuwe tijd aan het huidige wegenpatroon liggen, moet er rekening mee worden gehouden dat dit wel eens in de late middeleeuwen kan zijn ontstaan en mogelijk nog verder teruggaat. Dit weinig flexibele patroon is ook terug te zien in de overige infrastructuur: de percelen zijn in historische tijden steevast haaks gericht op de Koningstraat of lopen parallel aan de Steeg. Al deze gegevens wijzen erop dat de meeste greppels uit de (late) middeleeuwen en nieuwe tijd dateren. Dit wil echter niet zeggen dat geen enkele greppel ouder kan zijn. Zo is op de vindplaats 5 een Romeinse greppel aangetroffen in sleuven 30 en 46. De oriëntatie van deze greppel is onder een hoek van bijna 45° ten opzichte van de bestaande greppels en de greppels uit de middeleeuwen.

Karresporen

Op twee plekken zijn karresporen aangetroffen, namelijk in sleuven 72 en 82 (respectievelijk sporen 167 en 188). De sporen tekenen zich in het opgravingsvlak af als zeer smalle banen, 10-20 cm breed. Er zijn geenvondsten in gedaan en op basis van hun stratigrafische ligging zijn ze evenmin goed te dateren: ze zijn zeer waarschijnlijk niet ouder dan de bronstijd. Spoor 167 ligt enkele meters naast en

91 Sporen 16, 91, 93, 99, 103, 104, 112, 122, 147, 149-157, 168-170, 184, 187, 204, 206, 207, 212, 214-217, 220, 234, 236, 243, 244, 259-261, 263-267, 269-277,280, 283, 287, 291, 296-298, 301, 306, 313, 314, 316, 319, 322, 340, 371, 371-378, 380-382,385-387, 389, 390,393, 395, 401-406, 434, 435,441, 445, 448, 451, 454, 516-518, 520, 537, 558, 634, 771, 776, 789, 794, 840, 849.

vrijwel parallel aan een historische weg, wat in de richting van een vrij jonge datering wijst. Spoor 188 op 30 m van de huidige sloot, maar het ligt op een historische perceelsgrens rond 1850 (www.topotijdreis.nl). Ook in dit geval is een datering in de nieuwe tijd, of wellicht zelfs de (late) middeleeuwen, aannemelijk.

5 Keramiek

5.1 Handgevormd aardewerk uit de prehistorie en de Romeinse tijd

Drs. H.B.G. Scholte Lubberink

5.1.1 Inleiding

Het proefsleuvenonderzoek heeft 1419 fragmenten handgevormd aardewerk, verbrand en gebakken leem uit de prehistorie en de vroeg-Romeinse tijd opgeleverd. Het handgevormde materiaal kan op basis van de maakwijze van het aardewerk en aanwezige gidsartefacten/vormen gerelateerd worden aan twee langdurige bewoningsfasen, te weten de late bronstijd/vroege ijzertijd tot en met het begin van de midden-ijzertijd, en de gevorderde late ijzertijd tot en met de vroeg-Romeinse tijd. Daarnaast bevonden zich onder het materiaal enkele tientallen scherven Romeins en middeleeuws draaischijfaardewerk, die hier verder niet worden besproken. Een deel daarvan stamt met zekerheid uit de vroeg-Romeinse tijd. Een ander deel houdt verband met latere activiteiten binnen het huidige plangebied. In tabel 5.1 zijn de gedetermineerde scherven onderverdeeld naar hun aard en datering. In het onderstaande worden de resultaten van het onderzoek besproken.

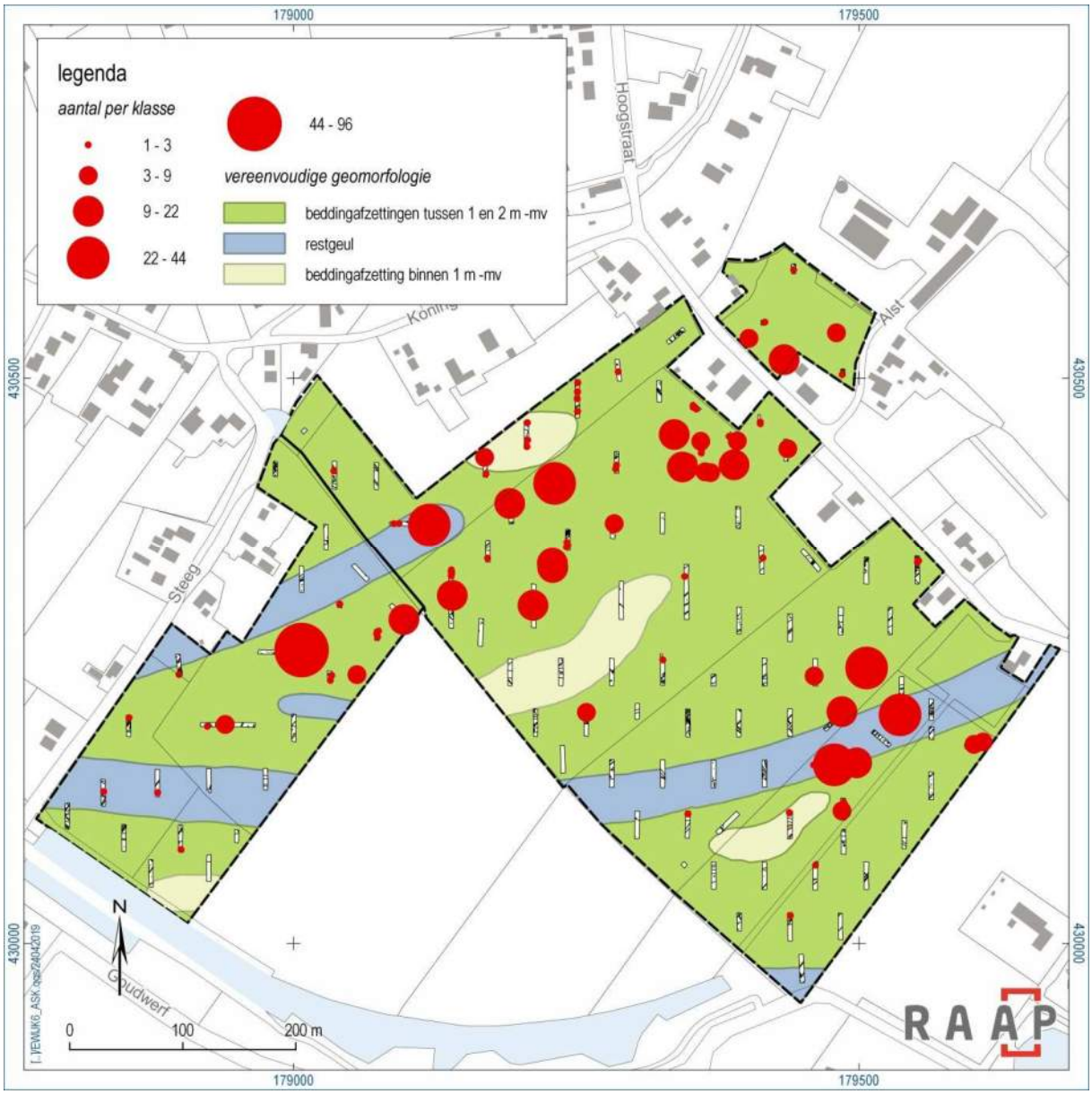
aard	soort	aantal	mae
(archeologisch) compleet	handgevormd aardewerk	3	3
rand	handgevormd aardewerk	41	33
wand	handgevormd aardewerk	506	438
bodem	handgevormd aardewerk	31	23
oor	handgevormd aardewerk	2	2
brok	hutteleem e.d.	420	410
gruis	handgevormd aardewerk	415	347
subtotaal		**1419**	**1256**
overig	draaischijfaardewerk Romeins/middeleeuws	23	22
totaal		**1442**	**1278**

Tabel 5.1. Handgevormd aardewerk (aard en aantal).

5.1.2 Late bronstijd/vroege ijzertijd en de midden-ijzertijd

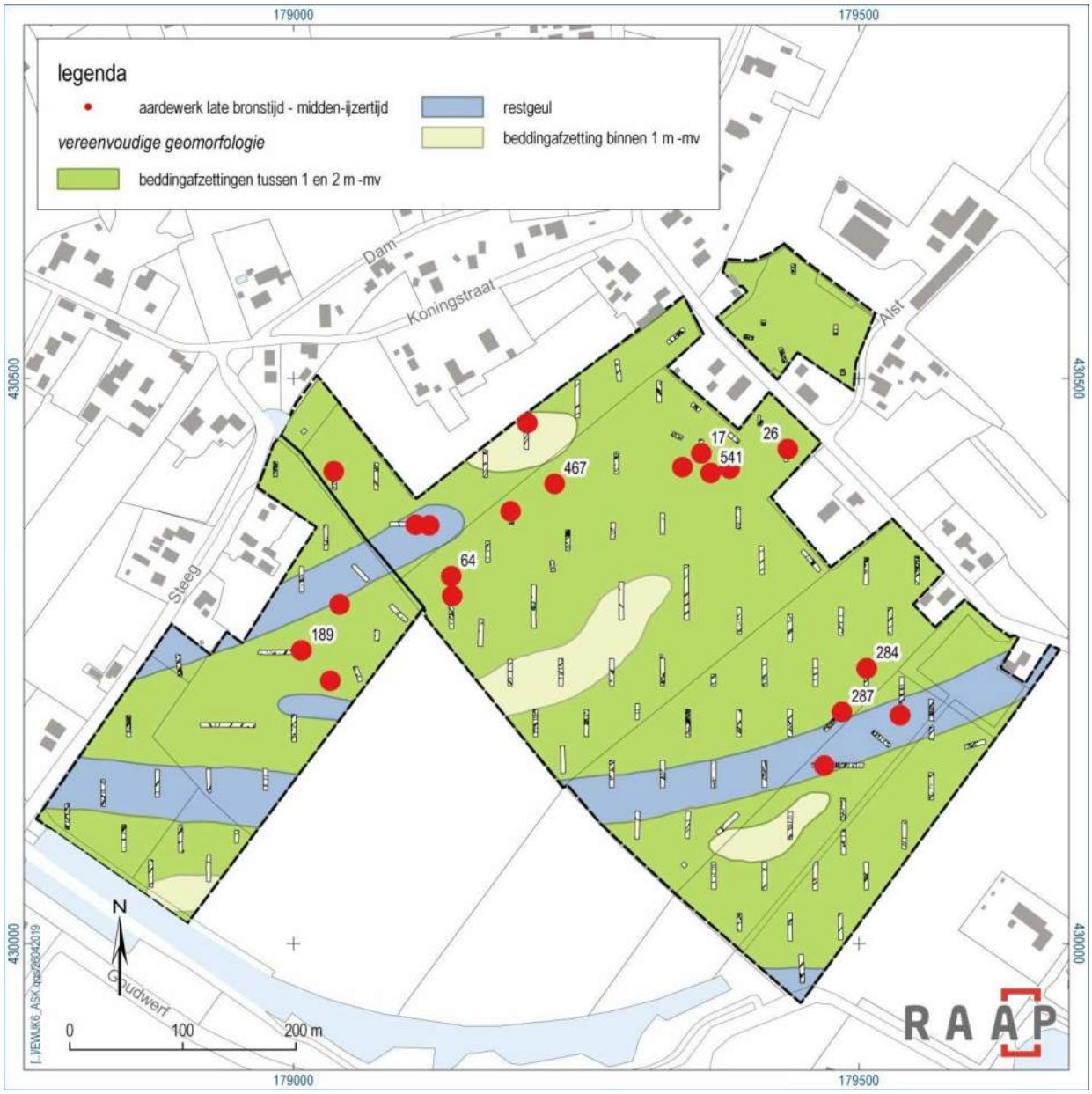
De vroegste bewoningsfase die zich duidelijk manifesteert binnen het bestudeerde materiaal is de tijdspanne van de late bronstijd/vroege ijzertijd tot en met de beginfase van de midden-ijzertijd. Hierbij moet opgemerkt worden dat het niet zeker is of er binnen deze tijdspanne sprake was van een enkele, doorlopende bewoningsfase of van herhaalde, in de tijd gescheiden fasen van bewoning. Qua maakwijze onderscheidt een groot deel van het materiaal uit deze tijdspanne zich niet of nauwelijks van aardewerk uit latere perioden, dat wil zeggen de midden-en late ijzertijd en de vroeg-Romeinse tijd. Een groot deel van het aardewerk is weinig diagnostisch en kan niet nader gedateerd worden dan

ijzertijd of Romeinse tijd. Er zijn echter specifieke kenmerken en gidsartefacten op grond waarvan voor een deel van het materiaal nader onderscheid mogelijk is. Eén van de belangrijkste kenmerken is de toepassing van grove minerale magering. Het gaat dan voornamelijk om fijn tot middelgrof kwartsgruis dat veelal in combinatie met potgruis als mageringsmateriaal (in wisselende verhoudingen) is toegepast binnen de tijdspanne van de late bronstijd tot en met de eerste fase van de midden-ijzertijd (Van den Broeke, 2012: 128-129).



Figuur 5.1. Verspreiding van handgevormd aardewerk, verbrande en gebakken leem.

Omdat met grof steengruis gemagerd aardewerk uit het neolithicum en de midden-bronstijd lijkt te ontbreken, reflecteert de verspreiding van met grof steengruis gemagerd materiaal het voorkomen van bewoningsresten/sporen uit de genoemde tijdspanne (late bronstijd tot en met begin midden-ijzertijd). Deze lijken zich op basis van de mageringskenmerken te beperken tot twee deelgebieden (figuur 5.2). Een verspreiding die bevestigd en genuanceerd kan worden met behulp van een klein aantal goed dateerbare gidsartefacten.



Figuur 5.2. Verspreiding van aardewerk met een grove minerale magering en de locaties en vondstnummers van de in de tekst genoemde gidsartefacten uit de tijdspanne van de late bronstijd tot en met de eerste fase van de midden-ijzertijd.

Aanwijzingen voor de aanwezigheid van resten van bewoning uit de late bronstijd zijn beperkt tot twee of drie locaties. V 26 bevat twee wandfragmenten met ronde spatelindrukken in horizontale en verticale rijen aangebracht in velden. Ze stammen vermoedelijk uit de late bronstijd, maar in theorie kan een datering in de late ijzertijd niet geheel worden uitgesloten (zie bijvoorbeeld Van den Broeke, 2012: plaat 32 fase K). De geringe wanddikte van 7-9 mm en het harde baksel pleit echter voor een oudere datering. V 284 omvat een klein aardewerkcomplex met rijk versierde scherven van minimaal drie potten. Het sterk verweerde materiaal is gemagerd met een combinatie van potgruis en gebroken kwarts. Het meest opvallend zijn zeven fragmenten van een dunwandige pot met horizontale omlopende (opgeknepen) onversierde lijsten in combinatie met horizontale rijen vingertop- en nagelindrukken. Het geheel doet denken Kalenderbergversiering. Een van de lijsten is aangebracht op een korte hals direct onder de rand, een positionering die op een datering in de late bronstijd wijst. Vermeldenswaardig zijn verder zes wandfragmenten versierd met nagelindrukken en tien fragmenten van een drieledig potje met onregelmatige rijen van losse verticale nagelindrukken op de schouder en de buik (?), alle gemagerd met potgruis en gebroken kwarts. Ze kunnen in theorie nog in de vroege ijzertijd thuishoren, maar een datering in de late bronstijd is zeer wel mogelijk. V 287 tenslotte omvat een fragment van een klein asymmetrisch vormgegeven knobbeloor met een dubbele doorboring. Gezien de asymmetrische vorm van het oortje gaat het waarschijnlijk om verticale doorboringen. Vergelijkbare oren worden in een late fase van de late bronstijd tot en met de vroege ijzertijd gedateerd (fase Oss-Ussen A1 t/m D; Van den Broeke, 2012: 101). De drie beschreven vondstnummers zijn afkomstig uit een begraven A-horizont. Een ander oor was aan de bovenzijde van de rand van een tweeledige kom bevestigd en was gemagerd met een combinatie van pot- en steengruis (V 541). Voor dit oor is een datering in de late bronstijd of eerder de vroege ijzertijd zeer waarschijnlijk. Deze scherf is verzameld uit een middeleeuwse woongrond.

Scherp dateerbare gidsartefacten uit de vroege ijzertijd ontbreken onder het vondstmateriaal. De relatief grote hoeveelheid scherven met een grove minerale magering doet vermoeden dat een deel van het aardewerk uit de vroege ijzertijd stamt. Een randfragment van een drieledige pot met een opstaande rand met vingertopindrukken op de bovenzijde (V 64; vormtype Oss-Ussen 55a) stamt mogelijk deze periode, maar dat is gezien de ruime looptijd van dit vormtype allerminst zeker (Van den Broeke, 2012: 71-73). Het betreft een aanlegvondst uit een natuurlijke laag.

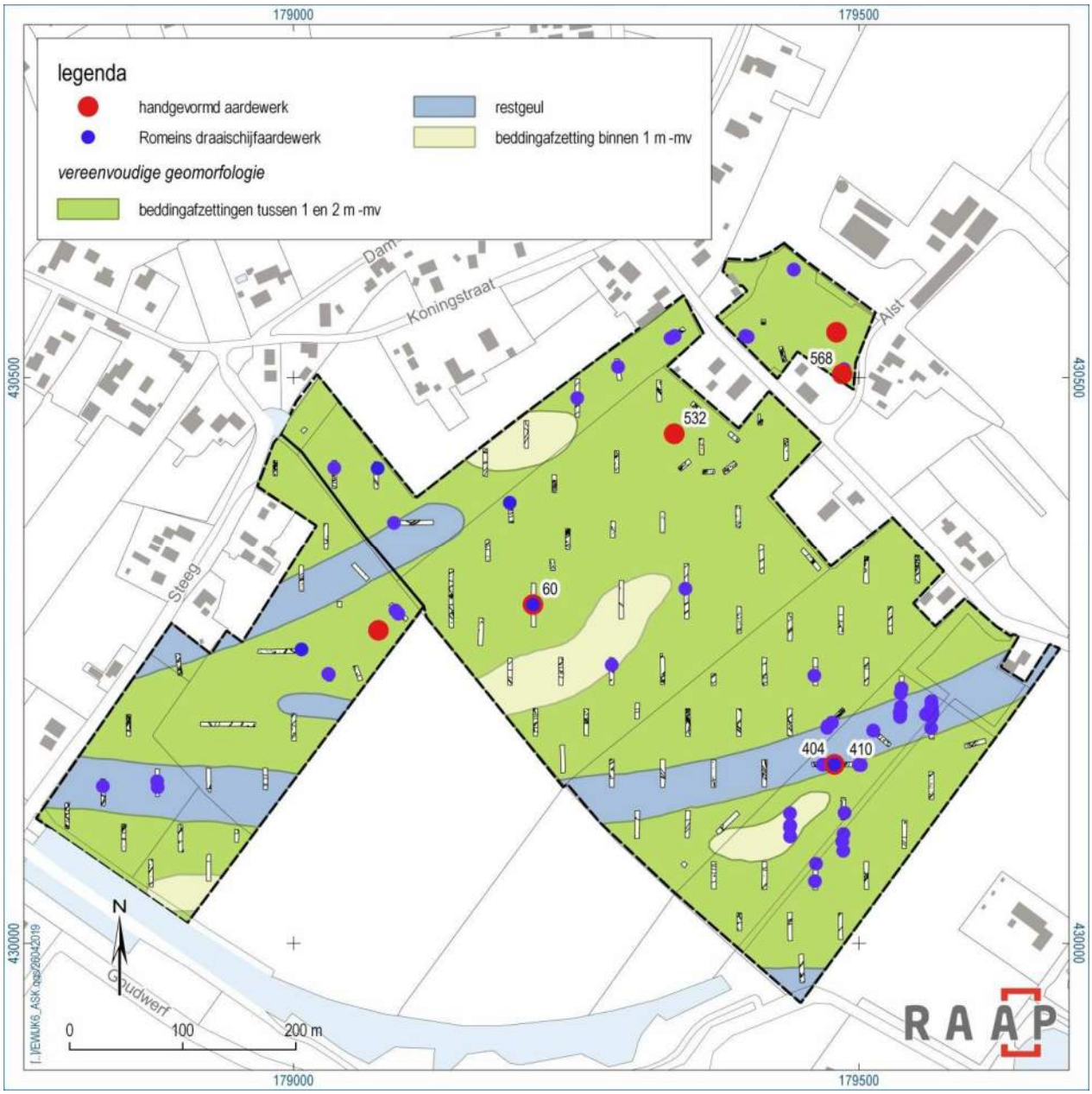
Deze onzekerheid geldt niet voor de eerste helft van de midden-ijzertijd. Deze fase kenmerkt zich door het voorkomen van specifieke, op Noord-Franse voorbeelden geïnspireerde aardewerkvormen: de zogenaamde Marne-keramiek. Het meest informatief is V 189: een aardewerkcomplex uit de eerste fase van de midden-ijzertijd afkomstig uit een greppel (spoor 280). Ook dit materiaal laat deels een magering van vrij fijne gebroken kwarts zien, over het algemeen in combinatie met potgruis. Twee scherven met duidelijke wandknikken, van een rand en een wand, kunnen worden toegeschreven aan Marne-aardewerk. Een daarvan kan op basis van zijn gedrongen profiel toegewezen worden aan vormtype Oss-Ussen 74 dat uitsluitend bekend is uit fase Oss-Ussen E (500-450 voor Chr.; Van den Broeke, 2012: 83-85). De overige randfragmenten binnen het complex zijn weinig diagnostisch. Een deel kan afkomstig zijn van een- of tweeledige kommen, maar gezien de aanwezigheid van Marne-vormen is niet uitgesloten dat het randen van hoge halzen betreft die deze aardewerkvormen kenmerken. Een ander fragment Marne-keramiek is geregistreerd onder V 467 en is afkomstig uit een greppel (spoor 771). Het gaat om een rand van een pot met een korte schouder boven een wandknik. Vermoedelijk betreft het vormtype Oss-Ussen 75, die in de eerste helft van de midden-ijzertijd wordt gedateerd (Van den Broeke, 2012: 85-87). Een bodemfragment met een kleine del (*omphalos*) in de

onderzijde stamt vermoedelijk uit dezelfde periode (V 17; bodemtype B4 naar Van den Broeke, 2012: 96). Hierbij moet de kanttekening gemaakt worden dat in de regio Nijmegen dergelijke bodems een revival kennen in de vroeg-Romeinse tijd (Van den Broeke, 2012: 96). Deze scherf is aangetroffen in de middeleeuwse woongrond.

5.1.3 Late ijzertijd en Romeinse tijd

De tweede bewoningsfase die zich duidelijk in het handgevormde aardewerk manifesteert, is de periode van de van de gevorderde late ijzertijd, de vroeg-Romeinse tijd en het begin van de midden-Romeinse tijd, die globaal de tijdspanne tussen circa 100 voor en 150 na Chr. omvat. Aangenomen kan worden dat net als elders in de regio Nijmegen het handgevormde aardewerk in ieder geval in de loop van de eerste helft van de tweede eeuw na Chr., maar mogelijk al in de 1^{e} eeuw na Chr., steeds meer plaats maakte voor op de draaischijf vervaardigde producten. Na circa 150 na Chr. zal er in de regio (vrijwel) geen handgevormd aardewerk meer zijn vervaardigd (Van den Broeke, 2012: 141-142).

Onder het handgevormde aardewerk uit plangebied Hoge Woerd zijn besmeten wanden relatief schaars, evenals randversiering. Wandversiering is voornamelijk toegepast in de vorm van groeven en kamstreek. Opvallend is een wandscherf met een verticale verfstreep. Onder de potvormen vallen diverse tweeledige kommen/potten op, deels met een hooggelegen wandknik. In figuur 5.3 is de verspreiding van handgevormd aardewerk uit de late ijzertijd en vroeg-Romeinse tijd weergegeven. Voor de volledigheid is het Romeinse draaischijfaardewerk aan het kaartbeeld toegevoegd.



Figuur 5.3. Verspreiding van handgevormd aardewerk (gidsartefacten) uit de late ijzertijd en Romeinse tijd met de in de tekst vermelde vondstnummers, en Romeins draaischijfaardewerk (naar: Bosma, deze rapportage).

Spoor 670

Tijdens de aanleg van het vlak zijn 66 fragmenten handgevormd aardewerk uit spoor 670 geborgen (V 532 en 572). Dit is een grote kuil in het noordelijke deel van het plangebied, waarvan de diepte middels een gutsboring is bepaald op 2,0 m in het opgravingsvlak. De kenmerken van het handgevormde aardewerk en het ontbreken van Romeins draaischijf aardewerk doet vermoeden dat dit materiaal geplaatst moet worden in de laatste fase van de late ijzertijd of in het begin van de Romeinse tijd, rond het begin van onze jaartelling. Het gaat om tien randen, drie bodems en 48 wanden en vijf fragmenten ondetermineerbaar gruis. Het materiaal is uitsluitend gemagerd met potgruis, de wanddikte varieert van

6 tot 14 mm. Van de scherven uit de kuil laat 32,8% een besmeten oppervlak zien. Een klein deel hiervan bestaat uit scherven met een zeer licht besmeten of met een kleipapje besmeerd oppervlak. Dikke(re) klodderige besmijting heeft echter de overhand. De overige scherven zijn gepolijst/glad (39,3 %) of ruw gelaten (27,9%). Randversiering evenals versiering door middel van vingertop- of spatelindrukken is niet vastgesteld. Negen wandfragmenten laten een bepaalde vorm van versiering zien. Het gaat zeven keer om versiering met horizontale, verticale en diagonale kamstreekbanen, die elkaar regelmatig kruisen, één keer om horizontale en verticale banen met groeven of zeer brede kamstreken en één keer om een verticale verfstreep. Waar dat kon worden vastgesteld is de versiering aangebracht op de buik. Op de overgang van de buik naar de schouder is drie keer sprake van een horizontale kamstreek of groevenbaan.

Versiering in de vorm van verticale verfstrepen is vooral kenmerkend voor het gebied langs de Noordzeekust in de tijdspanne van de late ijzertijd en Romeinse tijd (Abbink 1999; Van den Broeke, 2012: 122; Sier, 2003). In Zuid- en Oost-Nederland is incidenteel reeds in de vroege en (de eerste eeuwen van de) midden ijzertijd verf/pigment als versiering op aardewerk aangebracht (bijv. Van den Broeke, 1981: 56; Hermsen & Haveman, 2009: 191). In de late ijzertijd is deze versieringstechniek in de regio Oss-Ussen echter niet of nauwelijks toegepast (Van den Broeke, 2012: 122). Uit de late ijzertijd/vroeg-Romeinse tijd zijn echter wel voorbeelden bekend uit het centrale deel van het rivierengebied (Blom & Roessingh, 2010: 79; Van Kerckhove, 2009: fig. 5.14) en uit Ede (Scholte Lubberink, in concept). Er is wel geopperd dat voor de verf gebruik gemaakt is van (een mengsel met) bloed en dat de beschilderde potten een rol speelden in rituelen (Abbink, 1999: 301 en 313). Chemische analyse van de verfstof leverde voor één pot inderdaad bewijs voor het gebruik van dierlijk bloed (Reigersman – Van Lith de Jeude, 2003: 87 onderschrift afbeelding 4.4; Joosten & Van Bommel, 2007). Elders is vastgesteld dat het een organische substantie betreft van vermoedelijk een dierlijke herkomst (Joosten, 2007) en dat soms als verfstof gebruik is gemaakt van ijzerhoudend slib (Joosten & Van Os, 2015). Ritueel gebruik van beschilderde potten wordt soms geopperd, maar kan niet bevestigd worden.

Wat betreft de morfologie van het aardewerk uit spoor S 670 is drie keer sprake van hoge open schalen of kommen/lage emmervormige potten met een steile wand van het vormtype Oss-Ussen 3b en/of 5b. Twee daarvan zijn gepolijst, bij de derde is het oppervlak ruw gelaten. Het gaat om een weinig diagnostische vorm die, voor wat betreft vormtype 5b, vooral na vroege ijzertijd voorkomt (Van den Broeke 2012, 50). Verder kunnen twee grotere randfragmenten toegewezen worden aan potten met een afgerond profiel en een scherp tot zeer scherp uitstaande rand. Binnen de typologie van Oss-Ussen kunnen ze het best toegewezen worden aan vormtype 54, dat kenmerkend is voor de late ijzertijd en de vroeg-Romeinse tijd (Van den Broeke, 2012: 71). Onder de randen is verder een fragment van een drieledige pot met een korte opstaande of licht uitstaande, enigszins verdikte rand, die vermoedelijk kan worden toegewezen aan vormtype Oss-Ussen 55a (Van den Broeke, 2012: 71-73). Van twee andere randen, waarvan één aan de buitenzijde is verdikt, is de potvorm niet te bepalen.

Overig

Een klein deel van de overige keramiek kan op basis van begeleidende scherven Romeins draaischijf aardewerk met zekerheid in de vroeg- of midden-Romeinse tijd geplaatst worden. Het gaat hierbij onder meer om een slingerkogel uit een waterput (V 60, spoor 109; 3,7 x 2,4 cm) in een complex met

regionaal vervaardigd Romeins draaischijf aardewerk in een wittig baksel met resten van een grijs (gereduceerd) oppervlak. Dit soort aardewerk is niet voor 70 AD, eerder pas na 90 AD (tot circa 120 AD) vervaardigd in de ruime regio Nijmegen (Hendriks 2014). De rest van de keramiek uit de waterput bestaat geheel uit onversierde wandscherven. Op basis van het draaischijfaardewerk dateert dit spoor vermoedelijk vroeg in de midden-Romeinse tijd.

Daarnaast is in een natuurlijke laag in put 49 (spoor 555) een aardewerkcomplexje van hoofdzakelijk reducerend gebakken aardwerk, ruw en gladwandig gevonden (V 404). Daarnaast is hier onder meer een bodem en een wandscherf van een vroeg-Romeinse kurkurn met kamstreek en een fragment van een slingerkogel verzameld. Drie scherven gedraaid aardewerk uit dit spoor/deze laag dateren uit de Romeinse tijd of vroeg middeleeuwen, alsook een randfragment in een afwijkend terra nigra-achtig baksel (gesmoord met een grijze kern en zandkorrels).

Andere vondsten uit deze tijdspanne zijn een zwarte, licht gesloten tweeledige kom of pot waarvoor een datering in de late ijzertijd en/of vroeg-Romeinse tijd goed mogelijk is, een bodemplaat met enkelvoudige doorboring (beide V 410; zie Van den Broeke, 2012: 98) en een randfragment met vingertopindrukken aan de buitenzijde (V 568). De eerste twee vondsten zijn afkomstig uit de natuurlijke laag in put 49 (spoor 555); de derde is aangetroffen in een kuil (spoor 662).

5.1.4 Conclusie

Onder het handgevormde aardewerk uit plangebied Hoge Woerd is sprake van materiaal uit tenminste twee bewoningsfasen. De eerste fase omvat de tijdspanne van de late bronstijd tot en met de eerste helft van de midden-ijzertijd. Onduidelijk is vooralsnog of er binnen deze tijdspanne sprake was van een enkele, doorlopende bewoningsfase of van herhaalde, in de tijd gescheiden fasen van bewoning. Het materiaal is aangetroffen in twee vindplaatsen in het noorden en in het zuiden van het plangebied. De spreiding doet vermoeden dat sprake is van meerdere (verspreid gelegen) erven of sporenclusters.

Materiaal uit de tweede helft van de midden-ijzertijd en de eerste helft van de late ijzertijd, globaal 400 tot 100 voor Chr., is binnen het verzamelde vondstmateriaal niet als dusdanig herkend. Dit betekent niet per definitie dat deze bewoningsfase geheel ontbreekt, maar dat deze zich mogelijk minder duidelijk manifesteert binnen het onderzochte aardewerk.

Materiaal uit het einde van de late ijzertijd en de Romeinse tijd is wel duidelijk aanwezig. Ook nu is sprake van twee ruimtelijk gescheiden vondstspreidingen . Een noordelijke, enigszins diffuse spreiding en een zuidelijke die samenvalt met een dichte concentratie van vroeg- en midden-Romeins draaischijfaardewerk, wat wijst op een langdurig bewoonde nederzetting uit deze periode.

5.2 Gedraaid aardewerk en bouwkeramiek uit de Romeinse tijd

Drs. K.L.B. Bosma

5.2.1 Inleiding

Van de aangetroffen vondsten stammen 857 met zekerheid uit de Romeinse tijd (tabel .2).[92] Het handgevormde aardewerk (95 fragmenten van minimaal 26 individuele vormen) kon niet nader worden gedateerd dan late ijzertijd of Romeinse tijd. Hetzelfde geldt voor enkele fragmenten verbrande leem. Het grootste deel van dit materiaal kon echter op basis van de datering van geassocieerde vondsten aan de Romeinse tijd worden toegeschreven. Het vondstmateriaal is matig tot goed geconserveerd en vrij sterk gefragmenteerd.

periode	soort	aantal	mae
late ijzertijd - Romeinse tijd	handgevormd aardewerk	95	26
	verbrande leem/huttenleem	7	4
	totaal	102	30
Romeinse tijd	gladwandig aardewerk	292	45
	ruwwandig aardewerk	246	54
	terra nigra (-achtig)	48	15
	terra sigillata	5	5
	geverfde waar	12	8
	amfoor	112	14
	dolium	31	14
	wrijfschaal	5	4
	dikwandig onbepaald	3	3
	kurkurn	1	1
	bouwkeramiek	64	41
	verbrande leem/huttenleem	38	8
	totaal	857	212
totaal		959	242

Tabel 5.2. Aantal en MAE van Romeinse keramiek.

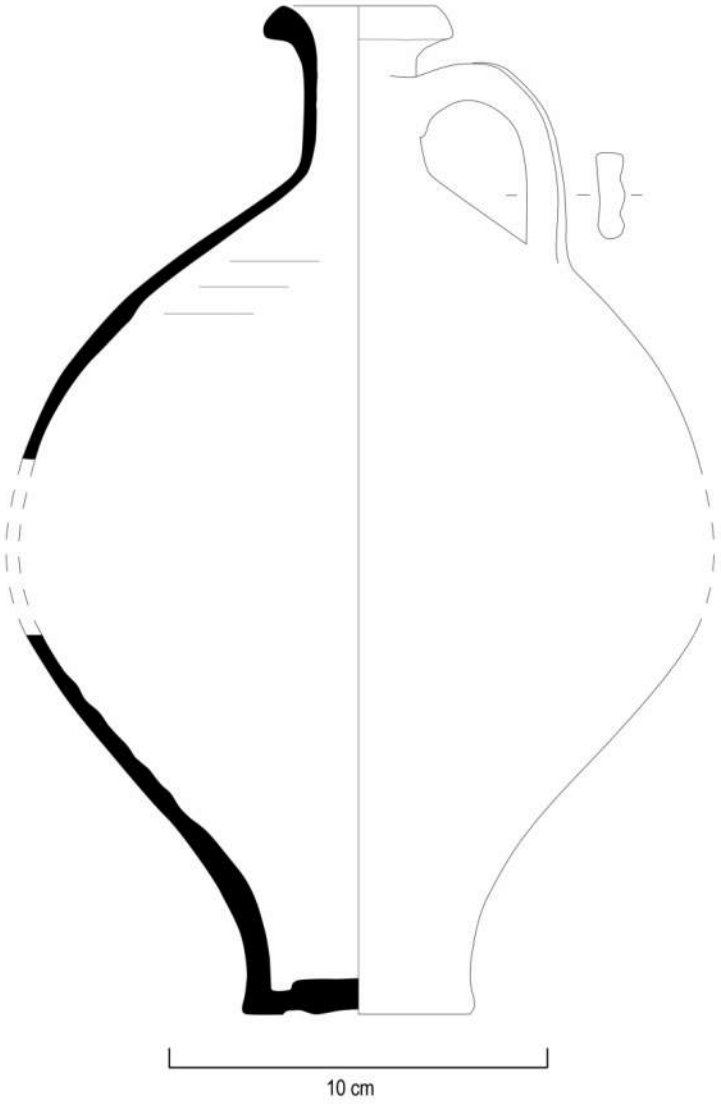
5.2.2 Resultaten

Het handgevormde aardewerk wordt gekenmerkt door matig zachte baksels waarvan de kern en/of binnenzijde (licht- tot donkergrijs) gereduceerd is en het oppervlak geoxideerd en veelal lichtbruin tot oranje van kleur is. Een relatief klein deel is onder volledig reducerende omstandigheden gebakken en

92 Genoemde perioden conform het ABR ((Brandt et al., 1992).

donkergrijs tot zwart van kleur. Vrijwel al het aardewerk is gemagerd met potgruis, waaraan soms een beetje zand of plantaardig materiaal is toegevoegd. Het materiaal is te gefragmenteerd om potvormen te kunnen reconstrueren. Aangetroffen randfragmenten zijn vermoedelijk vooral afkomstig van drieledige potten. Enkele wandfragmenten vertonen een knik. Het potoppervlak is veelal glad afgewerkt. Enkele scherven zijn besmeten. Versiering is schaars en bestaat uit kamstreek of groeflijnen.

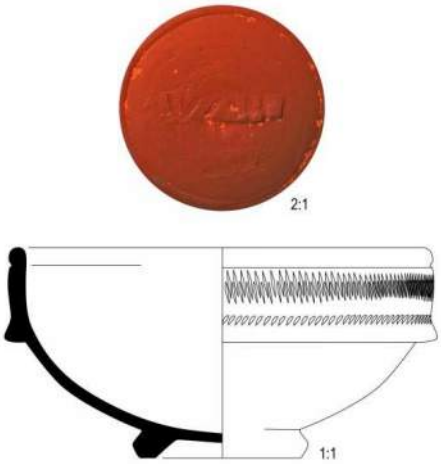
Het Romeinse aardewerk wordt gedomineerd door vormen van gladwandig en ruwwandig aardewerk. Samen vormen deze twee aardewerksoorten ruim de helft van de totale hoeveelheid keramiek. Dit is gebruikelijk voor inheemse nederzettingen in de omgeving. Identificeerbare vormen bij het gladwandige aardewerk omvatten uitsluitend kruiken. Hieronder bevinden zich twee kruiken van type ST102, één van type NB62 en mogelijk een tweeorige kruik van type ST131. Kruiken van type ST102 dateren uit de eerste helft van de eerste eeuw (Hiddink, 2010: 122). De kruik van type NB62 is gefragmenteerd en verweerd maar is archeologisch compleet geborgen uit crematiegraf S186 (V136; figuur 5.4). Type NB62 is midden-Romeins en komt voor vanaf het midden van de 2^{e} eeuw (Hiddink, 2010: 126). Type ST131 komt gedurende de gehele Romeinse tijd voor (Hiddink, 2010: 132). Ruwwandig aardewerk omvat fragmenten van verschillende potten, waaronder drie van type NB87, één van type NB89, één van type NB90, drie van type ST201b en één van type ST202. Daarnaast zijn van ruwwandig aardewerk fragmenten van drie kommen van type ST210 en van één kom van type ST211 geïdentificeerd, alsmede een bord van type ST218. Typen NB87 en NB89 komen voor vanaf (het midden van) de 2^{e} eeuw, de overige type komen voor vanaf de 1^{e} eeuw (Hiddink, 2010: 143-165).



Figuur 5.4. Kan van gladwandig aardewerk, type NB 62 (V136). Tekening: M. Koeweiden.

Het overige Romeinse aardewerk omvat *terra nigra* en *terra nigra*-achtig aardewerk, *terra sigillata* en geverfde waar. Onder het *terra nigra* en *terra nigra*-achtig aardewerk bevinden zich twee kommen van type HBW55c uit de tweede helft van de 1e eeuw en een pot van type HBW27 uit het midden van de eerste eeuw. Van *terra sigillata* zijn twee complete Zuid-Gallische kommetjes DR24/25 uit de 1e eeuw na Chr. (Tiberius-Nero, sporadisch Flavisch, zie Hiddink, 2010: 46). Ze zijn vervaardigd in één van de werkplaatsen van La Graufenesque. Eén is afkomstig uit crematiegraf S173 (V125) en is sterk verweerd waardoor een groot deel van het oorspronkelijke oppervlak is verdwenen. Het tweede exemplaar, waarvan alleen een klein stukje van de standring ontbreekt, is aangetroffen in een dump in de geul (S555, V403) en is beter bewaard. Op de binnenzijde van de bodem is een stempelafdruk aangebracht (figuur 5.5). Het betreft niet een afdruk van de vrij gebruikelijke makerstempel (zie bijvoorbeeld Polak, 2000) maar een afdruk van een stempel met de Romeinse groet VALE, waarmee

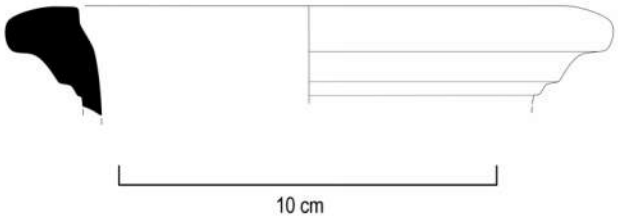
een goede gezondheid werd toegewenst aan degene die uit het kommetje dronk (zie ook Genin, 2007: 249 en 572; Planche, 210: 426.1). Op grond van deze stempel kan het kommetje nog nauwkeuriger gedateerd worden, in de periode 15-30/40 na Chr. (Genin, 2007: 266, fig. 173). Van de overige *terra sigillata*-fragmenten kon geen vorm worden geïdentificeerd. Wel is duidelijk dat één fragment van Zuid-Gallische en de andere twee fragmenten van Centraal- of Oost-Gallische herkomst zijn. Het Zuid-Gallische fragment is vermoedelijk 1e-eeuws; de andere twee dateren uit de 2e of 3e eeuw na Chr. Bij terra nigra en terra sigillata is vermoedelijk vooral tafelwaar vertegenwoordigd. Hetzelfde geldt voor de geverfde waar. Hiervan is weliswaar een klein aantal fragmenten aangetroffen, maar in alle gevallen betreft het kleine gesloten vormen, vermoedelijk bekers. Hierbij is zowel techniek a als b toegepast. Eén beker van type ST2b, uitgevoerd in techniek a, is met zekerheid onder de vondsten aanwezig (V348). De betreffende beker dateert uit de late 1e of 2e eeuw. Twee fragmenten hebben een (weggesleten) kleibestrooiing op het oppervlak.



Figuur 5.5. Terra sigillata kom van type DR24/25, met stempel op de bodem (V403). Tekening/foto: M. Koeweiden.

Naast tafelwaar zijn grote dikwandige vormen zoals amforen, dolia en wrijfschalen in het complex vertegenwoordigd. Drie randfragmenten zijn afkomstig van zogenaamde Gauloise amforen, wijnamforen uit Zuid-Frankrijk (V301). Twee ervan zijn van type Gauloise 4 en hebben een ronde rand, terwijl één een rechthoekige rand heeft die het meest in de buurt komt van de rand van een amfoor van type Gauloise 5 (Hiddink, 2010: 198-201; figuur 5.6). Verschillende andere fragmenten zijn op basis van het baksel identificeerbaar als Dressel 20-amforen (Dressel, 1891-1899; zie ook Hiddink, 2010: 30, plaat 14A). Deze amforen zijn afkomstig uit Baetica (Spanje) en werden gebruikt voor opslag en transport van olijfolie. Daarnaast zijn verschillende fragmenten van handgevormde en gedraaide grote dolia van type ST147 aangetroffen, maar ook fragmenten van kleinere gedraaide dolia (Hiddink, 2010: 220-221, ‘kleinzandig’). Onder het dikwandige aardewerk bevinden zich ook enkele fragmenten van minimaal vier wrijfschalen. Eén is van type ST149 en dateert uit de tweede helft van de 1e eeuw of later (V301). De

wrijfschaal is intensief gebruikt, wat blijkt uit de rasp die volledig is weggesleten. Tot slot is een zeer poreus wandfragment van een reducerend gebakken pot afkomstig van een Gallo-Belgische kurkurn, daterend uit de 1e eeuw (V348, Hiddink, 2010: 76).



Figuur 5.6. Randfragment van een amfoor, vermoedelijk van type Gauloise 5 (V301). Tekening: M. Koeweiden.

Het vaatwerk is verzameld uit verschillende contexten, te weten twee crematiegraven, een cultuurlaag, drie greppels, zes kuilen, drie paalkuilen, een waterput en verschillende natuurlijke lagen. Veel van het materiaal uit deze contexten is niet nauwkeuriger dateerbaar dan in de 1e tot en met de 3e eeuw na Chr. In enkele gevallen is echter een nauwkeurige datering wel mogelijk. Zo bevat crematiegraf S173 de 1e-eeuwse *terra sigillata*-kom van type DR24/25, al moet hierbij de gebruiksduur van het voorwerp in acht worden genomen en is het goed mogelijk dat het graf uit de tweede helft van de 1e eeuw dateert. Kuil S452 bevat een *terra nigra*-pot van type HBW 27 die dateert rond het midden van de 1e eeuw na Chr. Kuil S541 en greppel S448 bevatten vondsten die dateren uit de tweede helft van de 1e eeuw na Chr. In het geval van crematiegraf S186 daarentegen dateert de keramiek uit de tweede helft van de 2e of 3e eeuw na Chr. Kuil 449 bevat eveneens aardewerk uit de 2e of 3e eeuw. Ruwweg kan het complex dus in de 1e tot en met de 3e eeuw geplaatst worden. De fragmentatiegraad van het materiaal en de samenstelling van het complex past bij het beeld dat gebruikelijk is voor rurale nederzettingen in deze regio gedurende de Romeinse tijd, al zijn de twee terra sigillata kommen van type DR24/25 zeldzaam (Hiddink, 2010: 46).

Naast vaatwerk uit de Romeinse tijd zijn fragmenten van bouwkeramiek en huttenleem geborgen. Het gaat veelal om niet nader te duiden brokken van Romeins roodbakkend bouwmateriaal. Daarnaast zijn fragmenten herkenbaar van Romeinse dakpannen (*tegula/imbrex*) of baksteen (*later*). De tegulae zijn 2,5 tot 3 centimeter dik. Twee bewaarde randfragmenten hebben een rond afgewerkte flens van respectievelijk type BE en type BC (Kars, 2006:30). De imbrices zijn 1,5 tot 2 centimeter dik. Dikkere fragmenten (4 tot 5,5 centimeter) zijn vermoedelijk afkomstig van grote vloertegels of bakstenen. De aanwezigheid van bouwmateriaal wijst mogelijk op een gebouw met een stenen vloer en dak in de nabije omgeving. Een kleine hoeveelheid verbrande leem is herkenbaar als huttenleem en kan op basis van de datering van geassocieerde vondsten aan de Romeinse tijd worden toegeschreven. Hier en daar zijn indrukken van takken of hout herkenbaar. Het materiaal is echter dusdanig zacht en verweerd dat geen maten of doorsneden van dit hout te achterhalen zijn.

5.2.3 Conclusie

In het vondstmateriaal is een aanzienlijke hoeveelheid Romeinse keramiek vertegenwoordigd, bestaande uit vaatwerk, bouwkeramiek en huttenleem. Op grond van de mate van fragmentatie en de soortensamenstelling kan het grootste deel van het complex worden geïnterpreteerd als nederzettingsafval. Een kleiner deel is afkomstig uit crematiegraven. Deze bevatten onder andere een compleet drinkkommetje van Zuid-Gallische terra sigillata uit de vroege 1e eeuw. De vondsten zijn matig tot redelijk goed geconserveerd en matig tot sterk gefragmenteerd. Het vaatwerk wordt gedomineerd door vormen van ruwwandig en gladwandig aardewerk. Daarnaast is een component fijne tafelwaar aanwezig, waaronder vormen van *terra nigra*, *terra sigillata* en geverfde waar. Het complex omvat verder fragmenten van uit het Mediterrane gebied geïmporteerde amforen, handgevormde en gedraaide dolia en wrijfschalen. Naast vaatwerk is een component bouwkeramiek aanwezig die overwegend bestaat uit dakpannen. Ook is huttenleem aangetroffen. De keramische vondsten dateren uit de 1e tot en met de 3e eeuw.

5.3 Gedraaid aardewerk en bouwkeramiek uit middeleeuwen en nieuwe tijd

Drs. M.L. Schabbink

5.3.1 Inleiding

Het aardewerk uit de middeleeuwen en nieuwe tijd dat is gevonden bij het proefsleuvenonderzoek in de Hoge Woerd bij Ewijk bestaat uit 483 scherven, hebben toebehoord aan minimaal 282 verschillende exemplaren. De fragmentatie of conserveringstoestand is zeer verschillend, variërend van aardewerkgruis, vooral uit bouwvoor, B-horizont of jonge oeverafzettingen (S5000, S7000 en S9000), tot nagenoeg complete exemplaren uit grondsporen. De datering loopt van de Merovingische periode (500-700) tot en met de vroege nieuwe tijd (1500-1700). Van 32 scherven is datering niet mogelijk (ondetermineerbaar).

5.3.2 Vroege middeleeuwen

Het aardewerk uit de vroege middeleeuwen (500-1050) bestaat uit 61 scherven van minimaal 44 verschillende exemplaren.

baksel	n	mae	datering
gladwandig aardewerk (gw)	28	17	500-700/700-900
ruwwandig aardewerk (rw)	11	9	500-700
aardewerk handgemaakt (awh)	4	3	500-700
Karolingisch grijs (kg)	1	1	700-800
Badorf (ba)	7	5	750-900
kogelpot (kp)	10	9	800-1000
totaal	**61**	**44**	

Tabel 5.3. Verdeling aardewerk vroege middeleeuwen.

Het gladwandige aardewerk bestaat vooral uit knikwandpotten waarvan een aantal bodemfragmenten goed geconserveerd zijn. Op de overwegend grijze baksels zijn groeven zichtbaar aan de onderzijde. Een enkel fragment is fraai versierd met radstempelbanden. Door het ontbreken van complete profielen kunnen de potten niet nader gedateerd worden. Hoewel niet uitsluitend, worden knikwandpotten vooral in graven gevonden. Het gelijktijdige ruwwandige aardewerk, de zogenaamde *Wölbwandtopfe*, komt meer, maar zeker niet uitsluitend in nederzettingscontext voor. Het geringe aandeel handgemaakt aardewerk uit deze vroegmiddeleeuwse periode is vooral bekend uit nederzettingscontexten.

Het aardewerk uit de Karolingische tijd bestaat voor een deel uit het karakteristieke Badorf-aardewerk, waaronder twee fragmenten van vroege, fraai gedecoreerde reliëfbandamforen (ba-pot-5). Een enkele scherf grijsbakkend aardewerk (kg) komt overeen met het WVI-baksel uit de Dorestad-typologie.[93] Twee scherven uit de categorie gladwandig aardewerk (gw) lijken tot de Karolingische periode te behoren. Het betreft een scherf van een WV of WVI-baksel uit genoemde Dorestad-typologie en een rand van een Karolingisch bolpotje, maar in een minder gangbaar (niet-Mayen-) baksel. Een deel van het aardewerk uit de vroege middeleeuwen bestaat uit de eerste kogelpotten die voorkomen vanaf de 8e of 9e eeuw. Een groot randfragment met vierkante stempels, die ook bekend zijn uit eerder genoemde Dorestad-typolgie heeft een opmerkelijk forse, omgeslagen rand die sterk lijkt op Zuid-Nederlandse voorbeelden (V502, WP99, vindplaats 7, kp-kog). Zuid-Nederlands handgemaakt aardewerk is de Zuid-Nederlandse variant van het kogelpot-aardewerk zoals dat in de rest van Nederland wordt aangetroffen. De algemene term is door Verhoeven geïntroduceerd om het aardewerk te onderscheiden van het overige kogelpot-aardewerk.[94] Het aardewerk komt voor van 800 tot 1050.

5.3.3 Volle middeleeuwen

Het aardewerk uit de volle middeleeuwen (1050-1250) bestaat uit 167 scherven van minimaal 104 verschillende exemplaren.

93 Van Es & Verwers, 1980.
94 Verhoeven, 1993, 72-76.

baksel	n	mae	datering
Pingsdorf (pi)	81	34	900-1200
blauwgrijs aardewerk (bg)	30	29	900-1350
kogelpot (kp)	49	35	900-1300
witbakkend Maaslands (wm)	7	6	1000-1300
totaal	**167**	**104**	

Tabel 5.4. Verdeling aardewerk volle middeleeuwen.

Het materiaal wordt gedomineerd door het Pingsdorf-aardewerk. Daarvan is in ieder geval een deel afkomstig uit de Zuid-Limburgse pottenbakkerijen van Brunssum, Schinveld of Nieuwenhagen. Hoewel het aandeel in aantal scherven groot is, is dat op basis van het aantal exemplaren duidelijk minder (mae=7). Een nagenoeg complete pot vertekent namelijk het beeld. Van deze pot (V77, WP95, vindplaats 7, figuur 5.7) ontbrak alleen de rand. Het aantal individuen uit Pingsdorf zelf is veel groter (n=32; mae=26). De verhouding tussen aardewerk uit Zuid-Limburg en Pingsdorf komt overeen met het algemene beeld in het rivierengebied. Het aardewerk uit Pingsdorf is door studies van Sanke[95] en Bult[96] goed te dateren. Randfragmenten dateren vooral uit de latere productieperioden, overeenkomend met Sanke's periode 7 (1160-1205), maar een enkele rand is vroeger te dateren (Sanke's periode 4, 960-1070).

95 Sanke, 2002.
96 Bult, 2011.



Figuur 5.7. Nagenoeg complete pot (pi-pot) van Pingsdorf-aardewerk uit Zuid-Limburg, datering 1175-1200.

De kogelpotten uit deze periode zijn harder gebakken dan uit voorgaande periode en gemagerd met grind en zand. Twee randen zijn van het veel en lang voorkomende type kp-kog-6 en een latere variant uit de periode 1175-1250 (kp-kog-14).

Het blauwgrijze aardewerk is vooral toe te wijzen aan twee specifieke productieplaatsen. Het aardewerk uit Paffrath komt eerder voor, in het rivierengebied al in de 10e eeuw, maar heeft een doorlooptijd tot in de 12e of zelfs 13e eeuw.[97] Voor Elmpter waar wordt vaak een begindatering aangenomen in het laatste kwart van de 12e eeuw.[98] Uit de opgravingen in Tiel kan voor enkele fragmenten worden aangenomen dat dit aardewerk al voor 1150 voor komt.[99] Voor het oostelijk rivierengebied en Noord-Limburg is echter een nog vroegere datering waarschijnlijk, mogelijk al rond 1050.[100] Het blauwgrijze aardewerk uit zowel Paffrath als Elmpt bestaat in deze fase louter uit

[97] Verhoeven 2011.
98 Verhoeven 1998, 80.
99 Dijkstra 1998, 35.
100 Schotten 2012, 137.

kogelpotten (bg-kog-2). In de late middeleeuwen wordt het vormenspectrum van de producten uit Elmpt verder uitgebreid.

Het aantal scherven van witbakkend Maaslands aardewerk, voorheen aangeduid als Andenne-aardewerk, is zeer gering. Hoewel een enkel gebroken randfragment mogelijk ouder is, lijken de meeste scherven van kannen te zijn. Deze verschijnen vanaf het laatste kwart van de 12e eeuw.

5.3.4 Late middeleeuwen en nieuwe tijd

Inleiding

Het aardewerk uit de late middeleeuwen (1250-1500) en nieuwe tijd (na 1500) is de grootste groep aardewerk met 218 scherven van minimaal 101 verschillende exemplaren. Het aantal vondsten uit alleen de nieuwe tijd is echter beperkt (n=34, mae=12). De overgrote meerderheid van de scherven dateert dan ook uit de periode 1250-1450, zie tabel 5.5.

baksel	n	mae	datering
blauwgrijs (bg)	63	32	1200-1350
kogelpot (kp)	65	10	1200-1350
Pingsdorf (pi)	2	2	1250-1300
proto-steengoed (s5)	2	2	1200-1300
bijna-steengoed (s4)	7	6	1250-1325
steengoed (s1)	8	7	1300-1450
steengoed glazuur (s2)	12	11	1350-1600
grijsbakkend (g)	8	4	1300-1500
roodbakkend (r)	46	23	1250-1700
hafner (ha)	1	1	1350-1500
majolica (m)	2	1	1575-1650
pijpaarde (py)	2	2	1605-1700
totaal	**218**	**101**	

Tabel 5.5. Verdeling aardewerk late middeleeuwen en nieuwe tijd.

Resultaten

Het blauwgrijze aardewerk uit deze periode is nog louter uit Elmpt afkomstig. De kogelpotten uit de vorige periode hebben plaatsgemaakt voor potten op standring en kannen. Een aantal potten betreft grote voorraadpotten (bg-pot-4). Het geringe aantal aanwezige kogelpotten (kp) bestaat uit harde baksels met een typische gelaagdheid op de breuk. Een enkele kogelpot was nagenoeg compleet in 48 scherven. Kogelpotten van dit type (kp-kog-2) met gefacetteerde rand betreft een duidelijk laat fenomeen (1200-1300). Twee fragmenten van het als Pingsdorf aangeduide baksel betreft grapen uit de latere productiefasen van Zuid-Limburg: witbakkend aardewerk met sinterengobe.

Kenmerkend voor de late middeleeuwen is de ontwikkeling van proto-steengoed naar echt steengoed. Die ontwikkeling van proto-steengoed (s5) naar echt steengoed met glazuur (s2) en van bijna steengoed (s4) naar echt steengoed zonder oppervlaktebehandeling (s1) is in het vondstenspectrum van Ewijk goed te volgen. Het steengoed bestaat uit drink- en schenkgerei uit Pingsdorf-Brühl en Siegburg (s4 en s1) en behandeld steengoed uit Langerwehe (s2). Ook een enkel fragment witbakkend aardewerk is waarschijnlijk afkomstig uit Langerwehe (zogenaamde Hafnerwaar (ha)). De datering van deze bakselgroepen loopt tot het midden van de 15e eeuw.

Het grijsbakkende en de helft van het roodbakkende aardewerk is waarschijnlijk afkomstig uit vroegstedelijke productiecentra uit de 13e een 14e eeuw. De overige helft betreft vooral latere producten. Het merendeel daarvan is afkomstig van slechts drie vormen (V162, WP73, r-pot; r-gra en r-kop). Met name de rand met duimindrukken van de grape duiden op een datering in 16e eeuw. Ook de steengoedkannen uit Frechen en Raeren dateren uit deze periode. Eigenlijk dateren alleen een bord van majolica, de twee pijpfragmenten en mogelijk een enkele roodbakkende scherf uit de 17e of 18e eeuw.

5.3.5 Verspreiding en duiding

Bijna 2/3 deel van het totaal aantal scherven uit de middeleeuwen en vroege nieuwe tijd is afkomstig van de aangeduide vindplaatsen 6, 7 en 8. Daarvan weer de helft is afkomstig uit grondsporen. Wel dient opgemerkt te worden dat van de 142 scherven uit grondsporen er 90 behoren aan twee potten. Deze twee gelijktijdige vormen, kp-kog-2 en pi-pot, betreffen zeer waarschijnlijk ingegraven potten die dienst hebben gedaan als muizenvallen. Desondanks geven deze voorbeelden wel degelijk de behoudenswaardigheid van vindplaats 7 aan.

De behoudenswaardigheid van vindplaats 6 en 7 is duidelijk, hoewel niet eens door de aanwezigheid van ´slechts´ twee bodems van knikwandpotten. De intacte graven en de bijzondere metaalvondsten duiden op een bijzondere vindplaats.

Vindplaats 8 en 9 overlappen elkaar en lijken blijk te geven van bewoning van de late 12e/13e eeuw tot in de 16e eeuw met vooral goed geconserveerd roodbakkend aardewerk (genoemde V162, WP73, r-pot; r-gra en r-kop). Hoewel de vindplaatsen 9 en 10 op grond van de keramische vondsten niet opvallend zijn, lijkt dat echter wel voor de tussenliggende sleuven. In het zuiden van vindplaats 8 is in de sleuven 74,75 en 80 en ten zuiden van vindplaats 10 in de sleuven 85, 86 en 93 dermate veel aardewerk gevonden, dat eerder sprake lijkt van een oud bewoningslint langs de Steeg. Het merendeel van de vondsten dateert uit de middeleeuwen, maar er zijn zeker ook enkele vroegmiddeleeuwse scherven gevonden. Tenslotte wijzen de waterput in sleuf 12 en de vondsten in sleuven 12, 10, 13 en 36 mogelijk op een erf dat begrensd wordt door de greppels in de laatstgenoemde drie sleuven.

6 Natuursteen en vuursteen

Drs. X.C.C. van Dijk

6.1 Inleiding

In totaal zijn 31 stukken natuursteen verzameld tijdens het proefsleuvenonderzoek. Iets meer dan de helft (54,2%) bestaat uit aanlegvondsten. De rest is afkomstig uit grondsporen. Slechts ruim 38% van het natuursteen kan aan één specifieke vindplaats worden toegewezen, de rest kan samenhangen met meerdere vindplaatsen aangezien op een bepaalde plek regelmatig resten van vindplaatsen uit verschillende perioden zijn aangetroffen. Het natuursteen is over het algemeen goed geconserveerd, hoewel het tefriet vrij sterk gefragmenteerd is.

	aantal	**gewicht (gram)**
fylliet	33	10116
kalksteen	2	1750
kiezel	3	831
kwarts	27	3052
kwartsiet	49	18172
leisteen	2	1047
lydiet	1	15
vuursteen	14	1284
tefriet	28	5982
trachiet	8	1138
tufsteen	8	1321
zandsteen	15	4827
totaal	**190**	**49535**

Tabel 6.1. Overzicht van het aantal en de vorm per aangetroffen steensoort.

Van 14 stukken kon geen functie worden bepaald. Deze bestaan uit natuurlijke stukken die niet intentioneel zijn bewerkt en vermoedelijk niet zijn gebruikt. In dit hoofdstuk wordt het overige natuursteen (92,6%) naar functie behandeld, zie tabel 6.2.

	fylliet	kwarts	kwartsiet	kalksteen	kiezel	leisteen	lydiet	tefriet	trachiet	tufsteen	zandsteen	vuursteen	aant	gram
kooksteen	22	16	22	1	3		1				7	8	80	12818
maalsteen	7		11					26			2		46	11800
bouwmateriaal	1		15	1		1		3	8	8	2		39	18551
wetsteen	3		1								1		5	672
artefact												6	6	29
totaal	33	16	49	2	3	1	1	29	8	8	12	14	176	43870

Tabel 6.2. Overzicht van het natuursteen per functie en steensoort.

6.2 Beschrijving

Kookstenen

Het grootste deel van het natuursteen (37,9%) is gebruikt als kooksteen. Keien van gesteentesoorten als kwartsiet, fylliet en zandsteen werden in de prehistorie gebruikt als warmtebron of als kookstenen tijdens de voedselbereiding. Door een steen in een vuur te verhitten en die in een container van aardewerk of leer te doen, kon men water of andere vloeistoffen verhitten. Door keien te verhitten konden ze echter ook vervolgens als warmtebron worden gebruikt. Een dergelijk gebruik van keien vond gedurende lange perioden in de prehistorie plaats en ze worden regelmatig aangetroffen in nederzettingen uit de late bronstijd en ijzertijd; uit latere perioden zijn ze minder bekend.

De kookstenen zijn vrijwel alle afkomstig van de prehistorische vindplaatsen 1 en 2 of, vermoedelijk als opspit, uit de Romeinse en vroegmiddeleeuwse vindplaatsen 2 t/m 8. De kookstenen bestaan uit fylliet, kalksteen, kwarts, kwartsiet, kiezel, lydiet, zandsteen en vuursteen.

Maalstenen

In totaal zijn 46 steenfragmenten geïnterpreteerd als resten van maalstenen (23,7%). De twintig fragmenten uit fylliet, kwartsiet en zandsteen zijn vooral gevonden in de noordelijke punt van het plangebied rond de Koningstraat (sleuven 18, 19, 20, 99, 100 en 101). Het verspreidingsbeeld komt goed overeen met de vroegmiddeleeuwse vindplaatsen 6 en 7. Deze maalsteenfragmenten zijn ook gelegen binnen (de noordelijke randzone van) vindplaats 1. De overige maalsteenstukken van deze drie gesteentesoorten zijn verzameld op vindplaatsen 2 en 5 en dateren in de late prehistorie, hoewel ze ook als opspit in latere contexten voorkomen. Meestal zijn de stenen sterk gefragmenteerd en is er geen vorm van de originele maalstenen te herkennen. Uit de afmetingen blijkt dat sommige maalstenen groter dan 20 cm waren; de oorspronkelijke vormen konden echter niet worden bepaald. Wel is de onderkant soms bekapt en in een enkel geval is de bovenzijde licht concaaf en glad of zijn sporen van opruwing zichtbaar. Vijfmaal kon een loper worden onderscheiden, waarvan bij alle de maalbeweging kon worden herleid. Drie maalstenen werden middels een draaiende beweging in gang gezet. In twee daarvan is een doorboring van 2 cm doorsnee en 1 tot 2 cm diep aangebracht; deze stenen hebben een diameter van 34 tot 48 cm. Deze drie ronde maalstenen zijn ten noorden van de Koningstraat gevonden. De andere lopers zijn van maalstenen waarmee het graan met een op-en-neer-gaande beweging werd gemalen. Deze zijn verspreid in het plangebied aangetroffen, in sleuven 18 en 30.

De overige 26 maalsteenfragmenten bestaan uit tefriet en zijn verspreid door grote delen van het plangebied gevonden. De verspreiding daarvan komt veel meer overeen met de keramiek uit de late ijzertijd en de Romeinse tijd van vindplaatsen 1 t/m 5, hoewel ook dit materiaal uit vroeg-middeleeuwse context afkomstig is. De vorm van de maalstenen kon maar zelden worden bepaald. In slechts één geval was dit mogelijk: het betreft een loperfragment afkomstig uit de oostelijke periferie van vindplaats 1 (sleuf 36). Daarmee werd het graan middels een heen en weergaande beweging gemalen.

Bouwmateriaal

Een aanzienlijk deel van het natuursteen, 20%, is (mogelijk) gebruikt als bouwmateriaal. Hiervoor is een bonte verzameling van allerhande gesteentesoorten gebruikt: fylliet, kwartsiet, leisteen, trachiet, tefriet, tufsteen en zandsteen. Ruim70% van alle natuurstenen bouwmateriaal is gevonden ter plekke van de woongrond en de relatief kleine vroeg-middeleeuwse vindplaatsen 6 en 7, wat overigens het noordelijke deel van de Romeinse vindplaats 3 is. De rest van het natuurstenen bouwmateriaal is verspreid in het plangebied gevonden, maar verdere concentraties of verdichtingen in het vondstenbeeld ontbreken. Vermoedelijk is het bouwmateriaal in de vroege middeleeuwen hergebruikt en afkomstig van een Romeins gebouw in de omgeving dat is opgetrokken uit natuursteen en keramisch bouwmateriaal. Gezien het verspreidingsbeeld moet dit ten noorden van het plangebied worden gezocht.

Er is één brok fylliet gebruikt als bouwmateriaal; dit is eveneens afkomstig uit de woongrond. De bovenkant en één laterale zijde zijn enigszins geglad, maar vertonen toch oneffenheden en lichte beschadigingen. De brokken kwartsiet zijn over het algemeen bekapt in een rechthoekige vorm. Vaak zijn kapsporen zichtbaar, maar door fragmentatie zijn de afmetingen niet of maar gedeeltelijk te bepalen. De lengte lijkt tot wel 25 cm lang te zijn geweest. De breedte varieert van ongeveer 10 tot 15 cm, terwijl de dikte uiteenloopt van 7 tot 10,5 cm. Er is één blok kwartsiet bewerkt tot een kloostermop-achtige vorm en formaat van 25x12,5x10 cm. Het enige stuk zandsteen is bekapt tot een blokvormen van 14x7x7 cm. Iets vergelijkbaars is van toepassing op het bouwmateriaal uit tufsteen, tefriet en trachiet. Deze vulkanische gesteenten zijn ook tot blok-achtige stukken waarvan de originele vorm vaak niet meer te bepalen is. Bij drie exemplaren uit tefriet is dit wel het geval, deze zijn 15x10x8, 14x9x4 en10x4x4 cm groot. Het grootste stuk tufsteen is 12x9x6 cm groot, maar ook daarvan is de originele vorm niet meer te herkennen vanwege fragmentatie. Op twee stukken bouwmateriaal zijn resten kalkmortel aanwezig. Op het kloostermop-achtige stuk kwartsiet zijn overal kleine plekjes van 0,5 -1,5 mm dikke kalkmortel aangetroffen. Ook het blokvormige stuk zandsteen vertoont ook overal kleine plekjes van 0,5 mm dikke kalkmortel. Op het bouwmateriaal uit tufsteen, tefriet en trachiet zijn daarentegen geen mortelsporen waargenomen.

Het enige stuk leisteen is gevonden in een geulvulling ten zuiden van vindplaats 5. Het stuk is 8,5 mm dik, zwart van kleur en mogelijk verbrand. Mogelijk heeft het deel uit gemaakt van de dakbedekking van een gebouw. Verder kan een hoekig brok van harde, (licht)grijze kalksteen van 24x15x5 cm ook zijn gebruikt als bouwmateriaal, maar hier ontbreken bouwsporen op. Ook dit stuk is gevonden in een geulvulling ten zuiden van vindplaats 5.

Wetstenen

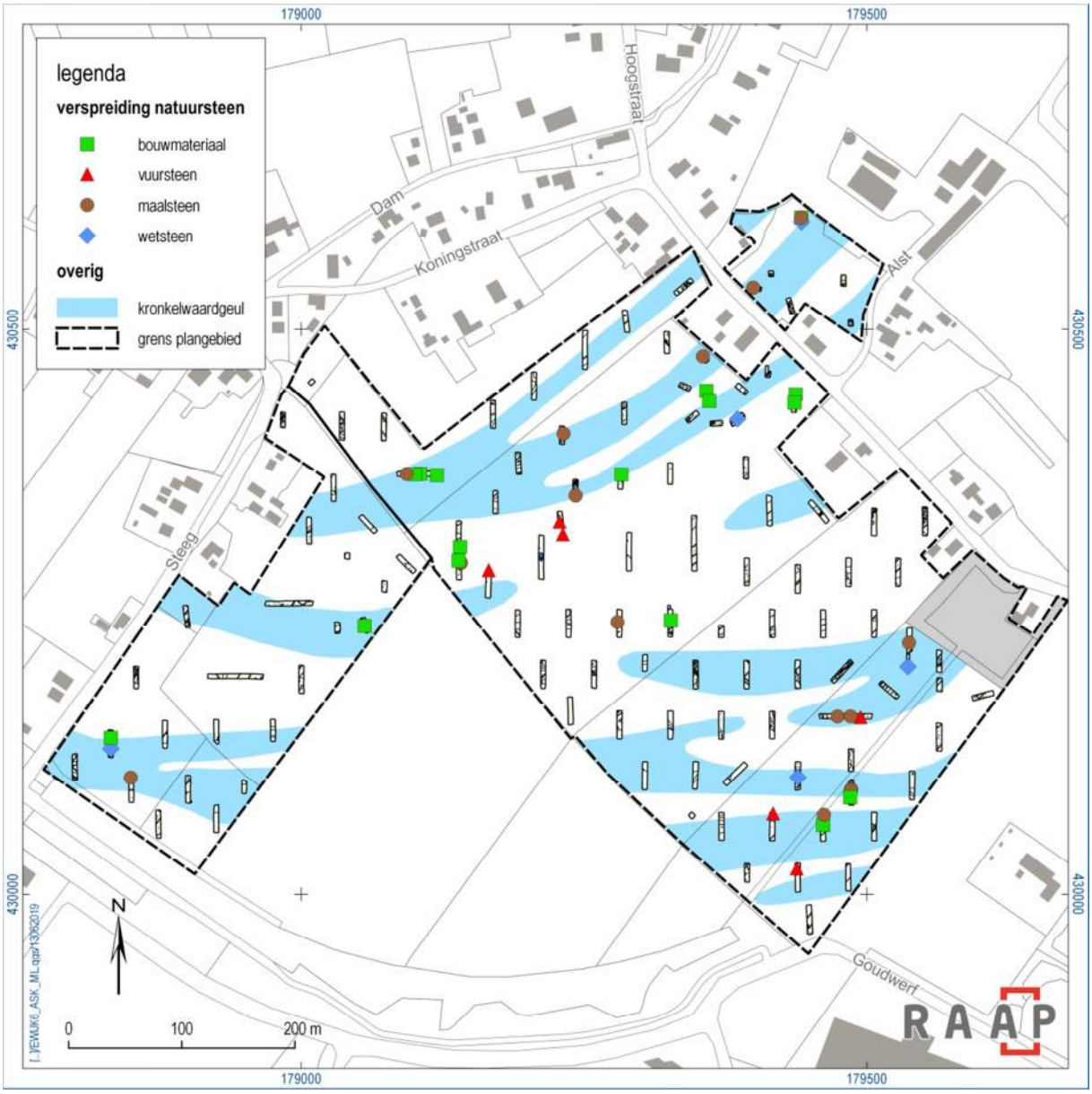
Vijf stenen vondsten zijn wetstenen of fragmenten daarvan. Drie zijn gemaakt van fylliet, waarvan er één compleet is, en de andere twee zijn van kwarts en kwartsitische zandsteen. Meestal hebben één of meerdere vlakke zijden slijpsporen en/of beschadigingen die intentioneel zijn aangebracht door middel van (hamer)slagen. Van de complete wetsteen is elke lange zijde licht concaaf als gevolg van slijtage. Soms komen ook krassen, kleine putjes of andere lichte beschadigingen voor. De wetstenen zijn verspreid in het plangebied gevonden: vier van de vijf zijn gevonden op de woongrond (met resten uit

de prehistorie, Romeinse tijd en vroege middeleeuwen) en één exemplaar is afkomstig uit een kuil ten zuiden van de Romeinse vindplaats 5.

Vuurstenen artefacten

In totaal zijn er zes vuurstenen artefacten verspreid in het plangebied verzameld. Hoewel elke locatie nauwgezet is opgeschaafd en nagespeurd op meer vondsten, gaat het steeds om losse vondsten.

Het vuursteenmateriaal bestaan uit artefacten die uit vrijwel elk productiestadium afkomstig zijn: er zijn een preparatie-afslag, een reguliere afslag, een potlid en drie werktuigen aanwezig. De werktuigen bestaan uit een schrabber, een halffabrikaat van een pijlspits en een bladspits. Alle vuurstenen artefacten zijn gemaakt uit gerolde vuursteenknollen. Het halffabrikaat is gemaakt van een rolsteen. Een dikke afslag met een groot restslagvlak met cortex is tot een driehoekige vorm bewerkt door beide laterale zijden te retoucheren. De steilretouche is aangebracht op de dorsale zijde; op de ventrale zijde is een korte, beginnende oppervlakteretouche aangebracht. Het vuursteen is lastig te dateren. Typologisch vertonen het halffabrikaat en de pijlspits kenmerken van middenneolithische stukken. De spits is gevonden in een vegetatiehorizont in sleuf 63. De spits is een oppervlaktevondst. Gezien de landschappelijke ontwikkeling van het plangebied moet echter rekening worden gehouden met een jongere datering. In het rivierengebied worden op meer vindplaatsen uit de late prehistorie vuurstenen artefacten gevonden (Verhart, 2016: 194). Zelfs tot in de midden-ijzertijd werd in dit gebied vuursteen gebruikt, getuige de midden-ijzertijd-vindplaats Lage Blok bij Meteren (Niekus e.a., 2002).



Figuur 6.1. Verspreiding van het gebruikte en/of bewerkte natuursteen.

6.3 Herkomstgebieden

Natuursteen komt niet in de directe omgeving van Ewijk aan het oppervlak voor. Alle bewerkte en/of gebruikte natuursteen is aangevoerd, hoewel een deel uit secundaire context afkomstig kan zijn, zoals sloopmateriaal van een Romeinse villa in de omgeving.

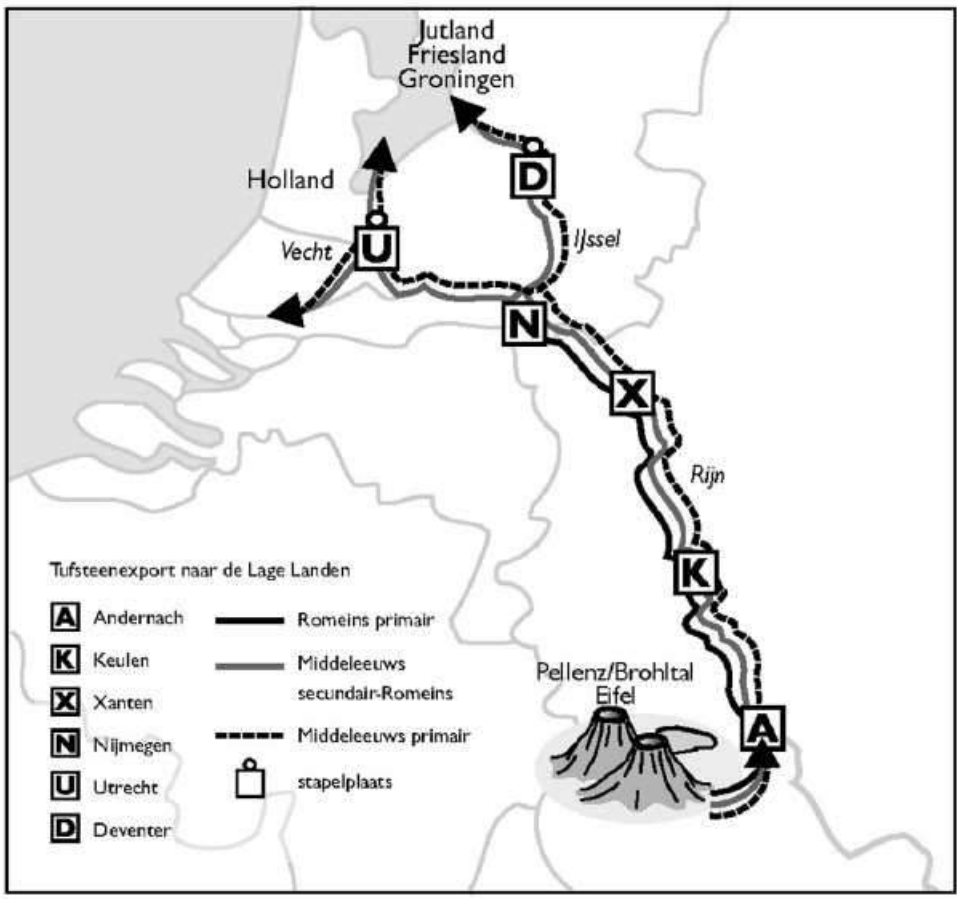
Vaak is de herkomst niet eenduidig te bepalen, omdat de meeste steensoorten op meerdere plaatsen in noordwest Europa aan het oppervlak voorkomen. Waarschijnlijk komen het fylliet uit het gebied Eifel/Ardennen, al komt dit ook in oostelijk Nederland (Twente en Winterswijk) aan het oppervlak voor.

Het heeft van oorsprong een herkomst buiten Nederland. Brongebieden zijn bekend in Scandinavië, maar het is niet duidelijk of de gevonden stukken daar ook vandaan komen.

Kwarts en kwartsiet zijn typische riviergrinden en kunnen langs de Rijn worden verzameld. Deze gesteentesoorten komen echter ook voor in het gebied Eifel/Alpen. De kalksteen komt waarschijnlijk uit Zuid-Limburg of de Ardennen. De herkomst van het leisteen moet vooral in de Eifel/Rijnland en de Ardennen worden gezocht. In beide gebieden werd al vanaf de Romeinse tijd leisteen gewonnen. Het brongebied is enigszins nader te bepalen aan de hand van de kleur. Hier gaat het om de diep donkergrijze leisteen waarvan de breuklijnen geen vaste oriëntatie hebben. Waarschijnlijk komt ook het zandsteen uit het gebied Eifel/Ardennen.

De vulkanische gesteenten tufsteen, trachiet en tefriet zijn afkomstig uit de Vulkaan Eifel in Duitsland (figuur 6.2). Tufsteen werd vooral gewonnen in de Eifel en sinds de Romeinse tijd vanuit het Brohltal naar Nederland verscheept. Zwaartepunten van gebruik liggen zowel in de Romeinse tijd als in de late middeleeuwen. Vanaf de 12e eeuw werd het in zeer grote hoeveelheden aangevoerd. Deventer en Utrecht fungeerden als stapelplaats. De Deventer stapel was op het noorden en noordoosten georiënteerd, die van Utrecht mogelijk meer op het westen en zuiden. Het materiaal werd per schip aangevoerd en van daaruit werd het door verhandeld. Op basis van de verspreiding van het materiaal is een datering in de Romeinse tijd het meest aannemelijk.

Het tefriet is afkomstig uit de Duitse Eifel (Mayen, Niedermendig en Andernach-aan-de-Rijn), waar al voor de Romeinse tijd open groeven bestaan. Dit is ook het gebied waar de meeste molenstenen vandaan kwamen, met Keulen als centraal handelscentrum. Transport was het meest economisch via de Rijn, maar het moet gedeeltelijk over land naar Ewijk zijn vervoerd.



Figuur 6.2. Transportroute van tufsteen naar de Lage Landen (uit: Bartels, 2006).

Van de overige natuursteen is de herkomst niet eenduidig, omdat de meeste steensoorten op meerdere plaatsen in Noordwest-Europa aan het oppervlak voorkomen. Het gaat hierbij zowel om riviergrind van de Rijn in Nederland, als om morene-materiaal dat met de gletsjers uit Scandinavië is meegekomen. Middels aansnijding van de Scandinavische gletsjers in Duitsland door de Rijn kan het in het oerstroomdal van Rijn zijn beland.

7 Metaal

Lic.(drs.) G.Hensen & drs. X.C.C. van Dijk

7.1 Inleiding en methodiek

Bij archeologische onderzoeken vormen de metalen doorgaans een minderheid ten opzichte van de andere vondstcategorieën die verzameld worden. Een voorname reden hiervan is dat metalen een kostbaar goed zijn waardoor zij dikwijls worden hergebruikt. Daarnaast wordt de conservering van het metaal bepaald door de wisselwerking tussen de metaalsamenstelling, degradatieprocessen en het bodemmilieu. In totaal zijn bij het onderzoek Hoge Woerd (Beuningen) 210 metalen voorwerpen gevonden. Het merendeel van de metalen bestaat uit een koperlegering (n=115), gevolgd door ijzer (n=71), lood (n=15), goud (n=2), zilver (n=2), tin (1) en een fragment uit hout/koperlegering. Drie brokjes zijn te determineren als slak. De vondsten zijn afkomstig van 10 verschillende vindplaatsen uit de Late Prehistorie tot en met de Nieuwe tijd. Daarnaast zijn in het verleden ter plaatse van Hoge Woerd reeds verschillende amateurvondsten gedaan, waaronder een zogenaamde “coptic bowl’. Deze vondsten zullen in onderstaande paragrafen kort mee behandeld worden.

De objecten uit koperlegering zijn overwegend goed bewaard gebleven. De ijzeren voorwerpen zijn echter veelal gefragmenteerd en gecorrodeerd. Een bepaling van vorm, functie en datering is dan ook niet altijd mogelijk. Bij de determinatie van de metalen is, naast de vondstgegevens, ook een beschrijving van het object gemaakt. Voor de determinatie van de fibulae is gebruik gemaakt van het meest recente naslagwerk van Heeren & van der Feijst, 2017 die een grondige studie over de fibulae van de Lage Landen hebben gemaakt uit de periode late bronstijd tot en met de Ottoonse periode (code HF). Een gedetailleerde beschrijving van de vondsten wordt weergegeven in appendix 6. Daarnaast zijn ook de afmetingen (l x b/mm) en gewichten (gr) bepaald. Indien mogelijk heeft een typebepaling plaatsgevonden. Deze vondsten kunnen doorgaans goed gedateerd worden. Wanneer de datering niet op basis van het het type bepaald kon worden, is gekeken naar de context. Er is dan ook enkel een (globale) datering gegeven indien dit op basis van het voorwerp en/of context mogelijk was.

De metalen objecten zijn onderverdeeld in negen hoofdcategorieën: kleding, gereedschap, nijverheid, sleutel en slot, paardentuig, toiletgerei, sieraad, wapen en overig. Tot deze laatste categorie behoren de vondsten waarvan de functie niet van de vorm afgeleid kan worden of die voor verschillende doeleinden konden gebruikt zijn, zoals bijvoorbeeld beslag, plaatjes, stroken en brokken.

In onderstaande paragrafen worden de metalen per periode en per hoofdcategorie besproken. [101]

101 Reeds gepubliceerde metaalvondsten (Willemsen, 2018) worden kort aangestipt. In appendix 10 zijn enkele metaalvondsten afgebeeld die in het verleden ter hoogte van vindplaats 6 zijn ontdekt door dhr. J.F. Rokers (Nijmegen).

7.2 Late prehistorie

Er zijn geen metalen voorwerpen aangetroffen die op type en/of context in de late prehistorie dateren. De metalen die ter hoogte van de laatprehistorische vindplaats 1 zijn aangetroffen, betreffen voornamelijk spijkers en/of metalen uit geroerde contexten (bouwvoor of woongrond).

7.3 Romeinse tijd

Het merendeel van de metalen voorwerpen uit deze periode zijn afkomstig van kledingelementen, zoals fibulae en riembeslag. Daarnaast zijn ook onderdelen van paardentuig, wapen, sieraad, toiletgerei, gereedschap, sleutel en slot en nijverheid gevonden (figuur 7.1).

7.3.1 Kleding

Fibulae

De oudste fibula is aangetroffen in de dump S555 op vindplaats 5. Het betreft een zogenaamde Almgren2 variant (V411) uit de late ijzertijd tot vroeg-Romeinse tijd. Ze worden gekenmerkt door een massieve, rond gebogen beugel en een beperkte beugelknop in de vorm van dwarsgroeven. Meestal beschikken ze over een opengewerkte naaldhouder, maar bij dit exemplaar is hij vol. Dat wil zeggen dat hij waarschijnlijk eerder in de vroeg-Romeinse tijd te dateren is. Ze kennen een ruime verspreiding in het Nedergermaanse gebied (Heeren & van der Feijst, 2017: 77-78).

Een tweede fibula uit de vroeg-Romeinse tijd betreft de ogenfibula V422, afkomstig uit de geulvulling S10000 op vindplaats 5. Ogenfibulae worden verder onderverdeeld naargelang de vorm van de ogen die een chronologische betekenis hebben. Grosso modo gaat het om open ogen, al dan niet met gleuf, groef of gesloten, om ingestempelde ogen of het ontbreken van ogen (Haalebos 1986: 35 en Heeren & van der Feijst, 2017: 71-73). De ogenfibula van de Hoge Woerd behoort tot het subtype c2, dat wil zeggen met open ogen en gesloten rand. De beugelkop bevat ook twee knopjes als versiering. De fibula wordt gedateerd vanaf 5 na Chr. en is nog gedragen tot circa 50 na Chr. Daarna komen enkel nog de ogenfibulae met gesloten ogen of zonder ogen voor (Heeren & van der Feijst, 2017: 76). Ogenfibulae kennen een ruime verspreiding binnen Nederland, Midden-Duitsland en Noord-Europa terwijl ze in België, Frankrijk, Engeland en Pannonië slechts sporadisch voorkomen (Haalebos, 1986: 38-41 en figuur 15).

Vondst 30 betreft eveneens een ogenfibula, maar hier gaat het om de Westgermaanse ogenfibula. Deze worden gekenmerkt door een korte voet, een beugelkop met breed uitstaande ogen geflankeerd door knopjes en een bovendraadse constructie die achter de beugel is geplaatst. In Nederland zijn nauwelijks goed dateerbare contexten voor deze fibulae bekend. Ook het exemplaar van de Hoge Woerd is afkomstig uit een geroerde context (S6000, woongrond, vindplaats 1). In Bunnik-Vechten is een gelijkaardig exemplaar gevonden die door Haalebos op basis van de hoge naaldhouder in de 2e eeuw wordt gedateerd (Haalebos, 1986: 35 en figuur 28.2). Cosack dateert de Westgermaanse ogenfibulae met dichte naaldhouder in de periode 40 na Chr. tot 150 na Chr. (Cosack, 1979: 29-30). Vanwege de brede en hoge naaldhouder, is het niet onwaarschijnlijk dat vondst 30, naar analogie met Haalebos eveneens in de 2^{e} eeuw te dateren is.

Ook de fibulae van het type Almgren 15/HF45a1 (V306, 307, 370 en 378) vinden hun oorsprong in de vroeg-Romeinse tijd, maar worden nog in midden 2^{e} eeuwse contexten aangetroffen. Ze worden zowel

in castella als in inheemse nederzettingen vervaardigd aangezien er in beide contexten halffabrikaten worden gevonden. Hun verspreiding concentreert zich in het Bataafse gebied en (iets minder) in het gebied van de Cananefaten (Heeren & van der Feijst, 2017: 125-127). De fibulae Almgren15/HF45a1 van de Hoge Woerd zijn alle afkomstig van vindplaats 5, respectievelijk uit de greppel S448 (2x), de dump S555 en de kuil S541. Van de fibula uit deze laatste context zijn de naald en beugel helemaal verbogen. Omdat de fibula voor de rest compleet is, is dit mogelijk intentioneel gebeurd.

Een laatse fibula die mogelijk in de vroeg-Romeinse tijd dateert, is een geprofileerde scharnierfibula (V5). De hier aangetroffen variant, met lengte-profilering, wordt echter zelden in pré-Flavische context gevonden. Ze kennen een grote populariteit tussen 50 en 100 na Chr. (Heeren & van der Feijst, 2017: 104).

Drie fibulae stammen uit de midden-Romeinse tijd. Het gaat respectievelijk om een draadfibula Almgren16/HF47b, een draadfibula Almgren16/HF46 of 47a en een meerdelige, ronde schijffibula met vergulde *Pressblech* (V346, 133 en 345). De draadfibulae Almgren16 hebben doorgaans een versierde beugel met 1 of 2 rijen puntversiering en/of een groef. Variant b heeft een bredere voet met voetknop dan variant a. Deze variant wordt veelvuldig in België gevonden, in Nederland komen ze minder frequent voor (Heeren & van der Feijst, 2017: 129-130).

De ronde schijffibula met *Pressblech* is aangetroffen in een oude akkerlaag op vindplaats 5 (S8050). De *Pressblech* zelf is niet meer bewaard gebleven (slechts enkele sporen van vergulding) maar het centrale boorgat waarmee het vastgehecht is geweest, is wel nog duidelijk zichtbaar. Van deze variant zijn in Nederland geen daterende contexten bekend. Heeren & van der Feijst hanteren een voorkomen van dit type tussen 150/180 en 250 na Chr. op basis van contexten uit de 2e en 3e eeuw in de castella Saalburg en Zugmantel en in Augst (Böhme, 1972 en Riha 1979).

Tot slot, zijn ter hoogte van vindplaats 5 drie onderdelen van fibulae gevonden waarvan het type door fragmentatie niet meer bepaald kan worden (V309, 356 en 357).

Riembeslag en mogelijke gesp

Er zijn drie objecten die tot het riembeslag van Romeinse gordels behoren. Vondst 303 uit de greppel S448 betreft vermoedelijk een fragment met knop waaraan de dolk gehangen kon worden. Nicolay dateert ze in de periode 12 voor. Chr. tot 120 na Chr. (Nicolay, 2007: 34 en plaat 38). Vondst 363 uit de dump S555 bestaat uit een cilindervormige knop met gelijkaardige boven- en onderzijde, versierd met een concentrische groef en centraal oogje. Zulke knoppen zijn gebruikt voor het vastzetten van ringvormige gespen. Ze dateren in de periode 120-300 na Chr. (Nicolay, 2007: 35).

Een laatste vondst dat onderdeel is van riembeslag dateert in de laat-Romeinse periode (V504). Het fragment is versierd met kleine dwarsgroeven. Centraal is een doorboring om het beslag aan de gordel vast te maken. Dit soort beslag werd onderaan de riem bevestigd. Het haakje diende om persoonlijke zaken aan te hangen, zoals toiletgerei of een mes (Nicolay, 2007: 36).

Vondst 379 uit kuil S541 betreft mogelijk een gesp. Het fragment was echter te klein om dit met zekerheid te bepalen.

7.3.2 Paardentuig

Vier vondsten behoren tot het leerbeslag van paardentuig (V362, 368, 400 en 413). Het betreft in alle gevallen rond beslag met achteraan een niet om het beslag op het leer te bevestigen. Vondsten 368 en 400 zijn van zilver en zijn ouder dan het rond beslag V362, welke over een paddenstoelvormige niet beschikt. Deze laatste verschijnen ten vroegste omstreek het midden van de 2e eeuw. De zilveren beslagen kunnen vanaf 12 voor Chr. tot 120 na Chr. gedateerd worden (Nicolay, 2007: 52-53 en Oldenstein, 1977: 171). Vondst 413 is in verschillende fragmenten gebroken, waarvan 1 versierd is met groeven en een parelrand en licht verbogen is. Centraal heeft het object een doorboring. Het is niet duidelijk of alle fragmenten tot hetzelfde object horen, waardoor ook het type niet met zekerheid kan bepaald worden. Afgezien van V413, die in een oude akkerlaag (S8050) is gevonden, komt het paardentuig uit de dump S555 op vindplaats 5. Alhoewel het paardentuig vaak met militairen geassocieerd wordt, hoeft dit niet zo te zijn. In de loop van de 1e eeuw na Chr. wordt de materiële cultuur van de militairen, zoals leerbeslag en paardentuig, steeds vaker door burgers gebruikt (Nicolay, 2007: 10-11). De aanwezigheid van deze objecten duidt dus niet automatisch op een militaire aanwezigheid.

7.3.3 Toiletgerei en sieraad

Tot het toiletgerei behoren een pincet (V369) en een mogelijk fragment van een spiegel (V3). Het pincet van de Hoge Woerd is bovenaan versierd met dwarsgroeven en vlakjes (Nicolay type D/E) en dateert in de periode 300 tot 450 na Chr. (Nicolay, 2007: 357). Pincetten worden zowel voor de persoonlijke hygiëne, zoals ontharen, als voor medische doeleinden gebruikt (Riha, 1986: 36). In de laat-Romeinse tijd worden ze vaak aan de gordel gehangen door middel van een kleine ring, welke ook aanwezig is bij het het hier aangetroffen exemplaar. Omdat zulke pincetten veelvuldig in mannengraven worden gevonden en tot de uitrusting van soldaten behoren, worden deze pincetten vaak als baardtang omschreven.

Vondst 3 behoort mogelijk tot een spiegel maar het betreft een zeer klein, onregelmatig fragment. Het fragment is aan één zijde sterk glanzend doordat het brons een hoog tingehalte heeft dat door polijsten glanzend gemaakt werd (Riha, 1986: 12).

De armband V58 is een open armband met knopvormige uiteinden (PAN-type 01-04-02-01-07-03, https://www.portable-antiquities.nl). Er is slechts één helft bewaard. De knop heeft aan de buitenzijde een klein, plat schijfje en aan de binnenzijde is ze versierd met een dun groefje. De bronsdraad is glad en onversierd. Zulke armbanden zijn veelvuldig aangetroffen in het Nederlandse rivierengebied en in Vlaanderen. Ze worden gedateerd vanaf de vroeg-Romeinse tijd tot omstreeks het jaar 100 na Chr. (Sas & Thoen, 2002: 172-176 en Heeren, 2009: 143-145). Volgens Sas & Cuyt hebben deze armbanden in eerste instantie een rituele betekenis en worden ze vaak in graven of in rituele deposities gevonden. In de loop der tijd verdwijnt de religieuze betekenis en hebben ze enkel nog een sierfunctie (Sas en Cuyt, 2003: 14). Het is echter niet uitgesloten dat het exemplaar van de Hoge Woerd onderdeel is van een rituele depositie. Het exemplaar is uit dezelfde kuil afkomstig waarin ook de mogelijke intentioneel verbogen fibula V378 gevonden is.

7.3.4 Nijverheid

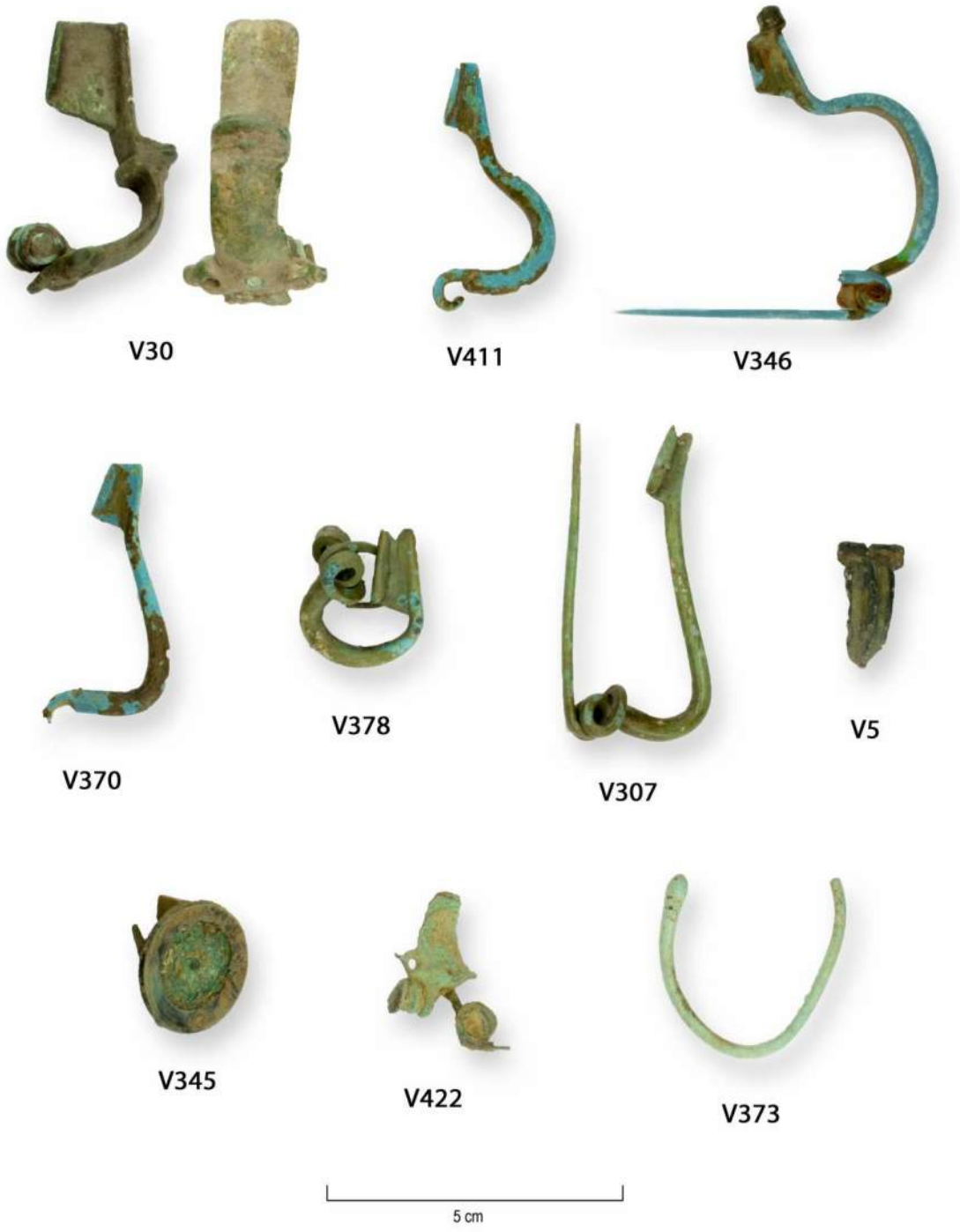
Tot de categorie nijverheid behoort een laat-Romeinse munt (V547) die gevonden is in de woongrond S6000. Het gaat om een heel klein exemplaar. Door corrosie is echter geen afbeelding meer zichtbaar, zodat een verdere determinatie niet kan gebeuren.

7.3.5 Sleutel en slot

Uit de oude akkerlaag S8000 op vindplaats 5 zijn twee fragmenten van de schoot van een Romeinse tilsleutel gevonden (V297). Het patroon van de gaten in de schoot komt overeen met de baard van een sleutel, waardoor de tuimelaars uit de schoot gedrukt worden en het slot geopend kon worden. Dit type slot is in deuren, kasten en kleine kisten gebruikt (Oosterbaan, 2007: 18).

7.3.6 Wapen

Vondst 556 uit de woongrond S6000 is een klein fragment van zwaardschedebeslag en is dus militair. Via riemen door de haakjes werd het zwaard aan de gordel bevestigd. Gelijkaardige exemplaren zijn gevonden in de hele civitas Batavorum en langs de limes (Nicolay, 2007: 334).



Figuur 7.1. Diverse (fragmenten van) Romeinse metaalvondsten.V5 hulsscharnierfibula; V30, 307, 346, 370, 378 en 422 spiraalfibula; V345 schijffibula met vergulde Pressblech; V373 armband; V411 knikfibula.



Figuur 7.2. Verschillende (fragmenten van) Romeinse metaalvondsten.V92 siernagel; V303 militair gordelelement; V362 en 368 sierbeslag; V363 riemknop; V369 pincet.

7.3.7 Gereedschap en overig

Tot deze laatste categorie behoren spijkers (V679), (sier)beslag (V7 en 304), sier/klinknagels (V20 en 92), fragmenten uit bronsblik (V221) en een ring uit koperlegering dat voor allerlei doeleinden gebruikt kan zijn geweest (V350). De fragmenten uit bronsblik zijn op verschillende plaatsen verbogen en gescheurd en zijn van verschillende ‘objecten’afkomstig. Het betreft hier mogelijk fragmenten voor bronsbewerking.

De spijkers zijn gevonden in het crematiegraf S561. Aan het grote exemplaar zijn nog houtskoolresten zichtbaar. De spijkers zijn afkomstig van de lijkbaar waarop de dode lag ten tijde van de verbranding.

7.4 Vroege middeleeuwen

Uit de vroege middeleeuwen zijn kledingelementen en paardentuig gevonden, meer bepaald fibulae, een gesp en een ruiterspoor. Verder wordt ook aandacht besteed aan enkele noemenswaardige metaalvondsten die de afgelopen jaren in het plangebied zijn ontdekt middels metaaldetectie (Willemsen, 2018). Dit zijn een Koptische schaal, fibulae, een gesp, een riemverdeler, een beslagplaat, een wapenonderdeel en een munt.

7.4.1 Kleding

Vogelfibulae

Er zijn twee fibulae gevonden op vindplaats 6. Het gaat om een platte vogelfibula (V544) en fragmenten van een gouden schijffibula (V19).

De vogelfibula heeft oorspronkelijk een oog van almandijn gehad, maar dat is nu verdwenen. In Merovingische graven komen ze paarsgewijs voor en zijn in associatie met andere vondsten goed te dateren (470 tot 530 na Chr.). Ze kennen een ruime verspreiding in Zuid-Nederland, België, Frankrijk en West Duitsland (Heeren & van der Feijst, 2017: 216). De fibula is aangetroffen in de bouwvoor van vindplaats 6.



Figuur 7.3. Verschillende (fragmenten van) vroegmiddeleeuwse metaalvondsten. V 19 gouden schijffibula; V11 gesp; V432 ruiterspoor; V544 vogelfibula.

Enkele jaren geleden zijn in het plangebied middels metaaldetectie ook reeds twee vogelfibula ontdekt, alsook een S-fibula met gestileerde vogelkoppen (figuur 7.4; Willemsen, 2018).

Beugelfibula met halfronde kopplaat

Een andere amateurvondst is een bronzen beugelfibula met ovale kopplaat en ovale voetplaat, de beugel vertoont horizontale groeven met vijf knoppen.

Schijffibulae

Een fraaie metaalvondst van onderhavig proefsleuvenonderzoek is een gouden fibula, afkomstig uit graf 1 (V19). Vanwege de zeldzaamheid, schoonheid en archeologische betekenis wordt deze fibula wat uitgebreider beschreven.

Beschrijving

Het stuk is ten gevolge van grondwerkzaamheden in het verleden in tweeën gebroken, maar kan desondanks toch worden gereconstrueerd.

De dekplaat heeft een diameter van ongeveer 4,0 cm. De achterkant van de plaats was oorspronkelijk plat en is onversierd. De ogen die van origine op de achterkant aanwezig waren, zijn afgebroken. De dekplaat is middels twee concentrische ringen in drie delen verdeeld. De buiten-, midden- en binnenring hebben diameters van respectievelijk 4,0, 2,5 en 1,1 cm. De fibula is uitbundig versierd, waarbij de versiering als een kruisvorm kan worden bestempeld. In de buitenring is op de vier windrichtingen een samengestelde set van drie edelstenen aanwezig, die samen in een halfronde vatting waren gezet. Halverwege elke twee sets was oorspronkelijk een ronde edelsteen – diameter 3 mm - gezet. De ruimte tussen de ronde edelsteen en de halfronde set is versierd met een halfronde vorm versierd met filigrain, maar ook daarbuiten is filigrain aangebracht. In de middenring zijn, in lijn met de halfronde samengestelde set op de vier windrichtingen in de buitenring, vier iets bolvormige, driehoekige edelsteen in een vatting gezet. Tussen deze edelstenen is een samengestelde, gestapelde set uit drie halfronde vormen aangebracht. Ook deze vormen zijn met filigrain versierd, maar ook daarbuiten is deze versiering aangebracht. Het hart van de kruisvorm bestaat uit de binnenring. Die bestaat uit vijf afzonderlijke ronde segmenten waarin edelstenen waren geplaatst; de rest van de binnenring was vermoedelijk opgevuld met glaspasta. Ook de binnenring is middels filigrain versierd.

Draagwijze

Er zijn enkele schijffibulae van type 87 met een kralensnoer op de hals van een begraven persoon aangetroffen, onder andere in twee graven in het centrum van Wijchen (Heeren & Hazenberg, 2010). Bij één van deze graven was menselijke huid op de schijffibula bewaard gebleven. Dit wijst erop dat een enkele speld een kralensnoer rond de hals vasthield, terwijl in oudere perioden een paar schijffibulae werd gebruikt om de uiteinden van een kralensnoer op het kleed rond de schouders vast te spelden.

Typologie

De fibula behoort tot de samengestelde schijffibulae uit de vroege middeleeuwen (type 87). Deze groep betreft ronde of ovale schijffibulae met wangenspiraal bestaande uit een basisschijf en een dekplaat gedecoreerd met ingelegde stenen, filigrain, damasceerwerk of een bolle dekplaat. Op basis van de decoratietechniek is dit type onderverdeeld. Vondstnummer 19 betreft een schijffibula met filigrain op de dekplaat en is voorzien met (half)edelstenen in een vatting (subtype 87b; Heeren & Van der Feijst (2017). Dit type heeft kenmerken van het Angelsaksische type (nr. 204), maar de verhoogde umbo, het centrale gedeelte, ontbreekt. Alleen de dekplaat met de vattingen en filigrain is bewaard gebleven. Onduidelijk is of de stenen reeds in het verleden verwijderd. De mantelspeld is immers in een graf

gevonden, en men zou vermoeden dat de overledene het topstuk compleet en in onbeschadigde toestand heeft gedragen tijdens de begrafenis. Het is daarom niet waarschijnlijk dat de edelstenen al waren verwijderd voorafgaand aan de begrafenis. Aannemelijker is dat de stenen na de bijzetting op één of andere manier uit de vatting zijn geraakt. De fibula is namelijk sterk beschadigd; daarbij is de gouden dekplaat verbogen, waarbij ook de vattingen vervormd zijn.

Datering

Filigrain-schijffibbulae zijn de oudste van type 87. Siegmund (1998) dateert subtype 87b aan het einde van de 6e of de eerste helft van de 7e eeuw, tussen 585 en 640. Heeren & Van der Feijst (2017) dateren dit subtype met ingelegde edelstenen in de vroege 7e eeuw, maar volgens hen zijn ingelegde stenen waarschijnlijk de hele 7e eeuw en een deel van de 8e eeuw toegepast. Exacte parallellen ontbreken, maar een Merovingische schijffibula, afkomstig uit Nettersheim (D), die enkele vergelijkbare kenmerken heeft, is gedateerd tussen 580/590 en 610/620 (Müssemeier, e.a., 2003, fase 6: 28 en 106 ; Heeren & Van der Feijst, 2017: 224-226).

Verspreiding en herkomst

De exacte herkomst van fibulae van subtype 87b is niet bekend, maar ze kunnen als producten van Frankische werkplaatsen worden gezien. Dergelijke schijffibulae zijn niet erg talrijk; er zijn slechts 27 exemplaren van bekend, waarbij het exemplaar uit Ewijk niet is meegeteld. Ze zijn bekend uit grote delen van Frankrijk, Duitsland, Luxemburg, België en Nederland (Heeren & Van der Feijst, 2017). In de omgeving van Ewijk zijn exemplaren van hetzelfde type bekend uit onder meer Wijchen en Venray. De zilveren fibula uit Wijchen is afkomstig uit een graf dat op basis van een andere bijgave in de eerste helft van de 7e eeuw gedateerd (Heeren & Van der Feijst, 2017). De fibula uit Venray is ook afkomstig uit een graf, dat op basis van enkele bijgaven in dezelfde periode is gedateerd (Stoepker, 1997).

Enkele jaren geleden zijn in het plangebied middels metaaldetectie twee schijffibulae met emailversiering en Maltezer kruis ontdekt (figuur 7.4; Willemsen, 2018). Zulke schijffibulae dateren in de Karolingische tot Ottoonse periode.

Gespen, riemtong en beslagplaat

De gesp V11 is gevonden in de woongrond S6000 op vindplaats 6. De gesp heeft een vrij dikke, D-vormige doorsnede en een schildvormige angel. In de *Niederrheinische* typochronologie kan ze getypeerd worden als een Gür2.6/7C (Müssemeier e.a., 2003: 17). Ze worden gedateerd in fase 4, vanaf 510/525 tot 565 na Chr. In de streek tussen Manche en Lorraine (Fr.) blijven ze iets langer in gebruik, meer bepaald tot 600/610 na Chr. (Legoux e.a., 2006: 54).

Door metaaldetectie van amateurarcheologen is een aantal jaar geleden een eenvoudige Merovingische gesp met geprofileerde beugelplaat ontdekt (figuur 7.4; Willemsen, 2018). Daarnaast

zijn nog een eenvoudige bronzen riemtong met vlechtmotief en, ter hoogte van het grafveld, een beslagplaat uit de 6e of 7e eeuw gevonden (figuur 7.4; Willemsen, 2018).

7.4.2 Prestige-object

De belangrijkste Merovingische vondst die enkele jaren geleden in het plangebied werd ontdekt middels metaaldetectie is het bronzen bekken ofwel Koptische schaal (‘*Coptic bowl’*). Men gaat er van uit dat dit prestige-objecten uit het mediterrane gebied zijn, die via de Rijn aan de noordzijde van de Alpen belandden. Hoewel de exacte vondstlokatie en context onbekend zijn, wijst alleen al de zeldzaamheid van dit stuk op de hoge waarde die men er in het verleden aan toekende; er zijn namelijk slechts twee andere ‘*coptic bowls’* bekend uit Nederland, ook uit de regio Nijmegen.



Figuur 7.4.’Coptic bowl’ uit het plangebied (bron: Willemsen, 2018: 56).

7.4.3 Paardentuig

Ter hoogte van vindplaats 7 is in de woongrond S6000 de helft van een ruiterspoor gevonden. Het ruiterspoor heeft een korte, rechte schacht met puntig uitsteeksel en betreft een zogenaamd prikspoor. Het prikspoor bestaat al in de Romeinse periode en is nog tot circa 1300 in gebruik, daarna komen radsporen voor (Ellis, 1993: 220). Sporen uit de 10e en 11e eeuw worden gekenmerkt door een rechte beugel, lange schacht met ronde doorsnede en paddestoelvormige of ronde punt met klein uitsteeksel. Vanaf de 12e eeuw is de beugel gebogen, staat de schacht schuin omhoog en is de punt dik en pyramidevormig (Hendriksen, 2004: 74-76). Het exemplaar van de Hoge Woerd sluit vanwege zijn korte schacht niet aan op de 10e en 11e eeuwse exemplaren. Een gelijkaardig ruiterspoor is gevonden in Wijk bij Duurstede en wordt in de Karolingische periode gedateerd. Op basis van de uiterlijke kenmerken en

de vondst ter hoogte van de Karolingische vindplaats 7, wordt vondst 432 ook in de Karolingische periode gedateerd.

7.4.4 Wapenonderdeel

Enkele jaren geleden is een onderdeel van een spatha, een lang zwaard uit de Merovingische periode (525-725) gevonden in het plangebied middels metaaldetectie. Het gaat om een stuk verzilverde spathagarnituur met piramide-vormige knop, dat op het uiteinde van het gevest was bevestigd (figuur 7.4; Willemsen, 2018).

7.4.5 Munt

Middels metaaldetectie is enkele jaren geleden een zilveren munt in het plangebied gevonden. Het betreft een zogenaamde sceatta van het, type stekelvarken uit de periode circa 675-700 (figuur 7.4; Willemsen, 2018).



Figuur 7.5. Andere metaalvondsten van derden uit het plangebied (bron: Willemsen, 2018: 59).

7.5 Late middeleeuwen en nieuwe tijd

Uit de late middeleeuwen en nieuwe tijd zijn voornamelijk kledingelementen, paardentuig, een wapenonderdeel en resten van nijverheid gevonden.

7.5.1 Kleding

Tot de categorie kleding behoren de gespen, de kledinghaken, een kledingoog, riembeslag en knopen (V36, 72, 511, 484, 533, 146, 510, 501, 47, 299, 39 en 115). Er zijn bij het archeologisch onderzoek aan de Hoge Woerd zes gespen gevonden van uiteenlopende vormen en afmetingen. Gespen werden, naast kleding, ook voor allerlei andere zaken gebruikt, zoals in beurstassen, wapenrustingen en paardentuig. De vele toepassingsmogelijkheden en het feit dat universele vormen lange tijd blijven bestaan, maakt het dateren van gespen soms erg moeilijk. In de 14^{e} eeuw hebben de gespen

doorgaans een ronde, vierkante of D-vormige beugel zonder middenstijl. In de 15e eeuw komt de tussenstijl op die in de 16e en 17e eeuw een vast onderdeel van de beugel wordt en gelijktijdig werd meegegoten. Op het einde van de 17e en 18e eeuw zijn de gespen geornamenteerd en vaak wat groter (Hasselt, Lenting & van Westing, 1993: 409). De gespen V36 en 115 zijn eenvoudige, ronde ringgespen. Ze worden gedateerd in de 14e en 15e eeuw. Gesp V484 uit de kom/oeverafzetting van vindplaats 1 betreft een gesp met prikpunt. Dit soort gespen kennen een korte verschijning, meer bepaald van 1690 tot 1720, daarna zijn meerdere prikpunten populair (Klomp, 2006: 16).

Om de kleding te sluiten werden ook kledinghaken en kledingogen gebruikt. De kledinghaak werd aan de stof vastgenaaid en met de haak kon dan rechtstreeks of door middel van een oog of ketting, de andere kledinghelft gesloten worden. In 's Hertogenbosch Tolkwartier zijn gelijkaardige kleidinghaken gevonden als de exemplaren van de Hoge Woerd. Ze worden er op basis van de versiering in de 16e-17e eeuw gedateerd (Janssen, 2007:144). Kledingogen gelijk V501, komen al voor vanaf de 15e eeuw en blijven in gebruik tot de 18e eeuw, zoals blijkt uit enkele exemplaren uit Tiel (Bartels, 1999: 287, Arts, 1992: 171 en Egan, 2005: 64).

Tot slot, werden naast kledinghaken en –ogen, ook knopen gebruikt voor het sluiten van kleding. In de loop van de 16e eeuw, komen de metalen knopen in de mode. De knopen zijn onder meer vervaardigd uit messing, tin, lood en soms van goud of zilver. Naast metalen knopen werden er ook goedkopere houten of benen knopen gemaakt. Tot het einde van de 17de eeuw werden metalen knopen vrijwel uitsluitend gegoten (Vermeulen & Bartels, 2007: 134). Knopen worden gedateerd aan de hand van de oogverbinding, de grootte, de versiering en het materiaal. Er zijn drie oogverbindingen te onderscheiden, die kenmerkend zijn voor een bepaalde tijdsperiode: het staafoog dat in de 16e eeuw voorkomt, het gietoog vanaf het einde van de 16e eeuw en het draadoog vanaf de 17e eeuw (Bartels, 1999: 289). De twee knopen van de Hoge Woerd in Ewijk hebben beide een gietoog en zijn respectievelijk onversierd (V47) en versierd met vermoedelijk floraal motief (V299).

7.5.2 Paardentuig

Twee hoefijzers (V147 en 153) en een grote gesp (V79) kunnen tot het paardentuig gerekend worden. Beide hoefijzers zijn afkomstig van een mogelijke woongrond ter hoogte van vindplaats 10. V147 was sterk gecorrodeerd maar op basis van de afmeting dateert ze in de Nieuwe tijd. Vondst 153 kan getypeerd worden als een Clark type 4. Het hoefijzer heeft vermoedelijk 6 rechthoekige of vierkante nagelgaten zonder verzinking en relatief kleine kalkoenen. Ze kunnen gedateerd worden in de periode 1300-1500.

De gesp is op basis van afmeting tot het paardentuig gerekend en diende om de tuigage van het paard vast te gespen. De D-vormige gesp is heel universeel wat een exacte datering bemoeilijkt.

7.5.3 Wapen

Eén musketkogel behoort tot de categorie wapen (V73). De kogel heeft een diameter van circa 17 mm en een gewicht van 19 gram. Omdat de kogels door de tijd nauwelijks veranderingen ondergaan zijn ze niet of nauwelijks anders te dateren dan afkomstig uit de tijdspanne tussen 1500 en 1850 (Vermeulen & Bartels, 2007: 140-141).

7.5.4 Nijverheid

Twee vondsten van het proefsleuvenonderzoek houden verband met nijverheid, een Duit van de stad Utrecht, geslagen in 1786 (V269) en een textiellood met vier schijven en een afbeelding van een lerse harp (V28). Het gaat om een exemplaar uit de periode 1600-1800 (van Oostveen, 2013: 8-9).

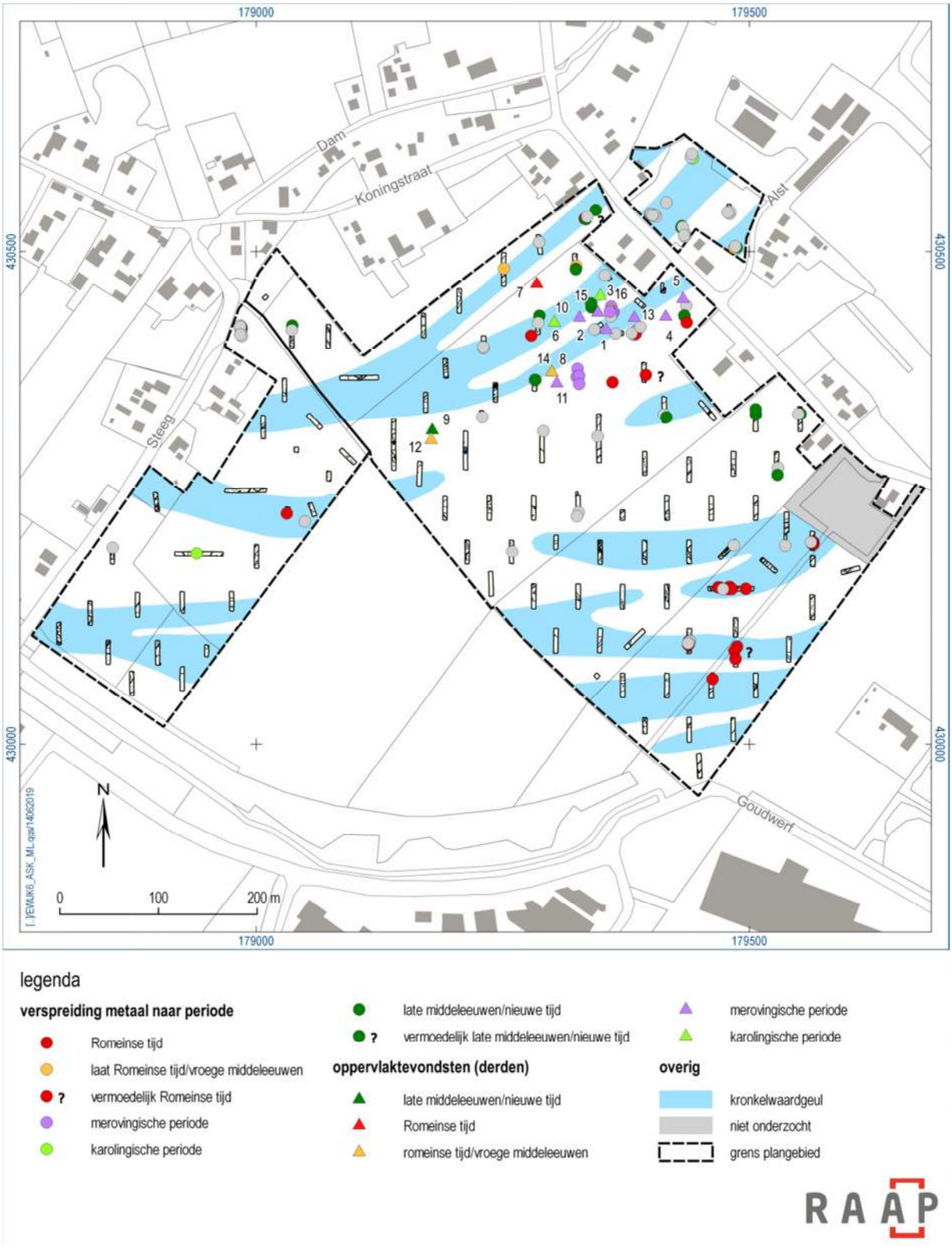
Daarnaast zijn enkele jaren geleden middels metaaldetectie in het plangebied drie penningen ontdekt. Het gaat om één zilveren Hollandse penning uit de tweede helft van de 13e eeuw "GERARDUS", één zilveren penning van het hertogdom Brabant uit de 13e eeuwen één zilveren penning die mogelijk uit de volle middeleeuwen dateert.



Figuur 3. Verschillende (fragmenten van) laat-middeleeuwse en nieuwe tijd- metaalvondsten.V 79 hoefijzer; V153 gesp.

7.6 Diversen

Het merendeel van de metalen voorwerpen (n=107) betreffen vondsten die vanwege de fragmentatie en/of corrosie niet goed gedetermineerd en gedateerd kunnen worden. Het gaat om brokken, plaatjes en fragmenten van allerlei aard. Daarnaast kunnen een heel deel metalen wel gedetermineerd worden, maar op basis van context kunnen ze niet gedateerd worden. Het gaat onder meer om messen en spijkers, die gedurende lange periode onveranderd zijn gebleven en/of voor allerlei doeleinden gebruikt zijn geweest.



Figuur 7.5. Verspreiding van metaalvondsten naar periode.

7.7 Conclusie

De metalen die tijdens het proefsleuvenonderzoek aan de Hoge Woerd zijn gevonden (n=210), kunnen op basis van type en/of context gedateerd worden in de Romeinse tijd, de Merovingische en Karolingische periode en de Late Middeleeuwen tot Nieuwe tijd. Het merendeel van de metalen kan echter door fragmentatie, corrosie en/of het ontbreken van een vondstcontext niet gedateerd worden. De Romeinse vondsten vertonen de grootste diversiteit. Het gaat om kledingelementen, zoals fibulae en riembeslag. sierbeslagen van paardentuig, wapen, een fragment van een armband, een pincet of baardtang, gereedschap, een onderdeel van een slot en een munt. De voorwerpen zijn hoofdzakelijk te interpreteren als nederzettingsafval. Het paardentuig, het gordelbeslag voor het bevestigen van de dolk en een fragment van zwaardschedebeslag wijzen op een militaire component, al hoeft dat voor het paardentuig niet het geval te zijn. In de loop van de 1e eeuw na Chr. wordt sierbeslag voor paardentuig ook door burgers gebruikt. Een opmerkelijke kuil is S541. Uit deze kuil werden, naast een grote hoeveelheid aardewerk, ook enkele metalen voorwerpen verzameld met een mogelijke rituele betekenis. Het gaat om een vermoedelijk intentioneel verbogen fibula en een fragment van een open armband met knopvormige uiteinden. Deze armbanden hadden in het begin van hun bestaan een religieuze betekenis, aangezien ze veelvuldig in graven en cultusplaatsen zijn gevonden en in mindere mate in een nederzettingscontext. In de loop der tijd verdween de rituele betekenis echter maar omdat de armband samen met de fibula is gevonden, betreft de inhoud van de kuil mogelijk een rituele depositie.

De datering van de Romeinse vondsten wijzen op een aanwezigheid gedurende de hele periode, met een zwaartepunt in de 2e en 3e eeuw. Enkele fibulae dateren uitgesproken in de vroeg-Romeinse periode of vinden er hun oorsprong. Van deze laatste groep worden er een aantal echter ook nog in 2e eeuwse contexten gevonden. De laat-Romeinse component is het minst vertegenwoordigd. Slechts enkele vondsten, zoals gordelgarnituur en de pincet/baardtang, horen in deze periode thuis.

De verspreiding van de Romeinse vondsten concentreert zich voornamelijk ter hoogte van de vindplaatsen 3 en 5. Van vindplaats 4 is slechts één fibula afkomstig.

De Merovingische metaalvondsten geven een ander beeld dan de Romeinse. Hier lijkt het niet om regulier nederzettingsafval te gaan maar om rijke grafvondsten, alhoewel de voorwerpen niet zelf in graven zijn aangetroffen. Het betreft meer bepaald vogelfibulae, al dan niet met almandijn en een gouden schijffibula met filigraan en inleg van glas- en/of edelstenen. Daarnaast wijzen metaaldetectievondsten in het plangebied van amateurs enkele jaren geleden eveneens op de aanwezigheid van een Merovingisch grafveld. Hierbij zijn onder meer een Koptische schaal, een zeer uitzonderlijk voorwerp, verschillende vogelfibulae, een S-vormige fibula en een beugelfibula met halfronde kopplaat gevonden. Ook gespen met versierde gespplaat en een zilveren piramidevormige knop van een spatha zijn tijdens de metaaldetectie door de amateurs aangetroffen. Op basis van de typologie kan het grafveld gedateerd worden vanaf 470 na Chr. tot 700 na Chr. De rijkdom van de aangetroffen objecten hoeft er echter niet op te wijzen dat alle graven van het grafveld rijke bijgiften hadden. In Merovingische grafvelden hebben meestal alleen de oudste graven, ook wel stichtersgraven genoemd, de rijkste grafinventaris. Het is dan ook niet ondenkbaar dat de zeldzame Koptische schaal, tot een belangrijk individu van de Merovingische nederzetting behoorde.

Er is slechts één metalen voorwerp gevonden ter hoogte van vindplaats 7. Het gaat om een fragment van een Karolingisch ruiterspoor. Daarnaast heeft de metaaldetectie van de amateurarcheologen nog twee schijffibulae uit deze periode opgeleverd. Die vondsten zijn echter ter hoogte van de Merovingische vindplaats 6 aangetroffen.

De metalen objecten uit de Late Middeleeuwen en Nieuwe tijd weerspiegelen, net als de Romeinse vondsten, opnieuw facetten die te maken hebben met het dagelijks leven. Het gaat voornamelijk om kledingelementen, zoals gespen, kledinghaken, -ogen en knopen, als om hoefijzers van paarden en vondsten die betrekking hebben op nijverheid, zoals munten, penningen en een textiellood uit Ierland, wat wijst op internationale handel.

8 Glas

Drs. X.C.C. van Dijk

Tijdens het proefsleuvenonderzoek in de Hoge Woerd in Ewijk zijn 25 glazen voorwerpen of fragmenten daarvan gevonden. Het gaat veelal om kleine stukken. Bij de beschrijving van het glas is onderscheid gemaakt tussen materiaal uit de prehistorie, Romeinse tijd, middeleeuwen en nieuwe tijd (§ 8.1 t/m 8.4).

8.1 Prehistorie

Het oudste glas is een oppervlaktevondst van een fragment van een glazen la Tène-armband. Het fragment is opgeraapt halverwege sleuven 12 en 111. Het gaat om een fragment van een kobaltblauwe enkelribbige La Tène armband met een D-vormige doorsnede en een opgelegde gele zigzagdraad van het type Haevernick 3b. De datering is LTD1 en LTD2, globaal van 130 tot 15 voor Chr. (Haevernick, 1960; Verniers, 2006; Romans & Verniers, 2009).



Figuur 8.1. Fragment van een glazen la Tène-armband (V560).

8.2 Romeinse tijd

Glas uit de Romeinse tijd is aangetroffen in 19 vondstnummers, afkomstig uit twee sporen op vindplaats 5: een greppel (spoor 448) en een crematiegraf (spoor 561). Uit de greppel is een fragment van een ribkom verzameld. De kom is lichtgroen van kleur en nauwelijks verweerd. De diameter van de rand is 18 cm en de ribben zijn enkele centimeters breed maar worden smaller naar beneden toe. Ribkommen zijn een typerende glasvorm voor de 1^{e} eeuw na Chr. en worden in vrijwel elke Romeinse nederzetting aangetroffen. De kommen komen vanaf het begin van onze jaartelling voor en werden in de eerste helft van de 1e eeuw voornamelijk uit gekleurd en gemarmerd glas vervaardigd en in mindere mate uit lichtgroen of lichtblauw glas (Van Lith, 1977). Vanaf circa 40 na Chr. werden de ribkommen voornamelijk uit egaal gekleurd, lichtgroen of lichtblauw glas vervaardigd. Na de 1e eeuw komen ribkommen nauwelijks nog voor.

In crematiegraf S561 zijn meerdere zogenaamde meloenkralen aangetroffen. Bij het handmatig opschaven van het spoor werden in eerste instantie vier meloenkralen gevonden. Tijdens het couperen van het spoor, wat alleen met de troffel is gebeurd, werden nog eens zeven kralen gevonden. Uiteindelijk is besloten om de hele inhoud van het graf nat te zeven over een zeef met een maaswijdte van 1 mm. Dit leverde nog eens zeven exemplaren op, zodat het totaal op 18 staat. Het gaat in alle gevallen om glazen meloenkralen. Die waren oorspronkelijk iets bol van vorm en rond in doorsnede (circa 1,3 cm), versierd middels kleine ribben. De kralen zijn op de brandstapel verbrand en daardoor enigszins vervormd en verkleurd. De turqoise kleur is daarbij veranderd in vaalgroen. Ook is het oppervlak verweerd en doet ietwat pokdalig aan. Meloenkralen worden regelmatig gevonden, zowel nederzettingssporen als in graven. Bij de opgravingen in Hofheim werd door Ritterling geopperd dat meloenkralen wellicht gebruikt werden bij de versiering van paardentuig. Bevestiging hiervoor kwam onder andere van een grafsteen uit Keulen, waarop een paard staat afgebeeld met een tuig dat versierd is met meloenkralen.[102] Daarnaast werd in Valkenburg (ZH) een belletje gevonden dat deel heeft uitgemaakt van paardentuig met daarbij fragmenten van drie faience meloenkralen en acht meloenvormige kralen van kobaltblauw glas.[103] Mogelijk is iets vergelijkbaars aan de hand met spoor 561, aangezien het bot uit dit spoor dierlijk is en geen enkel fragment onomstotelijk als menselijk is herkend, zie § 9.2.2. De geribde kralen waren gedurende de 1e tot en met 3e eeuw na Chr. in gebruik.



Figuur 8.2. Fragment van de meloenkralen uit spoor 561 (V405, 409, 446 en 680 en het fragment van de ribkom (V305).

[102] Grafsteen van T. Flavius Bassus; Ritterling, 1912; Van Lith, 1978/1979.
[103] Ritterling, 1912.

8.3 Middeleeuwen

Vier glasvondsten dateren uit de middeleeuwen en zijn afkomstig uit twee Merovingische inhumatiegraven. In het eerste graf, spoor 12, zijn twee kleine kralen gevonden. De eerste is flesgroen van kleur, ietwat langgerekt (2 mm) en heeft een ronde doorsnee van 3 mm. Deze kraal is van type 35 volgens de typologie van Siegmund (1998) en Müssemeier e.a. (2003). De tweede is iets anders: deze kraal is oranjerood van kleur, heeft een driehoekige doorsnede, is 8 mm lang en maximaal 1 mm breed. De (gebroken) kraal is van type 45 volgens de typologie van Siegmund (1998) en Müssemeier e.a. (2003), zie figuur 8.3.

In het tweede graf, spoor 579, zijn eveneens twee kralen gevonden, zie figuur 8.2. Het gaat om twee vrijwel identieke glazen kralen. Ze zijn licht glanzend en wit van kleur, iets bol van vorm, 0,8 mm lang en rond in doorsnede (circa 0,8 cm) en versierd middels dubbele, elkaar kruisende lijnen. Op de ene kraal zijn deze lijnen groen, op de andere blauw. Beide behoren tot type 19 (Siegmund 1998 en Mussemeier e.a. 2003).



Figuur 8.3. Vier kralen uit de Merovingische graven 1 en 2 (sporen 12 (V12) en 579 (V444 en 445)).

8.4 Nieuwe tijd

Slechts één glasvondst stamt uit de nieuwe tijd. Het gaat om een fragment van een laat-19^{e} of 20^{e} eeuwse fles van transparant glas, afkomstig uit de bouwvoor van sleuf 96.

9 Menselijk bot

W.A. Baetsen, MSc[104]

9.1 Inleiding

Tijdens het proefsleuvenonderzoek is in elf sleuven, verspreid over drie vindplaatsen, zowel verbrand als onverbrand menselijk skeletmateriaal in grafcontext aangetroffen. Het betreft 28 sporen, waarvan er 21 in het veld zijn geïnterpreteerd als crematiegraf uit de Romeinse tijd, en zeven als inhumatiegraf uit de Merovingische tijd. Deze sporen zijn uiteengezet in tabellen 9.1 en 9.2, opgesplitst naar datering. Tijdens het gravend onderzoek is besloten om, in overeenstemming met het PvE (Vosselman, 2018: 22), een aantal grafcontexten te bergen. Deze zijn in de tabellen gemarkeerd. In het evaluatie- en selectierapport is het besluit vastgelegd om dit vondstmateriaal te laten determineren en uitwerken (Van Dijk, 2019: 25, cf. Vosselman, 2018: 27). Het betreft vier inhumatiegraven uit de Merovingische tijd (S690 en S734-736), en drie crematiegraven uit de Romeinse tijd (S171, S172, S561).

[104] De analyse van de menselijke resten is gecontroleerd door drs. R. de Leeuwe, senior specialist fysische antropologie.

Vindplaats	Proefsleuf	Spoor	Vondst	Omschrijving
4	76	178	n.v.t.	Crematiegraf
	77	171	682	Crematiegraf
			686	
		172	688	Crematiegraf
			690	
		173	n.v.t.	Crematiegraf
		174	n.v.t.	Crematiegraf
		175	n.v.t.	Crematiegraf
		176	n.v.t.	Crematiegraf
		177	n.v.t.	Crematiegraf
	78	189	n.v.t.	Crematiegraf
	79	179	n.v.t.	Crematiegraf
		180	n.v.t.	Crematiegraf
		181	n.v.t.	Crematiegraf
		182	n.v.t.	Crematiegraf
	82	186	222	Crematiegraf
			246	
	98	219	n.v.t.	Crematiegraf
5	49	557	n.v.t.	Crematiegraf
		559	n.v.t.	Crematiegraf
		560	n.v.t.	Crematiegraf
		561	447	Crematiegraf (dierlijk)
			678	
		562	n.v.t.	crematiegraf
		564	n.v.t.	Crematiegraf

Tabel 9.1. Inventarisatie van de grafcontexten uit de Romeinse tijd. De onderzochte vondstnummers zijn gemarkeerd in blauw.

Vindplaats	Proefsleuf	Spoor	Vondst	Omschrijving
6	3	12	n.v.t.	Inhumatiegraf
	18	579	n.v.t.	Inhumatiegraf
	105	690	491	Inhumatiegraf
			492	
			493	
			494	
			514	
			515	
			516	
			517	
			518	
			519	
			586	
	107	733	n.v.t.	Inhumatiegraf
		734	460	Inhumatiegraf
		735	457	Inhumatiegraf
		736	459	Inhumatiegraf

Tabel 9.2. Inventarisatie van de grafcontexten uit de Merovingische tijd. De onderzochte vondstnummers zijn gemarkeerd in blauw.

In dit hoofdstuk worden de resultaten van het fysisch-antropologisch onderzoek van de verschillende vindplaatsen besproken. Een volledige inventarisatie van de gedetermineerde menselijke skeletresten is aanwezig in appendix 7.

9.2 Resultaten

9.2.1 Vindplaats 4: Romeinse tijd

Tijdens de uitwerking is vindplaats 4 aangetoond in proefsleuven 76-79, 82 en 98. De vindplaats is getypeerd als een crematiegrafveld. In al deze sleuven zijn crematiegraven uit de Romeinse tijd aangetroffen (S171-182, S186, S189 en S219), in totaal vijftien stuks. Bij het documenteren van deze contexten is besloten om twee crematiegraven te couperen en de inhoud te zeven (S171 en S172). De inhoud van deze sporen is fysisch-antropologisch onderzocht. Het betreft vondstnummers V682, V686, V688 en V690, uiteengezet in tabel 9.3.

Slechts uit V688 (S172) was een significant deel van de skeletresten te identificeren als menselijk en de determineren op categorie. Het betreft resten afkomstig uit het grootste gedeelte van het skelet, met diafysen en neurocranium vertegenwoordigd, maar ook enkele fragmenten wervel, mogelijke ribfragmenten, en een klein fragment van de onderkaak, met een van de tandkassen van de snijtanden zichtbaar. Alle resten konden op basis van de verhouding tussen het corticaal bot en de afmetingen worden getypeerd als hoogstwaarschijnlijk afkomstig van een volwassen individu. Het bot is uniform

gecalcineerd en melkwit tot mat krijtachtig van kleur, wat een verbrandingstemperatuur van rond 800°C aangeeft (Holck, 1996 in Van den Bos & Maat, 2002; Marques e.a., 2018: 3).

Het totaalgewicht van de crematieresten uit beide sporen ligt ver beneden wat verwacht kan worden bij de crematie van een menselijk lichaam (Bass & Jantz, 2004; Warren & Maples, 1997), wat betekent dat niet alle resten in de kuil terecht zijn gekomen of dat de vulling van de kuil na depositie is afgetopt/verstoord. De intactheidsratio van S171 is 0,55 en de hoeveelheid materiaal van boven 10 mm is slechts 7,2 gram (totaalgewicht 17,4 gram). De intactheidsratio van S172 bedraagt 0,65 en de fractie boven 10 mm is 110,2 gram (totaalgewicht 223,7 gram). Er zijn geen uitspraken te doen over geslacht en leeftijd, behalve dat S 172 de resten van minstens één volwassen individu bevat. De verbrandingsgraad komt overeen met observaties afkomstig van andere Romeinse crematiegraven, zoals bijvoorbeeld in Tiel-Passewaaij (Van den Bos & Maat, 2002: 5-6), Zaltbommel-De Wildeman (Baetsen, 2010) en Zoelen-Scharenburg (Baetsen, 2011). In Tiel en Zoelen[105] ligt voor de meerderheid van de individuen de intactheidsratio tussen 0,4 en 0,6. Tevens is het ook zo dat een groot gedeelte van de crematies weinig resten bevat: in Tiel bevat bijna 55% van de crematiegraven minder dan 150 gram materiaal groter dan 10mm (Van den Bos & Maat, 2002: 5). In Zoelen lag dit aandeel net boven 55% (Baetsen, 2011: 203-204).

Spoor	Vondst	Fractie	Gewicht (gr)	Materiaal	Determinatie	Aantal
171	682	<3mm	3,8	OXB	n.v.t.	9999
		3-10mm	5,8	ODB	n.v.t.	61
		>10mm	6,7	OMB?	Diafyse, fragment	14
			0,5	ODB	Indet.	2
	686	<3mm	0,6	OXB	n.v.t.	9999
172	688	<3mm	34,9	OXB	n.v.t.	9999
		3-10mm	58,7	ODB	n.v.t.	618
			0,1	ODB	Pijpbeen, gewrichtsuiteinde	1
		>10mm	46,2	OMB	Diafyse, fragment	40
			35,5	ODB	Indet.	121
			15,1	OMB	Neurocranium, fragment	20
			10,7	OMB	Wervel, fragment	10
			2,2	OMB	Rib?, fragment	2
			0,5	OMB	Mandibula, alveolus FDI 21?	1
	690	<3mm	19,8	OXB	n.v.t.	9999

Tabel 9.3. Resultaten van de analyse van de Romeinse crematieresten uit S171 en S172. Een aantal van '9999' geeft aan dat het materiaal te vergruisd is om te tellen. Een deel van het materiaal kon niet worden gedetermineerd als menselijk ('OMB') en is aangemerkt als ongeïdentificeerd bot ('OXB') of dierlijk bot ('ODB'). In het laatste geval is dit nader uitgewerkt in hoofdstuk 10.

105 Voor het onderzoek in Zaltbommel zijn geen intactheidsratio's bepaald.

9.2.2 Vindplaats 5: Romeinse tijd

Proefsleuven 30, 46, 48-49, 58-60 en 113 worden getypeerd als vindplaats 5. Alleen in sleuf 49 zijn binnen deze vindplaats sporen als crematie geïnterpreteerd, namelijk zes stuks uit de Romeinse tijd. De rest van de vindplaats bevat nederzettingssporen uit de Romeinse tijd, zoals paalsporen, kuilen en greppels. Bij het documenteren van deze contexten is besloten om één crematiegraf te couperen en de inhoud te zeven (S561). De inhoud van S561 is fysisch-antropologisch onderzocht. Het betreft vondstnummers V447 en V678.

Spoor	Vondst	Fractie	Gewicht (gr)	Materiaal	Determinatie	Aantal
561	447	3-10mm	0,3	ODB	n.v.t.	2
		>10mm	78,8	ODB	n.v.t.	23
	678	<3mm	248	OXB	n.v.t.	9999
		3-10mm	144	ODB	n.v.t.	907
		>10mm	1019,4	ODB/OXB	n.v.t.	666
			52	OMB?	Diafyse, fragment	15

Tabel 9.4. Resultaten van de analyse van de Romeinse crematieresten uit S561. Een aantal van '9999' geeft aan dat het materiaal te vergruisd is om te tellen. Een deel van het materiaal kon niet worden gedetermineerd als menselijk ('OMB') en is aangemerkt als ongeïdentificeerd bot ('OXB') of dierlijk bot ('ODB'). In het laatste geval is dit nader uitgewerkt in hoofdstuk 10.

Een groot gedeelte van de identificeerbare fragmenten uit S561 is duidelijk dierlijk, en geen enkel fragment is onomstotelijk als menselijk te herkennen. Gezien de grote dierlijke component, neemt de zekerheid van identificatie van kleinere fragmenten als potentieel menselijk af. Van de 1766,1 gram aan materiaal zijn slechts 15 fragmenten mogelijk te identificeren als menselijke pijpbeenderen. Daarnaast kan worden opgemerkt dat resten die in deze kuil zijn aangetroffen, zeer differentieel verbrand zijn. Nagenoeg alle stadia van calcificatie zijn vertegenwoordigd, van nagenoeg onverbrand tot volledig gecalcineerd. De grootte van de botfragmenten loopt sterk uiteen, maar in dit spoor zijn over het algemeen meer relatief grote fragmenten aanwezig dan in sporen 171 en 172.

Geconcludeerd kan worden dat sporen 561 en 562, die in het veld werden beschouwd als Romeinse crematiegraven, mogelijk anders geïnterpreteerd dienen te worden. Daarmee is de aanwezigheid van een crematiegrafveld uit de Romeinse tijd in vindplaats 5 echter niet per se onzeker geworden. Merkwaardig is wel dat S561, naast veel dierlijk botmateriaal, ook achttien meloenkralen heeft opgeleverd (V405, V409 en V680). Wellicht werden meloenkralen gebruikt bij de versiering van paardentuigen. Hierop wijst onder andere een afbeelding op een grafsteen uit Keulen met daarop een paard met tuigage met meloenkralen (Ritterling, 1912; Van Lith, 1978/1979). In Valkenburg (Z.H.) is een belletje van paardentuig gevonden met daarbij fragmenten van elf meloen(achtige) kralen (Ritterling, 1912).

9.2.3 Vindplaats 6: Merovingische tijd

Vindplaats 6 is geïnterpreteerd als grafveld uit de Merovingische tijd. In sleuven 3, 18, 105 en 107 zijn in totaal zeven inhumatiegraven geïdentificeerd. Bij het documenteren van deze graven is besloten om van één inhumatiegraf (graf 3: S690) de resten volledig bloot te leggen en te bergen. De inhoud van dit graf is ook gezeefd. Van de overige inhumatiegraven zijn slechts aanlegvondsten verzameld en is de rest van de context intact gelaten.

Graf 1: spoor 12

In sleuf 3 zijn in graf 1 (spoor 12) enkele fragmenten van een menselijk spaakbeen, een bekkenfragment (darmbeen, *os ilium*), een wervel en een middenhandsbeentje gevonden tijdens de aanleg van het vlak. Het graf behoort waarschijnlijk aan een vrouw toe, gezien de aangetroffen grafgiften, zie § 4.7.1. Aan de hand van het aanwezige skeletmateriaal kon geen geslacht bepaald worden.

Graf 2: spoor 579

In sleuf 18 is op het stort een schedelfragment (waarschijnlijk wandbeen) gevonden van graf 2 (spoor 579). Verder is skeletmateriaal van dit graf wel tijdens de aanleg van het vlak aangetroffen, maar niet verzameld, zie § 4.7.1.

Graf 3: spoor 690

S690 betreft een Merovingisch inhumatiegraf waarbinnen een nagenoeg compleet individu is aangetroffen. De bijbehorende vondstnummers zijn te vinden in tabel 9.2. Het botmateriaal is redelijk tot goed geconserveerd, maar wel sterk gefragmenteerd geraakt tijdens het bergen (473 identificeerbare fragmenten: zie appendix 7). Het individu is in een half onderuit gezakte hurkhouding begraven, met de benen opgetrokken en gevouwen op de borst. Het hoofd ligt in het noordoosten, en de voeten in het zuidwesten. De rechterarm ligt gestrekt op het rechterscheenbeen, terwijl de linkerarm gebogen is, met de hand op de buik. Enige grafverstoringen zijn zichtbaar, namelijk de lateraal verplaatste, en *post-mortem* beschadigde linkerknie, en de schedelkap, die grotendeels verbrijzeld en afwezig is. Dit is in het veld geïnterpreteerd als ploegschade. Het grootste gedeelte van het skelet is in hoge mate in anatomisch verband aangetroffen (figuur 9.1). Inventarisatie van de aanwezige resten laat zien dat alle skeletregio's zijn vertegenwoordigd in het graf.

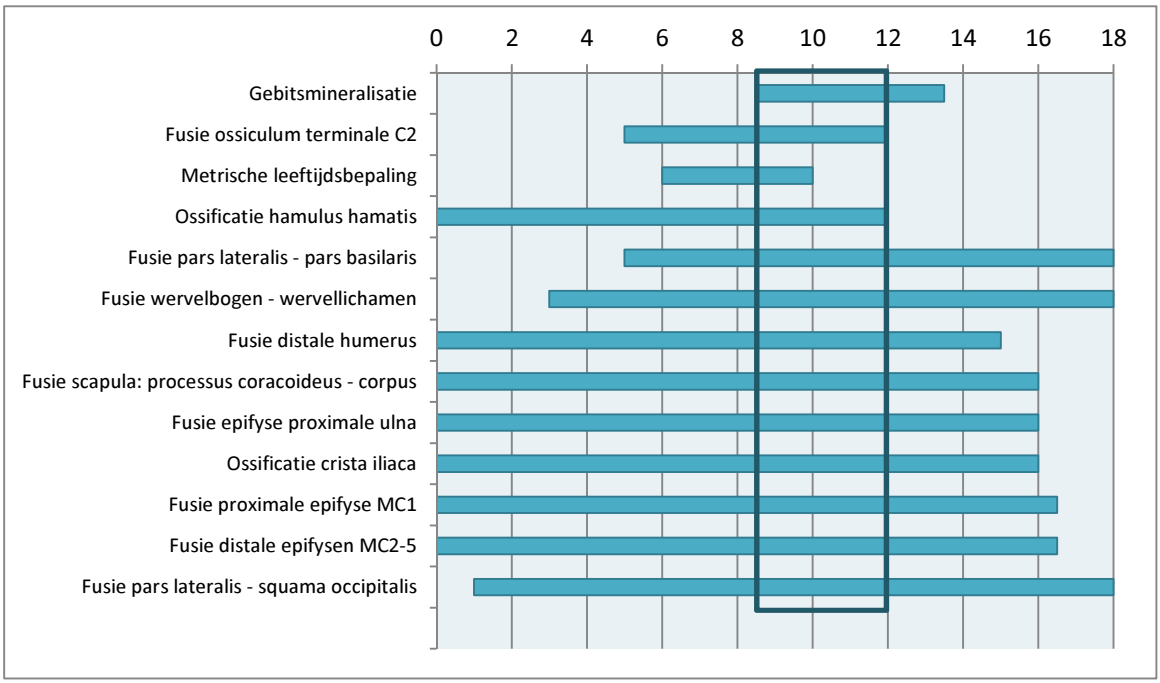
Tijdens het veldonderzoek werd dit individu al geïdentificeerd als niet-volwassen (Van Dijk, 2018: 14), en fysisch-antropologisch onderzoek heeft dit bevestigd. De aanwezigheid van het wisselgebit, en de vele losse (i.e. niet-gefuseerde) gewrichtsuiteinden wijzen hier duidelijk op. Op basis van de in § 2.8.6 besproken leeftijdsbepalingsmethoden zijn de beschikbare elementen beoordeeld voor een leeftijdsindicatie. In het gebit zijn nagenoeg alle permanente elementen volledig doorgekomen en in occlusie, behalve de achterste valse kiezen (*premolaren*), de tweede kiezen (*molaren*) van de bovenkaak, en de verstandskiezen. Deze elementen zijn wel, voor zover te beoordelen, allemaal aanwezig (geweest). Op basis van de ontwikkeling en het doorbreken van deze elementen is een leeftijd van 11±2,5 jaar oud te bepalen (Ubelaker, 1989 in Schaefer e.a., 2009: 94-95).



Figuur 9.1. Inhumatiegraf S 690 in situ. De lichaamshouding en het anatomisch verband zijn goed herkenbaar.

De beschikbare skeletelementen zijn zeer gefragmenteerd en onvolledig, en scheppen vooral het algemene beeld dat het hier om een sub-adolescent individu gaat. De enige pijpbeenderen waarop metingen zijn uit te voeren zijn die van de armen en het rechter sleutelbeen. De metingen van opperarmbeen, spaakbeen, ellepijp en sleutelbeen wijzen op een leeftijd tussen 6 en 10 jaar oud. Op basis van algehele morfologische ontwikkeling van elementen wordt een indruk gewekt van een individu tussen de 7 en 12 jaar oud, wat ondersteund wordt door de beschikbare (ongefuseerde) gewrichtsuiteinden. In figuur 9.2 is een opsomming gemaakt van de kenmerken die gebruikt zijn om het leeftijdsinterval te begrenzen. De leeftijdsbepaling levert een interval op tussen 8,5 en 12 jaar oud, wat binnen de categorie ‘kind’ valt volgens de gehanteerde methoden (Laboratory for Human Osteoarchaeology, 2017): 7-12 jaar oud.[106] Gezien het een kind betreft, zijn geen pogingen ondernomen om macroscopisch geslacht en lichaamslengte vast te stellen.

106 De metrische leeftijdsbepaling is niet gebruikt om dit leeftijdsinterval verder toe te spitsen tot 8,5-10 jaar oud. Zie de opmerkingen over pathologieën op de volgende pagina’s.

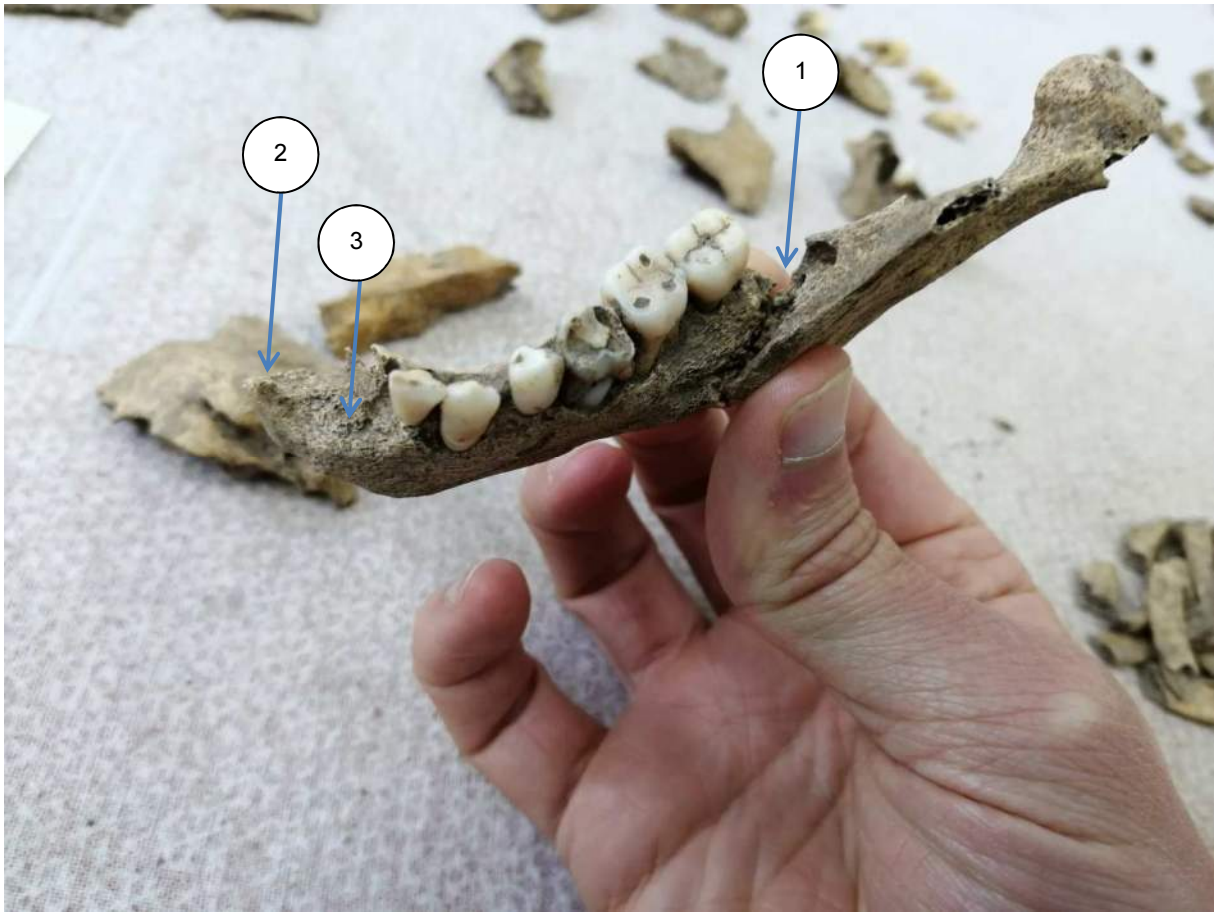


Figuur 9.2. Skeletkenmerken waarmee voor het individu uit S 690 het leeftijdsinterval is begrensd. Het kader geeft de uiteindelijke leeftijdsbepaling aan.

Het gebit laat slechts één geval van cariës zien, op de nog aanwezige tweede mandibulaire melkkies aan de linkerzijde (FDI 75). Opvallend is de relatief hoge mate van gebitsslijtage die bij dit individu aanwezig is, gezien de jonge leeftijd. Op de eerste molaren is het tandbeen (*dentine*) op meerdere locaties zichtbaar, daar waar het email op het kauwvlak is weggesleten. Dit is, gezien de grofkorrelige component in het vroegmiddeleeuwse dieet, een normaal patroon voor jong-volwassenen uit de vroegmiddeleeuwse periode (cf. Maat 2001). Voor nog jongere individuen bestaan – voor zover bij de auteur bekend is – geen standaarden voor de mate van gebitsslijtage, dus het is onduidelijk hoe uitzonderlijk de aangetroffen mate van slijtage is. Er kan slechts gesteld worden dat de slijtage op de eerste molaren zich heeft gevormd binnen een periode van circa 6 jaar, aangezien de tweede molaren binnen die tijd normaliter óók in occlusie staan en deze nog nagenoeg ongesleten zijn (Ubelaker, 1989 in Schaefer e.a., 2009: 95).

Wél uitzonderlijk zijn de pathologische veranderingen die zijn aangetroffen aan de onderkaak van het individu. Ondanks de hoge mate van *post-mortem* fragmentatie in het skelet, is duidelijk te zien dat er minstens drie locaties op de onderkaak aanwezig zijn waar deze *ante-mortem* gebroken is. Het betreft dus een meervoudige breuk van de onderkaak met botreactie, wat een periode van genezing aanduidt. De eerste fractuur is aanwezig nabij de positie van de tweede molaar aan de linkerzijde, op het *corpus mandibulae*. De breuklijn heeft de tandkas voor de (zich nog ontwikkelende) verstandskies doorkliefd en loopt van anterolateraal naar posteromediaal. Deze breuk heeft tot gevolg gehad dat het opgaande gedeelte van de onderkaak (*ramus mandibulae*) zich anterolateraal heeft verplaatst, waardoor de lengte van de kaak aan de linkerzijde feitelijk is afgenomen (figuur 9.3 nummer 1). Een tweede breuk is aanwezig aan de voorzijde van de onderkaak, net rechts van de kin (*mentum*). Ten hoogte van de rechter hoektand is de kaak haaks op de lengte gebroken (2). Secundair aan deze breuk is waarschijnlijk de derde trauma ontstaan, waarbij de tandkassen van de centrale snijtanden afgebroken

zijn (3). Deze zijn dan ook niet in de grafcontext aangetroffen. Op alle breukvlakken is botreactie aanwezig, die laat zien dat het kind nog enige tijd met deze breuken heeft geleefd en dat er herstel heeft plaatsgevonden. Dit herstel heeft echter niet lang genoeg voortgeduurd om de verschillende onderdelen weer (met bot) te verenigen. Het gegeven dat zich slechts een 'zachte' benige *callus* heeft kunnen vormen, geeft aan dat er waarschijnlijk slechts maximaal enkele weken genezing plaats heeft kunnen vinden, voordat het kind kwam te overlijden (cf. De Boer e.a., 2015; Lewis, 2018: 98-99). Deze breuk is het meest consistent met een val, maar geweld kan niet worden uitgesloten (Namdev e.a., 2016 in Lewis, 2018: 104). Breuken van de onderkaak worden niet vaak gerapporteerd in archeologische context, maar waren waarschijnlijk niet zeldzaam. Tegenwoordig wordt bij onderkaakbreuken bij kinderen onder de 10 jaar oud het vaakst een breuk van de gewrichtskoppen (*condylus mandibulae*) of –halzen (*collum mandibulae*) teruggezien in klinische context (Lovell, 2008: 354; Thorén e.a., 1992). In Nederland zien we het merendeel van de onderkaakbreuken in de leeftijdscategorie 0-15 jaar voortkomen uit fietsongevallen (Kroon e.a., 2007: 24). Gedurende de adolescente periode neemt het percentage breuken van het *corpus* van de onderkaak, en daarmee het aantal geweldstoedrachten, licht toe (cf. Lewis, 2018: 103-104; Thorén e.a., 1992).



Figuur 9.3. De onderkaak van het kind uit S690, met een meervoudige, helende fractuur. De pijlen geven de locaties van de breuken aan. De nummers corresponderen met die uit de tekst.

In de rest van het skelet zijn nog twee pathologische indicatoren aanwezig, namelijk *cribra orbitalia* en *cribra femora*. Deze indicatoren bestaan uit regio's met abnormale porositeit van het botoppervlak, die respectievelijk op het superieure aspect in de oogkassen en op het anterieure aspect van de femorale nek worden aangetroffen, en representeren een algemeen reactief symptoom dat kan duiden op verschillende deficiënties en pathologieën, zoals bloedarmoede, ijzertekort, scheurbuik, malaria, lepra, enzovoort. Zonder de mogelijkheid om (mede door fragmentatie) de rest van het skelet uitvoerig te bestuderen op patronen van pathologische botveranderingen, kan niet tot een nauwkeuriger diagnose worden gekomen (cf. bijv. Ortner, 2003; Schats, 2016). Aangezien voorgenoemde pathologieën en deficiënties een groeiachterstand kunnen veroorzaken, is bij de leeftijdsbepaling voorrang gegeven aan de bepalingen op basis van gebitsmineralisatie en fusie van gewrichtsonderdelen (8-12 jaar oud). Hoe dan ook verschillen deze niet extreem van het interval op basis van metrische gegevens (6-10 jaar oud).

Graf 5: spoor 734

De verzamelde resten uit S734 (V460) bestaan slechts uit de linker knieschijf van een volwassen individu, samen met drie botfragmenten die dierlijk zijn. Het lijkt op basis van veldwerkfoto's te gaan om een begraving in een grofweg west-oostelijke oriëntatie, waarbij het individu mogelijk op de rug lag. Op de foto's is te zien dat het dij- en scheenbeen *in situ* aanwezig waren, met het been gestrekt.

Graf 6: spoor 736

Binnen de contouren van graf 6 zijn delen van de linker ellepijp en het linker spaakbeen aangetroffen, met fragmenten van het distale uiteinde van het bijbehorende opperarmbeen, een linker rib (mogelijk #2 of 3), en een klein fragmentje van de schedelkap. Al deze elementen behoren toe aan een volwassen individu. Van de elementen behorende bij de linkerarm is te stellen, met behulp van veldwerkfoto's, dat ze tot hetzelfde individu behoren. Het graf lag in een westzuidwest-oostnoordoostelijke oriëntatie, en gezien het anatomisch verband van de arm is het mogelijk dat het individu op de rug begraven lag. Mogelijk zijn delen van de torso en de schedel nog aanwezig buiten de westelijke begrenzing van proefsleuf 107.

Graf 7: spoor 735

In graf 7 (V457) bevat een fragment dat mogelijk afkomstig is van de schacht (*diafyse*) van een menselijk pijpbeen, wellicht het dij- of scheenbeen. Tevens is er een dierlijk botfragment aanwezig. Het is onduidelijk of het een inhumatiegraf betreft, en wat hiervan de mogelijke karakteristieken waren.

Losse vondsten

De enige vondst van menselijk bot uit sleuf 102 betreft een stukje van een opperarmbeen uit S662. Dit is een kuil in de kern van het Merovingisch grafveld. Keramiekvondsten dateren uit de late ijzertijd of vroeg-Romeinse tijd, maar vermoedelijk is dit intrusief materiaal.

In proefsleuf 107 zijn ook menselijke botresten aangetroffen buiten de Merovingische inhumatiegraven. Het materiaal is verzameld uit de woongrond (S6000), waarbij aan 15 botfragmenten zeven vondstnummers zijn uitgedeeld (V549-555). De vondsten bestaan onder andere uit fragmenten pijpbeen, schedelkap, en rib. Het is goed denkbaar dat deze resten niet behoren tot de opgetekende inhumatiegraven, maar afkomstig zijn uit één of meerdere verploegde, niet-herkende inhumatiegraven.

De conservering van het verzamelde menselijk botmateriaal binnen vindplaats 6 is redelijk tot goed. De fragmentatie van het niet-volwassen individu uit graf 3 (spoor 690) ligt hoog, maar de resten van volwassen individuen die zijn verzameld en *in situ* bewaard zijn meer intact. Mogelijk zijn overige inhumaties binnen deze vindplaats verstoord door verploeging.

9.2.4 Losse vondsten

Ook buiten de proefsleuven met menselijke inhumaties zijn losse vondsten menselijk skeletmateriaal gedaan. Omdat het niet zeker kan worden gesteld dat het materiaal uit de Merovingische periode dateert, wordt het afzonderlijk in deze paragraaf behandeld. De volledige determinatie is te vinden in appendix 7.

Twee vondstnummers bevatten menselijk skeletmateriaal dat niet uit één van de geïdentificeerde vindplaatsen afkomstig is. In sleuven 87 en 110 zijn menselijke resten aangetroffen in een geul of in kleiige oeverafzettingen. Het gaat respectievelijk om een fragment menselijk pijpbeen (V192) en een thoracale ruggenwervel (V629). Het is volstrekt onduidelijk hoe deze resten moeten worden gedateerd en geïnterpreteerd. Mogelijk dateren de resten uit de late prehistorie of de Romeinse tijd, aangezien de landschappelijke vorming in deze perioden nog in ontwikkeling was en verspoeling nog relatief gemakkelijk kon plaatsvinden. Een jongere datering in de middeleeuwen, kan echter niet worden uitgesloten; zeker niet gezien de hoeveelheid losse vondsten uit de 10-13^{e} eeuw, evenals uit de 8-9^{e} eeuw, in dit deel van het plangebied; ook met betrekking tot deze periode moet de optie van verspoeling open worden gehouden. Het is niet ongewoon om geremanieerde menselijke botresten te vinden zonder duidelijke context, met name in de nabije omgeving van grafvelden en nederzettinsterreinen.

10 Dierlijk bot

Drs. J.T. van Gent

Het dierlijk materiaal weerspiegelt de eetgewoonten en gebruiken van de bewoners van dit gebied in een tijdsbestek van duizenden jaren. Op basis van de beschikbare spoordateringen zijn de resten ingedeeld in zeven verschillende perioden. Vijf resten met een onzekere datering zijn daarbij gedeselecteerd voor analyse.

10.1 Beschrijving

10.1.1 Bot uit natuurlijke lagen

Een deel van de resten is afkomstig uit rivierafzettingen in het plangebied, zoals oever-, kom- en krinkelwaardgeulafzettingen (S7000, S7001, S8000, S8050, S9000, S9030, S10000 en S10050). De datering van het materiaal uit deze natuurlijke afzettingen kan binnen een laag variëren, afhankelijk van de vondstlocatie. Hierdoor zijn de resten niet scherp te dateren. De oudste vondsten uit de rivierafzettingen dateren mogelijk al uit het midden neolithicum maar ook resten uit de Romeinse tijd en de middeleeuwen zullen aanwezig zijn.

In totaal zijn er 62 resten uit de rivierafzettingen verzameld. De fragmenten zijn redelijk geconserveerd; 72,6% van de resten is goed bewaard gebleven maar ruim 27% van het materiaal is matig of slecht geconserveerd (tabel 10.1). Naast de mate van conservering heeft ook de fragmentatiegraad van de botten invloed op de conditie van het materiaal. Ondanks een redelijke conservering kan het botmateriaal in vele kleine stukjes gebroken zijn, veelal door menselijk toedoen (slacht) maar ook door depositionele en post-depositionele processen. Dat is bij dit materiaal ook zeker het geval. Bijna 68% van het materiaal is zeer sterk gefragmenteerd (fragmentatieklasse 1: minder dan 10% van het bot resterend, tabel 10.2). Uiteindelijk konden 41 fragmenten uit deze afzettingen tot op diersoort worden gedetermineerd (tabel 10.3). De meeste zijn afkomstig van runderen (n=30). Een onderkaakfragment van een rund toont een snijspoor (V341, S7001) en een losse derde molaar uit een andere onderkaak is wit verbrand (V145, S8000). Een hielbeen van een rund is aangevreten door een hond (V656, S7000). Het grootste deel van de hier aangetroffen runderbotten zal afkomstig zijn van geslachte en gegeten dieren, waarbij gezien de leeftijdsgegevens de meeste runderen de jongvolwassen of volwassen leeftijd bereikten voordat ze werden geslacht. Alleen een linkeronderkaak is afkomstig van een juveniel dier van ongeveer 15-18 maanden oud (V226, S8000).

	conservering		
periode	goed	matig	slecht
rivierafzettingen	72,6%	24,2%	3,2%
BRONSL-IJZ	84,8%	15,2%	-
IJZL-ROM	90,5%	9,5%	-
ROM	73,0%	25,4%	1,6%
ME	96,9%	3,1%	-
vanaf 1050 na Chr.	85,7%	12,7%	1,6%
NT	16,7%	33,3%	50,0%

Tabel 10.1. Conservering van het botmateriaal per periode.

	fragmentatiegraad					
	1	2	3	4	5	6
periode	0-10%	10-25%	25-50%	50-75%	75-100%	100%
rivierafzettingen	67,8%	24,2%	3,2%	3,2%	1,6%	-
BRONSL-IJZ	75,8%	18,2%	3,0%	3,0%	-	-
IJZL-ROM	71,4%	19,0%	-	4,8%	4,8%	-
ROM	77,7%	15,9%	4,8%	0,8%	0,8%	-
ME	56,3%	25,0%	3,1%	9,4%	3,1%	3,1%
vanaf 1050 na Chr.	68,3%	17,4%	9,5%	1,6%	3,2%	-
NT	83,3%	-	-	16,7%	-	-

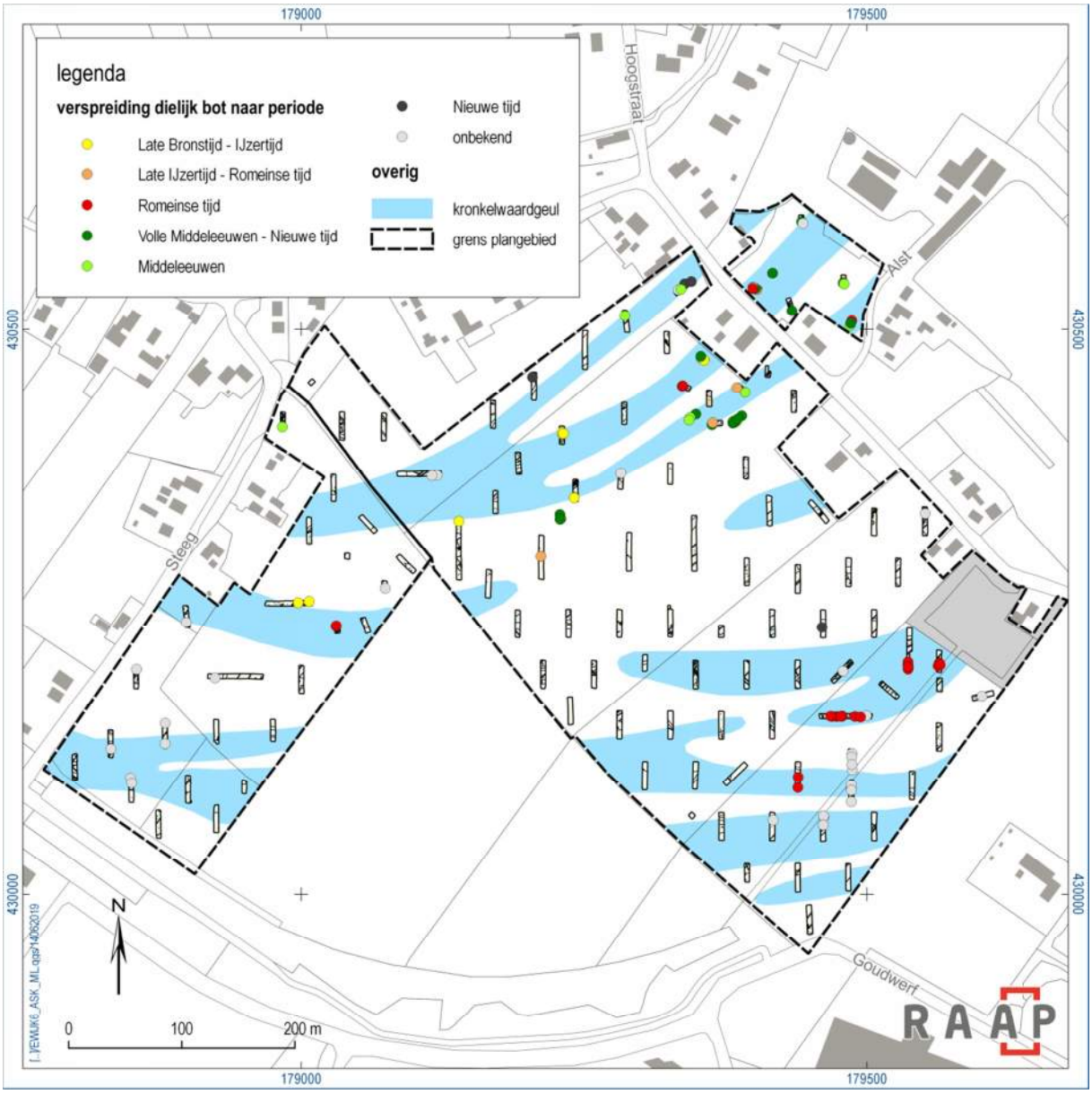
Tabel 10.2. Fragmentatiegraad van het botmateriaal per periode: van fragmentatieklasse 1 (0-10% van het bot resterend) tot fragmentatieklasse 6 (bot is geheel compleet).

diersoort	river-afzettingen	BRONSL-IJZ	IJZL-ROM	ROM	ME	vanaf 1050 na Chr.	NT
rund, *Bos taurus*	30	12	5	47	10	25	1
hond, *Canis familiaris*	-	-	-	1	-	-	1
paard, *Equus caballus*	8	1	1	13	2	10	2
schaap/geit, *Ovis aries/Capra hircus*	1	3	3	3	6	3	-
varken, *Sus domesticus*	2	1	1	6	1	7	1
middelgroot zoogdier	1	1	3	9	1	2	-
groot zoogdier	14	6	4	30	5	10	1
zoogdier	6	9	4	17	6	6	-
totaal gedomesticeerde zoogdieren	**62**	**33**	**21**	**126**	**31**	**63**	**6**
Anas-eend, *Anas* sp.	-	-	-	-	1	-	-
totaal vogels	**-**	**-**	**-**	**-**	**1**	**-**	**-**
totaal	**62**	**33**	**21**	**126**	**32**	**63**	**6**

Tabel 10.3. Aangetroffen diersoorten met het aantal resten (n) per periode.

Na runderen zijn de meeste tot op soort gedetermineerde resten afkomstig van paarden (n=8). Een bekkenfragment toont sporen van hondenvraat (V483, S7000). Opvallend is een spaakbeenfragment waarvan het uiteinde is bijgesneden op een manier zoals dat vaak gebeurd bij de vervaardiging van benen glissen (V191, S8000). Het stuk is afkomstig uit een laklaag in sleuf 87, de zone met veel geulen in de zuidwestelijke hoek van het plangebied. In dit gebied zijn alleen wat losse vondsten uit de Romeinse tijd en de volle en late middeleeuws gevonden. Het is dan ook een reële mogelijkheid dat het een fragment van een middeleeuwse glis betreft. Een rechtermiddenhandsbeen van een paard bleek geschikt voor het bepalen van een schofthoogte: 122,6 cm (V352, S10000, gemeten GL: 194,9 mm). Naar huidige maatstaven is dit klein, een paard met een dergelijke schofthoogte valt in de categorie B-pony. Alleen A-pony's zijn nog kleiner, met een schofthoogte tot 117 cm.[107] In de prehistorie waren de meeste paarden echter vrij klein. De robuuste lichaamsbouw met korte ledematen was nog aangepast op een leefgebied met wat ruiger terrein en weinig voedsel. Mede door toedoen van de Romeinen, die grotere paarden wilden voor hun legers, steeg de gemiddelde schofthoogte gaandeweg. Of het hier aangetroffen paard relatief klein of juist groot was kan niet worden bepaald, aangezien het door de onscherpe datering niet duidelijk is in welk tijdvak het dier thuishoort.Van varkens zijn maar twee resten aangetroffen, een linkerscheenbeen (V338, S7000) en een losse derde molaar uit de onderkaak (V188, S8000). Een dijbeen is afkomstig van een schaap of geit (V414, S8050). Geen van de botten toont sporen van slacht of consumptie.

107 Website KNHS, raadpleegdatum 23-05-2019. https://www.knhs.nl/top-sport/meedoen-aan-wedstrijden/startdocumenten/ponymeting/



Figuur 10.1. Verspreiding van het dierlijk bot naar soort.

10.1.2 Late bronstijd - ijzertijd

Het materiaal uit de late bronstijd en ijzertijd is vrij goed geconserveerd (bijna 85% goede conservering) maar sterk gefragmenteerd (94% fragmentatieklasse 1 en 2). De 33 resten zijn verzameld uit greppels en kuilen. Vrijwel al het bot is afkomstig van vindplaats 1, een kleine minderheid is gevonden op vindplaats 2. Twaalf van de zeventien tot op diersoort gedetermineerde resten zijn afkomstig van runderen. Een handwortelbeentje van een rund is blauwgrijs tot wit verbrand (V263, S208), een schouderblad is afkomstig van een kalfje (V41, S54).

Een matig geconserveerd spaakbeenfragment is zeer waarschijnlijk afkomstig van een paard (V263, uit kuil S208), een linkeropperarmbeen is van een varken (V638, greppel S771). Van schapen/geiten zijn

drie resten aangetroffen. Een hielbeen is van een volwassen schaap of geit die minstens drie jaar oud was toen het stierf (V531, uit kuil S666). Geen van de resten toont sporen van slacht, consumptie of hondenvraat. Zeer waarschijnlijk zijn deze sporen wel deels aanwezig geweest op de botten maar zijn ze niet meer goed zichtbaar of herkenbaar door de in het algemeen matige conditie van het botmateriaal.

10.1.3 Late ijzertijd – Romeinse tijd

Het materiaal uit de late ijzertijd en Romeinse tijd is goed geconserveerd (ruim 90% goede conservering) maar onverminderd sterk gefragmenteerd (90,4% fragmentatieklasse 1 en 2). Bijna alle resten uit deze periode zijn verzameld uit kuilen. Het botmateriaal dat in deze periode is gedateerd, is vrijwel volledig afkomstig uit vier sleuven rond de Koningstraat, en toont dan ook een sterke overeenkomst in ligging met vindplaats 6 (en 7). Het kan dan ook niet worden uitgesloten dat dit bot (deels) foutief is gedateerd op basis van de keramiekvondsten uit de vier sleuven (opspit). Alleen een geheel blauwgrijs verbrand botsplintertje van een zoogdier is buiten deze schijnbare concentratie verzameld, want dit is gevonden in de vulling van een waterput (V265, S109).

Van de 21 resten uit deze periode konden er tien tot op diersoort worden gedetermineerd, waarbij wederom botten van runderen de hoofdmoot vormen (n=5). Een spaakbeenfragment van een volgroeid rund toont haksporen, ontstaan tijdens het slachtproces. Het fragment is verzameld uit kuil S651 (V567). Uit dezelfde kuil is het enige varkensbot uit deze periode afkomstig, een bekkenfragment van een jongvolwassen of volwassen dier. In een andere kuilvulling is een losse molaar uit de onderkaak van een paard verzameld (V529, S663). De drie aangetroffen resten van schapen/geiten zijn afkomstig uit kuil S715 (V636). Het betreft een rechteronderkaak en twee scheenbenen. De onderkaak is aangevreten door een hond. Een scheenbeen toont sporen van het wegsnijden van het vlees.

10.1.4 Romeinse tijd

Er is relatief veel botmateriaal verzameld uit sporen met een scherpe datering in de Romeinse tijd (n=126). Het materiaal is afkomstig uit alle drie de Romeinse vindplaatsen. Het gros van het materiaal van vindplaatsen 3 en 4 bestaat uit zeefvondsten, die slecht te determineren zijn vanwege de sterke fragmentatiegraad. Ruim een kwart van het botmateriaal uit de Romeinse tijd is matig tot slecht geconserveerd en het overgrote deel is (zeer) sterk gefragmenteerd (93,6%). Door deze omstandigheden konden in totaal slechts 70 resten tot op diersoort worden gedetermineerd. Alle 70 botten zijn afkomstig van dieren uit de veestapel. Het assemblage is hierdoor net groot genoeg om de verhoudingen te berekenen tussen de verschillende dieren binnen de veestapel. Runderen vormden op basis van het aantal resten de hoofdmoot met een percentage van 67,1% (n=47, tabel 10.4), gevolgd door paarden met een percentage van 18,6%. Varkens en schapen/geiten speelden op basis van het aantal resten een meer bescheiden rol binnen de veestapel, met percentages van respectievelijk 8,6% en 4,3%. Puur kijkend naar de vleesopbrengst blijft het belang van runderen en paarden redelijk gelijk (66,0% en 15,8%, tabel 10.5). Meer opvallend is het belang van varkens op basis van het beengewicht (17,2%). Dit hoge percentage is echter te verklaren door de aanwezigheid van een schedel met onderkaken, afkomstig van een net volwassen varken. De schedel, verzameld uit de vulling van een

paalkuil (V674, S641), is nog geheel aanwezig maar is uiteengevallen in maar liefst 111 losse fragmentjes.

diersoort	ROM n	
rund, *Bos taurus*	47	(67,1%)
hond, *Canis familiaris*	1	(1,4%)
paard, *Equus caballus*	13	(18,6%)
schaap/geit, *Ovis aries/Capra hircus*	3	(4,3%)
varken, *Sus domesticus*	6	(8,6%)
totaal	**70**	**(100,0%)**
middelgroot zoogdier	9	(16,1%)
groot zoogdier	30	(53,6%)
zoogdier	17	(30,4%)
totaal	**56**	**(100,0%)**

Tabel 10.4. Verhouding tussen de aangetroffen gedomesticeerde zoogdieren in de Romeinse tijd, op basis van het aantal resten (n).

diersoort	ROM gram	
rund, *Bos taurus*	2506,4	(66,0%)
hond, *Canis familiaris*	9,4	(0,2%)
paard, *Equus caballus*	599,0	(15,8%)
schaap/geit, *Ovis aries/Capra hircus*	32,6	(0,9%)
varken, *Sus domesticus*	652,3	(17,2%)
totaal	**3799,7**	**(100,0%)**
middelgroot zoogdier	12	(5,9%)
groot zoogdier	161,0	(79,0%)
zoogdier	30,7	(15,1%)
totaal	**203,7**	**(100,0%)**

Tabel 10.5. Verhouding tussen de aangetroffen gedomesticeerde zoogdieren in de Romeinse tijd, op basis van het beengewicht (in gram).

Net zoals het geval was bij het materiaal uit eerdere perioden zijn er amper sporen zichtbaar op de botten. Van alle aangetroffen runderbotten bevat alleen een middenvoetsbeen (V331, uit laag S498) en een voetwortelbeentje (V394, kuil S449) snijsporen. Botten uit de onderpoten zijn overigens typisch slachtafval. De aanwezigheid van deze botten met snijsporen geeft aan dat de runderen in ieder geval ter plaatse werden geslacht. Er zijn helaas te weinig leeftijdsgegevens beschikbaar om te kunnen bewijzen dat de runderen ook daadwerkelijk in het onderzoeksgebied werden gefokt en gehouden. Alleen een dijbeenfragment (V323, wederom uit laag S498) is afkomstig van een juveniel dier. Resten van jonge kalfjes, een eerste aanwijzing voor een lokale veestapel, ontbreken.

Paarden werden over het algemeen niet gegeten, maar werden vooral gehouden als rij- of lastdier. Sporen van slacht of consumptie ontbreken geheel op de paardenbotten. Bovendien zijn tien van de dertien botten niet aangetroffen in nederzettingssporen tussen typisch slacht- en consumptieafval, maar in natuurlijke lagen (S539, S555, S498).

Een bekkenfragment van een paard is aangevreten door een hond. De aanwezigheid van honden in de Romeinse tijd wordt ook daadwerkelijk bewezen door een bot van een hond: uit laag S498 is een linkeronderkaak van een volwassen hond verzameld (V390).

10.1.5 Middeleeuwen

In totaal zijn 32 resten ingedeeld als middeleeuws, waarbij veruit de meeste scherp zijn te dateren in de vroege middeleeuwen. Het materiaal is opvallend goed geconserveerd (96,9% goede conservering) en bovendien minder gefragmenteerd dan het materiaal uit voorgaande perioden (iets meer dan 80% fragmentatieklasse 1 en 2). Van de twintig tot op soort gedetermineerde resten zijn negentien resten afkomstig van dieren uit de veestapel. Runderen (n=10) en schapen/geiten (n=6) vormen de hoofdmoot. Van paarden zijn slechts twee botten aangetroffen en alleen een dijbeen is afkomstig van een varken.

Twee runderbotten zijn aangevreten door honden. Daarnaast tonen drie runderbotten hak- of snijsporen. Het meten van een compleet linkermiddenhandsbeen van een rund leverde een schofthoogte op van 112,8 cm (gemeten GL: 183,4 mm). Het middenhandsbeen is afkomstig uit de vulling van greppel S147 en is het enige bot uit dit assemblage met een zekere datering in de volle middeleeuwen (V229).

Noemenswaardig is het rechteropperarmbeen van een paard. Het bot bevat snijsporen rond de distale epifyse en is gevonden in een waterkuil, vlak bij een middeleeuwse gebouwplattegrond van circa 1200 (V557, S148). De kuil is niet gedateerd, maar op basis van het verspreidingsbeeld van de keramiek moet er rekening mee worden gehouden dat de kuil en de gebouwplattegrond gelijktijdig zijn. Wellicht werden er bij de boerderij (incidenteel) paarden geslacht voor consumptie.

Uit een paalspoor is het enige vogelbotje van dit hele onderzoek verzameld (V645, S594). Het betreft een opperarmbeen van een wilde eendensoort. De eend is met zekerheid gevangen en gegeten, het botje bevat namelijk snijsporen.

10.1.6 Volle en late middeleeuwen (woongrond)

In totaal zijn er 63 resten afkomstig uit S6000. Dit betreft de woongrond, waarin een verzameling materiaal is aangetroffen met een datering in de volle en late middeleeuwen, dus vanaf 1050 na Chr. De resten uit de woongrond worden hier apart besproken. Het assemblage is redelijk geconserveerd (85,7% goede conservering) maar wederom grotendeels sterk tot zeer sterk gefragmenteerd (85,7%). Alle tot op diersoort gedetermineerde botfragmenten zijn afkomstig van runderen (n=25), paarden (n=10), varkens (n=7) en schapen/geiten (n=3).

Meerdere runderbotten tonen snij- en haksporen. Een distale epifyse van een opperarmbeen is afgezaagd in plaats van afgehakt (V442), wat de middeleeuwse datering van dit assemblage onderstreept. Ook een opperarmbeen van een varken (V612) en een spaakbeen van een schaap of geit (V647) tonen slachtsporen.

Het relatief hoge aantal paardenbotten is enigszins opvallend. Net zoals bij het materiaal uit de Romeinse tijd is het spoor waaruit de resten zijn verzameld waarschijnlijk de verklaring. Resten van paarden, die in de meeste gevallen niet werden gegeten, zullen minder snel in afvalkuilen met slacht- en consumptieafval zijn beland maar eerder in sporen zoals gedempte geulen, apart gegraven kuilen of afvallagen zoals de woonlaag.

Een middenhandsbeen van een paard kon worden gebruikt voor het berekenen van een schofthoogte: 140,9 cm (V503, gemeten GL: 229,3 mm). Behalve het middenhandsbeen zijn ook het spaakbeen, de ellepijp en vijf handwortelbeentjes van hetzelfde dier aangetroffen.

10.1.7 Nieuwe tijd

Slechts zes botresten zijn afkomstig uit de nieuwe tijd. De resten zijn verzameld uit de oude bouwvoor S5000 en uit de vulling van een greppel, S380. De botten zijn opvallend slecht bewaard gebleven, alleen een opperarmbeen van een hond is goed geconserveerd maar dit bot is zeer sterk gefragmenteerd. Een koot van een paard is als enige niet zeer sterk gefragmenteerd maar dit bot is sterk gecalcineerd. Naast hond en paard bestaat het assemblage uit resten van een rund, een varken en een groot zoogdier.

10.2 Waardering van verbrande resten: prehistorie en Romeinse tijd

Tijdens het veldwerk zijn er meerdere sporen (crematiegraven, maar ook gewone kuilen) vol verbrand bot aangetroffen. Het betreft enkele duizenden fragmenten, die eerst door de specialist menselijk bot zijn bekeken (zie hoofdstuk 9). De resten die niet met zekerheid konden worden gedetermineerd als zijnde afkomstig van mensen zijn vervolgens doorgestuurd naar de specialist dierlijk bot voor een waardering, los van de 845 per stuk gedetermineerde botfragmenten die hierboven zijn behandeld. Tabel 10.6 toont de vijf gewaardeerde sporen met verbrand bot, verspreid over acht verschillende vondstnummers. S205 en S837 bevatten kleine splinters en brokjes waarvan niet meer is vast te stellen of ze afkomstig zijn van mensen of van dieren. S171, S172 en 186 (Romeinse crematiegraven van vindplaats 4) bevatten zeer waarschijnlijk alle dierlijk bot, al zijn alleen de resten uit spoor 186 tot op soort (paard) te determineren. Meer noemenswaardig is S561 (crematiegraf vindplaats 5, Romeinse tijd). Tussen de meer dan duizend verbrande of geblakerde resten bevinden zich in ieder geval een opperarmbeen, een schedelfragment en een stukje wervel van verschillende runderen. Een staartwervel is afkomstig van een paard. Bovendien lijken een spaakbeenfragment, meerdere sesambotjes, meerdere handwortelbotjes, twee griffelbeentjes en een eerste koot afkomstig uit het voorbeen van één paard. Misschien is het paard samen met zijn of haar eigenaar gecremeerd, want uit het spoor zijn meerdere pijpbeenfragmenten verzameld die mogelijk (toch) afkomstig zijn van een mens. De aangetroffen meloenkralen, die als versiering van paardentuigage kunnen zijn gebruikt, sluiten mooi aan bij dit idee. De aanwezigheid van diverse runderbotten past dan weer niet bij dit beeld,

maar past eerder bij een assemblage van verbrande afvalresten. Mogelijk is er sprake van verbrand materiaal van verschillende herkomst, de paardenbotten zijn ook minder gefragmenteerd dan de rest van het materiaal.

vondst	spoor	datering
190	205	BRONSL-IJZ
447	561	ROM
678	561	ROM
682	171	ROM
686	171	ROM
688	172	ROM
690	172	ROM
699	837	ROM

Tabel 10.6. Overzicht van gewaardeerde vondstnummers met verbrand bot.

10.3 Conclusie

Omdat de botresten uit verschillende tijdsperioden afkomstig zijn, bestaat het dierlijk botmateriaal uit te kleine assemblages voor een uitgebreide analyse. Bovendien is een duidelijk percentage van het botmateriaal ongeacht de tijdsperiode matig tot slecht geconserveerd en is het meeste materiaal sterk tot zeer sterk gefragmenteerd. Toch bleek het mogelijk om een redelijk deel van het botmateriaal tot op diersoort te determineren. Met name voor het materiaal uit de Romeinse tijd leverde dit al een beeld op van de veestapel ter plekke. Bijna al het tot op soort gedetermineerde botmateriaal verspreid over alle perioden is afkomstig van dieren uit de veestapel, waarbij runderen maar soms ook paarden de boventoon voeren. Het relatief hoge aantal paardenbotten lijkt verklaard te kunnen worden door de context waarin de resten zijn gevonden. Het enige vogelbotje is afkomstig van een wilde eendensoort, de eend is gejaagd en gegeten. Bijzonder is de aanwezigheid van resten van paarden en runderen in een Romeins crematiegraf op vindplaats 5.

11 Hout/houtskool

Drs. X.C.C. van Dijk

Op verschillende plekken is hout of houtskool aangetroffen.

In diverse grondsporen is houtskool aangetroffen. Het materiaal is vooral afkomstig uit het zeefresidu van zeefmonsters uit verschillende Romeinse crematiegraven van vindplaatsen 4 en 5, namelijk sporen 171, 172, 201, 561 en 837. Daarnaast is houtskool ook afkomstig uit een waterkuil die vermoedelijk rond 1200 dateert (spoor 148, sleuf 96). Het houtskool is niet nader onderzocht.

Op twee plekken is hout verzameld. In sleuf 96 is een vlakvondst van hout verzameld: een handvat van een mes of ander gereedschap (V231). Het gaat om een fragment bewerkt hout met een breedte van 24 cm en een dikte van 15 cm met aan beide zijde een dun beslagplaatje vervaardigd uit bronsblik en bevestigd met kleine nieten. Het stuk is (af)gebroken en verbrand, maar een stukje ijzer – wellicht van een mesheft– is bewaard gebleven. Gezien de nabijheid van een middeleeuwse gebouwplattegrond (circa 1200) en de spreiding van keramiek dateert het voorwerp vermoedelijk in deze periode.

In sleuf 33 is een klein kronkelwaardgeultje (spoor 382) aangetroffen. In de lengterichting van de geul lag een stuk van een houten boomstam die binnen de proefsleuf over een lengte van ruim 2,0 m kon worden opgetekend. De lengte van de stam buiten de proefsleuf kon niet worden bepaald. De boomstam was overlangs gespleten en maximaal nog 25x15 cm dik. De stam lag met de buitenkant op de bodem van de geul, en van de buitenkant waren het spinthout en de schors bewaard gebleven. Gezien de kromming van de buitenkant was de boomstam ongeveer 60 cm dik. Bewerkingssporen ontbreken op het hout, zodat het niet verder is onderzocht. Wel is een monster van de schors genomen ten behoeve van ^{14}C-dateringsonderzoek (M6). Zie tabel 2.3 voor de uitslag van het dateringsonderzoek.

12 Palynologie

Drs. Y. Boekema

Tijdens het onderzoek zijn 18 monsters genomen ten behoeve van natuurwetenschappelijke dateringen, macrobotanisch en palynologisch onderzoek. In de evaluatiefase zijn met het oog op de vraagstelling drie palynologische monsters geselecteerd voor waardering. Doel van de waardering was vooral de potentie van de monsters te bepalen voor het maken van landschappelijke reconstructies. Omdat de macrobotanische monsters naar verwachting geen bijdrage zouden leveren aan dit doel, zijn deze niet gewaardeerd. Om te bepalen of binnen de vindplaatsen sprake kan zijn van goed bewaarde botanische resten is in plaats daarvan gekeken naar het landschappelijke en bodemkundige onderzoek. Bij de waardering van de palynologische resten is gelet op de conserveringstoestand, de hoeveelheid en diversiteit van de resten. Verder is gelet op de aanwezigheid van cultuurgewassen.

Uit de waardering is gebleken dat monster M10 (S498) geschikt is voor nadere analyse. Een deel van het pollen is slecht geconserveerd, maar een grote diversiteit aan soorten is nog herkenbaar aanwezig. Monster 11 (S498) is niet geschikt voor verdere uitwerking. De concentratie van het pollen in dit monster is laag en dat wat aanwezig is, is grotendeels slecht geconserveerd. De soorten die wel zijn aangetroffen komen alle ook voor in M10 (afkomstig uit hetzelfde spoor). In M26 is geen stuifmeel aangetroffen. De resultaten van de waardering zijn opgenomen in tabel 12.1. Uit de waardering blijkt dus dat palynologische resten binnen het plangebied matig bewaard zijn gebleven, maar dat naar verwachting wel contexten aanwezig zijn die zich leven voor landschappelijke reconstructies. Op grond van de bodemkundige samenstelling van het plangebied, de aanwezigheid van sporen die zijn ingegraven tot onder het grondwater en de aanwezigheid van verschillende kronkelwaardgeulen binnen en direct langs de vindplaatsen is kans op de aanwezigheid van goed geconserveerde macrobotanische resten groot.

Monster	spoor	put	Conservering	Concentratie	Diversiteit	Cultuur	Geschikt voor analyse?	opmerkingen
M10	498	30	Matig tot goed	Hoog	Hoog	Ja	Ja	Enkele granen aanwezig
M11	498	30	Slecht	Laag	Matig	Mogelijk	Nee	Vermoedelijk een enkele graankorrel aangetroffen, door de slechte conservering niet met zekerheid te zeggen
M26	10000	113	Geen stuifmeel					

Tabel 12.1. Waarderingsresultaten van de palynologische monsters en de potentie voor nadere analyse.

13 Waardestelling

13.1 Inleiding: algemene waarderingssystematiek

Voor de waardering is de KNA-systematiek 'Waarderen van vindplaatsen' gevolgd (KNA versie 4.1 specificatie VS06; www.sikb.nl). Daarbij worden numerieke waarden toegekend aan de verschillende waarderingsaspecten. Afhankelijk van de score is een vindplaats wel of niet behoudenswaardig (**Fout! Verwijzingsbron niet gevonden.**.1).

waarde	**criteria**	**scores**		
		hoog	midden	laag
beleving	schoonheid	wordt niet gescoord		
	herinneringswaarde	wordt niet gescoord		
fysieke kwaliteit	gaafheid			
	conservering			
inhoudelijke kwaliteit	zeldzaamheid			
	informatiewaarde			
	ensemblewaarde			
	representativiteit	n.v.t.		

Tabel 13.1. Scoretabel waardestelling van vindplaatsen (tabel 5 uit de KNA 4.1).

De vindplaatsen worden eerst op hun fysieke kwaliteit beoordeeld. Ze worden op basis van hun fysieke kwaliteit als behoudenswaardig (opgraven of beschermen) aangemerkt indien de criteria gaafheid en conservering samen bovengemiddeld (5 of 6 punten) scoren. Bij een middelmatige tot lage score (4 punten of minder) wordt naar de inhoudelijke kwaliteitscriteria gekeken om te bepalen of het terrein toch behoudenswaardig is. Indien te verwachten is dat op een van de inhoudelijke criteria 'hoog' wordt gescoord, wordt de vindplaats in principe ook behoudenswaardig geacht. Dit 'vangnet' heeft tot doel er voor te zorgen dat terreinen die van beperkte fysieke kwaliteit zijn, maar desondanks inhoudelijk van groot belang, niet buiten de beoordeling vallen. Vindplaatsen die op grond van hun fysieke kwaliteit als in principe behoudenswaardig zijn aangemerkt, worden eveneens gewaardeerd op hun inhoudelijke kwaliteit.

Een afweging vindt plaats op de eerste drie inhoudelijke kwaliteitscriteria: zeldzaamheid, informatiewaarde en ensemblewaarde. Gezien de archeologische rijkdom van de regio Ewijk, wordt bij de behandeling van het criterium 'zeldzaamheid' niet elke vindplaats uit de omgeving (straal circa 3 km rondom het plangebied) meegenomen. In plaats daarvan wordt vooral stilgestaan bij de grotere gravende onderzoeken, met name die in Ewijk, zoals de Grote Aalst (Keizershoeve I), de Klaphekstraat (Keizershoeve III) en aan de A50/A73, en onderzoeken in het noordwesten van de gemeente Wijchen, zoals aan de Oosterweg en de Kleine Kamp-Bijsterhuizen. Daarnaast is gebruik gemaakt van de provinciale kennisagenda (Bruning, 2012). Bij een bovengemiddelde score van 7 punten of meer voor de eerste drie criteria, wordt de vindplaats als behoudenswaardig aangemerkt. Belevingswaarde

(schoonheid en herinneringswaarde) is slechts van belang voor zichtbare archeologische monumenten en voor onderhavig onderzoek niet relevant.

Bij de waardering is op inhoudelijke gronden besloten om verschillende vindplaatsen samen te voegen. Het gaat hierbij om vindplaats 1, 3 en 4, vindplaats 2 en 5 en vindplaats 6 en 7. De eerste twee groepen kennen een grote mate van ruimtelijke overlap en hebben bovendien een gedeeltelijk doorlopende bewoningsduur van de late ijzertijd tot in de Romeinse tijd. Vindplaats 6 en 7 dateren beide gedeeltelijk uit de vroege middeleeuwen en kennen eveneens een grote mate van ruimtelijke overlap. Indien de vindplaatsen afzonderlijk van elkaar gewaardeerd zouden worden zou hiermee op het vlak van zowel informatiewaarde als ensemblewaarde geen correct beeld worden geschetst.

13.2 Vindplaats 1, 3 en 4

Vindplaats 1, 3 en 4 betreft een uitgestrekt nederzettingsterrein uit de late prehistorie en Romeinse tijd. Binnen de vindplaats zijn bewoningssporen –paalsporen, stakenrijen, smalle greppeltjes en waterkuilen - aangetroffen, daterend uit de late bronstijd/vroege ijzertijd, de midden-ijzertijd en de late ijzertijd – laat-Romeinse tijd. Vermoedelijk vormen de vindplaatsen 1, 3 en 4 een nederzettingsterrein dat in ieder geval vanaf de late ijzertijd doorlopend tot in de laat-Romeinse tijd bewoond is geweest. Voor de periodes late bronstijd/vroege ijzertijd en midden-ijzertijd gaat het waarschijnlijk om meer kortstondige bewoning. Vindplaats 4 betreft een grafveld dat in ieder gedeeltelijk gelijktijdig met de nederzetting uit de Romeinse tijd in gebruik is geweest en kan vermoedelijk in relatie tot die nederzetting worden gebracht.

13.2.1 Fysieke kwaliteit

Op het deelaspect gaafheid scoort vindplaats 1, 3 en 4 middelhoog: 2 punten. Het archeologisch sporenniveau is grotendeels intact, maar de vondstlaag is in de loop van de tijd verploegd geraakt. Vermoedelijk is hierbij ook de top van de sporen aangetast. De conservering van de archeologische vondsten, anorganische en organische resten, is gemiddeld en scoort eveneens 2 punten. De keramiek is aangetast door post-depositionele processen en daardoor gefragmenteerd, maar niet afgerond of sterk verweerd. Het natuursteen is goed geconserveerd. Het dierlijk bot is vrij goed geconserveerd; dit ligt in lijn met de verwachting gezien de landschappelijke ligging van het plangebied. Botanische en palynologische resten zijn niet gewaardeerd, maar op basis van de landschappelijke context met opgevulde kronkelwaardgeulen en sporen die tot ruim onder de grondwaterspiegel rijken zullen zowel verkoolde als onverkoolde resten goed bewaard zijn gebleven.

De fysieke kwaliteit levert een gezamenlijke score op van 5 punten.

13.2.2 Inhoudelijke kwaliteit

De vindplaats scoort hoog op het criterium zeldzaamheid. Uit dit deel van het Midden-Nederlandse rivierengebied zijn slechts weinig vindplaatsen uit de late bronstijd/vroege ijzertijd bekend, evenals nederzettingsterreinen uit de midden-ijzertijd of terreinen die doorlopend bewoond zijn geweest van de late ijzertijd tot en met de laat-Romeinse tijd. Er is zo weinig bekend van de laat-Romeinse periode in het rivierengebied dat deze periode volgens de provinciale onderzoeksagenda als geheel met al zijn

aspecten als kennislacune geldt (Bruning 2012: 100-104). Het grafveld van vindplaats 4 is gedeeltelijk gelijktijdig met de nederzetting in gebruik te zijn geweest en is bovendien compleet binnen het plangebied gelegen. Beide complextypes kunnen dus in relatie tot elkaar worden onderzocht, wat zorgt voor een hoge informatiewaarde.

Grootschalig onderzoek naar vindplaatsen uit de late prehistorie heeft nog maar weinig plaatsgevonden. Dit geldt niet alleen voor de directe omgeving van het plangebied, maar voor een groot gedeelte van het rivierengebied. Slechts op enkele nederzettingsterreinen uit de betreffende periode is gravend onderzoek verricht, zoals in de Grote Aalst (Keizershoeve I), aan de Oosterweg en in Wijchen-Bijsterhuizen. De conservering van de vondsten is over het algemeen matig, maar met name de vondstcomplexen binnen de kronkelwaardgeulen zullen goed bewaard zijn gebleven. In deze context worden bovendien goed geconserveerde organische resten verwacht. Hiermee is de informatiewaarde van de vindplaats hoog, niet alleen op nederzettingsniveau, maar ook op landschappelijk gebied. Het onderzoeken van de vindplaats levert een substantiële bijdrage aan kennisvermeerdering. De ensemblewaarde is ook hoog: de landschappelijke context is nog intact en uit de omgeving zijn verschillende vindplaatsen uit deze periode bekend. Bovendien is binnen het plangebied de Hoge Woerd sprake van vrijwel continue bewoning vanaf de late prehistorie tot en met de vroege middeleeuwen. Onduidelijk is wat de precieze relatie tussen de villa en de Romeinse vindplaats(en) in onderhavig plangebied is. Bruning (2012: 100-104) stelt overigens dat over de individuele plattelandsnederzetting betrekkelijk veel bekend is, maar er ook nog veel onduidelijkheden bestaan en dat juist voor het oostelijke rivierengebied in de zone rondom Nijmegen de kennis over ‘normale’ rurale nederzettingen uitermate beperkt is. Vindplaats 3 loopt, vermoedelijk als enige van de Romeinse vindplaatsen in het plangebied, van de 1^{e} eeuw door tot in de laat-Romeinse tijd.

Op grond van inhoudelijke criteria scoort de vindplaats 9 punten.

13.2.3 Beleving

Aan de criteria herinneringswaarde en schoonheid zijn geen punten toegekend aangezien geen historische bronnen over het gebied bekend zijn met betrekking tot deze vindplaats en omdat de resten niet meer zichtbaar zijn in het landschap.

Op basis van de totaalscore tabel 13.2 is vindplaats 1 behoudenswaardig.

waarde	criteria	scores		
		hoog	midden	laag
beleving	schoonheid	wordt niet gescoord		
	herinneringswaarde	wordt niet gescoord		
fysieke kwaliteit	gaafheid		2	
	conservering		2	
inhoudelijke kwaliteit	zeldzaamheid	3		
	informatiewaarde	3		
	ensemblewaarde	3		
	representativiteit	n.v.t.		

Tabel 13.2. Scoretabel waardestelling van vindplaats 1, 3 en 4.

13.3 Vindplaats 2 en 5

Vindplaatsen 2 en 5 betreft een middenneolithische vindplaats, een nederzettingsterrein uit de late prehistorie en Romeinse tijd en vermoedelijk een grafveld uit de Romeinse tijd. Het nederzettingsterrein is in ieder geval doorlopend bewoond geweest van de late ijzertijd tot en met de midden-Romeinse tijd, daarnaast zijn sporen en vondsten aangetroffen die gedateerd worden in de late bronstijd of vroege ijzertijd.

Binnen de nederzetting uit de late ijzertijd zijn zes sporen aangetroffen die mogelijk als crematiegraf kunnen worden geïnterpreteerd. Eén van deze sporen bevatte naast de verbrande botresten van rund en paard achttien meloenkralen. De overige sporen zijn niet nader onderzocht, zodat de interpretatie als graf niet zeker is. Wel zijn verschillende greppels opgetekend die waarschijnlijk als grafstructuren kunnen worden geïnterpreteerd. Op een dieper niveau is binnen vindplaats 2 bovendien een kuil onderzocht die op basis van ^{14}C datering in het midden-neolithicum gedateerd kan worden. Dit spoor is vermoedelijk onderdeel van een terrein met sporen van bewoning van de Vlaardingen cultuur.

13.3.1 Fysieke kwaliteit

Op het deelaspect gaafheid scoort vindplaats 1 middelhoog: 2 punten. Het archeologisch sporenniveau is grotendeels intact, maar de vondstlaag is in de loop van de tijd verploegd geraakt. Vermoedelijk is hierbij ook de top van de sporen aangetast. De conservering van de archeologische vondsten, anorganische en organische resten, is gemiddeld en scoort eveneens 2 punten. De keramiek is aangetast door post-depositionele processen en daardoor gefragmenteerd, maar niet afgerond of sterk verweerd. Het natuursteen is goed geconserveerd. Het dierlijk bot is vrij goed geconserveerd; dit ligt in lijn met de verwachting gezien de landschappelijke ligging van het plangebied. Botanische en palynologische resten zijn niet gewaardeerd, maar op basis van de landschappelijke context met opgevulde kronkelwaardgeulen en sporen die tot ruim onder de grondwaterspiegel rijken zullen zowel verkoolde als onverkoolde resten goed bewaard zijn gebleven.

De fysieke kwaliteit levert een gezamenlijke score op van 5 punten.

13.3.2 Inhoudelijke kwaliteit

Uit dit deel van het Midden-Nederlandse rivierengebied zijn op meerdere plekken archeologische vindplaatsen bekend uit het midden/laat-neolithicum, de periode late bronstijd/vroege ijzertijd tot en met de beginfase van de midden-ijzertijd, en de late ijzertijd – vroeg-Romeinse tijd. Middenneolithische vindplaatsen van de Vlaardingen-cultuur zijn van meer plaatsen in de regio Ewijk bekend, ook in de directe nabijheid (ten westen) van het plangebied (Asmussen & Moree, 1987). Op de hierboven genoemde plekken, en ook uit Hogewald II (Beuningen) en Hekkeslag-Ewijk, zijn resten uit het midden neolithicum bekend van gravende onderzoeken (Norde, 2019; Huis in 't Veld, 2006). Ook vindplaatsen uit de late ijzertijd en Romeinse tijd zijn geen onbekend fenomeen rondom Ewijk. Vindplaatsen uit de midden-ijzertijd komen daarentegen minder vaak voor. Alles bij elkaar is de zeldzaamheid van de vindplaats middelhoog.

Grootschalig onderzoek naar vindplaatsen van de Vlaardingen cultuur of naar nederzettingen met doorlopende bewoning uit de late ijzertijd en Romeinse tijd heeft in het rivierengebied nog maar weinig plaatsgevonden. Het meest relevant voor het onderhavige plangebied is het onderzoek dat is verricht in het plangebied Grote Aalst (Keizershoeve I), de Klaphekstraat (Keizershoeve III) en Oosterweg en de Kleine Kamp-Bijsterhuizen in Wijchen (gem. Wijchen; zie Blom e.a., 2011; Boshoven, 2004; de koning; Hermsen, 2011; Langeveld, 2010). De conservering van de vondsten is over het algemeen matig, maar met name de vondstcomplexen binnen de kronkelwaardgeulen zullen goed bewaard zijn gebleven. In deze context worden bovendien goed geconserveerde organische resten verwacht. De geldt zowel voor de resten uit de prehistorie als uit de Romeinse tijd. Hiermee is de informatiewaarde van de vindplaats hoog, niet alleen op nederzettingsniveau, maar ook op landschappelijk gebied. De vindplaats in het plangebied Hoge Woerd kan dan ook een belangrijke bijdrage leveren aan de kennis die deze vindplaatsen hebben opgeleverd.

De ensemblewaarde is eveneens hoog: de landschappelijke context is nog intact en uit de omgeving zijn verschillende vindplaatsen uit deze periode bekend. Bovendien is binnen het plangebied de Hoge Woerd sprake van vrijwel continue bewoning vanaf de late prehistorie tot en met de vroege middeleeuwen. Hiermee vormt het plangebied een vrijwel unieke eigen micro regio. De inhoudelijke criteria leveren een score op van 8 punten.

13.3.3 Beleving

Aan de criteria herinneringswaarde en schoonheid zijn geen punten toegekend aangezien geen historische bronnen over het gebied bekend zijn met betrekking tot deze vindplaats en omdat de resten niet meer zichtbaar zijn in het landschap.

Op basis van de totaalscore in tabel 13.3 is vindplaats 2 behoudenswaardig.

waarde	criteria	scores		
		hoog	midden	laag
beleving	schoonheid	wordt niet gescoord		
	herinneringswaarde	wordt niet gescoord		
fysieke kwaliteit	gaafheid	3		
	conservering		2	
inhoudelijke kwaliteit	zeldzaamheid		2	
	informatiewaarde	3		
	ensemblewaarde	3		
	representativiteit	n.v.t.		

Tabel 13.3. Scoretabel waardestelling van vindplaats 2.

13.4 Vindplaats 6 en 7

Vindplaats 6 en 7 betreft een grafveld en nederzettingsterrein uit de vroege middeleeuwen. Het onderzoek binnen vindplaats 6 heeft meerdere inhumatiegraven opgeleverd, daarnaast zijn in het verleden binnen het plangebied door schatgravers de nodige vondsten gedaan, waaronder een zeldzame Koptische schaal. Het nederzettingsterrein binnen vindplaats 7 kent op basis van verspreide vondsten in ieder geval een aanvangsdatering in de Karolingische tijd, maar verschillende losse vondsten uit de Merovingische tijd kunnen ook wijzen op een aanvang in de Merovingische tijd, waarmee zowel het grafveld als de nederzetting dus gedeeltelijk gelijktijdig bestaan hebben. Binnen de verschillende sporenclusters kunnen de resten van meerder gebouwplattegronden uit de Ottoonse tijd en volle middeleeuwen worden herkend, vermoedelijk is sprake van meerdere complete erven.

13.4.1 Fysieke kwaliteit

Op het deelaspect gaafheid scoort vindplaats 6 middelhoog, namelijk 2 punten. De top van het archeologisch niveau is beschadigd als gevolg van het regelmatig ploegen van het land, waardoor sommige graven gedeeltelijk in de bouwvoor zijn opgenomen. Dit maakt deze graven zeer kwetsbaar, zelfs al bij oppervlakkige werkzaamheden. De conservering van de archeologische vondsten, anorganische en organische resten is als gevolg van de hoge ligging van de resten en de fragmentatie van het materiaal, middelhoog en scoort 2 punten. De keramiek en keramisch bouwmateriaal is aangetast door post-depositionele processen en daardoor gefragmenteerd, maar niet afgerond of sterk verweerd. Het natuursteen, waaronder bouwmateriaal, is goed geconserveerd maar lijkt in de vroege middeleeuwen (gedeeltelijk) te zijn hergebruikt. De conservering van het metaal is gevarieerd: vondsten uit koperlegering zijn goed geconserveerd, maar ferrohoudende metalen zijn matig tot slecht geconserveerd. De conservering van het verzamelde menselijk botmateriaal is redelijk tot goed. De fragmentatiegraad van het niet-volwassen individu uit graf 3 (spoor 690) ligt hoog, maar de resten van volwassen individuen die zijn verzameld en *in situ* zijn bewaard, zijn meer intact. Het dierlijk bot is opvallend goed geconserveerd en bovendien minder gefragmenteerd dan het materiaal uit voorgaande perioden.

Vindplaats 7 wordt afgedekt door een woongrond, wat heeft gezorgd voor een goede bescherming van de resten. De sporen zijn dan ook intact bewaard gebleven. Naast de grote kuilen en paalkuilen waren

zelfs verschillende compleet ingegraven potten die dienden als muizenval geheel intact. De vindplaats scoort dan ook hoog op het deelaspect gaafheid: 3 punten.

De conservering van de archeologische vondsten, anorganische en organische resten, is gemiddeld en scoort 2 punten. De keramiek is weliswaar gefragmenteerd, maar verder goed geconserveerd. Het natuursteen is goed geconserveerd. De conservering van het metaal is gevarieerd: vondsten uit koperlegering zijn goed geconserveerd, maar ferrohoudende metalen zijn matig tot slecht geconserveerd. Het dierlijk bot is goed geconserveerd en duidelijk minder gefragmenteerd dan het materiaal uit voorgaande perioden. Op basis van de aard van de sporen, waaronder minimaal één waterput, is het de verwachting dat er naast verkoolde organische resten ook onverkoolde resten bewaard zijn gebleven.

De fysieke kwaliteit levert een gezamenlijke score op van 4 punten.

13.4.2 Inhoudelijke kwaliteit

De vindplaats bestaat uit resten van een grafveld uit de Merovingische tijd, de in vindplaats 7 aangetroffen bewoningssporen dateren mpogelijk gedeeltelijk gelijktijdig. Getuige enkele bijzondere en zeldzame vondsten, zoals de '*coptic bowl'*, de verschillende vogelfibula's en de spathagarnituur, gaat het om een rijk grafveld. De vindplaats scoort daarom hoog op het criterium zeldzaamheid. Er is erg weinig bekend van de Merovingische periode in het rivierengebied en dit tijdvak als geheel met al zijn aspecten geldt als kennislacune volgens de provinciale kennisagenda (Bruning, 2012: 75). De archeologische kennis over de vroege middeleeuwen in het gebied van Lent, Nijmegen en Wijchen is echter relatief groot door een aantal grootschalige opgravingen van met name grafvelden, maar ook nederzettingsterreinen (Bruning, 2012: 68). Uit de kennisagenda blijkt verder dat er in de afgelopen jaren weliswaar kenniswinst geboekt is, maar dat basiskennis over het type nederzettingen, hun bestaanswijze, uitwisselingsnetwerken, de herkomst van de bevolking en de chronologie binnen de eeuwen nog onzeker zijn. Uit de directe omgeving van Ewijk zijn echter nog geen Merovingische grafvelden bekend. In de wijdere omgeving is onderzoek verricht naar de Merovingische grafvelden in Wijchen-centrum, Nijmegen en Lent (Van Es & Hulst, 1991; Willems & Van Enckevort, 2009). Vindplaatsen uit de Ottoonse tijd en middeleeuwen zijn in de regio Nijmegen meer bekend, maar zijn nog maar weinig onderzocht. In het gebied van de dijkteruglegging bij Lent zijn verschillende erven uit de Ottoonse tijd opgegraven, evenals in het Lentseveld.[108] In de directe omgeving van Ewijk zijn nog geen gelijktijdige vindplaatsen onderzocht.

De combinatie van goed geconserveerde nederzettingssporen met bijvoorbeeld de intacte muizenpotten en de naar verwachting aanwezige goed geconserveerde organische resten kunnen een belangrijke bijdrage leveren aan onze kennis van de vroege en volle middeleeuwen. De informatiewaarde van vindplaats 6 en 7 is dan ook hoog.

De ensemblewaarde van de vindplaats is hoog: de landschappelijke context is nog intact en met name uit Ewijk en omgeving zijn op veel plekken vondsten uit deze periode bekend (Bruning, 2012: 69). Daarnaast zijn in de directe omgeving van het plangebied, de Grote Aalst (Keizershoeve I), enkele

[108] Norde 2019; Van den Broek, Den Braven en Daniël 2011.

graven uit de Frankische periode opgegraven. Ook het grafveld van Wijchen, met een laat-Romeinse en een Merovingische fase, mag niet onvermeld blijven (Heeren & Hazenberg, 2010). Indien de vondsten uit zowel het grafveld als uit de nederzetting inderdaad gelijktijdig dateren versterkt dat de ensemblewaarde. Bovendien is binnen de nederzetting sprake van bewoning in verschillende opvolgende perioden.

De inhoudelijke criteria leveren een score op van 9 punten.

13.4.3 Beleving

Aan de criteria herinneringswaarde en schoonheid zijn geen punten toegekend aangezien geen historische bronnen over het gebied bekend zijn met betrekking tot deze vindplaats en omdat de resten niet meer zichtbaar zijn in het landschap.

Op basis van de totaalscore is vindplaats 6 behoudenswaardig, zie tabel 13.7.

waarde	**criteria**	**scores**		
		hoog	midden	laag
beleving	schoonheid	wordt niet gescoord		
	herinneringswaarde	wordt niet gescoord		
fysieke kwaliteit	gaafheid		2	
	conservering		2	
inhoudelijke kwaliteit	zeldzaamheid	3		
	informatiewaarde	3		
	ensemblewaarde	3		
	representativiteit	n.v.t.		

Tabel 13.7. Scoretabel waardestelling van vindplaats 6 en 7.

13.5 Vindplaats 8

Vindplaats 8 betreft een nederzettingsterrein uit de Ottoonse tijd en de volle middeleeuwen. De aanvang van de nederzetting ligt mogelijk in de Karolingische tijd. Uit deze tijd zijn echter alleen losse aanlegvondsten bekend die niet met zekerheid aan sporen van bewoning kunnen worden toegeschreven. Wel toont het verspreidingsbeeld van deze vondsten een duidelijke clustering binnen de vindplaats.

13.5.1 Fysieke kwaliteit

Het archeologisch niveau is stratigrafisch intact, zodat vindplaats 8 hoog scoort op het deelaspect gaafheid: 3 punten. De conservering van de archeologische vondsten, anorganische en organische resten, is gemiddeld en scoort 2 punten. De keramiek is gefragmenteerd, maar goed geconserveerd. Ook het natuursteen en dierlijk bot is goed geconserveerd. Het goede conservering van bot is goed geconserveerd en minder gefragmenteerd dan het materiaal uit voorgaande perioden. Dit ligt in lijn met de verwachting gezien de landschappelijke ligging van het plangebied. Er zijn geen botanische en palynologische resten gewaardeerd.

De fysieke kwaliteit levert een gezamenlijke score op van 5 punten.

13.5.2 Inhoudelijke kwaliteit

De Karolingische resten bestaan alleen uit aanlegvondsten, maar gezien de clustering kan niet worden uitgesloten dat zich op vindplaats 8 mogelijk één Karolingisch erf bevindt. Daarnaast zijn op twee kleine plekken bewoningssporen uit de Ottoonse tijd en de volle middeleeuwen aangetroffen. Dit betreft vermoedelijk twee afzonderlijke erven. Complete erven uit de Ottoonse tijd en de volle middeleeuwen zijn in de omgeving van Ewijk weinig bekend. In de omgeving van Nijmegen zijn wel enkele vindplaatsen bekend, waarvan recentelijk in het gebied van de dijkteruglegging in Lent een groot deel van een nederzetting is onderzocht. De vindplaats scoort – net als vindplaats 7 - hoog op het criterium zeldzaamheid, zie § 13.8.2. Omdat binnen het plangebied vermoedelijk sprake is van meerde complete erven die niet worden oversneden door latere sporen, is sprake van een hoge informatiewaarde. De vindplaats dateer vermoedelijk gelijktijdig met de hierboven beschreven vindplaats 7, daarnaast is binnen het plangebied sprake van zowel voorgaande als opvolgende bewoning. Hiermee is sprake van een hoge ensemblewaarde. De inhoudelijke criteria leveren een score op van 9 punten.

13.5.3 Beleving

Aan de criteria herinneringswaarde en schoonheid zijn geen punten toegekend aangezien geen historische bronnen over het gebied bekend zijn met betrekking tot deze vindplaats en omdat de resten niet meer zichtbaar zijn in het landschap.

Op basis van de totaalscore is vindplaats 8 behoudenswaardig, zie tabel 13.9.

waarde	criteria	scores		
		hoog	midden	laag
beleving	schoonheid	wordt niet gescoord		
	herinneringswaarde	wordt niet gescoord		
fysieke kwaliteit	gaafheid	3		
	conservering		2	
inhoudelijke kwaliteit	zeldzaamheid	3		
	informatiewaarde	3		
	ensemblewaarde	3		
	representativiteit	n.v.t.		

Tabel 13.9. Scoretabel waardestelling van vindplaats 8.

13.6 Vindplaats 9

Vindplaats 9 bestaat uit een erf uit late middeleeuwen B/begin Nieuwe tijd A. Vermoedelijk gaat het om een compleet erf, gelegen aan De Steeg.

13.6.1 Fysieke kwaliteit

Op het deelaspect gaafheid scoort vindplaats 9 hoog (3 punten), aangezien het archeologisch niveau stratigrafisch grotendeels intact is. De conservering van de archeologische vondsten, anorganische en organische resten, is gemiddeld en scoort 2 punten. De keramiek is gefragmenteerd, maar goed geconserveerd. Ook het natuursteen is goed geconserveerd. De conservering van het metaal is gevarieerd: vondsten uit koperlegering zijn goed geconserveerd, maar ferrohoudende metalen zijn matig tot slecht geconserveerd. Het dierlijk bot is redelijk geconserveerd maar wel grotendeels sterk gefragmenteerd. De conservering ligt in lijn met de verwachting gezien de landschappelijke ligging van het plangebied. Er zijn geen botanische en palynologische resten gewaardeerd.

De fysieke kwaliteit levert een gezamenlijke score op van 5 punten.

13.6.2 Inhoudelijke kwaliteit

De vindplaats scoort hoog op het criterium zeldzaamheid. In algemene zin zijn bewoningssporen uit deze periode schaars in het (oostelijke) rivierengebied (Schabbink, 2016: 85-96). In de omgeving van het plangebied zijn op enkele plekken archeologische gegevens bekend uit deze periode. Erven uit de late middeleeuwen (B) zijn aangetroffen tijdens proefsleuvenonderzoeken in Keizershoeve III (Klaphekstraat) en aan de A50/A73 in Ewijk, maar niet verder onderzocht (Langeveld, 2010; Norde, in voorbereiding). Daarnaast zijn bij twee opgravingen in Ewijk-Hekkeslag en Kleine Kamp-Bijsterhuizen (gem. Wijchen) perceelsscheidingen en/of greppels onderzocht(Hermsen, 2011; Norde, 2018). In het kader van de aanleg van de Betuweroute zijn twee middeleeuwse locaties uit de late middeleeuwen/begin Nieuwe tijd A onderzocht: Huis Malburg en Stenen Kamer/Linge (Oudhof e.a., 2000; Verhoeven & Brinkkemper (red.), 2001). Bruning (2012: 114) stelt dat bij beide onderzoeken goede resultaten zijn geboekt, maar tegelijkertijd is aangetoond dat er weinig in het rivierengebied

bekend is over de bouwtraditie van boerderijen, lokale economie, wegen waterinfrastructuur en de bezitsverhoudingen. Dit sluit aan bij Schabbink (2016: 215), die meldt dat voor het rivierengebied nauwelijks een ontwikkeling in boerderijvorm in de late middeleeuwen B / Nieuwe tijd A kan worden geschetst. Bovendien biedt deze periode de mogelijkheid om het archeologisch onderzoek aan te vullen met historisch geografisch onderzoek. Voor Ewijk (en ook Beuningen, overigens) bestaat namelijk de unieke situatie dat we beschikken over een reeks van 16 dijkcedullen, beginnend in 1497 en eindigend in 1843. Een groot deel daarvan is getranscribeerd en gepubliceerd. Dit vormt een zeer waardevolle aanvulling op de archeologische gegevens.De informatiewaarde van de vindplaats is hoog vanwege de goede fysieke kwaliteit. De ensemblewaarde is eveneens hoog, want de landschappelijke context is nog intact.

De inhoudelijke criteria leveren een score op van 9 punten.

13.6.3 Beleving

Aan de criteria herinneringswaarde en schoonheid zijn geen punten toegekend aangezien geen historische bronnen over het gebied bekend zijn met betrekking tot deze vindplaats en omdat de resten niet meer zichtbaar zijn in het landschap. Wel wordt opgemerkt dat de kans groot is dat de huidige infrastructuur (Koningsweg, Steeg) teruggaat tot (minstens) de late middeleeuwen.

Op basis van de totaalscore is vindplaats 9 behoudenswaardig, zie tabel 13.10.

waarde	**criteria**	**scores**		
		hoog	midden	laag
beleving	schoonheid	wordt niet gescoord		
	herinneringswaarde	wordt niet gescoord		
fysieke kwaliteit	gaafheid	3		
	conservering		2	
inhoudelijke kwaliteit	zeldzaamheid	3		
	informatiewaarde	3		
	ensemblewaarde	3		
	representativiteit	n.v.t.		

Tabel 13.10. Scoretabel waardestelling van vindplaats 9.

13.7 Vindplaats 10

13.7.1 Fysieke kwaliteit

Op het deelaspect gaafheid scoort vindplaats 10 hoog (2 punten), aangezien het archeologisch niveau stratigrafisch niet overal intact is en een (klein)deel is verstoord. Archeologische vondsten bestaan

alleen uit keramiek; dit materiaal is goed geconserveerd. Op basis daarvan wordt aan het deelaspect conservering 2 punten toegekend. Er zijn geen botanische en palynologische resten gewaardeerd.

De fysieke kwaliteit levert een gezamenlijke score op van 4 punten.

13.7.2 Inhoudelijke kwaliteit

Vindplaats 10 bestaat uit een erf uit late middeleeuwen B. De vindplaats scoort daarmee, in het verlengde van hetgeen besproken bij vindplaats 9, hoog op het criterium zeldzaamheid, zie § 13.10.2. De vindplaats biedt de mogelijkheid om onderzoek te doen naar bebouwing uit de late middeleeuwen en de overgang naar de nieuwe tijd, een periode waaruit nog slechts weinig gebouwplattegronden bekend zijn. Bovendien biedt deze periode de mogelijkheid om het archeologisch onderzoek aan te vullen met historisch geografisch onderzoek. Voor Ewijk (en ook Beuningen, overigens) bestaat namelijk de unieke situatie dat we beschikken over een reeks van 16 dijkcedullen, beginnend in 1497 en eindigend in 1843. Een groot deel daarvan is getranscribeerd en gepubliceerd. Dit vormt een zeer waardevolle aanvulling op de archeologische gegevens. De informatiewaarde van de vindplaats is dan ook hoog. De ensemblewaarde is eveneens hoog, want de landschappelijke context is nog intact.

De inhoudelijke criteria leveren een score op van 9 punten.

13.7.3 Beleving

Aan de criteria herinneringswaarde en schoonheid zijn geen punten toegekend aangezien geen historische bronnen over het gebied bekend zijn met betrekking tot deze vindplaats en omdat de resten niet meer zichtbaar zijn in het landschap. Ook hier wordt gerefereerd aan de opmerking dat de kans groot is dat de Koningsweg en de Steeg (minstens) teruggaan tot de late middeleeuwen, zie § 13.10.3.

Op basis van de totaalscore is vindplaats 10 behoudenswaardig, zie tabel 13.11.

waarde	**criteria**	**scores**		
		hoog	midden	laag
beleving	schoonheid	wordt niet gescoord		
	herinneringswaarde	wordt niet gescoord		
fysieke kwaliteit	gaafheid		2	
	conservering		2	
inhoudelijke kwaliteit	zeldzaamheid	3		
	informatiewaarde	3		
	ensemblewaarde	3		
	representativiteit	n.v.t.		

Tabel 13.11. Scoretabel waardestelling van vindplaats 10.

13.8 Vindplaats 11

Vindplaats 11 betreft een erf uit de nieuwe tijd dat mogelijk gekoppeld kan worden aan het gehucht De Hoeve.

13.8.1 Fysieke kwaliteit

Op het deelaspect gaafheid scoort vindplaats 10 hoog (2 punten), aangezien het archeologisch niveau stratigrafisch niet overal intact is en een (klein)deel is verstoord. Archeologische vondsten bestaan alleen uit keramiek en bot. De keramiek is goed geconserveerd, maar onbekend is in hoeverre de ene scherf hier representatief in is. De botten zijn opvallend slecht bewaard gebleven, alleen een opperarmbeen van een hond is goed geconserveerd maar dit bot is zeer sterk gefragmenteerd. Op basis daarvan wordt aan het deelaspect conservering 2 punten toegekend. Er zijn geen botanische en palynologische resten gewaardeerd.

De fysieke kwaliteit levert een gezamenlijke score op van 4 punten.

13.8.2 Inhoudelijke kwaliteit

Vindplaats 10 bestaat uit een erf, dat vermoedelijk in Nieuwe tijd A dateert. De vindplaats scoort daarmee hoog op het criterium zeldzaamheid, zie § 13.10.2. Tussen sleuf 5, 21 en 22 is op historisch kaartmateriaal uit 1832 bebouwing afgebeeld, wat de mogelijk geeft om een relatie te leggen met historisch geografisch onderzoek. Bovendien gaat de bewoning in het plangebied geruime tijd terug, vermoedelijk tot in het begin van de Nieuwe tijd of wellicht zelfs tot in de (late) middeleeuwen. Zoals hierboven aangegeven biedt dit onderzoek voor Ewijk een waardevolle aanvulling op het archeologisch gegevensbestand. De informatiewaarde van de vindplaats dan ook hoog. De ensemblewaarde is op basis van de aanwezigheid van historische bebouwing eveneens hoog.

De inhoudelijke criteria leveren een score op van 9 punten.

13.8.3 Beleving

Aan de criteria herinneringswaarde en schoonheid zijn geen punten toegekend aangezien geen historische bronnen over het gebied bekend zijn met betrekking tot deze vindplaats en omdat de resten niet meer zichtbaar zijn in het landschap, zie ook § 13.10.3.

Op basis van de totaalscore is vindplaats 11 behoudenswaardig, zie tabel 13.12.

waarde	criteria	scores		
		hoog	midden	laag
beleving	schoonheid	wordt niet gescoord		
	herinneringswaarde	wordt niet gescoord		
fysieke kwaliteit	gaafheid		2	
	conservering		2	
inhoudelijke kwaliteit	zeldzaamheid	3		
	informatiewaarde	3		
	ensemblewaarde	3		
	representativiteit	n.v.t.		

Tabel 13.12. Scoretabel waardestelling van vindplaats 11.

13.9 Conclusie

Uit de waardering van de afzonderlijke vindplaatsen blijkt dat alle behoudenswaardig zijn. De fysieke kwaliteit is meestal goed en hoog (5 punten) en alleen vindplaatsen 10 en 11 scoren op dit deelaspect iets lager (4 punten). De inhoudelijke kwaliteit is veelal hoog (8 of 9 punten) omdat vaak op de meeste afzonderlijke deelaspecten – zeldzaamheid, informatiewaarde en ensemblewaarde - hoog wordt gescoord.

vindplaats	type	datering	fysieke kwaliteit	inhoudelijke kwaliteit
1	nederzetting, grafveld (?)	late bronstijd/vroege ijzertijd - midden-ijzertijd, late ijzertijd – vroeg-Romeinse tijd	5	9
2	nederzetting, dump	midden - laat neolithicum, late bronstijd/vroege ijzertijd - midden-ijzertijd, late ijzertijd – vroeg-Romeinse tijd	5	8
3	nederzetting	Romeinse tijd	5	8
4	nederzetting, grafveld	Romeinse tijd	5	9
5	nederzetting, grafveld, dump	Romeinse tijd	5	9
6	grafveld, bewoning (?)	Merovingische tijd	5	9
7	bewoning (?)	Karolingische tijd, Ottoonse tijd - volle middeleeuwen	5	9
8	bewoning (?)	Karolingische tijd, Ottoonse tijd - volle middeleeuwen	5	9
9	bewoning	late middeleeuwen B/Nieuwe tijd A	5	9
10	bewoning	middeleeuwen B	4	9
11	bewoning	Nieuwe tijd A	4	9

Tabel 13.13. Overzicht van de scores waardestelling van de vindplaatsen.

14 Beantwoording van de onderzoeksvragen

Naar aanleiding van de resultaten van het onderzoek kunnen de onderzoeksvragen uit het PvE (Vosselman, 2018) als volgt beantwoord worden:

Geomorfologie en bodem

1. *Wat is de geomorfologische situatie binnen het plangebied? Wat is de landschappelijke ligging per vindplaats en per onderscheiden archeologische periode?*

   Het plangebied ligt in de Winssense meandergordel. De oeverafzettingen van deze rivier rusten direct op de omliggende oudere pleistocene afzettingen. De meanderbocht ontstond in de laatste eeuwen van het bestaan van de stroomgordel, die tussen 5400 en 3900 v.Chr. actief was. De kronkelwaard van de Winssense is afgedekt door de afzettingen van latere rivieren. Over het algemeen wordt de bovenste twee meter van het bodemprofiel in het plangebied gekenmerkt door een afwisseling van kleiige oever- en komafzettingen, waarbinnen verschillende kleine kronkelwaardgeulen zijn gevormd. Waarschijnlijk zijn de waargenomen stratigrafisch gescheiden bodems in het oeverpakket en de archeologische niveaus te koppelen aan de activiteit van opeenvolgende stroomgordels.

   De landschappelijke ligging per vindplaats en per onderscheiden archeologische periode is als volgt:

   -vindplaats 1 (late bronstijd/vroege ijzertijd - midden-ijzertijd, late ijzertijd – vroeg-Romeinse tijd): afgedekte kleiige oever- en komafzettingen;

   -vindplaats 2 (midden - laat neolithicum): afgedekte, ondiepe kronkelwaardgeul;

   -vindplaats 2 (late bronstijd/vroege ijzertijd - midden-ijzertijd, late ijzertijd – vroeg-Romeinse tijd): afgedekte, kleiige oever- en komafzettingen;

   -vindplaats 3 (Romeinse tijd): afgedekte, kleiige oever- en komafzettingen;

   -vindplaats 4 (Romeinse tijd): afgedekte, kleiige oever- en komafzettingen;

   -vindplaats 5 (Romeinse tijd): afgedekte, kleiige oever- en komafzettingen, ondiepe kronkelwaardgeul;

   -vindplaats 6 (Merovingische tijd): kleiige oever- en komafzettingen, afgedekt met kleiige oever- en komafzettingen en een woongrond;

   -vindplaats 7 (Karolingische tijd – volle middeleeuwen): kleiige oever- en komafzettingen, afgedekt met kleiige oever- en komafzettingen en (gedeeltelijk) een woongrond;

   -vindplaats 8 (Karolingische tijd – volle middeleeuwen): afgedekte kleiige oever- en komafzettingen;

   -vindplaats 9 (late middeleeuwen B/Nieuwe tijd A): afgedekte kleiige oever- en komafzettingen;

   -vindplaats 10 (late middeleeuwen B): afgedekte kleiige oever- en komafzettingen;

   -vindplaats 11 (Nieuwe tijd A): afgedekte kleiige oever- en komafzettingen.

2. *Hoe ziet de bodemopbouw eruit in het plangebied? Is in (alle delen van) het gebied sprake van een intact bodemprofiel? In welke delen van het plangebied is sprake van een recentelijk verstoord bodemprofiel?*

   Met name op de oevers zijn vegetatiehorizonten ontwikkeld. Op de oevers vond geringe sedimentatie plaats, waardoor de vegetatiehorizonten elkaar in snel tempo opvolgen en vrijwel strak op elkaar liggen. De bodemopbouw bestaat uit jonge rivierkleigronden die zich hebben ontwikkeld in de kleiige oever- en komafzettingen. Rond de Koningstraat is deze bodem afgedekt met een middeleeuwse woongrond. Het bodemprofiel is overwegend intact, hoewel op één perceel in het recente verleden graafwerkzaamheden zijn uitgevoerd, waarbij de bodem tot forse diepte is verstoord. Dit is juist het perceel tussen vindplaatsen 1, 3, 6 en 7 enerzijds en vindplaatsen 2 en 5 anderzijds.

Sporen, structuren en vondsten

3. *Zijn er archeologische grondsporen aanwezig? Zo ja, wat is hun aard, datering, diepteligging, kwaliteit (gaafheid en conservering) en ruimtelijke verspreiding?*
   Op veel plaatsen in het plangebied zijn archeologische grondsporen aangetroffen. Het gaat om crematie- en inhumatiegraven, kuilen, paalkuilen, staken, mogelijke kringgreppels/grafstructuren, haardkuilen, waterkuilen, waterputten en karresporen. Zie kaartbijlagen 1 en 2 voor de ligging en interpretatie van alle archeologische grondsporen. De sporen dateren in het midden neolithicum B - laat neolithicum (4580 ± 40 BP; 3500-2100 voor Chr.), de late bronstijd/vroege ijzertijd tot en met de beginfase van de midden-ijzertijd, de late ijzertijd – vroeg-Romeinse tijd, de Romeinse tijd, de Merovingische tijd, de Karolingische tijd, de Ottoonse tijd, de volle en late middeleeuwen en de Nieuwe tijd B (1650-1700). Zie vraag 4 voor enkele noemenswaardige sporen. De gaafheid van de sporen is wisselend; van 117 sporen is de diepte vastgesteld middels een coupe of een boring. De maximale spoordiepte is 200 cm. Zie figuur 16.4 (§ 16.2) voor een diepteligging van de sporenniveau's per proefsleuf.

4. *Kunnen (clusters van) sporen worden toegewezen aan één of meerdere structuren)? Zo ja, om wat voor type structuur gaat het en wat is de oriëntatie, (max.) afmeting, constructie (dak, wanden, vloer), datering, conservering en (functionele) indeling van deze structuren?*

   In tientallen sleuven zijn clusters van paalsporen aangetroffen. Vanwege de geringe afmetingen van de proefsleuven bleek het vaak niet mogelijk om die aan een specifiek type gebouwstructuur toe te kennen, hoewel zich er vaak palenrijen in aftekenden. Verder konden enkele tientallen sporen aan individuele structuren worden toegekend, zoals:

   -mogelijke kringgreppels/grafstructuren (late bronstijd/vroege ijzertijd);

   -stakenrijen (late prehistorie of Romeinse tijd);

   -crematiegraven, waarvan één meloenkralen en alleen dierlijk bot lijkt te bevatten (Romeinse tijd);

-inhumatiegraven (Merovingische periode);

-haardkuilen (midden neolithicum B - laat neolithicum, vroege ijzertijd (?), (late) ijzertijd/Romeinse tijd);

-waterkuilen (late ijzertijd/vroeg-Romeinse tijd, volle middeleeuwen (?), Nieuwe tijd B);

-waterputten: late bronstijd/ijzertijd of (vroeg)Romeinse tijd, mogelijk middeleeuws.

5. *Welke materiaalcategorieën zijn aanwezig? Wat is de vondstdichtheid/ruimtelijke verspreiding? Wat is de relatie met de aangetroffen bodemlagen en sporen? Hoe is de conserveringstoestand? Wat is de typologische datering?*

De vragen worden per vondstcategorie beantwoord.

Keramiek

In de keramiek is handgevormd en gedraaid aardewerk aanwezig. Het prehistorisch handgevormde materiaal kan op basis van de maakwijze van het aardewerk en aanwezige gidsartefacten/vormen gerelateerd worden aan twee langdurige bewoningsfasen, te weten de late bronstijd/vroege ijzertijd tot en met het begin van de midden-ijzertijd, en de gevorderde late ijzertijd tot en met de vroeg-Romeinse tijd. De conserveringstoestand is over het algemeen redelijk tot goed. Onder het handgevormde aardewerk uit plangebied Hoge Woerd is sprake van materiaal uit tenminste twee bewoningsfasen. De eerste fase omvat de tijdspanne van de late bronstijd tot en met de eerste helft van de midden-ijzertijd. Onduidelijk is vooralsnog of er binnen deze tijdspanne sprake was van een enkele, doorlopende bewoningsfase of van herhaalde, in de tijd gescheiden fasen van bewoning. Het materiaal is aangetroffen in het noorden en westen (vindplaats 1) en in het zuidoosten van het plangebied (vindplaats 2). De spreiding doet vermoeden dat sprake is van meerdere (verspreid gelegen) erven of sporenclusters. Een zone in vindplaats 1 met aanzienlijk lagere spoor- en vondstdichtheden is aangegeven als periferie, zie figuur 4.1. In het materiaal uit het einde van de late ijzertijd en de Romeinse tijd is sprake van twee ruimtelijk gescheiden vondstspreidingen binnen vindplaatsen 1 en 2.

In het gedraaid aardewerk is een breed scala baksels vertegenwoordigd. De Romeinse keramiek bestaat uit gladwandig aardewerk, ruwwandig aardewerk, *terra nigra* (-achtig), *terra sigillata,* geverfde waar, dikwandig aardewerk zoals amforen, dolia, wrijfschalen en kurkurnen. Het materiaal is matig tot goed geconserveerd en vrij sterk gefragmenteerd. Ook met betrekking tot deze periode is sprake van een noordelijke, enigszins diffuse spreiding en een zuidelijke die samenvalt met een dichte concentratie van vroeg- en midden-Romeins draaischijfaardewerk, zie figuren 5.2 en 5.3. Zones in vindplaatsen 3 en 4 met aanzienlijk lagere spoor- en vondstdichtheden zijn aangegeven als periferie (figuur 4.20). Deze spreidingen komen goed overeen met vindplaatsen 3, 4 en 5; slechts enkele scherven zijn buiten deze vindplaatsen verzameld. De keramische vondsten dateren uit de 1^{e} tot en met de 3^{e} eeuw. De vroeg-middeleeuwse keramiek bestaat uit gladwandig aardewerk, ruwwandig aardewerk, aardewerk handgemaakt, Karolingisch grijs, Badorf- en kogelpot-aardewerk en dateert tussen 500 en 1050. Het aardewerk uit de volle middeleeuwen bestaat uit kogelpot-, Pingsdorf-, witbakkend Maaslands en blauwgrijs aardewerk en dateert 1000-1250. Het

aardewerk uit de late middeleeuwen (1250-1500) en de nieuwe tijd (na 1500) bestaat (daarnaast) uit proto-steengoed, bijna-steengoed, steengoed, geglazuurd steengoed, grijsbakkend, roodbakkend, hafner, majolica en pijpaarde. Het materiaal is goed geconserveerd en zwak tot vrij sterk gefragmenteerd. Het middeleeuws en nieuwe tijd-aardewerk is aangetroffen in vindplaatsen 6 t/m 11. Deze zijn afgebakend op basis van natuurlijke grondsporen en vondsten. Daarbinnen zijn echter duidelijke verdichtingen aanwezig, die vermoedelijk samenhangen met erven. Zones met aanzienlijk lagere vondstdichtheden zijn aangegeven als periferie (figuren 4.33, 4,37 en 4.40).

Bouwkeramiek

De bouwkeramiek kan worden opgesplitst in Romeinse dakpannen, *tegulae* en huttenleem enerzijds en vloertegels uit de Nieuwe tijd anderzijds. Het Romeins bouwmateriaal dateert uit de 1e tot en met de 3e eeuw. Het is vooral aangetroffen op vindplaatsen 3 en 5 en in mindere mate op vindplaats 4, en daarbinnen vooral in natuurlijke afzettingen en cultuurlagen. Het nieuwe tijd-materiaal is los verspreid in het plangebied aangetroffen en houdt geen zichtbaar verband met de vindplaats uit deze periode. Het dateert uit de 16-19e eeuw. De conservering van zowel de Romeinse als de nieuwe tijd-bouwkeramiek is goed.

Natuursteen

De natuursteen bestaat uit een breed scala gesteentesoorten: fylliet, kalksteen, kiezel, kwarts, kwartsiet, leisteen, lydiet, vuursteen, tefriet, trachiet, tufsteen en zandsteen. Een minderheid van het natuursteen kan aan één specifieke vindplaats worden toegewezen, de rest kan samenhangen met meerdere vindplaatsen. Ruim de helft bestaat uit aanlegvondsten, de rest is afkomstig uit grondsporen. Het natuursteen kent verschillende toepassingen:

-kooksteen (late prehistorie): fylliet, kalksteen, kwarts, kwartsiet, kiezel, lydiet, zandsteen en vuursteen;

-maalsteen (Romeinse tijd, vroege, volle en late middeleeuwen): tefriet, fylliet, kwartsiet en zandsteen;

-bouwmateriaal (Romeinse tijd, vroege middeleeuwen): fylliet, kwartsiet, leisteen, trachiet, tefriet, tufsteen en zandsteen;

-wetsteen (late prehistorie, Romeinse tijd en vroege middeleeuwen: fylliet, kwarts en kwartsitische zandsteen;

-artefact/gebruiksvoorwerp (Maasterrasvuursteen): artefacten, waaronder een bladspits en een halffabrikaat van een tweede spits uit de periode midden-neolithicum - midden-ijzertijd. Het gaat steeds om losse vondsten.

Het natuursteen is over het algemeen goed geconserveerd, hoewel het tefriet gevoelig is voor zeer sterke fragmentatie. Meestal zijn de maalstenen sterk gefragmenteerd en is er geen vorm van de originele maalstenen te herkennen. Op het bouwmateriaal zijn vaak kapsporen

zichtbaar, maar door fragmentatie zijn de afmetingen van de originele blokken niet of maar gedeeltelijk te bepalen. De conservering van de vuurstenen artefacten is goed.

Metaal

Tijdens het proefsleuvenonderzoek zijn 210 metalen voorwerpen aangetroffen waarvan het merendeel bestaat uit een koperlegering (n=115), gevolgd door ijzer (n=71), lood (n=15), goud (n=2), zilver (n=2), tin (1) en een fragment uit hout/koperlegering. Drie brokjes zijn te determineren als slak.

De objecten uit goud, zilver en koperlegering zijn overwegend goed bewaard gebleven. De ijzeren voorwerpen zijn echter veelal gefragmenteerd en gecorrodeerd. Ze kunnen op basis van type en/of context gedateerd worden in de Romeinse tijd, de Merovingische en Karolingische periode en de Late Middeleeuwen tot Nieuwe tijd. Het merendeel van de metalen kan echter door fragmentatie, corrosie en/of het ontbreken van een vondstcontext niet gedateerd worden.

De vondsten uit de Romeinse tijd weerspiegelen regulier nederzettingsafval. Het gaat om kledingelementen, sierbeslagen van paardentuig, een fragment van zwaardschedebeslag, een fragment van een armband, een pincet of baardtang, gereedschap, een onderdeel van een slot en een munt. Enkele voorwerpen wijzen op een vroeg-Romeinse en laat-Romeinse datering, terwijl het gros in de midden-Romeinse tijd te dateren is. Binnen de Romeise vondsten zijn er slechts twee die naar militairen verwijzen, namelijk een knop voor de aanhechting van de dolk aan de gordel en het fragment zwaardschedebeslag. Het paardentuig wijst niet noodzakelijk op een militaire aanwezigheid.

De verspreiding van de Romeinse vondsten contentreert zich voornamelijk ter hoogte van de vindplaatsen 3 (n=10) en 5 (n=23). Vijf vondsten zijn afkomstig van de vindplaatsen 3 of 6. Van vindplaats 4 is slechts één fibula afkomstig. Het merendeel van de Romeinse vondsten komt uit een gegroerde context, meer bepaald de bouwvoor, een woongrond, oude akkerlaag, komafzettingen en een dump. Daarnaast komen uit de greppel S448 nog verschillende Romeinse metalen voorwerpen en uit de kuil S541. Deze laatste bevat mogelijk een rituele depositie gezien de aanwezigheid van een intentioneel verbogen fibula en een knoparmband.

De Merovingische vondsten zijn alle afkomstig van vindplaats 6 en wijzen aldaar op de aanwezigheid van een grafveld uit de periode 470 tot 700 na Chr. Het gaat om rijke, mooi versierde objecten, onder meer een gouden schijffibula met filigraan en/of edelstenen en vogelfibulae. Ook de eerder gedane amateurvondsten uit het plangebied wijzen op een rijke grafinventaris. Het gaat om een zeldzame Koptische schaal en rijk versierde fibulae. Alle vondsten komen echter uit een geroerde context.

Uit de Karolingische periode is tijdens het proefsleuvenonderzoek slechts één ruiterspoor gevonden in de woongrond ter plaatse van vindplaats 7. Op basis van typologische kenmerken wordt het gedateerd in de periode 700-800. Het betreft een losse vondst die heel waarschijnlijk door een ruiter is verloren.

De vondsten uit de Late Middeleeuwen Nieuwe tijd zijn voornamelijk kledingelementen, hoefijzers en munten, penningen en lakenlood uit Ierland. Het gaat om nederzettingsafval uit de periode 1300 tot 1800. Ze zijn hoofdzakelijke uit geroerde contexten afkomstig ter hoogte

van de vindplaatsen 1 (n=1), 7 (n=9), 9 (n=5) en 11 (n=5). Slechts 1 gesp en een knoop zijn gevonden in respectievelijk een greppel en een kuil.

Menselijk bot

Er zijn zowel menselijke crematies uit de Romeinse tijd (vindplaatsen 4 en 5) als inhumaties uit de Merovingische tijd (vindplaats 6) aangetroffen. De graven van vindplaats 4 liggen in een ovaal gebied van ongeveer 120 x 80 m, die uit vindplaats 5 ineen gebied van 15x4 m. De Merovingische graven zijn opgetekend in een smalle, langgerekte zone van ongeveer 165x60 m. Alle graven binnen dit onderzoek zijn aangetroffen in rivierafzettingen die behoren tot oude rivierkleigrond en jongere kleiafzettingen, of in een woongrond. De conserveringstoestand van het bot uit inhumatiegraven is redelijk tot goed, maar de fragmentatiegraad is hoog. De intactheidsratio van de crematies is laag en de inhoud representeert geen volledige menselijke verbranding, maar S171 en S172 zijn vergelijkbaar met crematiegraven uit de Romeinse tijd die bij andere onderzoeken zijn aangetroffen (Baetsen, 2011; Van den Bos & Maat, 2002). Het lage gewicht van de crematieresten kan te maken hebben met een selectieve manier van bijzetting in de betreffende kuilen, of met aftopping van de crematiegraven door verploeging of bij het aanleggen van het opgravingsvlak. De onderzochte botresten afkomstig van vindplaats 5 leverden geen definitief menselijk materiaal op. Met het oog op de aanwezige grafcontexten en ook het onverbrand menselijk bot in de cultuurlaag op vindplaats 6, is het duidelijk dat er binnen de niet-onderzochte gedeelten van de vindplaatsen (tussen de proefsleuven) nog graven aanwezig zullen zijn.

Dierlijk bot

Het dierlijk bot is verspreid in het plangebied aangetroffen, maar verreweg het grootste deel, ruim 81%, is afkomstig uit de elf vindplaatsen. Het dierlijk bot dateert dan ook uit veel verschillende perioden. De oudste vondsten uit de rivierafzettingen dateren mogelijk al uit het midden neolithicum, maar in elk geval zijn de volgende tijdvakken vertegenwoordigd: de late bronstijd/vroege ijzertijd tot en met het begin van de midden-ijzertijd, de gevorderde late ijzertijd tot en met de vroeg-Romeinse tijd, de Romeinse tijd(1-3^{e} eeuw), de Merovingische periode, de Karolingische periode, de volle en late middeleeuwen, en de nieuwe tijd. Binnen de vindplaatsen is ook een groot deel, 69%, afkomstig uit grondsporen; de rest is verzameld uit natuurlijke lagen en cultuurlagen. Binnen het spectrum zijn verschillende soorten vertegenwoordigd, namelijk rund, paard, barken, schaap/geit, hond en eend. Zie figuur 10.1 voor de verspreiding van het dierlijk bot naar soort. Het dierlijk bot uit de late bronstijd en ijzertijd is vrij goed geconserveerd maar is sterk gefragmenteerd. Het materiaal uit de late ijzertijd en Romeinse tijd is iets beter geconserveerd, maar ook sterk gefragmenteerd. Het gros van het materiaal van de Romeinse vindplaatsen 3 en 4 bestaat uit zeefvondsten, die slecht te determineren zijn vanwege de sterke fragmentatiegraad. Ruim een kwart van dit botmateriaal is echter matig tot slecht geconserveerd en het overgrote deel is (zeer) sterk gefragmenteerd. Het middeleeuws materiaal is opvallend goed geconserveerd en bovendien minder gefragmenteerd dan het materiaal uit voorgaande perioden. De resten uit de middeleeuwse woongrond zijn

redelijk geconserveerd maar wederom grotendeels (zeer) sterk gefragmenteerd. De botresten uit de nieuwe tijd zijn juist opvallend slecht bewaard gebleven.

Glas

Het glas is verspreid in het plangebied aangetroffen, in vindplaatsen 1/3, 5 en 6; een enkel stuk is daarbuiten verzameld. Het oudste glas is een oppervlaktevondst van een fragment van een glazen la Tène-armband, kobaltblauw van kleur en versierd met gele glaspasta (vindplaats 1/3). Het Romeinse glas is gevonden op vindplaats 5. Het bestaat uit een fragment van een 1e eeuwse ribbenkom en achttien 1-3e eeuwse meloenkralen uit een crematiegraf (?). Het vroeg-middeleeuws glas bestaat uit enkele kralen uit inhumatiegraven (Typen 19, 35 en45 volgens Siegmund (1998) en Mussemeier e.a. (2003)). Het glas is over het algemeen goed geconserveerd, hoewel de meloenkralen zijn verbrand en daardoor licht zijn vervormd, verkleurd en verweerd aandoen.

Vindplaatsen

1. *Wat is de aard en datering van de aangetroffen vindplaatsen? Is sprake van behoudenswaardige archeologische resten? Zo ja, wat is de omvang en ligging van deze resten?*
   Zie hoofdstuk 15.

2. *Hoe dient bij verdere planvorming om te worden gegaan met de aangetroffen behoudenswaardige resten?*
   Zie hoofdstuk 16.

15 Conclusie

De sporen en vondsten duiden op de aanwezigheid van elf archeologische vindplaatsen in het plangebied waarvan de datering uiteenloopt van het neolithicum tot de nieuwe tijd. Het gaat met name om sporen van grote nederzettingsterreinen en kleinere losse erven of huisplaatsen, maar daarnaast komen ook graven of grafvelden en dumps voor. Alle vindplaatsen zijn als behoudenswaardig gewaardeerd. Zie tabel 15.1 voor de belangrijkste kenmerken van de vindplaatsen.

vindplaats	datering	interpretatie	omvang (m)	behoudenswaardig?
1	late bronstijd/vroege ijzertijd - midden-ijzertijd	bewoning, grafveld?	600 x 160 (kern), 600 x 280 m (incl. periferie)	ja
1	late ijzertijd – vroeg-Romeinse tijd	bewoning		ja
2	midden neolithicum B / laat neolithicum	bewoning	circa 160 x 140	ja
2	late bronstijd/vroege ijzertijd - midden-ijzertijd	bewoning incl. dump		ja
2	late ijzertijd – vroeg-Romeinse tijd	bewoning incl. dump		ja
3	Romeinse tijd (1-3e eeuw)	bewoning	200 x 140 (kern), 280 x 250 m (incl. periferie)	ja
4	Romeinse tijd (1-3e eeuw)	bewoning, grafveld	260 x 140 (kern), 450 x 250 m (incl. periferie)	ja
5	Romeinse tijd (1-3e eeuw)	bewoning incl. dump, grafveld	180 x 120	ja
6	Merovingische tijd	grafveld, bewoning?	170 x 100 (grafveld; kern 40 x 40?), 240 x 150 m (incl.periferie)	ja
7	Karolingische tijd	bewoning?	240 x 170 (kern), 275 x 180 (incl. periferie)	ja
7	Ottoonse tijd / volle middeleeuwen	bewoning		ja
8	Karolingische tijd	bewoning?	110 x 80 (2 kernen), 450 x 325 (incl. periferie)	ja
8	Ottoonse tijd -late middeleeuwen	bewoning		ja
9	late middeleeuwen B / Nieuwe tijd A	bewoning	100 x 90 (kern), 200 x 150 (incl. periferie)	ja
10	late middeleeuwen B	bewoning	140 x 60 m (kern), 225 x 60 (incl. periferie)	ja
11	Nieuwe tijd A/B	bewoning	70 x 70 (kern), 140 x 140 m (periferie)	ja

Tabel 15.1. Overzicht van de belangrijkste gegevens van de vindplaatsen.

16 Advies

Uit voorgaande rapportage wordt duidelijk dat het plangebied Hoge Woerd rijk is aan archeologische resten. Het proefsleuvenonderzoek heeft in totaal elf archeologische vindplaatsen aan het licht gebracht. Het gaat om vindplaatsen van verschillende ouderdom, variërend van het neolithicum tot en met de nieuwe tijd en om verschillende complextypes, variërend van grafveld tot nederzetting. Uit de waardering van de vindplaatsen volgens de Kwaliteitsnorm Nederlandse Archeologie (KNA)-waarderingssystematiek komt naar voren dat het in alle gevallen gaat om behoudenswaardige vindplaatsen.

16.1 Behoud in situ

Voor de archeologische vindplaatsen geldt dat behoud van de bestaande situatie gewenst is, waarbij het archeologisch erfgoed *in situ* wordt bewaard. Binnen de vindplaatsen dienen bij voorkeur geen werkzaamheden te worden uitgevoerd die tot fysieke aantasting van de archeologische resten leiden. De vindplaatsen uit de Romeinse tijd en vroege middeleeuwen zijn dicht onder het oppervlak gelegen, wat ze zeer kwetsbaar maakt voor ingrepen. Met name het grafveld uit de Merovingische tijd is de laatste jaren als gevolg van ploegen al ernstig beschadigd geraakt, wat wordt geïllustreerd in figuur 16.1. Voor deze vindplaatsen lijkt in situ behoud bij de geplande ontwikkeling vrijwel geen optie.



Figuur 16.1 Schedel van het kind uit graf 3 (spoor 690), waarvan het schedeldak vrijwel volledig is verdwenen en het voorhoofd is beschadigd - zeer waarschijnlijk door reguliere landbouwwerkzaamheden (ploegen).

Bij de dieper gelegen vindplaatsen is wellicht het ophogen van de grond een optie om in situ behoud mogelijk te maken. Het is echter niet bekend wat de invloed van ophoging zal zijn op eventuele zetting van de ondergrond en daarmee beschadiging van de archeologische resten. Om de mogelijkheden voor ophoging te onderzoeken adviseren wij daarom om een zettingsonderzoek uit te voeren.

16.2 Afwegingskader

Omdat de vindplaatsen gezamenlijk een groot gedeelte van het plangebied omvatten, bestaat in de gemeente Beuningen de behoefte aan een breder afwegingskader. Op basis van de concept rapportage is daarom in een apart adviesdocument dieper ingegaan op de waardering van de vindplaatsen.[109] De manier van waarderen van vindplaatsen volgens de Kwaliteitsnorm Nederlandse Archeologie maakt het namelijk niet of nauwelijks mogelijk om vindplaatsen met elkaar te vergelijken. Een vindplaats is simpelweg behoudenswaardig of niet. In het adviesdocument is geprobeerd om te komen tot een meer objectieve beoordeling van de vindplaatsen, waarbij de verschillende vindplaatsen ten opzichte van elkaar vergeleken kunnen worden. Hiertoe is de bestaande KNA-waarderingssystematiek uitgebreid. In tabel 16.1 zijn de scores uit het adviesdocument samengevat.

Vindplaats	Uitgebreide waarderingsscore
1, 3 en 4	45
2 en 5	44
6 en 7	43
8	35
9, 10 en 11	39

Tabel 16.1. Uitgebreide scoretabel van de verschillende vindplaatsen.

De uitkomsten van de waardering maken duidelijk dat, hoewel alle vindplaatsen volgens de reguliere KNA waarderingssystematiek behoudenswaardig zijn, onderling grote verschillen bestaan tussen de vindplaatsen. Omdat ze nu op meer afzonderlijke inhoudelijke aspecten zijn beoordeeld, wordt een goed onderbouwde afweging tussen de vindplaatsen mogelijk.

[109] RAAP Adviesdocument 1038.

Literatuur

Abbink, A.A., 1999. Make it and break it: the cycles of pottery; a study of the technology, form, function, and use of pottery from settlements at Uitgeest-Groot Dorregeest and Schagen-Muggenbrug 1, Roman period, North-Holland, the Netherlands, Leiden (Archaeological Studies Leiden University 5).

Allen, J.L.R., 1965. A review of the origin and characteristics of recent alluvial sediments. Sedimentology 5, 89-191.

ANWB/Stichting Nederlands Cultuurlandschap, 2006. Nederland weer mooi. Op weg naar een natuurlijk en idyllisch landschap. ANWB/Stichting Nederlands Cultuurlandschap, Den Haag/Beek-Ubbergen.

Arts, N. e.o., 1992. Het kasteel van Eindhoven: archeologie, ecologie en geschiedenis van een heerlijke woning 1420 - 1676. Museum Kempenland Eindhoven, Eindhoven.

Aufderheide, A.C. & C. Rodríguez-Martín, 1998. The Cambridge encyclopedia of paleopathology. Cambridge University Press, Cambridge (UK).

Baetsen, S., 2010. Fysisch antropologisch onderzoek, in H.A.P. Veldman & E. Blom (eds). Onder de zoden van Zaltbommel: Een rurale nederzetting en een grafveld uit de Romeinse tijd in het plangebied De Wildeman. ADC Monografie 8. ADC ArcheoProjecten, Amersfoort: 233-248.

Baetsen, S., 2011. Het menselijke botmateriaal, in H.A.P. Veldman (ed) Graven in Zoelen: De opgraving van een Romeinse nederzetting en grafveld te Zoelen Scharenburg. ADC Rapport 2391. ADC ArcheoProjecten, Amersfoort: 191-219.

Bartels, M., 1999. Steden in scherven / Cities in sherds: vondsten uit beerputten in Deventer, Dordrecht, Nijmegen en Tiel (1250-1900). SPA/ROB, Zwolle/Amersfoort.

Bartels, M.H., 2006. Tufsteen, duyfsteen, dufsteen; handel, bouw en sloop in harde bouwmaterialen in middeleeuws Deventer. In: H. de Beer e.a. (red.); Liber amicorum aangeboden aan Henk Nalis ter gelegenheid van zijn afscheid als archivaris van de Gemeente Deventer (pag. 21-30).

Bass, W.M. & R.L. Jantz, 2004. Cremation weights in East Tennessee. Journal of Forensic Sciences 49(5): JFS2004002-4.

Berendsen, H.J.A. & E. Stouthamer, 2002. Paleogeographic evolution and avulsion history of the Holocene Rhine-Meuse delta, The Netherlands. Netherlands Journal of Geosciences / Geologie en Mijnbouw 81 (1), 97-112.

Beug, H.J., 2004. Leitfaden der pollenbestimmung für Mitteleuropa und angrenzende Gebiete. Verlag Dr. Friedrich Pfeil, München.

Blom, E. & Roessingh, W. (red.), 2010. Heteren Uilenburg: 1500 jaar bewonings op een crevasse; een archeologische opgraving, Amersfoort (ADC-rapport 1664).

Blom, E., L.M.B. van der Feijst & H.A.P. Veldman, 2011. Villa achterwerk. Opgraving van een nederzettingsterrein rondom 'De Grote Aalst' op Keizershoeve I te Ewijk (gemeente Beuningen). ADC-rapport 2000. ADC ArcheoProjecten, Amersfoort.

Boer, H.H. De, A.E. van der Merwe, S. Hammer, M. Steyn & G.J.R. Maat, 2015. Assessing post-traumatic time interval in human dry bone. International Journal of Osteoarchaeology 25: 98-109.

Böhme, A., 1972. Die Fibeln der Kastelle Saalburg und Zugmantel, Saalburch Jahrbuch, 29: 5-149.

Böhme, A., 1978. Gegenstände aus Knochen, Hirschgeweih, Glaspaste, Kieselkeramik, Leder. In: H. Schönberger (red.); Kastell Oberstimm. Die Grabungen von 1968 bis 1971. Limesforschungen 18: 285-289. Berlin.

Bos, R.P.M. van den & G.J.R. Maat, 2002. Cremated remains from a Roman burial site in Tiel-Passewaaij (Gelderland). Barge's Anthropologica 9. Barge's Anthropologica/Leiden Universitair Medisch Centrum, Leiden.

Boshoven, E.H., 2004. Ewijk – omgeving gat van Melsen. BAAC-rapprt 04.092. BAAC b.cv., Deventer.

Brandt, R.W., E. Drenth, M. Montforts, R.H.P. Proos, I.M. Roorda & R. Wiemer, 1992. ARCHIS. Archeologisch Basis Register. Versie 1.0. Amersfoort.

Brice, J.C. 1974. Evolution of meander loops. Geol. Soc. of America Bulletin 85, 581- 586

Bridge, J.S., 2003. Rivers and floodplains. Forms processes and sedimentary record. Blackwell Science, Oxford, U.K.

Bridge, J.S., J. Alexander, R.E. L.L. Collier, R.L. Gawthorpe & J. Jarvis, 1995. Groundpenetrating radar and coring used to study the large-scale structure of point-bar deposits in 3-D. Sedimentology 42 (6), 839-852.

Broeke, P.W. van den, 1981: Bewoningssporen uit de ijzertijd en andere perioden op de Hooidonkse Akkers, gem. Son en Breugel, prov. Noord-Brabant, Analecta Praehistoria Leidensia XIII, 7-80.

Broeke, P.W. van den, 2012. Het handgevormde aardewerk uit de IJzertijd en de Romeinse tijd van Oss-Ussen. Studies naar typochronologie, technologie en herkomst (proefschrift Universiteit Leiden), Leiden.

Broeke, P.W. van den, J.A. den Braven & A.A.W.J. Daniël, 2011. Een ijzertijdgrafveld en een erf uit de Ottoonse tijd in het Lentseveld. Archeologisch onderzoek in Nijmegen-Lent. Archeologische Berichten Nijmegen – Rapport 24. Nijmegen.

Brooks, S. & J.M. Suchey, 1990. Skeletal age determination based on the os pubis: A comparison of the Acsádi-Nemeskéri and Suchey-Brooks methods. Human Evolution 5(3): 227-238.

Brothwell, D.R., 1981. Digging up bones. Cornell University Press, Ithaca (US-NY).

Buckberry, J.L. & A.T. Chamberlain, 2002. Age estimation from the auricular surface of the ilium: A revised method. American Journal of Physical Anthropology 119(3): 231-239.

Buikstra, J.E. & D.H. Ubelaker, 1994. Standards for data collection from human skeletal remains. Arkansas Archeological Survey Research Series 44. Arkansas Archeological Survey, Fayetteville (US-AR).

Bult, E.J., 2011. Dateringsmogelijkheden van Pingsdorfaardewerk met behulp van de publicatie van Sanke, in H. Clevis (eds), Assembled articles 4: Symposium on medieval and post-medieval ceramics, Zwolle 16 and 17 semptember 2010. Zwolle, 169-190.

Busscher, F.S. & H.J.T. Weerts, 2003. Beschrijving lithostratigrafische eenheid: Formatie van Kreftenheye. Nederlands Instituut voor Toegepaste Geowetenschappen TNO, Utrecht.

Carmiggelt, A. & P.J.W.N. Schulten (eds), 2002. Veldhandleiding archeologie. Archeologie Leidraad 1. College voor de Archeologische Kwaliteit, Zoetermeer.

Clark, J., 2004. The medieval horse and its equipment c. 1150-c. 1450. Medieval finds from excavations in London 5. Museum of London, London.

Clevis, H. & J. Kottman, 1989. Weggegooid en teruggevonden: aardewerk en glas uit Deventer vondstcomplexen 1375-1750. Kampen.

Cohen, K.M., E. Stouthamer, H.J. Pierik & A.H. Geurts, 2012. Rhine□Meuse Delta Studies' Digital Basemap for Delta Evolution and Palaeogeography. Utrecht.

Cohen, K.M., E. Stouthamer, W.Z. Hoek, H.J.A. Berendsen & H.F.J. Kempen, 2009. Zand in Banen: Zanddieptekaarten van het Rivierengebied en het IJsseldal in de provincies Gelderland en Overijssel. Provincie Gelderland, Arnhem.

Cosack, E., 1979. Die Fibeln der Älteren Römischen Kaiserzeit in der Germania libera (Dänemark, DDR, BRD, Niederlande CSSR). Eine technologisch-archäologischen Analyse. Teil I. Armbrustfibeln, Rollenkaapenfibeln, Augenfibeln, Neumünster: Karl Wachholz Verlag (Göttinger Schriften zur Vor-und Frühgeschichte, 19).

Cuijpers, A.G.F.M., 2015. Fysisch-antropologisch onderzoek, in W.J.H. Verwers & W.J. van Tent (eds) Merovingisch grafveld Elst-'t Woud (gemeente Rhenen, provincie Utrecht). Rapportage Archeologische Monumentenzorg 223. Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed, Amersfoort: 61-86.

Dauber, W., 2006. Feneis' geïllustreerd anatomisch zakwoordenboek (vierde, geheel herziene druk). Bohn Stafleu van Loghum, Houten.

Deeben, J.H.C. (red.), 2008. De Indicatieve Kaart van Archeologische Waarden (IKAW), derde generatie Rapportage Archeologische Monumentenzorg 155. Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed, Amersfoort (info:).

Dijk, G.J. van, H.J.A. Berendsen & W. Roeleveld, 1991. Holocene water level development in The Netherlands river area: implications for sea-level reconstruction. Geologie en Mijnbouw 70, 311–326.

Dijk, X.C.C. van, 2019. RAAP Evaluatie- en selectierapport: Archeologisch proefsleuvenonderzoek Ewijk, Gemeente Beuningen.

Dijkstra, J. , 1998, Archeologisch Onderzoek in de binnenstad van Tiel juni t/m september 1996. Lokaties Koornmarkt en Tol-Zuid. *Rapportage Archeologische Monumentenzorg 57*, Amersfoort.

Dikau, R., Herget, J., Hennrich, K., 2005. Land Use and Climate Impacts on Fluvial Systems during the Period of Agricultrure in the River Rhine Catchment (Rhinelucifs) – An introduction. Erdkunde 59, 177-183.

Dragendorff, H., 1895. Terra sigillata. Ein Beitrag zur Geschichte der griechischen und römischen Keramik. Bonner Jahrbücher 96: 18-155.

Driesch, A. von den & J. Boessneck, 1974. Kritische Anmerkungen zur Widerristhöhenberechnung aus Längenmassen vor- und frühgeschichtlicher Tierknochen. Säugetierkundliche Mitteilungen, vol.22: 325-348.

Egan, G. & F. Pritchard, 2002. Dress accessories 1150-1450. Medieval finds from excavations in London 3. Museum of London, London.

Egan, G., 2005. Material culture in London in an age of transition: Tudor and Stuart period finds c 1450-c 1700 from excavations at riverside sites in Southwark. MoLAS Monograph 19. Museum of London Archaeology Service, London.

Ellis, B.M.A., 1993. Horse Equipment. Spurs, In: Margeson, S., Norwich Households: The Medieval and Post-Medieval Finds from Norwich Survey Excavations 1971-1978, East Anglian Archaeology. Report No. 58, Norwich, pp. 220-223.

Erkens, G., 2009. Sediment dynamics in the Rhine catchment. Quantification of fluvial response to climate change and human impact. Proefschrift Universiteit Utrecht/Geografische Studies 388, Utrecht.

Erkens, G., T. Hoffmann, R. Gerlach & J.E.M. Klostermann, 2011. Complex fluvial response to Lateglacial and Holocene allogenic forcing in the Lower Rhine Valley (Germany). Quaternary Science Reviews 30 (5-6), 611-627.

Es, W.A. van, & W.J. H. Verwers (red.), 1980. Excavations at Dorestad 1: the harbour: Hoogstraat I. Nederlandse Oudheden 9. Amersfoort.

Faegri, K. & J. Iversen J., 1975. Textbook of Pollen Analysis. Munksgaard, Kopenhagen.

Ferembach, D., I. Schwidetzky & M. Stloukal (Workshop of European Anthropologists), 1980. Recommendations for age and sex diagnoses of skeletons. Journal of Human Evolution 9: 517-549.Genin, M., 2007. La Graufesenque, Millau, Aveyron. Volume II, Sigillées lisses et autres productions.

Ghinassi, M.I., L. Colombera, N.P. Mountney & A.J.H. Reesink (eds.), 2019. Fluvial meanders and their sedimentary products in the rock record. International Association of Sedimentologists special publication 48. John Wiley Ltd. New Jersey, 592 pp.

Gibling, M., 2006. Width and thickness of fluvial channel bodies and valley fills in the geological record: A literature compilation and classification. Journal of Sedimentary Research 76, 731-770.

Gouw, M.J.P. & G. Erkens, 2007. Architecture of the Holocene Rhine-Meuse delta (the Netherlands) – A result of changing external controls. Netherlands Journal of Geosciences — Geologie en Mijnbouw 86 (1), 23-54

Gouw, M.J.P. & H.J.A. Berendsen, 2007. Variability of channel-belt dimensions and the consequences for alluvial architecture: observations from the Holocene Rhine–Meuse delta (The Netherlands) and lower Mississippi Valley (U.S.A.). Journal of Sedimentary Research 77, 124-138.

Gouw, M., 2007. Alluvial architecture of the Holocene Rhine-Meuse delta (The Netherlands) and the Lower Mississippi Valley (U.S.A.). Nederlandse Geografische Studies (NGS) 364. KNAG, Utrecht.

Haalebos, J.K., 1986. Fibulae uit Maurik. Oudheidkundige Mededelingen van het Rijksmuseum van Oudheden te Leiden, supplement 65, Leiden.

Habermehl, K.-H., 1975. Die Altersbestimmung bei Haus- und Labortieren, 2. Auflage. Berlin/Hamburg.

Haevernick, T.E., 1960. Die Glasarmringe und Ringperlen der Mittel- uns Spätlatènezeit auf dem Europäischen Festland. Bonn.

Hauser, G. & G.F. De Stefano, 1989. Epigenetic variants of the human skull. E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung, Stuttgart (DE).

Heeren, S. & L. van der Feijst, 2017. Prehistorische, Romeinse en middeleeuwse fibulae uit de lage Landen. Beschrijving, analyse en interpretatie van eenarcheologischevondstcategorie. Amersfoort, p. 224-226.

Heeren, S. & T. Hazenberg (red.), 2010. Voorname dames, stoere soldaten en eenvoudige lieden. Begravingen en nederzettingssporen uit het Neolithicum, de laat-Romeinse tijd en Middeleeuwen te Wijchen-Centrum. Leiden (Hazenberg Archeologische Serie 1).

Heeren, S., 2009. Romanisering van rurale gemeenschappen in de Civitas Batavorum: de casus Tiel-Passewaaij. Nederlandse Archeologische Rapporten (NAR) 36. Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed/VU, Amersfoort/Amsterdam.

Hendriks, J., 2014. Pottery from Ulpia Noviamagus – Nijmegen; first report on the Maasplein production site: kilns 1-2, Xantener Berichte 27, 175-240.

Hendriksen, M., 2004. Afgedamd en afgedankt: metaalvondsten uit twee middeleeuwse nederzettingen in Leidsche Rijn, Utrecht.

Hermsen, I. & E. Haveman, 2009. Op het spoor van de Holterweg; archeologisch en historisch onderzoek van, onder en langs de Holterweg in Colmschate (gemeente Deventer), Deventer (Rapportages Archeologie Deventer 25).

Hiddink, H.A., 2010. Romeins aardewerk van de Zuid-Nederlandse zandgronden. Amsterdam (Materiaal en Methoden 2).

Hoffmann, T., Erkens, G., Cohen, K.M., Houben, P., Seidel, J., Dikau, R., 2007. Holocene floodplain sediment storage and hillslope erosion within the Rhine catchment. The Holocene 17, 105-118.

Hoffmann, T., Erkens, G., Gerlach, R., Klostermann, J., Lang, A., 2009. Trends and controls of Holocene floodplain sedimentation in the Rhine catchment. Catena 77, 96-106.

Holck, P., 1996. Cremated bones. Antropologiske skrifter 16. Anatomical Institute, University of Oslo, Oslo (NO).

Holwerda, J.H., 1941. De Belgische waar in Nijmegen. Nijmegen (Beschrijving van de verzameling in het Rijksmuseum G.M. Kam te Nijmegen).

Huisman,H. & D. Ngan-Tillard, 2019. Archeologie onder druk. Is behoud in situ mogelijk onder ophogingen? Archeologie in Nederland jaargang 3, nr. 1, p.2-9.

Inskip, S., C.L. Scheib, A.W. Wohns, X. Ge, T. Kivisild & J. Robb, 2019. Evaluating macroscopic sex estimation methods using genetically sexed archaeological material: The medieval skeletal collection from St John's Divinity School, Cambridge. American Journal of Physical Anthropology 168(2): 340-351.

İşcan, M.Y, S.R. Loth & R.K. Wright, 1984. Metamorphosis at the sternal rib end: A new method to estimate age at death in white males. American Journal of Physical Anthropology 65(2): 147-156.

İşcan, M.Y, S.R. Loth & R.K. Wright, 1985. Age estimation from the rib by phase analysis: White females. Journal of Forensic Sciences 30(3): 853-863.

Janssen, A.J., 1989. Een neolithische nederzetting in het Ewijkse Veld. Westerheem 38(3): 133-145.

Janssen, H.L., 2007. Insignes, persoonlijke sieraden en kledingaccessoires, in: Janssen, H.L. & A.A.J. Thelen (red.), Tekens van leven: opgravingen en vondsten in het Tolbrugkwartier in 's-Hertogenbosch, Utrecht.

Joosten, I. & B. van Os, 2007. Natuurwetenschappelijk onderzoek van het rood beschilderde aardewerk uit de IJzertijd, in G. Hensen, Bewoning uit de Midden-ijzertijd langs de Merkelbeker Beek;

buitenring Parkstad Limburg, T5 vindplaats 8 De Kling, Europalaan Noord, gemeente Brunssum; archeologisch onderzoek: een opgraving, Weesp (RAAP-rapport 2959), 9-74.

Joosten, I., 2007. Chemische analyse van de olie- en verfstoffen op het grafveldaardewerk, in: M. Hissel, M. Parlevliet & J. Verspay, Begraven, bewonen en beakkeren; archeologisch onderzoek bij de uitbreiding van de woonwijk Genoenhuis, gemeente Geldrop-Mierlo (Noord-Brabant), Amsterdam (AAC-rapport 29), 290-300.

Kars, E.A.K., 2006. Methoden en technieken - Keramisch bouwmateriaal In: J.P. Flamman & T.A. Goossens, Schipluiden, 'Harnaschpolder'. De inrichting en bewoning van het landschap in de Romeinse Tijd (125-270 na Chr.). Amersfoort (ADC-rapport 625), 28-33.

Kerckhove, J. van., 2009. Aardewerk, in: J. van Renswoude & J. van Kerckhove, Opgravingen in Geldermalsen-Hondsgemet: een inheemse nederzetting uit de Late IJzertijd en Romeinse tijd, Amsterdam, 115-192 (Zuidnederlandse Archeologische Rapporten 35).

Klomp, M., 1999. Metaal, in: Bartels (red.) Steden in scherven / Cities in sherds: vondsten uit beerputten in Deventer, Dordrecht, Nijmegen en Tiel (1250-1900). SPA/ROB, Zwolle/Amersfoort, p. 275-310.

Klomp, M., 2006. Metaalvondsten Werkeren, Archeologische Rapporten Zwolle 42, Zwolle.

Kroon, F.H.M., G.J. van Beek & Ph.A. van Damme, 2007. Traumatologie van het aangezicht. Nederlands Tijdschrift voor Tandheelkunde 114, 23-33.

Laboratory for Human Osteoarchaeology, 2017. Manual for the Physical Anthropological Report. Laboratory for Human Osteoarchaeology. Faculteit der Archeologie, Universiteit Leiden, Leiden.

Lageweg, W.I. van de, F. Schuurman, K.M. Cohen, W.M. van Dijk, Y. Shimizu & M.G. Kleinhans, 2016. Preservation of meandering river channels in uniformly aggrading channel belts. Sedimentology 63, 586-608.

Leclerc, R.F. & E.J. Hickin, 1997. The internal structure of scrolled floodplain deposits based on ground-penetrating radar, North Thompson River, British Columbia. Geomorphology 21, 17–38.

Legoux, R., P. Périn & F. Vallet, 2006. Chronologie normalisée du mobilier funéraire mérovingien entre Manche et Lorraine. Bulletin de liaison de l'Association française d'Archéologie mérovingienne, Nº hors série, 2^{e} édition revue et corrigée.

Lewin, J. & Ph. J. Ashworth, 2014. The negative relief of large river floodplains. Earth Science Reviews 129, 1-23.

Lewis, M., 2018. Paleopathology of children: Identification of pathological conditions in the human skeletal remains of non-adults. Elsevier Academic Press, Londen (UK).

Lith, S.M.E. van, 1977. Römisches Glas aus Velsen. Oudheidkundige mededelingen uit het Rijksmuseum van Oudheden te Leiden 58: 1-62. RMO, Leiden.

Lith, S.M.E. van, 1978/79. Römisches Glas aus Valkenburg Z.H. Oudheidkundige Mededelingen uit het Rijksmuseum van Oudheden te Leiden 59/60: 11-150. RMO, Leiden.

Louwe Kooijmans, L.P., 1985. Sporen in het land, de Nederlandse delta in de prehistorie. Amsterdam.

Lovejoy, C.O., R.S. Meindl, T.R. Pryzbeck & R. Mensforth, 1985. Chronological metamorphosis of the auricular surface of the ilium: A new method for the determination of adult skeletal age. American Journal of Physical Anthropology 68(1): 15-28.

Maat, G.J.R., 1997. A simple selection method of human cremations for sex and age analysis, Villafranca, Padovana. Proceedings of the Symposium 'Cremation studies in archaeology' 1995. Logos Edizioni, Saonara (IT).

Maat, G.J.R., 2001. Diet and age-at-death determination from molar attrition: A review related to the Low Countries. The Journal of Forensic Odonto-Stomatology 19: 18-21.

Maat, G.J.R., A.E. van der Merwe & Th. Hoff, 2012 (zevende druk). Manual for the Physical Anthropological Report. Barge's Anthropologica 6. Barge's Anthropologica/Leiden Universair Medisch Centrum, Leiden.

Makaske, B. & R.L. Nap, 1995. A transition from a braided to a meandering channel fades, showing inclined heterolithic stratification (Late Weichselian, central Netherlands). Geologie en Mijnbouw 74, 13-20.

Mann, R.W. & D.R. Hunt, 2005. Photographic regional atlas of bone disease: A guide to pathologic and normal variation in the human skeleton (third edition). Charles C. Thomas – Publisher, Ltd., Springfield (US-IL).

Mann, R.W., D.R. Hunt & S. Lozanoff, 2016. Photographic regional atlas of non-metric traits and anatomical variants in the human skeleton. Charles C. Thomas – Publisher Ltd., Springfield (US-IL).

Marques, M.P.M., A.P. Mamede, A.R. Vassalo, C. Makhoul, E. Cunha, D. Gonçalves, S.F. Parker & L.A.E. Batista de Carvalho, 2018. Heat-induced bone diagenesis probed by vibrational spectroscopy. Nature Scientific Reports 8(1): 15935.

May, E., 1985. Widerristhöhe und Langknochen bei Pferden: ein immer noch aktuelles Problem. Zeitschrift für Säugetierkunde, vol.50, 368-382.

Meijden, R. van der, 2005. Heukels' flora van Nederland. Drieëntwintigste druk. Wolters Noordhoff, Groningen.

Meindl, R.S. & C.O. Lovejoy, 1985. Ectocranial suture closure: A revised method for the determination of skeletal age at death based on the lateral-anterior sutures. American Journal of Physical Anthropology 68(1): 57-66.

Miall, A.D., 2010. The geology of fluvial deposits. Sedimentary facies, basin analysis and petroleum geology (4th edition). Springer Verlag, Berlin, 582 pp.

Müssemeier, U., E. Nieveler, R. Plum & H. Poppelmann, 2003. Chronologie der merowingerzeitlichen Grabfunde vom linken Niederrhein bis zur nördlichen Eifel, Materialien zur Bodendenkmalpflege 15, Bonn.

Namdev, R., Jindal, A., Bhargava, S., Dutta, S., Singhal, P. & P. Grewal, 2016. Patterns of mandible fracture in children under 12 years in a district trauma center in India. Dental Traumatology 32(1), 32-36.

Nederlands Normalisatie-instituut, 1989. Nederlandse Norm NEN 5104, Classificatie van onverharde grondmonsters. Nederlands Normalisatie-instituut, Delft.

Nicolay, J., 2007. Armed Batavians. Use and significance of weaponry and horse gear from non-military contexts in the Rhine delta (50 BC to AD 450), Amsterdam Archaeological Studies, 11, Amsterdam.

Niekus, M.J,L.Th e.a., 2002. Steen, in: Milojkovic, M & E. Smits (red.). Lage Blok. Een nederzettingsterrein uit de Midden-IJzertijd bij Meteren (gemeente Geldermalsen). Rapportage Archeologische Monumentenzorg 90, Amersfoort, p. 105-138.

Norde, E.H.L.D., 2019. Prehistorische bewoning langs een geul in het plangebied Hekkeslag. Archeologisch onderzoek: een opgraving. RAAP-Rapport 3679. Weesp.

Norde, E.H.L.D., 2019. Van boerderij naar kasteel, van greppel tot Grift, Lent zone N, O2/1, O2/2, Plaatbrug West en Griftdijk Zuid, gemeente Nijmegen. Vijf archeologische opgravingen in het plangebied 'Ruimte voor de Waal'. RAAP-Rapport 3209.

Oelmann, F., 1914. Die Keramik des Kastells Niederbieber. Frankfurt am Main (Materialien zur römisch-germanischen Keramik 1).

Oldenstein, J., 1977. Zur Ausrüstung römischer Auxiliareinheiten. Bericht der Römisch-Germanischen Kommission, Band 57, Mainz am Rhein.

Oosterbaan, J., 2007. Sleutels in het Romeinse rijk. De typochronologie en sociale aspecten van sleutels uit het noordwesten van het Romeinse rijk, onuitgegeven Master scriptie Vrije Universiteit Amsterdam.

Oostveen, J., van, 2013. Textielloden (Westerheem, jaargang 62, 1): p. 8-20.

Ortner, D.J., 2003. Identification of pathological conditions in human skeletal remains. Elsevier Academic Press, Amsterdam.

Pons, L.J., 1957. De geologie, de bodemvorming en de waterstaatkundige ontwikkeling van het Land van Maas en Waal en een gedeelte van het Rijk van Nijmegen. Bodemkundige Studies 3, Verslagen van Landbouwkundige Onderzoekingen 63.11, 156 pp.

Reading, H.G., 1996. Sedimentary environments. Processes, facies and stratigraphy (3rd edition). Blackwell Science, Oxford (UK).

Reich, K.M, C.D. Huber, W.R. Lippnig, C. Ulm, G. Watzek & S. Tangl, 2011. Atrophy of the residual alveolar ridge following tooth loss in an historical population. Oral Diseases 17: 33-44.

Reigersman – Van Lith de Jeude, W. 2003: Handgevormd aardwerk, in: M. Sier (red.), 2003: Ellewoutsdijk in de Romeinse tijd, Bunschoten (ADC-rapport 200), 85-91.

Riha, E., 1979. Die Römischen Fibeln aus Augst und Kaiseraugst, Forschungen in Augst, 3, Römermuseum Augst, Augst.

Riha, E., 1990. Der römischen Schmuck aus Augst und Kaiseraugst. Forschungen in Augst, 10, Römermuseum Augst, Augst.

Ritterling, E., 1912. Das frührömische Lager bei Hofheim i. T. Annalen des Vereins für nassauische Altertumskunde und Geschichtsforschung 40. Wiesbaden.

Roberts, C.A. & K. Manchester, 2005. The archaeology of disease (third edition). Cornell University Press, Ithaca (US-NY).Rogers, J. & T. Waldron, 1995. A field guide to joint disease in archaeology. John Wiley & Sons, Oxford (UK).

Roberts, C.A., 2012. Human remains in archaeology: A handbook. Practical handbooks in archaeology 19. Council for British Archaeology, Oxford (UK).

Romans, N. & Verniers, L., 2009. *Glazen La Tène-armbanden in het gebied van de Nederrijn. Typologie, chronologie en sociale interpretatie*. Archeobrief 2009-4, 22-31.

Sanke, M. 2002. Die mittelalterliche Keramikproduktion in Brühl-Pingsdorf. Technologie-Typologie-Chronologie, in Rheinische Ausgrabungen Bd. 50.

Sas, K. & G. Cuyt, 2003. Vroeg-Romeinse “cultus”- armbanden in een “vierkant”, in: Cuyt, G. & K. Sas (red.) Vlekken in het zand. Archeologie in en rond Antwerpen, Antwerpen.

Schaefer, M., S. Black & L. Scheuer, 2009. Juvenile osteology: A laboratory and field manual. Elsevier, Amsterdam.

Schats, R., 2016. Life in transition: An osteoarchaeological perspective of the consequences of medieval socioeconomic developments in Holland and Zeeland (AD 1000-1600). Doctoraalscriptie Faculteit der Archeologie, Universiteit Leiden, Leiden.

Scheuer, L. & S. Black, 2000. Developmental juvenile osteology. Elsevier, Amsterdam.

Scholte Lubberink, H.B.G., in concept. Handgevormd aardewerk uit de ijzertijd, in E. Norde, Wonen en begraven in Park Reehorst; een nederzetting en grafveld uit de ijzertijd, erven uit de middeleeuwen en sporen uit de bronstijd langs de Diedenweg in Ede; gemeente Ede; archeologisch onderzoek: een opgraving (fase 1-3), Weesp (RAAP-rapport).

Schotten, J., 2012. Kogelpot-aardewerk uit Noord-Limburg, De Maasgouw 131, 2012-4, 132-139.

Schute, I.A., G.H. de Boer & J.A.M. Roymans 1999. Plangebied Ewijk, gemeente Beuningen; een archeologische kartering en waardering. RAAP-rapport 371. RAAP archeologisch adviesbureau, Amsterdam.

Schuurman, F., 2015. Bar and channel evolution in meandering and braiding rivers using physics-based modelling. Utrecht Studies in Earth Sciences 79, 174 pp.

Siegmund, F., 1998. Merowingerzeit am Niederrhein. Die frühmittelalterlichen Funde aus dem Regierungsbezirk Düsseldorf und dem Kreis Heinsberg, Köln: Rheinland Verlag (Rheinische Ausgrabungen 34).

Smits, E. & H.A. Hiddink, 2003. Het menselijke botmateriaal, in H.A. Hiddink (ed) Het grafritueel in de Late IJzertijd en de Romeinse tijd in het Maas-Demer-Schelde gebied, in het bijzonder van twee grafvelden bij Weert. Zuidnederlandse Archeologische Rapporten 11. Archeologisch Centrum Vrije Universiteit, Amsterdam: 143-167.

Smits, E., 2006. Leven en sterven langs de Limes: Het fysisch-antropologisch onderzoek van vier grafveldpopulaties uit de noordelijke grenszone van Germania Inferior in de Vroeg- en Midden-Romeinse tijd. PhD-scriptie, in eigen beheer uitgegeven, Amsterdam.

Smits, L., M. d’Hollosy & R. Panhuysen, 2002. Menselijk skeletmateriaal, in A. Carmiggelt & P.J.W.N. Schulten (eds) Veldhandleiding archeologie. Archeologie Leidraad 1. College voor de Archeologische Kwaliteit, Zoetermeer: 55-60.

Steenbeek, R., 1990. On the balance between wet and dry; vegetation horizon development and prehistoric occupation. A palaeoecological – micromorphological study in the Dutch river area. Academisch proefschrift, Faculteit der aardwetenschappen, Vrije Universiteit Amsterdam. 267 pp.

Stoepker, H., 2015. Het landelijk gebied in een overgangstijd, 950-1250. Resultaten van archeologisch nederzettingsonderzoek. In: Bijsterveld, A.J., e.a., (red.), Limburg, een geschiedenis, Maastricht , p. 267-284.

Stoepker, Henk (red.), 1997. De weg terug: archeologische ontdekkingen langs de A73 bij Venray. Abcoude/Amersfoort.

Stuart, P., 1963. Gewoon aardewerk uit de Romeinse legerplaats en de bijbehorende grafvelden te Nijmegen. Leiden (Beschrijving van de verzamelingen in het Rijksmuseum G.M. Kam te Nijmegen VI).

Teunissen, D., 1990. Palynologisch onderzoek in het oostelijke rivierengebied: een overzicht. Medelingen van de Afdeling Biogeologie van de Discipline Biologie van de Katholieke Universiteit van Nijmegen 16, 162 pp.

Thorén, H., T. Iizuka, D. Hallikainen & C. Lindqvist, 1992. Different patterns of mandibular fractures in children. An analysis of 220 fractures in 157 patients. Journal of Cranio-Maxillofacial surgery 20(7): 292-296.

Törnqvist, T.E., 1993a. Fluvial sedimentary geology and chronology of the Holocene Rhine-Meuse delta, the Netherlands. Nederlandse Geografische Studies 166. Universiteit Utrecht, Utrecht, 176 pp.

Törnqvist, T.E., 1993b. Holocene alternation of meandering and anastomosing fluvial systems in the Rhine-Meuse delta (central Netherlands) controlled by sea-level rise and subsoil erodibility. Journal of Sedimentary Petrology 63, 683-693.

Trotter, M., 1970. Estimation of stature from intact long limb bones, in T.D. Stewart (ed) Personal identification in mass disasters: 71-83. Smithsonian Institution Press, Washington, D.C.

Ubelaker, D.H., 1999. Human skeletal remains: Excavation, analysis, interpretation. Manuals on Archaeology 2. Taraxacum, Washington, D.C.

Verbraeck, A., 1984. Toelichting bij de geologische kaart van Nederland 1:50.000,kaartblad 39 Tiel. Rijks Geologische Dienst, Haarlem.

Verhart, L.B.M., 2016. Na de bronstijd. In: Amkreutz, L. e.a. (red.). Vuursteen verzameld. Over het zoeken en onderzoeken van steentijdvondsten en –vindplaatsen. Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed, Amersfoort, 194.

Verhelst, E.M.P., T.E. Porreij-Lyklema & N.W. Willemse, 2015. Prehistorie onder de Prijs; bewoningssporen uit de vroege en midden ijzertijd te Culemborg-Hoge Prijs; archeologisch onderzoek: een opgraving. RAAP-rapport 2991. Weesp.

Verhoeven, A. 1993. Vroeg-middeleeuws aardewerk in de Kempen, in Brabants Heem 45, 62-80.

Verhoeven, A. 1998. Middeleeuws gebruiksaardewerk in Nederland (8ste-13de eeuw), Amsterdam.

Verhoeven, A., 2011. *De verspreiding van aardewerk uit Paffrath*. In: Clevis, H. (red.). Assembled Articles 4: symposium on medieval and post-medieval ceramics, Zwolle, 115-168.

Verlinde, A.D., 1985. Die Gräber und Grabfunde der späten Bronzezeit unf frühen Eisenzeit in Overijssel IV. Berichten van de Rijksdienst voor het Oudheidkundig Bodemonderzoek 35. ROB, Amersfoort.

Vermeulen, B. (op basis van J. de Koning), 2007. Metaalvondsten van de Rielerenk, in Vermeulen, B. & M. Bartels,. Boeren voor de stad: archeologisch, historisch en landschappe-lijk onderzoek van de Rielerenk (gemeente Deventer). Rapportages Archeologie Deventer 21. Deventer.

Verniers, L., 2006. *La Tène-armbanden in het Nederrijnse gebied. Chronologie, productie, circulatie en sociaal gebruik*. Masterscripte Vrije Universiteit. Amsterdam.

Vosselman, J., 2018. Programma van Eisen. Plangebied Hoge Woerd te Ewijk, gemeente Beuningen. Archeologisch proefsleuvenonderzoek. RAAP-PVE 2030.

Waldron, T., 2009. Paleopathology. Cambridge Manual in Archaeology. Cambridge University Press, Cambridge (UK).

Warren, M. & W. Maples, 1997. The anthropometry of contemporary commercial cremation. Journal of Forensic Sciences 42(3): 417-423.

Weeda, E.J., R. Westra, Ch. Westra & T. Westra, 1985. Nederlandse oecologische flora. Wilde planten en hun relaties 1. IVN, Deventer.

Weeda, E.J., R. Westra, Ch. Westra & T. Westra, 1987. Nederlandse oecologische flora. Wilde planten en hun relaties 2. IVN, Deventer.

Weeda, E.J., R. Westra, Ch. Westra & T. Westra, 1988. Nederlandse oecologische flora. Wilde planten en hun relaties 3. IVN, Deventer.

Weeda, E.J., R. Westra, Ch. Westra & T. Westra, 1991. Nederlandse oecologische flora. Wilde planten en hun relaties 4. IVN, Deventer.

Weeda, E.J., R. Westra, Ch. Westra & T. Westra, 1994. Nederlandse oecologische flora. Wilde planten en hun relaties 5. IVN, Deventer.

Weerts, H.J.T. & F.S. Busschers, 2003. Beschrijving lithostratigrafische eenheid: Formatie van Echteld. Nederlands Instituut voor Toegepaste Geowetenschappen TNO, Utrecht.

Weerts, H., J. Schokker, K. Rijsdijk & C. Laban, 2006. Geologische overzichtskaart van Nederland. TNO Bouw en Ondergrond, Utrecht.

Weiss, E., 2015. Paleopathology in perspective. Bone health and disease through time. Rowman & Littlefield, Lanham (US-MD).

White, T.D. & P.A. Folkens, 2005. The human bone manual. Elsevier Academic Press, Amsterdam.

Willemse, N.W., 2019. Een ondergrondmodel voor Geertjesgolf-West te Winssen, gemeente Beuningen. RAAP-rapport 3974 (concept). RAAP archeologisch adviesbureau, Weesp.

Willemsen, A., 2018. A 'Coptic' bowl from Ewijk and its cemetery context. In: Kars, M. e.a. (red.). Rural riches & royal rags? Studies on medieval and modern archaeology, presented to Frans Theuws. Symposium Universiteit Leiden, Leiden, p. 56-59.

Wolff, J., 1892. Das Gesetz der Transformation der Knocken. Hirschwald, Berlijn (DE).

Wood, J.W., G.R. Milner, H.C. Harpending & K.M. Weiss [M.N. Cohen, L.E. Eisenberg, D.L. Hutchinson, R. Jankauskas, G. Česnys, M.A. Katzenberg, J.R. Lukacs, J.W. McGrath, E.A. Roth, D.H. Ubelaker & R.G. Wilkinson], 1992. The osteological paradox: Problems of inferring prehistoric health from skeletal samples [and comments and reply]. Current Anthropology 33(4): 343-370.

https://spannendegeschiedenis.nl/de-romeinen/heumen-romeinse-wachttoren

https://gildenijmegen.nl/romeinse-waterleiding-route/

www.topotijdreis.nl

Overzicht van figuren, tabellen, bijlagen en appendices

Figuren:

Mogelijke reconstructie van de gouden schijffibula uit een Merovingisch graf (circa . 580 – 640 na Chr.). Tekening: Olav Odé. 3
Figuur 1.1. Ligging plangebied, onderverdeeld in het hoofdterrein (rode ononderbroken lijn) en uitwijkmogelijkheid (rode stippellijn); inzet: ligging in Nederland (ster). 8
Figuur 1.2. Ligging van archeologische vindplaatsen in het plangebied op basis van het booronderzoek uit 1998 (Schute e.a., 1999). 10
Figuur 2.1. Handmatig schaven van het vlak in sleuf 45. 15
Figuur 2.2. Ligging van de proefsleuven en het gereconstrueerde profiel A_A'. 20
Figuur 3.1. Boven: hoogtebeeld van het oostelijke en centrale rivierengebied en de Duffelt, het Montferland, de Veluwe, Achterhoek, Salland en de Stuwwal van Nijmegen-Kleve. Rode stip=plangebied. Onder: verschillende lopen van de Rijn en Maas gedurende de laatste fasen van het Pleistoceen (naar: Verbraeck 1984). 32
Figuur 3.2. Verplaatsing van de grens tussen rivierinsnijding en rivieropbouw (aggradatie) in het Nederlandse Rivierengebied gedurende het Holoceen (naar: Stouthamer et al. 2015). Plangebied: rode stip 33
Figuur 3.3. **a**) Begrenzing en ouderdom van ingesneden lopen van fossiele Rijntakken in de ondiepe ondergrond tussen Wageningen en Rees (D) volgens het paleogeografische model van de Universiteit Utrecht (Cohen et al. 2012; dalfase). In roodtinten de jongste rivierlopen uit de middeleeuwen en Romeinse tijd. In groentinten rivierlopen uit de nieuwe steentijd. Rechtsboven: ligging van kaart **a** in Nederland (bron: Cohen et al. 2012, dalfase). **b**) Begrenzing en nummering van de meandergordels van de fossiele Rijntakken in de ondiepe ondergrond tussen Hoek en Slijk-Ewijk. De begrenzing van het onderzoeksgebied is met een rode lijn aangegeven. Naam en ouderdom van de meandergordelnummers ten zuiden van de Waal volgens Cohen et al. (2012): **701**: laagterrasafzettingen tot ca. 13.450 v.Chr.; **702**: laatglaciale rivierafzettingen (13.450-10.800 v.Chr.); **663**: Meander van Winssen (5400-3800 v.Chr./ van insnijdend naar aggraderend) **732**: meanderbocht ontstaan tussen ca. 3600 en 3200 v.Chr. (aggraderend?); **146:** Meander van Weurt (Ressense stroomgordel vanaf 2300 v.Chr.); **175**: onbedijkte Waal bovenstrooms van Tiel (na ca. 200 v.Chr); **175cr**: crevassewaaiers van de onbedijkte Waal; **304**: binnengedijkte Waal bovenstrooms van Tiel (uiterwaarden, na ca. 1450). 34
Figuur 3.4. Schematische voorstelling van de opeenvolging van rivierpatronen in het Rijn-Maasdal gedurende het holoceen. Links: oost-west doorsnede; rechts: noord-zuid doorsnede (naar: Törnqvist 1993a; Berendsen & Stouthamer 2002; Cohen 2005). 35
Figuur 3.5. Ontwikkeling van een kronkelwaard.. 36
Figuur 3.6. Meandergordel van de Mississippi met kronkelwaardreliëf en afgesneden meanderbochten (nabij Swifttown, beeld: GoogleEarth). 37
Figuur 3.7. Uitsnede uit de detailbodemkaart voor het Land van Maas en Waal (schaal 1:10.000) van Pons (1957). Het onderzoeksgebied is aangegeven in een rood kader. Donkerbruin zijn

archeologische nederzettingslocaties met vondstrijke bodems (door Pons in navolging van Edelman & Vlam 'oude woongronden' genoemd). Rode vlekken zijn grofzandige dijkdoorbraakwaaiers. In groentinten de kleipakketten van opeenvolgende rivierlopen. Zie verder Pons 1957. 38
Figuur 3.8. Resultaten van het karterend veldonderzoek uit 1998 (Schute, De Boer & Roymans 1999).39
Figuur 3.9. Interpolatiebeeld van de diepte van het zandoppervlak beneden maaiveld op basis van de boorgegevens van Schute, De Boer & Roymans (1999) en BAAC Ewijk/Melsen (2004) en BAAC Ewijk/Den Alst (2004). 40
Figuur 3.10. **a**) Hoogtebeeld van qua schaalgrootte vergelijkbaar kronkelwaardreliëf van een Mississippi meander bij Morganza (Louisiana). De lappendeken aan richtingen van de kronkelwaardruggen is een gevolg van het steeds op andere manieren uitbouwen van de kronkelwaard en het ontstaan van zogenaamde chute-channels tijdens hoogwater. **b**) Dwarsdoorsnede A-A' door de kronkelwaard. Het kronkelwaardreliëf aan de binnenzijde van de meander (rechtsboven) wordt afgevlakt door het ontstaan van een oeverdek. De convexe vorm richting de hoofdgeul van het kronkelwaardreliëf (steeds hoger naar de randen, vergelijk met figuur 3.8 en 3.9) is typerend voor uitbouwende meanderbochten en een gevolg van de sedimentaire processen (bijv. Bridge et al. 1995; Leclerc & Hickin 1997); **c**) Detail uit doorsnede A-A' met details van de morfologie van de kronkelwaard en de stratigrafie van het afdekkende kleidek. Kronkelwaardruggen zijn in dit voorbeeld 1 tot 2 meter hoog, 50 tot 100 meter breed en meestal symmetrisch van vorm. De ruggen worden afgewisseld door kronkelwaardgeulen van 1 tot 2 meter diep en 10-15 meter breed en chute-channels (g) 2 tot 3 meter diep met breedten tot 35 meter breed. De detailuitsnede laat ook de geleidelijke afdekking van de kronkelwaard zien met oeverkleien (van donkergroen naar geeltinten). Met dunne rode en blauwe lijnen is het verloop van twee fictieve archeologische niveaus aangegeven waarbij op de hogere delen van de kronkelwaard de vondstlagen in elkaar overlopen (bij gebrek aan afdekking) terwijl in de lagere delen een gescheiden stratigrafie ontstaat (door tussentijdse afdekking). 41
Figuur 3.11. Boorprofielen F-F' en E-E' met vondstlagen over een deel van de kronkelwaard ten noorden van het onderzoeksgebied. Zie voor de ligging van het profiel figuur 3.8 (Schute, De Boer & Roymans 1999: vindplaatsen 20 en 13). 43
Figuur 3.12. Vereenvoudigde geomorfologische kaart. De blauwe lijnen geven de grote restgeulen uit het onderzoek van 1998 aan (Schute e.a., 1999). De lichtblauwe vlakken geven de kleine kronkelwaardgeulen aan. Crevassen zijn aangegeven met een *, indien bekend is de stroomrichting met een pijl aangegeven. 48
Figuur 3.13. Profielen van kronkelwaardgeulen met laklagen in sleuven 55 (boven) en 56 (onder). 49
Figuur 3.14. Profielen van kronkelwaardgeulen met laklagen in sleuven 8 (boven) en 100 (onder). 50
Figuur 3.15. Profiel van sleuf 2, met een opeenvolging van drie vegetatiehorizonten. 51
Figuur 3.16. Profielopbouw van een kronkelwaardrug in sleuf 47. In de top is slechts één vegetatiehorizont zichtbaar. 52
Figuur 3.17. Profiel- en vlakfoto van een geul in sleuf 33. 53
Figuur 3.18. Profiel van sleuven 110 (links) en 75 (rechts), met de opvulling van een crevassegeul. 55
Figuur 3.19. Ligging en dikte van de woongrond, vergeleken met de gegevens van Pons (1957). 56
Figuur 3.20. Profiel sleuf 73 met de vondstrijke oeverafzettingen. 57
Figuur 3.21. Topografische kaart van Hoeve en omgeving in 1966 (bron: www.topotijdreis.nl) . 59

Figuur 3.22. Topografische kaart van Hoeve en omgeving in 1977 (bron: www.topotijdreis.nl). 60
Figuur 3.23. Het reliëf van het huidige maaiveld van het plangebied en omgeving(bron: https://ahn.arcgisonline.nl/ahnviewer/). 62
Tabel 4.1. Aantal sporen per spoorcategorie. 63
Figuur 4.1. De omvang en ligging van vindplaatsen 1 en 2. Donkerblauw=grafveld (?), blauw=kern; lichtblauw=periferie. Donkerblauwe stip: neolithisch spoor. 66
Figuur 4.2. Vlakfoto van sleuf 7. 67
Figuur 4.3. Coupe door spoor 208 (sleuf 80). 68
Figuur 4.4. Vlakfoto sleuf 106. 69
Figuur 4.5. Vlakfoto sleuf 112. 70
Figuur 4.6. Coupe door spoor 343 (sleuf 21). 71
Figuur 4.7. Vlakfoto sleuf 13. 72
Figuur 4.8. Coupe door spoor 112 (sleuf 13). 72
Figuur 4.9. Foto coupe spoor 148. 73
Figuur 4.10. Vlakfoto sleuf 47. 75
Figuur 4.11. Vlakfoto sleuf 48. 76
Tabel 4.2. Uitkomst van het ^{14}C-onderzoek aan spoor 837. 76
Figuur 4.12. Profiel- en vlakfoto spoor 837. 77
Figuur 4.13. Stakenrijen in het vlak van sleuf 30 (spoor 492). 77
Figuur 4.14. Coupe door spoor 490 in sleuf 30. 78
Figuur 4.15. Vlakfoto sleuf 45. 79
Figuur 4.16. Vlakfoto's sleuf 49 met verschillende sporen van staken. 80
Figuur 4.17. Vlakfoto sleuf 51. 80
Figuur 4.18. Profielfoto sleuf 30. De afvallagen tekenen zich af in blauwgrijs(boven) en grijs met roestvlekken (onder). Rechts een greppel (spoor 516/517). 81
Figuur 4.19. Coupe door spoor 380 (sleuf 32). 82
Figuur 4.20. Ligging van de Romeinse vindplaatsen (vindplaatsen 3, 4 en 5).Donkerrood=grafveld; roze=kern; lichtroze=periferie 83
Figuur 4.21. Vlakfoto sleuf 77met enkele Romeinse crematiegraven. 85
Figuur 4.22. Foto coupedoor spoor 172. 86
Figuur 4.23. Gladwandige kruik uit de Romeinse tijd in spoor 186. 86
Figuur 4.24. Vlakfoto sleuf 12 met de waterput (spoor 109). 87
Figuur 4.26. Detail vlakfoto spoor 561. Al tijdens de aanleg werden enkele meloenkraaltjes gevonden. 89
Figuur 4.27. Coupe door spoor 449 in sleuf 46. 90
Figuur 4.28. Vlakfoto sleuf 49 met sporen 568 en 569. 90
Figuur 4.29. Vlakfoto van kuil spoor 541 in sleuf 58. 91
Figuur 4.30. Spoor 439 in het oostprofiel van sleuf 69. 93
Figuur 4.31. Vlakfoto spoor 579 in sleuf 18. 95
Figuur 4.32. De bijzetting in graf 3 (spoor 690). 96
Figuur 4.33. Ligging van de Merovingische vindplaats (vindplaats 6).Paars=grafveld; lichtpaars=periferie. 98
Figuur 4.34. Reconstructietekening van de grafkamer van de 'Prittlewell prins' (Prittlewell, Essex) uit 600-650 na Chr., met 'Koptisch' vaatwerk aan de wand (bron: Faith Vardy, Museum of London). 100

Figuur 4.35. Vlakfoto sleuven 100 (links)en 101 (rechts). 103
Figuur 4.36. Spoor141 (sleuf 95) met ingegraven pot. 104
Figuur 4.37. Vlakfoto sleuf 108. 104
Figuur 4.38. Ligging van de Karolingische en Ottoonse vindplaatsen (vindplaatsen 7 en 8). Groen=kern; lichtgroen=periferie. 105
Figuur 4.39. Vlakfoto sleuf 72. 108
Figuur 4.40. Vlakfoto sleuf 73. 109
Figuur 4.41. Ligging van de laat-middeleeuwse en nieuwe tijd-vindplaatsen (vindplaatsen 9, 10 en 11). Groen=kern; lichtgroen=periferie. 110
Figuur 4.42. Vlakfoto sleuf 81. 111
Figuur 5.1. Verspreiding van handgevormd aardewerk, verbrande en gebakken leem. 116
Figuur 5.2. Verspreiding van aardewerk met een grove minerale magering en de locaties en vondstnummers van de in de tekst genoemde gidsartefacten uit de tijdspanne van de late bronstijd tot en met de eerste fase van de midden-ijzertijd. 117
Figuur 5.3. Verspreiding van handgevormd aardewerk (gidsartefacten) uit de late ijzertijd en Romeinse tijd met de in de tekst vermelde vondstnummers, en Romeins draaischijfaardewerk (naar: Bosma, deze rapportage). 120
Figuur 5.4. Kan van gladwandig aardewerk, type NB 62 (V136). Tekening: M. Koeweiden. 125
Figuur 5.5. Terra sigillata kom van type DR24/25, met stempel op de bodem (V403). Tekening/foto: M. Koeweiden. 126
Figuur 5.6. Randfragment van een amfoor, vermoedelijk van type Gauloise 5 (V301). Tekening: M. Koeweiden. 127
Figuur 5.7. Nagenoeg complete pot (pi-pot) van Pingsdorf-aardewerk uit Zuid-Limburg, datering 1175-1200. 131
Figuur 7.3. Verschillende (fragmenten van) vroegmiddeleeuwse metaalvondsten. V 19 gouden schijffibula; V11 gesp; V432 ruiterspoor; V544 vogelfibula. 149
Figuur 3. Verschillende (fragmenten van) laat-middeleeuwse en nieuwe tijd- metaalvondsten.V 79 hoefijzer; V153 gesp. 155
Figuur 8.3. Vier kralen uit de Merovingische graven 1 en 2 (sporen 12 (V12) en 579 (V444 en 445)). 162
Figuur 9.1. Inhumatiegraf S 690 in situ. De lichaamshouding en het anatomisch verband zijn goed herkenbaar. 169
Figuur 9.2. Skeletkenmerken waarmee voor het individu uit S 690 het leeftijdsinterval is begrensd. Het kader geeft de uiteindelijke leeftijdsbepaling aan. 170
Figuur 9.3. De onderkaak van het kind uit S690, met een meervoudige, helende fractuur. De pijlen geven de locaties van de breuken aan. De nummers corresponderen met die uit de tekst. 171
Figuur 16.1 Schedel van het kind uit graf 3 (spoor 690), waarvan het schedeldak vrijwel volledig is verdwenen en het voorhoofd is beschadigd - zeer waarschijnlijk door reguliere landbouwwerkzaamheden (ploegen). 207
Tabel 16.1. Uitgebreide scoretabel van de verschillende vindplaatsen. 208

Tabellen:

Tabel. Overzicht van de belangrijkste gegevens van de vindplaatsen. 4
Tabel 1.1. Administratieve gegevens. 9
Tabel 1.2. Overzicht van voorgaande voor het plangebied relevante onderzoeken. 9

Tabel 2.1. Aantal vondsten per materiaalcategorie . 17
Tabel 2.2. Overzicht van monsters. 19
Tabel 2.4. Overzicht van de afwijkende proefsleuven en vlakken ten opzichte van het PvE. 30
Tabel 3.1. Samenvattend overzicht van de geologische en geomorfologische kenmerken van het plangebied. 44
Tabel 5.1. Handgevormd aardewerk (aard en aantal). 115
Tabel 5.2. Aantal en MAE van Romeinse keramiek. 123
Tabel 5.3. Verdeling aardewerk vroege middeleeuwen. 129
Tabel 5.4. Verdeling aardewerk volle middeleeuwen. 130
Tabel 5.5. Verdeling aardewerk late middeleeuwen en nieuwe tijd. 132
Tabel 6.1. Overzicht van het aantal en de vorm per aangetroffen steensoort. 134
Tabel 6.2. Overzicht van het natuursteen per functie en steensoort. 134
Figuur 6.1. Verspreiding van het gebruikte en/of bewerkte natuursteen. 138
Figuur 6.2. Transportroute van tufsteen naar de Lage Landen (uit: Bartels, 2006). 140
Figuur 7.1. Diverse (fragmenten van) Romeinse metaalvondsten.V5 hulsscharnierfibula; V30, 307, 346, 370, 378 en 422 spiraalfibula; V345 schijffibula met vergulde Pressblech; V373 armband; V411 knikfibula. 146
Figuur 7.2. Verschillende (fragmenten van) Romeinse metaalvondsten.V92 siernagel; V303 militair gordelelement; V362 en 368 sierbeslag; V363 riemknop; V369 pincet. 147
Figuur 7.4.'Coptic bowl' uit het plangebied (bron: Willemsen, 2018: 56). 152
Figuur 7.5. Andere metaalvondsten van derden uit het plangebied (bron: Willemsen, 2018: 59). 153
Figuur 7.5. Verspreiding van metaalvondsten naar periode. 157
Figuur 8.1. Fragment van een glazen la Tène-armband (V560). 160
Figuur 8.2. Fragment van de meloenkralen uit spoor 561 (V405, 409, 446 en 680 en het fragment van de ribkom (V305). 161
Tabel 9.1. Inventarisatie van de grafcontexten uit de Romeinse tijd. De onderzochte vondstnummers zijn gemarkeerd in blauw. 164
Tabel 9.2. Inventarisatie van de grafcontexten uit de Merovingische tijd. De onderzochte vondstnummers zijn gemarkeerd in blauw. 165
Tabel 9.3. Resultaten van de analyse van de Romeinse crematieresten uit S171 en S172. Een aantal van '9999' geeft aan dat het materiaal te vergruisd is om te tellen. Een deel van het materiaal kon niet worden gedetermineerd als menselijk ('OMB') en is aangemerkt als ongeïdentificeerd bot ('OXB') of dierlijk bot ('ODB'). In het laatste geval is dit nader uitgewerkt in hoofdstuk 10.166
Tabel 9.4. Resultaten van de analyse van de Romeinse crematieresten uit S561. Een aantal van '9999' geeft aan dat het materiaal te vergruisd is om te tellen. Een deel van het materiaal kon niet worden gedetermineerd als menselijk ('OMB') en is aangemerkt als ongeïdentificeerd bot ('OXB') of dierlijk bot ('ODB'). In het laatste geval is dit nader uitgewerkt in hoofdstuk 10. 167
Tabel 10.1. Conservering van het botmateriaal per periode. 175
Tabel 10.2. Fragmentatiegraad van het botmateriaal per periode: van fragmentatieklasse 1 (0-10% van het bot resterend) tot fragmentatieklasse 6 (bot is geheel compleet). 175
Tabel 10.3. Aangetroffen diersoorten met het aantal resten (n) per periode. 175
Figuur 10.1. Verspreiding van het dierlijk bot naar soort. 177
Tabel 10.4. Verhouding tussen de aangetroffen gedomesticeerde zoogdieren in de Romeinse tijd, op basis van het aantal resten (n). 179

Tabel 10.5. Verhouding tussen de aangetroffen gedomesticeerde zoogdieren in de Romeinse tijd, op basis van het beengewicht (in gram). 179
Tabel 10.6. Overzicht van gewaardeerde vondstnummers met verbrand bot. 182
Tabel 12.1. Waarderingsresultaten van de palynologische monsters en de potentie voor nadere analyse. 184
Tabel 13.1. Scoretabel waardestelling van vindplaatsen (tabel 5 uit de KNA 4.1). 185
Tabel 13.2. Scoretabel waardestelling van vindplaats 1, 3 en 4. 188
Tabel 13.3. Scoretabel waardestelling van vindplaats 2. 190
Tabel 13.7. Scoretabel waardestelling van vindplaats 6 en 7. 192
Tabel 13.9. Scoretabel waardestelling van vindplaats 8. 194
Tabel 13.10. Scoretabel waardestelling van vindplaats 9. 195
Tabel 13.11. Scoretabel waardestelling van vindplaats 10. 196
Tabel 13.12. Scoretabel waardestelling van vindplaats 11. 198
Tabel 13.13. Overzicht van de scores waardestelling van de vindplaatsen. 198
Tabel 15.1. Overzicht van de belangrijkste gegevens van de vindplaatsen. 206

Bijlagen:

Bijlage 1. Tijdschaal

Kaartbijlagen:

Kaartbijlage 1. Sporenoverzicht vlak 1.

Kaartbijlage 2. Sporenoverzicht vlak 2.

Kaartbijlage 3. Profiel A-A'.

Appendices:

Appendix 1. Sporenlijst.

Appendix 2. Vondstenlijst handgevormd aardewerk.

Appendix 3. Vondstenlijst Romeins aardewerk.

Appendix 4. Vondstenlijst middeleeuws en nieuwe tijd-aardewerk.

Appendix 5. Vondstenlijst natuursteen.

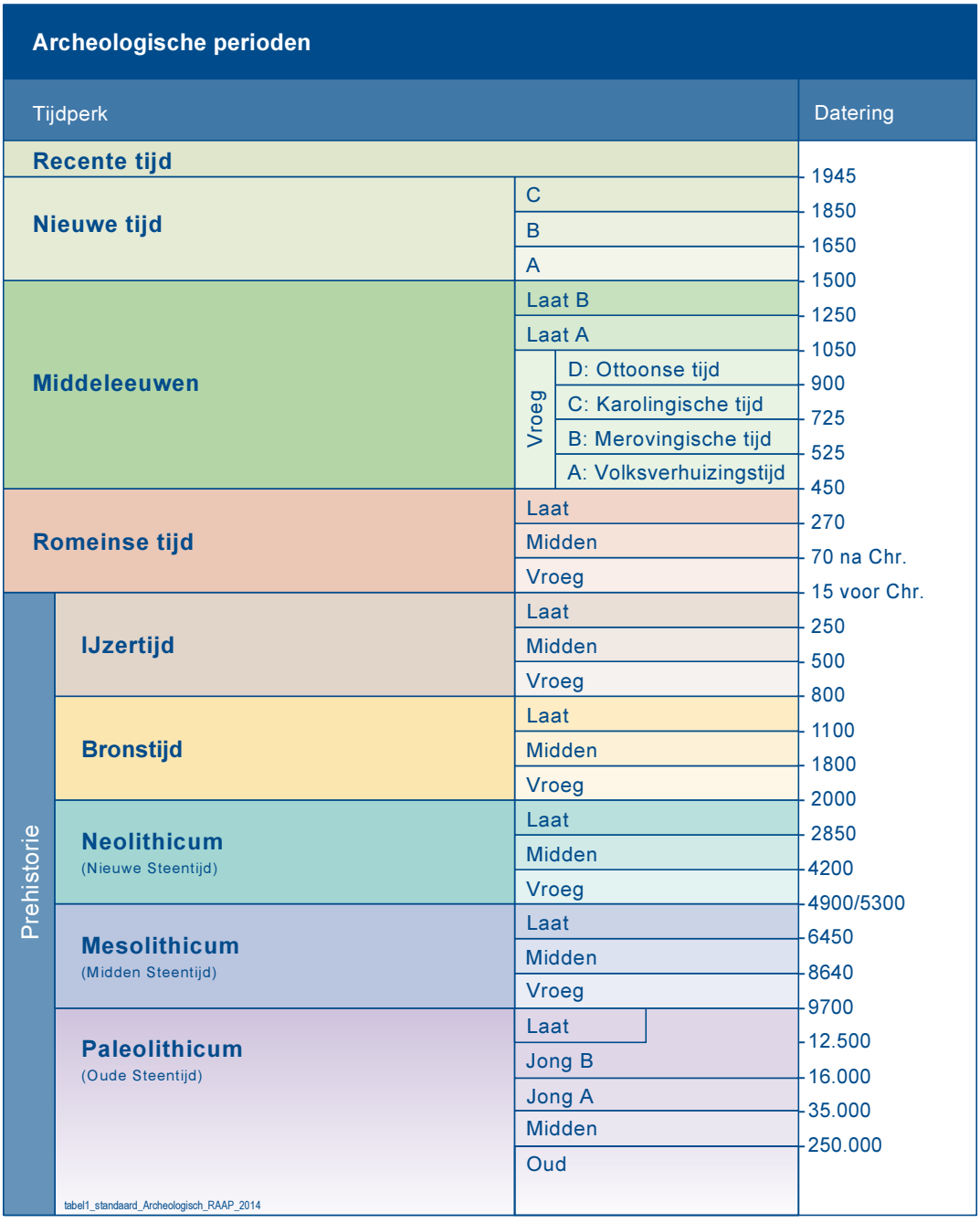
Appendix 6. Vondstenlijst metaal.

Appendix 7. Vondstenlijst menselijk bot.

Appendix 8. Vondstenlijst dierlijk bot.

Appendix 9. Vondstenlijst glas.

Bijlage 1. Tijdschaal



Kaartbijlage 1. Sporenoverzicht vlak 1.

Plangebied Hoge Woerd
Gemeente Beuningen
Sporenoverzicht vlak 1
RAAP-rapport 3704, kaartbijlage 1, schaal 1:1000

legenda

interpretatie
- crematiegraf
- cultuurlaag
- greppel/sloot
- haardkuil
- inhumatiegraf
- karrenspoor
- kringgreppel
- kuil
- natuurlijke laag
- natuurlijke/recente verstoring
- paalkuil
- ploegspoor
- waterkuil
- waterput

overig
- grens plangebied

178800 179000 179200 179400 179600
430600 430400 430200 430000
Dam
Koningstraat
Hoogstraat
Klaphekstraat
Campsteeban
Aalst
Stomp
Goudwerf
N
0 100 200 m
RAAP

Kaartbijlage 2. Sporenoverzicht vlak 2.

Plangebied Hoge Woerd
Gemeente Beuningen
Sporenoverzicht vlak 2
RAAP-rapport 3704, kaartbijlage 2, schaal 1:1000

legenda

interpretatie		recente verstoring	
greppel algemeen		**overig**	
natuurlijke laag		grens plangebied	

178800
179000
179200
179400
179600
430600
430400
430200
430000

Dam
Koningstraat
Hoogstraat
Klaphekstraat
Campsteeban
Akkt
Stuwdijk
Goudwerf

N

0 100 200 m

[3704v2_kb_bv_sp4v2fdm2]

RAAP

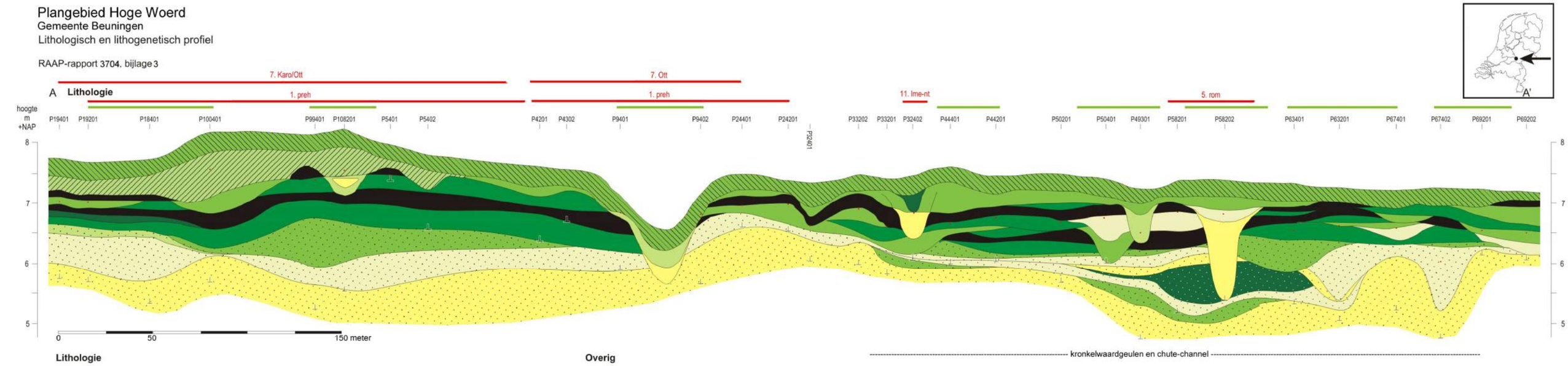
Kaartbijlage 3. Profiel A-A’.

Plangebied Hoge Woerd

Gemeente Beuningen

Lithologisch en lithogenetisch profiel

RAAP-rapport 3704, bijlage 3



Lithologie

- bouwvoor
- pakket nederzettingsafval ('oude woongrond')
- sterk siltige klei
- matig/zwak siltige klei
- vegetatiehorizont/laklaag
- siltige humeuze klei of klei met veel plantenresten
- zandige klei (al dan niet gelaagd)
- kleiig (gelaagd) zand
- zwaksiltig zand
- kronkelwaardafzettingen Winssen
- zone met geulafzettingen

Overig

- zone met archeologiche resten
- locatie boring of profielkolom
- dieptebereik boring/profielkolom
- P4201 nummer profielkolom



Holocene deltaïsche afzettingen vanaf c. 5400 vChr.

- oeverafzettingen
- rivierkomafzettingen
- bodemhorizont/fase van verminderde sedimentatie
- kleiige crevasse-afzettingen
- zandige crevasse-afzettingen
- kleiige oeverafzettingen Winssen
- kronkelwaard (kleiig zand en geulafzettingen)
- kronkelwaard (beddingzand)

Overig

- zone met archeologiche resten
- locatie boring of profielkolom
- dieptebereik boring/profielkolom
- P4201 nummer profielkolom
- (5) stratigrafische eenheid en nummer

Chronostratigrafisch kader lithostratigrafische eenheden

1. oeverwal Waal (bouwvoor)
2. oeverwal Waal en cultuurlagen Hoge Woerd
3. crevasse vroegmiddeleeuwse Waal
4. komafzetting
5. vegetatiehorizont Romeinse tijd/post-Romeins
6. crevasse-afzettingen Ressen fase D (1400-200 v.Chr.)
7. komafzetting pre-Ressen fase D (midden bronstijd)
8. vegetatiehorizont (vroege/midden) bronstijd
9. komafzetting
10. crevasse meander nr. 732 (3600-3200 v.Chr.)
11. komafzetting post-Winssen (na ca. 3900 v.Chr.)
12. oeverpakket Winssenmeander (ca. 4300-3900 v.Chr.)
13. kronkelwaardafzettingen en kronkelwaardgeulen Winssenmeander
14. beddingafzettingen Winssenmeander (ca. 4600-4300 v.Chr.)

RAAP 2019

Appendix 1. Sporenlijst

spoor	put	vlak	vorm spoor	gecoupeerd	vorm coupe	diepte in cm	interpretatie	vulling	textuu	mediaan	bioturbatie	kleur	gevlekt	humusgehalte	ijzer/mangaan
1	1	1	Rond	nee	niet van toepassing		paalkuil:grondspoor kuil voormalige paal	0	ks3		nee	grijs		zwak	
2	1	1	Rond	ja	komvormig	5	paalkuil:grondspoor kuil voormalige paal	0	ks2		nee	donkergrijs	bruin	zwak	
3	1	1	Rond	nee	niet van toepassing		paalkuil:grondspoor kuil voormalige paal	0	ks3		nee	grijs		zwak	
4	1	1	Rond	nee	niet van toepassing		paalkuil:grondspoor kuil voormalige paal	0	ks3		nee	grijs		zwak	
5	1	1	Rond	nee	niet van toepassing		paalkuil:grondspoor kuil voormalige paal	0	ks3		nee	grijs		zwak	
6	1	1	Rond	nee	niet van toepassing		paalkuil:grondspoor kuil voormalige paal	0	ks3		nee	grijs		zwak	
7	2	1	Rond	nee	niet van toepassing		paalkuil:grondspoor kuil voormalige paal	0	ks3		nee	grijs		zwak	
8	2	1	ovaal	nee	niet van toepassing		kuil	0	ks3		nee	grijs	lichtbruin	zwak	
9	2	1	langwerpig/lineair	nee	niet van toepassing		ploegspoor?	0	ks3		nee	grijs	bruin	zwak	
10	3	1	Rond	nee	niet van toepassing		paalkuil:grondspoor kuil voormalige paal	0	ks3		nee	grijs		zwak	
11	3	1	Rond	nee	niet van toepassing		paalkuil:grondspoor kuil voormalige paal	0	ks3		nee	grijs		zwak	
12	3	1	Niet van toepassing	nee	niet van toepassing		inhumatiegraf	0	ks3		nee	donkergrijsbr		zwak	
13	1000	1	langwerpig/lineair	nee	niet van toepassing		ploegspoor	0	ks3		nee	grijs	geel	zwak	
14	4	1	Rond	nee	niet van toepassing		paalkuil:grondspoor kuil voormalige paal	0	ks3		nee	grijs	geel	zwak	
15	4	1	Rond	ja	komvormig	6	paalkuil:grondspoor kuil voormalige paal	0	ks2		nee	donkergrijs	geel	zwak	
16	4	1	rechthoekig	nee	niet van toepassing		greppel	0	ks3		nee	grijs	geel	zwak	
17	4	1	Rond	nee	niet van toepassing		paalkuil:grondspoor kuil voormalige paal	0	ks3		nee	grijs	geel	zwak	
18	4	1	Rond	nee	niet van toepassing	35	waterkuil	0	ks3		nee	grijsgeel	geel	zwak	
18	4	1	Rond	nee	niet van toepassing	35	waterkuil	1	ks3		nee	grijs	geel	zwak	
19	4	1	Rond	nee	niet van toepassing		paalkuil:grondspoor kuil voormalige paal	0	ks3		nee	grijs	geel	zwak	
20	4	1	Rond	nee	niet van toepassing		paalkuil:grondspoor kuil voormalige paal	0	ks3		nee	grijs	geel	zwak	
21	5	1	Rond	nee	niet van toepassing		paalkuil:grondspoor kuil voormalige paal	0	ks3		nee	donkergrijs		zwak	
22	5	1	Rond	nee	niet van toepassing		paalkuil:grondspoor kuil voormalige paal	0	ks3		nee	donkergrijs		zwak	
23	5	1	Rond	nee	niet van toepassing		paalkuil:grondspoor kuil voormalige paal	0	ks3		nee	donkergrijs	geel	zwak	
24	5	1	Rond	nee	niet van toepassing		paalkuil:grondspoor kuil voormalige paal	0	ks3		nee	donkergrijs	geel	zwak	
25	5	1	Rond	nee	niet van toepassing		paalkuil:grondspoor kuil voormalige paal	0	ks3		nee	donkergrijs	geel	zwak	
26	5	1	Rond	nee	niet van toepassing		paalkuil:grondspoor kuil voormalige paal	0	ks3		nee	donkergrijs	geel	zwak	
27	5	1	Rond	nee	niet van toepassing		paalkuil:grondspoor kuil voormalige paal	0	ks3		nee	donkergrijs		zwak	
28	5	1	Rond	nee	niet van toepassing		paalkuil:grondspoor kuil voormalige paal	0	ks3		nee	donkergrijs	geel	zwak	
28	5	1	Rond	nee	niet van toepassing		paalkuil:grondspoor kuil voormalige paal	0	ks3		nee	donkergrijs	geel	zwak	
29	5	1	Rond	nee	niet van toepassing		paalkuil:grondspoor kuil voormalige paal	0	ks3		nee	donkergrijs	geel	zwak	
30	5	1	Rond	nee	niet van toepassing		paalkuil:grondspoor kuil voormalige paal	0	ks3		nee	donkergrijs	geel	zwak	
31	5	1	Rond	nee	niet van toepassing		paalkuil:grondspoor kuil voormalige paal	0	ks3		nee	donkergrijs	geel	zwak	
32	5	1	Rond	nee	niet van toepassing		paalkuil:grondspoor kuil voormalige paal	0	ks3		nee	donkergrijs	geel	zwak	
33	5	1	Rond	nee	niet van toepassing		paalkuil:grondspoor kuil voormalige paal	0	ks3		nee	donkergrijs		zwak	
34	5	1	Rond	nee	niet van toepassing		paalkuil:grondspoor kuil voormalige paal	0	ks3		nee	donkergrijs	geel	zwak	
35	5	1	Rond	nee	niet van toepassing		paalkuil:grondspoor kuil voormalige paal	0	ks3		nee	donkergrijs	geel	zwak	
36	5	1	Rond	nee	niet van toepassing		paalkuil:grondspoor kuil voormalige paal	0	ks3		nee	donkergrijs	geel	zwak	
37	5	1	Rond	nee	niet van toepassing		paalkuil:grondspoor kuil voormalige paal	0	ks3		nee	donkergrijs	geel	zwak	
38	5	1	Rond	nee	niet van toepassing		paalkuil:grondspoor kuil voormalige paal	0	ks3		nee	donkergrijs	geel	zwak	
39	5	1	Rond	nee	niet van toepassing		paalkuil:grondspoor kuil voormalige paal	0	ks3		nee	donkergrijs	geel	zwak	
40	5	1	Rond	nee	niet van toepassing		paalkuil:grondspoor kuil voormalige paal	0	ks3		nee	donkergrijs	geel	zwak	
41	5	1	Rond	nee	niet van toepassing		paalkuil:grondspoor kuil voormalige paal	0	ks3		nee	donkergrijs	geel	zwak	
42	6	1	Rond	nee	niet van toepassing		paalkuil:grondspoor kuil voormalige paal	0	ks3		nee	donkergrijs	geel	zwak	
43	6	1	Rond	nee	niet van toepassing		paalkuil:grondspoor kuil voormalige paal	0	ks3		nee	donkergrijs	geel	zwak	
44	6	1	Rond	nee	niet van toepassing		paalkuil:grondspoor kuil voormalige paal	0	ks3		nee	donkergrijs	geel	zwak	
45	6	1	Rond	nee	niet van toepassing		paalkuil:grondspoor kuil voormalige paal	0	ks3		nee	donkergrijs	geel	zwak	
46	6	1	Rond	nee	niet van toepassing		paalkuil:grondspoor kuil voormalige paal	0	ks3		nee	donkergrijs	geel	zwak	
47	6	1	Rond	nee	niet van toepassing		paalkuil:grondspoor kuil voormalige paal	0	ks3		nee	donkergrijs	geel	zwak	
48	6	1	Rond	ja	onregelmatig	8	paalkuil:grondspoor kuil voormalige paal	0	ks2		nee	grijsbruin	donkerbruin	zwak	
49	6	1	Rond	nee	niet van toepassing		paalkuil:grondspoor kuil voormalige paal	0	ks3		nee	grijs	geel	zwak	
50	6	1	Rond	nee	niet van toepassing		paalkuil:grondspoor kuil voormalige paal	0	ks3		nee	grijs	geel	zwak	
51	6	1	Rond	nee	niet van toepassing		paalkuil:grondspoor kuil voormalige paal	0	ks3		nee	grijs	geel	zwak	
52	6	1	Rond	nee	niet van toepassing		paalkuil:grondspoor kuil voormalige paal	0	ks3		nee	grijs	geel	zwak	
53	6	1	Rond	nee	niet van toepassing		paalkuil:grondspoor kuil voormalige paal	0	ks3		nee	grijs	geel	zwak	
54	6	1	rechthoekig	nee	niet van toepassing		kuil	0	ks3		nee	grijs	geel	zwak	
55	6	1	Rond	nee	niet van toepassing		paalkuil:grondspoor kuil voormalige paal	0	ks3		nee	grijs	geel	zwak	
56	6	1	Rond	ja	komvormig	16	paalkuil:grondspoor kuil voormalige paal	0	ks2		nee	donkergrijs	bruin	zwak	
57	6	1	Rond	nee	niet van toepassing		paalkuil:grondspoor kuil voormalige paal	0	ks3		nee	grijs	geel	zwak	

58	6	1	Rond	nee	niet van toepassing		paalkuil:grondspoor kuil voormalige paal	0	ks3		nee	donkergrijs	geel	zwak	
59	6	1	Rond	nee	niet van toepassing		paalkuil:grondspoor kuil voormalige paal	0	ks3		nee	donkergrijs	geel	zwak	
60	6	1	Rond	nee	niet van toepassing		paalkuil:grondspoor kuil voormalige paal	0	ks3		nee	donkergrijs	geel	zwak	
61	7	1	Rond	nee	niet van toepassing		paalkuil:grondspoor kuil voormalige paal	0	ks3		nee	donkergrijs	geel	zwak	
62	7	1	Rond	nee	niet van toepassing		paalkuil:grondspoor kuil voormalige paal	0	ks3		nee	donkergrijs	geel	zwak	
63	7	1	Rond	nee	niet van toepassing		paalkuil:grondspoor kuil voormalige paal	0	ks3		nee	donkergrijs	geel	zwak	
64	7	1	Rond	nee	niet van toepassing		paalkuil:grondspoor kuil voormalige paal	0	ks3		nee	donkergrijs	geel	zwak	
65	7	1	Rond	nee	niet van toepassing		paalkuil:grondspoor kuil voormalige paal	0	ks3		nee	donkergrijs	geel	zwak	
66	7	1	Rond	nee	niet van toepassing		paalkuil:grondspoor kuil voormalige paal	0	ks3		nee	donkergrijs	geel	zwak	
67	7	1	Rond	nee	niet van toepassing		paalkuil:grondspoor kuil voormalige paal	0	ks3		nee	donkergrijs	geel	zwak	
68	7	1	Rond	nee	niet van toepassing		paalkuil:grondspoor kuil voormalige paal	0	ks3		nee	donkergrijs	geel	zwak	
69	7	1	Rond	nee	niet van toepassing		paalkuil:grondspoor kuil voormalige paal	0	ks3		nee	donkergrijs	geel	zwak	
70	7	1	Rond	nee	niet van toepassing		paalkuil:grondspoor kuil voormalige paal	0	ks3		nee	donkergrijs	geel	zwak	
71	7	1	Rond	nee	niet van toepassing		paalkuil:grondspoor kuil voormalige paal	0	ks3		nee	donkergrijs	geel	zwak	
72	7	1	Rond	nee	niet van toepassing		paalkuil:grondspoor kuil voormalige paal	0	ks3		nee	donkergrijs	geel	zwak	
73	7	1	Rond	nee	niet van toepassing		paalkuil:grondspoor kuil voormalige paal	0	ks3		nee	donkergrijs	geel	zwak	
74	7	1	Rond	nee	niet van toepassing		paalkuil:grondspoor kuil voormalige paal	0	ks3		nee	donkergrijs	geel	zwak	
75	7	1	Rond	ja	onregelmatig	14	natuurlijke verstoring	0	ks3		nee	donkergrijs	geel	zwak	
76	7	1	Rond	nee	niet van toepassing		paalkuil:grondspoor kuil voormalige paal	0	ks3		nee	donkergrijs	geel	zwak	
77	7	1	Rond	nee	niet van toepassing		paalkuil:grondspoor kuil voormalige paal	0	ks3		nee	donkergrijs	geel	zwak	
78	7	1	Rond	nee	niet van toepassing		paalkuil:grondspoor kuil voormalige paal	0	ks3		nee	donkergrijs	geel	zwak	
79	7	1	Rond	nee	niet van toepassing		kuil	0	ks3		nee	donkergrijs	geel	zwak	
80	7	1	Rond	nee	niet van toepassing		paalkuil:grondspoor kuil voormalige paal	0	ks3		nee	donkergrijs	geel	zwak	
81	7	1	Rond	nee	niet van toepassing		paalkuil:grondspoor kuil voormalige paal	0	ks3		nee	donkergrijs	geel	zwak	
82	7	1	Rond	nee	niet van toepassing		paalkuil:grondspoor kuil voormalige paal	0	ks3		nee	donkergrijs	geel	zwak	
83	7	1	Rond	nee	niet van toepassing		paalkuil:grondspoor kuil voormalige paal	0	ks3		nee	donkergrijs	geel	zwak	
84	7	1	Rond	nee	niet van toepassing		paalkuil:grondspoor kuil voormalige paal	0	ks3		nee	donkergrijs	geel	zwak	
85	7	1	Rond	ja	onregelmatig	2	paalkuil?	0	ks2		nee	donkergrijs	bruin	zwak	
86	7	1	Rond	nee	niet van toepassing		paalkuil:grondspoor kuil voormalige paal	0	ks3		nee	donkergrijs	geel	zwak	
87	7	1	Rond	nee	niet van toepassing		paalkuil:grondspoor kuil voormalige paal	0	ks3		nee	donkergrijs	geel	zwak	
88	7	1	Rond	nee	niet van toepassing		paalkuil:grondspoor kuil voormalige paal	0	ks3		nee	donkergrijs	geel	zwak	
89	7	1	Rond	nee	niet van toepassing		paalkuil:grondspoor kuil voormalige paal	0	ks3		nee	donkergrijs	geel	zwak	
90	8	1	Rond	nee	niet van toepassing		paalkuil:grondspoor kuil voormalige paal	0	ks3		nee	donkergrijs	geel	zwak	
91	9	1	langwerpig/lineair	nee	niet van toepassing		greppel	0	ks3		nee	grijsbruin	oranje	zwak	FE1
92	9	1	Rond	nee	niet van toepassing		paalkuil:grondspoor kuil voormalige paal	0	ks3		nee	bruingrijs	oranje	zwak	
93	8	1	langwerpig/lineair	nee	niet van toepassing		greppel	0	ks3		nee	grijsbruin	oranje	zwak	FE1
94	8	1	Rond	nee	niet van toepassing		paalkuil:grondspoor kuil voormalige paal	0	ks3		nee	bruingrijs	oranje	zwak	
95	8	1	Rond	nee	niet van toepassing		paalkuil:grondspoor kuil voormalige paal	0	ks3		nee	bruingrijs	oranje	zwak	
96	8	1	Rond	nee	niet van toepassing		paalkuil:grondspoor kuil voormalige paal	0	ks3		nee	bruingrijs	oranje	zwak	
97	8	1	Rond	nee	niet van toepassing		paalkuil:grondspoor kuil voormalige paal	0	ks3		nee	bruingrijs	oranje	zwak	
98	8	1	Rond	nee	niet van toepassing		paalkuil:grondspoor kuil voormalige paal	0	ks3		nee	bruingrijs	oranje	zwak	
99	10	1	langwerpig/lineair	nee	niet van toepassing		greppel	0	ks3		nee	donkergrijs	bruin	zwak	
100	10	1	Rond	nee	niet van toepassing		paalkuil:grondspoor kuil voormalige paal	0	ks3		nee	donkergrijs		zwak	
101	10	1	Rond	nee	niet van toepassing		paalkuil:grondspoor kuil voormalige paal	0	ks3		nee	donkergrijs		zwak	
102	10	1	Rond	nee	niet van toepassing		paalkuil:grondspoor kuil voormalige paal	0	ks3		nee	donkergrijs		zwak	
103	10	1	langwerpig/lineair	nee	niet van toepassing		greppel	0	ks3		nee	donkergrijs		zwak	FM1
104	10	1	langwerpig/lineair	nee	niet van toepassing		greppel	0	ks3		nee	donkergrijs		zwak	FM2
105	11	1	rechthoekig	ja	komvormig	18	kuil	0	ks2		nee	bruingrijs		zwak	FM2
106	11	1	langwerpig/lineair	nee	niet van toepassing		spoor	0	ks3		nee	bruingrijs		zwak	
107	12	1	Rond	nee	niet van toepassing		paalkuil:grondspoor kuil voormalige paal	0	ks3		nee	bruingrijs	oranje	zwak	FM1
108	12	1	ovaal	nee	niet van toepassing		natuurlijke verstoring	0	ks3		nee	bruin	zwart	zwak	FM1
109	12	1	onregelmatig	nee	niet van toepassing	130	waterput	0	ks3		nee	donkergrijszw		zwak	
109	12	1	onregelmatig	nee	niet van toepassing	130	waterput	1	ks3		nee	grijsbruin		zwak	
109	12	1	onregelmatig	nee	niet van toepassing	130	waterput	2	ks3		nee	lichtgrijsbruin	oranje	zwak	FM1
109	12	1	onregelmatig	nee	niet van toepassing	130	waterput	3	ks3		nee	grijsbruin	oranje	zwak	FM1
110	12	1	onregelmatig	nee	niet van toepassing		paalkuil:grondspoor kuil voormalige paal	0	ks3		nee	donkerbruin	grijs	zwak	
111	13	1	Rond	ja	niet nader beschreven	14	paalkuil:grondspoor kuil voormalige paal	0	ks3		nee	donkergrijs		zwak	
112	13	1	langwerpig/lineair	ja	komvormig	23	greppel	0	ks3		nee	donkerbruing	bruin	zwak	
113	13	1	Rond	nee	niet van toepassing		paalkuil:grondspoor kuil voormalige paal	0	ks3		nee	donkergrijs	bruin	zwak	
114	13	1	Rond	nee	niet van toepassing		paalkuil:grondspoor kuil voormalige paal	0	ks3		nee	donkergrijs	bruin	zwak	
115	13	1	Rond	nee	niet van toepassing		paalkuil:grondspoor kuil voormalige paal	0	ks3		nee	donkergrijs		zwak	

116	13	0	Rond	nee	niet van toepassing		paalkuil:grondspoor kuil voormalige paal	0	ks3		nee	donkergrijs		zwak	
117	13	0	Rond	nee	niet van toepassing		paalkuil:grondspoor kuil voormalige paal	0	ks3		nee	donkergrijs		zwak	
118	13	1	langwerpig/lineair	nee	niet van toepassing		kringgreppel?	0	Ks4		nee	grijs	bruin	zwak	
119	13	1	Rond	ja	komvormig	8	paalkuil:grondspoor kuil voormalige paal	0	Ks3		nee	grijs		zwak	
120	13	1	Rond	nee	niet van toepassing		paalkuil:grondspoor kuil voormalige paal	0	Ks3		nee	grijs	bruin	zwak	
121	13	1	Rond	nee	niet van toepassing		paalkuil:grondspoor kuil voormalige paal	0	Ks3		nee	grijs	bruin	zwak	
122	13	1	langwerpig/lineair	nee	niet van toepassing		greppel	0	Ks3		nee	grijs	bruin	zwak	
123	13	1	langwerpig/lineair	nee	niet van toepassing		kringgreppel?	0	Ks3		nee	grijs		zwak	MN1
124	13	1	Rond	nee	niet van toepassing		paalkuil:grondspoor kuil voormalige paal	0	Ks3		nee	grijs		zwak	
125	13	1	langwerpig/lineair	nee	niet van toepassing		grafstructuur?	0	Ks3		nee	grijs		zwak	
126	13	1	langwerpig/lineair	nee	niet van toepassing		grafstructuur?	0	Ks3		nee	grijs		zwak	
127	13	1	langwerpig/lineair	nee	niet van toepassing		grafstructuur?	0	Ks3		nee	grijs		zwak	
128	13	1	Rond	nee	niet van toepassing		kuil	0	Ks3		nee	grijs		zwak	
129	13	1	Rond	nee	niet van toepassing		paalkuil:grondspoor kuil voormalige paal	0	Ks3		nee	grijs		zwak	
130	13	1	langwerpig/lineair	nee	niet van toepassing		grafstructuur?	0	Ks3		nee	grijs		zwak	
131	13	1	ovaal	nee	niet van toepassing		kuil	0	Ks3		nee	grijs		zwak	
132	95	1	Rond	nee	niet van toepassing		paalkuil:grondspoor kuil voormalige paal	0	Ks3		nee	grijs		zwak	
133	95	1	ovaal	nee	niet van toepassing		paalkuil:grondspoor kuil voormalige paal	0	Ks3		nee	grijs		zwak	
134	95	1	ovaal	nee	niet van toepassing		paalkuil:grondspoor kuil voormalige paal	0	Ks3		nee	grijs		zwak	
135	95	1	ovaal	nee	niet van toepassing		paalkuil:grondspoor kuil voormalige paal	0	Ks3		nee	grijs		zwak	
136	95	1	ovaal	nee	niet van toepassing	25	paalkuil:grondspoor kuil voormalige paal	0	Ks3		nee	grijs		zwak	
137	95	1	ovaal	nee	niet van toepassing		paalkuil:grondspoor kuil voormalige paal	0	Ks3		nee	grijs		zwak	
138	95	1	ovaal	nee	niet van toepassing		paalkuil:grondspoor kuil voormalige paal	0	Ks3		nee	grijs		zwak	
139	95	1	ovaal	nee	niet van toepassing		paalkuil:grondspoor kuil voormalige paal	0	Ks3		nee	grijs		zwak	
140	95	1	ovaal	nee	niet van toepassing		paalkuil:grondspoor kuil voormalige paal	0	Ks3		nee	grijsbruin		zwak	
141	95	1	ovaal	nee	niet van toepassing		paalkuil:grondspoor kuil voormalige paal	0	Ks3		nee	grijs		zwak	
142	95	1	ovaal	nee	niet van toepassing		paalkuil:grondspoor kuil voormalige paal	0	Ks3		nee	grijsbruin		zwak	
143	95	1	ovaal	nee	niet van toepassing		paalkuil:grondspoor kuil voormalige paal	0	Ks3		nee	grijs		zwak	
144	95	1	ovaal	nee	niet van toepassing	45	paalkuil:grondspoor kuil voormalige paal	0	Ks3		nee	grijs		zwak	
145	95	1	ovaal	nee	niet van toepassing		paalkuil:grondspoor kuil voormalige paal	0	Ks3		nee	grijs		zwak	
146	95	1	ovaal	nee	niet van toepassing		paalkuil:grondspoor kuil voormalige paal	0	Ks3		nee	grijs		zwak	
147	95	1	langwerpig/lineair	nee	niet van toepassing	15	greppel	0	Ks3		nee	donkergrijs		matig	
148	96	1	Rond	ja	hoekig	115	waterkuil	0	Ks3		nee	bruingrijs		zwak	
148	96	1	Rond	ja	hoekig	115	waterkuil	1	Ks2		nee	bruingrijs		zwak	
148	96	1	Rond	ja	hoekig	115	waterkuil	2	Ks2		nee	grijs		zwak	
148	96	1	Rond	ja	hoekig	115	waterkuil	3	Ks3		nee	grijs		zwak	
148	96	1	Rond	ja	hoekig	115	waterkuil	4	Ks3		nee	grijs		zwak	
148	96	1	Rond	ja	hoekig	115	waterkuil	5	Zs2	matig grof	nee	lichtgrijs			
149	96	1	ovaal	nee	niet van toepassing		greppel	0	Ks3		nee	grijs		zwak	
150	17	1	langwerpig/lineair	nee	niet van toepassing		greppel	0	Ks3		nee	lichtbruingrijs		zwak	
151	15	1	langwerpig/lineair	nee	niet van toepassing		greppel	0	Ks3		nee	lichtbruingrijs			
152	15	1	langwerpig/lineair	nee	niet van toepassing		greppel	0	ks3		nee	lichtbruingrijs			
153	14	1	langwerpig/lineair	nee	niet van toepassing		greppel	0	Ks3		nee	lichtgrijs		zwak	
154	14	1	Rond	nee	niet van toepassing		greppel	0	ks3		nee	lichtbruingrijs			
155	14	1	Rond	nee	niet van toepassing		greppel	0	ks3		nee	lichtbruingrijs			
156	72	1	langwerpig/lineair	nee	niet van toepassing		greppel	0	ks3		nee	donkergrijs	bruin	zwak	
157	72	1	langwerpig/lineair	nee	niet van toepassing		greppel	0	ks3		nee	lichtgrijs	bruin		
158	72	1	ovaal	nee	niet van toepassing		paalkuil:grondspoor kuil voormalige paal	0	ks3		nee	grijs	lichtbruin		
159	72	1	Rond	nee	niet van toepassing	10	paalkuil:grondspoor kuil voormalige paal	0	ks3		nee	grijs	lichtbruin		
160	72	1	Rond	nee	niet van toepassing		paalkuil:grondspoor kuil voormalige paal	0	ks3		nee	grijs	lichtbruin		
161	72	1	ovaal	nee	niet van toepassing	10	paalkuil:grondspoor kuil voormalige paal	0	ks3		nee	grijs	lichtbruin		
162	72	1	Rond	nee	niet van toepassing	12	paalkuil:grondspoor kuil voormalige paal	0	ks3		nee	grijs	lichtbruin		
163	72	1	Rond	nee	niet van toepassing		paalkuil:grondspoor kuil voormalige paal	0	ks3		nee	grijs	lichtbruin		
164	72	1	Rond	nee	niet van toepassing		paalkuil:grondspoor kuil voormalige paal	0	ks3		nee	grijs	lichtbruin		
165	72	1	Rond	nee	niet van toepassing		paalkuil:grondspoor kuil voormalige paal	0	ks3		nee	grijs	lichtbruin		
166	72	1	rechthoekig	nee	niet van toepassing		kuil	0	ks3		nee	bruingrijs	lichtbruin		
167	72	1	rechthoekig	nee	niet van toepassing		karrespoor	0	ks3		nee	bruingrijs	lichtbruin		
168	71	1	langwerpig/lineair	nee	niet van toepassing		greppel	0	ks3		nee	grijs	lichtbruin		
169	71	1	langwerpig/lineair	nee	niet van toepassing		greppel	0	ks3		nee	grijs	lichtbruin		
170	71	1	langwerpig/lineair	nee	niet van toepassing		greppel	0	ks3		nee	grijs	lichtbruin		
171	77	1	Rond	ja	komvormig	9	crematiegraf	0	ks3		nee	bruingrijs	grijs		

172	77	1	Rond	ja	komvormig	12	crematiegraf	0	ks3		nee	donkergrijs	grijs		
173	77	1	Rond	nee	niet van toepassing		crematiegraf	0	ks3		nee	bruingrijs	grijs		
174	77	1	Rond	nee	niet van toepassing		crematiegraf	0	ks3		nee	bruingrijs	grijs		
175	77	1	Rond	nee	niet van toepassing		crematiegraf	0	ks3		nee	bruingrijs	grijs		
176	77	1	Rond	nee	niet van toepassing		crematiegraf	0	ks3		nee	bruingrijs	grijs		
177	77	1	Rond	nee	niet van toepassing		crematiegraf	0	ks3		nee	bruingrijs	grijs		
177	77	1	Rond	nee	niet van toepassing		crematiegraf	1	ks3		nee	grijsbruin	grijs		
178	76	1	Rond	nee	niet van toepassing		crematiegraf	0	ks3		nee	bruingrijs	grijs		
179	79	1	Rond	nee	niet van toepassing		crematiegraf	0	ks3		nee	donkergrijs	grijs		
180	79	1	Rond	nee	niet van toepassing		crematiegraf	0	ks3		nee	bruingrijs			
181	79	1	Rond	nee	niet van toepassing		crematiegraf	0	ks3		nee	bruingrijs			
182	79	1	Rond	nee	niet van toepassing		crematiegraf	0	ks3		nee	bruingrijs			
183	82	1	langwerpig/lineair	nee	niet van toepassing		spoor, antropogeen	0	ks3		nee	grijs			
184	82	1	langwerpig/lineair	nee	niet van toepassing		greppel	0	ks3		nee	donkergrijs			
185	82	1	Rond	nee	niet van toepassing		kuil	0	ks3		nee	bruingrijs			
186	82	1	rechthoekig	nee	niet van toepassing	20	crematiegraf	0	ks3		nee	bruingrijs			
187	84	1	rechthoekig	nee	niet van toepassing		greppel	0	ks3		nee	donkergrijs		matig	
188	84	1	langwerpig/lineair	nee	niet van toepassing		karrespoor	0	ks3		nee	grijsbruin			
189	78	1	Rond	nee	niet van toepassing		crematiegraf	0	ks3		nee	bruingrijs			
190	80	1	Rond	nee	niet van toepassing		paalkuil:grondspoor kuil voormalige paal	0	ks3		nee	donkergrijs			
191	80	1	Rond	nee	niet van toepassing		paalkuil:grondspoor kuil voormalige paal	0	ks3		nee	donkergrijs			
192	80	1	Rond	nee	niet van toepassing		paalkuil:grondspoor kuil voormalige paal	0	ks3		nee	donkergrijs			
193	80	1	Rond	nee	niet van toepassing		paalkuil:grondspoor kuil voormalige paal	0	ks3		nee	donkergrijs			
194	80	1	Rond	nee	niet van toepassing		paalkuil:grondspoor kuil voormalige paal	0	ks3		nee	donkergrijs			
195	80	1	Rond	nee	niet van toepassing		paalkuil met paalgat	0	ks3		nee	donkergrijs			
195	80	1	Rond	nee	niet van toepassing		paalkuil met paalgat	1	ks3		nee	grijs			
196	80	1	Rond	nee	niet van toepassing		paalkuil met paalgat	0	ks3		nee	donkergrijs			
196	80	1	Rond	nee	niet van toepassing		paalkuil met paalgat	1	ks3		nee	grijs			
197	80	1	Rond	nee	niet van toepassing		paalkuil met paalgat	0	ks3		nee	donkergrijs			
197	80	1	Rond	nee	niet van toepassing		paalkuil met paalgat	1	ks3		nee	grijs			
198	80	1	Rond	nee	niet van toepassing		paalkuil met paalgat	0	ks3		nee	donkergrijs			
198	80	1	Rond	nee	niet van toepassing		paalkuil met paalgat	1	ks3		nee	grijs			
198	80	1	Rond	nee	niet van toepassing		paalkuil met paalgat	0	ks3		nee	donkergrijs			
198	80	1	Rond	nee	niet van toepassing		paalkuil met paalgat	1	ks3		nee	grijs			
199	80	1	Rond	nee	niet van toepassing		paalkuil:grondspoor kuil voormalige paal	0	ks3		nee	grijs			
200	80	1	Rond	nee	niet van toepassing		paalkuil:grondspoor kuil voormalige paal	0	ks3		nee	grijs			
201	80	1	Rond	ja	komvormig	18	haardkuil	0	ks3		nee	bruin			
201	80	1	Rond	ja	komvormig	18	haardkuil	1	ks3		nee	bruingrijs			
202	80	1	Rond	nee	niet van toepassing		paalkuil:grondspoor kuil voormalige paal	0	ks3		nee	donkergrijs			
203	80	1	Rond	nee	niet van toepassing		paalkuil:grondspoor kuil voormalige paal	0	ks3		nee	bruingrijs			
204	80	1	Rond	nee	niet van toepassing		greppel	0	ks3		nee	grijs			
204	80	1	Rond	nee	niet van toepassing		greppel	1	ks3		nee	bruingrijs			
205	80	1	Rond	ja	komvormig	10	paalkuil:grondspoor kuil voormalige paal	0	ks3		nee	bruingrijs			
206	80	1	langwerpig/lineair	nee	niet van toepassing		greppel	0	ks3		nee	grijs			
207	80	1	langwerpig/lineair	nee	niet van toepassing		greppel	0	ks3		nee	grijs			
208	80	1	Rond	ja	komvormig	63	kuil	0	ks3		nee	grijs		zwak	
208	80	1	Rond	ja	komvormig	63	kuil	1	ks3		nee	donkergrijs		matig	
208	80	1	Rond	ja	komvormig	63	kuil	2	ks3		nee	bruingrijs		zwak	
209	80	1	Rond	nee	niet van toepassing		kuil	0	ks3		nee	grijs		zwak	
210	80	1	Rond	nee	niet van toepassing		paalkuil:grondspoor kuil voormalige paal	0	ks3		nee	grijs			
211	83	1	Rond	nee	niet van toepassing		kuil	0	ks3		nee	grijsbruin			
212	83	1	langwerpig/lineair	nee	niet van toepassing		greppel	0	ks3		nee	grijs			
213	83	1	Rond	nee	niet van toepassing		kuil	0	ks3		nee	grijs			
214	83	1	langwerpig/lineair	nee	niet van toepassing		greppel	0	ks3		nee	donkergrijs		matig	
215	83	1	langwerpig/lineair	ja	komvormig	30	greppel	0	ks3		nee	grijs		zwak	
216	83	1	langwerpig/lineair	nee	niet van toepassing		greppel	0	ks3		nee	grijs		zwak	
217	88	1	langwerpig/lineair	nee	niet van toepassing	30	greppel	0	ks3		nee	grijs		zwak	
218	98	1	Rond	ja	komvormig	50	kuil	0	ks3		nee	bruingrijs		zwak	
218	98	1	Rond	ja	komvormig	50	kuil	1	ks4		nee	bruingrijs			
219	98	1	Rond	nee	niet van toepassing		crematiegraf	0	ks3		nee	grijs		zwak	
219	98	1	Rond	nee	niet van toepassing		crematiegraf	1	ks3		nee	bruingrijs		zwak	
220	38	1	langwerpig/lineair	nee	niet van toepassing		greppel	0	ks3		nee	grijsbruin		zwak	
221	73	0	Niet van toepassing	nee	niet van toepassing		woongrond / natuurlijk?	0	lz2		nee	bruingrijs		zwak	FM2

221	73	0	Niet van toepassing	nee	niet van toepassing		cultuurlaag	1	lz2		nee	bruingrijs		zwak	FM2
221	73	0	Niet van toepassing	nee	niet van toepassing		cultuurlaag	2	lz2		nee	bruingrijs		zwak	FM2
222	73	1	langwerpig/lineair	nee	niet van toepassing		natuurlijke laag: kom/oeverafzetting	0	ks3		nee	bruingrijs		zwak	FM2
223	73	1	ovaal	nee	niet van toepassing		kuil	0	ks3		nee	donkergrijs	bruin	zwak	
224	73	1	langwerpig/lineair	nee	niet van toepassing		natuurlijke laag: laklaag	0	ks3		nee	donkergrijs	bruin	zwak	
225	73	1	Rond	nee	niet van toepassing		paalkuil:grondspoor kuil voormalige paal	0	ks3		nee	grijs	bruin	zwak	
226	73	1	Rond	nee	niet van toepassing		paalkuil:grondspoor kuil voormalige paal	0	ks3		nee	grijs	bruin	zwak	
227	73	1	ovaal	nee	niet van toepassing		kuil	0	zs3	matig fijn	nee	bruingrijs	bruin	zwak	
228	73	1	Rond	ja	komvormig	24	paalkuil:grondspoor kuil voormalige paal	0	zs3	matig fijn	nee	grijs		zwak	
228	73	1	Rond	ja	komvormig	24	paalkuil:grondspoor kuil voormalige paal	1	zs3	matig fijn	nee	donkerbruin		zwak	
229	73	1	Rond	nee	niet van toepassing		paalkuil:grondspoor kuil voormalige paal	0	zs3	matig fijn	nee	bruingrijs		zwak	
230	73	1	Rond	ja	komvormig	24	paalkuil:grondspoor kuil voormalige paal	0	zs3	matig fijn	nee	donkerbruin			
230	73	1	Rond	ja	komvormig	24	paalkuil:grondspoor kuil voormalige paal	1	zs3	matig fijn	nee	bruingrijs		zwak	
231	73	1	Rond	nee	niet van toepassing		kuil	0	zs3	matig fijn	nee	bruingrijs		zwak	
232	73	1	Rond	nee	niet van toepassing		paalkuil:grondspoor kuil voormalige paal	0	zs3	matig fijn	nee	grijs		zwak	
232	73	1	Rond	nee	niet van toepassing		paalkuil:grondspoor kuil voormalige paal	1	zs3	matig fijn	nee	bruingrijs			
233	73	1	ovaal	nee	niet van toepassing		paalkuil:grondspoor kuil voormalige paal	0	zs3	matig fijn	nee	grijs		zwak	
234	73	1	langwerpig/lineair	nee	niet van toepassing		greppel	0	ks3		nee	bruingrijs		zwak	
234	73	1	langwerpig/lineair	nee	niet van toepassing		greppel	1	ks3		nee	donkerbruing		matig	
235	73	1	Rond	nee	niet van toepassing		paalkuil:grondspoor kuil voormalige paal	0	ks3		nee	grijs		zwak	
236	74	1	Rond	ja	komvormig	17	greppel	0	ks3		nee	bruingrijs		zwak	
236	74	1	Rond	ja	komvormig	17	greppel	1	ks3		nee	donkergrijs		matig	
237	74	1	Rond	nee	niet van toepassing		kuil	0	ks3		nee	grijsbruin			
238	75	1	ovaal	nee	niet van toepassing		paalkuil:grondspoor kuil voormalige paal	0	ks3		nee	bruingrijs			
239	75	1	ovaal	nee	niet van toepassing		paalkuil:grondspoor kuil voormalige paal	0	ks3		nee	bruingrijs			
240	75	1	ovaal	nee	niet van toepassing		paalkuil:grondspoor kuil voormalige paal	0	ks3		nee	bruingrijs			
241	75	1	Rond	ja	komvormig	12	paalkuil:grondspoor kuil voormalige paal	0	ks3		nee	bruingrijs			
242	75	1	ovaal	ja	komvormig	12	paalkuil:grondspoor kuil voormalige paal	0	ks3		nee	bruingrijs			
243	75	1	langwerpig/lineair	nee	niet van toepassing		greppel	0	ks3		nee	bruingrijs			
243	75	1	langwerpig/lineair	nee	niet van toepassing		greppel	1	ks3		nee	lichtbruingrijs			
244	81	1	langwerpig/lineair	nee	niet van toepassing		greppel	0	ks3		nee	bruingrijs			
245	81	1	ovaal	nee	niet van toepassing		kuil	0	ks3		nee	bruingrijs			
246	81	1	ovaal	nee	niet van toepassing		kuil	0	ks3		nee	bruingrijs			
247	81	1	ovaal	nee	niet van toepassing		kuil	0	ks3		nee	bruingrijs			
247	81	1	ovaal	nee	niet van toepassing		kuil	1	ks3		nee	lichtbruingrijs			
248	81	1	ovaal	nee	niet van toepassing		kuil	0	ks3		nee	bruingrijs			
249	81	1	ovaal	nee	niet van toepassing		kuil	0	ks3		nee	bruingrijs			
250	81	1	ovaal	nee	niet van toepassing		kuil	0	ks3		nee	bruingrijs			
251	81	1	ovaal	nee	niet van toepassing		kuil	0	ks3		nee	bruingrijs			
252	81	1	ovaal	ja	komvormig	8	kuil	0	ks3		nee	bruingrijs			
253	81	1	ovaal	nee	niet van toepassing		kuil	0	ks3		nee	bruingrijs			
254	81	1	ovaal	nee	niet van toepassing		kuil	0	ks3		nee	bruingrijs			
255	81	1	ovaal	nee	niet van toepassing		kuil	0	ks3		nee	bruingrijs			
256	81	1	ovaal	nee	niet van toepassing		kuil	0	ks3		nee	bruingrijs			
257	81	1	ovaal	nee	niet van toepassing		kuil	0	ks3		nee	bruingrijs			
258	81	1	onregelmatig	nee	niet van toepassing		kuil	0	ks3		nee	bruingrijs			
259	85	1	langwerpig/lineair	nee	niet van toepassing		greppel	0	ks3		nee	bruingrijs	grijs	zwak	
260	85	1	langwerpig/lineair	nee	niet van toepassing		greppel	0	ks3		nee	bruingrijs	grijs	zwak	
261	85	1	langwerpig/lineair	nee	niet van toepassing		greppel	0	ks3		nee	bruingrijs	grijs	zwak	
262	85	1	Rond	ja	komvormig	12	paalkuil:grondspoor kuil voormalige paal	0	ks3		nee	donkergrijs		zwak	
263	85	1	langwerpig/lineair	nee	niet van toepassing		greppel	0	ks3		nee	bruingrijs	grijs	zwak	
264	85	1	langwerpig/lineair	nee	niet van toepassing		greppel	0	ks3		nee	bruingrijs	grijs	zwak	
265	85	1	langwerpig/lineair	nee	niet van toepassing		greppel	0	ks3		nee	bruingrijs	grijs	zwak	
266	85	1	langwerpig/lineair	nee	niet van toepassing		greppel	0	ks3		nee	bruingrijs	grijs	zwak	
267	85	1	langwerpig/lineair	nee	niet van toepassing		greppel	0	ks3		nee	bruingrijs	grijs	zwak	
268	86	1	Rond	nee	niet van toepassing		paalkuil:grondspoor kuil voormalige paal	0	ks3		nee	grijs		zwak	
269	86	1	langwerpig/lineair	nee	niet van toepassing		greppel	0	ks3		nee	bruingrijs	grijs	zwak	
270	86	1	langwerpig/lineair	nee	niet van toepassing		greppel	0	ks3		nee	bruingrijs	grijs	zwak	
271	93	1	langwerpig/lineair	ja	komvormig	42	greppel	0	ks3		nee	lichtgrijsbruin	grijs	zwak	
272	93	1	langwerpig/lineair	nee	niet van toepassing		greppel	0	ks3		nee	lichtgrijsbruin	grijs	zwak	
273	93	1	langwerpig/lineair	nee	niet van toepassing		greppel	0	ks3		nee	lichtgrijsbruin	grijs	zwak	

274	93	1	langwerpig/lineair	nee	niet van toepassing		greppel	0	ks3		nee	lichtgrijsbruin	grijs	zwak	
275	93	1	langwerpig/lineair	nee	niet van toepassing		greppel	0	ks3		nee	lichtgrijsbruin	grijs	zwak	
276	92	1	langwerpig/lineair	nee	niet van toepassing		greppel	0	ks3		nee	lichtgrijsbruin	grijs	zwak	
277	92	1	langwerpig/lineair	nee	niet van toepassing		greppel	0	ks3		nee	grijs	lichtbruingrijs	zwak	
278	92	1	Rond	nee	niet van toepassing		paalkuil:grondspoor kuil voormalige paal	0	ks3		nee	grijs		zwak	
279	92	1	Rond	nee	niet van toepassing		paalkuil:grondspoor kuil voormalige paal	0	ks3		nee	grijs			
280	87	1	langwerpig/lineair	nee	niet van toepassing		greppel	0	ks3		nee	grijs			
280	87	1	langwerpig/lineair	nee	niet van toepassing		greppel	1	ks3		nee	bruingrijs			
281	87	1	Rond	nee	niet van toepassing		paalkuil:grondspoor kuil voormalige paal	0	ks3		nee	grijs			
282	87	1	Rond	nee	niet van toepassing		paalkuil:grondspoor kuil voormalige paal	0	ks3		nee	grijs			
283	91	1	langwerpig/lineair	nee	niet van toepassing		greppel	0	ks3		nee	grijs		zwak	
284	91	1	Rond	ja	komvormig	6	paalkuil:grondspoor kuil voormalige paal	0	ks3		nee	grijs		zwak	
285	91	1	Rond	nee	niet van toepassing		paalkuil:grondspoor kuil voormalige paal	0	ks3		nee	lichtgrijsbruin			
286	91	1	ovaal	nee	niet van toepassing		paalkuil:grondspoor kuil voormalige paal	0	ks3		nee	lichtbruingrijs			
287	91	1	langwerpig/lineair	nee	niet van toepassing		greppel	0	ks3		nee	bruin			
288	94	1	ovaal	nee	niet van toepassing		kuil	0	ks3		nee	bruingrijs			
289	94	1	ovaal	nee	niet van toepassing		paalkuil?	0	ks3		nee	lichtgrijsbruin			
290	94	1	ovaal	ja	komvormig	16	paalkuil:grondspoor kuil voormalige paal	0	ks3		nee	bruingrijs	grijs		
291	94	1	langwerpig/lineair	nee	niet van toepassing		greppel	0	ks3		nee	bruingrijs			
292	94	1	ovaal	nee	niet van toepassing		paalkuil:grondspoor kuil voormalige paal	0	ks3		nee	bruingrijs			
293	94	1	ovaal	nee	niet van toepassing		natuurlijke verstoring	0	ks3		nee	bruingrijs			
294	94	1	ovaal	nee	niet van toepassing		paalkuil:grondspoor kuil voormalige paal	0	ks3		nee	bruingrijs			
295	97	1	Rond	ja	komvormig	8	paalkuil:grondspoor kuil voormalige paal	0	ks3		nee	grijs			
296	90	1	langwerpig/lineair	nee	niet van toepassing		greppel	0	ks3		nee	grijs			
297	39	1	langwerpig/lineair	nee	niet van toepassing		greppel	0	ks3		nee	donkergrijs		matig	
298	39	1	langwerpig/lineair	nee	niet van toepassing		greppel	0	ks3		nee	donkergrijs		zwak	
299	39	1	ovaal	ja	komvormig	8	kuil	0	ks3		nee	grijs			
299	39	1	ovaal	ja	komvormig	8	kuil	1	ks3		nee	lichtgrijs			
300	39	1	Rond	ja	komvormig	5	paalkuil:grondspoor kuil voormalige paal	0	ks3		nee	grijs			
301	39	1	langwerpig/lineair	nee	niet van toepassing		greppel	0	ks3		nee	lichtgrijsbruin			
302	39	1	langwerpig/lineair	nee	niet van toepassing		natuurlijke laag: geultje	0	ks2		nee	donkergrijs		zwak	
303	39	1	langwerpig/lineair	nee	niet van toepassing		natuurlijke laag	0	ks3		nee	lichtgrijsbruin			
304	37	1	Rond	nee	niet van toepassing		paalkuil:grondspoor kuil voormalige paal	0	ks3		nee	grijs		zwak	
305	37	1	Rond	nee	niet van toepassing		paalkuil:grondspoor kuil voormalige paal	0	ks3		nee	grijs		zwak	
306	37	1	langwerpig/lineair	nee	niet van toepassing		greppel	0	ks3		nee	grijs		zwak	
307	37	1	Rond	ja	hoekig	25	paalkuil:grondspoor kuil voormalige paal	0	ks3		nee	grijs		zwak	
308	40	1	Rond	nee	niet van toepassing		paalkuil:grondspoor kuil voormalige paal	0	ks3		nee	grijs		zwak	
309	40	1	Rond	nee	niet van toepassing		paalkuil:grondspoor kuil voormalige paal	0	ks3		nee	grijs		zwak	
310	40	1	langwerpig/lineair	nee	niet van toepassing		ploegspoor	0	ks3		nee	grijs		zwak	
311	40	1	Rond	nee	niet van toepassing		paalkuil:grondspoor kuil voormalige paal	0	ks3		nee	grijs		zwak	
312	40	1	Rond	nee	niet van toepassing		paalkuil:grondspoor kuil voormalige paal	0	ks3		nee	grijs		zwak	
313	40	1	langwerpig/lineair	nee	niet van toepassing		greppel	0	ks3		nee	lichtbruingrijs		zwak	
314	40	1	langwerpig/lineair	nee	niet van toepassing		greppel	0	ks3		nee	lichtgrijsbruin			
315	40	1	langwerpig/lineair	nee	niet van toepassing		natuurlijke laag	0	ks3		nee	grijs		zwak	
316	40	1	langwerpig/lineair	nee	niet van toepassing		greppel	0	ks3		nee	grijs		zwak	
317	36	1	Rond	nee	niet van toepassing		paalkuil:grondspoor kuil voormalige paal	0	ks3		nee	grijs		zwak	
318	36	1	ovaal	nee	niet van toepassing		kuil	0	ks3		nee	bruingrijs		zwak	
319	36	1	langwerpig/lineair	nee	niet van toepassing		greppel	0	ks3		nee	bruingrijs		zwak	
320	36	1	Rond	nee	niet van toepassing		paalkuil:grondspoor kuil voormalige paal	0	ks3		nee	bruingrijs		zwak	
321	36	1	ovaal	nee	niet van toepassing		kuil	0	ks3		nee	lichtbruingrijs		zwak	
322	35	1	langwerpig/lineair	ja	komvormig	24	greppel	0	ks3		nee	lichtbruingrijs		zwak	
323	35	1	langwerpig/lineair	nee	niet van toepassing		ploegspoor	0	ks3		nee	bruingrijs			
324	35	1	langwerpig/lineair	nee	niet van toepassing		ploegspoor	0	ks3		nee	bruingrijs			
325	35	1	langwerpig/lineair	nee	niet van toepassing		ploegspoor	0	ks3		nee	bruingrijs			
326	35	1	langwerpig/lineair	nee	niet van toepassing		ploegspoor	0	ks3		nee	bruingrijs			
327	35	1	Rond	nee	niet van toepassing		recente verstoring	0	ks3		nee	bruingrijs			
328	24	1	rechthoekig	nee	niet van toepassing		recente verstoring	0	ks3		nee	bruingrijs			
329	24	1	rechthoekig	nee	niet van toepassing		recente verstoring	0	ks3		nee	bruingrijs			
330	24	1	Rond	nee	niet van toepassing		paalkuil:grondspoor kuil voormalige paal	0	ks3		nee	bruingrijs		zwak	
331	24	1	Rond	nee	niet van toepassing		paalkuil:grondspoor kuil voormalige paal	0	ks3		nee	bruingrijs		zwak	
332	24	1	Rond	nee	niet van toepassing		paalkuil:grondspoor kuil voormalige paal	0	ks3		nee	bruingrijs		zwak	

333	24	1	Rond	nee	niet van toepassing		paalkuil:grondspoor kuil voormalige paal	0	ks3		nee	bruingrijs		zwak	
334	24	1	Rond	nee	niet van toepassing		paalkuil:grondspoor kuil voormalige paal	0	ks3		nee	bruingrijs		zwak	
335	24	1	Rond	nee	niet van toepassing		paalkuil:grondspoor kuil voormalige paal	0	ks3		nee	bruingrijs		zwak	
336	24	1	ovaal	nee	niet van toepassing		paalkuil:grondspoor kuil voormalige paal	0	ks3		nee	bruingrijs		zwak	
337	24	1	Rond	nee	niet van toepassing		paalkuil met paalgat	0	ks3		nee	donkergrijs		zwak	
337	24	1	Rond	nee	niet van toepassing		paalkuil met paalgat	1	ks3		nee	bruingrijs			
338	24	1	Rond	nee	niet van toepassing		paalkuil:grondspoor kuil voormalige paal	0	ks3		nee	bruingrijs		zwak	
339	24	1	Rond	nee	niet van toepassing		paalkuil:grondspoor kuil voormalige paal	0	ks3		nee	bruingrijs		zwak	
340	24	1	langwerpig/lineair	nee	niet van toepassing		greppel	0	ks3		nee	bruingrijs		zwak	
341	21	1	langwerpig/lineair	nee	niet van toepassing		ploegspoor	0	ks3		nee	bruingrijs			
342	21	1	langwerpig/lineair	nee	niet van toepassing		ploegspoor	0	ks3		nee	bruingrijs			
343	21	1	Rond	ja	hoekig	20	paalspoor: staak	0	ks3		nee	grijs			
344	21	1	Rond	nee	niet van toepassing		paalspoor: staak	0	ks3		nee	grijs			
345	21	1	Rond	nee	niet van toepassing		paalspoor: staak	0	ks3		nee	grijs			
346	21	1	Rond	nee	niet van toepassing		paalspoor: staak	0	ks3		nee	grijs			
347	21	1	Rond	nee	niet van toepassing		paalspoor: staak	0	ks3		nee	grijs			
348	21	1	Rond	ja	hoekig	8	paalspoor: staak	0	ks3		nee	grijs			
349	22	1	Rond	ja	komvormig	15	paalkuil:grondspoor kuil voormalige paal	0	ks3		nee	grijs			
350	22	1	rechthoekig	ja	niet nader beschreven	30	kuil	0	ks3		nee	bruingrijs			
351	22	1	langwerpig/lineair	nee	niet van toepassing		kuil	0	ks3		nee	bruingrijs			
352	22	1	langwerpig/lineair	nee	niet van toepassing		kuil	0	ks3		nee	bruingrijs			
353	22	1	Rond	ja	onregelmatig	5	kuil	0	ks3		nee	bruingrijs			
354	22	1	langwerpig/lineair	nee	niet van toepassing		kuil	0	ks3		nee	bruingrijs			
355	22	1	ovaal	nee	niet van toepassing		paalkuil met paalgat	0	ks3		nee	grijs		zwak	
355	22	1	ovaal	nee	niet van toepassing		paalkuil met paalgat	1	ks3		nee	bruingrijs			
356	22	1	ovaal	nee	niet van toepassing		paalkuil:grondspoor kuil voormalige paal	0	ks3		nee	grijs		zwak	
357	22	1	ovaal	nee	niet van toepassing		paalkuil:grondspoor kuil voormalige paal	0	ks3		nee	grijs		zwak	
358	22	1	Rond	nee	niet van toepassing		kuil	0	ks3		nee	lichtgrijsbruin			
359	23	1	ovaal	ja	niet nader beschreven	50	kuil	0	ks3		nee	bruingrijs			
359	23	1	ovaal	ja	niet nader beschreven	50	waterkuil	1	ks3		nee	lichtbruingrijs			
360	23	1	ovaal	ja	niet nader beschreven	45	kuil	0	ks3		nee	lichtbruingrijs			
361	23	1	ovaal	nee	niet van toepassing		kuil	0	ks3		nee	lichtbruingrijs			
362	23	1	ovaal	nee	niet van toepassing		kuil	0	ks3		nee	bruingrijs			
363	23	1	ovaal	nee	niet van toepassing		natuurlijke laag	0	ks3		nee	lichtbruingrijs			
364	23	1	ovaal	ja	niet nader beschreven	104	waterkuil	0	ks3		nee	bruingrijs			
365	23	1	Rond	nee	niet van toepassing		kuil	0	ks3		nee	bruingrijs			
366	23	1	Rond	nee	niet van toepassing		kuil	0	ks3		nee	grijs			
366	23	1	Rond	nee	niet van toepassing		kuil	1	ks3		nee	lichtbruingrijs			
367	23	1	Rond	nee	niet van toepassing		kuil	0	ks3		nee	grijs			
368	23	1	Rond	nee	niet van toepassing		kuil	0	ks3		nee	grijs			
369	23	1	Rond	nee	niet van toepassing		kuil	0	ks3		nee	grijs			
370	23	1	onregelmatig	nee	niet van toepassing		kuil	0	ks3		nee	grijs			
371	23	1	langwerpig/lineair	nee	niet van toepassing		greppel	0	ks3		nee	lichtbruingrijs			
372	27	1	Rond	ja	komvormig	2	paalkuil:grondspoor kuil voormalige paal	0	ks3		nee	bruingrijs			
373	27	1	langwerpig/lineair	nee	niet van toepassing		greppel	0	ks3		nee	grijsbruin			
373	27	1	langwerpig/lineair	nee	niet van toepassing		greppel	1	ks3		nee	donkergrijs		zwak	
374	26	1	langwerpig/lineair	nee	niet van toepassing		greppel	0	ks3		nee	bruingrijs			
375	26	1	langwerpig/lineair	ja	komvormig	10	greppel	0	ks3		nee	grijsbruin			
376	25	1	langwerpig/lineair	nee	niet van toepassing		greppel	0	ks3		nee	bruingrijs			
377	31	1	langwerpig/lineair	nee	niet van toepassing		greppel	0	ks3		nee	bruingrijs			
378	31	1	langwerpig/lineair	nee	niet van toepassing		greppel	0	ks3		nee	grijsbruin			
379	31	1	ovaal	ja	komvormig	12	kuil	0	ks3		nee	bruingrijs			
380	32	1	langwerpig/lineair	ja	komvormig	41	greppel	0	ks3		nee	bruingrijs			
380	32	1	langwerpig/lineair	ja	komvormig	41	greppel	1	ks3		nee	grijs			
381	33	1	ovaal	nee	niet van toepassing		greppel	0	ks3		nee	grijsbruin			
381	33	1	ovaal	nee	niet van toepassing		greppel	1	ks3		nee	bruingrijs			
382	33	1	Rond	ja	komvormig	80	geul	0	X		nee	niet van toep.			
382	33	1	Rond	ja	komvormig	80	sloot	1	Lz3		nee	donkerbruing			
382	33	1	Rond	ja	komvormig	80	oeverafzetting	2	ks3		nee	bruingrijs			
382	33	1	Rond	ja	komvormig	80	laklaag/Ab-horizont	3	ks3		nee	donkergrijs		matig	FM1
382	33	1	Rond	ja	komvormig	80	laklaag	4	ks2		nee	bruingrijs		zwak	FM1

382	33	1	Rond	ja	komvormig	80	oeverfz.	5	ks2		nee	lichtbruingrijs			FM2
382	33	1	Rond	ja	komvormig	80	sloot	6	ks2		nee	lichtbruingrijs			FM1
382	33	1	Rond	ja	komvormig	80	sloot	7	ks2		nee	donkergrijs		zwak	FM2
382	33	1	Rond	ja	komvormig	80	sloot	8	zs3	matig fijn	nee	lichtgrijs			
382	33	1	Rond	ja	komvormig	80	sloot	9	ks3		nee	lichtbruingrijs			
382	33	1	Rond	ja	komvormig	80	oeverafz.	10	zs2	matig fijn	nee	lichtgrijs			
382	33	1	Rond	ja	komvormig	80	oeverafz.	11	ks3		nee	lichtgrijs			
382	33	1	Rond	ja	komvormig	80	oeverafz.	12	ks2		nee	lichtbruin			
382	33	1	Rond	ja	komvormig	80	geulvulling	13	ks2		nee	lichtbruingrijs			
382	33	1	Rond	ja	komvormig	80	bedding	14	zs3	matig fijn	nee	lichtgrijs			
383	33	1	Rond	nee	niet van toepassing		kuil	0	ks3		nee	grijsbruin			
384	33	1	Rond	ja	komvormig	30	paalkuil:grondspoor kuil voormalige paal	0	ks3		nee	grijsbruin			
385	34	1	langwerpig/lineair	nee	niet van toepassing		greppel	0	ks3		nee	bruingrijs			
386	34	1	langwerpig/lineair	nee	niet van toepassing		greppel	0	ks3		nee	bruingrijs			
387	42	1	langwerpig/lineair	ja	komvormig	24	greppel	0	ks3		nee	bruingrijs			
387	42	1	langwerpig/lineair	ja	komvormig	24	greppel	1	ks3		nee	grijs			
388	42	1	ovaal	nee	niet van toepassing		natuurlijke laag: Bg-horizont	0	ks3		nee	bruingrijs			
389	42	1	langwerpig/lineair	nee	niet van toepassing		greppel	0	ks3		nee	bruingrijs			
389	42	1	langwerpig/lineair	nee	niet van toepassing		greppel	1	ks3		nee	grijs			
390	42	1	langwerpig/lineair	nee	niet van toepassing		greppel	0	ks3		nee	bruingrijs			
390	42	1	langwerpig/lineair	nee	niet van toepassing		greppel	1	ks3		nee	lichtbruingrijs			
391	42	1	ovaal	nee	niet van toepassing		kuil	0	ks3		nee	bruingrijs			
392	42	1	ovaal	nee	niet van toepassing		natuurlijke laag: Ab/laklaag	0	ks3		nee	grijs		matig	
393	43	1	langwerpig/lineair	nee	niet van toepassing		greppel	0	ks3		nee	grijs		zwak	
394	43	1	langwerpig/lineair	nee	niet van toepassing		greppel	0	ks3		nee	bruin			
394	43	1	langwerpig/lineair	nee	niet van toepassing		greppel	1	ks3		nee	grijs		zwak	
395	43	1	langwerpig/lineair	nee	niet van toepassing		greppel	0	ks3		nee	grijs			
395	43	1	langwerpig/lineair	nee	niet van toepassing		greppel	1	ks3		nee	lichtbruingrijs			
396	55	1	onregelmatig	nee	niet van toepassing		haardkuil	0	ks3		nee	bruingrijs			
397	69	1	ovaal	nee	niet van toepassing		paalkuil:grondspoor kuil voormalige paal	0	ks3		nee	grijs	bruingrijs		
398	69	1	ovaal	nee	niet van toepassing		paalkuil:grondspoor kuil voormalige paal	0	ks3		nee	grijs	bruingrijs		
399	69	1	ovaal	nee	niet van toepassing		paalkuil:grondspoor kuil voormalige paal	0	ks3		nee	grijs	bruingrijs		
400	44	1	Rond	ja	komvormig	10	paalkuil met paalgat	0	ks3		nee	grijs			
400	44	1	Rond	ja	komvormig	10	paalkuil met paalgat	1	ks3		nee	lichtgrijs			
401	44	1	langwerpig/lineair	nee	niet van toepassing		greppel	0	ks3		nee	grijs			
402	44	1	langwerpig/lineair	nee	niet van toepassing		greppel	0	ks3		nee	grijs			
403	44	1	langwerpig/lineair	nee	niet van toepassing		greppel	0	ks3		nee	grijs			
403	44	1	langwerpig/lineair	nee	niet van toepassing		greppel	1	ks3		nee	bruingrijs			
404	50	0	langwerpig/lineair	ja	komvormig	22	greppel	0	ks3		nee	grijs			
404	50	0	langwerpig/lineair	ja	komvormig	22	greppel	1	ks3		nee	donkergrijs		matig	
405	50	1	langwerpig/lineair	nee	niet van toepassing		greppel	0	ks3		nee	grijs	bruingrijs		
406	50	1	langwerpig/lineair	nee	niet van toepassing		greppel	0	ks3		nee	grijs			
407	45	1	onregelmatig	nee	niet van toepassing		natuurlijke laag: Bg-horizont	0	ks3		nee	grijs	bruingrijs	zwak	
408	45	1	Rond	nee	niet van toepassing		paalgat:grondspoor voormalige paal	0	ks3		nee	grijs		zwak	
409	45	1	Rond	ja	komvormig	7	paalgat:grondspoor voormalige paal	0	ks3		nee	grijs		zwak	
410	45	1	Rond	nee	niet van toepassing		paalgat:grondspoor voormalige paal	0	ks3		nee	grijs		zwak	
411	45	1	Rond	nee	niet van toepassing		paalgat:grondspoor voormalige paal	0	ks3		nee	grijs		zwak	
412	45	1	Rond	nee	niet van toepassing		paalgat:grondspoor voormalige paal	0	ks3		nee	grijs		zwak	
413	45	1	Rond	nee	niet van toepassing		paalgat:grondspoor voormalige paal	0	ks3		nee	grijs		zwak	
414	45	1	Rond	nee	niet van toepassing		paalgat:grondspoor voormalige paal	0	ks3		nee	grijs		zwak	
415	45	1	Rond	nee	niet van toepassing		paalgat:grondspoor voormalige paal	0	ks3		nee	grijs		zwak	
416	45	1	Rond	nee	niet van toepassing		paalgat:grondspoor voormalige paal	0	ks3		nee	grijs		zwak	
417	45	1	Rond	nee	niet van toepassing		paalgat:grondspoor voormalige paal	0	ks3		nee	grijs		zwak	
418	45	1	Rond	ja	komvormig	4	paalgat:grondspoor voormalige paal	0	ks3		nee	grijs		zwak	
419	45	1	Rond	nee	niet van toepassing		paalgat:grondspoor voormalige paal	0	ks3		nee	grijs		zwak	
420	45	1	Rond	nee	niet van toepassing		paalgat:grondspoor voormalige paal	0	ks3		nee	grijs		zwak	
421	45	1	Rond	nee	niet van toepassing		paalgat:grondspoor voormalige paal	0	ks3		nee	grijs		zwak	
422	45	1	Rond	nee	niet van toepassing		paalgat:grondspoor voormalige paal	0	ks3		nee	grijs		zwak	
423	45	1	Rond	nee	niet van toepassing		paalgat:grondspoor voormalige paal	0	ks3		nee	grijs		zwak	
424	45	1	Rond	nee	niet van toepassing		paalgat:grondspoor voormalige paal	0	ks3		nee	grijs		zwak	
425	51	1	Rond	ja	komvormig	15	paalgat:grondspoor voormalige paal	0	ks3		nee	grijs		zwak	

426	51	1	Rond	ja	komvormig	14	paalgat:grondspoor voormalige paal	0	ks3		nee	grijs		zwak	
427	45	1	Rond	nee	niet van toepassing		paalgat:grondspoor voormalige paal	0	ks3		nee	grijs		zwak	
428	45	1	Rond	ja	komvormig	6	paalgat:grondspoor voormalige paal	0	ks3		nee	grijs		zwak	
429	45	1	Rond	nee	niet van toepassing		paalgat:grondspoor voormalige paal	0	ks3		nee	grijs		zwak	
430	45	1	Rond	nee	niet van toepassing		paalgat:grondspoor voormalige paal	0	ks3		nee	grijs		zwak	
431	45	1	Rond	ja	komvormig	8	paalgat:grondspoor voormalige paal	0	ks3		nee	grijs		zwak	
432	45	1	Rond	nee	niet van toepassing		paalgat:grondspoor voormalige paal	0	ks3		nee	grijs		zwak	
433	51	1	Rond	ja	komvormig	4	paalspoor: staak	0	ks3		nee	grijs		zwak	
434	53	1	langwerpig/lineair	nee	niet van toepassing		greppel	0	ks3		nee	bruingrijs		zwak	
435	53	1	langwerpig/lineair	nee	niet van toepassing		greppel	0	ks3		nee	donkergrijs		matig	
436	57	1	Rond	nee	niet van toepassing		paalspoor: staak	0	ks3		nee	donkergrijs		matig	
437	57	1	Rond	ja	komvormig	10	paalspoor: staak	0	ks3		nee	donkergrijs		matig	
438	55	1	Rond	ja	komvormig	16	haardkuil	0	ks3		nee	bruingrijs			FE1
438	55	1	Rond	ja	komvormig	16	haardkuil	1	ks3		nee	oranjebruin			FM2
439	69	1	Rond	ja	komvormig	27	paalkuil:grondspoor kuil voormalige paal	0	ks3		nee	bruingrijs			FE1
440	69	1	Rond	nee	niet van toepassing		paalkuil:grondspoor kuil voormalige paal	0	ks3		nee	grijs			FE1
441	69	1	langwerpig/lineair	nee	niet van toepassing		greppel	0	ks3		nee	bruingrijs	bruin		FE1
441	69	1	langwerpig/lineair	nee	niet van toepassing		greppel	1	ks3		nee	grijsbruin	bruin		FE1
442	69	1	langwerpig/lineair	nee	niet van toepassing		recente verstoring	0	ks3		nee	bruingrijs	bruin		FE1
443	66	1	Rond	nee	niet van toepassing		paalkuil:grondspoor kuil voormalige paal	0	ks3		nee	bruingrijs	bruin		FE1
444	66	1	Rond	nee	niet van toepassing		paalkuil:grondspoor kuil voormalige paal	0	ks3		nee	bruingrijs	bruin		FE1
445	46	1	langwerpig/lineair	nee	niet van toepassing		greppel	0	ks3		nee	grijs	bruingrijs	zwak	FE1
446	46	1	onregelmatig	nee	niet van toepassing		natuurlijke laag: geultje	0	ks3		nee	bruingrijs	bruin		FE1
447	69	1	Rond	nee	niet van toepassing		paalkuil:grondspoor kuil voormalige paal	0	ks3		nee	grijs			FE1
448	46	1	langwerpig/lineair	nee	niet van toepassing		greppel	0	ks3		nee	donkergrijs	bruingrijs	matig	FE1
448	46	1	langwerpig/lineair	nee	niet van toepassing		greppel	1	ks3		nee	grijs	bruingrijs	zwak	FE1
449	46	1	Rond	nee	niet van toepassing		kuil	0	ks3		nee	donkergrijs	bruingrijs	matig	FE1
450	66	1	Rond	nee	niet van toepassing		kuil	0	ks3		nee	bruingrijs	lichtgrijs		FE1
451	66	1	langwerpig/lineair	nee	niet van toepassing		greppel	0	ks3		nee	bruingrijs	bruin		FE1
452	46	1	ovaal	ja	komvormig	22	kuil	0	ks3		nee	donkergrijs	bruingrijs	matig	FE1
453	46	1	Rond	nee	niet van toepassing		paalkuil:grondspoor kuil voormalige paal	0	ks3		nee	grijs	bruingrijs		FE1
454	46	1	langwerpig/lineair	nee	niet van toepassing		greppel	0	ks3		nee	grijs	bruingrijs		FE1
455	46	1	Rond	nee	niet van toepassing		paalkuil:grondspoor kuil voormalige paal	0	ks3		nee	grijs	bruingrijs		FE1
456	46	1	Rond	nee	niet van toepassing		paalkuil:grondspoor kuil voormalige paal	0	ks3		nee	grijs	bruingrijs		FE1
457	47	1	Rond	nee	niet van toepassing		paalkuil met paalgat	0	ks3		nee	grijs	bruingrijs		FE1
457	47	1	Rond	nee	niet van toepassing		paalkuil met paalgat	1	ks3		nee	lichtgrijs	bruingrijs		FE1
458	47	1	Rond	nee	niet van toepassing		paalkuil:grondspoor kuil voormalige paal	0	ks3		nee	grijs	bruingrijs		FE1
459	47	1	Rond	nee	niet van toepassing		paalkuil:grondspoor kuil voormalige paal	0	ks3		nee	grijs	bruingrijs		FE1
460	47	1	Rond	nee	niet van toepassing		paalkuil:grondspoor kuil voormalige paal	0	ks3		nee	grijs	bruingrijs		FE1
461	47	1	Rond	nee	niet van toepassing		paalkuil:grondspoor kuil voormalige paal	0	ks3		nee	grijs	bruingrijs		FE1
462	47	1	Rond	nee	niet van toepassing		paalkuil:grondspoor kuil voormalige paal	0	ks3		nee	grijs	bruingrijs		FE1
463	47	1	Rond	nee	niet van toepassing		paalkuil:grondspoor kuil voormalige paal	0	ks3		nee	grijs	bruingrijs		FE1
464	47	1	Rond	nee	niet van toepassing		paalkuil:grondspoor kuil voormalige paal	0	ks3		nee	grijs	bruingrijs		FE1
465	47	1	Rond	ja	komvormig	22	paalkuil:grondspoor kuil voormalige paal	0	ks3		nee	grijs	bruingrijs		FE1
466	47	1	Rond	nee	niet van toepassing		paalkuil:grondspoor kuil voormalige paal	0	ks3		nee	grijs	bruingrijs		FE1
467	47	1	Rond	nee	niet van toepassing		paalkuil:grondspoor kuil voormalige paal	0	ks3		nee	grijs	bruingrijs		FE1
468	47	1	ovaal	nee	niet van toepassing		paalkuil:grondspoor kuil voormalige paal	0	ks3		nee	grijs	bruingrijs		FE1
469	47	1	Rond	nee	niet van toepassing		paalkuil:grondspoor kuil voormalige paal	0	ks3		nee	grijs	bruingrijs		FE1
470	47	1	ovaal	nee	niet van toepassing		paalkuil:grondspoor kuil voormalige paal	0	ks3		nee	grijs	bruingrijs		FE1
471	47	1	Rond	nee	niet van toepassing		paalkuil:grondspoor kuil voormalige paal	0	ks3		nee	grijs	bruingrijs		FE1
472	47	1	Rond	nee	niet van toepassing		paalkuil:grondspoor kuil voormalige paal	0	ks3		nee	grijs	bruingrijs		FE1
473	47	1	Rond	nee	niet van toepassing		paalkuil:grondspoor kuil voormalige paal	0	ks3		nee	grijs	bruingrijs		FE1
474	47	1	Rond	nee	niet van toepassing		paalkuil:grondspoor kuil voormalige paal	0	ks3		nee	grijs	bruingrijs		FE1
475	47	1	Rond	nee	niet van toepassing		paalkuil:grondspoor kuil voormalige paal	0	ks3		nee	grijs	bruingrijs		FE1
476	47	1	Rond	nee	niet van toepassing		paalkuil:grondspoor kuil voormalige paal	0	ks3		nee	grijs	bruingrijs		FE1
477	47	1	Rond	nee	niet van toepassing		paalkuil met paalgat	0	ks3		nee	grijs	bruingrijs		FE1
477	47	1	Rond	nee	niet van toepassing		paalkuil met paalgat	1	ks3		nee	lichtgrijs	bruingrijs		FE1
478	47	1	Rond	nee	niet van toepassing		paalkuil:grondspoor kuil voormalige paal	0	ks3		nee	grijs	bruingrijs		FE1
479	47	1	Rond	nee	niet van toepassing		paalkuil:grondspoor kuil voormalige paal	0	ks3		nee	grijs	bruingrijs		FE1
480	47	1	ovaal	nee	niet van toepassing		paalkuil:grondspoor kuil voormalige paal	0	ks3		nee	grijs	bruingrijs		FE1
481	47	1	Rond	nee	niet van toepassing		paalkuil met paalgat	0	ks3		nee	grijs	bruingrijs		FE1

481	47	1	Rond	nee	niet van toepassing		paalkuil met paalgat	1	ks3		nee	lichtgrijs	bruingrijs		FE1
482	47	1	Rond	nee	niet van toepassing		paalkuil:grondspoor kuil voormalige paal	0	ks3		nee	grijs	bruingrijs		FE1
483	47	1	Rond	nee	niet van toepassing		paalkuil:grondspoor kuil voormalige paal	0	ks3		nee	grijs	bruingrijs		FE1
484	47	1	Rond	nee	niet van toepassing		paalkuil:grondspoor kuil voormalige paal	0	ks3		nee	grijs	bruingrijs		FE1
485	47	1	Rond	nee	niet van toepassing		paalkuil:grondspoor kuil voormalige paal	0	ks3		nee	grijs	bruingrijs		FE1
486	47	1	Rond	ja	komvormig	13	paalkuil:grondspoor kuil voormalige paal	0	ks3		nee	grijs	bruingrijs		FE1
487	47	1	Rond	nee	niet van toepassing		paalkuil:grondspoor kuil voormalige paal	0	ks3		nee	grijs	bruingrijs		FE1
488	47	1	Rond	nee	niet van toepassing		paalkuil:grondspoor kuil voormalige paal	0	ks3		nee	grijs	bruingrijs		FE1
489	47	1	Rond	nee	niet van toepassing		paalkuil:grondspoor kuil voormalige paal	0	ks3		nee	grijs	bruingrijs		FE1
490	30	1	Rond	ja	komvormig	12	paalspoor: staak	0	ks3		nee	grijs	bruingrijs		FE1
491	30	1	Rond	nee	niet van toepassing		paalspoor: staak	0	ks3		nee	grijs	bruingrijs		FE1
492	30	1	Rond	nee	niet van toepassing		paalspoor: staak	0	ks3		nee	grijs	bruingrijs		FE1
493	30	1	Rond	nee	niet van toepassing		paalspoor: staak	0	ks3		nee	grijs	bruingrijs		FE1
494	30	1	Rond	nee	niet van toepassing		paalspoor: staak	0	ks3		nee	grijs	bruingrijs		FE1
495	30	1	Rond	nee	niet van toepassing		paalspoor: staak	0	ks3		nee	grijs	bruingrijs		FE1
496	30	1	Rond	nee	niet van toepassing		paalspoor: staak	0	ks3		nee	grijs	bruingrijs		FE1
497	30	1	Rond	nee	niet van toepassing		paalspoor: staak	0	ks3		nee	grijs	bruingrijs		FE1
498	30	1	langwerpig/lineair	nee	niet van toepassing		natuurlijke laag (S 10.050)	0	ks3		nee	donkergrijs	bruingrijs	zwak	FM1
498	30	1	langwerpig/lineair	nee	niet van toepassing		natuurlijke laag	1	ks3		nee	donkerblauwg	bruingrijs	zwak	FE1
498	30	1	langwerpig/lineair	nee	niet van toepassing		natuurlijke laag	2	ks3		nee	grijs	bruingrijs		FE1
498	30	1	langwerpig/lineair	nee	niet van toepassing		natuurlijke laag	3	ks3		nee	lichtgrijs	bruingrijs		FM2
498	30	1	langwerpig/lineair	nee	niet van toepassing		natuurlijke laag	4	ks3		nee	lichtgrijs	bruingrijs		FM9
498	30	1	langwerpig/lineair	nee	niet van toepassing		natuurlijke laag	5	ks3		nee	oranjebruin	lichtgrijs		FM9
499	48	1	Rond	nee	niet van toepassing		paalgat:grondspoor voormalige paal	0	ks3		nee	grijs	bruingrijs	zwak	FM1
500	48	1	onregelmatig	nee	niet van toepassing		kuil	0	ks3		nee	grijs	bruingrijs		FM1
501	48	1	Rond	nee	niet van toepassing		paalgat:grondspoor voormalige paal	0	ks3		nee	grijs	bruingrijs	zwak	FM1
502	48	1	Rond	nee	niet van toepassing		paalgat:grondspoor voormalige paal	0	ks3		nee	grijs	bruingrijs	zwak	FM1
503	48	1	Rond	nee	niet van toepassing		paalgat:grondspoor voormalige paal	0	ks3		nee	grijs	bruingrijs	zwak	FM1
504	48	1	Rond	nee	niet van toepassing		paalgat:grondspoor voormalige paal	0	ks3		nee	grijs	bruingrijs	zwak	FM1
505	48	1	Rond	ja	komvormig	3	paalgat:grondspoor voormalige paal	0	ks3		nee	grijs	bruingrijs	zwak	FM1
506	48	1	Rond	ja	komvormig	34	paalgat:grondspoor voormalige paal	0	ks3		nee	grijs	bruingrijs	zwak	FM1
507	48	1	Rond	nee	niet van toepassing		paalgat:grondspoor voormalige paal	0	ks3		nee	grijs	bruingrijs	zwak	FM1
508	48	1	Rond	nee	niet van toepassing		paalgat:grondspoor voormalige paal	0	ks3		nee	grijs	bruingrijs	zwak	FM1
509	48	1	Rond	nee	niet van toepassing		paalgat:grondspoor voormalige paal	0	ks3		nee	grijs	bruingrijs	zwak	FM1
510	48	1	Rond	nee	niet van toepassing		paalgat:grondspoor voormalige paal	0	ks3		nee	grijs	bruingrijs	zwak	FM1
511	48	1	Rond	nee	niet van toepassing		paalgat:grondspoor voormalige paal	0	ks3		nee	grijs	bruingrijs	zwak	FM1
512	48	1	Rond	nee	niet van toepassing		paalgat:grondspoor voormalige paal	0	ks3		nee	grijs	bruingrijs	zwak	FM1
513	48	1	Rond	nee	niet van toepassing		paalgat:grondspoor voormalige paal	0	ks3		nee	grijs	bruingrijs	zwak	FM1
514	48	1	Vierkant	nee	niet van toepassing		paalgat:grondspoor voormalige paal	0	ks3		nee	grijs	bruingrijs	zwak	FM1
515	48	1	Vierkant	nee	niet van toepassing		paalgat:grondspoor voormalige paal	0	ks3		nee	grijs	bruingrijs	zwak	FM1
516	30	1	langwerpig/lineair	ja	komvormig	35	greppel	0	ks3		nee	grijs	bruingrijs	zwak	FE1
516	30	1	langwerpig/lineair	ja	komvormig	35	greppel	1	ks3		nee	lichtgrijs	bruingrijs		FE1
517	30	1	langwerpig/lineair	ja	komvormig	20	greppel	0	ks3		nee	donkergrijs	bruingrijs	zwak	FE1
518	30	1	langwerpig/lineair	ja	komvormig	18	greppel	0	ks3		nee	grijs	bruingrijs	zwak	FE1
519	59	1	onregelmatig	nee	niet van toepassing		natuurlijke laag	0	ks3		nee	blauwgrijs	bruingrijs		FE1
520	30	2	ovaal	ja	komvormig	9	greppel	0	ks3		nee	grijs			FE1
521	59	1	Rond	nee	niet van toepassing		paalgat:grondspoor voormalige paal	0	ks3		nee	grijs			FE1
522	59	1	Rond	ja	komvormig	4	paalgat:grondspoor voormalige paal	0	ks3		nee	grijs			FE1
523	59	1	Rond	nee	niet van toepassing		paalgat:grondspoor voormalige paal	0	ks3		nee	grijs			FE1
524	59	1	Rond	nee	niet van toepassing		paalgat:grondspoor voormalige paal	0	ks3		nee	grijs			FE1
525	59	1	Rond	nee	niet van toepassing		paalgat:grondspoor voormalige paal	0	ks3		nee	grijs			FE1
526	59	1	Rond	nee	niet van toepassing		paalgat:grondspoor voormalige paal	0	ks3		nee	grijs			FE1
527	59	1	Rond	nee	niet van toepassing		paalgat:grondspoor voormalige paal	0	ks3		nee	grijs			FE1
528	59	1	Rond	nee	niet van toepassing		paalgat:grondspoor voormalige paal	0	ks3		nee	grijs			FE1
529	59	1	Rond	nee	niet van toepassing		paalgat:grondspoor voormalige paal	0	ks3		nee	grijs			FE1
530	59	1	Rond	nee	niet van toepassing		paalgat:grondspoor voormalige paal	0	ks3		nee	grijs			FE1
531	59	1	Rond	nee	niet van toepassing		paalgat:grondspoor voormalige paal	0	ks3		nee	grijs			FE1
532	59	1	Rond	nee	niet van toepassing		waterkuil	0	ks3		nee	grijs			FE1
533	59	1	Rond	nee	niet van toepassing		kuil	0	ks3		nee	grijs			FE1
534	59	1	Rond	nee	niet van toepassing	65	waterkuil	0	ks3		nee	grijs			FE1
534	59	1	Rond	nee	niet van toepassing	65	waterkuil	1	ks3		nee	grijs			FE2

534	59	1	Rond	nee	niet van toepassing	65	waterkuil	2	ks3		nee	donkergrijs		matig	FE2
535	60	1	ovaal	ja	komvormig	12	paalgat:grondspoor voormalige paal	0	ks3		nee	grijs			FE1
536	60	1	ovaal	nee	niet van toepassing		natuurlijke laag	0	ks3		nee	grijs		veel humuslaagj	FM2
537	49	1	langwerpig/lineair	nee	niet van toepassing		greppel	0	ks3		nee	bruingrijs	grijsbruin		FE2
538	49	1	Rond	nee	niet van toepassing		paalkuil:grondspoor kuil voormalige paal	0	ks3		nee	bruingrijs	grijsbruin		FE2
539	49	1	langwerpig/lineair	nee	niet van toepassing		natuurlijke laag in geul	0	ks3		nee	grijs	grijsbruin		FE2
540	58	1	Rond	nee	niet van toepassing		paalkuil:grondspoor kuil voormalige paal	0	ks3		nee	grijs	bruingrijs	zwak	FE1
541	58	1	onregelmatig	nee	niet van toepassing	10	kuil	0	ks3		nee	donkergrijs	grijs	zwak	FM2
541	58	1	onregelmatig	nee	niet van toepassing	10	kuil	1	ks3		nee	grijs	bruingrijs	zwak	FM2
542	58	1	onregelmatig	nee	niet van toepassing		kuil	0	ks3		nee	donkergrijs	grijs	zwak	FM2
543	58	1	Rond	nee	niet van toepassing		paalkuil:grondspoor kuil voormalige paal	0	ks3		nee	grijs	bruingrijs	zwak	FE1
544	58	1	Rond	nee	niet van toepassing		paalkuil:grondspoor kuil voormalige paal	0	ks3		nee	grijs	bruingrijs	zwak	FE1
545	58	1	Rond	nee	niet van toepassing		paalkuil:grondspoor kuil voormalige paal	0	ks3		nee	grijs	bruingrijs	zwak	FE1
546	58	1	Rond	nee	niet van toepassing		paalkuil:grondspoor kuil voormalige paal	0	ks3		nee	grijs	bruingrijs	zwak	FE1
547	49	1	Rond	nee	niet van toepassing		paalspoor: staak	0	ks3		nee	grijs	bruingrijs	zwak	FE1
548	49	1	Rond	nee	niet van toepassing		paalgat:grondspoor voormalige paal	0	ks3		nee	grijs	bruingrijs	zwak	FE1
549	49	1	Rond	ja	komvormig	15	paalspoor: staak	0	ks3		nee	grijs	bruingrijs	zwak	FE1
550	49	1	Rond	ja	komvormig	16	paalgat:grondspoor voormalige paal	0	ks3		nee	grijs	bruingrijs	zwak	FE1
551	49	1	Rond	nee	niet van toepassing		paalspoor: staak	0	ks3		nee	grijs	bruingrijs	zwak	FE1
552	49	1	Rond	ja	komvormig	7	paalspoor: staak	0	ks3		nee	grijs	bruingrijs	zwak	FE1
553	49	1	Rond	nee	niet van toepassing		paalspoor: staak	0	ks3		nee	grijs	bruingrijs	zwak	FE1
554	49	1	Rond	nee	niet van toepassing		paalspoor: staak	0	ks3		nee	grijs	bruingrijs	zwak	FE1
555	49	1	langwerpig/lineair	nee	niet van toepassing		dump in geul	0	Ks3		nee	grijs	bruingrijs	zwak	FE1
556	49	1	rechthoekig	nee	niet van toepassing		recente verstoring	0	Zs3	matig fijn	nee	grijs	bruingrijs	zwak	FE1
557	49	1	Rond	nee	niet van toepassing		crematiegraf?	0	ks3		nee	grijs	bruingrijs	zwak	FE1
558	49	1	langwerpig/lineair	nee	niet van toepassing		greppel	0	ks3		nee	grijs	bruingrijs		FE1
559	49	1	Rond	nee	niet van toepassing		crematiegraf	0	ks3		nee	grijs	bruingrijs	zwak	FE1
560	49	1	Rond	nee	niet van toepassing		crematiegraf	0	ks3		nee	grijs	bruingrijs	zwak	FE1
561	49	0	Rond	ja	hoekig	27	crematiegraf	0	ks3		nee	oranjebruin	bruingrijs	zwak	FE1
561	49	0	Rond	ja	hoekig	27	crematiegraf	1	ks3		nee	bruingrijs	bruingrijs	zwak	FE1
562	49	1	Rond	ja	niet van toepassing	14	crematiegraf?	0	ks3		nee	grijs	bruingrijs	zwak	FE1
563	64	1	ovaal	nee	niet van toepassing		kuil	0	ks2		nee	donkergrijs	bruingrijs	zwak	FE1
563	64	1	ovaal	nee	niet van toepassing		kuil	1	ks2		nee	donkerbruing	bruingrijs	zwak	FE1
564	49	1	Rond	nee	niet van toepassing		crematiegraf	0	ks3		nee	donkergrijs	bruingrijs	zwak	FE1
565	49	1	Rond	nee	niet van toepassing		paalkuil:grondspoor kuil voormalige paal	0	ks3		nee	grijs	bruingrijs		FE1
566	49	1	Rond	nee	niet van toepassing		paalkuil:grondspoor kuil voormalige paal	0	ks3		nee	grijs	bruingrijs		FE1
567	49	1	Rond	nee	niet van toepassing		paalkuil:grondspoor kuil voormalige paal	0	ks3		nee	grijs	bruingrijs		FE1
568	49	1	Rond	nee	niet van toepassing		paalkuil:grondspoor kuil voormalige paal	0	ks3		nee	oranjebruin	geel		FE1
569	49	1	Rond	nee	niet van toepassing		paalkuil:grondspoor kuil voormalige paal	0	ks3		nee	oranjebruin	bruingrijs		FE1
570	63	1	ovaal	ja	komvormig	4	paalkuil:grondspoor kuil voormalige paal	0	ks3		nee	bruingrijs	grijs		FE1
571	62	1	langwerpig/lineair	nee	niet van toepassing		recente verstoring	0	ks3		nee	donkerbruing	grijs		FE1
572	62	1	langwerpig/lineair	nee	niet van toepassing		recente verstoring	0	ks3		nee	donkerbruing	grijs		FE1
573	61	1	langwerpig/lineair	nee	niet van toepassing		recente verstoring	0	ks3		nee	donkerbruing	grijs		FE1
574	61	1	langwerpig/lineair	nee	niet van toepassing		recente verstoring	0	ks3		nee	donkerbruing	grijs		FE1
575	68	1	langwerpig/lineair	nee	niet van toepassing		recente verstoring	0	ks3		nee	donkerbruing	grijs		FE1
576	18	1	Rond	nee	niet van toepassing		paalgat:grondspoor voormalige paal	0	ks3		nee	donkerbruing	grijs		FE1
577	18	1	Rond	nee	niet van toepassing		paalgat:grondspoor voormalige paal	0	ks3		nee	donkerbruing	grijs		FE1
578	18	1	Vierkant	nee	niet van toepassing		recente verstoring	0	ks3		nee	donkerbruing	grijs		FE1
579	18	1	rechthoekig	nee	niet van toepassing		inhumatiegraf	0	ks3		nee	donkerbruing	grijs		FE1
580	18	1	ovaal	nee	niet van toepassing		kuil	0	ks3		nee	donkerbruing	grijs		FE1
581	19	1	ovaal	nee	niet van toepassing		paalkuil:grondspoor kuil voormalige paal	0	ks3		nee	bruingrijs	lichtbruingeel		FE1
582	19	1	Rond	nee	niet van toepassing		paalkuil:grondspoor kuil voormalige paal	0	ks3		nee	bruingrijs	grijs		FE1
583	19	1	ovaal	nee	niet van toepassing		paalkuil:grondspoor kuil voormalige paal	0	ks3		nee	bruingrijs	lichtbruingeel		FE1
584	19	1	onregelmatig	nee	niet van toepassing		paalkuil:grondspoor kuil voormalige paal	0	ks3		nee	bruingrijs	lichtbruingeel		FE1
585	19	1	rechthoekig	nee	niet van toepassing		paalkuil:grondspoor kuil voormalige paal	0	ks3		nee	bruingrijs	lichtbruingeel		FE1
586	19	1	onregelmatig	nee	niet van toepassing		paalkuil:grondspoor kuil voormalige paal	0	ks3		nee	bruingrijs	lichtbruingeel		FE1
587	19	1	ovaal	nee	niet van toepassing		paalkuil:grondspoor kuil voormalige paal	0	ks3		nee	bruingrijs	lichtbruingeel		FE1
588	19	1	ovaal	nee	niet van toepassing		paalkuil:grondspoor kuil voormalige paal	0	ks3		nee	bruingrijs	lichtbruingeel		FE1
589	19	1	ovaal	nee	niet van toepassing		paalkuil:grondspoor kuil voormalige paal	0	ks3		nee	bruingrijs	lichtbruingeel		FE1
589	19	1	ovaal	nee	niet van toepassing		paalkuil:grondspoor kuil voormalige paal	1	ks3		nee	lichtbruin	lichtbruingeel		FE1
590	19	1	ovaal	nee	niet van toepassing		paalkuil:grondspoor kuil voormalige paal	0	ks3		nee	bruingrijs	lichtbruingeel		FE1

591	19	1	ovaal	nee	niet van toepassing		paalkuil:grondspoor kuil voormalige paal	0	ks3		nee	bruingrijs	lichtbruingeel		FE1
592	19	1	ovaal	nee	niet van toepassing		paalkuil:grondspoor kuil voormalige paal	0	ks3		nee	bruingrijs	lichtbruingeel		FE1
593	20	1	ovaal	nee	niet van toepassing	18	paalkuil:grondspoor kuil voormalige paal	0	ks3		nee	bruingrijs	lichtbruingeel		FE1
594	20	1	Rond	ja	komvormig	20	kuil	0	ks3		nee	donkergrijs	lichtbruingeel	matig	FE1
595	20	1	Rond	nee	niet van toepassing	35	paalkuil:grondspoor kuil voormalige paal	0	ks3		nee	bruingrijs	lichtbruingeel		FE1
596	20	1	ovaal	nee	niet van toepassing		paalkuil:grondspoor kuil voormalige paal	0	ks3		nee	bruingrijs	lichtbruingeel		FE1
597	20	1	onregelmatig	nee	niet van toepassing	20	kuil	0	ks3		nee	bruingrijs	lichtbruingeel		FE1
598	20	1	ovaal	nee	niet van toepassing		paalkuil:grondspoor kuil voormalige paal	0	ks3		nee	bruingrijs	lichtbruingeel		FE1
599	20	1	ovaal	nee	niet van toepassing		paalkuil:grondspoor kuil voormalige paal	0	ks3		nee	bruingrijs	lichtbruingeel		FE1
600	20	1	ovaal	nee	niet van toepassing		paalkuil:grondspoor kuil voormalige paal	0	ks3		nee	bruingrijs	lichtbruingeel		FE1
601	20	1	ovaal	nee	niet van toepassing		paalkuil:grondspoor kuil voormalige paal	0	ks3		nee	bruingrijs	lichtbruingeel		FE1
602	99	1	ovaal	nee	niet van toepassing	22	kuil	0	ks3		nee	lichtbruin	grijs		FE1
602	99	1	ovaal	nee	niet van toepassing	22	kuil	1	ks3		nee	bruingrijs	lichtbruingeel		FE1
603	99	1	ovaal	nee	niet van toepassing		paalkuil:grondspoor kuil voormalige paal	0	ks3		nee	bruingrijs	grijs		FE1
604	99	1	ovaal	nee	niet van toepassing		paalkuil:grondspoor kuil voormalige paal	0	ks3		nee	bruingrijs	grijs		FE1
605	99	1	ovaal	nee	niet van toepassing		paalkuil:grondspoor kuil voormalige paal	0	ks3		nee	bruingrijs	grijs		FE1
606	99	1	Rond	nee	niet van toepassing		paalkuil:grondspoor kuil voormalige paal	0	ks3		nee	bruingrijs	grijs		FE1
607	99	1	Rond	nee	niet van toepassing		paalkuil:grondspoor kuil voormalige paal	0	ks3		nee	bruingrijs	grijs		FE1
608	99	1	Rond	nee	niet van toepassing		paalkuil:grondspoor kuil voormalige paal	0	ks3		nee	bruingrijs	grijs		FE1
609	99	1	onregelmatig	nee	niet van toepassing		kuil	0	ks3		nee	bruingrijs	grijs		FE1
610	99	1	Rond	nee	niet van toepassing		paalkuil:grondspoor kuil voormalige paal	0	ks3		nee	bruingrijs	grijs		FE1
611	99	1	onregelmatig	nee	niet van toepassing	35	kuil	0	ks3		nee	bruingrijs	grijs		FE1
612	99	1	Rond	nee	niet van toepassing		paalkuil:grondspoor kuil voormalige paal	0	ks3		nee	bruingrijs	grijs		FE1
613	99	1	ovaal	nee	niet van toepassing		kuil	0	ks3		nee	bruingrijs	grijs		FE1
614	99	1	ovaal	nee	niet van toepassing	70	kuil	0	ks3		nee	bruingrijs	grijs		FE1
615	100	1	Rond	nee	niet van toepassing		paalkuil:grondspoor kuil voormalige paal	0	ks3		nee	donkergrijs	grijs		FE1
616	100	1	Rond	nee	niet van toepassing		paalkuil:grondspoor kuil voormalige paal	0	ks3		nee	donkergrijs	grijs		FE1
617	100	1	Rond	nee	niet van toepassing		paalkuil:grondspoor kuil voormalige paal	0	ks3		nee	donkergrijs	grijs		FE1
618	100	1	ovaal	nee	niet van toepassing		kuil	0	ks3		nee	bruingrijs	grijs		FE1
618	100	1	ovaal	nee	niet van toepassing		kuil	1	ks3		nee	donkergrijs	geel		FE1
619	100	1	ovaal	nee	niet van toepassing		paalkuil:grondspoor kuil voormalige paal	0	ks3		nee	donkergrijs	grijs		FE1
620	100	1	Rond	nee	niet van toepassing		paalkuil:grondspoor kuil voormalige paal	0	ks3		nee	donkergrijs	grijs		FE1
619	100	1	ovaal	nee	niet van toepassing		paalkuil:grondspoor kuil voormalige paal	0	ks3		nee	donkergrijs	grijs		FE1
620	100	1	Rond	nee	niet van toepassing		paalkuil:grondspoor kuil voormalige paal	0	ks3		nee	donkergrijs	grijs		FE1
621	100	1	Rond	nee	niet van toepassing		paalkuil:grondspoor kuil voormalige paal	0	ks3		nee	donkergrijs	grijs		FE1
622	100	1	Rond	nee	niet van toepassing		paalkuil:grondspoor kuil voormalige paal	0	ks3		nee	donkergrijs	grijs		FE1
623	100	1	Rond	nee	niet van toepassing		paalkuil:grondspoor kuil voormalige paal	0	ks3		nee	donkergrijs	grijs		FE1
624	100	1	Rond	nee	niet van toepassing		paalkuil:grondspoor kuil voormalige paal	0	ks3		nee	donkergrijs	grijs		FE1
625	100	1	ovaal	nee	niet van toepassing	10	kuil	0	ks3		nee	bruingrijs	grijs		FE1
626	100	1	Rond	nee	niet van toepassing		paalkuil:grondspoor kuil voormalige paal	0	ks3		nee	bruingrijs	grijs		FE1
627	100	1	Rond	nee	niet van toepassing		paalkuil:grondspoor kuil voormalige paal	0	ks3		nee	bruingrijs	grijs		FE1
628	100	1	Rond	nee	niet van toepassing		paalkuil:grondspoor kuil voormalige paal	0	ks3		nee	bruingrijs	grijs		FE1
629	100	1	Rond	nee	niet van toepassing		paalkuil:grondspoor kuil voormalige paal	0	ks3		nee	bruingrijs	grijs		FE1
630	100	1	Rond	nee	niet van toepassing		paalkuil:grondspoor kuil voormalige paal	0	ks3		nee	bruingrijs	grijs		FE1
631	100	1	Rond	nee	niet van toepassing	25	paalkuil:grondspoor kuil voormalige paal	0	ks3		nee	bruingrijs	grijs		FE1
631	100	1	Rond	nee	niet van toepassing		paalkuil:grondspoor kuil voormalige paal	1	ks3		nee	bruingrijs	grijs		FE1
632	100	1	ovaal	nee	niet van toepassing		kuil	0	ks3		nee	bruingrijs	grijs		FE1
633	100	1	Rond	nee	niet van toepassing		paalkuil:grondspoor kuil voormalige paal	0	ks3		nee	bruingrijs	grijs		FE1
634	100	1	langwerpig/lineair	nee	niet van toepassing		greppel	0	ks3		nee	bruingrijs	grijs		FE1
635	100	1	ovaal	nee	niet van toepassing	35	kuil	0	ks3		nee	bruingrijs	grijs		FE1
636	100	1	ovaal	nee	niet van toepassing		paalkuil:grondspoor kuil voormalige paal	0	ks3		nee	donkergrijs	grijs		FE1
637	100	1	ovaal	nee	niet van toepassing		paalkuil:grondspoor kuil voormalige paal	0	ks3		nee	donkergrijs	grijs		FE1
638	100	1	ovaal	nee	niet van toepassing		paalkuil:grondspoor kuil voormalige paal	0	ks3		nee	donkergrijs	grijs		FE1
639	101	1	ovaal	nee	niet van toepassing		kuil	0	ks3		nee	donkergrijs	grijs		FE1
640	101	1	ovaal	nee	niet van toepassing		kuil	0	ks3		nee	donkergrijs	grijs		FE1
641	101	1	ovaal	nee	niet van toepassing		paalkuil:grondspoor kuil voormalige paal	0	ks3		nee	donkergrijs	grijs		FE1
642	101	1	ovaal	nee	niet van toepassing		kuil	0	ks3		nee	donkergrijs	grijs		FE1
643	101	1	ovaal	nee	niet van toepassing		paalkuil:grondspoor kuil voormalige paal	0	ks3		nee	donkergrijs	grijs		FE1
644	101	1	ovaal	nee	niet van toepassing		paalkuil:grondspoor kuil voormalige paal	0	ks3		nee	donkergrijs	grijs		FE1
645	101	1	Rond	nee	niet van toepassing		paalkuil:grondspoor kuil voormalige paal	0	ks3		nee	donkergrijs	grijs		FE1
646	101	1	ovaal	nee	niet van toepassing		paalkuil:grondspoor kuil voormalige paal	0	ks3		nee	donkergrijs	grijs		FE1
647	101	1	Rond	nee	niet van toepassing		paalkuil:grondspoor kuil voormalige paal	0	ks3		nee	donkergrijs	grijs		FE1
648	101	1	Rond	nee	niet van toepassing		paalkuil:grondspoor kuil voormalige paal	0	ks3		nee	donkergrijs	grijs		FE1

649	101	1	Rond	nee	niet van toepassing		paalkuil:grondspoor kuil voormalige paal	0	ks3		nee	donkergrijs	grijs		FE1
650	101	1	Rond	nee	niet van toepassing		paalkuil:grondspoor kuil voormalige paal	0	ks3		nee	donkergrijs	grijs		FE1
651	101	1	ovaal	nee	komvormig	26	kuil	0	ks3		nee	donkergrijs	grijs		FE1
652	101	1	Vierkant	nee	niet van toepassing		paalkuil:grondspoor kuil voormalige paal	0	ks3		nee	donkergrijs	grijs		FE1
653	101	1	ovaal	nee	niet van toepassing		kuil	0	ks3		nee	donkergrijs	grijs		FE1
654	101	1	ovaal	nee	niet van toepassing		paalkuil:grondspoor kuil voormalige paal	0	ks3		nee	donkergrijs	grijs		FE1
655	101	1	Rond	nee	niet van toepassing		paalkuil:grondspoor kuil voormalige paal	0	ks3		nee	donkergrijs	grijs		FE1
656	101	1	Rond	nee	niet van toepassing		recente verstoring	0	ks3		nee	donkerbruing	grijs		FE1
657	101	1	ovaal	nee	niet van toepassing		kuil	0	ks3		nee	donkergrijs	grijs		FE1
658	101	1	ovaal	nee	niet van toepassing		kuil	0	ks3		nee	donkergrijs	grijs		FE1
659	101	1	Vierkant	nee	niet van toepassing		paalkuil:grondspoor kuil voormalige paal	0	ks3		nee	donkergrijs	grijs		FE1
660	101	1	rechthoekig	nee	niet van toepassing		paalkuil:grondspoor kuil voormalige paal	0	ks3		nee	donkergrijs	grijs		FE1
661	102	1	Rond	nee	niet van toepassing		kuil	0	ks3		nee	bruingrijs	donkergrijs		
662	102	1	langwerpig/lineair	nee	niet van toepassing	21	kuil	0	ks3		nee	donkerbruing	bruingrijs	zwak	
663	103	1	ovaal	nee	niet van toepassing		kuil	0	ks3		nee	donkerblauw	bruingrijs	zwak	
664	103	1	ovaal	nee	niet van toepassing		kuil	0	ks3		nee	donkerblauw	bruingrijs	zwak	
665	103	1	ovaal	nee	niet van toepassing		paalkuil:grondspoor kuil voormalige paal	0	ks3		nee	donkerbruing	bruingrijs	zwak	
665	103	1	ovaal	nee	niet van toepassing		paalkuil:grondspoor kuil voormalige paal	1	ks3		nee	grijs	bruingrijs	zwak	
666	103	1	ovaal	nee	niet van toepassing		kuil	0	ks3		nee	donkergrijs	bruingrijs	zwak	
667	103	1	Rond	nee	niet van toepassing		paalkuil:grondspoor kuil voormalige paal	0	ks3		nee	bruingrijs	grijs	zwak	
668	103	1	Rond	nee	niet van toepassing		paalkuil:grondspoor kuil voormalige paal	0	ks3		nee	donkerblauw	bruingrijs	zwak	
669	103	1	ovaal	nee	niet van toepassing		recente verstoring	0	ks3		nee	donkerblauw	bruingrijs	zwak	
670	104	1	Rond	nee	niet van toepassing	200	waterput	0	ks3		nee	donkerbruing	bruingrijs	zwak	
671	104	1	Rond	nee	niet van toepassing		paalkuil:grondspoor kuil voormalige paal	0	ks3		nee	donkerbruing	bruingrijs	zwak	
672	104	1	Rond	nee	niet van toepassing		paalkuil:grondspoor kuil voormalige paal	0	ks3		nee	donkerbruing	bruingrijs	zwak	
673	104	1	Rond	nee	niet van toepassing		paalkuil:grondspoor kuil voormalige paal	0	ks3		nee	donkerbruing	bruingrijs	zwak	
674	104	1	Rond	nee	niet van toepassing		paalkuil:grondspoor kuil voormalige paal	0	ks3		nee	donkerbruing	bruingrijs	zwak	
674	104	1	Rond	nee	niet van toepassing		paalkuil:grondspoor kuil voormalige paal	1	ks3		nee	grijs	bruingrijs	zwak	
675	104	1	Rond	nee	niet van toepassing		paalkuil:grondspoor kuil voormalige paal	0	ks3		nee	donkerbruing	bruingrijs	zwak	
675	104	1	Rond	nee	niet van toepassing		paalkuil:grondspoor kuil voormalige paal	1	ks3		nee	bruingrijs	grijs		
676	104	1	Rond	nee	niet van toepassing		paalkuil:grondspoor kuil voormalige paal	0	ks3		nee	bruingrijs	grijs		
677	104	1	Rond	nee	niet van toepassing		paalkuil:grondspoor kuil voormalige paal	0	ks3		nee	bruingrijs	grijs		
676	104	1	Rond	nee	niet van toepassing		paalkuil:grondspoor kuil voormalige paal	0	ks3		nee	bruingrijs	grijs		
677	104	1	Rond	nee	niet van toepassing		paalkuil:grondspoor kuil voormalige paal	0	ks3		nee	bruingrijs	grijs		
678	104	1	Rond	nee	niet van toepassing		paalkuil:grondspoor kuil voormalige paal	0	ks3		nee	bruingrijs	grijs		
679	104	1	Rond	nee	niet van toepassing		paalkuil:grondspoor kuil voormalige paal	0	ks3		nee	bruingrijs	grijs		
680	104	1	Rond	nee	niet van toepassing		paalkuil:grondspoor kuil voormalige paal	0	ks3		nee	bruingrijs	grijs		
681	104	1	Rond	nee	niet van toepassing		paalkuil:grondspoor kuil voormalige paal	0	ks3		nee	bruingrijs	grijs		
682	104	1	Rond	nee	niet van toepassing		paalkuil:grondspoor kuil voormalige paal	0	ks3		nee	bruingrijs	grijs		
683	104	1	Rond	nee	niet van toepassing		paalkuil:grondspoor kuil voormalige paal	0	ks3		nee	bruingrijs	grijs		
684	104	1	Rond	nee	niet van toepassing		paalkuil:grondspoor kuil voormalige paal	0	ks3		nee	bruingrijs	grijs		
685	104	1	ovaal	nee	niet van toepassing		kuil	0	ks3		nee	bruingrijs	grijs		
686	107	1	langwerpig/lineair	nee	niet van toepassing		kuil	0	ks3		nee	bruingrijs	grijs		
687	107	1	ovaal	nee	niet van toepassing		kuil	0	ks3		nee	bruingrijs	grijs		
688	107	1	Rond	nee	niet van toepassing		paalkuil:grondspoor kuil voormalige paal	0	ks3		nee	bruingrijs	grijs		
689	107	1	Rond	nee	niet van toepassing		paalkuil:grondspoor kuil voormalige paal	0	ks3		nee	bruingrijs	grijs		
690	105	1	rechthoekig	nee	niet van toepassing		inhumatiegraf	0	ks3		nee	bruingrijs	grijs		
691	105	1	Rond	nee	niet van toepassing		haardkuil	0	ks3		nee	donkergrijs	grijs		
691	105	1	Rond	nee	niet van toepassing		haardkuil	1	ks3		nee	bruingrijs	grijs		
692	105	1	Rond	nee	niet van toepassing		paalkuil:grondspoor kuil voormalige paal	0	ks3		nee	donkergrijs	grijs		
693	105	1	Rond	nee	niet van toepassing		paalkuil:grondspoor kuil voormalige paal	0	ks3		nee	donkergrijs	grijs		
694	105	1	Rond	nee	niet van toepassing		paalkuil:grondspoor kuil voormalige paal	0	ks3		nee	donkergrijs	grijs		
695	105	1	Rond	nee	niet van toepassing		paalkuil:grondspoor kuil voormalige paal	0	ks3		nee	donkergrijs	grijs		
696	106	1	Rond	ja	komvormig	16	paalkuil:grondspoor kuil voormalige paal	0	ks3		nee	donkergrijs	grijs		
697	106	1	Rond	nee	niet van toepassing		paalkuil:grondspoor kuil voormalige paal	0	ks3		nee	donkergrijs	grijs		
698	106	1	Rond	nee	niet van toepassing		paalkuil:grondspoor kuil voormalige paal	0	ks3		nee	donkergrijs	grijs		
699	106	1	Rond	nee	niet van toepassing		paalkuil:grondspoor kuil voormalige paal	0	ks3		nee	donkergrijs	grijs		
700	106	1	Rond	nee	niet van toepassing		paalkuil:grondspoor kuil voormalige paal	0	ks3		nee	donkergrijs	grijs		
701	106	1	Rond	nee	niet van toepassing		paalkuil:grondspoor kuil voormalige paal	0	ks3		nee	donkergrijs	grijs		
702	106	1	Rond	nee	niet van toepassing		paalkuil:grondspoor kuil voormalige paal	0	ks3		nee	donkergrijs	grijs		
703	106	1	Rond	nee	niet van toepassing		paalkuil:grondspoor kuil voormalige paal	0	ks3		nee	donkergrijs	grijs		
704	106	1	Rond	ja	komvormig	16	paalkuil:grondspoor kuil voormalige paal	0	ks3		nee	donkergrijs	grijs		
704	106	1	Rond	ja	komvormig	16	paalkuil:grondspoor kuil voormalige paal	1	ks3		nee	donkergrijs	grijs		

705	106	1	Rond	nee	niet van toepassing		paalkuil:grondspoor kuil voormalige paal	0	ks3		nee	donkergrijs	grijs		
706	106	1	Rond	nee	niet van toepassing		paalkuil:grondspoor kuil voormalige paal	0	ks3		nee	donkergrijs	grijs		
707	106	1	Rond	nee	niet van toepassing		paalkuil:grondspoor kuil voormalige paal	0	ks3		nee	donkergrijs	grijs		
708	106	1	Rond	nee	niet van toepassing		paalkuil:grondspoor kuil voormalige paal	0	ks3		nee	donkergrijs	grijs		
709	106	1	Rond	nee	niet van toepassing		paalkuil:grondspoor kuil voormalige paal	0	ks3		nee	bruingrijs	grijs		
710	106	1	ovaal	nee	niet van toepassing		paalkuil:grondspoor kuil voormalige paal	0	ks3		nee	bruingrijs	grijs		
711	106	1	Rond	nee	niet van toepassing		paalkuil:grondspoor kuil voormalige paal	0	ks3		nee	bruingrijs	grijs		
712	106	1	Rond	nee	niet van toepassing		paalkuil:grondspoor kuil voormalige paal	0	ks3		nee	bruingrijs	grijs		
713	106	1	Rond	nee	niet van toepassing		kuil	0	ks3		nee	bruingrijs	grijs		
714	106	1	Rond	nee	niet van toepassing		kuil	0	ks3		nee	bruingrijs	grijs		
715	106	1	ovaal	nee	niet van toepassing		kuil	0	ks3		nee	donkergrijs	grijs		
715	106	1	ovaal	nee	niet van toepassing		kuil	1	ks3		nee	bruingrijs	grijs		
716	106	1	ovaal	nee	niet van toepassing		paalkuil:grondspoor kuil voormalige paal	0	ks3		nee	donkergrijs	grijs		
717	106	1	ovaal	nee	niet van toepassing		kuil	0	ks3		nee	bruingrijs	grijs		
718	106	1	ovaal	nee	niet van toepassing		paalkuil:grondspoor kuil voormalige paal	0	ks3		nee	bruingrijs	grijs		
719	106	1	langwerpig/lineair	nee	niet van toepassing		natuurlijke laag: crevasse	0	ks3		nee	bruingrijs	grijs		
720	106	1	langwerpig/lineair	nee	niet van toepassing		kuil	0	ks3		nee	bruingrijs	grijs		
721	107	1	Rond	nee	niet van toepassing		paalkuil:grondspoor kuil voormalige paal	0	ks3		nee	bruingrijs	grijs		
722	107	1	Rond	nee	niet van toepassing		paalkuil:grondspoor kuil voormalige paal	0	ks3		nee	bruingrijs	grijs		
723	107	1	Rond	nee	niet van toepassing		paalkuil:grondspoor kuil voormalige paal	0	ks3		nee	bruingrijs	grijs		
724	107	1	Rond	nee	niet van toepassing		paalkuil:grondspoor kuil voormalige paal	0	ks3		nee	bruingrijs	grijs		
725	107	1	Rond	ja	komvormig	22	paalkuil:grondspoor kuil voormalige paal	0	ks3		nee	bruingrijs	grijs		
725	107	1	Rond	ja	komvormig	22	paalkuil:grondspoor kuil voormalige paal	1	ks3		nee	lichtbruingrijs	grijs		
726	107	1	Rond	ja	komvormig	12	paalkuil:grondspoor kuil voormalige paal	0	ks3		nee	bruingrijs	grijs		
727	107	1	Rond	nee	niet van toepassing		paalkuil met paalgat	0	ks3		nee	donkergrijs	grijs		
727	107	1	Rond	nee	niet van toepassing		paalkuil met paalgat	1	ks3		nee	bruingrijs	grijs		
728	107	1	Rond	nee	niet van toepassing		paalkuil:grondspoor kuil voormalige paal	0	ks3		nee	bruingrijs	grijs		
729	107	1	Rond	nee	niet van toepassing		paalkuil:grondspoor kuil voormalige paal	0	ks3		nee	bruingrijs	grijs		
730	107	1	ovaal	nee	niet van toepassing		paalkuil:grondspoor kuil voormalige paal	0	ks3		nee	bruingrijs	grijs		
731	107	1	ovaal	nee	niet van toepassing		paalkuil met paalgat	0	ks3		nee	donkergrijs	grijs		
731	107	1	ovaal	nee	niet van toepassing		paalkuil met paalgat	1	ks3		nee	bruingrijs	grijs		
732	107	1	Rond	nee	niet van toepassing		paalkuil:grondspoor kuil voormalige paal	0	ks3		nee	donkergrijs	grijs		
731	107	1	ovaal	nee	niet van toepassing		paalkuil met paalgat	1	ks3		nee	bruingrijs	grijs		
732	107	1	Rond	nee	niet van toepassing		paalkuil:grondspoor kuil voormalige paal	0	ks3		nee	donkergrijs	grijs		
733	107	1	rechthoekig	nee	niet van toepassing		inhumatiegraf	0	ks3		nee	bruingrijs	grijs		
734	107	1	rechthoekig	nee	niet van toepassing		inhumatiegraf	0	ks3		nee	bruingrijs	grijs		
735	107	1	rechthoekig	nee	niet van toepassing		inhumatiegraf	0	ks3		nee	bruingrijs	grijs		
736	107	1	rechthoekig	nee	niet van toepassing		inhumatiegraf	0	ks3		nee	bruingrijs	grijs		
737	107	1	Rond	nee	niet van toepassing		paalkuil:grondspoor kuil voormalige paal	0	ks3		nee	bruingrijs	grijs		
738	107	1	Rond	nee	niet van toepassing		paalkuil:grondspoor kuil voormalige paal	0	ks3		nee	bruingrijs	grijs		
739	107	1	Rond	nee	niet van toepassing		kuil	0	ks3		nee	bruingrijs	grijs		
740	108	1	Rond	nee	niet van toepassing		paalkuil:grondspoor kuil voormalige paal	0	ks3		nee	bruingrijs	grijs		
741	108	1	Vierkant	nee	niet van toepassing		paalkuil:grondspoor kuil voormalige paal	0	ks3		nee	bruingrijs	grijs		
742	108	1	Rond	nee	niet van toepassing		kuil	0	ks3		nee	bruingrijs	grijs		
743	108	1	Rond	nee	niet van toepassing		paalkuil:grondspoor kuil voormalige paal	0	ks3		nee	bruingrijs	grijs		
744	108	1	Rond	nee	niet van toepassing		kuil	0	ks3		nee	bruingrijs	grijs		
745	108	1	Rond	nee	niet van toepassing		paalkuil:grondspoor kuil voormalige paal	0	ks3		nee	bruingrijs	grijs		
746	108	1	Vierkant	nee	niet van toepassing		paalkuil:grondspoor kuil voormalige paal	0	ks3		nee	bruingrijs	grijs		
747	108	1	Rond	nee	niet van toepassing		paalkuil:grondspoor kuil voormalige paal	0	ks3		nee	bruingrijs	grijs		
748	108	1	Rond	nee	niet van toepassing		kuil	0	ks3		nee	donkergrijs	grijs		
749	108	1	Rond	nee	niet van toepassing		paalkuil:grondspoor kuil voormalige paal	0	ks3		nee	bruingrijs	grijs		
750	108	1	Rond	nee	niet van toepassing		paalkuil:grondspoor kuil voormalige paal	0	ks3		nee	bruingrijs	grijs		
751	108	1	Rond	nee	niet van toepassing		kuil	0	ks3		nee	lichtgrijsbruin	grijs		
752	108	1	Rond	nee	niet van toepassing		kuil	0	ks3		nee	bruingrijs	grijs		
753	108	1	Rond	nee	niet van toepassing		kuil	0	ks3		nee	oranjegrijs	grijs		
754	108	1	Rond	nee	niet van toepassing		kuil	0	ks3		nee	lichtgrijsbruin	grijs		
755	108	1	Rond	nee	niet van toepassing		kuil	0	ks3		nee	lichtgrijsbruin	grijs		
756	108	1	Rond	nee	niet van toepassing	25	kuil	0	ks3		nee	donkergrijs	grijs		
756	108	1	Rond	nee	niet van toepassing	25	kuil	1	ks3		nee	bruingrijs	grijs		
757	108	1	ovaal	nee	niet van toepassing		kuil	0	ks3		nee	lichtbruingrijs	grijs		
758	108	1	onregelmatig	nee	niet van toepassing		kuil	0	ks3		nee	lichtgrijsbruin	grijs		
759	108	1	Rond	nee	niet van toepassing		paalkuil:grondspoor kuil voormalige paal	0	ks3		nee	bruingrijs	grijs		
760	108	1	Rond	nee	niet van toepassing	25	kuil	0	ks3		nee	bruingrijs	grijs		

760	108	1	Rond	nee	niet van toepassing	25	kuil	1	ks3		nee	lichtbruingrijs	grijs		
761	108	1	Rond	nee	niet van toepassing		paalkuil:grondspoor kuil voormalige paal	0	ks3		nee	donkergrijs	grijs		
762	108	1	Rond	nee	niet van toepassing		paalkuil:grondspoor kuil voormalige paal	0	ks3		nee	donkergrijs	grijs		
763	108	1	Rond	nee	niet van toepassing		paalkuil:grondspoor kuil voormalige paal	0	ks3		nee	donkergrijs	grijs		
764	108	1	Rond	nee	niet van toepassing		paalkuil:grondspoor kuil voormalige paal	0	ks3		nee	donkergrijs	grijs		
765	108	1	Vierkant	nee	niet van toepassing		paalkuil:grondspoor kuil voormalige paal	0	ks3		nee	donkergrijs	grijs		
766	108	1	Rond	nee	niet van toepassing		paalkuil:grondspoor kuil voormalige paal	0	ks3		nee	donkergrijs	grijs		
767	108	1	Rond	nee	niet van toepassing		paalkuil:grondspoor kuil voormalige paal	0	ks3		nee	donkergrijs	grijs		
768	108	1	Rond	nee	niet van toepassing		kuil	0	ks3		nee	donkergrijs	grijs		
768	108	1	Rond	nee	niet van toepassing		kuil	1	ks3		nee	lichtgrijsbruin	grijs		
769	109	1	Rond	nee	niet van toepassing		kuil	0	ks3		nee	bruingrijs	grijs		
770	109	1	Rond	nee	niet van toepassing		kuil	0	ks3		nee	bruingrijs	grijs		
771	109	1	langwerpig/lineair	nee	niet van toepassing		greppel	0	ks3		nee	donkergrijs	grijs		
772	109	1	Rond	nee	niet van toepassing		kuil	0	ks3		nee	bruingrijs	grijs		
773	109	1	Rond	nee	niet van toepassing	40	kuil	0	ks3		nee	bruingrijs	grijs		
774	109	1	Rond	nee	niet van toepassing	20	kuil	0	ks3		nee	bruingrijs	grijs		
775	109	1	Rond	nee	niet van toepassing		kuil	0	ks3		nee	bruingrijs	grijs		
776	109	1	langwerpig/lineair	nee	niet van toepassing		greppel	0	ks3		nee	lichtgrijsbruin	grijs		
777	109	1	Rond	ja	komvormig	12	paalkuil:grondspoor kuil voormalige paal	0	ks3		nee	bruingrijs	grijs		
778	109	1	Rond	nee	niet van toepassing		paalkuil met paalgat	0	ks3		nee	bruingrijs	grijs		
778	109	1	Rond	nee	niet van toepassing		paalkuil met paalgat	1	ks3		nee	lichtgrijsbruin	grijs		
779	109	1	Rond	nee	niet van toepassing		paalkuil:grondspoor kuil voormalige paal	0	ks3		nee	lichtbruingrijs	grijs		
780	109	1	Vierkant	nee	niet van toepassing		paalkuil met paalgat	0	ks3		nee	bruingrijs	grijs		
780	109	1	Vierkant	nee	niet van toepassing		paalkuil met paalgat	1	ks3		nee	lichtbruingrijs	grijs		
781	109	1	Rond	nee	niet van toepassing		paalkuil met paalgat	0	ks3		nee	bruingrijs	grijs		
781	109	1	Rond	nee	niet van toepassing		paalkuil met paalgat	1	ks3		nee	lichtgrijsbruin	grijs		
782	109	1	Rond	nee	niet van toepassing		paalkuil:grondspoor kuil voormalige paal	0	ks3		nee	bruingrijs	grijs		
783	109	1	Vierkant	nee	niet van toepassing		paalkuil:grondspoor kuil voormalige paal	0	ks3		nee	bruingrijs	grijs		
784	109	1	Vierkant	nee	niet van toepassing		paalkuil:grondspoor kuil voormalige paal	0	ks3		nee	bruingrijs	grijs		
785	109	1	ovaal	nee	niet van toepassing		paalkuil met paalgat	0	ks3		nee	donkergrijs	grijs		
785	109	1	ovaal	nee	niet van toepassing		paalkuil met paalgat	1	ks3		nee	bruingrijs	grijs		
786	109	1	Vierkant	nee	niet van toepassing		paalkuil:grondspoor kuil voormalige paal	0	ks3		nee	donkergrijs	grijs		
785	109	1	ovaal	nee	niet van toepassing		paalkuil met paalgat	1	ks3		nee	bruingrijs	grijs		
786	109	1	Vierkant	nee	niet van toepassing		paalkuil:grondspoor kuil voormalige paal	0	ks3		nee	donkergrijs	grijs		
787	109	1	Vierkant	nee	niet van toepassing		paalkuil:grondspoor kuil voormalige paal	0	ks3		nee	donkergrijs	grijs		
788	109	1	Rond	nee	niet van toepassing		paalkuil:grondspoor kuil voormalige paal	0	ks3		nee	donkergrijs	grijs		
788	109	1	Rond	nee	niet van toepassing		paalkuil:grondspoor kuil voormalige paal	1	ks3		nee	bruingrijs	grijs		
789	110	1	langwerpig/lineair	nee	niet van toepassing		greppel	0	ks3		nee	lichtgrijsbruin	grijs		
790	110	1	Rond	nee	niet van toepassing	17	kuil	0	ks3		nee	bruingrijs	grijs		
791	110	1	Rond	nee	niet van toepassing		paalkuil:grondspoor kuil voormalige paal	0	ks3		nee	bruingrijs	grijs		
792	110	1	Rond	nee	niet van toepassing		paalkuil:grondspoor kuil voormalige paal	0	ks3		nee	bruingrijs	grijs		
793	110	1	Rond	nee	niet van toepassing		paalkuil:grondspoor kuil voormalige paal	0	ks3		nee	bruingrijs	grijs		
794	110	1	langwerpig/lineair	nee	niet van toepassing		greppel	0	ks3		nee	bruingrijs	grijs		
795	111	1	Rond	nee	niet van toepassing		paalkuil:grondspoor kuil voormalige paal	0	ks3		nee	donkergrijs	grijs		
796	111	1	Rond	nee	niet van toepassing		paalkuil:grondspoor kuil voormalige paal	0	ks3		nee	donkergrijs	grijs		
797	111	1	Rond	nee	niet van toepassing		paalkuil:grondspoor kuil voormalige paal	0	ks3		nee	donkergrijs	grijs		
798	111	1	Rond	nee	niet van toepassing		paalkuil:grondspoor kuil voormalige paal	0	ks3		nee	donkergrijs	grijs		
799	111	1	Rond	nee	niet van toepassing		paalkuil:grondspoor kuil voormalige paal	0	ks3		nee	donkergrijs	grijs		
800	111	1	Rond	ja	komvormig	8	paalkuil:grondspoor kuil voormalige paal	0	ks3		nee	donkergrijs	grijs		
801	111	1	Rond	ja	komvormig	25	paalkuil:grondspoor kuil voormalige paal	0	ks3		nee	donkergrijs	grijs		
801	111	1	Rond	ja	komvormig	25	paalkuil:grondspoor kuil voormalige paal	1	ks3		nee	bruingrijs	grijs		
802	111	1	Rond	nee	niet van toepassing		paalkuil:grondspoor kuil voormalige paal	0	ks3		nee	donkergrijs	grijs		
803	111	1	Rond	nee	niet van toepassing		paalkuil:grondspoor kuil voormalige paal	0	ks3		nee	donkergrijs	grijs		
804	111	1	Rond	nee	niet van toepassing		paalkuil:grondspoor kuil voormalige paal	0	ks3		nee	donkergrijs	grijs		
805	111	1	Rond	nee	niet van toepassing		paalkuil:grondspoor kuil voormalige paal	0	ks3		nee	donkergrijs	grijs		
806	111	1	Rond	nee	niet van toepassing		paalkuil:grondspoor kuil voormalige paal	0	ks3		nee	donkergrijs	grijs		
807	111	1	ovaal	nee	niet van toepassing		paalkuil:grondspoor kuil voormalige paal	0	ks3		nee	donkergrijs	grijs		
808	111	1	Rond	nee	niet van toepassing		paalkuil:grondspoor kuil voormalige paal	0	ks3		nee	donkergrijs	grijs		
809	111	1	Rond	nee	niet van toepassing		paalkuil:grondspoor kuil voormalige paal	0	ks3		nee	donkergrijs	grijs		
810	111	1	Rond	nee	niet van toepassing		paalkuil:grondspoor kuil voormalige paal	0	ks3		nee	donkergrijs	grijs		
811	111	1	Rond	nee	niet van toepassing		paalkuil:grondspoor kuil voormalige paal	0	ks3		nee	donkergrijs	grijs		
812	111	1	Rond	nee	niet van toepassing		paalkuil:grondspoor kuil voormalige paal	0	ks3		nee	donkergrijs	grijs		
813	112	1	Rond	nee	niet van toepassing		kuil	0	ks3		nee	donkergrijs	grijs		

814	112	1	Rond	nee	niet van toepassing		paalkuil:grondspoor kuil voormalige paal	0	ks3		nee	donkergrijs	grijs		
815	112	1	Rond	nee	niet van toepassing		paalkuil:grondspoor kuil voormalige paal	0	ks3		nee	donkergrijs	grijs		
816	112	1	Rond	nee	niet van toepassing		paalkuil:grondspoor kuil voormalige paal	0	ks3		nee	donkergrijs	grijs		
817	112	1	Rond	nee	niet van toepassing		paalkuil:grondspoor kuil voormalige paal	0	ks3		nee	donkergrijs	grijs		
818	112	1	Rond	nee	niet van toepassing		paalkuil:grondspoor kuil voormalige paal	0	ks3		nee	donkergrijs	grijs		
819	112	1	Rond	nee	niet van toepassing		paalkuil:grondspoor kuil voormalige paal	0	ks3		nee	donkergrijs	grijs		
820	112	1	Rond	nee	niet van toepassing		paalkuil:grondspoor kuil voormalige paal	0	ks3		nee	donkergrijs	grijs		
821	112	1	Rond	nee	niet van toepassing		paalkuil:grondspoor kuil voormalige paal	0	ks3		nee	donkergrijs	grijs		
822	112	1	Rond	nee	niet van toepassing		paalkuil:grondspoor kuil voormalige paal	0	ks3		nee	donkergrijs	grijs		
823	112	1	Rond	nee	niet van toepassing		paalkuil:grondspoor kuil voormalige paal	0	ks3		nee	donkergrijs	grijs		
824	112	1	Rond	nee	niet van toepassing		paalkuil:grondspoor kuil voormalige paal	0	ks3		nee	donkergrijs	grijs		
825	112	1	Rond	nee	niet van toepassing		paalkuil:grondspoor kuil voormalige paal	0	ks3		nee	donkergrijs	grijs		
826	112	1	Rond	nee	niet van toepassing		paalkuil:grondspoor kuil voormalige paal	0	ks3		nee	donkergrijs	grijs		
826	112	1	Rond	nee	niet van toepassing		paalkuil:grondspoor kuil voormalige paal	1	ks3		nee	bruingrijs	grijs		
827	112	1	Rond	nee	niet van toepassing		paalkuil:grondspoor kuil voormalige paal	0	ks3		nee	donkergrijs	grijs		
828	112	1	Rond	nee	niet van toepassing		paalkuil:grondspoor kuil voormalige paal	0	ks3		nee	donkergrijs	grijs		
829	112	1	Rond	nee	niet van toepassing		paalkuil:grondspoor kuil voormalige paal	0	ks3		nee	donkergrijs	grijs		
830	113	1	Rond	nee	niet van toepassing		paalkuil:grondspoor kuil voormalige paal	0	ks3		nee	grijs			
831	113	1	Rond	nee	niet van toepassing		paalkuil:grondspoor kuil voormalige paal	0	ks3		nee	grijs			
832	113	1	Rond	nee	niet van toepassing		paalkuil:grondspoor kuil voormalige paal	0	ks3		nee	donkergrijs			
833	113	1	Rond	nee	niet van toepassing		paalkuil:grondspoor kuil voormalige paal	0	ks3		nee	donkergrijs			
834	113	1	Rond	nee	niet van toepassing		paalkuil:grondspoor kuil voormalige paal	0	ks3		nee	donkergrijs			
835	113	1	Rond	nee	niet van toepassing		paalkuil:grondspoor kuil voormalige paal	0	ks3		nee	grijs			
836	113	1	ovaal	nee	niet van toepassing		kuil	0	ks3		nee	lichtbruingrijs			
837	113	1	Rond	nee	niet van toepassing	13	kuil	0	ks3		nee	oranjebruin			
837	113	1	Rond	nee	niet van toepassing	13	kuil	1	ks3		nee	bruingrijs			
837	113	1	Rond	nee	niet van toepassing	13	kuil	2	ks3		nee	grijs			
838	113	1	Rond	nee	niet van toepassing		paalkuil:grondspoor kuil voormalige paal	0	ks3		nee	grijs			
839	113	1	ovaal	nee	niet van toepassing		paalkuil:grondspoor kuil voormalige paal	0	ks3		nee	grijs			
840	91	2	langwerpig/lineair	nee	niet van toepassing		greppel	0	ks3		nee	grijs			
841	114	1	Rond	nee	niet van toepassing		paalkuil:grondspoor kuil voormalige paal	0	ks3		nee	grijs			
842	114	1	Rond	nee	niet van toepassing		paalkuil:grondspoor kuil voormalige paal	0	ks3		nee	grijs			
843	114	1	Rond	nee	niet van toepassing		paalkuil:grondspoor kuil voormalige paal	0	ks3		nee	grijs			
844	114	1	ovaal	nee	niet van toepassing		paalkuil:grondspoor kuil voormalige paal	0	ks3		nee	grijs			
845	114	1	Rond	nee	niet van toepassing		paalkuil:grondspoor kuil voormalige paal	0	ks3		nee	grijs			
846	114	1	Rond	nee	niet van toepassing		paalkuil:grondspoor kuil voormalige paal	0	ks3		nee	grijs			
847	114	1	Rond	nee	niet van toepassing		paalkuil:grondspoor kuil voormalige paal	0	ks3		nee	grijs			
848	114	1	ovaal	nee	niet van toepassing		paalkuil:grondspoor kuil voormalige paal	0	ks3		nee	grijs			
849	114	1	langwerpig/lineair	ja	komvormig	45	greppel	0	ks3		nee	grijs			
888	53	1	Niet van toepassing	nee	niet van toepassing		natuurlijke verstoring	0	Ks3		ja	grijsbruin			
999	1000	1	Niet van toepassing	nee	niet van toepassing		recente verstoring	0	ks3		nee	donkergrijs	grijs	sterk	
5000	1000	1	Niet van toepassing	nee	niet van toepassing		bouwvoor, recent	0	kz1		nee	donkerbruing		sterk	
6000	1000	1	Niet van toepassing	nee	niet van toepassing		woongrond	0	ks3		nee	donkergrijs	grijs	sterk	
7000	1000	1	Niet van toepassing	nee	niet van toepassing		natuurlijke laag: kom/oeverafzetting	0	ks3		nee	grijsbruin	bruin		FM2
7001	1000	1	Niet van toepassing	nee	niet van toepassing		natuurlijke laag: kom/oeverafzetting	0	ks3		nee	grijsbruin	bruin		FM2
8000	1000	1	Niet van toepassing	nee	niet van toepassing		Ab-horizont/oude akkerlaag	0	ks3		nee	donkergrijs	grijs		
8001	1000	1	Niet van toepassing	nee	niet van toepassing		Ab-horizont/laklaag	0	ks2		nee	donkergrijs	grijs	zwak	FM1
8002	1000	1	Niet van toepassing	nee	niet van toepassing		natuurlijke laag: laklaag	0	ks2		nee	lichtgrijs		zwak	FM1
8050	1000	1	Niet van toepassing	nee	niet van toepassing		Ab-horizont/laklaag	0	ks3		nee	donkergrijs	grijs	sterk	
8500	1000	1	Niet van toepassing	nee	niet van toepassing		Ab-horizont/oude akkerlaag	0	ks3		nee	donkergrijs	grijs	sterk	
8888	24	1	Niet van toepassing	nee	niet van toepassing		natuurlijke verstoring	0	Ks3		nee	grijsbruin			
9000	1000	1	Niet van toepassing	nee	niet van toepassing		natuurlijke laag: Bg-horizont	0	ks3		nee	bruin	lichtgrijs		FM2
9001	1000	1	Niet van toepassing	nee	niet van toepassing		natuurlijke laag: Bg-horizont	0	ks2		nee	lichtbruingrijs	lichtgrijs		FM2
9002	1000	1	Niet van toepassing	nee	niet van toepassing		natuurlijke laag	0	ks3		nee	lichtbruingrijs	lichtgrijs		FM2
9005	1000	1	Niet van toepassing	nee	niet van toepassing		natuurlijke laag: Bg-horizont	0	ks2		nee	grijs		zwak	FM2
9006	1000	1	Niet van toepassing	nee	niet van toepassing		natuurlijke laag: Bg-horizont	0	ks3		nee	bruin	lichtgrijs		FM2
9030	1000	1	Niet van toepassing	nee	niet van toepassing		natuurlijke laag	0	ks3		nee	bruin	lichtgrijs		FM2
9050	51	1	Niet van toepassing	nee	niet van toepassing		natuurlijke laag	0	ks3		nee	grijsbruin	lichtgrijs		FM2
9999	1000	1	Niet van toepassing	nee	niet van toepassing		recente verstoring	0	ks3		nee	bruin	lichtgrijs		FM2
10000	1000	1	Niet van toepassing	nee	niet van toepassing		natuurlijke laag: geulvulling	0	ks2		nee	donkergrijs		sterk	
10001	1000	1	Niet van toepassing	nee	niet van toepassing		natuurlijke laag	0	ks3		nee	grijs		sterk	FM2

10005	1000	1	Niet van toepassing	nee	niet van toepassing		natuurlijke laag	0	ks3		nee	lichtgrijsbruin			FM1
10006	1000	1	Niet van toepassing	nee	niet van toepassing		natuurlijke laag	0	ks3		nee	lichtgrijsbruin			FE1
10050	30	1	langwerpig/lineair	nee	niet van toepassing		natuurlijke laag	0	ks3		nee	blauwgrijs	bruingrijs		FE1
10050	30	1	langwerpig/lineair	nee	niet van toepassing		natuurlijke laag	1	ks3		nee	bruingrijs	bruingrijs		FE1
11000	1000	1	Niet van toepassing	nee	niet van toepassing		natuurlijke laag: crevasse	0	kz3		nee	grijsbruin			
11001	1000	1	Niet van toepassing	nee	niet van toepassing		natuurlijke laag: crevasse	0	zs3	matig grof	nee	lichtbruingrijs			
11010	58	1	Niet van toepassing	nee	niet van toepassing		natuurlijke laag	0	ks3		nee	bruin			
12000	1000	1	Niet van toepassing	nee	niet van toepassing		natuurlijke laag: bedding	0	zs2	matig grof	nee	lichtgrijs			
12001	20	1	Rond	nee	niet van toepassing		paalkuil:grondspoor kuil voormalige paal	0	ks3		nee	bruingrijs	lichtbruingeel		FE1

Appendix 2. Handgevormd aardewerk

vondst	spoor	put	vindplaat	algemeen	specifiek	begindat.	einddat.	sub-artefact	type	aantal	randtype	magering	wanddikte	oppervlak	veriering	opmerking
2	8000	1	1	WEEFGEW	DRIEHOEK	IJZM	ROM	0	BROK	1	-	-	-	-	-	-
2	8000	1	1	AWH	-	IJZ	ROM	1	WAND	1	-	POTGRUIS	12	BESM	-	-
2	8000	1	1	AWH	-	IJZ	ROM	0	WAND	3	-	POTGRUIS	7-12	RUW	-	-
10	6000	3	1	AWH	-	IJZ	ROM	2	WAND	3	-	POTGRUIS	11-13	BESM	-	-
10	6000	3	1	AWH	-	IJZ	ROM	1	WAND	3	-	POTGRUIS	9-13	RUW	-	1 x verbrand
10	6000	3	1	AWH	-	IJZ	ROM	0	BODEM	1	-	POTGRUIS	14	RUW	-	-
10	6000	3	1	SPINKLOS	-	IJZ	ROM	0	COMPLEET	1	-	-	-	-	-	-
12	8000	3	1	AWH	-	IJZ	ROM	0	WAND	1	-	POTGRUIS	8	GLAD	-	-
12	8000	3	1	AWH	-	IJZ	ROM	1	WAND	1	-	POTGRUIS	11	RUW	-	-
17	6000	3	1	AWH	-	IJZM	IJZM	1	WAND	1	-	POTGRUIS	10	POLIJST	-	-
17	6000	3	1	AWH	-	IJZM	IJZM	0	BODEM	1	-	POTGRUIS	8	POLIJST	-	bodemtype Oss-Ussen B4 met kleine del
25	6000	5	1	AWH	-	IJZ	ROM	0	WAND	1	-	POTGRUIS	12	RUW	-	-
25	6000	5	1	AWH	-	IJZ	ROM	1	BODEM	1	-	POTGRUIS	17	RUW	-	bodemvorm Oss-Ussen A3
26	8000	5	1	AWH	-	BRONSL	IJZL	1	WAND	5	-	POTGRUIS	7-9	RUW	-	vrij dunwandig en hard gebakken
26	8000	5	1	AWH	-	BRONSL	IJZL	0	WAND	2	-	POTGRUIS	7	RUW	ronde spatelindrukken	indrukken in verticale en horizontale lijnen, aangebracht in velden. Mogelijk Bronsl, maar kan ook nog IJZL zijn
26	8000	5	1	AWH	-	BRONSL	IJZL	2	BODEM	1	-	POTGRUIS	21	RUW	-	-
34	6000	6	1	AWH	-	IJZ	ROM	0	BODEM	1	-	POTGRUIS	13	RUW	-	-
37	47	6	1	AWH	-	IJZ	ROM	0	WAND	1	-	POTGRUIS	9	RUW	Kamstreek	-
37	47	6	1	AWH	-	IJZ	ROM	1	WAND	1	-	POTGRUIS	11	BESM	-	-
37	47	6	1	AWH	-	IJZ	ROM	2	WAND	1	-	POTGRUIS	9	RUW	-	-
42	6000	7	1	AWH	-	IJZ	ROM	1	WAND	1	-	POTGRUIS	8	GLAD	-	-
42	6000	7	1	AWH	-	IJZ	ROM	0	WAND	2	-	POTGRUIS	11-13	BESM	-	-
43	8000	7	1	AWH	-	IJZ	ROM	0	WAND	1	-	POTGRUIS	7	GLAD	-	hard gebakken, fijn zandig baksel
45	8000	9	1	HUTTELM	-	IJZ	ROM	0	BROK	1	-	-	-	-	-	-
49	9000	8	1	AWH	-	IJZ	ROM	0	WAND	1	-	POTGRUIS	10	BESM	-	-
50	9999	10	1	AWH	-	IJZ	ROM	0	WAND	1	-	POTGRUIS	10	BESM	-	-
59	7000	12	1	AWH	-	IJZ	ROM	1	GRUIS	2	-	-	-	-	-	-
59	7000	12	1	AWH	-	IJZ	ROM	0	WAND	1	-	POTGRUIS	8	GLAD	-	-
60	109	12	1	Slingerkogel	-	ROMV	ROMM	0	COMPLEET	1	-	POTGRUIS	-	-	-	kleine slingerkogel
60	109	12	1	AWG	-	ROMMA	ROMMA	0	WAND	1	-	-	-	-	-	regionaal baksel houdt het midden tussen ruwwandig en terra nigra-achtig
60	109	12	1	AWH	-	ROMV	ROMM	0	WAND	14	-	POTGRUIS	5-9	RUW	-	vrij hard gebakken allemaal
60	109	12	1	AW	-	ROMV	ROMM	0	GRUIS	1	-	-	-	-	-	schilver in oranje baksel, fragmant dakpan of gladwandig aardewerk
61	109	12	1	AWH	-	IJZ	ROM	0	WAND	2	-	POTGRUIS	9	RUW	-	-
63	7000	13	1	AWH	-	IJZ	ROM	0	WAND	2	-	POTGRUIS	6-11	RUW	-	-
64	7000	13	1	AWH	-	IJZV	IJZV	0	WAND	1	-	POTGRUIS -KWARTS	7	RUW	-	gebroken kwarts
64	7000	13	1	AWH	-	IJZ	ROM	1	RAND	1	-	POTGRUIS	11	RUW	randversiering bovenzijde	3-ledige pot me vingertopindrukken op de bovenzijde van de rand
64	7000	13	1	AWH	-	IJZ	ROM	0	WAND	1	-	POTGRUIS	9	RUW	-	-
64	7000	13	1	AWH	-	IJZ	ROM	2	GRUIS	1	-	-	-	-	-	-
65	7000	13	1	AWH	-	IJZ	ROM	0	WAND	1	-	POTGRUIS	6	GLAD	-	-
66	7000	13	1	AWH	-	IJZV	IJZV	0	WAND	1	-	POTGRUIS-KWARTS	10	RUW	-	-
66	7000	13	1	AWH	-	IJZ	ROM	0	WAND	6	-	POTGRUIS	9-12	RUW	-	-
66	7000	13	1	AWH	-	IJZ	ROM	1	WAND	11	-	POTGRUIS	11	BESM	-	-
66	7000	13	1	AWH	-	IJZ	ROM	2	GRUIS	1	-	-	-	-	-	-
67	7000	13	1	AWH	-	IJZ	ROM	0	WAND	1	-	POTGRUIS	7	RUW	-	-
86	7000	96	1	AWH	-	IJZV	IJZV	0	WAND	1	-	POTGRUIS-KWARTS	8-9	RUW	-	-
86	7000	96	1	AWH	-	IJZ	ROM	0	WAND	1	-	POTGRUIS	9	RUW	-	-
87	149	96	1	AWH	-	IJZ	ROM	0	WAND	1	-	POTGRUIS	8	RUW	-	-
90	5000	17	1	AWH	-	IJZ	ROM	0	WAND	2	-	POTGRUIS	9-10	RUW	-	-
91	5000	17	1	AWH	-	IJZ	ROM	0	WAND	2	-	POTGRUIS	8-11	RUW	-	-
93	5000	17	1	AWH	-	IJZ	ROM	0	WAND	2	-	POTGRUIS	7-9	RUW	-	-
93	5000	17	1	AWH	-	IJZ	ROM	1	GRUIS	1	-	-	-	-	-	-
94	5000	17	1	AWH	-	IJZ	ROM	0	WAND	2	-	POTGRUIS	5-10	RUW	-	mogelijk 1 scherf met een vingertopindruk
97	5000	16	1	AWH	-	IJZV	IJZV	0	WAND	1	-	POTGRUIS-KWARTS	8	BESM	-	-
97	5000	16	1	AWH	-	IJZ	ROM	0	GRUIS	1	-	-	-	-	-	-
100	9000	16	1	AWH	-	IJZ	ROM	0	WAND	3	-	POTGRUIS	10-14	RUW	-	-
101	9000	16	1	AWH	-	IJZ	ROM	0	WAND	1	-	POTGRUIS	10	RUW	-	fijn zandig baksel
102	9000	15	1	AWH	-	IJZ	ROM	0	WAND	2	-	POTGRUIS	9	RUW	-	-
102	9000	15	1	AWH	-	IJZ	ROM	1	GRUIS	2	-	-	-	-	-	-
103	9000	15	1	AWH	-	IJZ	ROM	0	WAND	1	-	POTGRUIS	11	RUW	-	-
105	9000	15	1	AWH	-	IJZ	ROM	0	WAND	1	-	POTGRUIS	9	RUW	-	-
105	9000	15	1	AWH	-	IJZ	ROM	1	WAND	1	-	-	-	-	-	geheel verbrand

105	9000	15	1	AWH	-	IJZ	ROM	2	GRUIS	1	-	-	-	-	-	-
106	9000	14	1	AWH	-	IJZ	ROM	1	WAND	15	-	POTGRUIS	8-10	RUW	-	-
106	9000	14	1	AWH	-	IJZ	ROM	0	BODEM	1	-	POTGRUIS	10	RUW	-	bodemvorm Oss-Ussen A2; zandig baksel
106	9000	14	1	AWH	-	IJZ	ROM	2	GRUIS	25	-	-	-	-	-	-
106	9000	14	1	AWH	-	IJZV	IJZV	0	WAND	2	-	POTGRUIS-KWARTS	8-9	RUW	-	-
106	9000	14	1	BAKSTEEN	-	ME	NT	0	BROK	1	-	-	-	-	-	-
106	9000	14	1	PAFFRATH	-	LME	LME	0	WAND	2	-	-	-	-	-	-
106	9000	14	1	AWG	-	LME	LME	0	WAND	1	-	-	-	-	-	-
109	153	14	1	AWH	-	IJZV	IJZV	0	WAND	1	-	POTGRUIS-KWARTS	13	RUW	-	-
112	9000	14	1	AWH	-	IJZ	ROM	0	BODEM	1	-	-	14	RUW	-	-
113	10000	14	1	AWH	-	IJZ	ROM	0	WAND	1	-	POTGRUIS	9	RUW	-	-
118	5000	72		AWH	-	IJZV	IJZV	0	WAND	1	-	POTGRUIS-KWARTS	12	RUW	-	-
122	9000	71		DOLIUM	-	ROM	ROM	0	WAND	1	-	-	-	-	-	-
126	171	77	1	AWH	-	IJZ	ROM	0	RAND	3	A1	POTGRUIS	11	RUW	-	tweeledige pot Oss-Ussen 23a wrsch
126	171	77	1	AWH	-	IJZ	ROM	1	WAND	14	-	POTGRUIS	11-14	RUW	-	-
126	171	77	1	AWH	-	IJZ	ROM	0	WAND	4	-	POTGRUIS	10	RUW	-	allen verbrand
128	8000	79	1	AWH	-	IJZL	ROM	0	WAND	1	-	ORG	7	RUW	-	-
129	8000	79	1	AWH	-	IJZ	ROM	0	BODEM	1	-	POTGRUIS	13	RUW	-	bodemvorm Oss-Ussen A3
130	8000	79	1	AWH	-	IJZ	ROM	0	GRUIS	2	-	-	-	-	-	-
131	184	82	1	AWH	-	IJZV	IJZV	0	WAND	1	-	POTGRUIS-KWARTS	10	RUW	-	-
132	8000	82	1	AWH	-	IJZ	ROM	0	GRUIS	1	-	-	-	-	-	-
137	112	13	1	AWH	-	IJZ	ROM	0	WAND	1	-	POTGRUIS	10	POLIJST	-	-
137	112	13	1	AWH	-	IJZ	ROM	1	WAND	1	-	POTGRUIS	7	RUW	-	-
141	207	80	1	AWH	-	IJZ	ROM	0	BODEM	1	-	POTGRUIS	13	RUW	verticale rijen nagelindrukken	-
141	207	80	1	AWH	-	IJZ	ROM	1	WAND	1	-	POTGRUIS	7	RUW	-	zandig baksel
142	208	80	1	AWH	-	IJZV	IJZV	1	BODEM	2	-	POTGRUIS-KWARTS	13	RUW	-	-
142	207	80	1	AWH	-	IJZV	IJZV	0	WAND	3	-	POTGRUIS-KWARTS	7-11	BESM	-	-
142	207	80	1	AWH	-	IJZV	IJZV	2	WAND	6	-	POTGRUIS	7-11	RUW	-	-
144	8000	98	1	AWH	-	IJZ	ROM	0	WAND	1	-	POTGRUIS	8	RUW	-	-
170	7000	78	1	AWH	-	IJZ	ROM	0	WAND	1	-	POTGRUIS	8	RUW	-	-
170	7000	78	1	AWH	-	IJZV	IJZV	0	WAND	1	-	POTGRUIS-KWARTS	8	RUW	-	-
172	256	81		AWH	-	IJZ	ROM	0	WAND	1	-	POTGRUIS	9	RUW	-	-
175	7000	85		AWH	-	IJZ	ROM	0	GRUIS	1	-	-	-	-	-	-
182	8000	86		AWH	-	IJZ	ROM	0	GRUIS	1	-	-	-	-	-	-
189	208	80	1	AWH	-	IJZM	IJZM	8	WAND	20	-	POTGRUIS	7-12	RUW	-	-
189	208	80	1	AWH	-	IJZM	IJZM	5	WAND	1	-	POTGRUIS	8	GLAD	-	Marne-keramiek, wandknik
189	208	80	1	AWH	-	IJZM	IJZM	12	gruis	44	-	-	-	-	-	-
189	208	80	1	AWH	-	IJZM	IJZM	11	WAND	1	-	POTGRUIS	8	GLAD	eenvoudige groeven	-
189	208	80	1	AWH	-	IJZM	IJZM	10	WAND	6	-	POTGRUIS	9-15	BESM	-	-
189	208	80	1	AWH	-	IJZM	IJZM	9	WAND	1	-	POTGRUIS	6	GLAD	-	-
189	208	80	1	AWH	-	IJZM	IJZM	1	RAND	1	A1	POTGRUIS	8	RUW	vt op rand	drieledige vorm (vormtype 55a)
189	208	80	1	AWH	-	IJZM	IJZM	7	WAND	6	-	POTGRUIS-KWARTS	10-11	BESM	-	-
189	208	80	1	AWH	-	IJZM	IJZM	0	RAND	2	A1	POTGRUIS	7-9	GLAD	-	licht gesloten kom (vormtype 22/23a)
189	208	80	1	AWH	-	IJZM	IJZM	2	RAND	4	A1	POTGRUIS	7-8	GLAD	-	scherven van lange halzen of een of tweeledige open vomen
189	208	80	1	AWH	-	IJZM	IJZM	6	WAND	8	-	POTGRUIS-KWARTS	8-10	RUW	-	-
189	208	80	1	AWH	-	IJZM	IJZM	4	RAND	1	A1	POTGRUIS	7	POLIJST	-	Marne-keramiek, vormtype Oss-Ussen 74
189	208	80	1	AWH	-	IJZM	IJZM	3	RAND	1	A1	POTGRUIS	8	GLAD	vt op rand	-
189	208	80	1	SPINKLOS	-	IJZM	IJZM	0	COMPLEET	1	-	-	-	-	-	-
189	208	80	1	GEVERFD	-	ROM	ROM	0	WAND	1	-	-	-	-	-	-
189	208	80	1	HUTTELM	-	IJZM	IJZM	0	BROK	1	-	-	-	-	-	-
197	8000	91		AWH	-	IJZ	ROM	0	GRUIS	1	-	-	-	-	-	-
198	208	80	1	AWH	-	IJZ	ROM	0	WAND	3	-	POTGRUIS	10	BESM	-	-
198	208	80	1	AWH	-	IJZ	ROM	1	GRUIS	1	-	-	-	-	-	-
199	218	79	1	AWH	-	IJZ	ROM	0	WAND	5	-	POTGRUIS	11	RUW	-	-
199	218	79	1	AWH	-	IJZ	ROM	1	GRUIS	2	-	-	-	-	-	-
202	8001	40		AWH	-	IJZ	ROM	0	GRUIS	1	-	-	-	-	-	-
203	8000	40		AWH	-	IJZ	ROM	0	GRUIS	5	-	-	-	-	-	-
208	7000	35		AWH	-	IJZ	ROM	0	GRUIS	2	-	-	-	-	-	-
239	111	13	1	AWH	-	IJZ	ROM	0	WAND	1	-	POTGRUIS	11	RUW	-	zandig baksel
239	111	13	1	AWH	-	IJZ	ROM	1	BODEM	1	-	POTGRUIS	7	GLAD	-	bodemvorm Oss-Ussen A3
240	54	6	1	AWH	-	IJZ	ROM	0	WAND	1	-	POTGRUIS	12	BESM	-	-
248	8000	87		AWH	-	IJZ	ROM	0	GRUIS	3	-	-	-	-	-	-
255	8000	83		AWH	-	IJZ	ROM	0	WAND	1	-	POTGRUIS	11	RUW	-	-
268	362	23		AWH	-	IJZ	ROM	0	WAND	1	-	POTGRUIS	10	RUW	-	zandig baksel
280	12000	32	2	AWH	-	IJZ	ROM	0	WAND	4	-	POTGRUIS	8	RUW	-	zandig baksel

284	8000	31	2	AWH	-	BRONSL	BRONSL	0	RAND	1	Ossen-Ussen A2	POTGRUIS-KWARTS	5-7	RUW	lijsten en nagelindrukken	opgeknepen horizontale lijsten
284	8000	31	2	AWH	-	BRONSL	BRONSL	1	WAND	6	-	POTGRUIS-KWARTS	5-7	RUW	lijsten en nagelindrukken	identiek aan 139-0
284	8000	31	2	AWH	-	BRONSL	BRONSL	2	WAND	6	-	POTGRUIS-KWARTS	6-7	RUW	nagelindrukken	-
284	8000	31	2	AWH	-	BRONSL	BRONSL	3	WAND	10	-	POTGRUIS-KWARTS	8	RUW	nagelindrukken	-
284	8000	31	2	AWH	-	BRONSL	BRONSL	4	GRUIS	10	-	-	-	-	-	-
285	8000	31	2	AWH	-	IJZ	ROM	0	GRUIS	6	-	-	-	-	-	-
287	8000	45	1	AWH	-	IJZ	ROM	0	WAND	3	-	POTGRUIS	8-12	RUW	-	-
287	8000	45	1	AWH	-	IJZ	ROM	2	GRUIS	18	-	-	-	-	-	-
287	8000	45	1	AWH	-	IJZ	ROM	1	RAND	1	Oss-Ussen A2	POTGRUIS	9	RUW	-	-
287	8000	45	1	AWH	-	BRONSL	IJZV	0	OOR	1	-	POTGRUIS	11	RUW	dubbele doorboring	dubbel doorboord knobbeloor, vermoedelijk verticaal doorboord
294	8000	45	1	HUTTELM	-	IJZ	ROM	0	BROK	1	-	-	-	-	-	-
295	8000	56		AWH	-	IJZ	ROM	0	WAND	2	-	POTGRUIS	7	RUW	-	-
296	363	23		AWH	-	IJZ	ROM	0	GRUIS	2	-	-	-	-	-	-
317	8000	47	2	AWH	-	IJZ	ME	0	GRUIS	4	-	-	-	-	-	-
318	8050	47	2	AWH	-	IJZ	ROM	0	WAND	2	-	POTGRUIS	8-12	RUW	-	-
334	7000	59	2	AWH	-	IJZ	ROM	0	WAND	1	-	POTGRUIS	11	BESM	-	-
334	7000	59	2	AWH	-	IJZ	ROM	1	WAND	1	-	POTGRUIS	8	GLAD	-	-
337	8000	59	2	AWH	-	IJZ	ROM	0	WAND	2	-	POTGRUIS	7-10	GLAD	-	-
339	7000	59	2	AWH	-	IJZ	IJZ	0	WAND	1	-	POTGRUIS	15	RUW	vingertopindrukken los	vermoedeiljk kriskras aangebrachte indrukken op de buik
340	7001	59	2	AWH	-	IJZ	ROM	2	BODEM	1	-	POTGRUIS	18	BESM	-	bodemvorm A4
340	7001	59	2	AWH	-	IJZ	ROM	1	RAND	1	-	POTGRUIS	8	GLAD	vt op rand	-
340	7001	59	2	AWH	-	IJZ	ROM	0	WAND	1	-	POTGRUIS	9	GLAD	-	wandknik
340	7001	59	2	AWH	-	IJZ	ROM	3	WAND	1	-	POTGRUIS	9-11	RUW	-	-
347	498	30	1	AWH	-	IJZV	IJZV	0	GRUIS	14	-	-	-	-	-	mogelijk een fragmentje Romeins geverfd
347	498	30	1	AWH	-	IJZV	IJZV	1	WAND	11	-	POTGRUIS	9-13	RUW	-	-
347	498	30	1	AWH	-	IJZV	IJZV	2	WAND	6	-	POTGRUIS-KWARTS	9-13	BESM	-	-
347	498	30	1	AWH	-	IJZV	IJZV	3	WAND	9	-	POTGRUIS-KWARTS	10-11	RUW	-	-
347	498	30	1	AWH	-	IJZV	IJZV	4	WAND	1	-	POTGRUIS-KWARTS	8	POLIJST	-	-
347	498	30	1	AWH	-	IJZV	IJZV	5	WAND	3	-	-	-	-	-	geheel verbrand
347	498	30	1	HUTTELM	-	IJZV	IJZV	0	BROK	1	-	-	-	-	-	-
349	8050	47	2	AWH	-	IJZ	ROM	2	GRUIS	3	-	-	-	-	-	-
349	8050	47	2	AWH	-	IJZ	ROM	1	WAND	1	-	POTGRUIS	9	BESM	-	-
349	8050	47	2	AWH	-	IJZ	ROM	0	WAND	2	-	POTGRUIS	8-11	RUW	-	-
361	7000	49	2	AWH	-	IJZ	ROM	0	WAND	2	-	POTGRUIS	8	RUW	-	-
365	539	49	2	AWH	-	IJZV	IJZV	3	WAND	1	-	POTGRUIS	14	RUW	-	-
365	539	49	2	AWH	-	IJZV	IJZV	0	WAND	2	-	POTGRUIS-KWARTS	10-11	BESM	-	-
365	539	49	2	AWH	-	IJZV	IJZV	2	WAND	1	-	POTGRUIS-KWARTS	5	RUW	-	-
365	539	49	2	AWH	-	IJZV	IJZV	1	WAND	1	-	POTGRUIS	11	BESM	-	-
371	520	30	1	AWH	-	IJZ	ROM	0	GRUIS	3	-	-	-	-	-	-
372	540	58		AWH	-	IJZ	ROM	0	GRUIS	1	-	-	-	-	-	-
388	498	30	1	AWH	-	IJZ	ROM	0	WAND	1	-	POTGRUIS	8	BESM	-	-
399	555	49	2	AWH	-	IJZ	ROM	0	WAND	1	-	POTGRUIS	7	BESM	-	-
404	555	49	2	KURKURN	-	ROMV	ROMV	0	BODEM	2	-	-	-	-	-	-
404	555	49	2	KURKURN	-	ROMV	ROMV	1	WAND	1	-	-	-	-	-	met kamstreekversiering
404	555	49	2	AWG	-	ROM	VME	0	WAND	3	-	-	-	-	-	-
404	555	49	2	AWH	-	ROMV	ROMV	2	WAND	1	-	POTGRUIS	10	RUW	-	-
404	555	49	2	AWH	-	ROMV	ROMV	1	RAND	2	A1	POTGRUIS	10-11	POLIJST	-	-
404	555	49	2	AWH	-	ROMV	ROMV	3	GRUIS	10	-	-	-	-	-	-
404	555	49	2	AWH	-	ROMV	ROMV	0	WAND	18	-	POTGRUIS	6-13	GLAD	-	-
404	555	49	2	HUTTELM	-	ROMV	ROMV	0	BROK	2	-	-	-	-	-	-
404	555	49	2	SLINGERK	-	ROMV	ROMV	0	BROK	11	-	-	-	-	-	fragment
404	555	49	2	TNIGRA	-	ROMV	ROMV	0	RAND	1	-	-	-	-	-	-
410	555	49	2	AWH	-	IJZ	ROM	0	WAND	2	-	POTGRUIS	8	GLAD	-	-
410	555	49	2	AWH	-	IJZ	ROM	1	RAND	1	A1	POTGRUIS	9	GLAD	-	tweeledige vorm Oss-Ussen 22 of 23a
417	8050	49	2	AWH	-	IJZ	ROM	3	GRUIS	11	-	-	-	-	-	-
417	8050	49	2	AWH	-	IJZ	ROM	2	WAND	2	-	-	-	-	-	verbrand
417	8050	49	2	AWH	-	IJZ	ROM	1	WAND	3	-	POTGRUIS	12-14	RUW	-	-
417	8050	49	2	AWH	-	IJZ	ROM	0	BODEM	3	-	POTGRUIS	7-16	RUW	-	-
421	10050	62	1	AWH	-	IJZ	ROM	0	RAND	1	A1	POTGRUIS	9	GLAD	-	drieledige vorm
427	8000	67		AWH	-	IJZ	ROM	0	WAND	1	-	POTGRUIS	10	RUW	-	-
431	6000	18	1	AWH	-	IJZ	ROM	0	WAND	1	-	POTGRUIS	11	POLIJST	-	-
431	6000	18	1	AWH	-	IJZ	ROM	1	GRUIS	1	-	-	-	-	-	-
434	6000	18	1	AWH	-	IJZ	ROM	1	WAND	1	-	POTGRUIS	11	RUW	-	-
434	6000	18	1	AWH	-	IJZ	ROM	0	BODEM	1	-	POTGRUIS	18	RUW	-	-
461	6000	107	1	AWH	-	IJZ	ROM	0	WAND	5	-	POTGRUIS	9-13	BESM	-	-

461	6000	107	1	AWH	-	IJZ	ROM	1	WAND	5	-	POTGRUIS	8-11	RUW	-	-
461	6000	107	1	AWH	-	IJZ	ROM	2	WAND	2	-	POTGRUIS	5-6	GLAD	-	-
462	6000	107	1	AWH	-	IJZ	ROM	2	WAND	1	-	POTGRUIS	9	BESM	-	-
462	6000	107	1	AWH	-	IJZ	ROM	1	WAND	1	-	POTGRUIS	9	RUW	-	-
462	6000	107	1	AWH	-	IJZ	ROM	0	WAND	2	-	POTGRUIS	8	GLAD	-	-
463	756	108	1	AWH	-	IJZ	ROM	0	WAND	1	-	POTGRUIS	9	POLIJST	-	zandig baksel
464	760	108	1	AWH	-	IJZ	ROM	0	WAND	2	-	POTGRUIS	11-13	BESM	-	-
467	771	109	1	AWH	-	IJZM	IJZM	0	RAND	2	A1	POTGRUIS	9	GLAD	-	Marne-keramiek, Oss-Ussen 75 wrsch; fase E-F
467	771	109	1	AWH	-	IJZM	IJZM	1	RAND	4	A1	POTGRUIS	11	GLAD	-	Grote drieledige voorraadpot met uitstaande hals
467	771	109	1	AWH	-	IJZM	IJZM	4	GRUIS	4	-	-	-	-	-	-
467	771	109	1	AWH	-	IJZM	IJZM	2	WAND	4	-	POTGRUIS	8-11	GLAD	-	-
467	771	109	1	AWH	-	IJZM	IJZM	5	WAND	11	-	POTGRUIS	8-13	BESM	-	mogelijk deels wandscherven van voorraadpot 177-1
467	771	109	1	AWH	-	IJZM	IJZM	3	WAND	2	-	POTGRUIS	10	RUW	-	-
468	769	109	1	AWH	-	IJZ	ROM	0	WAND	2	-	POTGRUIS	9	RUW	-	-
469	769	110	1	AWH	-	IJZ	ROM	1	WAND	1	-	POTGRUIS-KWARTS	11	RUW	-	grotendeels verbrand
469	6000	110	1	AWH	-	IJZ	ROM	0	WAND	1	-	POTGRUIS	11	GLAD	-	-
470	6000	110	1	AWG	-	ROM	ME	0	WAND	3	-	-	-	-	-	deels vme
470	6000	110	1	AWH	-	IJZ	ROM	0	WAND	11	-	POTGRUIS	8-13	RUW	-	-
470	6000	110	1	AWH	-	IJZ	ROM	1	WAND	2	-	POTGRUIS	8-9	GLAD	-	-
472	725	107	1	AWH	-	IJZ	ROM	0	GRUIS	2	-	-	-	-	-	-
473	726	107	1	AWH	-	IJZ	ROM	0	GRUIS	1	-	-	-	-	-	-
474	704	105	1	AWH	-	IJZ	ROM	0	WAND	1	-	POTGRUIS	8	GLAD	-	-
475	6000	111	1	AWH	-	IJZ	ROM	2	RAND	1	B3	POTGRUIS	11	RUW	-	-
475	6000	111	1	AWH	-	IJZ	ROM	3	BODEM	1	-	POTGRUIS	14	RUW	-	bodemvorm Oss-Ussen A4
475	6000	111	1	AWH	-	IJZ	ROM	1	RAND	1	-	POTGRUIS	10	RUW	-	vormtype 22 of 23a
475	6000	111	1	AWH	-	IJZ	ROM	0	WAND	8	-	POTGRUIS	8-10	RUW	-	-
477	6000	111	1	AWH	-	IJZ	ROM	4	WAND	1	-	-	-	-	-	geheel verbrand
477	6000	111	1	AWH	-	IJZ	ROM	0	WAND	6	-	POTGRUIS	6-11	GLAD	-	-
477	6000	111	1	AWH	-	IJZ	ROM	3	WAND	1	-	POTGRUIS	13	RUW	-	-
477	6000	111	1	AWH	-	IJZ	ROM	1	RAND	1	B3	POTGRUIS	8	GLAD	-	-
477	6000	111	1	AWH	-	IJZ	ROM	2	WAND	2	-	POTGRUIS	8-13	BESM	-	-
478	804	111	1	AWH	-	IJZ	ROM	2	GRUIS	1	-	-	-	-	-	-
478	804	111	1	AWH	-	IJZ	ROM	1	WAND	1	-	POTGRUIS	8	BESM	-	-
478	804	111	1	AWH	-	IJZ	ROM	0	WAND	1	-	POTGRUIS	9	RUW	-	-
480	7000	112	1	AWH	-	IJZ	ROM	2	WAND	1	-	POTGRUIS	11	RUW	enkelvoudige groeven	-
480	7000	112	1	AWH	-	IJZ	ROM	1	WAND	1	-	POTGRUIS	8	POLIJST	-	zandig baksel
480	7000	112	1	AWH	-	IJZ	ROM	0	WAND	1	-	ZAND	6	GLAD	-	-
480	7000	112	1	AWH	-	IJZ	ROM	3	GRUIS	1	-	-	-	-	-	-
485	824	112	1	AWH	-	IJZ	ROM	0	GRUIS	1	-	-	-	-	-	-
486	803	111	1	AWH	-	IJZ	ROM	0	WAND	2	-	POTGRUIS	8-9	RUW	-	zandige baksels
487	715	106	1	AWH	-	IJZ	ROM	1	WAND	1	-	POTGRUIS	11	BESM	-	-
487	715	106	1	AWH	-	IJZ	ROM	0	BODEM	3	-	POTGRUIS	8	GLAD	-	Bodemvorm A3
487	715	106	1	HUTTELM	-	IJZ	ROM	0	BROK	1	-	-	-	-	-	-
488	662	102	1	AWH	-	IJZ	ROM	0	WAND	2	-	POTGRUIS	11-13	BESM	-	-
488	662	102	1	AWH	-	IJZ	ROM	1	GRUIS	1	-	-	-	-	-	-
490	662	109	1	AWH	-	IJZM	IJZL	2	GRUIS	7	-	-	-	-	-	-
490	662	109	1	AWH	-	IJZM	IJZL	1	WAND	2	-	POTGRUIS	13	GLAD	-	-
490	662	109	1	AWH	-	IJZM	IJZL	0	BODEM	1	-	POTGRUIS	12	RUW	enkelvoudige doorboring	datering gebaseerd op deze doorboring
495	569	105	1	AWH	-	IJZ	ROM	1	WAND	2	-	POTGRUIS	9	RUW	-	-
495	569	105	1	AWH	-	IJZ	ROM	2	GRUIS	12	-	-	-	-	-	-
495	569	105	1	AWH	-	IJZ	ROM	0	WAND	1	-	POTGRUIS	7	RUW	enkelvoudige groeven	-
506	594	20	1	AWH	-	IJZL	ROMV	2	GRUIS	2	-	-	-	-	-	-
506	594	20	1	AWH	-	IJZL	ROMV	1	RAND	1	A1	POTGRUIS	8	GLAD	-	-
506	594	20	1	AWH	-	IJZL	ROMV	0	WAND	1	-	ORG	10	RUW	-	zandig baksel en organisch
513	6000	100	1	AWH	-	IJZ	ROM	1	WAND	7	-	POTGRUIS	11	BESM	-	-
513	6000	100	1	AWH	-	IJZ	ROM	0	BODEM	5	-	POTGRUIS	11	BESM	-	-
526	661	102	1	AWH	-	IJZ	ROM	0	WAND	1	-	POTGR_ZND	9	RUW	-	zandig baksel
528	6000	103	1	AWH	-	IJZ	ROM	0	WAND	1	-	POTGRUIS	13	RUW	-	-
532	670	104	1	AWH	-	ROMV	ROMV	0	RAND	1	A2	POTGRUIS	9	RUW	-	Korte opstaande hals/rand
532	670	104	1	AWH	-	ROMV	ROMV	0	RAND	2	B3	POTGRUIS	9	POLIJST	-	sterk uitstaande rand
532	670	104	1	AWH	-	ROMV	ROMV	0	RAND	1	A1	POTGRUIS	11	RUW	-	sterk uitstaande rand
532	670	104	1	AWH	-	ROMV	ROMV	0	RAND	1	A1	POTGRUIS	9	POLIJST	-	hoge open kom of schaal
532	670	104	1	AWH	-	ROMV	ROMV	0	RAND	1	A1	POTGRUIS	8	RUW	-	hoge open kom of schaal
532	670	104	1	AWH	-	ROMV	ROMV	0	RAND	1	A1	POTGRUIS	6	POLIJST	-	hoge open kom of schaal
532	670	104	1	AWH	-	ROMV	ROMV	0	RAND	1	B1	POTGRUIS	8	POLIJST	-	verdikte rand

532	670	104	1	AWH	-	ROMV	ROMV	0	RAND	1	A1	POTGRUIS	9	POLIJST	-	-
532	670	104	1	AWH	-	ROMV	ROMV	0	WAND	1	-	POTGRUIS	9	POLIJST	-	schaal met zeer korte korte schouder en uitstaande hals/rand
532	670	104	1	AWH	KAMSTRK	ROMV	ROMV	0	WAND	1	-	POTGRUIS	8	RUW	KAMSTREEK CA	horizontale en verticale banen kamstreek
532	670	104	1	AWH	-	ROMV	ROMV	0	WAND	1	-	POTGRUIS	9	RUW	groeven B1	horizontale en verticale groeven bundels
532	670	104	1	AWH	KAMSTRK	ROMV	ROMV	0	WAND	1	-	POTGRUIS	9	GLAD	kamstreek	horizontale baan
532	670	104	1	AWH	KAMSTRK	ROMV	ROMV	0	WAND	1	-	POTGRUIS	9	POLIJST	kamstreek	diagonale banen kamstreek
532	670	104	1	AWH	KAMSTRK	ROMV	ROMV	0	WAND	3	-	POTGRUIS	8	RUW	kamstreek	-
532	670	104	1	AWH	KAMSTRK	ROMV	ROMV	0	WAND	1	-	POTGRUIS	9	RUW	kamstreek CA	horizontale en verticale kamstreekbanen
532	670	104	1	AWH	-	ROMV	ROMV	0	WAND	1	-	POTGRUIS	10	RUW	verfstreep	verticale verfstreep op de schouder
532	670	104	1	AWH	-	ROMV	ROMV	0	BODEM	1	-	POTGRUIS	14	RUW	-	bodemtype A4
532	670	104	1	AWH	-	ROMV	ROMV	0	BODEM	1	-	POTGRUIS	13	GLAD	-	-
532	670	104	1	AWH	-	ROMV	ROMV	0	BODEM	1	-	POTGRUIS	9	POLIJST	-	bodemtype A1
532	670	104	1	AWH	-	ROMV	ROMV	0	WAND	13	-	POTGRUIS	6-9	POLIJST	-	2 x rompknik
532	670	104	1	AWH	-	ROMV	ROMV	0	WAND	4	-	POTGRUIS	9-10	BESM	-	licht besmeten/besmeerd
532	670	104	1	AWH	-	ROMV	ROMV	0	WAND	2	-	POTGRUIS	11-14	BESM	-	-
532	670	104	1	AWH	-	ROMV	ROMV	0	WAND	9	-	POTGRUIS	11-14	BESM	-	-
532	670	104	1	AWH	-	ROMV	ROMV	0	WAND	3	-	POTGRUIS	9-13	BESM	-	-
532	670	104	1	AWH	-	ROMV	ROMV	0	WAND	1	-	POTGRUIS	10	RUW	-	-
532	670	104	1	AWH	-	ROMV	ROMV	0	WAND	1	-	POTGRUIS	10	RUW	-	-
532	670	104	1	AWH	-	ROMV	ROMV	0	WAND	3	-	POTGRUIS	8-12	RUW	-	-
532	670	104	1	AWH	-	ROMV	ROMV	0	GRUIS	4	-	-	-	-	-	-
535	6000	105	1	AWH	-	IJZV	IJZV	0	WAND	2	-	Potgruis en kwarts	10	RUW	-	-
535	6000	105	1	AWH	-	IJZ	ROM	1	WAND	2	-	POTGRUIS	10	RUW	-	-
535	6000	105	1	AWH	-	IJZ	ROM	2	WAND	1	-	POTGRUIS	15	BESM	-	-
535	6000	105	1	AWH	-	IJZ	ROM	0	WAND	1	-	POTGR_ZND	6	POLIJST	-	zandig baksel
538	691	105	1	AWH	-	IJZ	ROM	0	WAND	7	-	POTGRUIS	11-15	BESM	-	-
539	6000	105	1	AWH	-	IJZ	ROM	1	WAND	3	-	POTGRUIS	8-14	RUW	-	-
539	6000	105	1	AWH	-	IJZ	ROM	0	WAND	3	-	POTGRUIS	9-12	BESM	-	-
539	6000	105	1	HUTTELM	-	IJZ	ROM	0	BROK	1	-	-	-	-	-	-
541	6000	106	1	AWH	-	IJZV	IJZV	2	WAND	1	-	POTGRUIS	10	BESM	-	-
541	6000	106	1	AWH	-	IJZV	IJZV	1	WAND	3	-	KWARTS-POTGRUIS	10-11	RUW	-	-
541	6000	106	1	AWH	-	IJZV	IJZV	0	OOR	1	A1	KWARTS-POTGRUIS	10	POLIJST	-	oor aan bovenzijde van rand kom
564	678	104	1	AWH	-	IJZ	ROM	0	WAND	1	-	POTGR_ZND	11	RUW	-	zandig baksel
566	651	101	1	AWG	-	ME	ME	0	WAND	2	-	-	-	-	-	-
566	651	101	1	AWH	-	IJZ	ROM	2	WAND	1	-	POTGR_ZND	9	GLAD	-	zandig baksel
566	651	101	1	AWH	-	IJZ	ROM	1	WAND	1	-	-	-	-	-	geheel verbrand
566	651	101	1	AWH	-	IJZ	ROM	0	GRUIS	7	-	-	-	-	-	-
568	602	99	1	AWH	-	IJZL	ROMV	0	RAND	1	A1	POTGRUIS	8	RUW	-	VT-buitenzijde
572	670	104	1	AWH	-	IJZ	ROM	2	GRUIS	1	-	-	-	-	-	-
572	670	104	1	AWH	-	IJZ	ROM	1	WAND	2	-	POTGRUIS	8-10	BESM	-	-
572	670	104	1	AWH	-	IJZ	ROM	0	RAND	1	B2	POTGRUIS	7	RUW	-	rand verdikt buitenzijde
581	663	103	1	AWH	-	IJZ	ROM	0	WAND	1	-	POTGRUIS	8	GLAD	-	-
658	662	102	1	AWH	-	IJZ	ROM	2	WAND	1	-	POTGRUIS	13	GLAD	-	-
658	662	102	1	AWH	-	IJZ	ROM	1	WAND	3	-	POTGRUIS	11	RUW	-	-
658	662	102	1	AWH	-	IJZ	ROM	3	GRUIS	1	-	-	-	-	-	-
658	662	102	1	AWH	-	IJZ	ROM	0	WAND	2	-	POTGRUIS	10	BESM	-	-
658	662	102	1	GRS	-	LME	LME	0	WAND	1	-	-	-	-	-	-
662	666	103	1	AWH	-	IJZ	ROM	1	WAND	2	-	POTGRUIS	9-12	RUW	-	-
662	666	103	1	AWH	-	IJZ	ROM	0	WAND	1	-	POTGR_ZND	6	POLIJST	-	zeer hard gebakken
662	666	103	1	AWH	-	IJZ	ROM	0	BODEM	1	-	POTGRUIS	15	RUW	-	bodemtype A4

vindplaats	spoor	vulling	interpretatie	vondst	soort	randdi	wanddi	boder	add	frg/grs	(a)c	totaal	mae	vorm	type	periode	datering	bijzonderheden
5	448	0	greppel	301	awh		10			3		13	4			ijzl-rom		geoxideerd oppervlak, vooral potgruismagering; deel kan ook afkomstig zijn van dolia
5	541	0	kuil	375	awh	5	28	6		3		40	3	1 tweeledig, twee drieledig		ijzl-rom		zowel oxiderend als reducerend gebakken, potgruismagering overheerst soms in combinatie met (kleine hoeveelheden) plantaardig materiaal of zand, 1 r en 3 wd met scherpe wandknik, 1 met groeflijn, 1 met kamstreek en 3 met horizontale en verticale cannelures/ondiepe groeflijnen, 1 b dik besmeten
5	539	0	natuurlijke laag	593	ker					4		4	3			ijzl-rom		brokken verbrande leem
4	186	0	crematiegraf	138	awh		3					3	2			ijzl-rom		
5	539	0	natuurlijke laag	596	ker					3		3	1			ijzl-rom		brokken verbrande leem
5	8000	0	natuurlijke laag	290	awh		2					2	1			ijzl-rom		
5	542	0	kuil	402	awh		3					3	1			ijzl-rom		
5	830	0	paalkuil	489	awh		3			1		4	2			ijzl-rom		
5	452	0	kuil	313	awh		4					4	3	één met wandknik		ijzl-rom		
5	8000	0	natuurlijke laag	322	awh					1		1	1			ijzl-rom		
5	539	0	natuurlijke laag	364	awh		3					3	2			ijzl-rom		
5	449	0	kuil	311	awh	3	11			1		15	4	drieledig		ijzl-rom		geoxideerd oppervlak, vooral potgruismagering
5	498	0	natuurlijke laag	348	awh		2					2	1			ijzl-rom		
5	nvt	0	stort	668	awh		2			1		3	1			ijzl-rom		
3?	109	0	waterput	60	awh		2					2	1			ijzl-rom		verbrand
5	448	0	greppel	395	ker					6		6	1			rom		brokken verbrande leem/huttenleem
5	541	0	kuil	498	ker					6		6	1			rom		brokken verbrande leem/huttenleem
5	568	0	paalkuil	589	ker					12		12	1			rom		brokken verbrande leem/huttenleem, één met takindrukken
3	6000	0	cultuurlaag	80	bm					1		1	1	dakpan	tegula	rom		minimaal 2,5 cm dik
3	6000	0	cultuurlaag	81	bm					2		2	1			rom		brok roodbakkend bouwmateriaal
3	8000	0	natuurlijke laag	89	mor					1		1	1			rom		
4	173	0	crematiegraf	125	ts						1	1	1	kleine kom	DRAG 24/25	rom	1A	Zuid-Gallisch, oppervlak verweerd
4	5000	0	bouwvoor	127	bm					1		1	1	dakpan	tegula	rom		2,5 cm dik
4	186	0	crematiegraf	136	glad	1	120	1	2			124	1	kruik	NB 62	rom	2B-3	compleet
4	186	0	crematiegraf	138	glad		16			1		17	1	kruik		rom		
4	186	0	crematiegraf	139	ruw	2	2					4	3	1 pot	NB 89	rom	2B-3	
4	186	0	crematiegraf	139	ts		1					1	1			rom	2-3	Centraal- of Oost-Gallisch, oppervlak verdwenen, alleen feloranje kern resteert
4?	8000	0	natuurlijke laag	181	gev		1					1	1		techniek b	rom	2-3	
4	8000	0	natuurlijke laag	193	bm					1		1	1			rom		brokje roodbakkend bouwmateriaal
4	8000	0	natuurlijke laag	194	bm					1		1	1			rom		brokje roodbakkend bouwmateriaal
nvt	7000	0	natuurlijke laag	205	tn(a)					1		1	1			rom		
4?	156	0	greppel	224	bm					1		1	1	baksteen		rom		roodbakkend, minimaal 4 cm dik, verweerd
nvt	5000	0	bouwvoor	243	bm					1		1	1	baksteen of dakpan		rom		roodbakkend, minimaal 3,5 cm dik, verweerd
4?	380	0	greppel	286	bm					1		1	1	baksteen		rom		roodbakkend, sterk verweerd, minimaal 4 cm dik
5	8000	0	natuurlijke laag	290	ruw		1					1	1			rom		
5	8000	0	natuurlijke laag	291	bm					2		2	1			rom		brokjes roodbakkend bouwmateriaal
5	8000	0	natuurlijke laag	292	bm					1		1	1			rom		brokje roodbakkend bouwmateriaal
5	8000	0	natuurlijke laag	298	ruw		1	1				2	2			rom		vlakke bodem
5	449	0	kuil	311	ruw	2	7	3				12	3	pot/kan of kruik/indet	NB 87	rom	2e-3e eeuw	
5	8050	0	natuurlijke laag	312	ruw	1	7					8	4			rom		onverdikte horizontaal omgeslagen rand van pot, bord of kan
5	452	0	kuil	313	ruw	1	7					8	4	1 pot	NB 90	rom	1B-3	
5	7000	0	natuurlijke laag	314	ruw		1					1	1			rom		
5	7000	0	natuurlijke laag	315	mor		1					1	1	wrijfschaal		rom		gedraaid, ruwwandig, geoxideerd
5	448	0	greppel	316	ruw	6	14	3		1		24	7	2 kommen,	ST 210, ST 211, 3 x ST 201b	rom	1e-3e eeuw	
5	8000	0	natuurlijke laag	320	bm					2		2	1	dakpan	imbrex	rom		2 cm dik
5	498	1	natuurlijke laag	321	bm	1				9		10	2	dakpan	tegula	rom		randfragment met flens type BD en deel van uitsnijding bovenzijde (schuin), 3 cm dik
5	8000	0	natuurlijke laag	322	gev		2	1				3	1	kom, kan of grote beker	techniek a	rom		
5	10050	0	natuurlijke laag	325	bm					1		1	1	baksteen		rom		grote dikke baksteen of vloertegel (later), roodbakkend, vrij zacht baksel, 5,5 cm dik, fragment van minimaal 18 x 17 cm
5	498	0	natuurlijke laag	326	ruw	2						2	2	kom, bord	ST 210, ST 218	rom	1d-3e eeuw	
5	8000	0	natuurlijke laag	342	glad		1					1	1	vorm met lage standring		rom		
5	8000	0	natuurlijke laag	344	glad		1					1	1			rom		
5	498	0	natuurlijke laag	348	ruw		1					1	1			rom		
5	7000	0	natuurlijke laag	351	glad		2					2	1			rom		
5	539	0	natuurlijke laag	364	glad	1	5					6	3	1 kruik met trechtervormige lip	ST 102	rom	0-40 na Chr.	2 w verbrand
5	498	1	natuurlijke laag	389	bm					1		1	1	dakpan	tegula	rom		flens type BE, 3 cm dik

5	8050	0	natuurlijke laag	401	ruw		2			2		4	1	kookpot?		rom		roet uitwendig, oxiderend gebakken
5	542	0	kuil	402	ruw	2	9	1				12	3	1 pot	NB 87	rom		
5	555	0	natuurlijke laag	403	ts						1	1	1	kleine kom	DRAG 24/25	rom	15-30/40 na Chr.	Zuid-Gallisch, vrijwel compleet, alleen enkele fragmentjes van rand afgebroken, stempel inwendig VALE, La Graufenesque
5	10000	0	natuurlijke laag	420	glad		1	1				2	1	vorm met vlakke bodem		rom		
5	8000	0	natuurlijke laag	424	ruw			1				1	1			rom		
5	830	0	paalkuil	489	ruw		2					2	2	1 drieledig, gesloten		rom		1 Rijnland
5	569	0	paalkuil	496	amf		1			1		2	1	amfoor	DRESSEL 20	rom		
5	830	0	paalkuil	497	bm					1		1	1	dakpan		rom		roodbakkend, plat fragment, minimaal 1,5 cm dik, verweerd
3	6000	0	cultuurlaag	499	bm					3		3	2	dakpan	tegula	rom		2 cm dik
3	6000	0	cultuurlaag	500	bm					2		2	1	dakpan	tegula	rom		3 cm dik, één met aanzet flens
3	614	0	kuil	570	bm					1		1	1	dakpan	tegula	rom		3 cm dik
3	6000	0	cultuurlaag	579	bm					1		1	1	dakpan	tegula	rom		3 cm dik
3	7000	0	natuurlijke laag	580	bm					1		1	1			rom		hard gebakken, roodbakkend fragment van tegula of baksteen
3	6000	0	cultuurlaag	591	bm					3		3	2	dakpan	imbrex	rom		2 cm dik
5	539	0	natuurlijke laag	596	bm					1		1	1	dakpan	tegula	rom		2,5 cm dik
5	10050	0	natuurlijke laag	598	amf		1			3		4	3		1 DRESSEL 20	rom		
3	6000	0	cultuurlaag	613	bm					1		1	1	dakpan	tegula	rom		3 cm dik, sterk verweerd
3	594	0	kuil	646	bm					1		1	1			rom		brokje geel/lichtbruin bakkend keramisch materiaal, vermoedelijk bouwmateriaal
5	nvt	0	stort	668	ruw	1	14	1				16	8	kom en vorm (pot?) met vlakke bodem	ST 210	rom	1e-3e eeuw na Chr.	
5	569	0	paalkuil	496	ker					4		4	1			rom		brokken verbrande leem/huttenleem
4	186	0	crematiegraf	136	ruw		1					1	1			rom		grijs, Rhineland granular grey ware
5	8000	0	natuurlijke laag	290	glad		1					1	1			rom		
5	8000	0	natuurlijke laag	298	amf				1			1	1		DRESSEL 20	rom		fragment van oor
5	448	0	greppel	301	tn(a)	4	10					14	3	2 kom, 1 beker?	HBW 55c	rom	1B	
5	449	0	kuil	311	glad		8					8	3	minmaal 2 kruiken		rom		
5	8050	0	natuurlijke laag	312	glad		4					4	2			rom		
5	452	0	kuil	313	glad		2					2	1			rom		
5	448	0	greppel	316	glad		4					4	3			rom		
5	8000	0	natuurlijke laag	322	ruw					1		1	1			rom		
5	498	0	natuurlijke laag	326	glad		3	1	1			6	2	2 kan of kruik		rom		
5	498	0	natuurlijke laag	348	glad		7					7	2			rom		
5	539	0	natuurlijke laag	364	tn(a)		1					1	1			rom		
5	541	0	kuil	375	tn(a)	2	8	1				11	2	1 pot		rom		
5	498	1	natuurlijke laag	389	bm					1		1	1	dakpan	tegula	rom		flens type BC, minimaal 3 cm dik
5	448	0	greppel	395	bm					2		2	1			rom		brokken roodbakkend
5	542	0	kuil	402	glad		8	1				9	4	1 vorm met standring		rom		
5	830	0	paalkuil	489	glad		1			3		4	2			rom		
3	6000	0	cultuurlaag	591	bm					2		2	2	dakpan	tegula	rom		3 cm dik
3	6000	0	cultuurlaag	591	bm					1		1	1	baksteen		rom		minimaal 4 cm dik
3	6000	0	cultuurlaag	613	bm					1		1	1	dakpan	imbrex	rom		1,5 cm dik, doorboord, secundair gebruikt (als weefgewicht?)
5	nvt	0	stort	668	glad	1	8	1				10	2	kruik en vorm met vlakke bodem	ST 102	rom	0-40 na Chr.	
5	448	0	greppel	301	glad	2	38			3		43	6	pot/kruik	ST 146/ST 131?	rom		
5	449	0	kuil	311	tn(a)		6					6	2			rom		
5	8050	0	natuurlijke laag	312	bm					2		2	1			rom		brokjes roodbakkend
5	452	0	kuil	313	tn(a)	1						1	1	pot	HBW 27	rom	1bc	
5	448	0	greppel	316	gev		1					1	1	gesloten vorm	tecniek a	rom		
5	8000	0	natuurlijke laag	322	dik					1		1	1			rom		
5	498	0	natuurlijke laag	348	dik		1					1	1	amfoor?		rom		
5	539	0	natuurlijke laag	364	mor		1					1	1			rom		rasp (kwarts) weggesleten
5	541	0	kuil	375	glad		37					37	4			rom		
5	498	1	natuurlijke laag	389	bm					6		6	3			rom		brokken roodbakkend
5	nvt	0	stort	668	tn(a)	1		1				11	2			rom		
5	448	0	greppel	301	ruw	4	57	4	1	7		73	7	1 kan, 1 pot, 1 kom, 2 indet vormen	ST 202, ST 210	rom	1e-3e eeuw/2e e	3 r, 2 b en 13 w grijs waaronder 1 w en 1 b Rhineland granular grey ware, rest oxiderend gebakken waaronder drieledig oor van kan
5	449	0	kuil	311	dol	1						1	1	dolium		rom		gedraaid, oxiderend gebakken
5	448	0	greppel	316	tn(a)		2					2	2			rom		
5	498	0	natuurlijke laag	348	gev	1	1					2	2	bekers	ST 2b, techniek a/indet beker, techniek b	rom	1d-2c	beker in techniek b met kleibestrooiing
5	541	0	kuil	375	ruw	3	52	2		16		73	2	pot	NB 87, ST201a (2x)	rom	1e-3e eeuw/2e-3	7 w en 1 b grijs waarvan één met arcering uitwendig, 3 w en 1 r Rhineland granular grey ware, rest oxiderend gebakken
5	542	0	kuil	402	tn(a)		1					1	1			rom		
5	830	0	paalkuil	489	dol		1					1	1			rom		handgevormd, potgruismagering
5	nvt	0	stort	668	amf		3			3		6	2			rom		
5	448	0	greppel	301	dol	8	6	2				16	7	dolium	1 ST 147/6 HH kleinzandig	rom		

5	448	0	greppel	316	dol	1						1	1	dolium	ST 147	rom		
5	498	0	natuurlijke laag	348	ts	1						1	1	bord of kom		rom		Centraal- of Oost-Gallisch
5	541	0	kuil	375	amf		59			29		88	1			rom		DR 20 baksel
5	nvt	0	stort	668	dol		1					1	1			rom		
5	448	0	greppel	301	amf	3	5		2			10	5	amfoor	1 DRESSEL 20, 2 Gauloise 4, 1 cf. Gauloise 5	rom		rand cf. Gauloise 5
5	449	0	kuil	311	bm					4		4	2			rom		
5	448	0	greppel	316	amf		1					1	1	amfoor	DRESSEL 20	rom		
5	541	0	kuil	375	dol	1	10					11	3	dolium	1 ST 147/2 HH kleinzandig	rom		8 w groot en 1 r en 2 w kleinzandig
5	nvt	0	stort	668	gev		1					1	1	beker	techniek a	rom		kleibestrooiing
5	449	0	kuil	311	ker					9		9	3			rom		brokjes verbrand keramisch materiaal
5	448	0	greppel	301	mor	1		1				2	1	wrijfschaal	ST 149	rom	1B en later	rasp vrijwel volledig weggesleten
5	448	0	greppel	316	ker					1		1	1			rom		volledig opgeblazen/verbrand fragment (vaatwerk?)
5	498	0	natuurlijke laag	348	kur		1					1	1			rom		poreus baksel (gaatjes), reducerend gebakken, zandmagering
5	541	0	kuil	375	ts		1					1	1			rom	10-120	Zuid-Gallisch
5	448	0	greppel	301	gev		3	1				4	2	beker of kom	1 techniek a, 1 techniek b	rom	1e-2e eeuw/2e-3e eeuw	
3?	109	0	waterput	60	glad		3					3	3			rom		
3	5000	0	bouwvoor	93	bm					4		4	2			rom		brokjes roodbakkend
4?	10000	0	natuurlijke laag	113	glad		1					1	1			rom		
5	498	2	natuurlijke laag	347	dik		1					1	1	dolium?		rom		gedraaid, oxiderend gebakken

Appendix 4. Aardewerk middeleeuwen en nieuwe tijd

Vondstnumm	Put	Spoor	vindpl	Aantal	mae	Bakselcode DS	Vormgroep DS	Typenummer DS	Herkomst	Compleetheic	Begin daterin	Eind datering	Opmerking
6	1	8000	7	1	1	gw					750	900	indet baksel my bolpot-randje
8	2	9000	6	1	1	rw					500	700	mero ruww? Sterk verweerd oxi
12	3	8000	6	4	1	gw	pot			bodem	500	700	knikwand;onderzijde; grijs baksel groeven uitw
17	3	6000	6	1	0	gw	pot			bodem	500	700	past aan v12
29	5	40	7/7a	1	1	bg	kog				900	1250	paffr-a
33	5	9000	7/7a	3	2	kp	kog				900	1200	2x oxi; grind uitw; 1xgelaagd
253	5	6000	7/7a	2	2	kp					900	1200	
32	5	7000	7/7a	5	1	pi	pot				900	1200	handgv, sr
253	5	6000	7/7a	3	1	pi					900	1205	
48	9	5000		1	1	indet							sterk verweerd
44	9	8000	7/7a	1	1	pi	pot				900	1200	
57	10	104	7	1	1	ba?					750	900	klein frgmnt
55	10	103	7/7a	2	2	bg	kog		paffrath		900	1250	
53	10	5000		2	1	bg	pot	4	elmpt		1200	1350	
56	10	5000	7/7a	1	1	kp					900	1200	
52	10	5000	7/7a	1	1	pi?					900	1200	sterk verweerd
54	10	5000		1	1	wm	pot				1000	1125	fragment sikkelrand?
59	12	7000		1	1	r					1500	1700	
69	13	8000	7 of 8	1	1	kp					900	1200	
68	13	7000		1	1	kp	kog				1200	1350	grs gelaagd
107	14	9000	7 of 8	1	1	kp					900	1350	minisc
108	14	5000		1	1	pi	gra		zuid-limb		1250	1300	sterk verweerd; grape met sinterengobe?
105	15	9000		1	1	bg			elmpt?		1150	1350	minisc
104	15	9000		4	4	bg?					1150	1350	sterk verweerd
99	16	9000		1	1	g?	kom?				1300	1500	sterk verweerd
99	16	9000		1	1	r	bak?				1300	1500	sterk verweerd
91	17	5000		1	1	pi			zuid-limb		1175	1250	
562	18	0	6	1	1	awh					500	800	
431	18	6000	7	2	1	ba					750	900	
431	18	6000		2	2	bg					1000	1200	el-a
434	18	6000		6	1	bg	kan		elmpt		1200	1350	
431	18	6000	3	2	2	gw			romeins?		100	400	
428	18	579	6	7	1	gw	pot				500	700	idem als v429?
429	18	578	6	1	1	gw	pot			bodem	500	700	
431	18	6000	6	2	2	gw	pot				500	700	verweerd
562	18	0	6	2	1	gw	pot				500	700	fraai radst banden
434	18	6000	7/7a	1	1	kp	kog				900	1200	
434	18	6000	7/7a	1	1	pi					900	1205	
434	18	6000		1	1	r					1250	1350	vroeg rood?
434	18	6000		2	1	wm	kan				1175	1250	ruww groen lg op worswtoor
574	19	588		2	1	bg	kog		elmpt		1000	1350	
616	19	6000		1	1	bg	kog		?		1000	1200	
436	19	6000		3	3	bg			elmpt		1200	1350	
616	19	6000	7/7a	1	1	kp	kog				900	1200	
436	19	6000		1	1	pi			zuid-limb		1175	1250	engobe, overgang s5?
438	19	584		1	1	pi	kan		zuid-limb		1175	1250	
590	20	6000	1	2	1	awh					ijt	ijt	besmeten
590	20	6000	7/7a	1	1	bg	kog	2	paffrath		900	1200	
618	20	5000	7	1	1	kg	pot				700	800	of WVI? 675-750
506	20	594	7	5	5	kp	kog	6			800	1000	
590	20	6000	7/7a	1	1	kp					900	1200	
590	20	6000	6	4	2	rw	pot				500	700	
300	22	351	9	1	1	py					1650	1700	fraai versierde kop 73
210	24	7000		2	1	indet							preh?
213	24	8000		2	2	indet							preh?
214	24	8000		2	2	indet							preh?
216	24	8000		2	1	indet							preh?
217	24	337		1	1	indet							preh?

278	25	376	greppel	1	1	r					1500	1600	
277	26	374		1	1	bg			elmpt		1150	1350	
277	26	374		4	4	indet							
274	27	7000		1	1	r					1250	1350	vroeg rood
276	27	8000-102		1	1	s4			pingsdrf-bruhl		1250	1350	
209	35	7000		1	1	kp	kog	6			1100	1300	
207	36	7000		1	1	bg			elmpt		1200	1350	
204	36	7000		1	1	indet							
200	37	5000		1	1	s1			siegburg		1300	1400	
289	45	8000	5	1	1	gw					200	700	rom? Of vroege me
410	49	555		2	2	indet							sterk verweerd; wel me/nt
448	49	561	5	1	1	kp	kog				900	1200	
607	49	555	5	1	1	kp					900	1200	
605	49	560	5	1	1	kp?					900	1200	gepolijst uitw
337	59	8000		1	1	bg			elmpt		1150	1350	
337	59	8000		1	1	kp					1100	1300	hard
120	71	5000	8a	1	1	bg			elmpt		1200	1350	
124	71	5000	8a	1	1	bg	pot		?		1200	1350	zorgv sr; overgang g?
123	71	5000	8a	3	3	pi					1150	1205	sterk verweerd
123	71	5000	8a	1	1	r					1250	1350	vroeg rood; sterk verweerd
120	71	5000	8a	2	1	s4	kan		siegburg		1250	1325	
123	71	5000	8a	2	2	s4	kan		siegburg		1250	1325	zorgv sr
120	71	5000	8a	1	1	s5	kan				1200	1300	of s2? Libr engobe
114	72	5000	8a	3	2	bg	pot		elmpt		1200	1350	oa standring en pot-4?
116	72	156	8a	4	2	bg	kan				1200	1350	ook kog?
116	72	156	8a	1	1	kp					1200	1350	grs gelaagd
119	72	5000	8a	1	1	kp	kog				1200	1350	sterk gelaagd
114	72	5000	8a	1	1	pi	pot				1150	1205	type 2.15/2.16; zw verf
116	72	156	8a	2	2	r	kan?				1250	1300	vroeg rood; kan afgeronde rand; sterk verweerd
114	72	5000	8a	1	1	r?					1250	1350	sterk verweerd
116	72	156	8a	2	2	s4	kan		pingsd/bruhl		1250	1325	zorgv sr
257	73	221-0	10	2	2	bg			elmpt		1150	1350	
152	73	221-2	10	2	1	bg	kan		elmpt		1200	1350	
160	73	0	10	1	1	g	kan				1300	1450	
161	73	233	10	6	2	g	kom?				1300	1450	
157	73	221-0	10	1	1	ha			langerwehe		1350	1500	
218	81	252	10	1	1	indet							preh?
148	73	221-0	10	2	1	m	bor				1575	1650	
154	73	221-0	10	1	1	pi	gra		zuid-limb		1250	1300	
157	73	235	10	1	1	r					1250	1350	vroeg bleekrood; spatgl
152	73	221-2	10	3	3	r	gra				1300	1500	lg
157	73	221-0	10	2	2	r					1300	1500	
178	73	221-2	10	1	1	r					1300	1500	vroeg geen lg
162	73	234	10	23	3	r	pot				1500	1600	ook r-kop en r-gra met duimindr onder rand
163	73	221-2	10	2	1	r					1500	1600	
152	73	221-2	10	2	2	s1	kan		siegburg		1325	1375	
154	73	221-0	10	2	1	s1	kan		siegburg		1325	1375	
159	73	224	10	1	1	s1	kan		siegburg		1325	1450	
152	73	221-2	10	1	1	s2	kan		langerwehe		1350	1450	
163	73	221-2	10	2	2	s2					1400	1600	
164	73	221-2	10	1	1	s2	kan		langerwehe		1400	1550	standring
157	73	221-0	10	1	1	s2	kan		frechen		1500	1600	
162	73	234	10	1	1	s2	kan		raeren		1500	1600	standvoet
167	74	8000		1	1	bg					1200	1350	
166	74	8000		1	1	indet							verweerd
168	74	9000		1	1	r					1250	1350	vroeg? Geen lg
169	75	8000		1	1	bg	pot		elmpt		1200	1350	kleine sr, beker?
219	75	241	8	1	1	kp					900	1200	
140	80	8000	8K	1	1	ba?	pot	5			750	850	zeer zorgv reliefbanden
143	80	8000	8K	1	1	gw	pot				700	800	dorestad WV of VI
143	80	8000	8K	1	1	rw	kom?				700	800	ruww kom?

135	84	8000	8	2	2	kp					900	1200	
173	85	260		4	1	bg	pot		elmpt		1200	1350	tuitpot
175	85	7000		8	3	bg	pot		elmpt		1200	1350	
177	85	261		13	2	bg	pot		elmpt		1200	1350	
179	85	5000		2	2	bg			elmpt		1200	1350	
174	85	8000	8	2	1	kp	kog				900	1200	
175	85	7000	8	1	1	kp	kog				900	1200	
173	85	260		5	1	kp	kog	6			1200	1350	li brgr gelaagd, hard
177	85	261	8	1	1	pi					900	1205	
179	85	5000		3	1	r	kan				1300	1500	sprzm lg
177	85	261		1	1	s1	kan		siegburg		1300	1350	
177	85	261		3	2	s2	kan		langerwehe		1350	1450	
173	85	260	kuil	1	1	s2			aken		1400	1500	
180	86	8000	8K	1	1	ba					750	900	radstempel op rand
180	86	8000	8	2	1	kp					800	1000	
196	91	287		1	1	r					1300	1500	spatgl
186	92	276		1	1	indet							
184	93	271		2	2	bg			elmpt		1200	1350	
185	93	5000		1	1	bg			elmpt		1200	1350	
184	93	271		1	1	s1	kan		pingsd/bruhl		1300	1350	of nog s4?
81	95	6000	7/7a	1	1	bg	kog		paffrath		900	1250	
80	95	6000	7a	4	4	bg			elmpt		1150	1350	el en el-a
76	95	132	7a	1	1	bg	pot		elmpt		1200	1350	dikw
81	95	6000	7a	1	1	bg	kan		elmpt		1200	1350	
81	95	6000	7a	4	2	bg	pot		elmpt		1200	1350	oa vpo met nagelindr-driehoekjes
82	95	147	7a	1	1	bg	pot		elmpt		1200	1350	
84	95	136	7	2	1	indet							hutteleem?
83	95	147	7a	12	3	kp	kog	14		bovenzijde	1175	1250	grs hard gebakken, witte puntjes; rode incl
76	95	132	7a	48	1	kp	kog	2		compl?	1200	1300	grs hard gebakken, witte puntjes
81	95	6000	7a	7	3	kp					1200	1300	div baksels
82	95	147	7a	1	1	kp	kog				1200	1300	oxi gelaagd; groot formaat
84	95	136	7a	1	1	kp	kog				1200	1350	grs gelaagd
73	95	5000	7/7a	1	1	pi					900	1200	
74	95	5000	7a	1	1	pi	kog				1160	1205	type 8.4.a 1050-1250
77	95	141	7a	42	1	pi	pot		zuid-limb	rand ontbreel	1175	1200	
80	95	6000	7a	1	1	pi			zuid-limb		1175	1250	manchetrand?
81	95	6000	7a	1	1	s5	kan				1200	1300	
81	95	6000	7a	1	1	wm	kan		m-maas		1175	1300	br rossig glazuurb
82	95	147	7a	1	1	wm			m-maas		1175	1300	lg band schouder
85	95	139	7a	1	1	wm	kan		m-maas		1175	1250	verdikte rand
73	95	5000		1	1	bg			elmpt		1150	1350	
86	96	7000	7a	1	1	kp					900	1300	
95	96	5000	7a	1	1	pi			zuid-limb		1175	1250	
87	96	149	7a	1	1	wm					1175	1250	lg
568	99	602	7/7a	1	1	bg	kog	2	paffrath		900	1200	
505	99	6000	6	2	1	gw			romeins		100	400	
505	99	6000	6	3	3	gw	pot				500	700	
502	99	6000	7	1	1	kp	kog			rand	800	1050	znl type met 4kante stempels
505	99	6000	7	2	2	kp					800	1000	
502	99	6000	7/7a	2	2	kp					900	1200	
505	99	6000	7/7a	4	4	pi					900	1205	
502	99	6000	7a	1	1	pi	pot				1160	1205	type 2.17
505	99	6000	6	1	1	rw	pot				500	700	
578	99	6000	6	1	1	rw	pot				500	700	tonpot
524	101	6000	6	3	2	awh					500	800	grof; veel steengr
673	101	6000		1	1	bg	pot		elmpt		1200	1350	sr
524	101	6000	6	2	2	gw	pot				500	700	
524	101	6000	6	1	1	gw	kom				500	700	
673	101	6000	6	1	1	gw?					500	700	sterk verweerd
524	101	6000	7/7a	5	5	indet							
525	101	7000	7/7a	3	3	indet							

673	101	6000	7/7a	4	2	kp					800	1200	
524	101	6000	7/7a	4	4	pi					900	1205	
673	101	6000	7/7a	2	2	pi					900	1205	
653	101	641		1	1	pi			zuid-limb		1175	1250	
525	101	7000		1	1	py					1605	1650	vroege pijp op hoge hiel
524	101	6000	6	2	2	rw	pot				500	700	
525	101	7000	6	1	1	rw	pot				500	700	
488	102	662	7/7a	1	1	bg					900	1200	paffr-a
528	103	6000	7	2	1	ba	pot	5			750	900	
528	103	6000	7/7a	1	1	pi					900	1205	
535	105	690	6	1	1	gw					500	700	
458	107	6000	7/7a	1	1	bg			paffrath		900	1200	
462	107	6000	7/7a	1	1	bg			paffrath		900	1200	
462	107	6000	7a	1	1	bg			elmpt		1100	1200	
461	107	6000	3	1	1	gw			romeins		100	400	
458	107	6000	7	2	2	indet							
462	107	6000	7/7a	1	1	kp					900	1200	
458	107	6000	7/7a	2	2	pi					900	1205	
461	107	6000	7a	1	1	pi	pot				960	1070	type 2.5b
462	107	6000	7a	1	1	s2	kan		langerwehe		1350	1450	
469	110	6000		1	1	s2	kan		frechen		1525	1575	
476	111	807	7 of 8	2	2	kp					900	1200	
561	114	9000	7 of 8	1	1	bg			paffrath		900	1200	
561	114	9000	7 of 8	3	3	kp					900	1200	
138	82	186		1	1	kp							crematiegraf
375	58	541	intrusie	1	1	s4			Rijnland		13d-14a		kuil
234	16	9000		1	1	vloertegel					nt		grijsbakkend
242	10	9999		3	1	vloertegel					nt		roodbakkend, sterk gesleten
619	20	5000		1	1	vloertegel					nt		fragment van sterk gesleten roodbakkende vloertegel

Appendix 5. Natuursteen

vondst	spoor	put	vindplaats	materiaal	steensoort specifiek	aantal	gram	L (cm)	B (cm)	D (cm)	type	type specifiek	verbrar	gebroken	bewerking
22	5000	3	1, 3, 6, 7	natuursteen	tufsteen	1	709	12	9	6	bouwmateriaal			ja	afgerond rechthoekig, originele vorm niet meer herkenbaar
23	6000	5	6, 7 (3?)	natuursteen	kwartsiet	1	1617	15	15	10,5	bouwmateriaal			ja	bekapt. rechthoekige vorm, maar lengte onbepaald
23	6000	5	6, 7 (3?)	natuursteen	kwartsiet	1	480	13	9,5	4,5	bouwmateriaal			ja	bekapt. rechthoekige vorm, elke maat onbepaald?
23	6000	5	6, 7 (3?)	natuursteen	kwartsiet	1	1144	15	10	9	bouwmateriaal			ja	bekapt. rechthoekige vorm, breedte en lengte onbepaald
23	6000	5	6, 7 (3?)	natuursteen	kwartsiet	1	3070	25	12,5	10	bouwmateriaal				bekapt, rechthoekig (kloostermopformaat)
31	6000	5	3, 6, 7	natuursteen	tufsteen	1	156	6	5	5	bouwmateriaal			ja	bekapt?
31	6000	5	1, 3, 6, 7	natuursteen	tefriet	1	224	5	4	3	maalsteen			ja	
31	6000	5	1, 3, 6, 7	natuursteen	kwartsitische zandsteen	1	67	3	1	1	kooksteen?			ja	
38	46	6	1	natuursteen	kwartsiet	1	8	5	3	2	kooksteen		ja	ja	
70	7000	13	1, 4 (8?)	natuursteen	tefriet	1	210	10	5	4	maalsteen		ja?	ja	
71	126	13	1, 4 (8?)	natuursteen	tufsteen	1	24	5	4	1	bouwmateriaal				
110	154	14	1	natuursteen	kwartsiet	1	152	7	4,5	4,5	kooksteen		ja	ja	
110	154	14	1	natuursteen	trachiet	1	67	6	4,5	2,5	bouwmateriaal		ja	ja	
111	9000	14	1, 4, 8	natuursteen	trachiet	1	67	5	4	3	bouwmateriaal			ja, vergruisd	originele vorm niet meer herkenbaar
121	9000	71	1	natuursteen	kwartsiet	1	109	5	4	3	kooksteen		ja	ja	
121	9000	71	1	natuursteen	zandsteen	1	26	4	3	2	kooksteen		ja	ja	
183	8000	86	Z van 1, 4, 8,10	natuursteen	kwartsitische zandsteen	1	244	10	7	2,5	wetsteen/aambeeld			ja	ovaal en plat, door midden gebroken. Putjes tgv slagen. ook beschadigingen op zijkanten
206	7000	36	1?	natuursteen	tefriet	1	113	7,2	3,8	2,4	maalsteen			cylindervormig met ovale doorsnede, beide uiteinden afgebroken	slijtsporen over hele oppervlak
215	339	24	1	natuursteen	kwartsiet	1	6	1,8	1,9	1,1	brok		intens	ja	
220	208	80	1	natuursteen	tefriet	1	77	4	4	3	maalsteen		ja	ja	
220	208	80	1	natuursteen	kwarts	1	34	4	3	1	kooksteen		ja	ja	
225	7000	13	1, 4 (8?)	natuursteen	tufsteen	1	218	8	7	4	bouwmateriaal		ja	ja	
227	10000	14	1, 4, 8	natuursteen	tefriet	1	60	3	3	3	maalsteen		ja	ja	
227	10000	14	1, 4, 8	natuursteen	tefriet	1	148	7	6	2	maalsteen		ja	ja	
232	5000	17	1	natuursteen	fylliet	1	18	4	2	2	kooksteen			ja	
232	5000	17	7	natuursteen	tefriet	1	67	9	5	1	maalsteen		ja	ja	overlangs gebroken, uiteinde ontbreekt; slijtsporen over hele oppervlak
232	5000	17	1	natuursteen	kwartsiet	1	52	6	4	1	kooksteen		ja	ja	
233	5000	16	1	natuursteen	kwartsiet	1	31	4	3	2	kooksteen?			ja	
235	9000	15	1	natuursteen	bontzandsteen	1	59	4	3	3	kooksteen?		ja?	ja	
236	9000	14	1, 4, 8	natuursteen	kwartsiet	1	32	4	3	3	kooksteen		ja	ja	
236	9000	14	1, 4, 8	natuursteen	kwartsitische zandsteen	1	41	5	2,5	2,5	kooksteen?			ja	
236	9000	14	1, 4, 8	natuursteen	tufsteen	1	19	3	3	1,5	bouwmateriaal			ja	
236	9000	14	1, 4, 8	natuursteen	tufsteen	1	44	4	4	2,5	bouwmateriaal			ja	
241	6000	6	1	natuursteen	tefriet	1	15	3	3	2	maalsteen		ja	ja	
245	186	82	5 (opspit)	natuursteen	lydiet	1	15	3	2	2	kooksteen?			ja	
247	277	92	Z van 1, 4, 8,10	natuursteen	tefriet	1	91	8	5	2,5	maalsteen		ja	ja	
249	218	79	1	natuursteen	tufsteen	1	148	9	5	2	bouwmateriaal		ja		natuurlijk stuk, onbewerkt
250	7000	35	1	natuursteen	tufsteen	1	3	2	1	1	bouwmateriaal			ja	
251	8000	40	2	natuursteen	fylliet	1	106	7	7	2	kooksteen		ja	ja	
252	40	5	7	natuursteen	trachiet	1	62	6	5	3	bouwmateriaal			ja	originele vorm niet meer herkenbaar
261	8000	86	Z van 1, 4, 8,10	natuursteen	kwartsiet	1	422	9	8	4	bouwmateriaal?			ja	bekapt, originele vorm niet meer herkenbaar
262	208	80	1	natuursteen	kwartsiet	1	2	1	1	1	brokje		ja	ja	onbewerkt
262	208	80	1	natuursteen	kwartsiet	1	11	2,7	1,8	1,3	onbekend				
262	208	80	1	natuursteen	tefriet	1	15	3,6	2,3	1,4	maalsteen				
262	208	80	1	natuursteen	kwartsiet	1	17	3	2	2	kooksteen?			ja	
264	109	12	1, 3	natuursteen	kwarts	1	46	7	4	1,5	kooksteen?			ja	
271	363	23	11	natuursteen	fylliet	1	278	13	6	2	kooksteen		ja	ja	
271	363	23	11	natuursteen	tefriet	1	82	8	4	2,5	maalsteen			ja	
271	363	23	11	natuursteen	fylliet	1	63	5	4	3	kooksteen		ja	ja	
279	12000	32	2	natuursteen	fylliet	1	78	5	4	4	kooksteen		ja	ja	
282	394	43	2	natuursteen	kwartsitische zandsteen	1	35	5	4	3	kooksteen		ja	ja	
293	8000	45	2	natuursteen	kwarts	1	142	6	6	3	onbekend				natuurlijk stuk, onbewerkt

319	8000	30	2, 5	natuursteen	kwartsiet	1	737	8	7	6	maalsteen	loper	ja?		afgerond bolvormig met vlakke maar in meer of mindere mate convexe zijden
324	498	30	2, 5	natuursteen	kwartsiet	1	1370	15	9	6	maalsteen			ja, vergruisd	
324	498	30	2, 5	natuursteen	fylliet	1	733	10	7,5	6	kooksteen				natuurlijk stuk, onbewerkt
330	448	46	2	natuursteen	fylliet	1	139	7	5	3	kooksteen			ja	
330	448	46	2	natuursteen	fylliet	3	288	9	4,5	4	kooksteen			ja	
330	448	46	2	natuursteen	kwartsiet	1	54	7	4,5	2,5	kooksteen			ja	
332	498	30	2, 5	natuursteen	kwartsiet	1	24	4	3	3	maalsteen			ja, vergruisd	originele vorm niet meer herkenbaar
332	498	30	2, 5	natuursteen	fylliet	1	573	8,5	8,5	6	kooksteen		ja		natuurlijk stuk, onbewerkt
332	498	30	2, 5	natuursteen	tefriet	2	399	7	6	4,5	maalsteen				
332	498	30	2, 5	natuursteen	tefriet	1	220	8	6	4	maalsteen			ja	
332	498	30	2, 5	natuursteen	fylliet	1	82	5	5	2	kooksteen				natuurlijk stuk, onbewerkt
332	498	30	2, 5	natuursteen	kalksteen	1	68	4	4	3	kooksteen			ja	hoekig
336	7001	59	5, evt. 2	natuursteen	kwarts	1	205	8	7	3	kooksteen			ja	
353	10000	59	5, evt. 2	natuursteen	fylliet	1	154	5	5	5	maalsteen			ja, vergruisd	originele vorm niet meer herkenbaar
354	10000	59	5, evt. 2	natuursteen	trachiet	1	280	7,5	5,5	4	bouwmateriaal				
354	10000	59	5, evt. 2	natuursteen	tefriet	1	33	3	3	3	maalsteen			ja	
358	534	59	5, evt. 2	natuursteen	kwartsiet	1	2168	13	12	5	onbekend				
359	7000	59	5, evt. 2	natuursteen	kalksteen	1	1682	24	15	5	bouwmateriaal?			ja	
366	539	49	5	natuursteen	fylliet	1	173	6	5	4	maalsteen			ja, vergruisd	geen originele afmeting te herkennen
366	539	49	5	natuursteen	fylliet	1	222	5	5	4	kooksteen			ja	kapotgeslagen
367	539	49	5	natuursteen	fylliet	1	1107	14	9	8	maalsteen			ja, geen afmeting bekend	bovenzijde is licht concaaf en glad, met opruwingsputjes
381	8050	47	5	natuursteen	kwartsiet	1	111	12	6	1	kooksteen?			ja	
384	452	46	5	natuursteen	fylliet	1	170	8	5	3	kooksteen				natuurlijk stuk,onbewerkt
392	498	30	2, 5	natuursteen	kwartsiet	1	94	8	7	5	maalsteen			ja	originele vorm niet meer herkenbaar
392	498	30	2, 5	natuursteen	tefriet	1	682	13	7	6	maalsteen			hoekje afgebroken	
392	498	30	2, 5	natuursteen	kwarts	1	30	5	3,5	1	wetsteen/slijpsteen			ja, vorm niet meer herkenbaar. Ook overlangs gesp	rechthoekig. 1 platte zijde heeft slijpsporen
393	449	46	5	natuursteen	leisteen	1	536	12	6	5	gebruikt?			ja	opruwing?
393	449	46	5	natuursteen	fylliet	1	205	10	7,5	1,5	kooksteen				natuurlijk stuk,onbewerkt
406	9000	49	2, 5	natuursteen	kwartsitische zandsteen	1	610	14	6	6	kooksteen		ja	ja	
407	556	49	2, 5	natuursteen	kwartsiet	1	270	11	5	4	maalsteen			ja	afgerond rechthoekig, originele vorm niet meer herkenbaar
412	8000	63	2	vuursteen	Maasterras	1	8	3,3	2,7	0,9	halffabrikaat pijlspits				driehoekig: beide laterale zijden bifaciaal bekapt, geen oppervlakteretouche
415	568	49	5	natuursteen	fylliet	1	167	5	5	3	kooksteen		ja	ja	kubusvormig
416	555	49	2, 5	natuursteen	kwarts	3	184	5	4	3	kooksteen		ja (n=1)	ja	alle: hoekig
423	10050	62	5, evt. 2	natuursteen	tefriet	1	15	3	2	2	maalsteen			ja,vergruisd	originele vorm niet meer herkenbaar
423	10050	62	5, evt. 2	natuursteen	fylliet	1	2228	19	6	11	kooksteen		ja	ja	tweemaal overlangs gebroken, breedte niet bekend
423	10050	62	5, evt. 2	natuursteen	kwartsiet	1	148	9	4,5	3,5	kooksteen			ja	
423	10050	62	5, evt. 2	natuursteen	kwarts	1	185	6	6	2,5	kooksteen			ja	
425	10000	62	5, evt. 2	natuursteen	leisteen	1	511	13	9,5	8,5	dakbedekking?		ja	ja	
426	9000	67	2	vuursteen	Maasterras	1	13	2,7	3,6	1,5	afslag	preparatie			
430	6000	18	1, 3, 6, 7	natuursteen	kwartsiet	1	460	13	9	2,7	maalsteen	loper		ja	Diameter loper 36 cm. Maalzijde is opgeruwd
430	6000	18	6, 7 (3?)	natuursteen	kwartsiet	1	443	14	8	7	bouwmateriaal			ja	origineel vermoedelijk blokvormig, maar slecht herkenbaar
430	6000	18	3, 6, 7	natuursteen	kwartsiet	1	151	7,5	6	4	bouwmateriaal			ja	originele vorm niet meer herkenbaar
430	6000	18	3, 6, 7	natuursteen	zandsteen	1	1354	14	7	7	bouwmateriaal				bekapt tot blokvorm. Overal kleine plekjes van 0,5 mm dikke aanslag kalkmortel
430	6000	18	3, 6, 7	natuursteen	tefriet	1	756	14	9	4	bouwmateriaal				bekapt tot blokvorm. Geen aanslag kalkmortel
430	6000	18	3, 6, 7	natuursteen	kwartsiet	1	506	11	8	5	bouwmateriaal			ja	bekapt tot blokvorm.in de lengte gebroken. Overal kleine plekjes van 0,5 -1,5 mm dikke aanslag kalkmortel
430	6000	18	3, 6, 7	natuursteen	tefriet	1	224	10	4	4	bouwmateriaal			ja	bekapt tot blokvorm. Geen aanslag kalkmortel
430	6000	18	1, 3, 6, 7	natuursteen	kwartsiet	1	570	16,5	6,5	3,5	onbekend				natuurlijk stuk, onbewerkt. Korte tijd gebruikt als wetsteen?
437	6000	19	3, 6, 7	natuursteen	fylliet	1	121	12	9	2	bouwmateriaal			ja, alleen dikte is bekend	bovenkant en één laterale zijde zijn enigszins geglad, maar vertonen toch oneffenheden en lichte beschadigingen

441	6000	20	1, 3, 6, 7	natuursteen	kwartsiet	1	635	19	11	2,7	maalsteen	loper		ja, buitenrand aanwezig	gat 2 cm diameter en 2 cm diep, conisch, aangebracht. Diameter loper 38 cm. Maalzijde is opgeruwd
441	6000	20	1, 3, 6, 7	natuursteen	tefriet	1	72	7	4,5	3	maalsteen			ja	originele vorm niet meer herkenbaar
441	6000	20	1	natuursteen	fylliet	1	775	10	10	6	kooksteen		ja	ja	hoekig
441	6000	20	1	natuursteen	zandsteen	1	14	3	3	2	kooksteen		ja	ja	
441	6000	20	1, 3, 6, 7	natuursteen	tefriet	1	2030	15	9,5	8	bouwmateriaal?			ja?	kubus-achtige vorm met uitstulping. Intentioneel bekapt?
441	6000	20	1	natuursteen	kwarts	1	30	5	5	1	kooksteen		ja	ja	
441	6000	20	1, 3, 6, 7	natuursteen	kwartsiet	1	33	4	4	1	kooksteen?			ja	
449	561	49	5 (opspit)	vuursteen	Maasterras	1	1	1,6	1	0,3	potlid		ja		
471	0	nvt	1	vuursteen	Maasterras	1	2	3,4	1,7	0,4	werktuig	bladspits, vlakdekkende oppervlakteretouche (overwegend dorsaal)			
479	6000	111	1	vuursteen	Maasterras	1	1	2,2	1,6	0,5	afslag			proximale deel afwezig	
481	7000	112	1	natuursteen	kwartsiet	1	88	7,5	3,5	3	kooksteen		ja	ja	
481	7000	112	1	natuursteen	trachiet	1	44	3	3	3	bouwmateriaal		ja	ja	
530	530	103	1, 3, 6, 7	natuursteen	tefriet	2	47	7	5	3	maalsteen			ja	originele vorm niet meer herkenbaar
559	8000	114	1	vuursteen	Maasterras	1	4	3,2	2	0,7	werktuig	schrabber op afslag			
575	6000	100	6, 7 (3?)	natuursteen	kwartsitische zandsteen	1	653	11	9,5	8	bouwmateriaal			ja, alleen breedte bekend	origineel: rechthoekig van vorm
576	662	102	7	natuursteen	kwartsiet	1	486	10	8	7	bouwmateriaal			ja	origineel: rechthoekig van vorm
576	662	102	7	natuursteen	tefriet	1	142	6	5	4	maalsteen			ja	originele vorm niet meer herkenbaar
576	662	102	1, 7	natuursteen	kwartsiet	1	730	7	6	1,5	kooksteen?			ja	
577	6000	100	6, 7 (3?)	natuursteen	kwartsiet	6	442	8	6	4	bouwmateriaal			ja	lokaal kapsporen aanwezig; vorm origineel niet meer herkenbaar
577	6000	100	6, 7 (3?)	natuursteen	zandsteen	1	846	12	12	5	onbekend				
582	691	105	1, 3, 6, 7	natuursteen	kwartsiet	1	42	4	4	2,5	kooksteen?			ja	
582	691	105	1, 3, 6, 7	natuursteen	kwarts	4	351	7	5	4	kooksteen		ja	ja	bekapt/gebroken
582	691	105	1, 3, 6, 7	natuursteen	kwartsiet	5	435	6	5	4	kooksteen		ja	ja	bekapt/gebroken
583	7000	101	3, 6, 7	natuursteen	kwartsiet	1	585	10	7	6,7	maalsteen	grote maalsteen, rond		ja	originele vorm niet meer herkenbaar
587	6000	19	3, 6, 7	natuursteen	kwartsiet	1	1298	13	12	6	onbekend				
587	6000	19	3, 6, 7	natuursteen	kwarts	1	171	9	4	4	kooksteen			ja	afgerond brok
587	6000	19	3, 6, 7	natuursteen	fylliet	1	1276	18	9	7	maalsteen	grote maalsteen, vorm onbeker		ja	onderzijde bekapt
587	6000	19	3, 6, 7	natuursteen	fylliet	1	469	9	9	4	maalsteen	grote maalsteen, vorm onbeker		ja	onderzijde bekapt
587	6000	19	3, 6, 7	natuursteen	kwartsiet	1	59	5	4	4	maalsteen			ja	originele vorm niet meer herkenbaar
587	6000	19	3, 6, 7	natuursteen	kwarts	1	95	6	5	4	onbekend				onbewerkt
587	6000	19	3, 6, 7	natuursteen	fylliet	1	101	6	7	1,5	wetsteen/slijpsteen			ja	beide platte zijden hebben slijpsporen en/of beschadigingen
594	539	49	5	natuursteen	kwartsiet	1	75	6	5	2	kooksteen		ja	ja	
599	541	58	5	natuursteen	zandsteen	1	53	5	3	3	maalsteen			ja	originele vorm niet meer herkenbaar
599	541	58	5	natuursteen	fylliet	1	148	6,7	3,3	2,7	wetsteen/kussensteen	rechthoekige aambeeldvorm			compleet. Elke lange zijde is (heel) licht concaaf a.g.v. polijsten/slijtage. Soms ook krassen, kleine putjes of andere lichte beschadigingen
602	542	58	5	natuursteen	fylliet	1	16	4	3	2	kooksteen			ja	
606	8050	49	2	natuursteen	fylliet	1	60	6	3	3	kooksteen		ja	ja	brok, hoekig
609	10000	62	5, evt. 2	natuursteen	tefriet	1	182	7,5	7,5	2,5	maalsteen		ja	ja	brok, hoekig
611	6000	18	1, 3, 6, 7	natuursteen	fylliet	2	172	4,5	4	5	maalsteen			ja, alleen dikte bekend	
611	6000	18	1, 3, 6, 7	natuursteen	kwarts	1	62	5	4	2,5	kooksteen?			ja	bekapt/gebroken
615	6000	19	3, 6, 7	natuursteen	kwartsiet	1	3	2	1	1	maalsteen			ja	originele vorm niet meer herkenbaar
624	6000	107	6, 7	natuursteen	fylliet	1	149	7,5	4,5	3,3	wetsteen/slijpsteen			ja	rechthoekig met 1 kopse, afgeronde zijde. Op 1 brede zijde: polijstsporen
631	6000	111	1	natuursteen	kwartsiet	1	45	4	3	3	kooksteen		ja	ja	
631	6000	111	1	natuursteen	kwartsiet	1	26	5	4	2	kooksteen		ja	ja	
634	6000	111	1	natuursteen	kwarts	1	27	4	4	1	kooksteen?			ja	
634	6000	111	1	natuursteen	kiezel	1	14	5	3	1	kooksteen?			ja	
639	771	109	NT	natuursteen	tefriet	1	8	3	2	1	maalsteen			ja	bekapt/gebroken
640	690	105	6 (opspit)	natuursteen	zandsteen	1	2	2	1	1	natuurlijk			ja	
640	690	105	6 (opspit)	natuursteen	fylliet	1	33	4	2	2	kooksteen		ja	ja	bekapt/gebroken
643	6000	99	6, 7 (3?)	natuursteen	trachiet	3	618	9	6	3	bouwmateriaal			ja	onderkant is bekapt
643	6000	99	6, 7 (3?)	natuursteen	zandsteen	1	815	13	11	4	maalsteen			ja	bovenkant is opgeruwd
643	6000	99	6, 7 (3?)	natuursteen	kiezel	1	462	15	11	1,5	kooksteen?			ja	hoekig
643	6000	99	6, 7 (3?)	vuursteen	Maasterras	1	790	14,5	11	3,5	kooksteen?			ja	hoekig
644	594	20	1, 3	natuursteen	fylliet	1	12	4	2	1	kooksteen			ja	
644	594	20	1	vuursteen	Maasterras	1	17	4	3	2	kooksteen			ja	

648	6000	100	6, 7 (3?)	natuursteen	kwartsiet	1	351	12	8	3,1	maalsteen	loper		ja	halfronde vorm zichtbaar; gaatje van 2 cm doorsnee en 1,0 cm diep aangebracht, ronde onderkant. Diam maalsteen 34-48 cm
648	6000	100	6, 7 (3?)	vuursteen	Maasterras	1	92	6	4	3,5	kooksteen			ja	bekapt/gebroken
651	6000	101	1, 3, 6, 7	vuursteen	Maasterras	1	10	4	2	1	natuurlijk				
661	663	103	1, 3	natuursteen	kwarts	1	70	5,5	4,5	1,5	kooksteen			ja	
664	670	104	1, 3	natuursteen	tefriet	2	70	4	3	3	maalsteen			ja	
664	670	104	1, 3	natuursteen	kiezel	1	355	11	11	2,5	kooksteen		ja	ja	bekapt/gebroken
664	670	104	1, 3	vuursteen	Lanaye-groep	1	59	6	3,5	2,5	kooksteen		ja	ja	bekapt/gebroken
666	690	105	6 (opspit)	vuursteen	Maasterras	1	172	8	5	2,5	kooksteen		ja	ja	bekapt/gebroken
666	690	105	6 (opspit)	vuursteen	Maasterras	2	75	4	4	3,5	kooksteen		ja	ja	bekapt/gebroken
666	690	105	6 (opspit)	vuursteen	Maasterras	1	48	5	2,5	2	kooksteen		ja	ja	bekapt/gebroken
677	651	49	6 (opspit)	natuursteen	kwarts	3					onbekend				
						190	**49535**								

70,27027027 92,63

Appendix 6. Metaal

vondst	put	spoor	vulling	vindplaats	specifiek	Hoofdcategorie	Aard	Type	Beschrijving	datering alg.	datering	aantal	Afmeting (lXb) mm	gram	F
1	1	8000	0	1, 3, 6, 7	koperlegering	Overig	Staaffragment		Staaffragment	onbekend		1	22 x 10	10	
18	3	6000	0	6, 7	koperlegering	Kleding?	Beslag?		Riembeslag? Vlak, bandvormig plaatje, centraal iets breder, met omgebogen	onbekend	Middeleeuws?	1	14 x 3	1	
19	3	12	0	6	goud	Kleding	Fibula	HF87b	Fragmenten van een gouden schijffibula met ingelegde stenen en filigraintechniek.	Merovinigsch	585-640	2	35 x 33	9	F
20	nvt	5000	0	3	koperlegering	Overig	Klinknagel		Klinknagel met halfbolvormig kopje.	Romeins	Romeins	1	21 x 3	2	F
21	4	6000	0	3	koperlegering	Overig	Fragmenten		30tal fragmenten bronsblik, verbogen en gescheurd, afkomstig van verschillende 'objecten'. 1 min of meer ronde schijf met deels omgebogen rand. Bronsstukken voor bronsbewerking	Romeins?	Romeins?	30	65 x 60	71	F
24	96	6000	0	1, 7	ijzer	Overig	Beslag		Fragment van ijzeren beslag	onbekend		1	80 x 31	64	
27	5	6000	0	3, 6, 7	koperlegering	Nijverheid	Munt		Indetermineerbaar, sterk gecorrodeerd	onbekend		1	14	3	
28	5	6000	0	7	lood	Nijverheid	Textiellood	Oostveen 3A	Textiellood met 4 schijven en afbeelding van Ierse harp. Andere afbeelding heel onduidelijk.	late middeleeuwen of nieuwe tijd	1600-1800	1	23 x 8	8	
30	5	6000	0	3	koperlegering	Kleding	Fibula	HF40a	Bovendraadse spiraalfibula, 6 windingen, bevestigd via aspin aan beugel.	Romeins	40-150	1	43 x 11	25	F
35	nvt	5000	0	3	koperlegering	Kleding	Fibula		Onderdraadse spiraal 4 windingen, rest van fibula verdwenen	Romeins	Romeins	1	9 x 7	3	F
36	nvt	5000	0	7	koperlegering	Kleding	Gesp	Ringgesp	Ronde ringgesp, onversierd. Angel ontbreekt.	late middeleeuwen of nieuwe tijd	1300-1500	1	15	1	
39	7	6000	0	1	koperlegering	Kleding	Riembeslag		Fragment sierbeslag met vlakke kop in de vorm van een figuur of dier, niet meer te	late middeleeuwen of	Nieuwe tijd	1	14 x 12	1	
40	7	6000	0	1	koperlegering	Overig	Bronsblik		Bronsblik in vorm van bakje,	onbekend		1	28 x 22	2	
46	9	5000	0	1?	lood	Overig	Fragment		Loodfragment, plaatvormig	onbekend		1	32 x 19	19	
47	9	5000	0	7	koperlegering	Kleding	Knoop		onversierde knoop met gietoog.	late middeleeuwen of nieuwe tijd	1600-1800	1	14	2	
51	10	5000	0	1?	koperlegering	Overig	Bronsblik		Vervormd en verbogen plaat in bronsblik, aan één zijde een perforatie voor	onbekend		1	65 x 48	11	
58	11	6000	0	1?	lood	Overig	Fragment		Loodfragment, plaatvormig	onbekend		1	27 x 10	5	
72	95	5000	0	7	koperlegering	Kleding	Gesp		Fragment van gespbeugel	late	1700-1800	1	32 x 22	2	
78	95	5000	0	3	koperlegering	Kleding?	Fibula?		Fragment van voet van fibula met aanzet naaldhouder? Zeer fragmentair	Romeins	Romeins?	1	5 x 4	1	
79	95	147	0	7	ijzer	Paardentuig	Gesp		Grote ijzeren gesp, D-vormig	Middeleeuws?	Middeleeuws?	1	61 x 55	33	F
88	96	5000	0	1, 7	lood	Overig	Staafje		Fragment loden staafje, omgebogen en rechthoekig op doorsnede	onbekend		1	51 x 35	18	
92	17	6000	0	3,6	koperlegering	Overig	Siernagel		Halfronde kop, centraal en aan basis ingestempelde cirkels, sporen van vergulding. Versiering niet heel scherp door	Romeins of Vroege Middeleeuwen	Romeins of Vroege Middeleeuwen	1	10 x 10	3	F
115	72	5000	0	9	koperlegering	Kleding	Ringgesp		Ronde ringgesp met angel, onversierd	late middeleeuwen of nieuwe tijd	1300-1500	1	24	7	
117	72	156	0	9	ijzer	Gereedschap	Spijker		Schacht van spijker	onbekend		1	65 x 19	27	
133	82	5000	0	4	koperlegering	Kleding	Fibula	Almgren 16, HF46	Beugel van een onderdraadse spiraalfibula met 4 windingen, 2 rijen puntversiering op	Romeins	100-200	1	21 x 2	2	
134	nvt	5000	0	1, 4	ijzer	Overig	Paalschoen		Fragment van paalschoen	onbekend		1	213 x 25	307	F
146	73	221	0	9	koperlegering	Kleding	Kledinghaak		Kledinghaak met groefversiering, sterk afgesleten door corrosie	late middeleeuwen of nieuwe tijd	1500-1700	1	30 x 11	2	

147	73	221	0	9	ijzer	Paardentuig	Hoefijzer		Sterk gecorrodeerd hoefijzer. Op basis van afmeting Nieuwe tijd.	late middeleeuwen of nieuwe tijd	Nieuwe tijd	1	150 x 55	1102	F
149	73	221	0	9	ijzer	Overig	Brok		Ijzeren brokken, sterk gecorrodeerd	onbekend		1	97 x 24	67	
150	73	221	0	9	lood	Wapen	Kogel		Fragment van loden musketkogel	late middeleeuwen of	Nieuwe tijd	1	17 x 15	19	
153	73	221	2	9	ijzer	Paardentuig	Hoefijzer	Clark type4	Fragment van hoefijzer met lage kalkoenen. Rechthoekige tot vierkante nagelgaten, geen verzinking. Vermoedelijk maar 6 nagelgaten maar moeilijk zichtbaar door corrosie.	late middeleeuwen of nieuwe tijd	1300-1500	1	145 x 24	145	F
155	73	221	1	9	ijzer	Paardentuig?	Teugelgeleider?		Dubbele ijzeren ringen, 1 groter en 1 kleiner, aan elkaar vast.	onbekend		1	96 x 69	160	
156	73	221	0	9	ijzer	Gereedschap	Spijker		Fragment ijzeren spijker	onbekend		2	42 x 20	10	
165	73	221	0	9	ijzer	Gereedschap?	Mes?		Fragment van mes met plaatangel? Zeer sterk gecorrodeerd.	onbekend		1	105 x 42	160	
176	85	5000	0	8-periferie	ijzer	Overig	Staaf		Ijzeren staafje, één uiteinde lijkt omgebogen maar niet duidelijk vanwege corrosie, soort kram?	onbekend		1	93 x 24	52	
201	40	9000	0		koperlegering	Overig	Bronsblik		Fragment bronsblik, ovale vorm met rechthoekige uitsparing aan 1 zijde. Beslagfragment? Sterk gecorrodeerd.	onbekend		1	30 x 19	1	
211	35	324	0		ijzer	Gereedschap	Spijker		Fragment van schacht spijker.	onbekend		1	26 x 4	2	
212	35	327	0		ijzer	Overig	Fragment		Fragmenten ijzer, gebroken plaatjes	onbekend	recent	5		71	
223	73	234	0	9	ijzer	Overig	Ring		Grote, bandvormige ring	onbekend		3	121 x 21	240	
230	95	147	0	1, 7	ijzer	Gereedschap	Spijker		Schacht spijker	onbekend		1	63 x 10	16	
231	96	8000	0		hout/koperlegering	Overig	Handvat?		Verbrand stuk hout met aan beide zijde een dun beslagplaatje uit bronsblik en kleine nieten. Onbekend.	onbekend		1	24 x 15		
254	73	221	0	9	ijzer	Gereedschap	Spijker		Spijkerfragmenten	onbekend		4	46 x 14	45	
256	73	221	1	9	ijzer	Gereedschap	Spijker		Spijker	onbekend		1	52 x 8	11	
258	73	221	2	9	ijzer	Gereedschap	Spijker		Spijker	onbekend		1	63 x 8	5	
267	22	9000	0	11	Tin	Overig	Sierbeslag		Kopje van sierbeslag met kruis en/of floraal motief. Onduidelijk door corrosie.	late middeleeuwen of nieuwe tijd	Nieuwe tijd	1	13	1	
269	23	7000	0	11	koperlegering	Nijverheid	Munt	Duit	Vz: STAD UTRECHT 1786; Kz: wapen stad Utrecht	late middeleeuwen of	1786	1	19	3	
270	23	7000	0	11	koperlegering	Overig	Sierbeslag?		Sierschijfje? Zeer dun, achterzijde glad, voorzijde versiering met stralenkrans en figuur/dier in midden?	onbekend	Recent	1	15	2	
273	27	8000	0	11	koperlegering	Overig	Brok		Brokje	onbekend		1	15 x 9	1	
275	27	7000	0	11	koperlegering	Overig	Sierspeld		Sierspeldje/pin van Katholieke arbeidersbeweging 's Hertogenbosch. Omschrift CREDO PUGNO BISDOM S'BOSCH	late middeleeuwen of nieuwe tijd	1893-1965	1	16	2	
283	45	394	0	2, 5	ijzer					onbekend		1		23	

299	22	350	0	11	Lood/tin	Kleding	Knoop		Knoopje met waarschijnlijk floraal motief	late middeleeuwen of nieuwe tijd	1600-1700	1	10	2	
302	46	448	0	2, 5	lood	Overig	Stop		Loden stop, kegelvormig	onbekend		1	27 x 36	120	
303	46	448	0	5	koperlegering	Kleding	Gordelelement	Nicolay A	Militair, gordelelement met knop voor ophanging dolk	Romeins	12 v. Chr-120	2	23 x 14	4	F
304	46	448	0	5	koperlegering	Overig	Beslag		Fragment van kistbeslag? Rechthoekig fragment met afgeronde hoeken en licht taps toelopend, aan uiteinde oogje voor bevestiging. Aan achterzijde nagel voor bevestiging op houten object?	Romeins	Romeins	1	36 x 11	8	
306	46	448	0	5	koperlegering	Kleding	Fibula	Almgren 15, HF45a1	Onderdraadse spiraalfibula, 4 windingen, Beugeldraad ronde doorsnede en afgeronde, hoekige knik, onversierd. Naald en spiraal ontbreken.	Romeins	30-150	1	40 x 12	4	F
307	46	448	0	5	koperlegering	Kleding	Fibula	Almgren 15, HF45a1	Onderdraadse spiraalfibula, 4 windingen, compleet. Beugeldraad ronde doorsnede en afgeronde, hoekige knik, onversierd.	Romeins	30-150	1	52 x 21	8	F
309	46	448	0	5	koperlegering	Kleding	Fibula		Naald en spiraal van onderdraadse spiraalfibula met vier windingen, 1 winding verdwenen. De rest van fibula ontbreekt.	Romeins	Romeins	1	39 x 10	2	F
345	59	8050	0	5	koperlegering	Kleding	Fibula	HF60b1	Meerdelige, ronde schijffibula met vergulde pressblech, vastgeklonken via een centraal boorgat. De pressblech zelf is niet bewaard gebleven, slechts sporen van goud. Lange naaldhouder en spiraal-oog meegegoten.	Romeins	150-250	1	20	8	F
346	59	7000	0	5	koperlegering	Kleding	Fibula	Almgren 16, HF47b	Onderdraadse spiraalfibula, 4 windingen, compleet. Beugel met lengtegroef en puntversiering, brede voet met voetknop.	Romeins	100-200	1	53 x 53	9	F
350	59	7000	0	5	koperlegering	Overig	Ring		Ring van dunne draad, bandvormig	Romeins?	Romeins?	1	12	1	
356	59	7000	0	5	koperlegering	Kleding	Fibula		Voet van fibula met aanzet naaldhouder, rest verdwenen	Romeins	Romeins	1	23 x 3	1	
357	59	7000	0	5	koperlegering	Kleding	Fibula		Bovendraadse spiraalfibula met 6 windingen en dunne spanhaak. Enkel spiraal en deel van beugel bewaard, sterk gecorrodeerd. Type niet te bepalen.	Romeins	Romeins	1	24 x 9	4	F
362	49	555	0	5	koperlegering	Paardentuig	Leerbeslag	Nicolay B1; Oldenstein beslag met 1 kleine tegenknop	Rond beslag met achteraan één paddestoelvormige niet, sierbeslag	Romeins	150-300	1	20	7	
363	49	555	0	5	koperlegering	Kleding	Riemknop	Nicolay C	Riemknop met gelijke boven-en onderkant. Cirkelvormig met groef en centraal oogje.	Romeins	120-300	1	10 x 13	8	
368	49	555	0	2, 5	zilver	Paardentuig	Leerbeslag	Nicolay A9	Rond beslag met achteraan één dunne niet, sierbeslag	Romeins	12 v. Chr-120	1	14	1	
369	49	555	0	5	koperlegering	Toiletgerei	Pincet	Nicolay D/E	Pincet met omgebogen oog en ring door oog. De armen zijn dun en bovenaan versierd met dwarsgroeven en vlakjes.	Romeins of Vroege Middeleeuwen	300-450	1	77 x 11	12	F
370	49	555	0	5	koperlegering	Kleding	Fibula	Almgren 15,	Onderdraadse spiraalfibula, 4 windingen, spiraal en naald ontbreken. Beugeldraad	Romeins	30-150	1	40 x19	5	F
373	58	541	0	2, 5	koperlegering	Sieraad	Armband	Riha type 3.11	Open armband met knopvormig uiteinde, gladde draad, alleen aan uiteinde enkele dwarsgroeven. Knop heeft aan uiteinde een	Romeins	12 v. Chr-100	1	29 x 29	4	F
374	58	541	0	5	ijzer	Gereedschap	Spijker		Deel van kleine spijker	onbekend		1	15 x 7	2	
376	58	541	0	5	ijzer	Overig	Brok		Brok	onbekend		1	33 x 20	23	
377	58	541	0	5	ijzer	Gereedschap	Spijker		Spijker	onbekend		1	51 x 14	37	
378	58	541	0	5	koperlegering	Kleding	Fibula	Almgren 15, HF45a1	Onderdraadse spiraalfibula, 4 windingen, compleet. Beugeldraad ronde doorsnede en afgeronde, hoekige knik, onversierd. Beugel	Romeins	30-150	1	22 x 19	7	F
379	58	541	0	5	koperlegering	Kleding?	Gesp?		Onderdeel van gesp? Deel van rechthoekige beugel met bandvormige tot rechthoekige beugeldoorsnede.	Romeins	Romeins	1	38 x 3	4	
380	58	541	0	5	ijzer	Overig	Ring		Ovale ring/schakel van ketting?	onbekend		1	52 x 25	18	
385	46	448	0	2, 5	Metaal	Nijverheid	Slak		Brokje slak	onbekend		1	23 x 20	5	

391	30	498	0	2, 5	ijzer	Overig	Brok		Brok	onbekend		1	90 x 53	113	
400	46	555	0	2, 5	zilver	Paardentuig	Leerbeslag	Nicolay A9	Rond beslag met achteraan één dunne niet, sierbeslag	Romeins	12 v. Chr-120	1	13 x 9	1	F
411	49	555	0	2, 5	koperlegering	Kleding	Fibula	Almgren 2	Onderdraadse knikfibula met 4 windingen en groefversiering op beugelknik naar voet,	Romeins	30 v. Chr.-40	1	38 x 21	7	F
413	63	8050	0	2, 5	koperlegering	Paardentuig	Leerbeslag	Nicolay A7?	Drie fragmenten van rond leerbeslag, met centraal een doorboring. Eén fragment	Romeins	12 v. Chr-120?	3	33 x 28	3	
422	62	10000	0	5	koperlegering	Kleding	Fibula	HF20c2	Bovendraadse spiraalfibula met 6 windingen en dunne spanhaak. Ogenfibula met kleine, doorboorde ogen. Deel van beugel, voet en naaldhouder verdwenen, spiraal vervormd.	Romeins	5-50	1	22 x 4	3	F
432	19	6000	0	7	ijzer	Paardentuig	Ruiterspoor		Ruiterspoor met korte, rechte schacht en puntig, knopvormig uitsteeksel	Karolingisch	700-800	1	132 x 15	54	F
433	19	6000	0	3, 7	ijzer	Overig	Fragment		Ijzerfragment, zwaar	onbekend		1	62 x 52	95	
439	20	5000	0	1, 3, 7	lood	Overig	Brok		Loodbrok	onbekend		1	38 x 20	25	
440	20	5000	0	1, 3, 7	koperlegering	Overig	Plaat		Fragment van bronsplaat, verknipt.	onbekend		1	38 x 35	5	
443	20	6000	0	1, 3, 7	ijzer	Gereedschap	Spijker		Schacht van ijzeren spijker, gesmeed	onbekend		1	75 x 4	5	
465	109	6000	0	1	koperlegering	Overig	Bronsdraad		Fragment bronsdraad, gebogen	onbekend		1	30 x 27	2	
466	109	776	0	1	koperlegering	Overig	Brok		Brok	onbekend		1	19 x 14	9	
482	112	7000	0	1	koperlegering	Overig	Brok		Brok	onbekend		1	23 x 18	17	
484	112	7000	0		koperlegering	Kleding	Gesp		Gesp met prikpunt.	late middeleeuwen of nieuwe tijd	1690-1720	1		4	
501	99	6000	0	7	koperlegering	Kleding	Kledingoog		Bronsdraad, rond en beide uiteinden met elkaar getorst	late middeleeuwen of	1400-1750	1	17 x 13	1	
504	99	6000	0	3,6	koperlegering	Kleding	Riembeslag	Nicolay E	Riembeslag. Klein, vierkant plaatje versierd met dwarsgroeven. De versiering loopt deels verder op schacht. Schacht omgebogen. Vastgezet op riem door middel van kleine klinknagel.	Romeins of Vroege Middeleeuwen	300-450	1	22 x 8	2	
507	100	6000	0	3, 7	koperlegering	Kleding	Gesp		Deel van ovale gesp. Dunne beugeldraad, deels bewaard.	onbekend		1	24 x 11	2	
508	100	6000	0	1, 3, 7	koperlegering	Overig	Bronsblik		Fragment bronsblik, verbogen.	onbekend		1	7 x 3	1	
509	100	6000	0	3, 7	koperlegering	Nijverheid	Munt		Indetermineerbaar, sterk gecorrodeerd	onbekend		1	16	1	
510	100	6000	0	7	koperlegering	Kleding	Kledinghaak		Kledinghaak met bloemversiering (?), sterk afgesleten door corrosie	late middeleeuwen of nieuwe tijd	1500-1700	1	20 x 13	2	
511	100	6000	0	7	koperlegering	Kleding	Gesp		Kleine rechthoekige gesp met gegroefde, cilindrische huls ter plaatste van angelrust. Gespplaat verdwenen.	late middeleeuwen of nieuwe tijd	1270-1400	1	14 x 11	2	
512	100	6000	0	1, 3, 7	koperlegering	Overig	Beslag		Klein vierkant beslagplaatje met centrale perforatie	onbekend		1	7 x 7	1	
520	101	6000	0	1, 3, 7	koperlegering	Overig	Sierspijker		Klein sierspijkertje met onversierde, schijfvormige kop, duimspijkertype	onbekend		1	7	1	
521	101	6000	0	1, 3, 7	koperlegering	Kleding?	Beslag?		Riembeslag? Vlak, bandvormig plaatje, centraal iets breder, met omgebogen puntige uiteinden.	onbekend		1	16 x 4	1	
522	101	642	0	1, 3, 7	koperlegering	Overig	Draad		Fragment van bronsdraad met ronde doorsnede. Aan één zijde concentrische groefjes.	onbekend		1	38 x 3	4	
523	101	6000	0	1, 3, 7	metaal	Nijverheid	Slak		Klein brokje slak	onbekend		1	16 x 12	4	
533	104	5000	0	7	koperlegering	Kleding	Gesp		Ovale gesp met vaste middenstijl, enkel middenstijl met aanzet naar gespbeugel is bewaard gebleven.	late middeleeuwen of nieuwe tijd	1450-1700	1	39 x 13	3	
534	105	6000	0	1	koperlegering	Overig	Bronsblik		Strook bronsblik, verbogen	onbekend		1	30 x 12	3	

537	105	690	0	1	ijzer	Gereedschap?	Spijker?		Fragment ijzeren staafje, schacht van spijker?	onbekend		1	20 x 4	2	
543	106	6000	0	1	koperlegering	Overig	Draad		Klein fragment bronsdraad	onbekend		1	12 x 1	1	
544	107	5000	0	6	koperlegering	Kleding	Fibula	HF83a2	Platte vogelfibula, naald ontbreekt.	Merovinigsch	470-530	1	25 x 9	5	F
545	107	5000	0	1, 3, 6, 7	koperlegering	Overig	Beslag		Hoekbeslag met doorboord oog.	onbekend		1	14 x 8	2	
547	107	6000	0	3	koperlegering	Nijverheid	Munt		Laat-Romeinse munt, klein, geen afbeelding meer zichtbaar door corrosie.	Romeins	Laat-Romeins	1	10 x 9	1	
548	107	6000	0	1, 3, 6, 7	koperlegering					onbekend		1		2	
556	107	6000	0	3	koperlegering	Wapen	Beslag		Beslag zwaardschede, fragmentair	Romeins	Romeins	1	22 x 5	6	
597	49	539	0	2, 5	lood	Overig	Brok		Loodfragment	onbekend		1	20 x 11	2	
610	18	6000	0	1, 3, 6, 7	Metaal	Nijverheid	Slak		Slak	onbekend		1	70 x 56	163	
614	19	6000	0	3, 7	ijzer	Gereedschap	Spijker		Schacht spijker	onbekend		1	56 x 16	9	
621	107	736	0	1, 3, 6, 7	ijzer	Gereedschap	Spijker		Spijker	onbekend		1	36 x 18	9	
623	107	6000	0	1, 3, 6, 7	ijzer	Gereedschap	Spijker		Spijker	onbekend		1	52 x 16	11	
635	111	6000	0	1	ijzer	Gereedschap	Spijker		Schacht spijker	onbekend		1	49 x 17	15	
641	99	6000	0	3, 7	ijzer	Overig	Beslag		Hoekbeslag, gecorrdeerd	onbekend		1	23 x 10	4	
650	100	6000	0	1, 3, 7	ijzer	Overig	Brok		Brok	onbekend		1	23 x 13	15	
655	101	6000	0	1, 3, 7	lood	Overig	Brok		Brokje	onbekend		1	16 x 15	22	
660	103	6000	0	1	ijzer	Gereedschap	Spijker		Spijker	onbekend		1	42 x 12	12	
669	101	5000	0	1, 3, 7	koperlegering	Overig	Fragment		Fragment	onbekend		1	49 x 10	7	
670	101	5000	0	1, 3, 7	koperlegering	Overig	Fragment		Fragment	onbekend		1	45 x 10	7	
671	101	6000	0	1, 3, 7	koperlegering	Overig	Fragment		Fragment van sierbeslag? Opengewerkt en kleine groeven aan bovenzijde. Slechts klein deel bewaard.	onbekend		1	20 x 9	2	
672	101	6000	0	1, 3, 7	ijzer	Overig	Fragment		Volle brok ijzer met vierkante doorsnede, zwaar.	onbekend		1	63 x 22	203	
679	49	561	0	5	ijzer	Gereedschap	Spijker		Grote spijker met houtskoolresten, afkomstig van lijkbaar en kleinere spijker(s)(fragmenten).	Romeins	Romeins	9	124 x 20	128	
266/1	12	109	0	4	ijzer	Gereedschap	Spijker		Schacht van ijzeren spijker	onbekend	Romeinse tijd	1	61 x 21	61	
266/2	12	109	0	4	ijzer	Gereedschap	Spijker		Schacht van ijzeren spijker	onbekend	Romeinse tijd	1	15 x 8		
266/3	12	109	0	4	ijzer	Overig	Brok		Kop van ijzeren spijker?	onbekend	Romeinse tijd	1	22 x 16		
266/4	12	109	0	4	ijzer	Overig	Ring		Helft van ijzeren ring	onbekend	Romeinse tijd	1	33 x 30		
297/1	46	8000	0	5	koperlegering	Sleutel en slot	Schoot		Schoot van een tilsleutel	Romeins	Romeins	1	35 x 7	10	F
297/2	46	8000	0	5	koperlegering	Sleutel en slot	Schoot		Schoot van een tilsleutel	Romeins	Romeins	1	28 x 6		F
308/1	46	448	0	2, 5	ijzer	Overig	Fragment		Ijzerfragment, licht gebogen	onbekend		1	71 x 47	132	
308/2	46	448	0	2, 5	ijzer	Overig	Fragment		Staaffragment	onbekend		1	51 x 27		
328/1	30	498	1	2, 5	lood	Overig	Prop		Loodpropje	onbekend		1	42 x 21	86	
328/2	30	498	1	2, 5	ijzer	Overig	Fragment		Mogelijk fragment van mes, zeer fragmentair.	onbekend		1	44 x 11		
328/3	30	498	1	2, 5	ijzer	Overig	Brok		Brok	onbekend		1	52 x 23		
328/4	30	498	1	2, 5	ijzer	Overig	Brok		Brok	onbekend		1	37 x 22		
329/1				2, 5	ijzer	Overig	Fragment		Fragment van mes? Zeer fragmentair	onbekend		1	30 x 10	32	
329/2				2, 5	lood	Overig	Prop		Loodpropje	onbekend		1	40 x 29		
329/3	46	448	1	2, 5	lood	Overig	Prop		Loodpropje	onbekend		1	31 x 13		
546/1	107	5000	0	1, 3, 6, 7	koperlegering	Overig	Bronsblik		Cilindervormig bronsblik met dwarsribbel en groefje, sterk vervormd. Eén geheel met V546/2	onbekend		1	19 x 6	2	
546/2	107	5000	0	1, 3, 6, 7	koperlegering	Overig	Bronsblik		Cilindervormig bronsblik met dwarsribbel en groefje, sterk vervormd. Eén geheel met V546/1	onbekend		1	25 x 11		
600/1	58	541	0	5	ijzer	Gereedschap	Spijker		Spijker	onbekend		1	51 x 14	15	
600/2	58	541	0	5	ijzer	Gereedschap	Spijker		Spijker	onbekend		1	44 x 14		

617/1	19	6000	0	3, 7	ijzer	Overig	Penoog		Open oog met pen	onbekend		1	59 x 36	209	
617/2	19	6000	0	3, 7	ijzer	Gereedschap	Mes		Deel van lemmet mes. Greep ontbreekt.	onbekend		1	91 x 24		
617/3	19	6000	0	3, 7	koperlegering	Overig	Brok		Brokje	onbekend		1	18 x 14		
617/4	19	6000	0	3, 7	ijzer	Gereedschap	Spijker		Schacht van spijker	onbekend		1	53 x 7		
617/5	19	6000	0	3, 7	ijzer	Overig	Beslag		Ijzeren hoekbeslag met oog, sterk gecorrodeerd	onbekend		1	131 x 23		
628/1	110	6000	0	1	lood	Overig	Prop		Loodprop	onbekend		1	28,5 x 27	52	
628/2	110	6000	0	1	lood	Overig	Prop		Loodprop	onbekend		1	35 x 15		
1				6	brons	prestige-object	bekken	coptic bowl	bronzen bekken, "coptic bowl", diameter 27,2 cm, hoogte 9,4 cm, opengewerkte voet	Merovinigsch	vmeb				
2				6	brons	kleding	gesp		eenvoudige bronzen gesp met geprofileerde	Merovinigsch	500-700				
3				6	zilver	Nijverheid	Munt	sceatta	sceatta, type stekelvarken	Merovinigsch	675-700				
3		8000	0	3	koperlegering	Toiletgerei	Spiegel		Klein fragment van vermoedelijk een spiegel	Romeins	Romeins	1	18 x 7	2	
4				6	brons	kleding	vogelfibula		bronzen vogelfibula met ijzeren naald, kerfversierd, 2 cm lang	Merovinigsch	470-530				
4		9000	0	3, 6, 7	koperlegering	Nijverheid	Munt		Indetermineerbaar, sterk gecorrodeerd	onbekend		1	13	1	
5		6000	0	3	koperlegering	Kleding	Fibula	HF33c	Hulsscharnierfibula, geprofileerde scharnierfibula met lengteversiering. Middenrib dikker en hoger dan zijribben. Voet, naaldhouder en naald ontbreken.	Romeins	50-120	1	19 x 9	2	F
5				6	brons	kleding	vogelfibula		bronzen vogelfibula met ijzeren naald, kerf en punt-cirkelversiering, 2,5 cm lang	Merovinigsch	470-530				
6				6	brons	kleding	fibula	schijffibulae	2 x bronzen schijffibulae met emailversiering, maltezer kruis, diameter 2 cm	Karolingisch	vmec				
7		7000	0	3, 6	koperlegering	Overig	Sierbeslag		Doorboorde schijf met vlakke achterzijde en verhoogde bovenzijde. Bovenzijde versierd	Romeins of Vroege	Romeins of Vroege Middeleeuwen	1	14	2	
7				3	brons	kleding	fibula	draadfibulae	2x romeinse bronzen draadfibulae waarvan 1 met rivierpatina	Romeins	mrom				
8				3	brons	kleding	fibula	draadfibula	1x bronzen draadfibula met bandvormige beugel, 3 cm lang, 1x driesprossenfibel, 1,5	Romeins	vrom/mrom				
9					zilver	Nijverheid	Munt	penning	1 zilveren hollandse penning 2e helft 13e eeuw "GERARDUS", 1x hertogdom brabant zilveren penning, 13e eeuw, 1x zilveren penning, onbekend, volle middeleeuwen?	late middeleeuwen of nieuwe tijd	lmea				
9		8000	0	1, 3, 6, 7	koperlegering	Overig	Plaatfragment		Onregelmatig plaatfragment	onbekend		1	31 x 22	6	
10				6	brons	kleding	fibula		bronzen S-fibel, gestileerde vogelkoppen, kerfversierd, 2 cm lang	Merovinigsch	500-600				
11		6000	0	6	koperlegering	Kleding	Gesp	Legoux e.a. type 118;Müs	Ovale gesp met D-vormige doorsnede van de beugel en schildangel.	Merovinigsch	Legoux e.a. 520/530-600/610; Müssemeier e.a.	1	32 x 32	16	F
11				6	brons	kleding	fibula	vijfknopfibula	bronzen vijfknopfibula met ovale kopplaat en ovale voetplaat, op kopplaat twee puntcirkels, ijzeren naald, op beugel horizontale groeven, 2 cm lang	Merovinigsch	470-530				
12				3, 6	brons	Sieraad	haarspeld		veelkantige knop bronzen haarspeld, brons	Romeins of Vroege	rom/vme				
13		6000	0	1, 3, 6, 7	koperlegering	Overig	Bronsblik		Fragment bronsblik, verbogen en gescheurd	onbekend		1	27 x 22	3	

13				6	brons	Wapen	spathagarnituur		piramide-vormige knop, brons verzilverd, spathagarnituur	Merovinigsch	600-700				
14				3, 6	brons	kleding	riemverdeler		bronzen riemverdeler, 1,5 cm	Romeins of Vroege	rom/vme				
14		6000	0	1, 3, 6, 7	koperlegering	Overig	Reparatiestuk		Twee plaatjes uit bronsblik aan elkaar vast met klinknageltjes, reparatiestuk	onbekend		1	27 x 36	7	
15				6	brons	Overig	beslagplaat		beslagplaat met niet, vlechtmotief, drie horizontale ribbels bij voet, mogelijk beugelplaat gesp	Merovinigsch	500-700				
16				6	brons	kleding	riemverdeler		bronzen riemtong met vlechtmotief, lengte 7 cm, twee nieten	Merovinigsch	500-700				

Appendix 7. Menselijk bot

Put	Vondst	Spoor	Vlak	Vak	Verzamelwijze	Materiaal_spec	Omschrijving	Zijde	Onderdeel	Leeftijd	Aantal fragmenten	Pathologie
3	15	6000	1	-	MASVER	OMB	Metacarpaal	indet.	Distale articulatie	>18	1	-
3	15	6000	1	-	MASVER	OMB	Os ilium	indet.	Crista iliaca, fragment	indet.	1	-
3	15	6000	1	-	MASVER	OMB	Radius	R	Diafyse, fragmenten + proximale articulatie	>18	3	-
3	15	6000	1	-	MASVER	OMB	Wervel, lumbaal	N.V.T.	Wervellichaam, fragment anterieur	>18	1	-
18	563	stort	0	-	STORT	OMB	Cranium, neurocranium	indet.	Fragment	>18	1	-
87	192	8000	1	-	MASVER	ODB	Pijpbeen	indet.	Diafyse, fragment	-	1	-
87	192	8000	1	-	MASVER	OMB	Pijpbeen	indet.	Diafyse, fragmenten	>18	6	Periosteale reactie
102	637	662	1	-	MV	OMB	Humerus	indet.	Diafyse, fragment	>18	1	-
105	491	690	1	1	ZF2	OXB	Gruis	indet.	indet.	indet.		-
105	492	690	1	2	ZF2	OMB	C2	N.V.T.	Processus odontoideus	<12	1	-
105	492	690	1	2	ZF2	OMB	C2	N.V.T.	Wervelboog	<18	2	-
105	492	690	1	2	ZF2	OMB	Distale hand falanx	indet.	Diafyse + proximale metafyse	<16	1	-
105	492	690	1	2	ZF2	OXB	Gruis	indet.	indet.	indet.		-
105	492	690	1	2	ZF2	OMB	Mandibula	N.V.T.	Condylus mandibulae, R	<18	1	-
105	492	690	1	2	ZF2	OMB	Wervels, cervicaal	N.V.T.	Wervellichamen	<18	4	-
105	492	690	1	2	ZF2	OMB	Wervels, thoracaal/lumbaal	N.V.T.	Wervelbogen	<18	2	-
105	493	690	1	3	ZF2	OXB	Gruis	indet.	indet.	indet.		-
105	494	690	1	4	ZF2	OXB	Gruis	indet.	indet.	indet.		-
105	514	690	1	-	TROF	ODB	-	-	-	-	3	-
105	514	690	1	-	TROF	OMB	Distale hand falangen	L	Diafyse + proximale metafyse (2x)	<16	2	-
105	514	690	1	-	TROF	OMB	Distale hand falanx #1	L	Diafyse + proximale metafyse	<16	1	-
105	514	690	1	-	TROF	OMB	Distale hand falanx #1	L	Proximale epifyse	<16	1	-
105	514	690	1	-	TROF	OXB	Gruis	indet.	indet.	indet.		-
105	514	690	1	-	TROF	OMB	Humerus	indet.	Epifyse epicondylus medialis	<18	1	-
105	514	690	1	-	TROF	OMB	indet.	indet.	indet.	indet.	38	-
105	514	690	1	-	TROF	OMB	Intermediaire hand falangen #2-4	L	Diafyse + proximale metafyse (3x)	<16	3	-
105	514	690	1	-	TROF	OMB	MC2	L	Diafyse	<18	1	-
105	514	690	1	-	TROF	OMB	MC4	L	Diafyse, proximale helft	<18	1	-
105	514	690	1	-	TROF	OMB	Metacarpalen	indet.	Distale epifysen (3x)	<16,5	3	-
105	514	690	1	-	TROF	OMB	Os capitatum	L	Compleet	<18	1	-
105	514	690	1	-	TROF	OMB	Os hamatum	L	Compleet	<12	1	-
105	514	690	1	-	TROF	OMB	Os ilium	indet.	Crista iliaca	<18	6	-
105	514	690	1	-	TROF	OMB	Os ilium	indet.	Fragmenten	indet.	5	-
105	514	690	1	-	TROF	OMB	Os ilium	L	Facies auricularis + corpus	<18	1	-
105	514	690	1	-	TROF	OMB	Os ilium	R	Facies auricularis + corpus	<18	2	-
105	514	690	1	-	TROF	OMB	Os lunatum	L	Compleet	<18	1	-
105	514	690	1	-	TROF	OMB	Os multangulum majus	L	Compleet	<18	1	-
105	514	690	1	-	TROF	OMB	Os triquetrum	L	Compleet	<18	1	-
105	514	690	1	-	TROF	OMB	Proximale hand falangen #1-5	L	Proximale epifyse (5x)	<16	5	-
105	514	690	1	-	TROF	OMB	Proximale hand falangen #2-5	L	Diafyse (4x)	<16	4	-
105	514	690	1	-	TROF	OMB	Ribben	indet.	Fragmenten	<18	28	-
105	514	690	1	-	TROF	OMB	Ribben	L	Fragmenten	<18	14	-

Put	Vondst	Spoor	Vlak	Vak	Verzamelwijze	Materiaal_spec	Omschrijving	Zijde	Onderdeel	Leeftijd	Aantal fragmenten	Pathologie
105	514	690	1	-	TROF	OMB	Ribben	R	Fragmenten	<18	23	-
105	514	690	1	-	TROF	OMB	S1?	N.V.T.	Fragmenten	<18	3	-
105	514	690	1	-	TROF	OMB	S5?	N.V.T.	Fragmenten	<18	2	-
105	514	690	1	-	TROF	OMB	Scapula	R	Margo lateralis + fossa supraspinatus + cavitas glenoidalis	<18	3	-
105	514	690	1	-	TROF	OMB	Ulna	L?	Proximale epifyse	<16	1	-
105	514	690	1	-	TROF	OMB	Wervels	N.V.T.	Wervelbogen	<18	49	-
105	514	690	1	-	TROF	OMB	Wervels	N.V.T.	Wervellichamen	<18	27	-
105	515	690	1	-	TROF	OMB	Femur	R	Diafyse + distale metafyse	<20	1	-
105	515	690	1	-	TROF	OMB	Fibula	R	Diafyse	<18	3	-
105	515	690	1	-	TROF	OMB	Onderste ledematen	indet.	Diafyse, fragmenten	indet.	12	-
105	515	690	1	-	TROF	OMB	Os cuneiformis I	R	Compleet	<18	1	-
105	515	690	1	-	TROF	OMB	Os cuneiformis II	R	Compleet	<18	1	-
105	515	690	1	-	TROF	OMB	Os cuneiformis III	R	Fragment	<18	1	-
105	515	690	1	-	TROF	OMB	Proximale voet falanx	R	Diafyse + proximale metafyse	<16	1	-
105	515	690	1	-	TROF	OMB	Tibia	R	Diafyse + proximale metafyse	<18	1	-
105	515	690	1	-	TROF	OMB	Tibia	R	Distale metafyse, fragment	<19	1	-
105	515	690	1	-	TROF	OMB	Tibia	R	Proximale epifyse, fragment	<18	1	-
105	516	690	1	-	TROF	OMB	Clavicula	R	Diafyse	7-10	1	-
105	516	690	1	-	TROF	OMB	Distale hand falanx #1	R	Diafyse + proximale metafyse	<16	1	-
105	516	690	1	-	TROF	OMB	Distale hand falanx #1	R	Proximale epifyse	<16	1	-
105	516	690	1	-	TROF	OMB	Humerus	R	Diafyse + metafysen	6-7	4	-
105	516	690	1	-	TROF	OMB	Humerus	R	Distale epifyse, lateraal (capitulum)	<15	1	-
105	516	690	1	-	TROF	OMB	Humerus	R	Proximale epifyse	>5	1	-
105	516	690	1	-	TROF	OMB	Intermediaire hand falanx	R	Diafyse + proximale metafyse	<16	1	-
105	516	690	1	-	TROF	OMB	Intermediaire hand falanx	R	Proximale epifyse	<16	1	-
105	516	690	1	-	TROF	OMB	MC1	R	Diafyse + proximale metafyse	<16,5	1	-
105	516	690	1	-	TROF	OMB	MC1	R	Proximale epifyse?	<16	1	-
105	516	690	1	-	TROF	OMB	MC2	R	Proximale helft diafyse	<18	1	-
105	516	690	1	-	TROF	OMB	MC3	R	Diafyse + distale metafyse	<16,5	1	-
105	516	690	1	-	TROF	OMB	MC4	R	Diafyse + distale metafyse	<16,5	1	-
105	516	690	1	-	TROF	OMB	MC5	R	Diafyse + distale metafyse	<16,5	1	-
105	516	690	1	-	TROF	OMB	Metacarpaal	indet.	Distale epifyse	<16,5	1	-
105	516	690	1	-	TROF	OMB	Os lunatum	R		<18	1	-
105	516	690	1	-	TROF	OMB	Os multangulum majus	R		<18	1	-
105	516	690	1	-	TROF	OMB	Os multangulum minus	R		<18	1	-
105	516	690	1	-	TROF	OMB	Os scaphoideum	R		<18	1	-
105	516	690	1	-	TROF	OMB	Pijpbeen	indet.	indet.	<18	7	-
105	516	690	1	-	TROF	OMB	Proximale hand falanx	R	Diafyse + proximale metafyse	<16	1	-
105	516	690	1	-	TROF	OMB	Proximale hand falanx #1	R	Diafyse + proximale metafyse	<16	1	-
105	516	690	1	-	TROF	OMB	Proximale hand falanx #1	R	Proximale epifyse	<16	1	-
105	516	690	1	-	TROF	OMB	Radius	R	Diafyse + metafysen	7-8	2	-
105	516	690	1	-	TROF	OMB	Radius	R	Distale epifyse	<21	1	-
105	516	690	1	-	TROF	OMB	Radius	R	Proximale epifyse	<18	1	-
105	516	690	1	-	TROF	OMB	Ulna	R	Diafyse + metafysen	7-8	2	-
105	517	690	1	-	TROF	OMB	Cranium, neurocranium	N.V.T.	indet.	indet.	91	-

Put	Vondst	Spoor	Vlak	Vak	Verzamelwijze	Materiaal_spec	Omschrijving	Zijde	Onderdeel	Leeftijd	Aantal fragmenten	Pathologie
105	517	690	1	-	TROF	OMB	Gebit	N.V.T.		8,5-13,5	23	Cariës, slijtage
105	517	690	1	-	TROF	OXB	Gruis	indet.	indet.	indet.		-
105	517	690	1	-	TROF	OMB	Mandibula	N.V.T.	Compleet, op de alveoli van FDI21-22 en R condylus mandibulae na (zie V492)	<18	3	Meervoudige, helende fractuur
105	517	690	1	-	TROF	OMB	Maxilla	L	Processus alveolaris + incisura nasalis	<18	3	-
105	517	690	1	-	TROF	OMB	Maxilla	R	Nagenoeg compleet	<18	2	-
105	517	690	1	-	TROF	OMB	Os frontale	N.V.T.	Arcus superciliaris (L + R) + glabella	<18	4	*Cribra orbitalia* (bilateraal)
105	517	690	1	-	TROF	OMB	Os nasale	R	Compleet	<18	1	-
105	517	690	1	-	TROF	OMB	Os occipitale	N.V.T.	Nagenoeg compleet	<18	5	-
105	517	690	1	-	TROF	OMB	Os parietale	L	Margo lateralis	indet.	3	-
105	517	690	1	-	TROF	OMB	Os parietale	R	Angulus mastoideus	indet.	2	-
105	517	690	1	-	TROF	OMB	Os sphenoidale	N.V.T.	Ala major (R?), fragment met foramen rotundum	indet.	1	-
105	517	690	1	-	TROF	OMB	Os temporale	L	Nagenoeg compleet	<18	2	-
105	517	690	1	-	TROF	OMB	Os temporale	R	Nagenoeg compleet	<18	3	-
105	517	690	1	-	TROF	OMB	Os zygomaticum	L	Nagenoeg compleet	indet.	1	-
105	517	690	1	-	TROF	OMB	Os zygomaticum	R	Nagenoeg compleet	indet.	1	-
105	518	690	1	-	TROF	OMB	Clavicula	L	Diafyse	<18	1	-
105	518	690	1	-	TROF	OMB	Humerus	L	Diafyse + metafysen	<15	4	-
105	518	690	1	-	TROF	OMB	Humerus	L	Proximale epifyse	>5	1	-
105	518	690	1	-	TROF	OMB	MC3	L	Diafyse + distale metafyse	<16,5	1	-
105	518	690	1	-	TROF	OMB	MC5	L	Diafyse + distale metafyse	<16,5	1	-
105	518	690	1	-	TROF	OMB	Os hyoideum	N.V.T.	Corpus hyoideum	<18	1	-
105	518	690	1	-	TROF	OMB	Pijpbeen	indet.	Diafyse, fragment	<18	24	-
105	518	690	1	-	TROF	OMB	Proximale hand falanx #1	L	Diafyse, fragment	<18	1	-
105	518	690	1	-	TROF	OMB	Radius	L	Diafyse + metafysen	7-8	2	-
105	518	690	1	-	TROF	OMB	Rib #1	L	Fragment	<18	2	-
105	518	690	1	-	TROF	OMB	Ribben	L	Fragmenten	<18	2	-
105	518	690	1	-	TROF	OMB	Scapula	L	Spina scapulae + margo lateralis + cavitas glenoidalis, fragment	<16	2	-
105	518	690	1	-	TROF	OMB	Ulna	L	Diafyse + metafysen	7-9	3	-
105	519	690	1	-	TROF	OMB	Calcaneus	L	Facies articularis talaris anterior, media en posterior + facies articularis cuboidea	<18	1	-
105	519	690	1	-	TROF	OMB	Femur	L	Diafyse + proximale metafyse	<18	2	*Cribra femora*
105	519	690	1	-	TROF	OMB	Femur	L	Epifyse trochanter major	<18	1	-
105	519	690	1	-	TROF	OMB	Femur	L	Proximale epifyse	<18	1	-
105	519	690	1	-	TROF	OMB	Fibula	L	Diafyse + distale metafyse	<20	1	-
105	519	690	1	-	TROF	OMB	Fibula	L	Distale epifyse	<20	1	-
105	519	690	1	-	TROF	OMB	Os cuboideum	R?	Fragment	<18	1	-
105	519	690	1	-	TROF	OMB	Os ischium	L	Fragment	<18	1	-
105	519	690	1	-	TROF	OMB	Proximale voet falanx	indet.	Proximale epifyse	<16	1	-
105	519	690	1	-	TROF	OMB	Talus	L	Nagenoeg compleet	<18	1	-
105	519	690	1	-	TROF	OMB	Tibia	L	Distale diafyse + distale metafyse	<19	1	-
105	519	690	1	-	TROF	OMB	Tibia	L	Distale epifyse	<19	1	-
105	536	690	1	-	TROF	OMB	MT1	R	Diafyse + proximale metafyse	<18	1	-
105	586	690	1	-	TROF	ODB?	-	-	-	-	7	-
105	586	690	1	-	TROF	OMB	C1	N.V.T.	Facies articularis superior (L + R) + inferior (R)	<18	2	-

Put	Vondst	Spoor	Vlak	Vak	Verzamelwijze	Materiaal_spec	Omschrijving	Zijde	Onderdeel	Leeftijd	Aantal fragmenten	Pathologie
105	586	690	1	-	TROF	OMB	C2	N.V.T.	Facies articularis superior (L) + inferior (L)	<18	1	-
105	586	690	1	-	TROF	OMB	Gebit	N.V.T.	FDI24?	indet.	1	-
105	586	690	1	-	TROF	ODB	Pijpbeen	-	Distale metafyse + articulatie	-	1	-
105	586	690	1	-	TROF	OMB	Scapula	L	Cavitas glenoidalis	<18	1	-
105	586	690	1	-	TROF	OMB	Scapula	R	Processus coracoideus	<16	1	-
107	460	734	1	-	TROF	ODB	-	-	-	-	3	-
107	460	734	1	-	TROF	OMB	Patella	L	Nagenoeg compleet	>18	1	-
107	457	735	1	-	TROF	ODB	-	-	-	-	1	-
107	457	735	1	-	TROF	OMB?	Femur?	indet.	Diafyse, fragment cortex	>18	1	-
107	459	736	1	-	TROF	OMB	Cranium, neurocranium	N.V.T.	Fragment	>18	1	-
107	459	736	1	-	TROF	OMB	Humerus	L	Distale articulatie, fragmenten trochlea + capitulum	>18	2	-
107	459	736	1	-	TROF	OMB	Radius	L	Diafyse + proximale articulatie	>18	1	-
107	459	736	1	-	TROF	OMB	Rib (#2 of 3?)	L	Diafyse, fragment	>18	1	-
107	459	736	1	-	TROF	OMB	Ulna	L	Diafyse + proximale articulatie	>18	3	-
107	549	6000	1	-	PUNT	OMB	Os parietale	indet.	Fragment	>18	1	-
107	550	6000	1	-	PUNT	OXB	indet.	indet.	indet.	indet.	1	-
107	550	6000	1	-	PUNT	OMB	Os coxae	indet.	Acetabulum, fragment	>18	1	-
107	550	6000	1	-	PUNT	OMB	Proximale voet falanx #1	R	Distale articulatie	>18	3	-
107	550	6000	1	-	PUNT	OMB	Tibia	L	Diafyse, fragment	>18	1	-
107	551	6000	1	-	PUNT	OMB	Os frontale	N.V.T.	Arcus superciliaris, R	>18	1	*Cribra orbitalia* (geheeld)
107	551	6000	1	-	PUNT	OMB	Pijpbeen	indet.	indet.	>18	1	-
107	552	6000	1	-	PUNT	OMB?	Pijpbeen	indet.	Diafyse, fragment?	indet.	1	-
107	552	6000	1	-	PUNT	OMB	Rib	R	Fragment	>18	1	-
107	552	6000	1	-	PUNT	OMB	Rib #1	R	Corpus, fragment	>18	1	-
107	553	6000	1	-	PUNT	OMB	Rib	R	Fragment	>18	1	-
107	554	6000	1	-	PUNT	OMB	Os occipitale	N.V.T.	Sutura lambdoidea, fragment	>18	1	-
107	555	6000	1	-	PUNT	OMB	Pijpbeen	indet.	Diafyse, fragment	>18	1	-
110	629	6000	1	-	MV	OMB	Wervel, thoracaal	N.V.T.	Processus transversus, R	>18	1	-
Totaal											**567**	

Appendix 8. Dierlijk bot

vondst	spoor	vindplaats	datering	diersoort	element	deel	frag	cons	zijde	leeftijd (1)	leeftijd (2)	gram	n records	n aantal	modificaties	opmerkingen
531	666	1	bronsl-ijzm	gz	dijbeen?	(2)	1	g				5,6	1	1		
626	771	1	ijz	gz	pijpbeen	(2)	1	g				1,3	1	1	ay wit verbrand	
627	769	1	late preh	gz	pijpbeen	(2)	1	g				2,1	1	1	wit verbrand	
638	771	1	ijz	gz	pijpbeen	(2)	1	g				10,4	3	3		
41	54	1	ijz	mz	pijpbeen	(2)	1	g				3,6	1	1		
263	208	1, 4?	bronsl-ijzm	paard	spaakbeen	(2)	1	m				49,5	1	26		niet helemaal zeker want vele losse fragmentjes
41	54	1	ijz	rund	schouderblad	(2)	1	g			inf/juv	5,4	1	1		
62	111	1	bronsl-ijzm	rund	ellepijp	(1)(2)	2	g			jvol/vol	20,0	1	5		
263	208	1, 4?	bronsl-ijzm	rund	opperarmbeen	(3)	1	g		>15-20mnd	jvol/vol	16,7	1	2		
263	208	1, 4?	bronsl-ijzm	rund	opperarmbeen	(2)	1	g				10,9	1	1		
263	208	1, 4?	bronsl-ijzm	rund	voetwortelbeen	hielbeen	1	g			jvol/vol	5,5	1	1		
263	208	1, 4?	bronsl-ijzm	rund	bovenkaak	losse M	1	m				10,2	1	1		
263	208	1, 4?	bronsl-ijzm	rund	hadnwortelbeen	fragment	3	g			jvol/vol	8,3	1	1	ay wit verbrand	
347	498	2, 5	ijzv	rund	pijpbeen	(2)	1	g				4,9	1	1		
531	666	1	bronsl-ijzm	rund	scheenbeen	(2)3	2	g	r	>2-2,5jr	vol	115,1	1	1		
531	666	1	bronsl-ijzm	rund	bekken	fragment	2	g			jvol/vol	105,2	1	3		
585	804	1	ijzm	rund	onderkaak	(1)	1	m				30,7	1	13		
626	771	1	ijz	rund	kaak	losse mola	1	m				3,2	1	3		
41	54	1	ijz	s/g	rib	(2)	2	g				0,8	1	1		
41	54	1	ijz	s/g	rib	(2)	2	g				3,2	1	1		
531	666	1	bronsl-ijzm	s/g	voetwortelbeen	hielbeen	4	g		>3jr	vol	4,4	1	1		
638	771	1	ijz	varken	opperarmbeen	(2)(3)	2	g	l			7,8	1	1		
190	205	1, 4	bronsl-ijzm	zoogdier	divers	divers	1	g				nvt	nvt	nvt	wit verbrand	tientallen brokjes, nntd dierlijk/menselijk
531	666	1	bronsl-ijzm	zoogdier	kaak	tandsplinte	1	g				0,9	1	1		
626	771	1	ijz	zoogdier	kaak	(2)	1	g				0,9	1	1		
626	771	1	ijz	zoogdier	onbekend	fragment	1	m				1,1	1	1	wit verbrand	
638	771	1	ijz	zoogdier	onbekend	splinters	1	g				2,9	6	6	ay wit verbrand	
187	277		lme-nt	gz	opperarmbeen	(3)	1	s				18,4	1	1		
272	363	9	nt?	paard	bovenkaak	losse P/M	1	m				47,6	1	35		in vele kleine splinters gebroken
565	603	2, 5	lme?	rund	middenhandsbeen	(1)(2)	2	g			jvol/vol	34,4	1	1		
171	250	11	lme-nt	varken	onderkaak	man, P2,3,	5	g	r	>20mnd	vol	169,8	1	1		
187	277		lme-nt	zoogdier	pijpbeen	brokjes	1	m				9,8	14	14		deel hoort vast bij elkaar maar niet nader uit te zoeken
529	663	1	ijzl-rom	gz	onbekend	fragment	2	g				14,6	1	1		
567	651	1, 3, 7	ijzl-rom	gz	pijpbeen	(2)	1	g				1,1	1	1		
567	651	1, 3, 7	ijzl-rom	gz	pijpbeen	splinter	1	g				1,4	1	1		
657	661	1	ijzl-rom	gz	pijpbeen	(2)	1	g				3,7	1	1		
567	651	1, 3, 7	ijzl-rom	mz	pijpbeen	splinter	1	g				0,6	1	1		

567	651	1, 3, 7	ijzl-rom	mz	pijpbeen	splinter	1	g				0,8	1	1		
567	651	1, 3, 7	ijzl-rom	mz	wervel	fragment	1	g				2,1	1	1		
529	663	1	ijzl-rom	paard	onderkaak	losse M1/2	1	g				22,7	1	1		
529	663	1	ijzl-rom	rund	bovenkaak	losse M1/2	1	g				20,2	1	1		
529	663	1	ijzl-rom	rund	halswervel	fragment	5	g				68,3	1	2		
567	651	1, 3, 7	ijzl-rom	rund	scheenbeen	(2)	1	g				7,7	1	2		
567	651	1, 3, 7	ijzl-rom	rund	spaakbeen	(1)	2	m			jvol/vol	56,9	1	1	hak	
636	715	1	ijzl-rom	rund	opperarmbeen	(2)	1	m				7,8	1	1		
636	715	1	ijzl-rom	s/g	scheenbeen	(2)	1	g				3,3	1	1		
636	715	1	ijzl-rom	s/g	onderkaak	man, Pd3,4	2	g	r	<24mnd	jvol	15,0	1	1	iets hvraat	
636	715	1	ijzl-rom	s/g	scheenbeen	(2)3	4	g		>15-20mnd	jvol/vol	21,8	1	1	snij (2)	
567	651	1, 3, 7	ijzl-rom	varken	bekken	fragment	2	g			jvol/vol	26,3	1	3		
265	109	1	ijzl-rom	zoogdier	pijpbeen	(2)	1	g				0,4	1	1	ay verbrand	
567	651	1, 3, 7	ijzl-rom	zoogdier	onbekend	brokje	1	g				2,5	1	1		
567	651	1, 3, 7	ijzl-rom	zoogdier	onbekend	brokje	1	g				3,5	1	1		
567	651	1, 3, 7	ijzl-rom	zoogdier	onbekend	brokje	1	g				1,7	1	1		
645	594	1, 3, 7	vme	anas-eend	opperarmbeen	1(2)	4	g				2,9	1	1	snij	wilde soort, lijkt fractie kleiner dan anas plat
527	662	1	vmed-lmea	gz	onbekend	brokje	1	g				1,7	1	1		
527	662	1	vmed-lmea	gz	rib	(2)	1	g				0,7	1	1		
527	662	1	vmed-lmea	gz	onbekend	fragment	1	g				13,9	1	1		
645	594	1, 3, 7	vme	gz	rib	(2)	1	g				3,3	1	2		
665	690	1	vmeb	gz	wervel?	fragment	1	m				4,4	1	1		
645	594	1, 3, 7	vme	mz	pijpbeen	(2)	1	g				2,6	1	1		
557	148	1, 7	me	paard	opperarmbeen	23	4	g	r	>15-18mnd	juv/jvol/vol	379,3	1	1	snij op 3	relatie met huisplattegrond
667	691	1	vmeb	paard	middenvoetsbeen	(2)	2	g				59,2	1	1		
229	147	1, 7	lmea	rund	middenhandsbeen	123	6	g	l	>2-2,5jr	jvol/vol	110,3	1	2	hvraat (3)	sh=112,8cm gebroken maar meting nog mogelijk
260	233	10	lmeb	rund	onderkaak	(2)	2	g				13,9	1	1		
460	734	1	vmeb	rund	lendenwervel	fragment	1	g			jvol/vol	12,6	1	3	hak	
527	662	1	vmed-lmea	rund	bekken	fragment	1	g				7,9	1	1		
527	662	1	vmed-lmea	rund	onderkaak	man, Pd4	2	g		<24-28mnd	jvol	89,9	1	2		
645	594	1, 3, 7	vme	rund	cartil c-s	fragment	1	g				16,3	1	1		
645	594	1, 3, 7	vme	rund	lendenwervel	fragment	3	g			jvol/vol	38,5	1	1	snij	
645	594	1, 3, 7	vme	rund	voetwortelbeen	rolbeen	5	g			jvol/vol	37,2	1	1	snij	
665	690	1	vmeb	rund	rib	(2)	1	g				1,7	1	1	hvraat	
665	690	1	vmeb	rund	bovenkaak	losse M1/2	1	g				20,2	1	2		
527	662	1	vmed-lmea	s/g	bekken	fragment	1	g				6,8	1	1		
527	662	1	vmed-lmea	s/g	onderkaak	man, P3,4	2	g		>27mnd	vol	21,1	1	2		
665	690	1	vmeb	s/g	spaakbeen	(2)	2	g				7,2	1	1		
665	690	1	vmeb	s/g	opperarmbeen	(2)(3)	2	g	l			24,1	1	5	hvraat	
667	691	1	vmeb	s/g	spaakbeen	(2)	2	g				5,2	1	1		
667	691	1	vmeb	s/g	scheenbeen	(1)2(3)	4	g	l		juv	19,6	1	1		
645	594	1, 3, 7	vme	varken	dijbeen	(2)	2	g				11,1	1	2		
457	735	1, 3, 6, 7	vmeb	zoogdier	pijpbeen	fragment	1	g				2,4	1	1		
569	602	3, 7	vmed-lmea	zoogdier	onbekend	brokje	1	g				1,6	1	1		

632	807	1	vmed	zoogdier	wervel?	fragment	1	g				0,1	1	1		
637	662	1	vmed-lmea	zoogdier	wervel	fragment	1	g				4,0	1	1		
665	690	1	vmeb	zoogdier	schedel	frontale	1	g				1,6	1	1		
667	691	1	vmeb	zoogdier	onbekend	fragment	1	g				7,8	1	1		
75	5000	1, 7	bouwvoor nt	gz	pijpbeen	(2)	1	s				3,1	1	1		
75	5000	1, 7	bouwvoor nt	hond	opperarmbeen	3	1	g	l		volgroeid	6,0	1	2		
98	5000	1	bouwvoor nt	paard	onderkaak	losse P/M	1	s				17,7	1	6		
281	380		nt	paard	eerste koot	(1)(2)(3)	4	s		>12-15mnd	juv/jvol/vol	37,9	1	4		gecalc.
75	5000	1, 7	bouwvoor nt	rund	mc/mt	(2)	1	m				2,9	1	1		
228	5000	1, 7	bouwvoor nt	varken	onderkaak	losse C	1	m			jvol/vol	6,6	1	1		
237	9000	1		gz	opperarmbeen?	(2)	1	s				6,2	1	3		
656	7000	1, 3, 7	oeverafz kleiig	gz	wervel?	fragment	1	g				3,7	1	1		
656	7000	1, 3, 7	oeverafz kleiig	gz	pijpbeen	(2)	1	g				1,9	1	1		
191	8000			gz	onbekend	fragment	1	g				2,4	1	1		
191	8000			gz	onbekend	fragment	1	m				6,9	1	2		
195	8000			gz	pijpbeen	(2)	1	m				11,3	1	6		paard?
335	7000	2, 5	oeverafz kleiig	gz	pijpbeen	(2)	1	g				1,9	1	1		
338	7000	2, 5	oeverafz kleiig	gz	schedel	fragment	1	g				8,3	1	1		
338	7000	2, 5	oeverafz kleiig	gz	pijpbeen	(2)	1	g				5,0	1	1		
341	7001	2, 5	oeverafz kleiig	gz	pijpbeen	(2)	1	g				4,7	1	1		
360	10050	5		gz	pijpbeen	brokje	1	g				1,0	1	1		
360	10050	5		gz	dijbeen	(2)	1	m				12,2	1	2		
386	7000	2, 5	oeverafz kleiig	gz	pijpbeen	(2)	1	m				5,3	1	1	roodwittig verbrand/vervormd	
419	8000	5		gz	pijpbeen	(2)	1	m				11,1	1	16		lijkt rd maar in vele kleine stukjes gebroken
244	8000	1, 4		mz	schedel?	fragment	1	m				2,0	1	3		
483	7000	1	oeverafz kleiig	paard	bekken	fragment	2	g				83,7	1	1	hvraat	
191	8000			paard	spaakbeen	(2)	2	g				32,3	1	2	punt lijkt bijgesneden voor glis/werktuig, maar te weinig resterend om zeker te zijn	
338	7000	2, 5	oeverafz kleiig	paard	onderkaak	man, 2xlos	1	g			jvol/vol	147,5	1	4		
341	7001	2, 5	oeverafz kleiig	paard	opperarmbeen	(2)	2	g				55,4	1	1		
341	7001	2, 5	oeverafz kleiig	paard	schouderblad	3	2	g				69,7	1	1		
341	7001	2, 5	oeverafz kleiig	paard	voetwortelbeen	rolbeen	4	m				47,1	1	1		
352	10000	2, 5		paard	middenhandsbeen	1(2)3	5	g	r	>12-15mnd	juv/jvol/vol	123,8	1	1		sh=122,6cm; klein
360	10050	5		paard	spaak+elle	(1)(2)(3)	1	g	l	>3,5jr	jvol/vol	127,6	1	10		
237	9000	1		rund	onderkaak	losse M1/2	1	g				14,0	1	1		
483	7000	1	oeverafz kleiig	rund	bovenkaak	losse M1/2	1	g				20,9	1	1		
483	7000	1	oeverafz kleiig	rund	mc/mt	(3)	1	m		>2-2,5jr	jvol/vol	5,8	1	1		
656	7000	1, 3, 7	oeverafz kleiig	rund	schedel	petrosum	1	g				29,8	1	2		
656	7000	1, 3, 7	oeverafz kleiig	rund	pijpbeen	(2)	1	g				3,8	1	1		
656	7000	1, 3, 7	oeverafz kleiig	rund	middenhandsbeen	(1)(2)	2	g			jvol/vol	30,7	1	2		
656	7000	1, 3, 7	oeverafz kleiig	rund	eerste koot	(1)(2)(3)	2	g		>20-24mnd	jvol/vol	7,7	1	2		
656	7000	1, 3, 7	oeverafz kleiig	rund	borstwervel	fragment	3	g			jvol/vol	39,1	1	1		
656	7000	1, 3, 7	oeverafz kleiig	rund	voetwortelbeen	hielbeen	4	g			jvol/vol	50,3	1	1	hvraat	

145	8000	1, 4?		rund	onderkaak	losse M3	1	m			jvol/vol	18,7	1	1	wit verbrand	
226	8000	1, 7		rund	onderkaak	man, Pd4, l	2	g	l	rond 15-18	juv	79,0	1	1		
259	7000		oeverafz kleiig	rund	bovenkaak	losse M1/2	1	g				21,7	1	1		
288	8000	2		rund	mc/mt	(3)	1	g		>2-2,5jr	jvol/vol	16,3	1	2		
335	7000	2, 5	oeverafz kleiig	rund	scheenbeen?	(2)	1	g				10,7	1	3		
338	7000	2, 5	oeverafz kleiig	rund	opperarmbeen	(3)	1	g	l			18,0	1	1		
338	7000	2, 5	oeverafz kleiig	rund	schouderblad	(2)	1	g				7,7	1	1		
338	7000	2, 5	oeverafz kleiig	rund	schouderblad	(2)	1	g				12,6	1	1		
338	7000	2, 5	oeverafz kleiig	rund	schouderblad	(2)	1	g				19,9	1	1		
338	7000	2, 5	oeverafz kleiig	rund	onderkaak	(2)	2	m			jvol/vol	124,5	1	2		
341	7001	2, 5	oeverafz kleiig	rund	onderkaak	(3)	1	g				19,7	1	1	snij	
341	7001	2, 5	oeverafz kleiig	rund	onderkaak	(1)	1	g				31,4	1	1		
343	7000	2, 5	oeverafz kleiig	rund	dijbeen	(3)	2	g	l	>3,5-4jr	vol	153,2	1	2		
360	10050	5		rund	onderkaak	(2)	2	g			jvol/vol	123,1	1	1		
387	10000	2, 5		rund	spaakbeen	(2)	2	g	l			44,9	1	2		
414	8050	2, 5		rund	onderkaak	losse M/2	1	m				11,4	1	2		
414	8050	2, 5		rund	opperarmbeen	(2)	2	g			jvol/vol	45,7	1	3		
414	8050	2, 5		rund	borstwervel	fragment	3	g				17,3	1	2		
418	9030			rund	middenvoetsbeen	(1)(2)	2	s				45,2	1	1		aangetast en vol aankoeksels
584	10050	5		rund	opperarmbeen	(2)(3)	2	g			jvol/vol	126,8	1	2		
588	10000	5		rund	schouderblad	(3)	1	m	l		jvol/vol	57,7	1	11		
414	8050	2, 5		s/g	dijbeen	(2)	2	g				4,3	1	1		
188	8000			varken	onderkaak	losse M3	1	g		>20mnd	vol	6,4	1	1		
338	7000	2, 5	oeverafz kleiig	varken	scheenbeen	1	1	g	l	<3,5jr	jvol/vol	8,7	1	1		
238	9000	1		zoogdier	pijpbeen	brokje	1	g				0,2	1	1	wit verbrand	
191	8000			zoogdier	pijpbeen	splinter	1	m				0,6	1	1		
221	8000			zoogdier	pijpbeen	(2)	1	g				1,6	1	1		
338	7000	2, 5	oeverafz kleiig	zoogdier	onbekend	brokje	1	m				1,6	1	1		
382	8050	2		zoogdier	pijpbeen	brokje	1	g				0,3	1	1	wit verbrand	
414	8050	2, 5		zoogdier	pijpbeen	(2)	1	m				1,4	1	1		aparte afronding, lijkt verwering
310	448	2, 5	rom	gz	onderkaak	fragment	1	g				4,5	1	1		
310	448	2, 5	rom	gz	schedel	brokje	1	g				4,2	1	1		
310	448	2, 5	rom	gz	schedel	brokje	1	g				2,2	1	1		
310	448	2, 5	rom	gz	schedel	brokje	1	g				4,1	1	1		
310	448	2, 5	rom	gz	rib	(2)	1	m				1,8	1	1		
310	448	2, 5	rom	gz	pijpbeen	(2)	1	m				1,9	1	1		
310	448	2, 5	rom	gz	pijpbeen	(2)	1	m				0,9	1	1		
310	448	2, 5	rom	gz	pijpbeen	(2)	1	m				2,2	1	1		
310	448	2, 5	rom	gz	pijpbeen	(2)	1	m				2,7	1	1		
310	448	2, 5	rom	gz	pijpbeen	(2)	1	m				0,9	1	1		
310	448	2, 5	rom	gz	pijpbeen	(2)	1	m				0,7	1	1		
323	498	2, 5	rom	gz	halswervel	fragment	1	g				4,1	1	1		
323	498	2, 5	rom	gz	pijpbeen	(2)	1	g				1,4	1	1		
323	498	2, 5	rom	gz	pijpbeen	(2)	1	g				4,1	1	2		
323	498	2, 5	rom	gz	pijpbeen	(2)	1	g				2,4	1	1		
323	498	2, 5	rom	gz	pijpbeen	(2)	1	g				4,1	1	1		
331	498	2, 5	rom	gz	opperarmbeen?	(1)	1	g				3,8	1	1		

331	498	2, 5	rom	gz	mc/mt?	fragment	1	g				3,7	1	1	
331	498	2, 5	rom	gz	car/tar	fragment	3	s				16,9	1	1	
390	498	2, 5	rom	gz	scheenbeen?	(2)	1	g				17,2	1	1	
394	449	2, 5	rom	gz	pijpbeen	(2)	1	g				8,1	1	1	
394	449	2, 5	rom	gz	pijpbeen	(2)	1	g				2,4	1	1	
394	449	2, 5	rom	gz	pijpbeen	(2)	1	g				5,0	1	1	
394	449	2, 5	rom	gz	pijpbeen	(2)	1	m				2,4	1	1	
394	449	2, 5	rom	gz	pijpbeen	(2)	1	m				1,2	1	1	
398	539	2, 5	rom	gz	opperarmbeen?	(2)	1	g				8,0	1	1	
408	560	2, 5	rom	gz	pijpbeen	(2)	1	g				12,9	1	3	deels grijswit verbrand	
447	561	2, 5	rom	gz	divers	divers	1	g				nvt	nvt	nvt	wit en grijswit verbrand	tientallen brokken. Lijkt allen dierlijk. In ieder geval wervelfrag gz (rund), schedel rund occ, hum rund (3).
603	542	5	rom	gz	pijpbeen	(2)	1	s				21,5	1	5		zachte gecalc brokjes
604	555	2, 5	rom	gz	pijpbeen	(2)	1	g				10,1	1	1		
663	670	1, 3, 6, 7	rom	gz	pijpbeen	(2)	1	g				5,6	1	1		
390	498	2, 5	rom	hond	onderkaak	man, M1,2	2	g	l		volgroeid	9,4	1	1		
310	448	2, 5	rom	mz	dijbeen?	(2)	1	g				1,2	1	1		
394	449	2, 5	rom	mz	schedel	petrosum	1	g				1,4	1	1		
394	449	2, 5	rom	mz	dijbeen	(2)	1	g				1,5	1	1		
394	449	2, 5	rom	mz	pijpbeen	(2)	1	m				0,7	1	1		
394	449	2, 5	rom	mz	pijpbeen	(2)	1	m				1,8	1	1		
394	449	2, 5	rom	mz	pijpbeen	(2)	1	m				0,4	1	1		
394	449	2, 5	rom	mz	pijpbeen	(2)	1	m				1,2	1	1		
573	670	1, 3, 6, 7	rom	mz	pijpbeen	(2)	1	g				0,2	1	1	grijswit verbrand	
573	670	1, 3, 6, 7	rom	mz	opperarmbeen?	(2)	1	g				3,6	1	1		
246	186	1, 4	rom	paard	bovenkaak	losse P/M	1	m				33,2	1	4		
310	448	2, 5	rom	paard	middenvoetsbeen	(2)	3	g				91,5	1	4		
323	498	2, 5	rom	paard	pijpbeen	(2)	1	g				11,1	1	1		enige twijfel
327	498	2, 5	rom	paard	bekken	fragment	1	g				52,1	1	1	hvraat	
331	498	2, 5	rom	paard	bovenkaak	losse P/M	1	g				59,8	1	1		
331	498	2, 5	rom	paard	scheenbeen	(2)	2	g				34,6	1	1		
331	498	2, 5	rom	paard	scheenbeen?	(2)	2	g				48,1	1	2		
331	498	2, 5	rom	paard	scheenbeen	(2)(3)	3	g		>2jr	juv/jvol/vol	143,6	1	1		
390	498	2, 5	rom	paard	schouderblad	(3)	2	g	l			40,9	1	1		
394	449	2, 5	rom	paard	pijpbeen	(2)	1	g				8,2	1	1		
595	539	2, 5	rom	paard	onderkaak	losse M3	1	g	l	>4jr	jvol/vol	19,1	1	1		
604	555	2, 5	rom	paard	bovenkaak	losse P2	1	g		>2,5jr	jvol/vol	33,4	1	1		
604	555	2, 5	rom	paard	mc/mt	(3)	2	g		>12-15mnd	juv/jvol/vol	23,4	1	1		
310	448	2, 5	rom	rund	middenhandsbeen	(3)	1	g		>2-2,5jr	jvol/vol	18,9	1	1		
310	448	2, 5	rom	rund	mc/mt	(2)	1	m				11,2	1	5		
310	448	2, 5	rom	rund	onderkaak	(3)	1	m				6,2	1	2		
310	448	2, 5	rom	rund	pijpbeen	(2)	1	m				4,6	1	2		
310	448	2, 5	rom	rund	bekken	fragment	2	g				149,9	1	3		

323	498	2, 5	rom	rund	schedel	front	1	g				3,2	1	1		
323	498	2, 5	rom	rund	dijbeen	(2)	3	g			juv	24,3	1	1		
327	498	2, 5	rom	rund	onderkaak	losse M1/2	1	g				19,9	1	1		
331	498	2, 5	rom	rund	onderkaak	losse M3	1	g		>24-28mnd	jvol/vol	23,4	1	1		
331	498	2, 5	rom	rund	onderkaak	(3)	1	g				8,9	1	1		
331	498	2, 5	rom	rund	bovenkaak	losse M	1	g				28,7	1	1		
331	498	2, 5	rom	rund	schedel	fragment	1	g				22,0	1	1		
331	498	2, 5	rom	rund	middenvoetsbeen	(2)	1	g				9,1	1	1		
331	498	2, 5	rom	rund	onderkaak	(3)	1	g				19,1	1	1		
331	498	2, 5	rom	rund	middenvoetsbeen	(2)	1	g				8,2	1	1		
331	498	2, 5	rom	rund	schedel	hoornpit	1	g				26,5	1	5		
331	498	2, 5	rom	rund	mc/mt	(3)	1	m				8,3	1	1		
331	498	2, 5	rom	rund	middenvoetsbeen	1	2	g			jvol/vol	51,8	1	1	snij rondom	
331	498	2, 5	rom	rund	middenhandsbeen	(2)(3)	2	g		<2-2,5jr	juv/jvol	23,7	1	2		
331	498	2, 5	rom	rund	dijbeen	(2)	2	g				55,4	1	1		
331	498	2, 5	rom	rund	middenhandsbeen	2	3	g			juv/jvol	39,2	1	1		
331	498	2, 5	rom	rund	voetwortelbeen	rolbeen	4	g			jvol/vol	39,1	1	1		
333	498	2, 5	rom	rund	schedel	1xhpt, fron	1	g		ruim >24-2	vol	819,3	1	71		redelijk compleet maar in veel kleine stukjes. M3 was ook aanw.
390	498	2, 5	rom	rund	onderkaak	man, M1,2	1	m			jvol/vol	70,4	1	9		past niet bij P3,4
390	498	2, 5	rom	rund	schouderblad	(2)(3)	2	g	l		jvol/vol	88,8	1	2		
390	498	2, 5	rom	rund	middenhandsbeen	(1)(2)(3)	2	g	r	>2-2,5jr	vol	88,7	1	5		
390	498	2, 5	rom	rund	onderkaak	man, P3,4	2	g	r	rond 24-28	jvol	26,4	1	1		
390	498	2, 5	rom	rund	onderkaak	man, P4, M	2	g	r	>24-28mnd	jvol/vol	463,9	1	13		M3 al door en in slijtage maar P4 amper door
394	449	2, 5	rom	rund	schedel	petrosum	1	g				6,3	1	1		
394	449	2, 5	rom	rund	pijpbeen	(2)	1	g				5,3	1	1		
394	449	2, 5	rom	rund	scheenbeen	(2)	1	g				9,2	1	1		
394	449	2, 5	rom	rund	pijpbeen	(2)	1	g				5,3	1	1		
394	449	2, 5	rom	rund	scheenbeen	(2)	1	g				11,2	1	1		
394	449	2, 5	rom	rund	scheenbeen	(2)	1	m				3,8	1	1		
394	449	2, 5	rom	rund	voetwortelbeen	(compleet)	5	g	r		jvol/vol	35,5	1	2	snij	
396	555	2, 5	rom	rund	bovenkaak	losse M1/2	1	g			jvol/vol	36,4	1	1		
397	539	2, 5	rom	rund	dijbeen	(3)	1	g		>3,5-4jr	vol	43,4	1	1		
398	539	2, 5	rom	rund	onderkaak	(3)	1	g				4,4	1	2		
398	539	2, 5	rom	rund	onderkaak	losse P4	1	g		>24-28mnd	vol	5,7	1	1		
573	670	1, 3, 6, 7	rom	rund	opperarmbeen	(2)	1	g				3,3	1	1		
595	539	2, 5	rom	rund	bovenkaak	losse M	1	g			jvol/vol	33,8	1	1		
601	541	5	rom	rund	bovenkaak	losse M	1	m				8,3	1	5		
604	555	2, 5	rom	rund	onderkaak	(1)	1	g				15,6	1	1		
604	555	2, 5	rom	rund	schedel	fragment	1	g				8,9	1	1		
604	555	2, 5	rom	rund	schedel	zyg	1	g				8,7	1	1		
608	555	2, 5	rom	rund	opperarmbeen	(2)	2	g			jvol/vol	21,7	1	1		
663	670	1, 3, 6, 7	rom	rund	opperarmbeen	(2)(3)	2	g	l		jvol/vol	80,5	1	3		
310	448	2, 5	rom	s/g	dijbeen	(2)	2	g				19,2	1	4		
383	452	2, 5	rom	s/g	pijpbeen	(2)	1	g				1,3	1	1		

390	498	2, 5	rom	s/g	spaakbeen	(2)3	3	g		>3,5jr	vol	12,1	1	1		
310	448	2, 5	rom	varken	onderkaak	losse M3	1	g		>20mnd	vol	6,8	1	1		
383	452	2, 5	rom	varken	derde koot	fragment	2	g				1,7	1	1		
394	449	2, 5	rom	varken	onderkaak	man, C	2	g				14,7	1	2		
397	539	2, 5	rom	varken	onderkaak	man, M1,2	2	g	l	rond 13mn	juv	18,6	1	1		M2 brak door
573	670	1, 3, 6, 7	rom	varken	lendenwervel	fragment	1	m				5,0	1	2		
674	641	1, 3, 7	rom	varken	schedel+onderkaken	cra, max m	2	g	l&r	iets >20mn	vol	605,5	1	111		M3 door maar nog niet lang. Schedel grotendeels aanwezig maar in vele kleine stukjes.
222	186	1, 4	rom	zoogdier	pijpbeen	(2)	1	m				3,5	1	3	wit verbrand	
310	448	2, 5	rom	zoogdier	onbekend	fragment	1	g				1,9	1	1		
310	448	2, 5	rom	zoogdier	onbekend	brokje	1	m				1,3	1	1		
310	448	2, 5	rom	zoogdier	onbekend	brokje	1	m				0,5	1	1		
310	448	2, 5	rom	zoogdier	onbekend	brokje	1	m				1,3	1	1		
310	448	2, 5	rom	zoogdier	onbekend	brokje	1	m				1,4	1	1		
310	448	2, 5	rom	zoogdier	onbekend	brokje	1	m				0,9	1	1		
383	452	2, 5	rom	zoogdier	pijpbeen	(2)	1	g				1,9	1	4		
383	452	2, 5	rom	zoogdier	schedel	fragment	1	g				5,6	1	1	snij	lijkt varken
383	452	2, 5	rom	zoogdier	pijpbeen	(2)	1	m				0,4	1	2		
390	498	2, 5	rom	zoogdier	tweede koot	(1)	1	g				1,9	1	1	geheel wit verbrand	varken of rund
394	449	2, 5	rom	zoogdier	schedel	fragmenter	1	g				3,5	1	3		
394	449	2, 5	rom	zoogdier	rib	(2)	1	g				0,5	1	1		
394	449	2, 5	rom	zoogdier	pijpbeen	(2)	1	m				2,0	1	1		
394	449	2, 5	rom	zoogdier	onbekend	brokje	1	m				0,2	1	1		
571	614	3, 7	rom	zoogdier	voetwortelbeen?	brokje	1	m				1,2	1	1		
604	555	2, 5	rom	zoogdier	onbekend	brokje	1	g				2,7	1	1		

678	561	5	rom	zoogdier	divers	divers	1	g				nvt	nvt	nvt	wit, ay-wit verbrand of deels geblakerd	>1000 fragmenten. Meeste lijkt gz. Slechts enkele frag herkenbaar mz pb. Veel pb gz lijkt paard obv spongiosa. Geld ook voor een deel vh "OMB?". Met zekerh gedeterm: Paard cau, rad (2), meerdere sesam, meerdere car, 2x griffelbeen (1), p1 (3). Mogelijk van 1 paard voorbeen.
682	171	4	rom	zoogdier	divers	divers	1	g				nvt	nvt	nvt	wit verbrand	ruim >100 frag o.a. pb, nntd maar lijkt dierlijk
686	171	4	rom	zoogdier	divers	divers	1	g				nvt	nvt	nvt	wit verbrand	tientallen brokjes, nntd dierlijk/menselijk
688	172	4	rom	zoogdier	divers	divers	1	g				nvt	nvt	nvt	wit en grijswit verbrand	ruim >100 frag, naast door WB gedetermin mensel resten ook dierlijke resten nntd
690	172	4	rom	zoogdier	divers	divers	1	g				nvt	nvt	nvt	wit verbrand	ruim >100 piepkleine frag, nntd dierlijk/menselijk
699	837	5	rom verm	zoogdier	onbekend	onbekend	1	g				nvt	nvt	nvt	verbrand	2 miniscule splinters nntd
442	6000	1, 3, 7	woongrond va	gz	wervel	fragment	1	g				9,3	1	1		
503	6000	3, 7	woongrond va	gz	pijpbeen	(2)	1	g				2,6	1	1		
503	6000	3, 7	woongrond va	gz	scheenbeen	(2)	2	g				29,8	1	1		
551	6000	1, 3, 6, 7	woongrond va	gz	scheenbeen?	fragment	1	g				7,2	1	1		tussen OBM maar lijkt dierlijk
554	6000	1, 3, 6, 7	woongrond va	gz	pijpbeen	(2)	1	g				5,9	1	1		

620	6000	1, 3, 6, 7	woongrond va	gz	pijpbeen	(2)	1	g				9,9	1	1		
622	6000	1, 3, 6, 7	woongrond va	gz	pijpbeen	(2)	1	g				4,9	1	1		
630	6000	1	woongrond va	gz	pijpbeen	(2)	1	g				1,0	1	1		
652	6000	1, 3, 7	woongrond va	gz	pijpbeen	(2)	1	g				1,3	1	1		
654	6000	1, 3, 7	woongrond va	gz	pijpbeen	(2)	1	g				2,9	1	1		
622	6000	1, 3, 6, 7	woongrond va	mz	pijpbeen	(2)	1	g				2,7	1	3		
622	6000	1, 3, 6, 7	woongrond va	mz	pijpbeen	(3)	1	g				1,7	1	1		
503	6000	3, 7	woongrond va	paard	voorbeen	rad+uln (1)	5	g	l	>3,5jr	jvol/vol	415,4	1	19		sh=140,9, gemiddeld
612	6000	1, 3, 6, 7	woongrond va	paard	dijbeen	(1)	1	g				8,7	1	1		
633	6000	1	woongrond va	paard	middenvoetsbeen	(2)	1	g				30,2	1	17		in veel kleine brokjes
642	6000	3, 7	woongrond va	paard	bovenkaak	losse P/M	1	g				53,3	1	1		
642	6000	3, 7	woongrond va	paard	spaakbeen	(1)	1	g		>15-18mnd	juv/jvol/vol	24,9	1	2		
654	6000	1, 3, 7	woongrond va	paard	mc/mt	3	1	g		>12-15mnd	juv/jvol/vol	29,1	1	1	iets hvraat	
654	6000	1, 3, 7	woongrond va	paard	spaakbeen	(1)	1	g		>15-18mnd	juv/jvol/vol	31,0	1	1		
654	6000	1, 3, 7	woongrond va	paard	eerste koot	1(2)	3	g		>12-15mnd	juv/jvol/vol	30,1	1	1	iets hvraat	
659	6000	1	woongrond va	paard	bovenkaak	losse P/M	1	m				15,4	1	1		
659	6000	1	woongrond va	paard	onderkaak	losse P/M	1	m				18,3	1	1		
435	6000	3, 7	woongrond va	rund	bovenkaak	losse M1/2	1	g				28,9	1	1		
435	6000	3, 7	woongrond va	rund	spaakbeen	(1)(2)	3	g	l	<12-15mnd	inf/juv	50,3	1	1		
435	6000	3, 7	woongrond va	rund	dijbeen	(1)(2)	3	g		<3,5jr	jvol/vol	215,0	1	1		
442	6000	1, 3, 7	woongrond va	rund	opperarmbeen	(2)3	2	g	l	>15-20mnd	jvol/vol	180,6	1	1	zaag boven 3	
442	6000	1, 3, 7	woongrond va	rund	borstwervel	fragment	3	g				75,6	1	3		
503	6000	3, 7	woongrond va	rund	bovenkaak	losse M1/2	1	g			jvol/vol	31,1	1	1		
503	6000	3, 7	woongrond va	rund	borstwervel	fragment	3	m				30,3	1	1		
540	6000	1	woongrond va	rund	opperarmbeen	(2)	3	g	r		jvol/vol	191,8	1	1	hak	
542	6000	1	woongrond va	rund	scheenbeen	(2)	2	g			jvol/vol	97,5	1	3		
592	6000	1, 3, 7	woongrond va	rund	middenvoetsbeen	(2)	1	g				20,2	1	2		
592	6000	1, 3, 7	woongrond va	rund	middenhandsbeen	(2)	1	g				11,3	1	2		
592	6000	1, 3, 7	woongrond va	rund	rib	(2)	1	g				25,3	1	2		
592	6000	1, 3, 7	woongrond va	rund	dijbeen	(3)	1	g				10,7	1	1		
592	6000	1, 3, 7	woongrond va	rund	middenvoetsbeen	12(3)	5	g	r		jvol/vol	172,3	1	1		
612	6000	1, 3, 6, 7	woongrond va	rund	middenhandsbeen	1	1	g	r		jvol/vol	34,7	1	5		
620	6000	1, 3, 6, 7	woongrond va	rund	dijbeen?	(2)	1	g				5,6	1	1	snij	
622	6000	1, 3, 6, 7	woongrond va	rund	scheenbeen	(2)	1	g				6,0	1	1		
625	6000	1, 3, 6, 7	woongrond va	rund	opperarmbeen	(2)	1	g				6,8	1	1	snij	
625	6000	1, 3, 6, 7	woongrond va	rund	rib	(2)	1	g				2,3	1	1		
630	6000	1	woongrond va	rund	middenhandsbeen	(2)	1	g				3,5	1	2		
642	6000	3, 7	woongrond va	rund	opperarmbeen	(3)	2	g			jvol/vol	71,1	1	1		
642	6000	3, 7	woongrond va	rund	schouderblad	(2)	2	m			jvol/vol	89,8	1	1		
652	6000	1, 3, 7	woongrond va	rund	schedel	zyg	1	g				4,3	1	1		
654	6000	1, 3, 7	woongrond va	rund	opperarmbeen	(2)	2	g			jvol/vol	41,4	1	2		
654	6000	1, 3, 7	woongrond va	rund	schouderblad	(2)	2	m			jvol/vol	87,0	1	3		
620	6000	1, 3, 6, 7	woongrond va	s/g	scheenbeen	(2)	1	g				3,0	1	1		
622	6000	1, 3, 6, 7	woongrond va	s/g	mc/mt	(2)	1	g				1,8	1	1		
647	6000	1, 3, 7	woongrond va	s/g	spaakbeen	2	4	m				20,6	1	1	snij	
435	6000	3, 7	woongrond va	varken	onderkaak	man, I1,2, (	2	g	l&r	>18mnd	vol	44,6	1	4		
612	6000	1, 3, 6, 7	woongrond va	varken	onderkaak	losse C	1	g			jvol/vol	11,0	1	1		
612	6000	1, 3, 6, 7	woongrond va	varken	opperarmbeen	(3)	1	g		>1jr	jvol/vol	16,0	1	1	hak	

642	6000	3, 7	woongrond va	varken	onderkaak	man, M1,2	2	g		<20mnd	jvol	22,2	1	1		
642	6000	3, 7	woongrond va	varken	scheenbeen	(2)	2	g				4,7	1	1		
647	6000	1, 3, 7	woongrond va	varken	schouderblad	(2)	2	m				8,0	1	1		
652	6000	1, 3, 7	woongrond va	varken	opperarmbeen	(3)	1	g		>1jr	jvol/vol	25,8	1	3		
503	6000	3, 7	woongrond va	zoogdier	pijpbeen	(2)	1	s				5,1	1	1		
554	6000	1, 3, 6, 7	woongrond va	zoogdier	onbekend	fragment	1	g				6,4	1	1		zou ook mens kunnen zijn maar nntd
555	6000	1, 3, 6, 7	woongrond va	zoogdier	pijpbeen	(2)	1	g				0,7	1	1	snij	
625	6000	1, 3, 6, 7	woongrond va	zoogdier	pijpbeen	(2)	1	g				2,5	1	1		
642	6000	3, 7	woongrond va	zoogdier	voetwortelbeen?	fragment	1	g				10,4	1	1		
647	6000	1, 3, 7	woongrond va	zoogdier	rib	(2)	1	m				6,2	1	7		

Appendix 9. Glas

vondst	spoor	put	vulling	context	vindplaats	materiaal	specifiek	beschrijving	maakwijze	kleur	versiering	verwering	datering	aantal	gram	opmerking
16	12	3	0	inhumatiegraf	6	glas	kraal	ronde doorsnee.2 mm lang, 3 mm doorsnee.		groen			VME	1	1	Type 35 (Siegmund 1998 en Mussemeier e.a. 2003)
16	12	3	0	inhumatiegraf	6	glas	kraal	driehoekige doorsnede. 8 mm lang en 6 mm breed		oranjerood		oppervlak ve	VME	1	1	Type 45 (Siegmund 1998 en Mussemeier e.a. 2003)
96	5000	96	0	bouwvoor		glas	fles	wandfragment, 4 mm dik	getrokken	transparant			NTC	1	3	
305	448	46	0	greppel	5	glas	kom	ribbenkom. diam. rand 18 cm, wanddikte 4 mm	geperst	lichtgroen	brede ribben		R	1	72	
405	561	49	0	crematiegraf	5	glas	meloenkraal	ovaal, 12x14 cm en 1 cm hoog					R	1	2	
409	561	49	0	crematiegraf	5	glas	meloenkraal	ovaal, 13x14 cm en 1 cm hoog		vaalgroen	ribben	verbrand	R	1	2	
444	579	18	0	inhumatiegraf	6	glas	kraal	ronde doorsnee. 7,5 mm lang, 8 mm doorsnee		wit	dubbele kruisende groene		VMEA	1	1	Type 19 (Siegmund 1998 en Mussemeier e.a. 2003)
445	579	18	0	inhumatiegraf	6	glas	kraal	ronde doorsnee. 7,5 mm lang, 8 mm doorsnee		wit	dubbele kruisende blauwe		VMEA	1	1	Type 19 (Siegmund 1998 en Mussemeier e.a. 2003)
446	561	49	0	crematiegraf	5	glas	meloenkraal	ovaal, 13x15 cm en 1,2 cm hoog		vaalgroen	ribben	verbrand	R	1	2	
446	561	49	0	crematiegraf	5	glas	meloenkraal	rond, 13 cm diam. en 1,1 cm hoog		vaalgroen	ribben	verbrand	R	4	7	één exemplaar minder intens verbrand (groenblauw)
446	561	49	0	crematiegraf	5	glas	meloenkraal	ovaal, 13x14 cm en 1,1 cm hoog		vaalgroen	ribben	verbrand	R	1	2	
446	561	49	0	crematiegraf	5	glas	meloenkraal	rond, 13 cm diam. en 1,1 cm hoog		vaalgroen	ribben	verbrand	R	1	1	
446	561	49	0	crematiegraf	5	glas	meloenkraal	rond, 12 cm diam. en 1,0 cm hoog		vaalgroen	ribben	verbrand	R	1	1	
446	561	49	0	crematiegraf	5	glas	meloenkraal	ovaal, 13x14 cm en 1,0 cm hoog		vaalgroen	ribben	verbrand	R	1	1	
560	nvt	nvt	0	losse vondst	1, 3	glas	armband	ovale doorsnede 9x5 mm, gele glaspasta	getrokken	kobaltblauw	gele glaspasta		LYT	1	2	
680	561	49	0	crematiegraf	5	glas	meloenkraal	ovaal, 11x12 cm en 1 cm hoog		vaalgroen	ribben	verbrand	R	1	1	
680	561	49	0	crematiegraf	5	glas	meloenkraal	ovaal, 13x14 cm en 1 cm hoog		vaalgroen	ribben	verbrand	R	1	1	
680	561	49	0	crematiegraf	5	glas	meloenkralen	rond, 13 cm diam. en 1 cm hoog		vaalgroen	ribben	verbrand	R	2	2	
680	561	49	0	crematiegraf	5	glas	meloenkralen	ovaal, 13x12 cm en 1 cm hoog		vaalgroen	ribben	verbrand	R	3	3	