gemeente harderwijk

Bestemmingsplan Drielanden - Harderweide deelplan 3

Bijlagen bij de toelichting



BEELDKWALITEITPLAN DRIELANDEN - HARDERWEIDE

DEELPLAN 3

25 JULI 2023

Doel
In dit document worden de richtlijnen beschreven voor de vormgeving van de bebouwing in het stedenbouwkundig plan voor ‘Drielanden - Harderweide – deelplan 3’. Dit document geeft een ruimtelijk kader op basis waarvan architecten de woningen in het plan kunnen gaan ontwerpen. Daarnaast geeft het dit document criteria waaraan de commissie ruimtelijke kwaliteit deze bouwplannen kan toetsen.

Sfeer algemeen
In het stedenbouwkundig plan voor geheel Harderweide zal qua woningbouwtypologie uitgegaan worden van dorpse en landelijke stedenbouwkundige en landschappelijke karakteristieken van bebouwing op de Veluwe. Het stedenbouwkundig plan voor geheel Harderweide wordt gedragen door een drietal typisch ‘Veluws’ dorpse woonmilieus te weten ‘wonen aan de Brink’, ‘wonen op een erf / in een hof’ en ‘wonen in een dorpse buurt’.

In de architectuur dient aansluiting te worden gezocht bij kenmerken van traditionele architectuur die vaak in een landelijke omgeving wordt aangetroffen. Het kleur- en materiaalgebruik dient eveneens aan te sluiten bij het landelijke karakter. Hierbij valt te denken aan het toepassen van hout in gevels en het gebruik van natuurlijke kleuren. De gevels zijn opgetrokken uit baksteen in gedekte aarden tinten en het dak is belegd met dakpannen (gesmoord of rood gebakken) of riet. Ook kan incidenteel het keimen van gevels worden toegepast. Voor het bereiken van de gewenste landelijke sfeer is het niet noodzakelijk de woningen in historiserende stijl te ontwikkelen. De genoemde agrarische kenmerken kunnen prima in een moderne uitvoering verwerkt worden.

Huizen op straathoeken
Veel aandacht moet worden gegeven aan de vormgeving van huizen op straathoeken. Zijgevels die grenzen aan een straat moeten worden vormgegeven als een aantrekkelijke straatgevel met tenminste een raamopening (bij voorkeur ook een voordeur of meerdere ramen). Zeker langs belangrijke dwarsstraten onderscheidt de vormgeving van de hoekhuizen zich van de andere huizen in dezelfde straat door vorm, maat, kleur en/of architectonisch accent.



Erfafscheidingen
Om een landelijke sfeer te kunnen realiseren moet veel zorg worden besteed aan de erfafscheidingen tussen privé-tuinen en openbaar gebied. Waar zij- of achtertuinen grenzen aan het openbare gebied dient bij de ontwikkeling een robuuste passende erfafscheiding worden aangelegd. Hierbij kan gedacht worden aan het plaatsen van hagen (beuk of liguster) of een hekwerk / raster waarlangs hedera’s aangeplant worden.



Beeldbepalende locaties
Op een enkele plaats in het plangebied is het gewenst een extra accent in de architectuur te verkrijgen. Deze locaties vormen de entree van de buurt of beëindigen een straat of zichtlijn.



Zonnepanelen
Om te stimuleren dat duurzaamheidsinitiatieven zo goed mogelijk aansluiten bij het beoogde beeld van de buurt, zijn onderstaand enkele criteria omschreven voor de toepassing van zonnepanelen. Het doel is dat de panelen zo goed mogelijk passen bij het beeld van het gebouw en de buurt.

- Zonnepanelen dienen bij voorkeur in de dakbedekking te worden opgenomen (niet op de dakpannen maar in plaats van de dakpannen);
- De helling van de zonnepanelen is gelijk aan die van de bestaande dakhelling;
- Het vlak met zonnepanelen is eenvoudig en compact van vorm; een rechthoekig vlak valt minder op dan verspreide panelen;
- Wees zorgvuldig in het bepalen van de verhouding tussen de panelen en het totale dakvlak: zorg dat de zonnepanelen worden opgenomen in het ontwerp van het gebouw;
- Materiaal en kleurtoon (bv. mat en glans) van de zonnepanelen passen bij het hoofdmateriaal van het dakvlak: maak contrasten niet te groot;
- De kleur van het paneelkader en het raster zijn gelijk als de kleur van het paneel.

Woonmilieus
Harderweide deelplan 3 kent twee woonmilieus die onderling licht afwijken qua architectuur. Elk woonmilieu is herkenbaar door een eigen stijl. De straten en pleinen per woonmilieu vormen een sterk ruimtelijk geheel. Op de onderstaande kaart is de positie van de twee verschillende woonmilieus in het plangebied verbeeld.



Criteria woonmilieu – wonen op een erf / in een hof

In het stedenbouwkundig plan is ruimte voor de ontwikkeling van een aantal boerenerven of landelijke hoven. Binnen de stedenbouwkundige kamers, die gevormd worden door de hoofd groen- en verkeersstructuur kan een naar binnen georiënteerd woonmilieu ontstaan. Geplaatst rondom een deels autoluwe openbare ruimte worden in een lage dichtheid een aantal volumes geplaatst die geïnspireerd zijn op agrarische bebouwing (boerderij plus bijbehorende schuren). De rijenwoningen in dit deelgebied dienen als één (agrarisch ogend) gebouw vorm gegeven te worden. De woningen onderscheiden zich door een prominente kap die bij voorkeur aan de zijkant van de woning doorloopt. Voor de hoofdmaterialen wordt uitgegaan van aardkleuren, in combinatie met donkere of rode gebakken dakpannen. Een deel van de gevel kan bestaan uit wit stucwerk of keimwerk.

Situering

- Bebouwing is gegroepeerd rondom een erf / hof;
- Door met de richting van de bouwblokken en met de ligging van de rooilijn te variëren ontstaat een afwisselend en speels straatbeeld;
- Panden zijn gericht naar de openbare ruimte, zijgevels die duidelijk zichtbaar zijn vanaf de openbare weg dragen bij aan de vorming van een aantrekkelijke straatwand;

Massa en vorm

- De sfeer van de woningen refereert naar traditionele agrarische bebouwing (boerderij plus bijbehorende schuren);
- De rijenwoningen worden ontworpen met de verschijningsvorm van één (boerderij)woning waarbij extra aandacht wordt besteed aan de hoekwoningen;
- Garages liggen bij voorkeur een aantal meter achter de voorgevelrooilijn, zodat er een ‘los’ gevelbeeld ontstaat;
- De woningen krijgen een forse kap, die bij voorkeur aan de zijkant van de woning doorloopt;
- Aan- en bijgebouwen zijn ondergeschikt aan de woning;

Gevels

- Bij voorkeur worden (incidenteel) lage goothoogtes toegepast;
- Door te “spelen” met de goothoogte en de kapvorm ontstaat een afwisselend gevelbeeld;
- De gevelindeling mag een eigentijds karakter krijgen.

Materiaalgebruik

- Het kleur- en materiaalgebruik dient eveneens aan te sluiten bij het landelijke karakter;
- Er wordt gebruik gemaakt van natuurlijke materialen of hieraan gelijkwaardige producten;
- In hoofdzaak baksteen en (gebakken) dakpannen toepassen. In de gevels kan veelvuldig hout, stalen elementen en stucwerk of keimwerk toegepast worden;
- Het dak is belegd met dakpannen (gesmoord of rood gebakken) of riet. Het gebruik van (semi)geglazuurde dakpannen met een matte uitstraling is toegestaan;

Kleurgebruik

- Voor de hoofdmaterialen wordt uitgegaan van aardkleuren, in combinatie met antracietgrijze / rode dakpannen of riet;
- Kleuren van dakpannen en het materiaal van de gevels zijn op elkaar afgestemd;

Afwerking erven

- Waar zij- of achtertuinen grenzen aan het openbare gebied dient bij de ontwikkeling een robuuste passende erfafscheiding worden aangelegd. Hierbij kan gedacht worden aan het plaatsen van hagen (beuk of liguster) of een hekwerk / raster waarlangs hedera’s aangeplant worden;
- Incidenteel kunnen afschermingen in voortuinen ten behoeve van afscherming van afvalcontainers worden toegestaan (max. 1,5 meter hoog);

Referenties





Woningen rondom het erf vormen een duidelijke eenheid





Concept van boerderij plus bijbehorende schuren







Agrarische uitstraling woningen

Criteria woonmilieu – wonen in een dorpse buurt

Het tweede te onderscheiden woonmilieu betreft de ontwikkeling van diverse dorpse woonbuurten. Deze woonbuurten sluiten onder meer aan bij de in de hoofdstructuur aanwezige landschappelijke karakteristieken zoals de houtwal, de laan, de beek en het ven. De woonbuurten worden landelijk ogend opgesteld, met een slingerende, informele wegenstructuur en waar 'groene' plekken aanwezig zijn. Binnen dit woonmilieu is veel ruimte om de stedenbouwkundige karakteristieken van bebouwing op de Veluwe toe te passen zoals het verspringen van de rooilijn, het toepassen van een lage goot, de afwisseling van dwars- en langskappen, het plaatsen van de gevel net niet parallel aan de weg en het incidenteel plaatsen van de woning met de punt tot aan de weg. Daarnaast kan het gevelbeeld divers zijn door afwisseling in materiaalgebruik en gevelopeningen. Het bebouwingsbeeld langs de hoofdinfrastructuur en de diverse woonstraten krijgt een erg afwisselend karakter.

Situering

- Het wisselende bebouwingbeeld van herkenbare individuele panden wordt in stand gehouden (afwisseling van rijenwoningen, 2^1 kapwoningen en vrijstaande woningen);
- Door met de richting van de bouwblokken en met de ligging van de rooilijn te variëren ontstaat een afwisselend en speels straatbeeld;
- Panden zijn gericht naar de openbare ruimte, zijgevels die duidelijk zichtbaar zijn vanaf de openbare weg dragen bij aan de vorming van een aantrekkelijke straatwand;

Massa en vorm

- Met de nieuw te bouwen woningen wordt aangesloten bij de karakteristieken en de kenmerken van bebouwing op de Veluwe;
- Garages liggen bij voorkeur een aantal meter achter de voorgevelrooilijn, zodat er een 'los' gevelbeeld ontstaat;
- Van belang is een evenwicht tussen enerzijds het inpassen in de omgeving, en anderzijds een individuele uitstraling;
- Het straatbeeld is erg divers door het inspringen en verdraaiing van de rooilijn;
- Bij panden die een stedenbouwkundig geheel vormen, blijven toevoegingen per pand ondergeschikt aan de hoofdstructuur en de ritmiek van het geheel;
- Aan- en bijgebouwen zijn ondergeschikt aan de woning;

Gevels

- Er dient een afwisselend gevelbeeld te ontstaan, dit kan bereikt worden door te spelen met de goothoogte, rooilijn en de kapvorm. De basis is twee bouwlagen met een kap. Af en toe zal een doorgeschoten kap (bv bij hoekwoningen) toegepast worden;
- De gevelindeling mag een eigentijds karakter krijgen;

Materiaalgebruik

- Het kleur- en materiaalgebruik dient eveneens aan te sluiten bij het landelijke karakter;
- Er wordt gebruik gemaakt van natuurlijke materialen of hieraan gelijkwaardige producten;
- In hoofdzaak baksteen en (gebakken) dakpannen toepassen. Op sommige plaatsen kunnen hout of stalen elementen en stucwerk of keimwerk toegepast worden;
- Het dak is belegd met dakpannen (gesmoord of rood gebakken) of riet. Het gebruik van (semi)geglazuurde dakpannen met een matte uitstraling is toegestaan;

Kleurgebruik

- Voor de hoofdmaterialen wordt uitgegaan van aardkleuren, in combinatie met antracietgrijze / rode dakpannen of riet;
- Kleuren van dakpannen en metselwerk zijn op elkaar afgestemd.

Afwerking erven

- Waar zij- of achtertuinen grenzen aan het openbare gebied dient bij de ontwikkeling een robuuste passende erfafscheiding worden aangelegd. Hierbij kan gedacht worden aan het plaatsen van hagen (beuk of liguster) of een hekwerk / raster waarlangs hedera's aangeplant worden;

Referenties






Incidenteel afwisseling in kapvorm, eenheid in materiaalgebruik en architectuur van de rijwoningen




Incidenteel toepassen van lage goothoogte







Incidenteel toepassen van hout en riet in de woningen





Referenties appartementengebouw

RAAP Archeologisch Adviesbureau

RAAP-RAPPORT 459

Drielanden-zuid en -west

Gemeente Harderwijk

Een Aanvullende Archeologische Inventarisatie (AAI-1)

RAAP-rapport 459.pdf

RAAP Archeologisch Adviesbureau

RAAP-RAPPORT 459

Drielanden-zuid en -west

Gemeente Harderwijk

Een Aanvullende Archeologische Inventarisatie (AAI-1)

Colofon

Opdrachtgever: gemeente Harderwijk
Project: Harderwijk Drielanden-zuid en -west
Titel: Drielanden-zuid en -west, gemeente Harderwijk; een Aanvullende Archeologische Inventarisatie (AAI-1)
Status: eindversie
Datum: juli 1999
Auteur: *drs. H.B.G. Scholte Lubberink*
Bestandsnaam: L:\QXPress\HDRI\ra459-H3qxd
Projectcode: HDRI
Projectleider: drs. H.B.G. Scholte Lubberink
Projectmedewerkers: ir. G.H. de Boer, B. Jansen & drs. S. Molenaar

Autorisatie: drs. C.C. Hom

ISSN: 0925-6229

RAAP Archeologisch Adviesbureau
Zeeburgerdijk 54
1094 AE Amsterdam
Postbus 1347
1000 BH Amsterdam

telefoon: 020-463 4848
telefax: 020-463 4949
E-mail: raap@raap.nl

© RAAP Archeologisch Adviesbureau, 1999

Archeologisch adviesbureau RAAP aanvaardt geen aansprakelijkheid voor eventuele schade voortvloeiend uit het gebruik van de resultaten van dit onderzoek of de toepassing van de adviezen.

Inhoud

4 **1 Inleiding**
- 1.1 Algemeen
- 1.2 Onderzoeksgebied
- 1.3 Leeswijzer

7 **2 Methoden**
- 2.1 Bureauonderzoek
- 2.2 Veldonderzoek

11 **3 Resultaten**
- 3.1 Bureauonderzoek
- 3.2 De resultaten van de AAI-1

18 **4 Conclusies en aanbevelingen**
- 4.1 Conclusies
- 4.2 Aanbevelingen

19 **Literatuur**

20 **Gebruikte afkortingen**

20 **Overzicht van figuren, tabellen en bijlagen**

21 **Verklarende woordenlijst**

22 **Bijlage 1: Overzicht van vindplaatsen en vondsten**

1 Inleiding

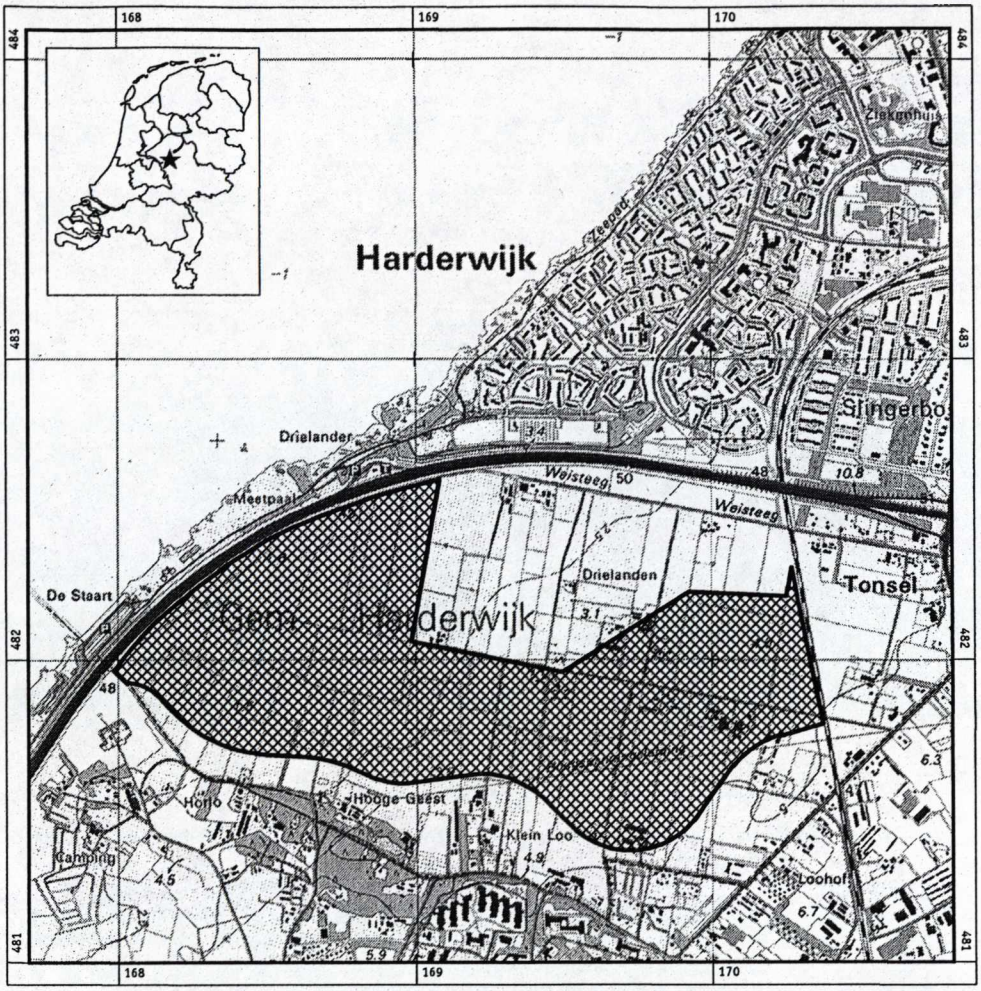
1.1 Algemeen

Naar aanleiding van een inspraakreactie van de Rijksdienst voor het Oudheidkundig Bodemonderzoek (ROB) op de startnotitie m.e.r. Drielanden-zuid en Drielanden-west (gemeente Harderwijk: briefnummer 6875 van 04-01-1999) heeft de gemeente Harderwijk besloten een Aanvullende Archeologische Inventarisatie (AAI) in het toekomstige stadsdeel Drielanden te laten uitvoeren. De gemeente heeft op 10 maart 1999 archeologisch adviesbureau RAAP 1999 opdracht hiertoe gegeven. De archeologische kartering (AAI-1) is in de maanden maart en april 1999 uitgevoerd.

Doel van een AAI is het opsporen van eventueel aanwezige archeologische vindplaatsen en het bepalen van de omvang, aard en kwaliteit van de archeologische resten. Een AAI kan derhalve gesplitst worden in twee fasen:
- AAI-1: kartering, het opsporen van eventueel aanwezige archeologische vindplaatsen;
- AAI-2: waardering, het bepalen van de omvang, aard, gaafheid en kwaliteit van de aangetroffen archeologische vindplaatsen.

Omdat op grond van de huidige stand van kennis de kans op het voorkomen van archeologische resten in het gebied Drielanden (het onderzoeksgebied) niet groot geacht werd, is gekozen voor een onderzoeksopzet die voorziet in een archeologische kartering (AAI-1) in twee fasen. Fase 1 bestaat uit een extensieve kartering (booronderzoek en oppervlaktekartering) van het gehele gebied, met als doel het vaststellen van de aan- of afwezigheid van deelgebieden die voor een meer intensieve kartering in aanmerking komen. Hierbij kan het gaan om terreinen met archeologische resten die reeds in fase 1 zijn ontdekt en om locaties waar op basis van landschappelijke kenmerken (reliëf, bodemopbouw, etc.) archeologische resten aanwezig kunnen zijn. Fase 2 wordt alleen uitgevoerd als de resultaten van fase 1 daartoe aanleiding geven. In Fase 2 worden de in fase 1 geselecteerde deelgebieden aan een meer intensief booronderzoek onderworpen.

De kartering (AAI-1) richtte zich op de woningbouwlocaties Drielanden-zuid, Drielanden-west en op het meest zuidelijke deel van de woningbouwlocatie Drielanden-muziekland (figuur 1). Het gaat om een gebied met een oppervlakte van ongeveer 136 ha. Drielanden-muziekland is op dit moment in ontwikkeling. In de beide andere woningbouwlocaties, d.w.z. Drielanden-zuid en -west, zullen in de periode van 2000 tot 2015/2020 ongeveer 2600 woningen worden gebouwd. De begrenzing van deze locaties ligt vast. Voor de locatie Drielanden-zuid is



Figuur 1: De ligging van het onderzoeksgebied (gearceerd); inzet: ligging in Nederland (ster).

reeds een globaal bestemmingsplan vervaardigd (Bestemmingsplan Drielanden-zuid, december 1998). In dit bestemmingsplan is de ruimtelijke hoofdstructuur van de toekomstige wijk vastgelegd. Op dit moment doorlopen de woningbouwlocaties Drielanden-zuid en -west een m.e.r-procedure (o.a. Anonymus, 1998; Tielen, 1998). Omdat het archeologisch onderzoek feitelijk na de einddatum van de m.e.r. is uitgevoerd, is het niet meer mogelijk om de resultaten in het MER op te nemen. Wel zullen de archeologische gegevens, indien relevant, opgenomen worden in het bestemmingsplan dat op basis van gegevens uit de m.e.r.-procedure wordt opgesteld. Er bestaan hierdoor, indien noodzakelijk, nog mogelijkheden om binnen de planvorming inpassing van (nog) onbekende archeologische waarden te realiseren.

1.2 Onderzoeksgebied

Het (toekomstige) stadsdeel Drielanden ligt ten zuiden van de bebouwde kom van Harderwijk (figuur 1). Het gebied heeft op dit moment nog een grotendeels agrarisch karakter. Met uitzondering van de reeds gerealiseerde en in ontwikkeling zijnde delen van de locatie Drielanden-muziekland behoort het toekomstige stadsdeel Drielanden in zijn geheel tot het onderzoeksgebied. Het onderzoeksgebied wordt aan de westzijde begrensd door Rijksweg A28, aan de noordzijde door Drielanden-muziekland en aan de oostzijde door de spoorlijn Harderwijk-Amersfoort. De zuidgrens wordt gevormd door het tracé van de toekomstige Groene Zoomweg. Het onderzoeksgebied wordt van oost naar west doorsneden door de Waterplassteeg. Tevens is er sprake van enkele onverharde veldwegen. Twee smalle, gekanaliseerde beeklopen, de Tonselsche beek en de beek van de Hoge Geest, voeren hun water via het onderzoeksgebied af in (noord-)westelijke richting.

1.3 Leeswijzer

In hoofdstuk 2 wordt ingegaan op de toegepaste onderzoeksmethoden. In hoofdstuk 3 worden de resultaten van de AAI besproken. In een afsluitend hoofdstuk worden conclusies getrokken en aanbevelingen gedaan ten aanzien van een eventueel vervolgtraject (hoofdstuk 4).

Zie tabel 1 voor de dateringen van de in dit rapport genoemd archeologische perioden.

Periode	Datering			
Nieuwe tijd	1500	-	heden	
Late Middeleeuwen	1050	-	1500	na Chr.
Vroege Middeleeuwen	450	-	1050	na Chr.
Romeinse tijd	12 voor	-	450	na Chr.
IJzertijd	800	-	12	voor Chr.
Bronstijd	2000	-	800	voor Chr.
Neolithicum (nieuwe steentijd)	5300	-	2000	voor Chr.
Mesolithicum (midden steentijd)	8800	-	4900	voor Chr.
Paleolithicum (oude steentijd)	300.000	-	8800	voor Chr.

Tabel 1: Archeologische perioden.

RAAP Archeologisch Adviesbureau

ROB
Ingekomen 03 AUG 1999
nr. IN994013
ber. m krau
kopie: IReus
afh. voor:
+ bijl.

Gemeente Harderwijk,
sector Stadsontwikkeling
t.a.v. dhr. J.E. Mons
Postbus 149
3840 AC Harderwijk

uw brief van	uw kenmerk	ons kenmerk	datum
10 maart 1999	SO/7279	99-1630/MW	30-07-1999

onderwerp

archeologisch onderzoek woningbouwlocaties Drielanden

bijlagen

2

Geachte heer Mons,

Hierbij hebben wij het genoegen u drie exemplaren van de eindrapportage *Drielanden-zuid en -west, gemeente Harderwijk; een Aanvullende Archeologische Inventarisatie (AAI-1)* aan te bieden. Wij beschouwen hiermee de opdracht als afgerond en danken u voor de prettige samenwerking. Onze medewerkers hebben met plezier aan deze opdracht gewerkt.

Conform onze Algemene Voorwaarden is de eindfactuur voor 10% van de projectkosten bijgevoegd. Wij verzoeken u vriendelijk er zorg voor te dragen dat dit bedrag binnen twee weken op onze rekening wordt bijgeschreven.

We hopen u hiermee voldoende te hebben geïnformeerd.
Hoogachtend,

M.H. Wispelwey

drs. M.H. Wispelwey
algemeen projectmanager

bijlagen — RAAP-rapport 459 (3 ex.)
eindfactuur voor 10% van de projectkosten

cc — ROB, mevr. drs. M. Krauwer (1 ex.)
Provincie Gelderland, mevr. drs. F. de Roode (1 ex.)

RAAP Amsterdam
Zeeburgerdijk 54
1094 AE Amsterdam
Postbus 1347
1000 BH Amsterdam

Telefoon ..31[0]20 463 48 48
Fax ..31[0]20 463 49 49
e-mail raap@raap.nl
KvK Amsterdam S41205235
Postbank 4895648
ABN AMRO 540269581

RAAP Noord-Nederland
Giekerkstraat 23
8922 JG Leeuwarden
Telefoon 058 216 09 56
Fax 058 213 00 63

RAAP Midden-Nederland
Dorpsstraat 57
6677 PJ Slijk-Ewijk
Telefoon 0481 48 26 54
Fax 0481 48 28 88

RAAP Zuid-Nederland
Godsweerdersingel 54
6041 GM Roermond
Telefoon 0475 33 63 90
Fax 0475 31 95 89

2 Methoden

2.1 Bureauonderzoek

Voorafgaand aan archeologisch veldonderzoek wordt in de regel bureauonderzoek of vooronderzoek uitgevoerd. Tijdens dit onderzoek zijn diverse gegevens met betrekking tot het onderzoeksgebied geïnventariseerd en bestudeerd. Dit onderzoek is van belang omdat het inzicht verschaft in de landschappelijke en archeologische karakteristieken van een gebied (zie hoofdstuk 3). Dit inzicht vormt een belangrijke leidraad voor de planning en de uitvoering van het veldonderzoek. De volgende bronnen zijn geraadpleegd:

- het Archeologisch Informatie Systeem ARCHIS van de Rijksdienst voor het Oudheidkundig Bodemonderzoek (ROB) te Amersfoort;
- geologische en bodemkundige gegevens (Eilander e.a., 1982; Van Liere, 1948; Schout e.a., 1997);
- Tableau d'Assemblage de la Carte du Veluwe contree de la Gueldre. Calqué la Capt. Benedetti (1816; blad B4: Van der Wyck, 1988);
- de Topografische en Militaire kaart van het Koningrijk der Nederlanden 1830-1855, schaal 1:50.000 (Wolters-Noordhoff Atlasproducties, 1990);
- Chromotopografische kaart des Rijks schaal 1:25.000, blad no. 371 Horst: verkend 1871, herzien 1910, gedeeltelijk herzien tot 1916 (ROBAS Atlasprodukties, 1989);
- Topografische kaart van Nederland, schaal 1:25.000: blad 26H Ermelo (uitgave 1961 en 1989/1991) en blad 26G Horst (uitgave 1962 en 1989/1991);
- diverse literatuur met betrekking tot (de omgeving van) het onderzoeksgebied (zie literatuurlijst).

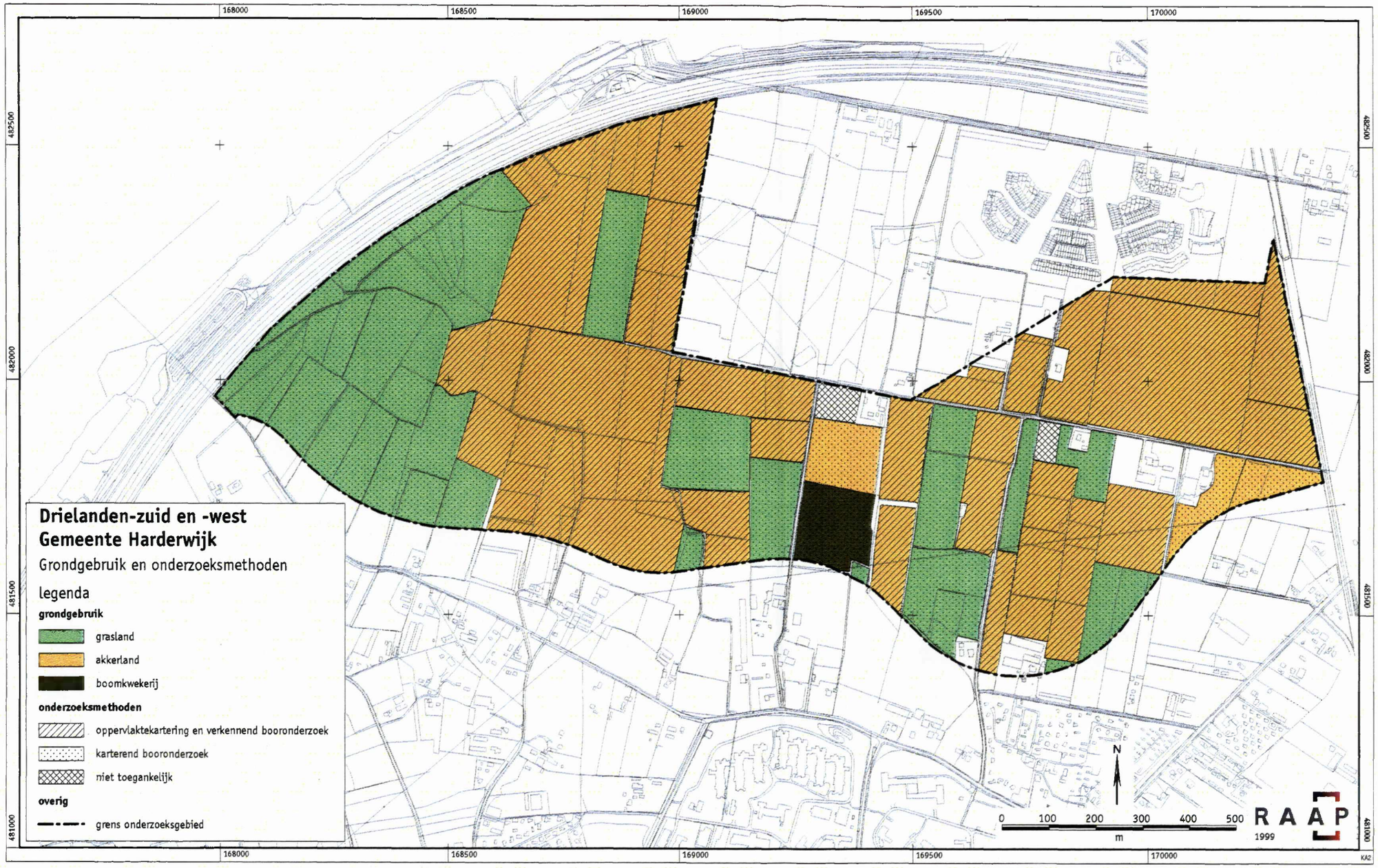
2.2 Veldonderzoek

2.2.1 Inleiding

Tijdens het veldonderzoek is gebruik gemaakt van verscheidene onderzoeksmethoden. Afhankelijk van het grondgebruik en de bodemkundige situatie zijn oppervlaktekartering en verkennend en/of karterend booronderzoek toegepast (figuur 2). Hieronder worden de toegepaste onderzoeksmethoden kort toegelicht.

2.2.2 Oppervlaktekartering

Oppervlaktekartering is een methode van archeologisch veldonderzoek waarmee in relatief korte tijd grote gebieden onderzocht kunnen worden. Tijdens een



Figuur 2: Grondgebruik en onderzoeksmethoden.

oppervlaktekartering worden gebieden onderzocht op de aanwezigheid van archeologische artefacten aan de oppervlakte. Deze vorm van karteren is alleen zinvol in gebieden waar archeologisch relevante lagen dicht of aan de oppervlakte liggen en daarbinnen alleen op plaatsen waar een dichte begroeiing ontbreekt. Op laatstgenoemde plaatsen is de vondstzichtbaarheid meestal goed. In de praktijk gaat het in het algemeen om braakliggende akkers. In begroeide gebieden zoals grasland en bos zijn de mogelijkheden voor een oppervlaktekartering beperkt omdat er doorgaans sprake is van een minder goede vondstzichtbaarheid. In deze gebieden is men voor het doen van archeologische waarnemingen en vondsten afhankelijk van lokale bodemontsluitingen, zoals bijvoorbeeld de kanten van geschoonde sloten, molshopen, perskuilen en boomvallen. Tijdens een oppervlaktekartering worden percelen systematisch in raaien belopen waarbij archeologische artefacten verzameld worden. Het gaat hierbij bijvoorbeeld om aardewerkscherven en voorwerpen van steen, metaal, etc. Kartering van akkers vindt in het algemeen plaats door in banen met een onderlinge afstand van bijvoorbeeld vijf tot tien meter over een akker te lopen. Afhankelijk van de situatie ter plaatse kan besloten worden de afstand tussen de banen te vergroten of te verkleinen. Op grasland worden geschoonde slootkanten, molshopen en andere ontsluitingen geïnspecteerd op het voorkomen van archeologisch materiaal.

Aangezien een groot deel van het onderzoeksgebied ten tijde van het onderzoek als akker in gebruik was, heeft op veel plaatsen een oppervlaktekartering plaats kunnen vinden. Omdat in grote delen van het gebied dekzand dagzoomt of slechts door een dunne laag klei is afgedekt, was er op de aldus onderzochte akkers in de regel sprake van goede tot zeer goede onderzoeksomstandigheden. In totaal is 81 hectare door middel van oppervlaktekartering onderzocht (figuur 2).

2.2.3 Booronderzoek

In het gehele onderzoeksgebied heeft booronderzoek plaatsgevonden. In het geval van een archeologische kartering heeft booronderzoek een drieledige doelstelling. Ten eerste wordt door middel van booronderzoek de opbouw van de bodem vastgesteld. Dit is van belang voor de interpretatie van de gegevens verkregen bij de archeologische kartering. Ten tweede wordt booronderzoek gebruikt voor het opsporen van (afgedekte) archeologische resten in gebieden waar een oppervlaktekartering niet of weinig zinvol is. In dergelijke gebieden maakt booronderzoek het verder mogelijk de diepteligging, dikte en stratigrafische positie van de archeologische laag of lagen exact te bepalen. Tenslotte is booronderzoek een betrouwbare methode om de mate van antropogene verstoring en/of natuurlijke bodemerosie van het te onderzoeken gebied te kunnen bepalen. In beide gevallen kunnen archeologische sporen geheel of gedeeltelijk verdwenen zijn.

In het onderzoeksgebied zijn in totaal 308 boringen verricht (figuur 3). Er zijn twee vormen van booronderzoek toegepast: verkennend booronderzoek en karterend booronderzoek.

Verkennend booronderzoek

Het verkennend booronderzoek is gelijktijdig met de oppervlaktekartering uitgevoerd en heeft uitsluitend op akkerpercelen plaatsgevonden (figuur 2). De boringen zijn verricht met een zandguts met een diameter van drie cm in gebieden met dagzomend dekzand en met een Edelmanboor met een diameter van zeven cm in gebieden met een kleidek minder dan 50 cm dik. Het doel van deze vorm van booronderzoek was primair het vaststellen van de bodemopbouw van de door middel van oppervlaktekartering onderzochte percelen en niet het opsporen van archeologische resten. De gegevens van dit booronderzoek dienen ter ondersteuning van de interpretatie van de gegevens verkregen bij van de oppervlaktekartering. Het verkennend booronderzoek zijn uitgevoerd in raaien met een onderlinge afstand van 100 meter. De afstand tussen de boringen bedroeg 50 meter. De maximale diepte tot waarop is geboord, bedroeg 1,20 m -Mv. De boorpunten zijn in het veld ingemeten en op een kaart ingetekend. De bodemopbouw is aan de hand van een standaardformulier beschreven. Genoteerd zijn o.a. de kleur, diepteligging en textuur van de verschillende bodemlagen. Daarnaast zijn gegevens over verstoring van het natuurlijke bodemprofiel geregistreerd.

Karterend booronderzoek

Karterend of gebiedsgericht booronderzoek is vaak de enige methode om afgedekte archeologische resten te lokaliseren die op enige diepte onder het maaiveld liggen. Dergelijke resten kunnen afgedekt zijn door natuurlijke sedimenten zoals klei, veen en stuifzand, of door een relatief dikke cultuurlaag, zoals een esdek. Daarnaast wordt karterend booronderzoek toegepast op terreinen met een dichte begroeiing waardoor een oppervlaktekartering hier niet of nauwelijks zinvol is. In het onderzoeksgebied heeft karterend booronderzoek plaatsgevonden op grasland, in een boomkwekerij en in gebieden met een relatief dik kleidek. In totaal gaat het hierbij om ongeveer 46 ha. Daarnaast is karterend booronderzoek uitgevoerd op akkerpercelen waarop de vondstzichtbaarheid tijdens de oppervlaktekartering niet optimaal geacht werd. De onderlinge afstand tussen de boorraaien bedroeg 100 meter, de afstand tussen de boringen in de raaien bedroeg 50 meter.

Vrijwel overal is karterend booronderzoek uitgevoerd volgens de zogenaamde megaboormethode. Bij deze methode worden grondmonsters genomen met een Edelmanboor met een diameter van 15 cm. Deze monsters zijn gezeefd op een zeef met een maaswijdte van 0,5 cm. Het zeefresidu is gecontroleerd op de aanwezigheid van archeologisch materiaal, zoals fragmenten aardewerk, vuursteen en verbrande leem (zgn. archeologische indicatoren). Indien dit materiaal regelmatig wordt aangetroffen, is het een vrijwel zekere aanwijzing voor de aanwezigheid van archeologische sporen in de ondergrond. In gebieden met dagzomend dekzand is de bouwvoor en de top van het onderliggende, ongestoorde, natuurlijke sediment bemonsterd. In gebieden met een kleidek is de top van het onderliggende dekzand bemonsterd. In het uiterste noordwesten van het onderzoeksgebied maakten kleiige afzettingen het zeven onmogelijk. Hier is karterend booronderzoek uitgevoerd met een Edelmanboor met een diameter van zeven cm. Van deze boringen is het opgeboorde materiaal visueel onderzocht op de aanwezigheid van archeologische indicatoren.

3 Resultaten

3.1 Bureauonderzoek

3.1.1 Landschap en bodem

Het onderzoeksgebied ligt ingeklemd tussen de uitlopers van het stuwwallandschap van de Veluwe (Veluwemassief) en het voormalige Zuiderzeegebied. Het is een relatief vlak gebied dat grotendeels is opgebouwd uit natte en vochtige dekzanden uit de laatste fase van het Weichselien (120.000-10.000 jaar geleden). In het lage westelijke deel van het onderzoeksgebied dagzomen mariene afzettingen die bij overstromingen in de Late Middeleeuwen en Nieuwe tijd vanuit de Zuiderzee op het dekzand zijn afgezet (Zuiderzee-afzettingen). Het gaat hierbij hoofdzakelijk om lichte klei en zavel; daarnaast komt plaatselijk mogelijk geresedimenteerd dekzand voor (zie § 3.2). Langs de voormalige kustlijn van de Zuiderzee (in het uiterste westen van het onderzoeksgebied) ligt plaatselijk een relatief dik zandpakket op mariene klei en zavel. Het gaat hierbij vermoedelijk om het restant van een strandwal die als gevolg van de branding vanaf de Late Middeleeuwen is opgeworpen (Schout e.a., 1997).
In geomorfologisch opzicht is het oostelijke deel van onderzoeksgebied te classificeren als een zwak glooiende dekzandvlakte die in het westen overgaat in een vlakte van getijafzettingen. Het gebied vertoont een lichte helling in westelijke richting. De hoogteligging varieert van ongeveer 5,5 m +NAP in het oosten tot ongeveer 1,0 m +NAP in het (noord-)westen. In het oosten wordt dit vlakke gebied begrensd door lage uitlopers van het stuwwallandschap. In het zuiden wordt het begrensd door een oostwest georiënteerde, reliëfrijke dekzandrug waarvan de hoogste delen tot boven 6,0 m +NAP reiken. Vanuit deze hoger gelegen gebieden wordt oppervlaktewater afgevoerd via o.a. enkele beken die door het onderzoeksgebied stromen in de richting van het Wolderwijd. Daarnaast is in het onderzoeksgebied sprake van kwel vanaf het Veluwemassief. Als gevolg hiervan kenmerkt het onderzoeksgebied zich door hoge grondwaterstanden. Het vlakke landschap en de hoge grondwaterstanden komen tevens tot uitdrukking in de in het gebied aanwezige bodemtypen. Op de bodemkaart van Nederland (schaal 1:50.000; Eilander e.a., 1982) staan in het onderzoeksgebied vrijwel uitsluitend goor- en beekeerdgronden (met een kleidek) aangegeven. Het betreft bodems waarin als gevolg van hoge grondwaterstanden niet of nauwelijks uitspoeling van humus en ijzer heeft plaatsgevonden en waarin als gevolg daarvan een duidelijke B-horizont ontbreekt.

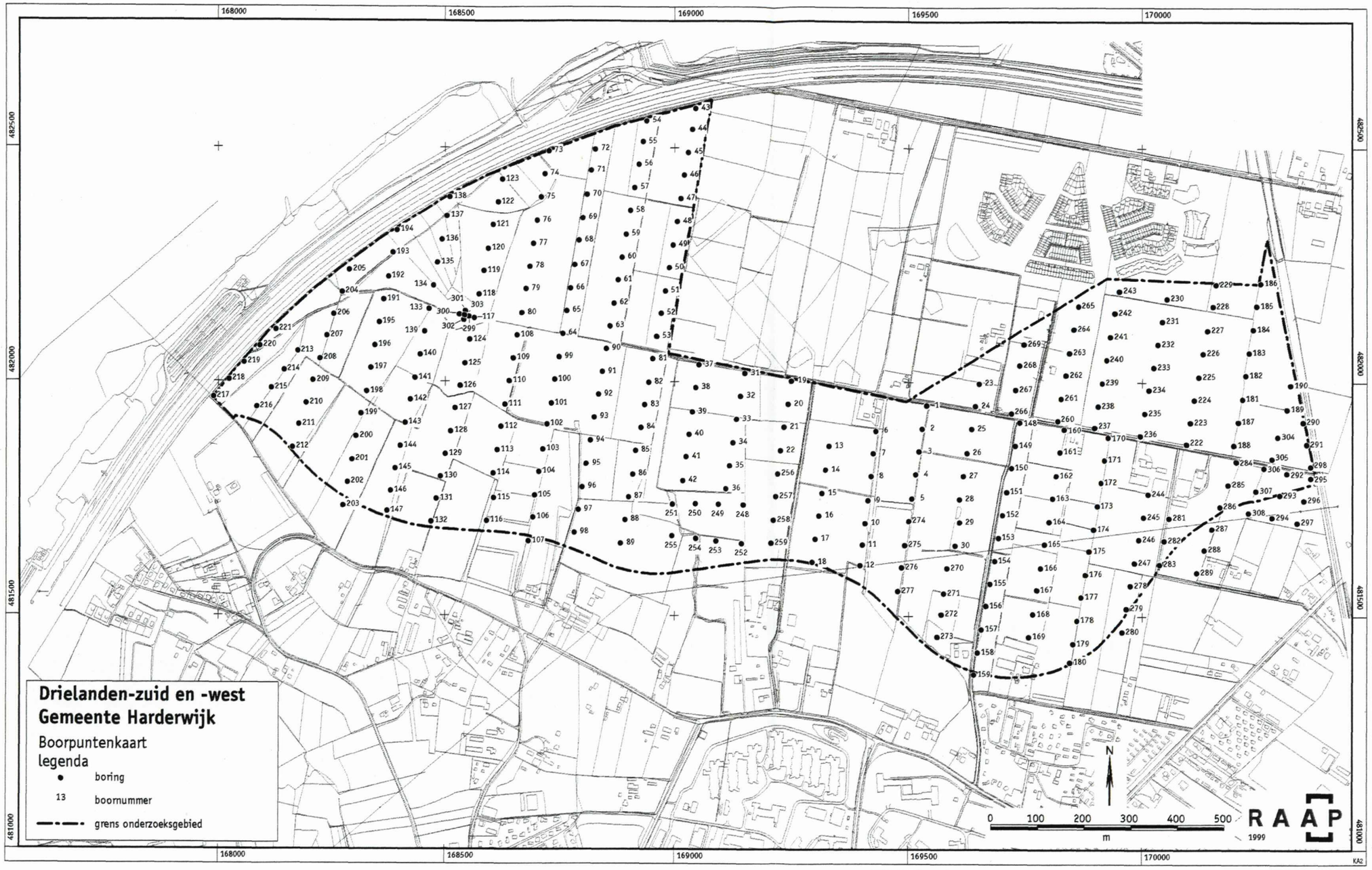
3.1.2 Archeologie en historie

Voor zover bekend zijn er in het verleden in het onderzoeksgebied nooit archeologische vondsten gedaan. In de archieven van de ROB zijn geen vindplaatsen in dit gebied geregistreerd. In de wijde(-re) omgeving van het onderzoeksgebied zijn echter wel verscheidene archeologische vindplaatsen bekend. Deze vindplaatsen bevinden zich voornamelijk op de flanken van het Veluwemassief en op dekzandruggen in de laaggelegen gebieden ten westen daarvan. De flanken van het Veluwemassief zijn zelfs uitzonderlijk rijk aan archeologische resten. Vondsten uit het Beekhuizerzand en omstreken maken duidelijk dat de desbetreffende gebieden zich kenmerken door een vrijwel onafgebroken bewoning vanaf het Laat Paleolithicum tot en met de Late Middeleeuwen (o.a. Deeben, 1989; Modderman e.a., 1976; Visscher, 1993). Vanaf ongeveer de 12e eeuw na Chr. wordt dit gebied ten gevolge van droogte en zandverstuivingen verlaten en verplaatst de bewoning zich in de noordelijke richting naar lager gelegen gebieden. Archeologische vondsten zijn daarnaast bekend van de hoge dekzandrug die het onderzoeksgebied in het zuiden begrensd. In de jaren '70 is in Horst tijdens een grootschalige ontgronding een nederzetting uit de Late Middeleeuwen ontdekt en voor een belangrijk deel opgegraven (Heidinga, 1984). Deze nederzetting, die als voorganger van de Ermelose buurtschap Horst beschouwd kan worden, heeft van de 11e tot en met het begin van de 13e eeuw bestaan. Hierna werd het nederzettingsterrein verlaten en als akker in gebruik genomen. Ook in Horst verplaatste de bewoning zich hierna naar lager gelegen gebieden, d.w.z. de randen van de dekzandrug(-gen). Uit historische bronnen is bekend dat vanaf die tijd tot en met de eerste helft van de 14e eeuw in het zuiden van Horst laaggelegen gebieden tot weidegrond ontgonnen werden. De aldus ontgonnen gebieden werden voor een belangrijk deel in langgerekte stroken, slagen genaamd, verkaveld (Kroes, 1986 & 1991). In het onderzoeksgebied, dat van oudsher tot het grondgebied van de buurtschap Horst behoorde, is sprake van een vergelijkbare slagenverkaveling. Hoewel er geen gericht onderzoek naar de ontginningsgeschiedenis van het onderzoeksgebied is verricht, is het waarschijnlijk dat ook deze verkaveling ten dele in de 13e en/of 14e eeuw is ontstaan en dat (een deel) ervan in die tijd vanaf de dekzandrug vanuit het zuiden naar het noorden is ontgonnen. Een uitzondering vormt mogelijk het zeer regelmatig verkavelde gebied ten noorden van de Waterplassteeg, waarvoor een nog latere ontginningsdatum mogelijk lijkt.

3.2 De resultaten van de AAI-1

3.2.1 Bodemopbouw

Zoals in hoofdstuk 2 is vermeld, is de bodemopbouw van het gehele onderzoeksgebied op systematische wijze door middel van booronderzoek onderzocht (figuur 2 en 3). In deze paragraaf wordt de tijdens dit onderzoek vastgestelde bodemopbouw van het onderzoeksgebied besproken aan de hand van een aantal profieltypen die zijn gebaseerd op tijdens het booronderzoek geconstateerde verschillen in het profielverloop. Onder profielverloop wordt de verandering in



Figuur 3: Boorpuntenkaart.

de aard en samenstelling van het bodemmateriaal met de diepte verstaan. Op basis van de resultaten van het booronderzoek zijn vier profieltypen en twee toevoegingen onderscheiden, die hieronder kort beschreven worden.

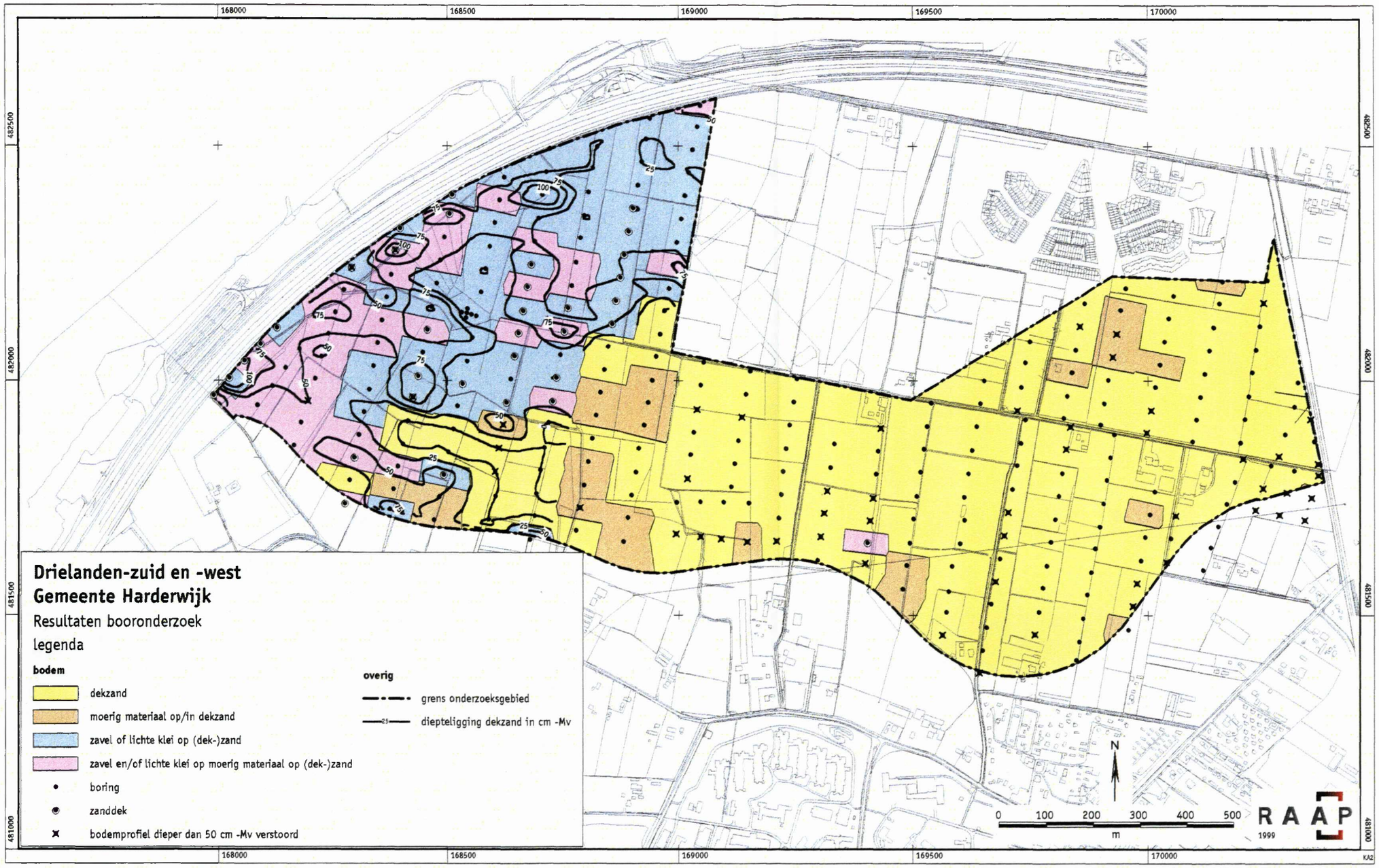
Profieltype 1: dekzand
In het grootste deel van het onderzoeksgebied bevindt zich laat-pleistoceen dekzand aan de oppervlakte (figuur 4). In de desbetreffende gebieden is in de regel sprake van een bouwvoor (Ap-horizont) met een dikte van 20 tot 40 cm op geel tot licht grijs moedermateriaal (C-horizont). Het gaat uitsluitend om bodems die onder natte tot zeer natte omstandigheden zijn gevormd: beekeerd- en gooreerdgronden. Podzolgronden, d.w.z. (relatief) droge bodems met een inspoelingslaag (B-horizont), zijn niet aangetroffen.

Profieltype 2: moerig materiaal op of in dekzand
Plaatselijk is er in het 'dekzandgebied' sprake van moerig, venig of sterk humeus materiaal op dekzand of van dekzand met een venige, moerige of sterk humeuze tussenlaag (figuur 4). De dikte van deze lagen bedraagt doorgaans niet meer dan vijf tot twintig cm. Bij de moerige gronden gaat het waarschijnlijk om van oudsher natte depressies. Mogelijk is er plaatselijk sprake van een relatie met een (voormalige) waterloop (bijv. boringen 82, 83, 84, 92 en 93). In veel gevallen bevindt zich onder de bouwvoor op de moerige laag een dun laagje verrommeld zand (bijv. boringen 240, 241 en 242). Dit zand duidt in de meeste gevallen op egalisatie, waarbij de desbetreffende depressies zijn opgevuld.

Profieltype 3: zavel of lichte klei op (dek-)zand
Dit profielverloop is hoofdzakelijk aangetroffen in het (noord-)westelijke deel van het onderzoeksgebied. Het betreft laaggelegen dekzand waarop tijdens overstromingen in de Middeleeuwen vanuit de Zuiderzee een laag zandige klei of zavel (kleiig zand) is afgezet. Elders in het gebied is dit profielverloop slechts op enkele plaatsen aangetroffen. Hier is mogelijk sprake van een relatie met een voormalige waterloop (boringen 11 en 107). De desbetreffende lagen zijn bruingrijs tot donkerbruin van kleur en humeus tot sterk humeus. De dikte varieert van 20 cm tot in enkele gevallen meer dan 100 cm in het uiterste westen van het onderzoeksgebied (figuur 4). Vaak is het kleiige materiaal geheel in een bouwvoor opgenomen.

Profieltype 4: zavel en/of lichte klei op moerig materiaal op dekzand
Op veel plaatsen in het (noord-)westelijke deel van het onderzoeksgebied is onder het hierboven beschreven klei- of zaveldek op de overgang naar het onderliggende (dek-)zand sprake van een sterk humeuze tot venige laag (figuur 4). De dikte van deze laag varieert van enkele centimeters tot enkele tientallen centimeters.

Toevoeging a: zanddek
Op veel plaatsen bevindt zich op profieltype 3 en 4 een gemengde/verrommelde zandlaag van in de regel enkele tientallen centimeters dikte. Bij boringen waar met zekerheid een dergelijke zandlaag is geconstateerd, is dit als toevoeging op



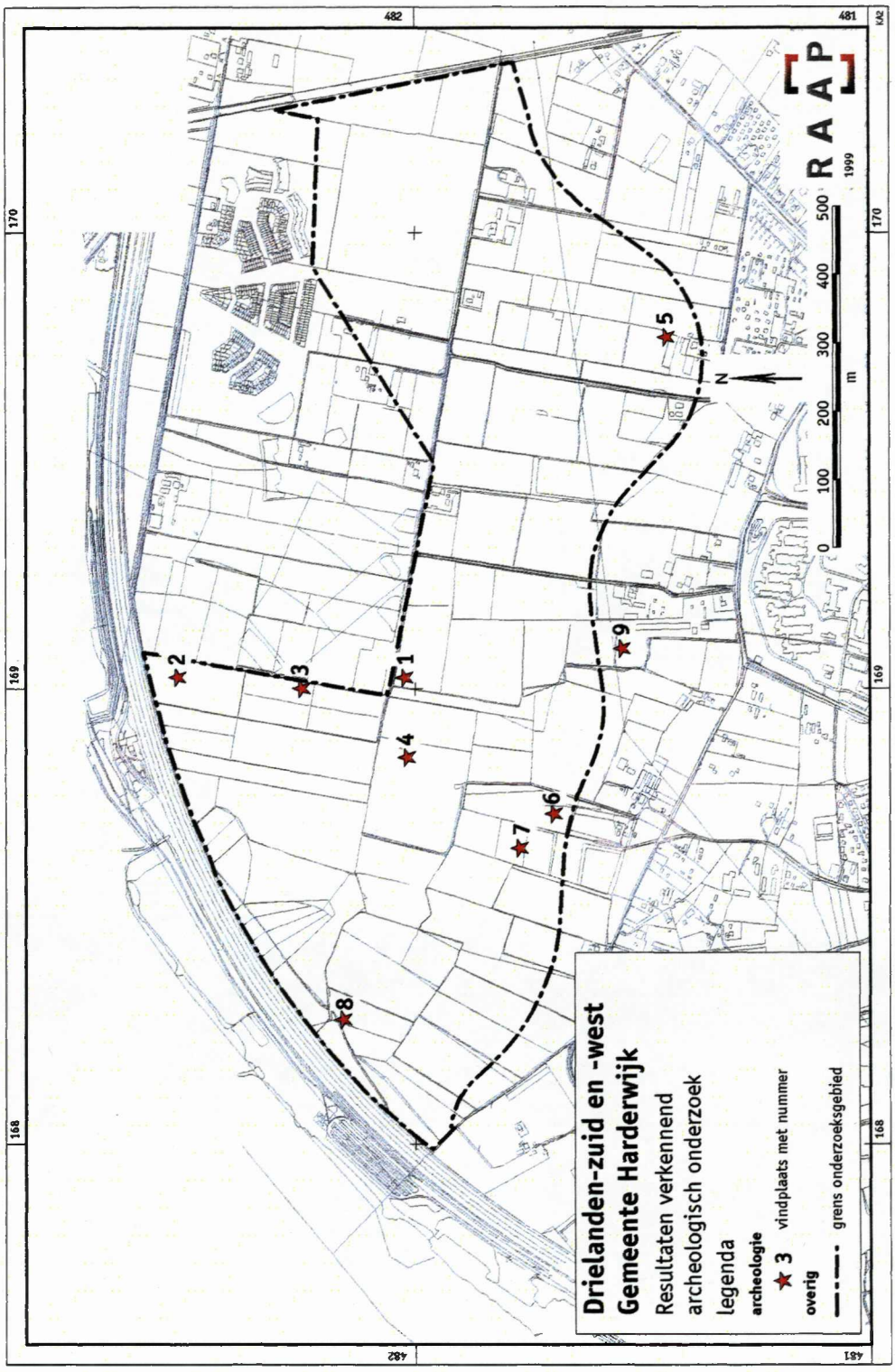
Figuur 4: Resultaten booronderzoek.

figuur 4 opgenomen. Het zand is vaak licht kleiig en bevat plaatselijk kleibrokken. De herkomst of genese van het zand is niet geheel duidelijk. Volgens buurtbewoners is er rond of tijdens de Tweede Wereldoorlog sprake geweest van het opbrengen van zand op bepaalde percelen. Vermoedelijk is dit gedaan om de stevigheid van de bouwvoor te vergroten. Daarnaast is de kans groot dat het bij (een deel van) dit zand om verplaatst dekzand uit het Zuiderzeegebied gaat dat als overslagmateriaal tijdens overstromingen vanaf de Middeleeuwen in dit deel van het onderzoeksgebied is geresedimenteerd. In het uiterste westen van het onderzoeksgebied gaat het vermoedelijk ten dele om een restant van een strandwal uit de Nieuwe tijd die zich langs de Zuiderzeekust op de plaats van de huidige Rijksweg A28 bevond.

Toevoeging b: bodemprofiel verstoord
Verder is in figuur 4 verstoring van het natuurlijke bodemprofiel als toevoeging opgenomen als deze dieper dan 50 cm -Mv reikt. De desbetreffende verstoringen zijn hoofdzakelijk een gevolg van diepe bodembewerking (bijv. egalisatie en diepploegen), diepe graafwerkzaamheden (bijv. de aanleg van sloten en rabatten) en de aanwezigheid van voormalige bebouwing.

3.2.2 Archeologie

De archeologische kartering bestond in hoofdzaak uit een oppervlaktekartering op akkers en een karterend booronderzoek op graslandpercelen (zie hoofdstuk 2). Tijdens het karterende booronderzoek zijn geen eenduidige archeologische resten aangetroffen. Tijdens de oppervlaktekartering zijn op negen plaatsen archeologische vondsten gedaan. Acht keer zijn vondsten op akkers gedaan (figuur 5; RAAP-vindplaatsen 1 t/m 7 en 9) en één keer in enkele molshopen op een graslandperceel (figuur 5: RAAP-vindplaats 8). Het gaat hierbij zonder uitzondering om losse vondsten. Op twee plaatsen is een los vuurstenen artefact gevonden (bijlage 1: vindplaatsen 5 en 9). De overige vondsten bestaan uit scherven uit de Late Middeleeuwen en/of Nieuwe tijd (bijlage 1; vindplaatsen 1, 2, 3, 4, 6, 7 en 8). Een handgevormde scherf van vindplaats 6 dateert mogelijk uit de Prehistorie. Een latere datering is echter evenzeer mogelijk. Opvallend is dat de vondsten op twee vindplaatsen op een zeer kleine oppervlakte zijn gedaan. Het betreft vermoedelijk scherven van respectievelijk een kapot geploegde laat-middeleeuwse steengoedkan uit Siegburg (vindplaats 2) en een dito kom of schaal van grijsbakkend aardewerk. De datering van deze en andere vondsten (Late Middeleeuwen B) sluit goed aan bij de in § 3.1.2 geopperde ontginningstijd (13e/14e eeuw).



Figuur 5: Resultaten verkennend archeologisch onderzoek.

4 Conclusies en aanbevelingen

4.1 Conclusies

Tijdens het archeologisch onderzoek in het gebied Drielanden-zuid en -west zijn alleen losse archeologische vondsten uit de Steentijd en de Late Middeleeuwen en/of Nieuwe tijd gedaan. Er zijn geen aanwijzingen aangetroffen voor de aanwezigheid van archeologische resten in de ondergrond. Het tijdens de AAI-1 gevonden aardewerk dateert voor een belangrijk deel uit de tweede helft van de Late Middeleeuwen (1250-1500) of uit de 16e eeuw. De datering van het aardewerk komt in grote lijnen overeen met de in § 3.1.2 geopperde ontginningsperiode. Tijdens het booronderzoek zijn geen archeologische resten aangetroffen. Het ontbreken van archeologische resten kan voor het grootste deel verklaard worden uit de bodemgesteldheid van het onderzoeksgebied Drielanden (zie § 3.2.1). Tijdens het booronderzoek is vastgesteld dat het in het gebied uitsluitend bodems aanwezig zijn die onder zeer vochtige tot natte omstandigheden zijn gevormd. Bodems die op eertijds drogere omstandigheden wijzen, bijv. podzol-bodems, zijn in het gehele gebied niet aanwezig. Het gebied was in het verleden waarschijnlijk altijd te nat en daardoor onaantrekkelijk voor bewoning. Het resultaat van de AAI-1 vormt derhalve een bevestiging van de lage archeologische verwachting voor het onderzoeksgebied Drielanden. In dit verband kan ook gewezen worden op de hoge dekzandrug die het gebied in het zuiden flankeert en die ongetwijfeld een veel aantrekkelijker woonplaats voor de oude bewoners van het gebied vormde.

4.2 Aanbevelingen

Op basis van de resultaten van de AAI-1 worden geen aanbevelingen voor vervolgonderzoek gedaan. Het is derhalve niet noodzakelijk om onderzoeksfase 2 van het archeologisch onderzoek uit te voeren (zie § 1.1). Op grond van het ontbreken van aanwijzingen voor de aanwezigheid van archeologische resten zijn er derhalve vanuit de archeologie geen bezwaren en/of beperkingen ten aanzien van de geplande woningbouw.

Literatuur

Anonymus, 1998a. *Gemeente Harderwijk. Bestemmingsplan Drielanden-Zuid.*

Anonymus, 1998b. *Gemeente Harderwijk. Richtlijnen voor de inhoud van het milieu-effectrapport woningbouwlocaties Drielanden-zuid en Drielanden-west.*

Deeben, J., 1989. C.O.T. Ermelose Heide. Een archeologische kartering, inventarisatie en waardering. *RAAP-rapport* 24. Stichting RAAP, Amsterdam.

Heidinga, H.A., 1984. *De Veluwe in de Vroege Middeleeuwen. Aspecten van de nederzettingsarcheologie van Kootwijk en zijn buren.* Proefschrift Universiteit van Amsterdam.

Kroes, J., 1986. Bewoningsdynamiek op de Noordwest-Veluwse zandgronden. Geïllustreerd aan de hand van de opkomst en neergang van de hof Ter Brake in Hierden (gem. Harderwijk). *Historisch Geografisch Tijdschrift* 1986(2): 42-47.

Kroes, J., 1991. Onvolledige opstrek op de Nederlandse zandgronden. Een onderzoek naar de verspreiding en de achtergronden tussen opstrek en andere occupatievormen. *Nederlandse Geografische Studies* 122.

Liere, van. W.J., 1948. *De bodemgesteldheid van de gemeente Harderwijk.* Stichting voor Bodemkartering, Wageningen.

Modderman, P.J.R., J.A. Bakker & H.A. Heidinga, 1976. Nederzettingssporen uit Midden-Neolithicum (TRB), Late Bronstijd en Middeleeuwen in het Beekhuizer Zand onder Harderwijk, prov. Gelderland. *Analecta Praehistorica Leidensia* IX: 39-73.

Eilander, D.A., J.L. Kloosterhuis, F.H. de Jong & J. Koning, 1982. *Bodemkaart van Nederland, schaal 1:50.000. Toelichting bij de kaartbladen 26 Oost Harderwijk en 27 West Heerde.* Stichting voor Bodemkartering, Wageningen.

ROBAS, 1989. *Historische Atlas van Gelderland. Chromotopografische kaart des Rijks 1:25.000.* ROBAS Atlasproducties, Den Ilp.

Schout, J.J., M. Stoffer & G. Lenselink, 1997. *Geologische en bodemkundige atlas van de Randmeren.* Directoraat Generaal RWS/RIZA, Lelystad.

Tielen, J.A.L.W., 1998. *Startnotitie woningbouwlocaties Drielanden-zuid en Drielanden-west. Gemeente Harderwijk.* TAUW bv, Deventer.

Visscher, H.C.J., 1993. Herinrichtingsgebied Harderwijk-Elburg. I. Archeologische kartering en inventarisatie; II. Onderzoek t.b.v. een verwachtingskaart. *RAAP-rapport* 72A. Stichting RAAP, Amsterdam.

Wolters-Noordhoff, 1990. *Grote historische atlas van Nederland 1:50.000. Deel 3 Oost-Nederland 1830-1855.* Wolters-Noordhoff Atlasproducties, Groningen.

Wyck, van der, H.W.M., 1988. *Atlas van de Gelderse buitenplaatsen. De Veluwe.* Alphen aan de Rijn.

Gebruikte afkortingen

AAI	Aanvullende Archeologische Inventarisatie
ARCHIS	ARCHeologisch Informatie Systeem
m.e.r.	milieu-effectrapportage
MER	Milieu Effect Rapport
Mv	maaiveld
NAP	Normaal Amsterdams Peil
RAAP	Regionaal Archeologisch Archiverings Project
ROB	Rijksdienst voor het Oudheidkundig Bodemonderzoek

Overzicht van figuren, tabellen en bijlagen

Figuur 1. De ligging van het onderzoeksgebied (gearceerd); inzet: de ligging in Nederland (ster).
Figuur 2. Grondgebruik en onderzoeksmethoden.
Figuur 3. Boorpuntenkaart.
Figuur 4. Resultaten booronderzoek.
Figuur 5. Resultaten verkennend archeologische onderzoek.

Tabel 1. Archeologische perioden.

Bijlage 1. Overzicht van vindplaatsen en vondsten.

Verklarende woordenlijst

antropogeen	ten gevolge van menselijk handelen (door mensen gemaakt/ veroorzaakt)
artefact	alle door de mens gemaakte of gebruikte voorwerpen
dekzand	fijnzandige afzettingen die onder periglaciale omstandigheden vnl. door windwerking ontstaan zijn; de dekzanden van het Weichselien vormen in grote delen van Nederland een 'dek' (Saalien: Formatie van Eindhoven; Weichselien: Formatie van Twente)
es	oud verhoogd bouwland, ontstaan door ophoging ten behoeve van bemesting. Voor de bemesting werden plaggen of met zand vermengde potstalmest opgebracht. Hierdoor ontstond een dikke humeuze laag: het esdek. Om te kunnen spreken van een esdek moet de opgebrachte laag tenminste 50 cm dik zijn. De term es is gangbaar in Noord- en Oost-Nederland. In Midden-Nederland wordt gesproken van enk of eng en in Zuid-Nederland van akker of veld
kwel	door hydrostatische druk aan het oppervlakte treden van grondwater
podzol	bodem met een uitspoelingslaag (E-horizont) en een inspoelingslaag (B-horizont). Het proces van het uitlogen van de E-horizont en de vorming van een B-horizont door inspoeling van amorfe humus en ijzer wordt podzolering genoemd; een geleidelijke overgang van een B-horizont naar het moedermateriaal wordt B/C-horizont genoemd
Prehistorie	dat deel van de geschiedenis waarvan geen geschreven bronnen bewaard zijn gebleven
Pleistoceen	geologisch tijdperk dat ca. 2,3 miljoen jaar geleden begon. Gedurende deze periode waren er sterke klimaatswisselingen van gematigd warm tot zeer koud (de vier bekende IJstijden). Na de laatste IJstijd begint het Holoceen (ca. 8800 voor Chr.)
rabat	kunstmatig afwateringskanaal, recente ontginningsgreppel
Steentijd	archeologische periode die zich kenmerkt door het gebruik van stenen werktuigen
strandwal	door branding en zeestromingen ontstane zandrug parallel aan de kustlijn welke uiteindelijk boven gemiddeld hoogwater uitkomt
stuwwal	door de druk van het landijs in het Saalien opgedrukte rug van scheefgestelde preglaciale sedimenten
Weichselien	geologische periode (laatste ijstijd, waarin het landijs Nederland niet bereikte), ca. 12.000-10.000 jaar geleden

Bijlage 1: Overzicht van vindplaatsen en vondsten

HDRI 1	1	Paffrath (waarschijnlijk): Late Middeleeuwen A
HDRI 2	4	steengoed, Siegburg; Late Middeleeuwen B
	1	steengoed, spinklos; Late Middeleeuwen B - Nieuwe tijd A
HDRI 3	1	steengoed, Siegburg; Late Middeleeuwen B
HDRI 4	1	steengoed, Siegburg; Late Middeleeuwen B
HDRI 5	1	vuursteen afslag; Steentijd onbepaald
HDRI 6	4	grijsbakkend aardewerk; Late Middeleeuwen B
	1	aardewerk handgevormd; Prehistorie - Late Middeleeuwen
HDRI 7	1	protosteengoed; Late Middeleeuwen
HDRI 8	1	kogelpot (waarschijnlijk); Late Middeleeuwen
	1	Pingsdorf; Vroege Middeleeuwen D - Late Middeleeuwen A
HDRI 9	1	brok vuursteen; Steentijd onbepaald

Advies natuurwaarden Drielanden-West fase 2



BügelHajema

Ruimte voor de leefomgeving

Advies natuurwaarden Drielanden-West fase 2

Inhoud

Rapport en bijlagen

12 januari 2018
Projectnummer 116.00.01.23.01

Ruimte voor de leefomgeving

BügelHajema, adviseurs voor leefomgeving en omgevingsrecht BNSP

Inhoudsopgave

1	**Inleiding**		5
	1.1	Aanleiding	5
	1.2	Bestaand onderzoek	5
	1.3	Doel van het advies	5
	1.4	Informatie	5
	1.5	Opzet van het rapport	5
2	**Situatieschets en plannen**		7
	2.1	Ligging en huidige situatie	7
	2.2	Voorgenomen ontwikkeling	8
3	**Gebiedsbescherming**		10
	3.1	Wet natuurbescherming	10
	3.2	Provinciaal ruimtelijk natuurbeleid	15
4	**Soortenbescherming**		17
	4.1	Planten	18
	4.2	Zoogdieren - vleermuizen	19
	4.3	Zoogdieren – overige	19
	4.4	Vogels	21
	4.5	Amfibieën, reptielen en vissen	23
	4.6	Ongewervelden	24
5	**Conclusie en consequenties**		25
	5.1	Beschermde gebieden	25
	5.2	Beschermde soorten	25
	5.3	Uitvoerbaarheid	27
6	**Bronnen**		28
	6.1	Veldbezoek	28
	6.2	Bronnen	28

Bijlagen

1 Inleiding

1.1 Aanleiding

In het kader van woningbouwproject Drielanden-West te Harderwijk is in 2010 en 2015 ecologisch onderzoek uitgevoerd. De woonwijk Drielanden-West wordt in drie fases ontwikkeld, waarbij fase 1 op dit moment wordt gerealiseerd, terwijl fase 2 en fase 3 nog niet zijn gerealiseerd. Het onderzoek uit 2015 is verouderd door de invoering van de Wet natuurbescherming op 1 januari 2017. Deze wet vervangt de Flora- en faunawet en de Natuurbeschermingswet 1998, waaraan in 2015 is getoetst. Daarom dient het natuurwaardenonderzoek uit 2015 in verband met de ontwikkeling van fase 2 te worden geactualiseerd. Het voorliggende rapport voorziet in deze actualisatie.

1.2 Bestaand onderzoek

Het plangebied van Drielanden-West ligt in een gebied waar de laatste jaren veel ruimtelijke ontwikkelingen plaatsvinden. Er zijn in het kader van deze ontwikkelingen verschillende natuuronderzoeken uitgevoerd. De relevante onderzoeksrapporten zijn in de literatuurlijst in paragraaf 6.2 opgenomen. In 2010 is voor het plangebied Drielanden West de 'Voortoets Drielanden-West te Harderwijk; Toetsing Flora- en faunawet en Natuurbeschermingswet 1998' opgesteld (BügelHajema, 2010). In 2015 is het natuurwaardenonderzoek voor Drielanden-West geactualiseerd met het rapport 'Advies Natuurwaarden Drielanden-West te Harderwijk' (BügelHajema, 2015).

1.3 Doel van het advies

Voorliggend advies natuurwaarden behandelt de ecologische beoordeling van de genoemde plannen. De effecten op natuurwaarden worden beoordeeld in relatie tot de Wet natuurbescherming (Wnb) met de daaraan gekoppelde provinciale verordening en het provinciaal ruimtelijk natuurbeleid.

1.4 Informatie

De beschrijving van de relevante te beschermen natuurwaarden is gebaseerd op:

- bestaande bronnen, zoals databanken, verspreidingsatlassen, waarnemingsoverzichten, rapporten en websites;
- verkennend veldbezoek waarbij vooral is gekeken naar kritische en/of beschermde soorten, zowel wat betreft aanwezigheid van als wat betreft potenties voor deze soorten.

1.5 Opzet van het rapport

In hoofdstuk 2 wordt een beschrijving van het plangebied en de voorgenomen ontwikkelingen weergegeven. De mogelijke effecten van deze plannen op beschermde natuurgebieden worden in hoofdstuk 3 beoordeeld in het kader van de Wet natuurbescherming en het provinciale natuurbeleid. Op

basis van bekende verspreidingsgegevens en het veldbezoek worden de mogelijke effecten van de toekomstige plannen op, in het kader van de Wet natuurbescherming, beschermde flora en fauna bepaald (hoofdstuk 4). In hoofdstuk 5 ‘Conclusie en consequenties’ wordt een samenvatting van de belangrijkste bevindingen van het onderzoek gegeven.

2 Situatieschets en plannen

2.1 Ligging en huidige situatie

Het plangebied Drielanden-West ligt aan de zuidwestzijde van de stad Harderwijk, grotendeels in de kilometerhokken[1] 168-480 en 168-481. Figuur 1 geeft een topografisch overzicht van de ligging van het plangebied en de omgeving.

Het gebied wordt aan de noordwestelijke zijde begrensd door de rijksweg A28 en de geluidswal daarlangs. Aan de oostzijde wordt de begrenzing gevormd door de al gerealiseerde of in ontwikkeling zijnde delen van de wijk Drielanden. Aan de zuidzijde wordt het gebied begrensd door de Groene Zoomweg met daarachter de Groene Zoom, een gebiedszone van Harderwijk en Ermelo dat deels wordt ontwikkeld tot recreatief uitloopgebied.



Figuur 1. Topografische kaart met ligging plangebied (rood) (bron: kaartbeeld: Jan-Willem van Aalst, www.imergis.nl, bron webservice: Esri Nederland, www.esri.nl)

[1] Een kilometerhok is een vastgelegd gebied van 1 km bij 1 km. De Topografische Dienst heeft deze hokken ingevoerd als rasterverdeling voor het tekenen van de topografische kaarten van Nederland.

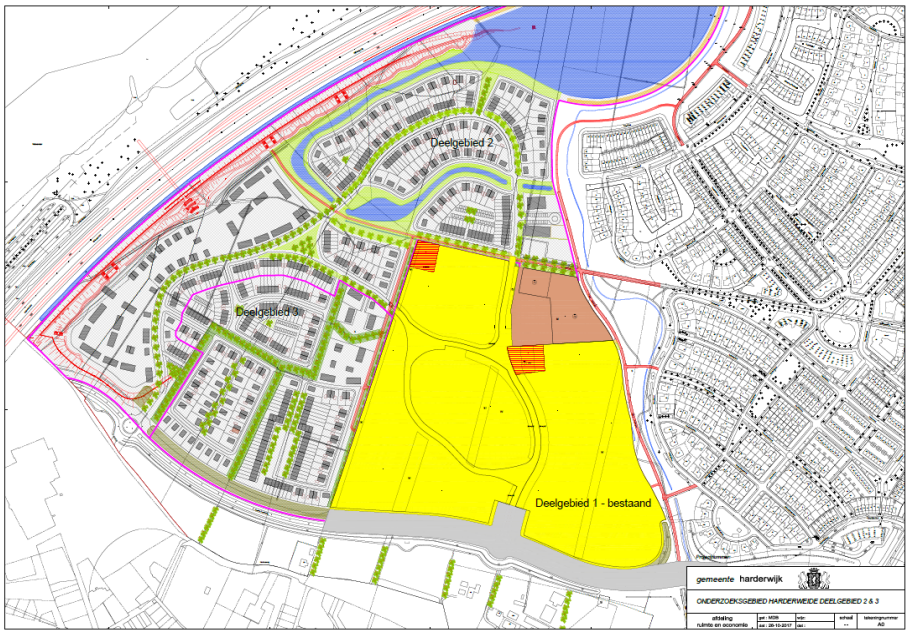
Het plangebied betreft een landschappelijk open, agrarisch gebied dat in gebruik is als grasland en maïsakkers. Er is geen bebouwing in het plangebied aanwezig. De grenzen van de agrarische percelen worden veelal gevormd door smalle kavelslotensloten van minder dan 1 m breed. Daarnaast doorsnijdt de Beek van den Hooge Geest, het plangebied vanaf de oostzijde naar de noordzijde. Aan de zuidwestzijde van het plangebied ligt een gronddepot. Langs de Groene Zoomweg en de A28 is een geluidswal opgeworpen. Op de geluidswal en rond het gronddepot is wat opgaande beplanting aanwezig met jonge bomen en struiken.



Plangebied bezien vanaf de geluidswal langs de Groene Zoomweg richting de A28

2.2 Voorgenomen ontwikkeling

De voorgenomen ontwikkelingen bij fase 2 bestaat uit de realisatie van 368 woningen. De beoogde inrichting van het plangebied met zowel fase 2 als fase 3 wordt hierna weergegeven in figuur 2.



Figuur 2. Beoogde inrichting van fase 2 van Drielanden-West te Harderwijk. Grijs: woningen, groen: opgaande beplanting, lichtgroen: oeverzone waterberging, blauw: water, geel: Drielanden West Fase 1 (bron: gemeente Harderwijk)

Bij uitvoering van het plan wordt grond vergraven en worden watergangen vergraven, dan wel gedempt. Aan de noordzijde van het plangebied wordt een nieuwe waterberging gerealiseerd voor de wijk Drielanden-West. De bergingsvijver wordt gevoed door bestaande waterlopen en nieuwe singels waarin het kwelwater vanuit het Veluwe-massief stroomt. Het voornemen is de vijver een moerassig en ecologisch waardevol karakter te geven. De vijver krijgt deels een diepte van 1,30 m en een deel van 2 ha (langs de zuidoost rand van de vijver) krijgt een waterdiepte van 0,0 - 0,2 m (plas-dras-situatie). De oorspronkelijke beek in het gebied, Beek van den Hooge Geest, wordt geïntegreerd in het stedelijk watersysteem.

Drielanden-West wordt vanaf de Groene Zoomweg ontsloten door twee toegangswegen, de 'inprikkers'. Deze inprikkers ontsluiten elk een afzonderlijk gedeelte van Drielanden-West. De eerste toegangsweg ten oosten van het plangebied is al gerealiseerd bij aanleg van Drielanden-West fase 1. De tweede toegangsweg aan de westzijde van het plangebied moet nog worden gerealiseerd.

3 Gebiedsbescherming

Voor onderhavig plangebied is de volgende wet- en regelgeving op het gebied van gebiedsbescherming relevant: de Wet natuurbescherming, de Provinciale Structuurvisie en Provinciale Ruimtelijke Verordening.

3.1 Wet natuurbescherming

In de Wet natuurbescherming (Wnb) is de bescherming van specifieke natuurgebieden geregeld. Het betreft de Natura 2000-gebieden die een internationale bescherming genieten. Plannen en projecten met negatieve effecten op deze gebieden zijn vergunningplichtig. Relevant daarbij is dat de Wnb een externe werking kent. Van externe werking is sprake als activiteiten buiten een Natura 2000-gebied van invloed zijn op de natuurwaarden in een Natura 2000-gebied.

Voortoets

De voorliggende rapportage is geschreven als voortoets in het kader van de Wnb. Het begrip 'voortoets' komt niet als zodanig voor in de Wnb. Het begrip wordt in de praktijk echter veel gebruikt als naam voor een globale toetsing waarmee een indicatie wordt verkregen van de mogelijke negatieve gevolgen van een activiteit op beschermde Natura 2000-gebieden in het kader van de Wnb. Door een voortoets uit te voeren, wordt de vraag beantwoord of er een kans bestaat dat de activiteit verslechtering en/of significante gevolgen met zich meebrengt. De provincie Gelderland is in voorliggende situatie in het kader van de Wnb het bevoegd gezag.

Inventarisatie

Het plangebied ligt niet in en grenst niet aan een beschermd gebied in het kader van de Wnb. Het dichtstbijzijnde beschermde gebied betreft het Natura 2000-gebied Veluwerandmeren, dat is gelegen op ongeveer 175 m afstand ten noordwesten van het plangebied (zie figuur 3). In het aanwijzingsbesluit zijn de begrenzing en de instandhoudingsdoelen opgenomen. Het gebied is op 23 december 2009 definitief aangewezen als Natura 2000-gebied. Verder ligt het Natura 2000-gebied Veluwe op ongeveer 2,5 km ten oosten van het plangebied. De Veluwe is op 14 juni 2014 definitief aangewezen als Natura 2000-gebied.



Figuur 3. Ligging plangebied (rood) ten opzichte van Natura 2000-gebied Veluwerandmeren. (bron kaartbeeld: Jan-Willem van Aalst, www.imergis.nl; bron webservice: Esri Nederland, www.esri.nl)

Effectbeoordeling

De effectbeoordeling die in 2015 is uitgevoerd, beschrijft de effecten op Natura 2000-gebieden in het plangebied. Bij deze beoordeling zijn de effecten verdroging door bemaling in het plangebied, optische verstoring door recreatie en verzuring en vermesting door stikstofdepositie in kaart gebracht (BügelHajema, 2015). Dezelfde effecten zijn met uitzondering van verzuring en vermesting ook in 2011 getoetst (Tauw). Andere effecten treden niet op door de afstand tot de Natura 2000-gebieden Veluwerandmeren en Veluwe en/of de inrichting van het gebied tussen het plangebied en de Natura 2000-gebieden. Bij dit laatste is met name de drukke A28 tussen het plangebied en de Veluwerandmeren en de bebouwing tussen het plangebied en de Veluwe relevant.

Deze effectbeoordeling uit 2015 (BügelHajema) is nog grotendeels actueel aangezien de bescherming van Natura 2000-gebieden niet is gewijzigd met de invoering van de Wet natuurbescherming. Ook de plannen in het plangebied zijn niet gewijzigd ten opzichte van 2015. De effectbeoordeling voor de hydrologische effecten en verstoring door recreatie sluit dan ook aan bij het onderzoek uit 2015.
De effecten van verzuring en vermesting zijn wel opnieuw in kaart gebracht door middel van een Aerius-berekening. Het rekenprogramma Aerius Calculator is namelijk gewijzigd sinds 2015, waardoor de berekening uit 2015 niet het meest actuele beeld geeft van de stikstofdepositie als gevolg van het plan.

HYDROLOGIE

Verdroging (of vernatting) van het Natura 2000-gebied Veluwerandmeren als gevolg van het plan is niet te verwachten. In het Natura 2000-gebied Veluwerandmeren in de omgeving van het plangebied gaat het om een groot oppervlaktewater met relatief smalle oeverzones. De hydrologische veranderingen in het plangebied hebben geen merkbare invloed op het oppervlaktewater van de Veluwerandmeren.

Natura 2000-gebied Veluwe is een groot en gevarieerd gebied. Het gebied is aangewezen voor verschillende verdrogingsgevoelige habitattypen.

Drielanden(-West) is gelegen aan de rand van het Veluwe-massief. Door de hoge ligging van de Veluwe fungeert het gebied vooral als infiltratiegebied van regenwater. Het regenwater infiltreert in de bodem en stroomt in verschillende richtingen via het eerste watervoerende pakket naar de flanken van de Veluwe. De grondwaterstroming ter plaatse van het plangebied is vanaf dit massief naar het Wolderwijd gericht. Door de ligging (aan de teen van het Veluwe-massief) is het grondwaterniveau in het plangebied relatief hoog gelegen.

Voor de gehele wijk Drielanden wordt gefaseerd een stedelijk watersysteem aangelegd. Dit watersysteem bestaat uit singels die worden gevoed vanuit sprengkoppen, infiltratievoorzieningen voor hemelwater en een grote bergingsvijver in De Crescent aan de noordzijde van het plangebied. De oorspronkelijke beek in het plangebied, Beek van den Hooge Geest, wordt geïntegreerd in dit stedelijke watersysteem.

Binnen een zone van 3 km rond het Natura 2000-gebied Veluwe is in het kader van mogelijke hydrologische effecten van nieuwe woonwijken (aanpassing waterhuishouding (ontwatering) en tijdelijke bemaling) aandacht nodig voor het hydrologische aspect (Arcadis, 2006; Tauw, 2011). Binnen de contour van 3 km van het plangebied zijn slechts enkele uitstekende gebiedsdelen van het Natura 2000-gebied Veluwe gelegen. De voor verdroging gevoelige habitattypen zwakgebufferde vennen, zure vennen, beken en rivieren met waterplanten, vochtige heide, actieve hoogvenen, overgangs- en trilvenen, pioniervegetaties met snavelbiezen en kalkmoerassen liggen op enige afstand buiten de contour van 3 km. Op basis van het Natuurbeheerplan Gelderland blijkt dat binnen de 3 km-contour uitsluitend het beheertype ‘N16.01 Droog bos met productie’ is gelegen. Dit bostype is niet gevoelig voor verdroging.

Naast de constatering dat binnen 3 km van het plangebied geen in het kader van Natura 2000 verdrogingsgevoelige gebieden zijn gelegen, reiken de hydrologische effecten van het plan ook niet tot een afstand van 3 km. Voor het plan Drielanden is een vergunning ingevolge de Grondwaterwet verkregen[2]. Drielanden sluit aan de oostzijde aan op Drielanden-West en ligt daarmee dichter nabij het Natura 2000-gebied Veluwe. Uit de toegekende vergunning komt naar voren dat als gevolg van de

[2] Vergunningaanvraag Grondwaterwet Grondwateronttrekking bemalingen realisering bestemmingsplan Drielanden, besluit 16 juli 2004 – nr. MW2004.10262 van Gedeputeerde Staten van Gelderland.

bemalingen geen schade aan Vogel- en Habitatrichtlijngebieden (Natura 2000-gebieden) wordt verwacht.

De provincie Gelderland beschermt de natte landnatuur door gericht hydrologische beschermingszones aan te wijzen (Omgevingsvisie Gelderland). Het plangebied is niet aangegeven als Natte landnatuur en ook niet gelegen binnen een beschermingszone Beschermingsgebieden natte natuur.
Uit Effectafstanden Natura 2000-gebieden Veluwe en Rijntakken (Arcadis, 2014) blijkt verder dat bij bedrijfsmatige grondwateronttrekking, ongeacht de omvang van de onttrekking, op een afstand van meer dan 2 km tot het Natura 2000-gebied Veluwe een meetbaar negatief effect is uitgesloten.

Gezien de afstand van het plangebied tot verdrogingsgevoelige waarden, wordt een negatieve invloed op de instandhoudingsdoelen van de Natura 2000-gebieden Veluwerandmeren en Veluwe niet verwacht.

RECREATIEDRUK
Optische verstoring van natuurwaarden door de bewoners van een woonwijk treedt vooral op door het wandelen in de omgeving (al dan niet met hond). Het Natura 2000-gebied Veluwe ligt hemelsbreed op een afstand van ongeveer 2,5 km. Eventuele recreatieve activiteiten in het Natura 2000-gebied Veluwe zullen, gezien de afstand tussen het plangebied en de Veluwe, plaatsvinden door te reizen met fiets en auto. De effecten zijn gezien de afstand niet meer aan de nieuwe woonwijk te koppelen (Arcadis, 2006; Arcadis 2014).
Recentelijk is er een fietsbrug aan de noordzijde van Drielanden-West over de rijksweg A28 aangelegd. Hiermee is de randzone van het Wolderwijd (deelgebied Natura 2000-gebied Veluwerandmeren) toegankelijk gemaakt voor recreanten vanuit Drielanden(-West). Langs het Wolderwijd, ter hoogte van het plangebied, bevinden zich fietspaden en enkele strandjes. Het betreft hier recreatiegebied Nulde-Horst.

Als gevolg van de realisatie van de woonwijk Drielanden-West zal de recreatiedruk enigszins toenemen. De fietspaden zijn gelegen buiten het aangewezen gebied. Uit de Voortoets bestaand gebruik Natura 2000-gebieden IJsselmeergebied (Bureau Waardenburg, 2008) komt naar voren dat recreatieve activiteiten op en langs de oever op daarvoor opengestelde plekken (zwemmen, vliegeren, wandelen, sporten op strand) een lokale verstoring optreed van vogels. Deze lokale verstoring wordt veroorzaakt door de aanwezigheid van mensen en honden. Het gaat hierbij om locaties die reeds aanwezig waren bij aanwijzing van het beschermde gebied. De toename in recreatie zal zich beperken tot de reeds bestaande voorzieningen (fietspaden en strandjes) die al intensief worden gebruikt en waar geen toename in verstoring wordt verwacht.
Uit de toetsing van het plan voor aanleg van de fietsbrug rijksweg A28 komt ook naar voren dat de fietsbrug geen negatieve invloed heeft op de instandhoudingsdoelen van het Natura 2000-gebied Veluwerandmeren (Bureau Waardenburg, 2009).
De aanleg van de wijk Drielanden-West heeft dan ook op het aspect recreatie geen negatieve invloed op de instandhoudingsdoelen van de Natura 2000-gebieden Veluwerandmeren en Veluwe.

VERZURING EN VERMESTING

Als gevolg van de (aanleg)werkzaamheden en het gebruik van de woonwijk neemt het aantal verkeersbewegingen toe en daarmee de uitstoot van stikstofdioxide. Door de toename van verkeersbewegingen (verkeersaantrekkende werking) kan een toename van de stikstofdepositie door gemotoriseerd verkeer op omliggende kwetsbare natuurterreinen optreden waardoor een verslechtering van stikstofgevoelige habitattypen kan optreden. Hetzelfde geldt voor de uitstoot van stikstof als gevolg van verwarming van de woningen.

Binnen het Natura 2000-gebied Veluwerandmeren komen geen stikstofgevoelige habitattypen voor die te maken hebben met een overbelasting door stikstof. Binnen het Natura 2000-gebied Veluwe komen wel stikstofgevoelige habitattypen voor die te maken hebben met een overbelasting door stikstof. De Veluwe is dan ook opgenomen in de Programmatische Aanpak Stikstof (PAS). De achtergronddepositie in het Natura 2000-gebied Veluwe ligt op een aantal plaatsen voor stikstofgevoelige habitattypen al reeds te hoog, waardoor er sprake is van een overbelaste situatie. In dit kader is met AERIUS Calculator[3] een stikstofberekening uitgevoerd op basis van het aantal en type woningen en het aantal parkeerplaatsen en de ligging van de ontsluitingswegen van Drielanden-West. Hierbij is gerekend met twee scenario's in de aanlegfase:

- de bouw van 100 woningen per jaar
- de bouw van 150 woningen per jaar

De uitgangspunten voor en resultaten van de stikstofberekening zijn opgenomen in bijlage 3 van dit rapport. De aanlegfase leidt niet tot een toename van stikstofdepositie hoger dan de grenswaarden van stikstofgevoelige Natura 2000-gebieden, maar de gebruiksfase na de bouw van de 368 woningen leidt tot een overschrijding van de grenswaarde van 0,05 mol/ha/jaar voor Natura 2000-gebied Veluwe. Hierbij maakt het geen verschil of tijdens de aanlegfase wordt uitgegaan van 100 of 150 woningen per jaar. De toename van stikstofdepositie in het Natura 2000-gebied tijdens de gebruiksfase bedraagt 0,08 mol/ha/jaar.

Hierdoor kan sprake zijn van een significant negatief effect door verzuring en vermesting op de instandhoudingsdoelen van Natura 2000-gebied Veluwe. Het plan leidt niet tot overschrijding van de grenswaarde voor stikstofdepositie van andere Natura 2000-gebieden.

Conclusie

De stikstofdepositie in Natura 2000-gebied Veluwe als gevolg van het bestemmingsplan is hoger dan de grenswaarde van 0,05 mol N/ha/jaar die wordt gehanteerd in het PAS. Significant negatieve effecten als gevolg van vermesting en verzuring zijn niet uitgesloten. Op dit punt is het plan in strijd met de gebiedsbescherming van de Wet natuurbescherming.

Voor de overige factoren geldt dat als gevolg van het plan geen significant negatieve effecten optreden op instandhoudingsdoelstellingen van beschermde Natura 2000-gebieden.

[3] AERIUS Calculator berekent de emissie van stikstof als gevolg van economische activiteiten en de depositie op Natura 2000-gebieden. De resultaten kunnen onder de PAS worden gebruikt voor het aanvragen van een vergunning op grond van de Wet natuurbescherming of het doen van een melding.

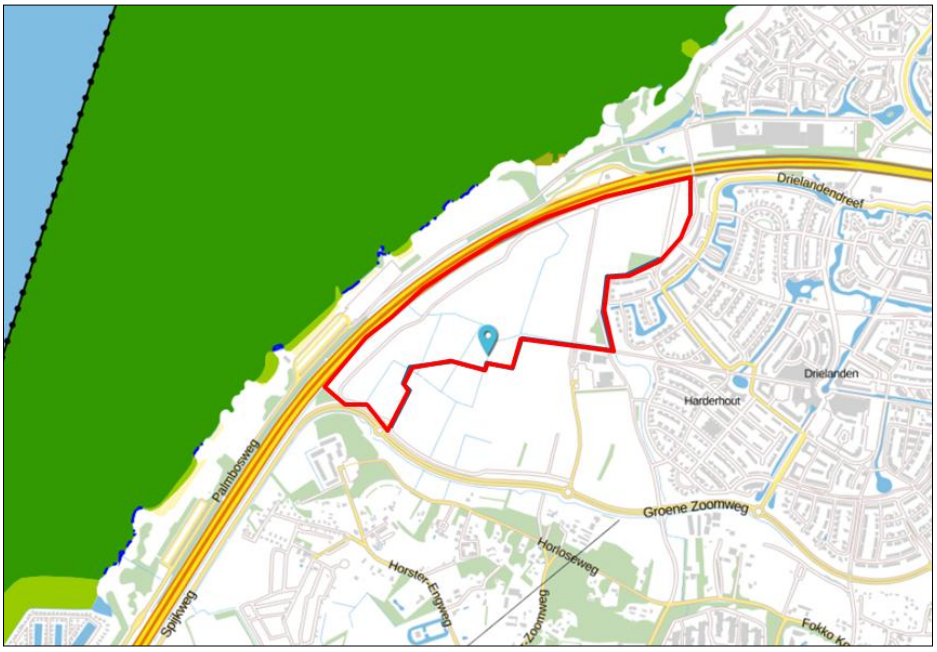
3.2 Provinciaal ruimtelijk natuurbeleid

Gelders Natuurnetwerk

Het Natuurnetwerk Nederland (NNN) (voormalig Ecologische Hoofdstructuur) is een samenhangend netwerk van bestaande en nog te ontwikkelen belangrijke natuurgebieden in Nederland en vormt de basis voor het natuurbeleid. Het NNN is als beleidsdoel opgenomen in de Structuurvisie Infrastructuur en Ruimte. De provincies zijn verantwoordelijk voor de begrenzing, ontwikkeling en bescherming van het NNN. In de provincie Gelderland wordt het NNN Gelders Natuurnetwerk (GNN) genoemd. De begrenzing en ruimtelijke bescherming van het GNN is voor provincie Gelderland uitgewerkt in de Omgevingsvisie Gelderland en de Omgevingsverordening Gelderland (provinciaal ruimtelijk natuurbeleid).

Groene ontwikkelingszone

Vanuit de Omgevingsverordening Gelderland worden behalve de GNN-gebieden ook gebieden aangewezen als Groene Ontwikkelingszone. In gebieden die zijn aangewezen als Groene Ontwikkelingszone worden geen grootschalige ontwikkelingen mogelijk gemaakt, maar kleinschalige ontwikkelingen die niet leiden tot een significante aantasting van de kernkwaliteiten van het gebied zijn wel toegestaan.



Figuur 4. Ligging van het plangebied (rood) ten opzichte van het Gelders NatuurNetwerk (GNN, donkergroen) en de Groen Ontwikkelingszone (lichtgroen) (bron: www.ruimtelijkeplannen.nl)

Inventarisatie

Het plangebied ligt niet op en grenst niet aan gronden die in het kader van het provinciaal ruimtelijk natuurbeleid zijn aangewezen als GNN of Groene Ontwikkelingszone (GO). Op enige afstand ten westen van het plangebied ligt het Wolderwijd waarvan het openwater is aangewezen als GNN en enkele oeverzones zijn aangewezen als GO. Figuur 4 geeft een overzicht van de ligging van de aangewezen gebieden.

Effectbeoordeling

Tussen het plangebied en de GNN en GO is de rijksweg A28 gelegen. Eventuele verstoring door een toename van geluid, licht en trilling en optische verstoring in het plangebied gaan op in de bestaande verstoring van de A28. Langs het Wolderwijd, ter hoogte van het plangebied, bevinden zich wel fietspaden en enkele strandjes die toegankelijk zijn voor bewoners van het plangebied. Als gevolg van de plannen zal de recreatiedruk naar verwachting enigszins toenemen. De fietspaden zijn echter buiten de aangewezen GNN- en GO-gebieden gelegen.

Het plan leidt niet tot significante aantasting van het GNN en de GO in de omgeving van het plangebied. Het plan is niet in strijd met het provinciaal ruimtelijk natuurbeleid. De activiteit is daarmee op het punt van natuur niet in strijd met de Provinciale Omgevingsverordening.

4 Soortenbescherming

Wet- en regelgeving

Relevante wetgeving op het gebied van de soortenbescherming is uitgewerkt in de Wet natuurbescherming. De bescherming van flora- en faunasoorten is in de Wnb opgedeeld in twee beschermingscategorieën:

- Strikt beschermde soorten:
  - soorten van de Vogelrichtlijn (artikel 3.1);
  - soorten van de Habitatrichtlijn (artikel 3.5).
- Overige beschermde soorten:
  - nationaal beschermde soorten (artikel 3.10).

Beschermingsregime

Voor beide categorieën geldt dat het verboden is opzettelijk exemplaren te doden, vangen of plukken en voortplantingsverblijfplaatsen of rustplaatsen opzettelijk te vernielen of te beschadigen. Een belangrijk verschil tussen beide beschermingsregimes is dat voor de strikt beschermde soorten ook het opzettelijk verontrusten verboden is, terwijl dit voor de overige beschermde soorten niet het geval is.

Voor vogels geldt daarnaast dat het opzettelijk storen niet verboden is in geval de storing niet van wezenlijke invloed is op de staat van instandhouding van de desbetreffende vogelsoort. Echter, voor vogels die staan in bijlage II van de Conventie van Bern geldt deze uitzondering niet. Daarnaast is er een lijst met jaarrond beschermde broedvogelnesten. Dat houdt in dat voor de op deze lijst genoemde vogelsoorten de nestplaats ook buiten het broedseizoen is beschermd.

Het beschermingsregime van de overige (nationaal) beschermde soorten is voor elke soort gelijk. Wel kunnen provincies bij ruimtelijke ontwikkelingen voor deze soorten vrijstelling van de verbodsbepalingen in artikel 3.10 verlenen. Deze zogenaamde vrijstellingslijsten zijn opgenomen in de provinciale verordeningen en komen tussen de provincies grotendeels overeen. De provincie Gelderland heeft in haar Verordening natuurbescherming' opgenomen dat voor in totaal 24 soorten een vrijstelling geldt van de verboden genoemd in artikel 3.10 eerste lid Wnb. Een overzicht van deze soorten is opgenomen in bijlage 1 van dit rapport.

Bronnen

Geraadpleegde databanken, verspreidingsatlassen, waarnemingsoverzichten, websites en rapporten zijn in de bronnenlijst opgenomen. Op 15 november 2017 is het uitvoerportaal 'quickscanhulp.nl' van de Nationale Databank Flora en Fauna (NDFF) geraadpleegd (zie bijlage 2). Gegevens uit de geraadpleegde bronnen worden bij het bespreken van de verschillende soortengroepen alleen genoemd indien ze een meerwaarde voor het onderzoek hebben.

Veldbezoek

Het plangebied is op 23 oktober 2017 bezocht om een indruk te krijgen van de terreinomstandigheden van het plangebied, de omgeving en de voorkomende flora en fauna (zie ook paragraaf 6.1).

Beschrijving resultaten

Op basis van de verzamelde informatie middels bronnen- en veldonderzoek, bekende ecologische principes en expert judgement volgt in het navolgende per soortengroep een beschrijving van de (te verwachten) effecten van de ruimtelijke ingreep op beschermde soorten. Indien het nemen van vervolgstappen (zoals aanvullend onderzoek of het aanvragen van een ontheffing) nodig is, wordt dit eveneens vermeld.

4.1 Planten

Inventarisatie

Het grootste deel van het plangebied bestaat uit voedselrijke graslanden en maïsakkers waarin algemene akker- en graslandplanten zijn aangetroffen als Engels raaigras, kruipende boterbloem, paardenbloem, veldzuring, hanenpoot, herderstasje en vogelmuur. Bij het gronddepot en op de geluidswal langs de A28 groeien wilgen. De kavelsloten met steile oevers vallen voor een deel periodiek droog en zijn gedeeltelijk begroeid met riet. Tijdens het veldbezoek zijn geen beschermde plantensoorten aangetroffen. Ook tijdens het onderzoek in 2015 zijn geen op basis van de Wnb beschermde plantensoorten aangetroffen, al was dat onderzoek gericht op de beschermde soorten van de Flora- en faunawet. Met invoering van de Wnb zijn een aantal plantensoorten beschermd die ten tijde van de Flora- en faunawet niet beschermd waren. De nieuw beschermde soorten betreft veelal zeldzame en bedreigde soorten waarvoor geschikt biotoop ontbreekt in het plangebied. Beschermde plantensoorten zijn niet te verwachten in het plangebied door de huidige inrichting van het plangebied. De uit de omgeving bekende muurbloem (quickscanhulp.nl) groeit op oude muren die in het plangebied ontbreken.

Effectbeoordeling

In het plangebied zijn geen beschermde plantensoorten aangetroffen en te verwachten. Het nemen van vervolgstappen voor in het kader van de Wnb beschermde planten is in voorliggende situatie niet nodig.

4.2 Zoogdieren - vleermuizen

Inventarisatie

In het plangebied zijn geen gebouwen aanwezig, zodat verblijfplaatsen van gebouwbewonende vleermuizen kunnen worden uitgesloten. In de jonge bomen in het plangebied zijn net als in 2015 (BügelHajema) geen voor vleermuizen geschikte holtes, spleten of loszittende schors aangetroffen. De bomen in het plangebied zijn ook jong en relatief dun en daarmee weinig geschikt voor vleermuizen.

Wel kan het plangebied onderdeel vormen van het foerageergebied van vleermuizen. Gezien de openheid van het gebied zijn enkele algemene vleermuissoorten te verwachten die kunnen foerageren in open gebieden, zoals de uit de omgeving bekende gewone dwergvleermuis, ruige dwergvleermuis, laatvlieger en rosse vleermuis (Quickscanhulp.nl). De opgaande beplanting in het plangebied vormt geen onderdeel van een doorgaande lineaire structuur die een essentieel onderdeel zou kunnen vormen van een vliegroute van vleermuizen.

Effectbeoordeling

Als gevolg van het plan gaan geen verblijfplaatsen verloren en worden geen essentiële vliegroutes van vleermuizen aangetast. Het plangebied vormt geen hoogwaardig foerageergebied voor vleermuizen. Hoewel het plangebied verandert als foerageergebied voor vleermuizen, zal het na ontwikkeling van Drielanden-West fase 2 niet ongeschikt worden als foerageergebied voor de te verwachten soorten. Bovendien is in de omgeving van het plangebied in ruime mate hoogwaardig alternatief foerageergebied aanwezig. Als gevolg van het plan zijn dan ook geen verbodsovertredingen ten aanzien van vleermuizen aan de orde.

4.3 Zoogdieren – overige

Inventarisatie

Er zijn 16 op basis van de Wnb beschermde grondgebonden zoogdiersoorten bekend in de omgeving van het plangebied (Quickscanhulp.nl). Voor een aantal algemene soorten is in het plangebied geschikt leefgebied aanwezig. Tijdens het veldbezoek zijn sporen van ree, vos en mol aangetroffen. In 2015 zijn daarnaast haas en sporen van bruine rat en veldmuis aangetroffen. Behalve deze soorten zijn soorten als aardmuis, huisspitmuis, dwergmuis, bunzing, hermelijn, haas en egel in het plangebied te verwachten. Voor de te verwachten algemene soorten geldt in de provincie Gelderland bij ruimtelijke ontwikkelingen een vrijstelling van de verbodsartikelen van de Wnb.

Uit de omgeving van het plangebied zijn ook een aantal niet-vrijgestelde grondgebonden zoogdieren bekend, te weten bever, boommarter, das en eekhoorn. Voor bever, boommarter en eekhoorn ontbreekt geschikt leefgebied in het plangebied. Voor bever is geschikt leefgebied aanwezig langs de Veluwerandmeren, terwijl boommarter en eekhoorn zijn aangewezen op de meer bosrijke gebieden buiten het plangebied.

Das

Das heeft een burcht op zo'n 150 m afstand ten zuiden van Drielanden-West in een bosperceel aan de Horloseweg (hierna dassenburcht Horlo). Het plangebied (de graslanden, maïsakkers en groenstructuren) vormde een belangrijk deel van het foerageergebied van de dassenfamilie uit deze dassenburcht (Zoon buro voor ecologie, 2005b). Bij de aanleg van de Groene Zoomweg in 2005/2006 is aan weerszijden een raster aangebracht en zijn onder de weg door vier faunatunnels aangelegd, waardoor Drielanden-West voor das bereikbaar bleef.

Op basis van een op 26 oktober 2012 verkregen ontheffing (FF/75C/2012/0034) is het plangebied in december 2016 ontoegankelijk gemaakt voor dassen door de faunatunnels onder de Groene Zoomweg af te sluiten. Dit is gebeurd in verband met de aanleg van de woningen van Drielanden-West fase 1. Al die tijd is de dassenburcht Horlo door dassen bewoond gebleven. Ondanks het sluiten van de faunatunnels bereiken dassen het plangebied alsnog af en toe doordat ze het raster langs de Groene Zoomweg weten te passeren. Daarom worden de rasters momenteel regelmatig nagelopen en worden ontstane openingen gerepareerd.

De gemeente Harderwijk heeft in overleg met de provincie en de KNNV een wijziging van de ontheffing van 26 oktober 2012 aangevraagd. De aangevraagde wijziging houdt in dat twee afgesloten faunatunnels onder de Groene Zoomweg weer worden geopend, zodat das weer toegang heeft tot foerageergebied in het plangebied totdat fase 2 (en fase 3) van de wijk Drielanden-West zijn gerealiseerd. Hierbij wordt ontheffing aangevraagd om eventueel in de toekomst ten noorden van de Groene Zoomweg ontstane rust- of verblijfplaatsen van das te mogen vernietigen om vestiging van dassen in het tijdelijke foerageergebied te voorkomen.

Hierbij wordt de geldigheidsduur van de ontheffing verlengd tot 10 jaar na verlening van de ontheffing. Dit heeft ermee te maken dat de heropening van de faunapassages ervoor zorgt dat dassen een langere periode in het plangebied kunnen foerageren dan oorspronkelijk voorzien.

De wijziging van de ontheffing zorgt ervoor dat das in de toekomst mogelijk weer regelmatig kan foerageren in het plangebied tot de aanleg van Drielanden-West is voltooid.

Effectbeoordeling

Op basis van het veldonderzoek en de geraadpleegde bronnen is een voldoende beeld van de soortengroep grondgebonden zoogdieren ontstaan.

Na afgifte van de aangepaste ontheffing om het plangebied Drielanden-West te ontsluiten voor dassen, wordt het plangebied tijdelijk toegankelijk voor dassen als foerageergebied. Op basis van de Wnb-ontheffing, kan de ontwikkeling van de wijk Drielanden-West echter doorgang vinden.

Verder kunnen als gevolg van het plan kunnen enkele verblijfplaatsen van algemene zoogdiersoorten worden verstoord en vernietigd. Ook kunnen hierbij enkele exemplaren worden gedood. De te verwachten algemene soorten worden niet in hun voortbestaan bedreigd en vallen in de vrijstellingsregeling bij ruimtelijke ontwikkelingen van de provincie Gelderland. Voor deze soorten hoeft geen ontheffing te worden aangevraagd. Wel geldt voor deze soorten de zorgplicht van de Wnb.

4.4 Vogels

Inventarisatie

VOGELS MET JAARROND BESCHERMDE NESTEN

Uit de directe omgeving van het plangebied zijn verschillende vogelsoorten bekend waarvan de nestplaatsen jaarrond beschermd zijn. Nesten van gebouwbewonende soorten als huismus en gierzwaluw kunnen worden uitgesloten doordat bebouwing ontbreekt. In het plangebied is wel opgaande beplanting aanwezig, maar het betreft veelal jonge bomen. In het plangebied van Drielanden-West fase 2 zijn geen nesten van vogels met jaarrond beschermde nestplaatsen aangetroffen. Een aantal elzensingels van Drielanden-West fase 3 vormt potentieel broedgebied voor buizerd, boomvalk en ransuil. Tijdens het veldbezoek op 23 oktober 2017 is een foeragerende buizerd in het plangebied waargenomen. Een nest van deze soort is echter niet aangetroffen. Wel zijn in de elzensingels net als in 2015 (BügelHajema) een nest van zwarte kraai en enkele individuen van ekster en zwarte kraai aangetroffen. Boomvalk en ransuil bouwen zelf geen nest, maar maken gebruik van (oude) nesten van ekster en zwarte kraai.

In 2015 is al nader onderzoek uitgevoerd naar buizerd, boomvalk en ransuil in verband met het voorkomen van buizerd en de aanwezigheid van nesten van zwarte kraai en ekster. Daarbij is het plangebied en een ruime zone rond het plangebied onderzocht. De resultaten van het onderzoek in het broedseizoen van 2015 zoals beschreven in het rapport van BügelHajema worden hier opnieuw weergegeven:

“Zoals eerder genoemd, zijn op 27 februari 2015 verschillende nesten van ekster en zwarte kraai binnen het plangebied aangetroffen. Gedurende de inventarisatie werden twee buizerds foeragerend binnen het plangebied waargenomen. Territoriaal gedrag werd niet waargenomen. Op een afstand van één kilometer ten zuiden van het plangebied werd in een boomsingel een broedpaar van buizerd bij een nest (RD-coördinaten: 167575-481101) aangetroffen.

Op 17 april 2015 werden enkele nieuw gebouwde, en bewoonde nesten van ekster en zwarte kraai binnen het plangebied aangetroffen.

Op 1 mei 2015 waren verschillende broedparen ekster en zwarte kraai nog binnen het plangebied aan het broeden. In het recreatiegebied Nulde-Horst, dat gelegen is aan de overzijde van de Rijksweg A28, werd een nestplaats (oud kraaiennest) van een torenvalk aangetroffen. Op het, op één kilometer afstand ten zuiden van het plangebied gelegen, buizerdnest zat een buizerd te broeden.

Tijdens de inventarisatie van 18 mei 2015 zat lange tijd een buizerd op een paaltje aan de zuidzijde van het plangebied. Vervolgens vloog het individu naar een elzensingel alwaar het geruime tijd zijn veren poetste. Op de takken rond het, op één kilometer afstand ten zuiden van het plangebied gelegen, buizerdnest waren veel poepspetters aanwezig, dat op de aanwezigheid van jongen wijst.

Op 18 juni 2015 werd binnen het plangebied in een elzensingel een nestplaats van boomvalk aangetroffen (RD-coördinaten: 168485-481980). Het vrouwtje zat te broeden. Het betreffende nest is in 2015 door zwarte kraaien gebouwd en was in mei nog als nestplaats door zwarte kraaien in gebruik.

Op basis van de aanvullende inventarisaties komt naar voren dat in 2015 binnen het plangebied geen nestplaatsen aanwezig waren van buizerd en ransuil. Het plangebied maakt daarnaast geen essentieel onderdeel uit van de functionele leefomgeving van in de omgeving aanwezige nestplaatsen. Het plangebied heeft wel enige waarde als foerageergebied voor buizerd, het gaat daarbij echter niet om broedvogels. Het plangebied heeft voor boomvalk een functie als broedplaats en foerageergebied. Als foerageergebied heeft het plangebied door het intensieve gebruik van het grasland en het grote oppervlak aan maïsakker geen hoge waarde. De sloten binnen het plangebied vormen ook geen belangrijk leefgebied voor libellen (belangrijke prooidieren). Boomvalken foerageren tot op meerdere kilometers afstand van hun nestplaats. Het foerageergebied ligt daardoor in een grote straal rond de nestplaats. Jaarlijks kan de locatie van de nestplaats binnen een territorium sterk wisselen. De nestplaatskeuze is onder meer afhankelijk van de aanwezigheid van beschikbare en geschikte kraaiennesten."

De conclusies van het broedvogelonderzoek uit 2015 zijn nog actueel. De inrichting van het plangebied is ten opzichte van 2015 niet noemenswaardig veranderd. In het plangebied zijn tijdens het veldbezoek op 23 oktober 2017 geen nesten van vogels met jaarrond beschermde nesten aangetroffen.

OVERIGE SOORTEN

Rond het jaar 2000 was het plangebied voor verreweg het grootste deel in gebruik als agrarisch grasland. Op basis van een broedvogelkartering werden tijdens het broedseizoen van 2001 verschillende territoria van onder meer grutto, kievit, tureluur, scholekster en veldleeuwerik vastgesteld (Bureau Waardenburg bv, 2002). Daarmee werd het plangebied aangemerkt als waardevol weidevogelgebied. Ook in 2004 waren er nog vergelijkbare aantallen weidevogels in het plangebied aanwezig (Bureau Waardenburg bv, 2004). Sindsdien zijn veel percelen grasland omgezet naar maïsakker en is de openheid van het gebied afgenomen door onder meer de aanleg van de Groene Zoomweg, bebouwing, toegangsweg, geluidswal, het gebruik van een perceel als gronddepot en opschot van wilg. Het plangebied is, gezien de huidige terreinomstandigheden, niet meer te karakteriseren als een waardevol weidegebied voor weidevogels. In 2015 werd ook slechts een laag aantal broedparen van kievit en scholekster in het plangebied waargenomen.

De opgaande begroeiing in het plangebied vormt broedgebied voor broedvogels van opgaande beplanting, zoals merel, vink, winterkoning, houtduif en tjiftjaf. In het aan de westzijde gelegen gronddepot nestelde in 2015 oeverzwaluw.

Effectbeoordeling

Op basis van het veldonderzoek en de geraadpleegde bronnen is een voldoende beeld van de soortengroep vogels ontstaan. Door de ontwikkeling van Drielanden-West fase 2 verandert het broed- en foerageergebied voor vogels. Voor veel algemene soorten zal het plangebied ook in de nieuwe situatie geschikt zijn als broedgebied.

Als gevolg van de ontwikkeling van Drielanden-West fase 2 gaan geen nestplaatsen van vogels met jaarrond beschermde nesten verloren. Het plangebied verandert als foerageergebied voor soorten als buizerd, boomvalk en ransuil. Voor buizerd is in de omgeving van het plangebied in ruime mate alternatief foerageergebied aanwezig. Boomvalk kan ook in stedelijk gebied nestelen en steden kunnen een belangrijk onderdeel vormen van het foerageergebied van deze soort, vanwege de aanwezigheid van de belangrijke prooisoorten gier- en huiszwaluw. Ook ransuil kan in stedelijk gebied voorkomen en foerageren. Voor deze soorten is bovendien, net als voor buizerd, in ruime mate alternatief foerageergebied aanwezig in de omgeving van het plangebied, zoals aan de overzijde van de Groene Zoomweg en langs het Wolderwijd.

Voor de overige te verwachten vogelsoorten kan men ervan uitgaan dat geen verbodsbepalingen worden overtreden als vernietiging en verstoring van broedgevallen van vogels wordt voorkomen. Dit kan plaatsvinden door werkzaamheden buiten de broedperiode van aanwezige soorten uit te voeren. Tevens kunnen bij veel werkzaamheden tijdig voorbereidende maatregelen worden getroffen om te voorkomen dat vogels tot broeden kunnen komen binnen en rond het werkgebied.
De Wnb kent geen standaardperiode voor het broedseizoen. Van belang is of een broedgeval aanwezig is, ongeacht de periode. Voor de meeste vogels geldt evenwel dat het broedseizoen van ongeveer 15 maart tot 15 juli duurt.

4.5 Amfibieën, reptielen en vissen

Inventarisatie

Uit de omgeving van het plangebied is het voorkomen van bruine kikker, gewone pad en kleine watersalamander bekend (Quickscanhulp.nl). De kavelsloten in het plangebied bieden geschikt voortplantingswater voor deze weinig kritische algemene soorten, waarvoor in de provincie Gelderland bij ruimtelijke ontwikkelingen een vrijstelling geldt van de verbodsartikelen van de Wnb.
Door de bouwwerkzaamheden ten oosten van het plangebied en het gronddepot aan de westzijde van het plangebied is in potentie geschikt leefgebied aanwezig voor de niet-vrijgestelde rugstreeppad. Deze soort komt echter niet voor in de wijde omgeving van het plangebied (Quickscanhulp.nl en Ravon.nl). Voor andere niet-vrijgestelde amfibieënsoorten ontbreekt geschikt leefgebied in het plangebied.

Geschikt leefgebied voor beschermde reptielen ontbreekt in het plangebied. De grote modderkruiper is de enige beschermde vissoort die met enige regelmaat in sloten voorkomt. Deze soort komt echter

niet voor in de wijde omgeving van het plangebied (Quickscanhulp.nl en Ravon.nl) en is tijdens eerder vissenonderzoek in het plangebied niet aangetroffen (BügelHajema, 2015).

Effectbeoordeling

Op basis van het veldonderzoek is een voldoende beeld van de soortengroepen amfibieën, reptielen en vissen ontstaan. Als gevolg van het plan kunnen enkele verblijfplaatsen van algemene amfibieënsoorten worden verstoord en vernietigd. Ook kunnen hierbij enkele exemplaren worden gedood. De te verwachten algemene soorten worden niet in hun voortbestaan bedreigd en vallen in de vrijstellingsregeling bij ruimtelijke ontwikkelingen van de provincie Gelderland. Voor deze soorten hoeft geen ontheffing te worden aangevraagd. Wel geldt voor deze soorten de zorgplicht van de Wnb.

4.6 Ongewervelden

Inventarisatie

Gezien de inrichting en het intensieve gebruik is het plangebied geen hoogwaardig leefgebied voor ongewervelden. Beschermde ongewervelden zijn ook niet bekend uit de omgeving van het plangebied. Met het oog op de aanwezige biotopen en het voorkomen/de verspreiding in Nederland worden binnen en direct rond het plangebied geen beschermde dagvlinders, libellen en overige ongewervelden verwacht.

Effectbeoordeling

Op basis van het veldbezoek en de geraadpleegde bronnen is een voldoende beeld van de soortengroep ongewervelden ontstaan. Als gevolg van de ontwikkelingen worden geen effecten op deze soortengroep verwacht.

5 Conclusie en consequenties

5.1 Beschermde gebieden

De stikstofdepositie in het Natura 2000-gebied Veluwe als gevolg van het bestemmingsplan is hoger dan de grenswaarde van 0,05 mol N/ha/jaar die wordt gehanteerd in het PAS. Significant negatieve effecten als gevolg van vermesting en verzuring zijn niet uitgesloten. Op dit punt is het plan in strijd met de gebiedsbescherming van de Wnb.
Voor de overige factoren geldt dat als gevolg van het plan geen significant negatieve effecten optreden op instandhoudingsdoelstellingen van in het kader van de Wnb beschermde Natura 2000-gebieden.

Het plan leidt niet tot (significante) aantasting van het GNN en de GO in de omgeving van het plangebied. Het plan is niet in strijd met het provinciaal ruimtelijk natuurbeleid. De activiteit is daarmee op het punt van natuur niet in strijd met de Provinciale Omgevingsverordening.

5.2 Beschermde soorten

Uit het onderzoek komt naar voren dat in en om het plangebied beschermde soorten voorkomen. In het kader van mogelijke verbodsovertredingen van de Wnb zijn de navolgende aspecten van belang.

Das
Ten zuiden van het plangebied is langs de Horloseweg een dassenburcht aanwezig. In verband met de aanwezigheid van das is een ontheffing van de Wnb aangevraagd op basis waarvan het plangebied tijdens de aanlegfase tijdelijk toegankelijk kan blijven als foerageergebied voor de dassen. Op basis van de ontheffing kan de aanleg van Drielanden-West fase 2 worden doorgevoerd.

Broedvogel – nestplaats jaarrond beschermd
In het plangebied zijn geen nesten van vogels met jaarrond beschermde nestplaatsen aangetroffen. Van boomvalk is tijdens het broedseizoen van 2015 een jaarrond beschermde nestplaats in een elzensingel ten oosten van het plangebied aangetroffen (Drielanden-West fase 3). Het betreffende nest is in 2015 door zwarte kraaien gebouwd en was in mei 2015 nog als nestplaats door zwarte kraaien in gebruik. Boomvalk bouwt zelf geen nest, maar maakt graag gebruik van de (oude) nesten van zwarte kraai. Ook in 2017 zijn hier een nest van zwarte kraai en individuen van zwarte kraai en ekster aangetroffen.

Als gevolg van de ontwikkeling van Drielanden-West fase 2 gaan geen nestplaatsen van vogels met jaarrond beschermde nesten verloren. Het plangebied verandert als foerageergebied voor soorten als buizerd, boomvalk en ransuil. Voor buizerd is in de omgeving van het plangebied in ruime mate alternatief foerageergebied aanwezig. Boomvalk kan ook in stedelijk gebied nestelen en steden kunnen vanwege de aanwezigheid van de belangrijke prooisoorten gier- en huiszwaluw een belangrijk

onderdeel vormen van het foerageergebied van deze soort. Ook ransuil kan in stedelijk gebied voorkomen en foerageren. Voor deze soorten is bovendien, net als voor buizerd, in ruime mate alternatief foerageergebied aanwezig in de omgeving van het plangebied, zoals aan de overzijde van de Groene Zoomweg en langs het Wolderwijd.

Broedvogels – algemeen

Ten aanzien van vogels in het algemeen dient bij uitvoering van werkzaamheden rekening te worden gehouden met het broedseizoen van vogels. Verstoring van broedgevallen van vogels dient te worden voorkomen. Dit kan plaatsvinden door werkzaamheden buiten de broedperiode uit te voeren. Tevens kunnen voorbereidende maatregelen worden getroffen om te voorkomen dat vogels tot broeden kunnen komen binnen het plangebied. Voor het broedseizoen wordt in het kader van de Wnb geen standaardperiode gehanteerd. Van belang is of een broedgeval aanwezig is, ongeacht de periode. Voor de meeste vogels geldt dat het broedseizoen ongeveer van 15 maart tot 15 juli duurt.

Algemene amfibieën en zoogdieren

Binnen het plangebied komen verschillende op basis van de Wnb beschermde algemene amfibieën en grondgebonden zoogdieren voor. Als gevolg van het plan kunnen enkele verblijfplaatsen van algemene amfibieën- en zoogdiersoorten worden verstoord en vernietigd. Ook kunnen hierbij enkele exemplaren worden gedood. De te verwachten algemene soorten worden niet in hun voortbestaan bedreigd en vallen in de vrijstellingsregeling bij ruimtelijke ontwikkelingen van de provincie Gelderland. Voor deze soorten hoeft geen ontheffing te worden aangevraagd. Wel geldt voor deze soorten de zorgplicht van de Wnb.

5.3 Uitvoerbaarheid

Uit het onderzoek naar effecten op beschermde natuurwaarden blijkt dat de aanwezige natuurwaarden vooralsnog op één punt een mogelijke belemmering vormt voor de uitvoerbaarheid van het plan. Dit betreft de toename van stikstofdepositie als gevolg van het plan, waardoor significant negatieve effecten door verzuring en vermesting van Natura 2000-gebied Veluwe niet kunnen worden uitgesloten.
Het plan leidt verder niet tot negatieve effecten ten aanzien van de soorten- en gebiedsbescherming van de Wnb en het provinciaal ruimtelijk natuurbeleid. Op deze punten wordt het plan dan ook op voorhand uitvoerbaar geacht.

Bij aanpassingen van het oorspronkelijke plan en veranderingen in de terreinomstandigheden van het plangebied die kunnen leiden tot andere inzichten met betrekking tot natuurwaarden, zal een actualisatie van het onderzoek moeten plaatsvinden.

6 Bronnen

6.1 Veldbezoek

Het plangebied en omgeving zijn op 23 oktober 2017 door de heer B. Omon MSc van BügelHajema Adviseurs bezocht om een indruk te krijgen van de terreinomstandigheden van het plangebied, de omgeving en de voorkomende flora en fauna. Tijdens het bezoek zijn plantensoorten genoteerd, maar zijn verder geen volledige vegetatieopnamen gemaakt. Tijdens dit bezoek was het zwaarbewolkt, met matige wind en circa 20 C°.

Het plangebied en omgeving zijn op 17 april (middag), 1 mei (middag), 18 mei (ochtend) en 18 juni 2015 (namiddag en avond) aanvullend bezocht ten behoeve van de inventarisatie van boomvalk, buizerd en ransuil. Op 18 juni is naast een inventarisatie overdag ook een nachtelijke inventarisatie uitgevoerd ten aanzien van roepende jongen van ransuil. De inventarisaties zijn uitgevoerd door de heer ing. D.J. Venema van BügelHajema Adviseurs en vonden plaats onder gunstige weersomstandigheden. Bij de inventarisaties van nesten is gebruikgemaakt van een boomcamera; een microcamera op een telescoopstok.

6.2 Bronnen

1. Arcadis, 2006. Streekplanuitwerking stedelijke functies; Voortoets Natura 2000 Gelderland, 110302/OF6/0014433/Alo, 20 oktober 2006.
2. Arcadis, 2014. Effectafstanden Natura 2000-gebieden Veluwe en Rijntakken, Apeldoorn, 6 februari 2014.
3. BügelHajema Adviseurs bv, 2015. Advies Natuurwaarden Drielanden West te Harderwijk, oktober 2015
4. Bureau Waardenburg bv, 2002. Inventarisatie en beoordeling van de avifauna van Drielanden-West, Gemeente Harderwijk, 10 juli 2002.
5. Bureau Waardenburg bv, 2004. Beoordeling effecten op beschermde soorten als gevolg van het plan Drielanden-West, Harderwijk, 20 september 2004.
6. Bureau Waardenburg bv, 2008. Voortoets bestaand gebruik Natura 2000 gebieden IJsselmeergebied, Versie voor consultatie, 14 augustus 2008.
7. Bureau Waardenburg bv, 2009. Beoordeling soorten Zeepad en fietsbrug 2009, Harderwijk, Culemborg, 23 december 2009.
8. FF/75C/2012/0034, Toekenning ontheffing Ruimtelijke ingrepen, Drielanden West-Groene Zoom, Dienst Regelingen (Min. EL&I), 26 oktober 2012.
9. Huizinga, N. (coördinator), 2011. Werkatlas Zoogdieren van Gelderland, Zoogdieratlas.nl, november 2011.
10. Stichting RAVON, 2013. Waarnemingenoverzicht 2013 (verspreidingsperiode 2004-2013), bijlage bij RAVON 55, jaargang 16 (4).

11. www.ravon.nl, soortinformatie reptielen, amfibieën en vissen. Geraadpleegd 15 november 2017.
12. www.synbiosis.alterra.nl Effectenindicator, van het Ministerie van Economische Zaken, geeft generieke informatie over mogelijke effecten van activiteiten. Geraadpleegd op 14 november 2017.
www.synbiosys.alterra.nl/natura2000/effectenindicatorappl.aspx?subj=effectenmatrix&tab=1
13. Tauw bv, 2004. Actualisatie MER Drielanden-west, projectnummer 4345133, Deventer, 22 november 2004.
14. Tauw bv, 2011. Voortoets Drielanden-west te Harderwijk, Toetsing Flora- en faunawet en Natuurbeschermingswet 1998, Deventer 7 januari 2011.
15. Waarnemingenverslag 2007 'Dagvlinders, libellen en sprinkhanen' (verspreidingsperiode 1999-2006), EIS-Nederland, De Vlinderstichting en de Nederlandse Vereniging voor Libellenstudie.
16. Waterschap Veluwe i.s.m. Ingenieursbureau Oranjewoud B.V., 2009. Waterbeheerplan Veluwe 2010 t/m 2015, Apeldoorn, december 2009.
17. www.zoogdiervereniging.nl, soortinformatie zoogdieren. Geraadpleegd 15 november 2017.
18. Zoon buro voor ecologie, 2005a. Dassen aan de Hooge Geest, versie 2, 27 juni 2005.
19. Zoon buro voor ecologie, 2005b. Dassen in de Groene Zoom: voorkomen en terreingebruik van dassen in het gebied van de Groene Zoom en Drielanden, versie 2, 9 maart 2005.
20. Zoon buro voor ecologie, 2006. Mogelijkheden voor de das in Ermelo-west, 18 april 2006.
21. Zoon buro voor ecologie, 2007. Gevolgen van een nieuwe school in drielanden voor de das, versie 1, 6 maart 2007.
22. Zoon buro voor ecologie, 2010. Compensatie mogelijke maatregelen, 18 maart 2010.
23. Zoon buro voor ecologie, 2012a. Natuurcompensatieplan Drielanden-west en Groene Zoom, 16 januari 2012.
24. Zoon buro voor ecologie, 2012b. Natuurtoets Drielanden-west en groene Zoom, 1 februari 2012.
25. Zoon buro voor ecologie, 2012c. Activiteitenplan – Bijlage bij ontheffingsaanvraag Flora- en faunawet – Drielanden-west / Groene Zoom, Witharen, februari 2012.

Bijlagen

1. Soortenvrijstellinglijst provincie Gelderland
2. Opgave van Quickscanhulp.nl
3. Aerius-berekeningen

Bijlage 1. Soortenvrijstellinglijst provincie Gelderland

In onderstaande tabel zijn de soorten weergegeven waarvoor in de provincie Gelderland vrijstelling geldt.

ZOOGDIEREN	
Aardmuis	Microtus agrestis
Bosmuis	Apademus sylvaticus
Dwergmuis	Micromys minutus
Rosse woelmuis	Clethrionomys glareolus
Veldmuis	Microtus arvalis
Woelrat	Arvicola terrestris
Dwergspitsmuis	Sorex minutus
Gewone bosspitsmuis	Sorex araneus
Huisspitsmuis	Crocidura russula
Tweekleurige bosspitsmuis	Sorex coronatus
Bunzing	Mustela putorius
Wezel	Mustela nivalis
Hermelijn	Mustela erminea
Haas	Lepus europeus
Konijn	Oryctolagus cuniculus
Ree	Capreolus capreolus
Vos	Vulpes Vulpes
Egel	Erinaceus europaeus
Mol	Talpa europea

AMFIBIEËN	
Bruine kikker	Rana temporaria
Middelste groene kikker (bastaardkikker)	Rana esculenta
Gewone pad	Bufo bufo
Kleine watersalamander	Triturus vulgaris
Meerkikker	Rana ridibunda

Bijlage 2. Opgave van Quickscanhulp.nl

Bekende verspreiding van soorten ten opzichte van het onderzoeksgebied – levering uit de Nationale Database Flora en Fauna

Disclaimer - De Nationale Databank Flora en Fauna (NDFF) is de meest omvangrijke landelijke informatiebron van verspreidingsgegevens en bevat betrouwbare waarnemingen van planten en dieren in een bepaald gebied. Het systeem is in opbouw, nieuwe gegevens worden met regelmaat toegevoegd. Alle gegevens in de NDFF zijn door de Gegevensautoriteit Natuur gevalideerd. Nader (veld-)onderzoek kan noodzakelijk zijn om aanwezigheid van een soort te bevestigen of uit te sluiten.

© NDFF - quickscanhulp.nl 15-11-2017 10:07:53

Soort	Soortengroep	Bescherming	Afstand
Bruine kikker	Amfibieën	wnb-andere soorten	0 - 1 km
Gewone pad	Amfibieën	wnb-andere soorten	0 - 1 km
Kleine watersalamander	Amfibieën	wnb-andere soorten	0 - 1 km
Ringslang	Reptielen	wnb-andere soorten	0 - 1 km
Muurbloem	Vaatplanten	wnb-andere soorten	0 - 1 km
Aardmuis	Zoogdieren	wnb-andere soorten	0 - 1 km
Boommarter	Zoogdieren	wnb-andere soorten	0 - 1 km
Bosmuis	Zoogdieren	wnb-andere soorten	0 - 1 km
Bunzing	Zoogdieren	wnb-andere soorten	0 - 1 km
Das	Zoogdieren	wnb-andere soorten	0 - 1 km
Dwergmuis	Zoogdieren	wnb-andere soorten	0 - 1 km
Eekhoorn	Zoogdieren	wnb-andere soorten	0 - 1 km
Egel	Zoogdieren	wnb-andere soorten	0 - 1 km
Haas	Zoogdieren	wnb-andere soorten	0 - 1 km
Huisspitsmuis	Zoogdieren	wnb-andere soorten	0 - 1 km
Konijn	Zoogdieren	wnb-andere soorten	0 - 1 km
Ree	Zoogdieren	wnb-andere soorten	0 - 1 km
Rosse woelmuis	Zoogdieren	wnb-andere soorten	0 - 1 km
Rosse woelmuis	Zoogdieren	wnb-andere soorten	0 - 1 km
Veldmuis	Zoogdieren	wnb-andere soorten	0 - 1 km
Vos	Zoogdieren	wnb-andere soorten	0 - 1 km
Bever	Zoogdieren	wnb-hrl	0 - 1 km
Gewone dwergvleermuis	Zoogdieren	wnb-hrl	0 - 1 km
Laatvlieger	Zoogdieren	wnb-hrl	0 - 1 km
Rosse vleermuis	Zoogdieren	wnb-hrl	0 - 1 km
Ruige dwergvleermuis	Zoogdieren	wnb-hrl	0 - 1 km
Watervleermuis	Zoogdieren	wnb-hrl	0 - 1 km
Boomvalk	Vogels	wnb-vrl	0 - 1 km
Buizerd	Vogels	wnb-vrl	0 - 1 km
Gierzwaluw	Vogels	wnb-vrl	0 - 1 km
Grote Gele Kwikstaart	Vogels	wnb-vrl	0 - 1 km
Havik	Vogels	wnb-vrl	0 - 1 km
Huismus	Vogels	wnb-vrl	0 - 1 km
Kerkuil	Vogels	wnb-vrl	0 - 1 km
Oehoe	Vogels	wnb-vrl	0 - 1 km

Ooievaar	Vogels	wnb-vrl	0 - 1 km
Ransuil	Vogels	wnb-vrl	0 - 1 km
Roek	Vogels	wnb-vrl	0 - 1 km
Slechtvalk	Vogels	wnb-vrl	0 - 1 km
Sperwer	Vogels	wnb-vrl	0 - 1 km
Steenuil	Vogels	wnb-vrl	0 - 1 km
Wespendief	Vogels	wnb-vrl	0 - 1 km

Bijlage 3. Aerius-berekeningen

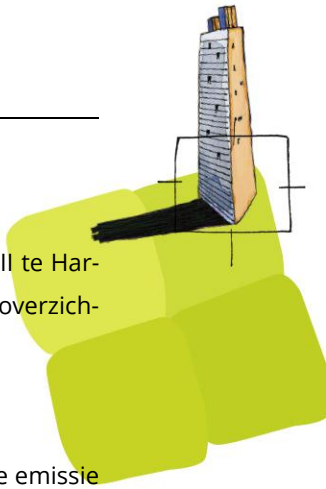
BügelHajema

Ruimte voor de leefomgeving

Notitie

Opdrachtgever: Gemeente Harderwijk projectnummer: 116.00.01.23.01

Van: BügelHajema Adviseurs
Onderwerp: Berekening stikstofdepositie Drielanden West deelgebied II
Datum: 05-01-2018



Inleiding

De depositie van stikstof ten gevolge van de ontwikkeling van Drielanden West, deelgebied II te Harderwijk is berekend met het programmapakket Aerius. De presentatie van Aerius is niet erg overzichtelijk. Daarom wat extra toevoegingen aan dit rapport.

Modelopzet Aerius

In AERIUS zijn voor een deel standaard emissie-kengetallen opgenomen op basis waarvan de emissie van NO_x en NH_3 wordt bepaald. Ook de bewegingen van en naar het terrein dienen in de berekening meegenomen te worden. Conform jurisprudentie dient de verkeersgeneratie beschouwd te worden tot dat het verkeer op is genomen in het heersende verkeersbeeld. Volgens de Afdeling bestuursrechtspraak van de Raad van State is dit het geval op het moment dat het aan- en afrijdende verkeer zich door zijn snelheid en rij- en stopgedrag nog niet dan wel niet meer onderscheidt van het overige verkeer dat zich op de betrokken weg bevindt. In de “Handreiking PAS voor aanvragers” wordt hier een nadere toelichting op gegeven: de berekening heeft dienovereenkomstig plaatsgevonden.

Daarnaast is sprake van een aanlegfase en een gebruiksfase. Daarbij is onderscheid gemaakt tussen een fasering waarbij 100 respectievelijk 150 woningen per jaar worden gerealiseerd. Wat betreft de aanleg van de wegenstructuur wordt er van uitgegaan dat deze in zijn geheel in het eerste jaar wordt aangelegd.

Tabel 1 - Fasering met 100 woningen per jaar

jaar	aanlegfase	gebruiksfase
2019	wegenstructuur 100 woningen	--
2020	100 woningen	100 woningen wegenstructuur 100 woningen
2021	100 woningen	200 woningen wegenstructuur 200 woningen
2022	68 woningen	300 woningen wegenstructuur 300 woningen
2023	--	368 woningen wegenstructuur 368 woningen

Tabel 2 - Fasering met 150 woningen per jaar

jaar	aanlegfase	gebruiksfase
2019	wegenstructuur 150 woningen	--
2020	150 woningen	150 woningen wegenstructuur 150 woningen
2021	68 woningen	300 woningen wegenstructuur 300 woningen
2022	--	368 woningen wegenstructuur 368 woningen

Invoergegevens Aerius

De volgende invoergegevens zijn in Aerius gebruikt.

Aanlegfase

- Emissie woningbouw per woning
  - graafmachine 100 kW gedurende 6 uur met een belasting van 60% en een emissiefactor van 2,9 gram/kWh;
  - reachstacker 250kW gedurende 2 uur met een belasting van 78% en een emissiefactor van 2,0 gram/kWh (stage klasse 3B).
- Emissie wegenbouw
  - graafmachine 130kW gedurende 2000 uur met een belasting van 60% en een emissie-factor van 3,3 gram/kWh;
  - kipauto 260 kW gedurende 2000 uur met een belasting van 60% en een emissiefactor van 3,8 gram/kWh.

Gebruiksfase

- Emissie woningen

  Daarbij is uitgegaan van de in het plan(deel) te realiseren aantallen van typen woningen:

  - tussenwoning: 1,6 kg NOx/jaar per woning
  - hoekwoning: 1,8 kg NOx/jaar per woning
  - twee-onder-een-kapwoning: 2,2 kg NOx/jaar per woning
  - vrijstaande woning; 3,0 kg NOx/jaar per woning

- Emissie verkeer

  Aan de hand van CROW-publicatie 317 is de verkeersgeneratie binnen het plangebied vastgesteld op 7 ritten per woning. Daarbij is uitgegaan van 93% licht verkeer, 5% middelzwaar verkeer en 2% zwaar verkeer. Wat betreft de depositie per categorie verkeer is uitgegaan van de standaard waarden van Aerius.

Rekenresultaten

De berekeningen met Aerius zijn bijgevoegd in de bijlagen. Uit de berekeningen blijkt dat in de aanlegfase van deelgebied II er geen overschrijding optreedt van de normen. Alleen waneer de gebruiksfase volledig is bereikt treedt een overschrijding op van de depositienorm van 0,05 mol/ha/jaar in het natura 2000 gebied Veluwe van 0,08 mol/ha/jaar.

Bijlagen

AERIUS CALCULATOR

Dit document bevat resultaten van een stikstofdepositieberekening met AERIUS Calculator. U dient dit document te gebruiken ter onderbouwing van een vergunningaanvraag in het kader van de Wet natuurbescherming.

De resultaten geven de stikstofeffecten van deze activiteit weer voor Natura 2000-gebieden. AERIUS Calculator maakt enkel voor de PAS-gebieden inzichtelijk welke stikstofgevoelige habitattypen er voor komen en op welke hiervan een effect is. Op basis hiervan is aangegeven voor hoeveel hectares ontwikkelingsruimte benodigd is.

De berekening op basis van stikstofemissies gaat uit van de componenten ammoniak (NH_3) en stikstofoxide (NOx), of één van beide. Hiermee is de depositie van de activiteit berekend en uitgewerkt.

Wilt u verder rekenen of gegevens wijzigen? Importeer de pdf dan in de Calculator.

Berekening Situatie 1

- Kenmerken
- Samenvatting emissies
- Depositieresultaten
- Gedetailleerde emissiegegevens

Verdere toelichting over deze PDF kunt u vinden in een bijbehorende leeswijzer. Deze leeswijzer en overige documentatie is te raadplegen via: www.aerius.nl en pas.natura2000.nl.

AERIUS CALCULATOR

Contact

Rechtspersoon	Inrichtingslocatie
Gemeente Harderwijk	nvt , nvt Harderwijk

Activiteit

Omschrijving	AERIUS kenmerk
Drielanden west - deelgebied 2	RufpXb78ajrv

Datum berekening	Rekenjaar	Rekeninstellingen
05 januari 2018, 12:18	2019	Berekend voor Wnb.

Tijdelijk project, startjaar	Duur in jaren
2019	1

Totale emissie

	Situatie 1
NOx	1.882,80 kg/j
NH3	-

Resultaten

Hectare met hoogste bijdrage (mol/ha/j)

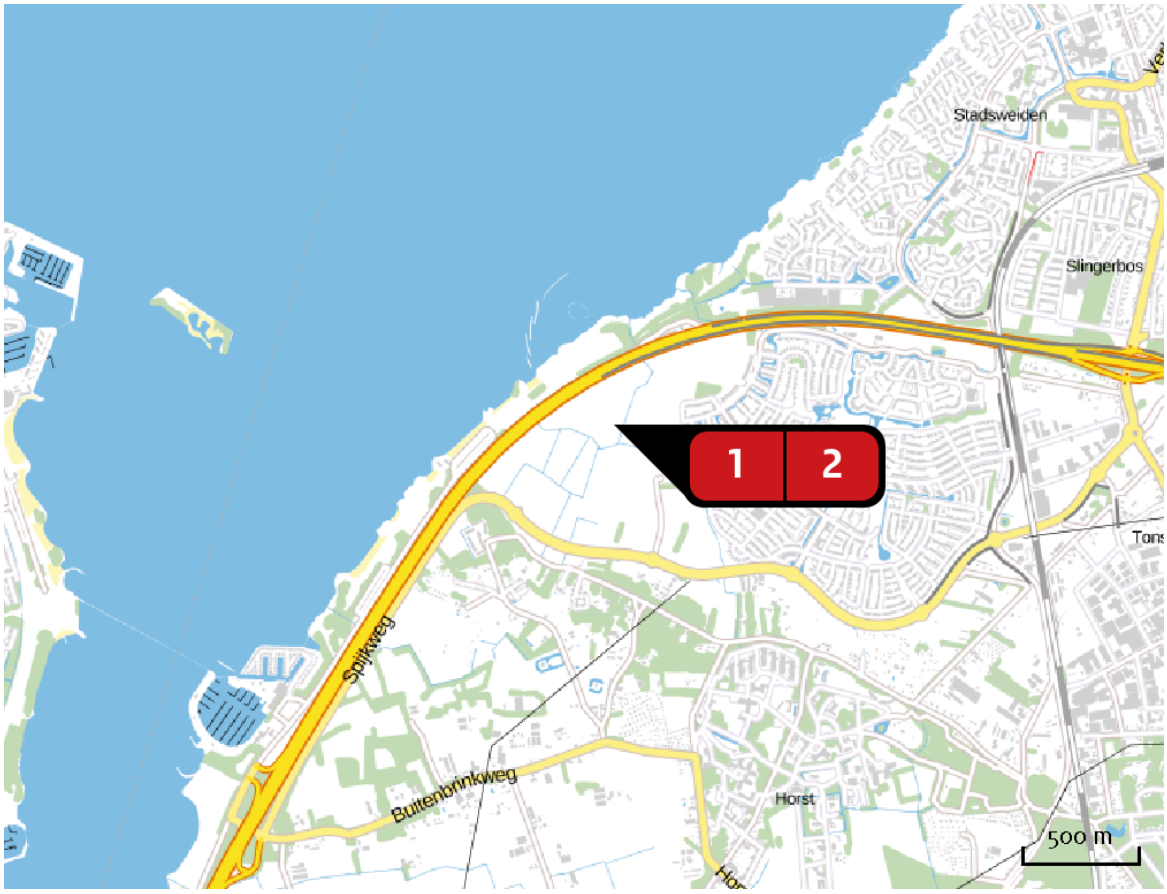
Natuurgebied	Bijdrage
-	-

Toelichting

Realisatie Drielanden West deelgebied 2

- aanleg wegenstructuur
- aanleg eerste 100 woningen

Locatie
Situatie 1

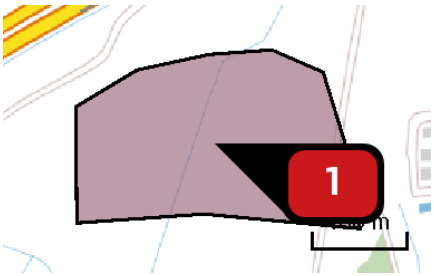


Emissie
Situatie 1

Bron Sector			Emissie NH3	Emissie NOx
1		Bouw 100 woningen Mobiele werktuigen | Bouw en Industrie	-	182,40 kg/j
2		Aanleg wegen Mobiele werktuigen | Bouw en Industrie	-	1.700,40 kg/j

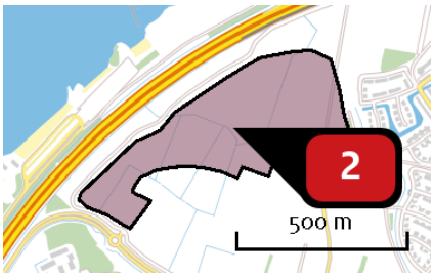
Emissie (per bron)

Situatie 1



Naam: Bouw 100 woningen
Locatie (X,Y): 168665, 482280
NOx: 182,40 kg/j

Voertuig	Omschrijving	Brandstof verbruik (l/j)	Uitstoot hoogte (m)	Spreiding (m)	Warmte inhoud (MW)	Stof	Emissie
AFW	graafmachine 100 kW 100*6 uur 60% belasting 2,9 gr		4,0	4,0	0,0	NOx	104,40 kg/j
AFW	Reach stacker 100*2 uur 78% belasting stage klasse 3 B		4,0	4,0	0,0	NOx	78,00 kg/j



Naam: Aanleg wegen
Locatie (X,Y): 168496, 482158
NOx: 1.700,40 kg/j

Voertuig	Omschrijving	Brandstof verbruik (l/j)	Uitstoot hoogte (m)	Spreiding (m)	Warmte inhoud (MW)	Stof	Emissie
AFW	graafmachine 130 kW belasting 60% 2000 uur 3,3 gr		4,0	4,0	0,0	NOx	514,80 kg/j
AFW	kipauto 260 kW belasting 60% emissiefactor ..8		4,0	4,0	0,0	NOx	1.185,60 kg/j

Disclaimer

Hoewel verstrekte gegevens kunnen dienen ter onderbouwing van een vergunningaanvraag, kunnen er geen rechten aan worden verleend. 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 2016L_20171215_64190d2d2b
Database	versie 2016L_20170828_c3f058f00f

Voor meer informatie over de gebruikte methodiek en data zie:

https://www.aerius.nl/nl/factsheets/uitleg

AERIUS CALCULATOR

Dit document bevat resultaten van een stikstofdepositieberekening met AERIUS Calculator. U dient dit document te gebruiken ter onderbouwing van een vergunningaanvraag in het kader van de Wet natuurbescherming.

De resultaten geven de stikstofeffecten van deze activiteit weer voor Natura 2000-gebieden. AERIUS Calculator maakt enkel voor de PAS-gebieden inzichtelijk welke stikstofgevoelige habitattypen er voor komen en op welke hiervan een effect is. Op basis hiervan is aangegeven voor hoeveel hectares ontwikkelingsruimte benodigd is.

De berekening op basis van stikstofemissies gaat uit van de componenten ammoniak (NH_3) en stikstofoxide (NOx), of één van beide. Hiermee is de depositie van de activiteit berekend en uitgewerkt.

Wilt u verder rekenen of gegevens wijzigen? Importeer de pdf dan in de Calculator.

Berekening Situatie 1

- Kenmerken
- Samenvatting emissies
- Depositieresultaten
- Gedetailleerde emissiegegevens

Verdere toelichting over deze PDF kunt u vinden in een bijbehorende leeswijzer. Deze leeswijzer en overige documentatie is te raadplegen via: www.aerius.nl en pas.natura2000.nl.

AERIUS CALCULATOR

Contact

Rechtspersoon	Inrichtingslocatie
Gemeente Harderwijk	nvt , nvt Harderwijk

Activiteit

Omschrijving	AERIUS kenmerk
Drielanden west - deelgebied 2	RZK5KQCkcMy8

Datum berekening	Rekenjaar	Rekeninstellingen
04 januari 2018, 14:48	2020	Berekend voor Wnb.

Tijdelijk project, startjaar	Duur in jaren
2020	1

Totale emissie

	Situatie 1
NOx	498,70 kg/j
NH3	4,73 kg/j

Resultaten

Hectare met hoogste bijdrage (mol/ha/j)

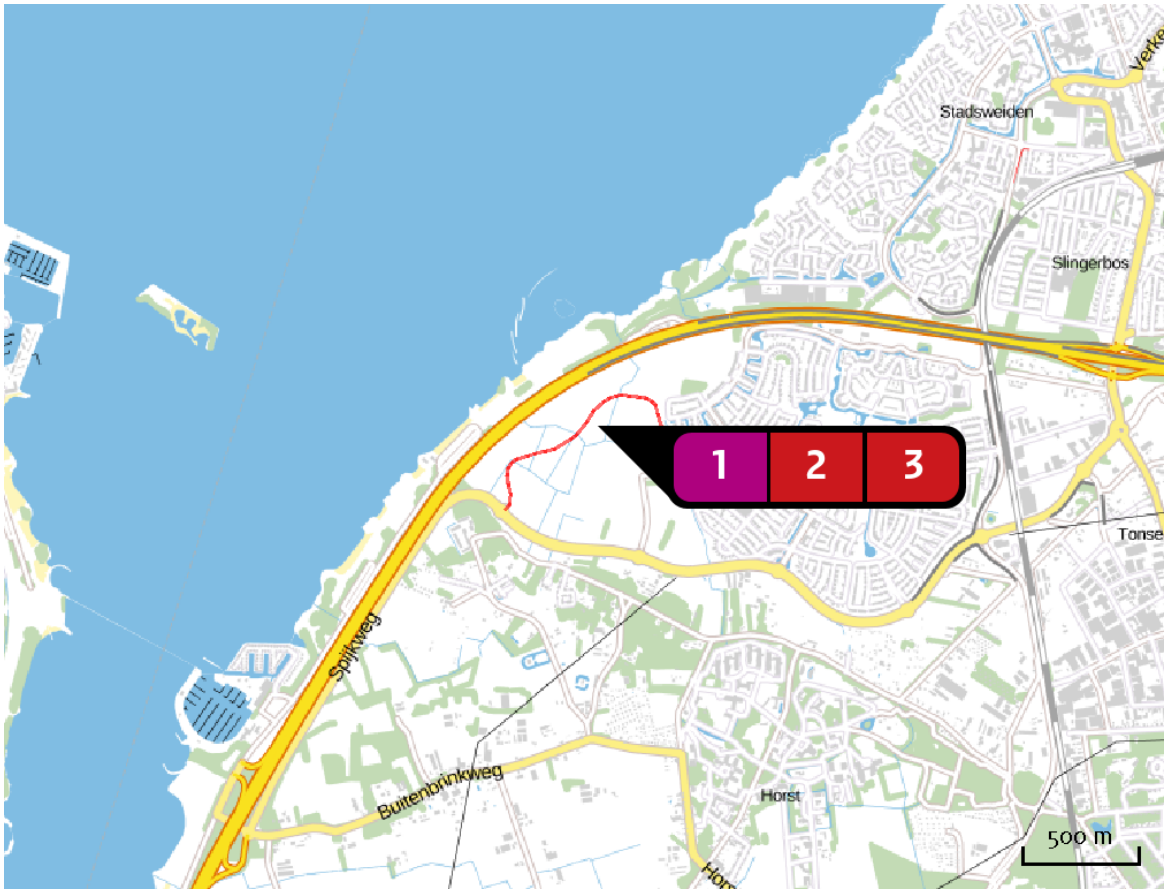
Natuurgebied	Bijdrage
-	-

Toelichting

Realisatie Drielanden West deelgebied 2

- aanleg eerste 100 woningen
- gebruiksfase eerste 100 woningen
- gebruiksfase wegen eerste 100 woningen

Locatie
Situatie 1

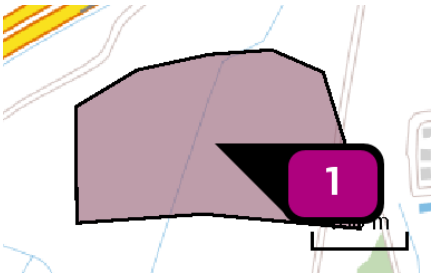


Emissie
Situatie 1

Bron Sector			Emissie NH3	Emissie NOx
1		gebruiksfase 100 woningen Plan | Plan	-	217,20 kg/j
2		verkeer gebruiksfase 100 woningen Wegverkeer | Binnen bebouwde kom	4,73 kg/j	99,10 kg/j
3		bouw 100 woningen Mobiele werktuigen | Bouw en Industrie	-	182,40 kg/j

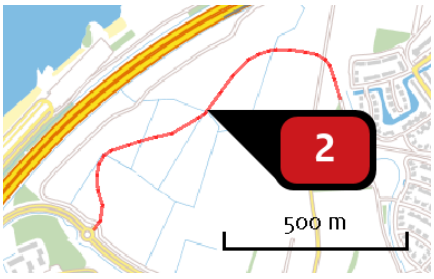
Emissie (per bron)

Situatie 1



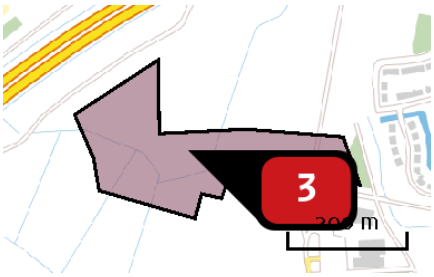
Naam: gebruiksfase 100 woningen
Locatie (X,Y): 168665, 482280
NOx: 217,20 kg/j

Sector	Categorie	Omschrijving	Eenheden	Stof	Emissie
	Woningen (nieuwbouw): Tussenwoning	gebruik woningen	21,0	NOx	32,56 kg/j
	Woningen (nieuwbouw): Hoekwoning	gebruik woningen	14,0	NOx	25,65 kg/j
	Woningen (nieuwbouw): Twee-onder-één-kap	gebruik woningen	44,0	NOx	95,35 kg/j
	Woningen (nieuwbouw): Vrijstaande woning	gebruik woningen	21,0	NOx	63,64 kg/j



Naam: verkeer gebruiksfase 100 woningen
Locatie (X,Y): 168478, 482169
NOx: 99,10 kg/j
NH3: 4,73 kg/j

Soort	Voertuig	Aantal voertuigen (/dag)	Stof	Emissie
Standaard	Licht verkeer	651,0	NOx NH3	61,43 kg/j 4,62 kg/j
Standaard	Middelzwaar vrachtverkeer	35,0	NOx NH3	26,13 kg/j < 1 kg/j
Standaard	Zwaar vrachtverkeer	14,0	NOx NH3	11,53 kg/j < 1 kg/j



Naam	bouw 100 woningen
Locatie (X,Y)	168559, 482161
NOx	182,40 kg/j

Voertuig	Omschrijving	Brandstof verbruik (l/j)	Uitstoot hoogte (m)	Spreiding (m)	Warmte inhoud (MW)	Stof	Emissie
AFW	graafmachine 10 kW 100*6 uur 60% belasting 2,9 gr		4,0	4,0	0,0	NOx	104,40 kg/j
AFW	Reach stacker 100*2 uur 78% belasting stage klasse 3B		4,0	4,0	0,0	NOx	78,00 kg/j

Disclaimer

Hoewel verstrekte gegevens kunnen dienen ter onderbouwing van een vergunningaanvraag, kunnen er geen rechten aan worden verleend. 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 2016L_20171215_64190d2d2b
Database	versie 2016L_20170828_c3f058f00f

Voor meer informatie over de gebruikte methodiek en data zie:

https://www.aerius.nl/nl/factsheets/uitleg

AERIUS CALCULATOR

Dit document bevat resultaten van een stikstofdepositieberekening met AERIUS Calculator. U dient dit document te gebruiken ter onderbouwing van een vergunningaanvraag in het kader van de Wet natuurbescherming.

De resultaten geven de stikstofeffecten van deze activiteit weer voor Natura 2000-gebieden. AERIUS Calculator maakt enkel voor de PAS-gebieden inzichtelijk welke stikstofgevoelige habitattypen er voor komen en op welke hiervan een effect is. Op basis hiervan is aangegeven voor hoeveel hectares ontwikkelingsruimte benodigd is.

De berekening op basis van stikstofemissies gaat uit van de componenten ammoniak (NH_3) en stikstofoxide (NO_x), of één van beide. Hiermee is de depositie van de activiteit berekend en uitgewerkt.

Wilt u verder rekenen of gegevens wijzigen? Importeer de pdf dan in de Calculator.

Berekening Situatie 1

- Kenmerken
- Samenvatting emissies
- Depositieresultaten
- Gedetailleerde emissiegegevens

Verdere toelichting over deze PDF kunt u vinden in een bijbehorende leeswijzer. Deze leeswijzer en overige documentatie is te raadplegen via: www.aerius.nl en pas.natura2000.nl.

AERIUS CALCULATOR

Contact

Rechtspersoon	Inrichtingslocatie
Gemeente Harderwijk	nvt , nvt Harderwijk

Activiteit

Omschrijving	AERIUS kenmerk
Drielanden west - deelgebied 2	Rtpci5c2LRck

Datum berekening	Rekenjaar	Rekeninstellingen
04 januari 2018, 15:35	2021	Berekend voor Wnb.

Tijdelijk project, startjaar	Duur in jaren
2021	1

Totale emissie

	Situatie 1
NOx	773,39 kg/j
NH3	8,95 kg/j

Resultaten

Hectare met hoogste bijdrage (mol/ha/j)

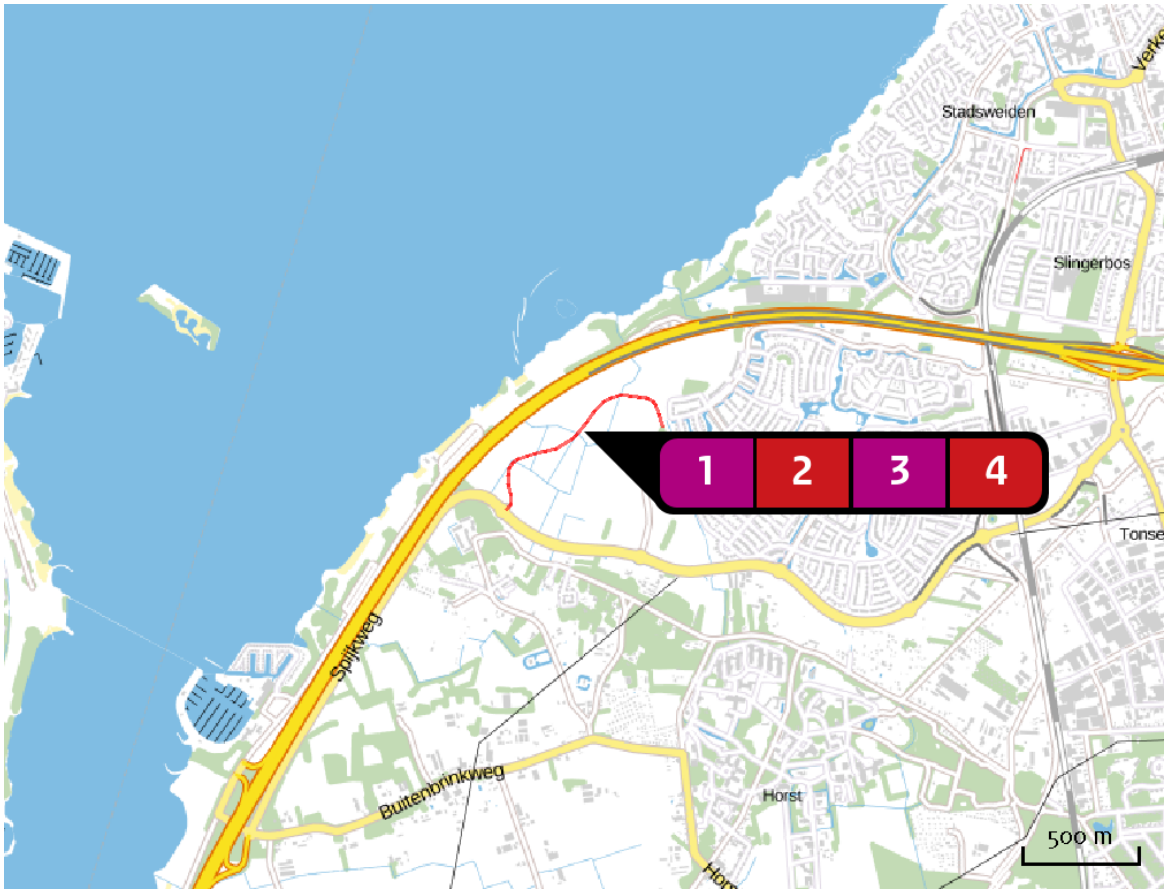
Natuurgebied	Bijdrage
-	-

Toelichting

Realisatie Drielanden West deelgebied 2

- aanleg 100 woningen
- gebruiksfase 200 woningen
- gebruiksfase wegen 200 woningen

Locatie
Situatie 1

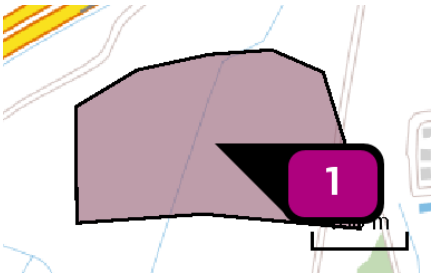


Emissie
Situatie 1

Bron Sector			Emissie NH3	Emissie NOx
1	◌	gebruiksfase 100 woningen Plan | Plan	-	217,20 kg/j
2	🚦	verkeer gebruiksfase 200 woningen Wegverkeer | Binnen bebouwde kom	8,95 kg/j	187,88 kg/j
3	◌	gebruiksfase 100 woningen Plan | Plan	-	185,91 kg/j
4	🚜	bouw 100 woningen Mobiele werktuigen | Bouw en Industrie	-	182,40 kg/j

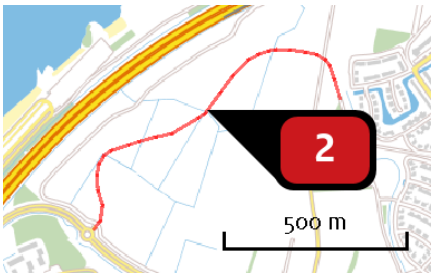
Emissie (per bron)

Situatie 1



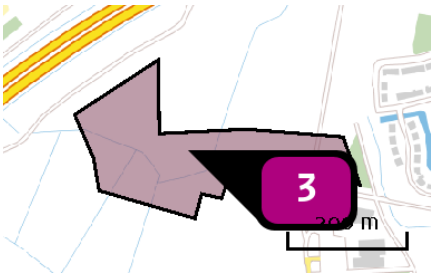
Naam: gebruiksfase 100 woningen
Locatie (X,Y): 168665, 482280
NOx: 217,20 kg/j

Sector	Categorie	Omschrijving	Eenheden	Stof	Emissie
	Woningen (nieuwbouw): Tussenwoning	gebruik woningen	21,0	NOx	32,56 kg/j
	Woningen (nieuwbouw): Hoekwoning	gebruik woningen	14,0	NOx	25,65 kg/j
	Woningen (nieuwbouw): Twee-onder-één-kap	gebruik woningen	44,0	NOx	95,35 kg/j
	Woningen (nieuwbouw): Vrijstaande woning	gebruik woningen	21,0	NOx	63,64 kg/j



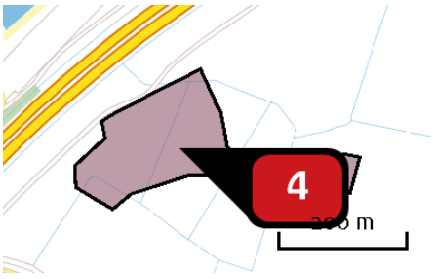
Naam: verkeer gebruiksfase 200 woningen
Locatie (X,Y): 168478, 482169
NOx: 187,88 kg/j
NH3: 8,95 kg/j

Soort	Voertuig	Aantal voertuigen (/dag)	Stof	Emissie
Standaard	Licht verkeer	1.302,0	NOx NH3	117,09 kg/j 8,75 kg/j
Standaard	Middelzwaar vrachtverkeer	70,0	NOx NH3	49,09 kg/j < 1 kg/j
Standaard	Zwaar vrachtverkeer	28,0	NOx NH3	21,70 kg/j < 1 kg/j



Naam: gebruiksfase 100 woningen
Locatie (X,Y): 168559, 482161
NOx: 185,91 kg/j

Sector	Categorie	Omschrijving	Eenheden	Stof	Emissie
	Woningen (nieuwbouw): Tussenwoning	gebruik woningen	45,0	NOx	69,77 kg/j
	Woningen (nieuwbouw): Hoekwoning	gebruik woningen	22,0	NOx	40,31 kg/j
	Woningen (nieuwbouw): Twee-onder-één-kap	gebruik woningen	28,0	NOx	60,68 kg/j
	Woningen (nieuwbouw): Vrijstaande woning	gebruik woningen	5,0	NOx	15,15 kg/j



Naam: bouw 100 woningen
Locatie (X,Y): 168330, 482090
NOx: 182,40 kg/j

Voertuig	Omschrijving	Brandstof verbruik (l/j)	Uitstoot hoogte (m)	Spreiding (m)	Warmte inhoud (MW)	Stof	Emissie
AFW	graafmachine 100 kW 100*6 uur 60% belasting 2,9 gr		4,0	4,0	0,0	NOx	104,40 kg/j
AFW	Reach stacker 100*2 uur 78% belasting stage klasse 3B		4,0	4,0	0,0	NOx	78,00 kg/j

Disclaimer

Hoewel verstrekte gegevens kunnen dienen ter onderbouwing van een vergunningaanvraag, kunnen er geen rechten aan worden verleend. 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 2016L_20171215_64190d2d2b
Database	versie 2016L_20170828_c3f058f00f

Voor meer informatie over de gebruikte methodiek en data zie:

https://www.aerius.nl/nl/factsheets/uitleg

AERIUS CALCULATOR

Dit document bevat resultaten van een stikstofdepositieberekening met AERIUS Calculator. U dient dit document te gebruiken ter onderbouwing van een vergunningaanvraag in het kader van de Wet natuurbescherming.

De resultaten geven de stikstofeffecten van deze activiteit weer voor Natura 2000-gebieden. AERIUS Calculator maakt enkel voor de PAS-gebieden inzichtelijk welke stikstofgevoelige habitattypen er voor komen en op welke hiervan een effect is. Op basis hiervan is aangegeven voor hoeveel hectares ontwikkelingsruimte benodigd is.

De berekening op basis van stikstofemissies gaat uit van de componenten ammoniak (NH_3) en stikstofoxide (NOx), of één van beide. Hiermee is de depositie van de activiteit berekend en uitgewerkt.

Wilt u verder rekenen of gegevens wijzigen? Importeer de pdf dan in de Calculator.

Berekening Situatie 1

- Kenmerken
- Samenvatting emissies
- Depositieresultaten
- Gedetailleerde emissiegegevens

Verdere toelichting over deze PDF kunt u vinden in een bijbehorende leeswijzer. Deze leeswijzer en overige documentatie is te raadplegen via: www.aerius.nl en pas.natura2000.nl.

AERIUS CALCULATOR

Contact

Rechtspersoon	Inrichtingslocatie
Gemeente Harderwijk	nvt , nvt Harderwijk

Activiteit

Omschrijving	AERIUS kenmerk
Drielanden west - deelgebied 2	RP6BSsjmTDoB

Datum berekening	Rekenjaar	Rekeninstellingen
04 januari 2018, 16:04	2022	Berekend voor Wnb.

Tijdelijk project, startjaar	Duur in jaren
2022	1

Totale emissie

	Situatie 1
NOx	970,67 kg/j
NH3	12,67 kg/j

Resultaten

Hectare met hoogste bijdrage (mol/ha/j)

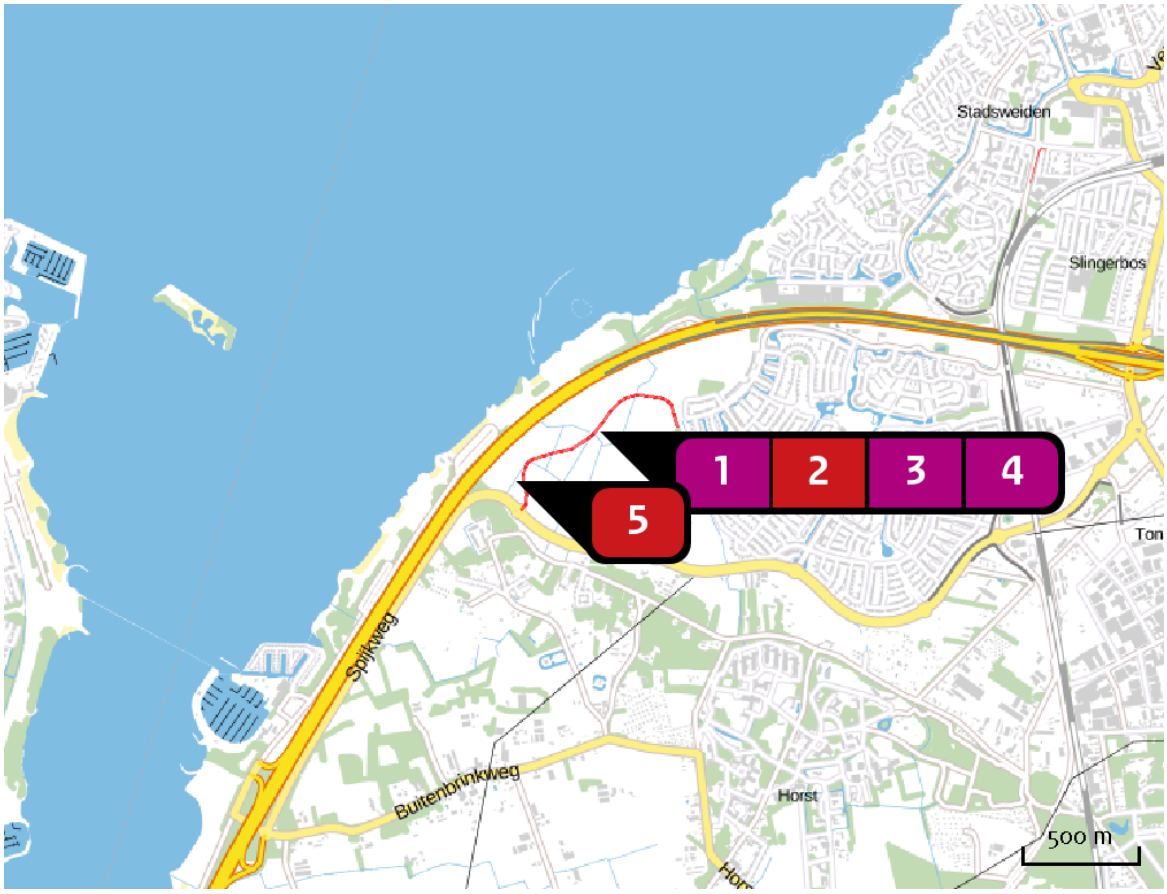
Natuurgebied	Bijdrage
-	-

Toelichting

Realisatie Drielanden West deelgebied 2

- aanleg 68 woningen
- gebruiksfase 300 woningen
- gebruiksfase wegen 300 woningen

Locatie
Situatie 1

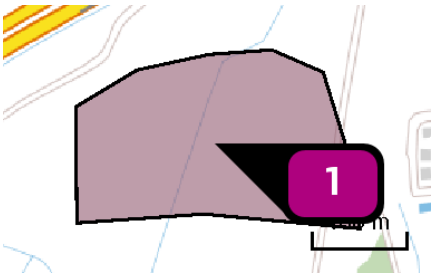


Emissie
Situatie 1

Bron Sector			Emissie NH3	Emissie NOx
1	◌	gebruiksfase 100 woningen Plan | Plan	-	217,20 kg/j
2	🚦	verkeer gebruiksfase 300 woningen Wegverkeer | Binnen bebouwde kom	12,67 kg/j	266,36 kg/j
3	◌	gebruiksfase 100 woningen Plan | Plan	-	185,91 kg/j
4	◌	gebruiksfase 100 woningen Plan | Plan	-	177,17 kg/j
5	🚜	bouw 68 woningen Mobiele werktuigen | Bouw en Industrie	-	124,03 kg/j

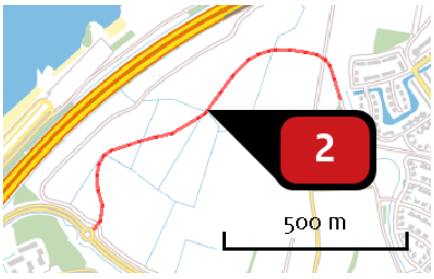
Emissie (per bron)

Situatie 1



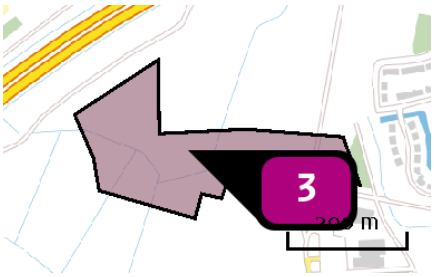
Naam: gebruiksfase 100 woningen
Locatie (X,Y): 168665, 482280
NOx: 217,20 kg/j

Sector	Categorie	Omschrijving	Eenheden	Stof	Emissie
	Woningen (nieuwbouw): Tussenwoning	gebruik woningen	21,0	NOx	32,56 kg/j
	Woningen (nieuwbouw): Hoekwoning	gebruik woningen	14,0	NOx	25,65 kg/j
	Woningen (nieuwbouw): Twee-onder-één-kap	gebruik woningen	44,0	NOx	95,35 kg/j
	Woningen (nieuwbouw): Vrijstaande woning	gebruik woningen	21,0	NOx	63,64 kg/j



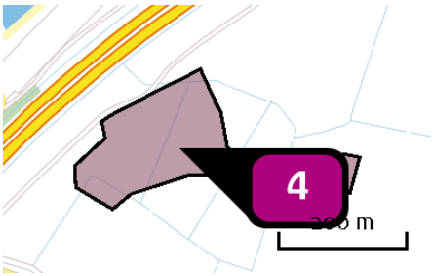
Naam: verkeer gebruiksfase 300 woningen
Locatie (X,Y): 168478, 482169
NOx: 266,36 kg/j
NH3: 12,67 kg/j

Soort	Voertuig	Aantal voertuigen (/dag)	Stof	Emissie
Standaard	Licht verkeer	1.953,0	NOx NH3	166,98 kg/j 12,38 kg/j
Standaard	Middelzwaar vrachtverkeer	105,0	NOx NH3	68,89 kg/j < 1 kg/j
Standaard	Zwaar vrachtverkeer	42,0	NOx NH3	30,48 kg/j < 1 kg/j



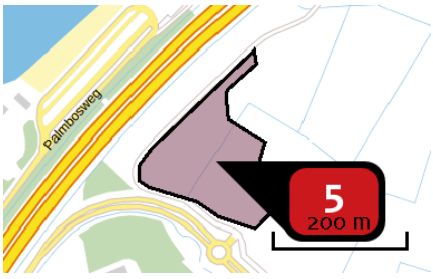
Naam	gebruiksfase 100 woningen
Locatie (X,Y)	168559, 482161
NOx	185,91 kg/j

Sector	Categorie	Omschrijving	Eenheden	Stof	Emissie
	Woningen (nieuwbouw): Tussenwoning	gebruik woningen	45,0	NOx	69,77 kg/j
	Woningen (nieuwbouw): Hoekwoning	gebruik woningen	22,0	NOx	40,31 kg/j
	Woningen (nieuwbouw): Twee-onder-één-kap	gebruik woningen	28,0	NOx	60,68 kg/j
	Woningen (nieuwbouw): Vrijstaande woning	gebruik woningen	5,0	NOx	15,15 kg/j



Naam	gebruiksfase 100 woningen
Locatie (X,Y)	168330, 482090
NOx	177,17 kg/j

Sector	Categorie	Omschrijving	Eenheden	Stof	Emissie
	Woningen (nieuwbouw): Tussenwoning	gebruik woningen	48,0	NOx	74,42 kg/j
	Woningen (nieuwbouw): Hoekwoning	gebruik woningen	40,0	NOx	73,29 kg/j
	Woningen (nieuwbouw): Twee-onder-één-kap	gebruik woningen	8,0	NOx	17,34 kg/j
	Woningen (nieuwbouw): Vrijstaande woning	gebruik woningen	4,0	NOx	12,12 kg/j



Naam	bouw 68 woningen
Locatie (X,Y)	168146, 481963
NOx	124,03 kg/j

Voertuig	Omschrijving	Brandstof verbruik (l/j)	Uitstoot hoogte (m)	Spreiding (m)	Warmte inhoud (MW)	Stof	Emissie
AFW	graafmachine 100 kW 68*6 uur 60% belasting 2,9 gr		4,0	4,0	0,0	NOx	70,99 kg/j
AFW	Reach stacker 68*2uur 78% belasting stage klasse 3B		4,0	4,0	0,0	NOx	53,04 kg/j

Disclaimer

Hoewel verstrekte gegevens kunnen dienen ter onderbouwing van een vergunningaanvraag, kunnen er geen rechten aan worden verleend. 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 2016L_20171215_64190d2d2b
Database	versie 2016L_20170828_c3f058f00f

Voor meer informatie over de gebruikte methodiek en data zie:

https://www.aerius.nl/nl/factsheets/uitleg

AERIUS CALCULATOR

Dit document bevat resultaten van een stikstofdepositieberekening met AERIUS Calculator. U dient dit document te gebruiken ter onderbouwing van een vergunningaanvraag in het kader van de Wet natuurbescherming.

De resultaten geven de stikstofeffecten van deze activiteit weer voor Natura 2000-gebieden. AERIUS Calculator maakt enkel voor de PAS-gebieden inzichtelijk welke stikstofgevoelige habitattypen er voor komen en op welke hiervan een effect is. Op basis hiervan is aangegeven voor hoeveel hectares ontwikkelingsruimte benodigd is.

De berekening op basis van stikstofemissies gaat uit van de componenten ammoniak (NH_3) en stikstofoxide (NOx), of één van beide. Hiermee is de depositie van de activiteit berekend en uitgewerkt.

Wilt u verder rekenen of gegevens wijzigen? Importeer de pdf dan in de Calculator.

Berekening Situatie 1

- Kenmerken
- Samenvatting emissies
- Depositieresultaten
- Gedetailleerde emissiegegevens

Verdere toelichting over deze PDF kunt u vinden in een bijbehorende leeswijzer. Deze leeswijzer en overige documentatie is te raadplegen via: www.aerius.nl en pas.natura2000.nl.

AERIUS CALCULATOR

Contact

Rechtspersoon	Inrichtingslocatie
Gemeente Harderwijk	nvt , nvt Harderwijk

Activiteit

Omschrijving	AERIUS kenmerk
Drielanden west - deelgebied 2	RdjC6WqhK8aG

Datum berekening	Rekenjaar	Rekeninstellingen
04 januari 2018, 16:20	2023	Berekend voor Wnb.

Totale emissie

	Situatie 1
NOx	1.016,98 kg/j
NH3	14,61 kg/j

Resultaten

Hectare met hoogste bijdrage (mol/ha/j)

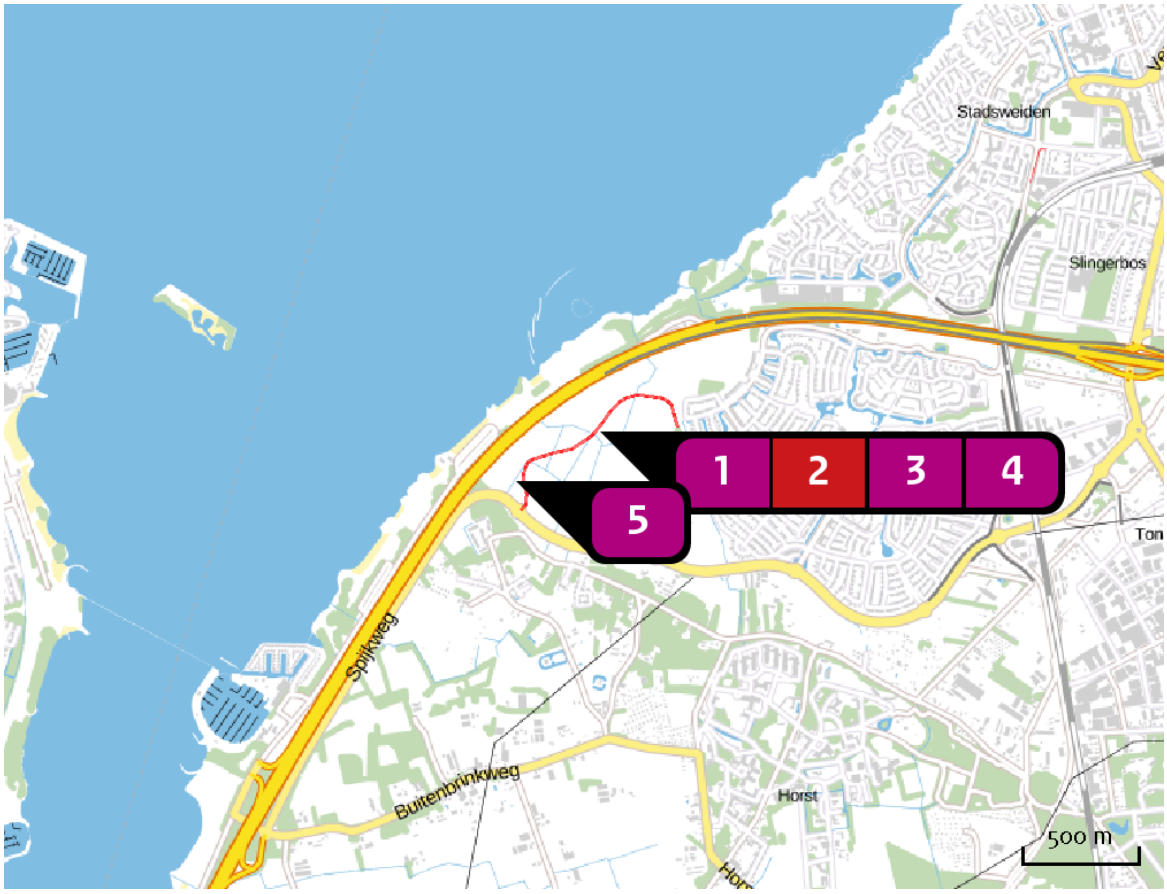
Natuurgebied	Bijdrage
Veluwe	0,08

Toelichting

Realisatie Drielanden West deelgebied 2

- gebruiksfase 368 woningen
- gebruiksfase wegen 368 woningen

Locatie
Situatie 1



Emissie
Situatie 1

Bron Sector			Emissie NH3	Emissie NOx
1	◌	gebruiksfase 100 woningen Plan | Plan	-	217,20 kg/j
2	▮	verkeer gebruiksfase 300 woningen Wegverkeer | Binnen bebouwde kom	14,61 kg/j	307,55 kg/j
3	◌	gebruiksfase 100 woningen Plan | Plan	-	185,91 kg/j
4	◌	gebruiksfase 100 woningen Plan | Plan	-	177,17 kg/j
5	◌	gebruiksfase 68 woningen Plan | Plan	-	129,14 kg/j

Resultaten PAS-gebieden (mol/ha/j)

Natuurgebied	Hoogste bijdrage *
Veluwe	0,08

* Als de hoogste depositietoename plaatsvindt op een hexagoon waar géén sprake is van een (naderende) stikstofoverbelasting, dan is de hoogste toename op een hexagoon met wel een (naderende) stikstofoverbelasting tussen haakjes aangegeven.

Resultaten per habitattype (mol/ha/j)

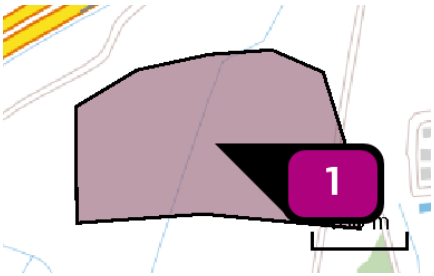
Veluwe

Habitattype	Hoogste bijdrage *
ZGLg13 Bos van arme zandgronden	0,08

* Als de hoogste depositietoename plaatsvindt op een hexagoon waar géén sprake is van een (naderende) stikstofoverbelasting, dan is de hoogste toename op een hexagoon met wel een (naderende) stikstofoverbelasting tussen haakjes aangegeven.

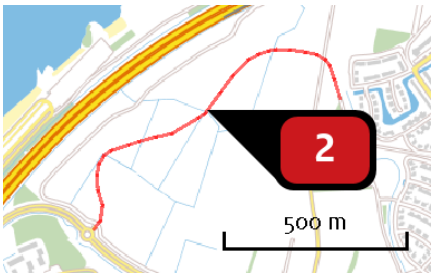
Emissie (per bron)

Situatie 1



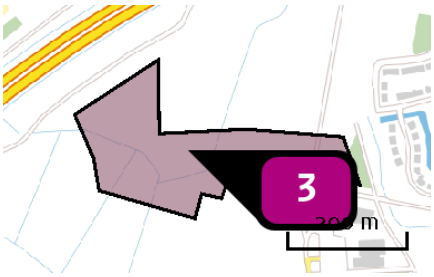
Naam: gebruiksfase 100 woningen
Locatie (X,Y): 168665, 482280
NOx: 217,20 kg/j

Sector	Categorie	Omschrijving	Eenheden	Stof	Emissie
	Woningen (nieuwbouw): Tussenwoning	gebruik woningen	21,0	NOx	32,56 kg/j
	Woningen (nieuwbouw): Hoekwoning	gebruik woningen	14,0	NOx	25,65 kg/j
	Woningen (nieuwbouw): Twee-onder-één-kap	gebruik woningen	44,0	NOx	95,35 kg/j
	Woningen (nieuwbouw): Vrijstaande woning	gebruik woningen	21,0	NOx	63,64 kg/j



Naam: verkeer gebruiksfase 300 woningen
Locatie (X,Y): 168478, 482169
NOx: 307,55 kg/j
NH3: 14,61 kg/j

Soort	Voertuig	Aantal voertuigen (/dag)	Stof	Emissie
Standaard	Licht verkeer	2.396,0	NOx NH3	194,24 kg/j 14,27 kg/j
Standaard	Middelzwaar vrachtverkeer	129,0	NOx NH3	78,80 kg/j < 1 kg/j
Standaard	Zwaar vrachtverkeer	51,0	NOx NH3	34,51 kg/j < 1 kg/j

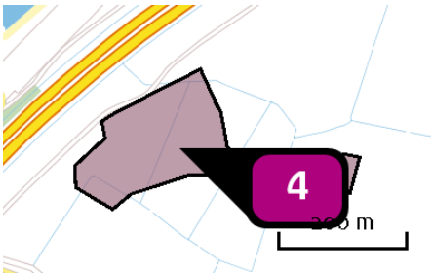


Naam gebruiksfase 100 woningen

Locatie (X,Y) 168559, 482161

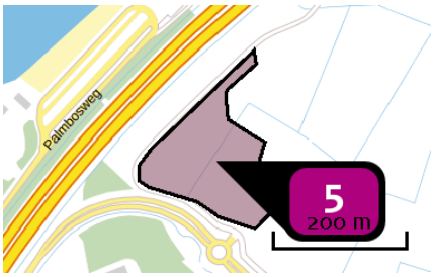
NOx 185,91 kg/j

Sector	Categorie	Omschrijving	Eenheden	Stof	Emissie
	Woningen (nieuwbouw): Tussenwoning	gebruik woningen	45,0	NOx	69,77 kg/j
	Woningen (nieuwbouw): Hoekwoning	gebruik woningen	22,0	NOx	40,31 kg/j
	Woningen (nieuwbouw): Twee-onder-één-kap	gebruik woningen	28,0	NOx	60,68 kg/j
	Woningen (nieuwbouw): Vrijstaande woning	gebruik woningen	5,0	NOx	15,15 kg/j



Naam	gebruiksfase 100 woningen
Locatie (X,Y)	168330, 482090
NOx	177,17 kg/j

Sector	Categorie	Omschrijving	Eenheden	Stof	Emissie
	Woningen (nieuwbouw): Tussenwoning	gebruik woningen	48,0	NOx	74,42 kg/j
	Woningen (nieuwbouw): Hoekwoning	gebruik woningen	40,0	NOx	73,29 kg/j
	Woningen (nieuwbouw): Twee-onder-één-kap	gebruik woningen	8,0	NOx	17,34 kg/j
	Woningen (nieuwbouw): Vrijstaande woning	gebruik woningen	4,0	NOx	12,12 kg/j



Naam	gebruiksfase 68 woningen
Locatie (X,Y)	168146, 481963
NOx	129,14 kg/j

Sector	Categorie	Omschrijving	Eenheden	Stof	Emissie
	Woningen (nieuwbouw): Tussenwoning	gebruik woningen	26,0	NOx	40,31 kg/j
	Woningen (nieuwbouw): Hoekwoning	gebruik woningen	22,0	NOx	40,31 kg/j
	Woningen (nieuwbouw): Twee-onder-één-kap	gebruik woningen	14,0	NOx	30,34 kg/j
	Woningen (nieuwbouw): Vrijstaande woning	gebruik woningen	6,0	NOx	18,18 kg/j

Disclaimer

Hoewel verstrekte gegevens kunnen dienen ter onderbouwing van een vergunningaanvraag, kunnen er geen rechten aan worden verleend. 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 2016L_20171215_64190d2d2b
Database	versie 2016L_20170828_c3f058f00f

Voor meer informatie over de gebruikte methodiek en data zie:

https://www.aerius.nl/nl/factsheets/uitleg

AERIUS CALCULATOR

Dit document bevat resultaten van een stikstofdepositieberekening met AERIUS Calculator. U dient dit document te gebruiken ter onderbouwing van een vergunningaanvraag in het kader van de Wet natuurbescherming.

De resultaten geven de stikstofeffecten van deze activiteit weer voor Natura 2000-gebieden. AERIUS Calculator maakt enkel voor de PAS-gebieden inzichtelijk welke stikstofgevoelige habitattypen er voor komen en op welke hiervan een effect is. Op basis hiervan is aangegeven voor hoeveel hectares ontwikkelingsruimte benodigd is.

De berekening op basis van stikstofemissies gaat uit van de componenten ammoniak (NH_3) en stikstofoxide (NOx), of één van beide. Hiermee is de depositie van de activiteit berekend en uitgewerkt.

Wilt u verder rekenen of gegevens wijzigen? Importeer de pdf dan in de Calculator.



Berekening Situatie 1

- Kenmerken
- Samenvatting emissies
- Depositieresultaten
- Gedetailleerde emissiegegevens

Verdere toelichting over deze PDF kunt u vinden in een bijbehorende leeswijzer. Deze leeswijzer en overige documentatie is te raadplegen via: www.aerius.nl en pas.natura2000.nl.

AERIUS CALCULATOR

Contact

Rechtspersoon	Inrichtingslocatie
Gemeente Harderwijk	nvt , nvt Harderwijk

Activiteit

Omschrijving	AERIUS kenmerk
Drielanden west - deelgebied 2	RZAL9GZYykcV

Datum berekening	Rekenjaar	Rekeninstellingen
04 januari 2018, 16:48	2019	Berekend voor Wnb.

Tijdelijk project, startjaar	Duur in jaren
2019	1

Totale emissie

	Situatie 1
NOx	1.974,00 kg/j
NH3	-

Resultaten

Hectare met hoogste bijdrage (mol/ha/j)

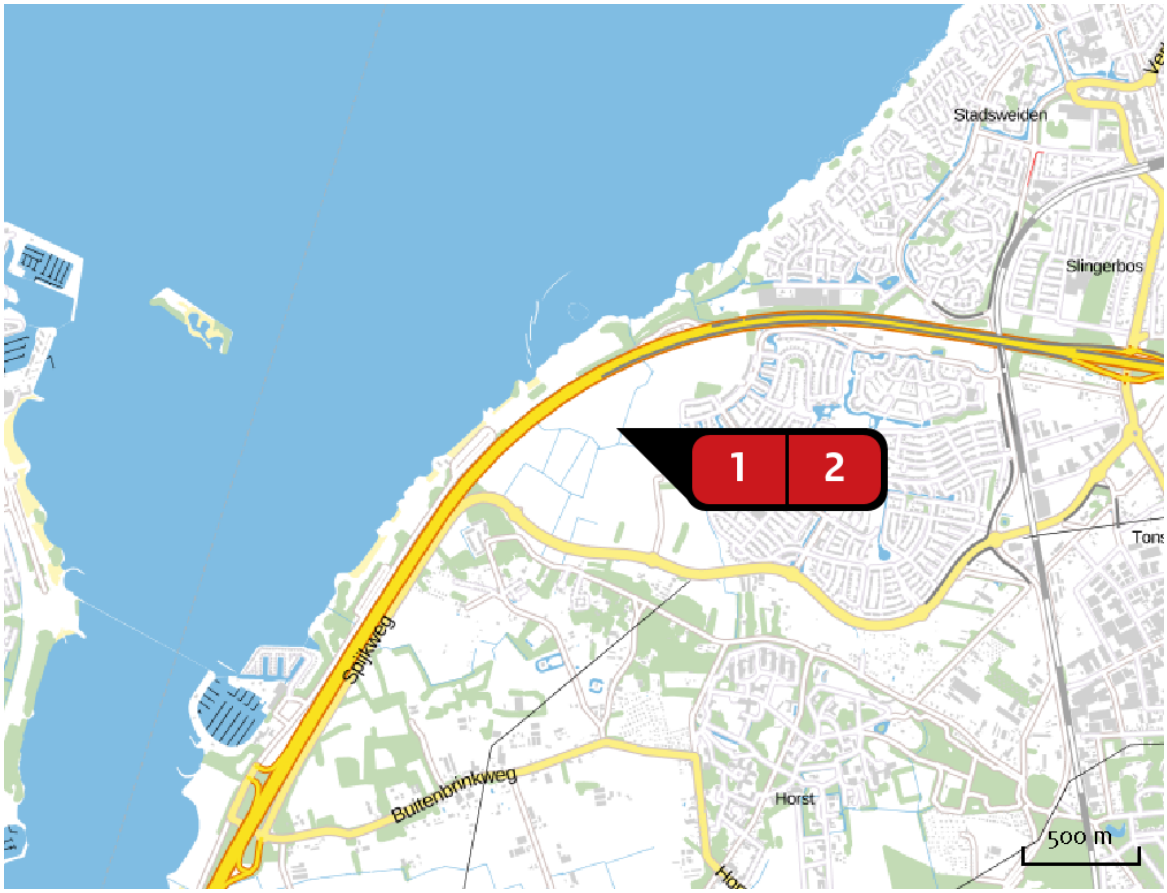
Natuurgebied	Bijdrage
-	-

Toelichting

Realisatie Drielanden West deelgebied 2

- aanleg wegenstructuur
- aanleg eerste 150 woningen

Locatie
Situatie 1

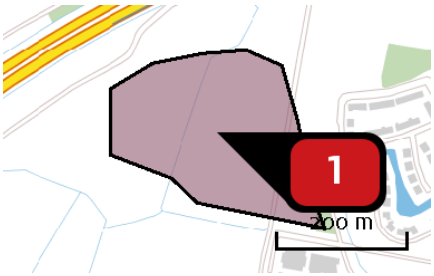


Emissie
Situatie 1

Bron Sector			Emissie NH3	Emissie NOx
1		Bouw 150 woningen Mobiele werktuigen | Bouw en Industrie	-	273,60 kg/j
2		Aanleg wegen Mobiele werktuigen | Bouw en Industrie	-	1.700,40 kg/j

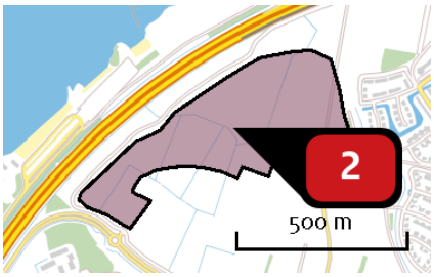
Emissie (per bron)

Situatie 1



Naam: Bouw 150 woningen
Locatie (X,Y): 168681, 482252
NOx: 273,60 kg/j

Voertuig	Omschrijving	Brandstof verbruik (l/j)	Uitstoot hoogte (m)	Spreiding (m)	Warmte inhoud (MW)	Stof	Emissie
AFW	graafmachine 100 kW 150*6 uur 60% belasting 2,9 gr		4,0	4,0	0,0	NOx	156,60 kg/j
AFW	Reach stacker 150*2 uur 78% belasting stage klasse 3 B		4,0	4,0	0,0	NOx	117,00 kg/j



Naam: Aanleg wegen
Locatie (X,Y): 168496, 482158
NOx: 1.700,40 kg/j

Voertuig	Omschrijving	Brandstof verbruik (l/j)	Uitstoot hoogte (m)	Spreiding (m)	Warmte inhoud (MW)	Stof	Emissie
AFW	graafmachine 130 kW belasting 60% 1040 uur 3,3 gr		4,0	4,0	0,0	NOx	514,80 kg/j
AFW	kipauto 260 kW belasting 60% emissiefactor ..8		4,0	4,0	0,0	NOx	1.185,60 kg/j

Disclaimer

Hoewel verstrekte gegevens kunnen dienen ter onderbouwing van een vergunningaanvraag, kunnen er geen rechten aan worden verleend. 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 2016L_20171215_64190d2d2b
Database	versie 2016L_20170828_c3f058f00f

Voor meer informatie over de gebruikte methodiek en data zie:

https://www.aerius.nl/nl/factsheets/uitleg

AERIUS CALCULATOR

Dit document bevat resultaten van een stikstofdepositieberekening met AERIUS Calculator. U dient dit document te gebruiken ter onderbouwing van een vergunningaanvraag in het kader van de Wet natuurbescherming.

De resultaten geven de stikstofeffecten van deze activiteit weer voor Natura 2000-gebieden. AERIUS Calculator maakt enkel voor de PAS-gebieden inzichtelijk welke stikstofgevoelige habitattypen er voor komen en op welke hiervan een effect is. Op basis hiervan is aangegeven voor hoeveel hectares ontwikkelingsruimte benodigd is.

De berekening op basis van stikstofemissies gaat uit van de componenten ammoniak (NH_3) en stikstofoxide (NO_x), of één van beide. Hiermee is de depositie van de activiteit berekend en uitgewerkt.

Wilt u verder rekenen of gegevens wijzigen? Importeer de pdf dan in de Calculator.

Berekening Situatie 1

- Kenmerken
- Samenvatting emissies
- Depositieresultaten
- Gedetailleerde emissiegegevens

Verdere toelichting over deze PDF kunt u vinden in een bijbehorende leeswijzer. Deze leeswijzer en overige documentatie is te raadplegen via: www.aerius.nl en pas.natura2000.nl.

AERIUS CALCULATOR

Contact

Rechtspersoon	Inrichtingslocatie
Gemeente Harderwijk	nvt , nvt Harderwijk

Activiteit

Omschrijving	AERIUS kenmerk
Drielanden west - deelgebied 2	RhbWPZwmx7Tz

Datum berekening	Rekenjaar	Rekeninstellingen
05 januari 2018, 09:34	2020	Berekend voor Wnb.

Tijdelijk project, startjaar	Duur in jaren
2020	1

Totale emissie

	Situatie 1
NOx	725,12 kg/j
NH3	7,09 kg/j

Resultaten

Hectare met hoogste bijdrage (mol/ha/j)

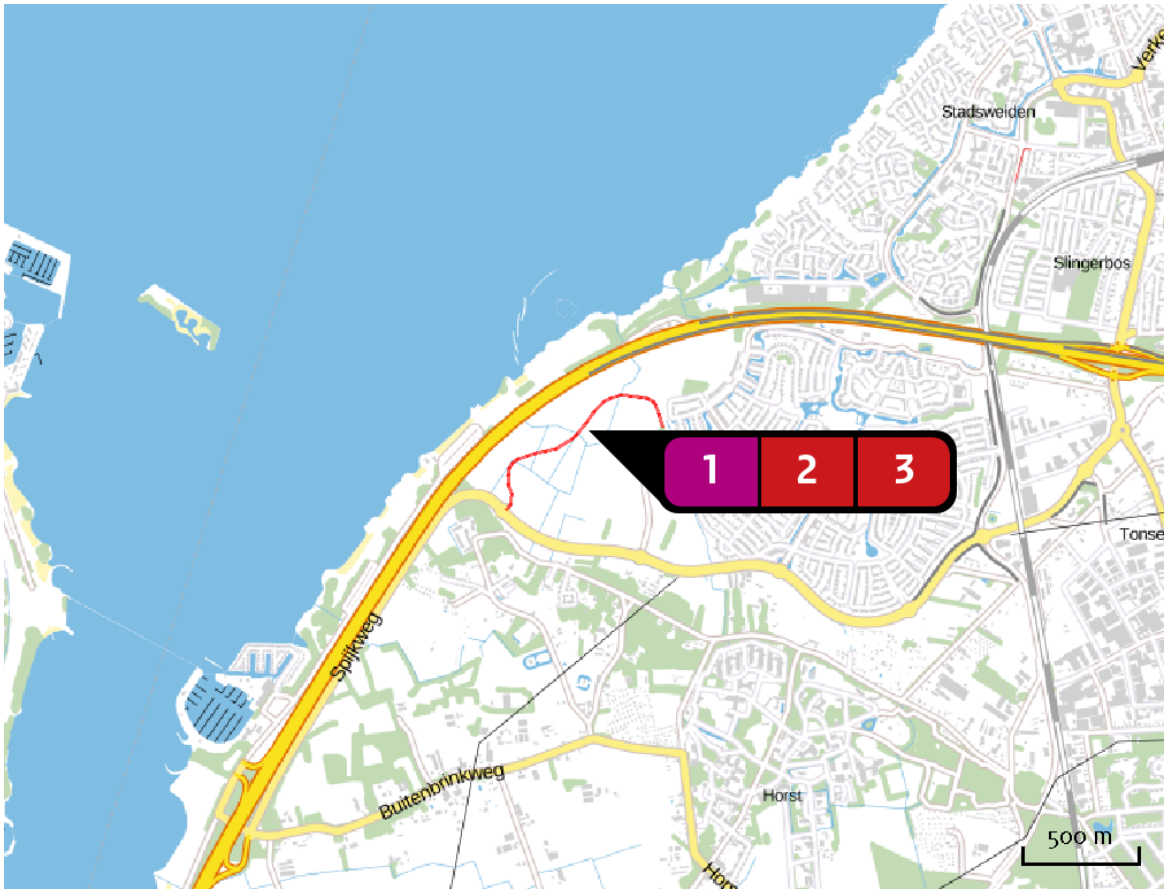
Natuurgebied	Bijdrage
-	-

Toelichting

Realisatie Drielanden West deelgebied 2

- aanleg 150 woningen
- gebruiksfase150 woningen
- gebruiksfase wegen eerste 150 woningen

Locatie
Situatie 1

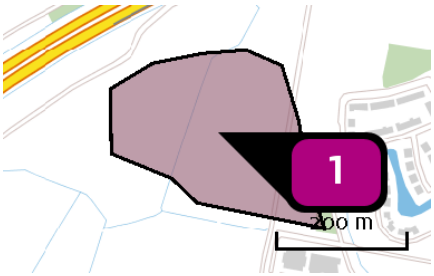


Emissie
Situatie 1

Bron Sector			Emissie NH3	Emissie NOx
1		gebruiksfase 150 woningen Plan | Plan	-	302,55 kg/j
2		verkeer gebruiksfase 150 woningen Wegverkeer | Binnen bebouwde kom	7,09 kg/j	148,97 kg/j
3		bouw 150 woningen Mobiele werktuigen | Bouw en Industrie	-	273,60 kg/j

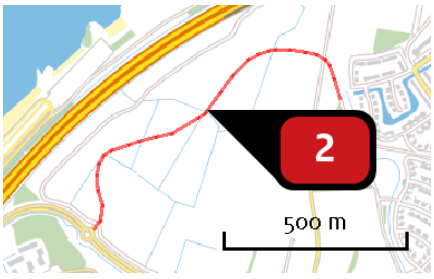
Emissie (per bron)

Situatie 1



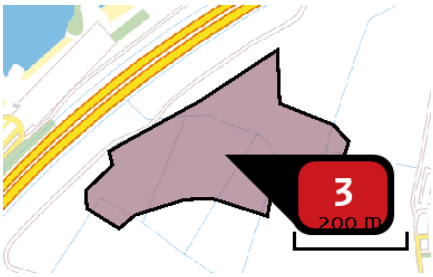
Naam: gebruiksfase 150 woningen
Locatie (X,Y): 168682, 482252
NOx: 302,55 kg/j

Sector	Categorie	Omschrijving	Eenheden	Stof	Emissie
	Woningen (nieuwbouw): Tussenwoning	gebruik woningen	49,0	NOx	75,97 kg/j
	Woningen (nieuwbouw): Hoekwoning	gebruik woningen	26,0	NOx	47,64 kg/j
	Woningen (nieuwbouw): Twee-onder-één-kap	gebruik woningen	56,0	NOx	121,36 kg/j
	Woningen (nieuwbouw): Vrijstaande woning	gebruik woningen	19,0	NOx	57,58 kg/j



Naam: verkeer gebruiksfase 150 woningen
Locatie (X,Y): 168478, 482169
NOx: 148,97 kg/j
NH3: 7,09 kg/j

Soort	Voertuig	Aantal voertuigen (/dag)	Stof	Emissie
Standaard	Licht verkeer	976,0	NOx NH3	92,10 kg/j 6,93 kg/j
Standaard	Middelzwaar vrachtverkeer	53,0	NOx NH3	39,57 kg/j < 1 kg/j
Standaard	Zwaar vrachtverkeer	21,0	NOx NH3	17,30 kg/j < 1 kg/j



Naam	bouw 150 woningen
Locatie (X,Y)	168415, 482126
NOx	273,60 kg/j

Voertuig	Omschrijving	Brandstof verbruik (l/j)	Uitstoot hoogte (m)	Spreiding (m)	Warmte inhoud (MW)	Stof	Emissie
AFW	graafmachine 100 kW 150*6 uur 60% belasting 2,9 gr		4,0	4,0	0,0	NOx	156,60 kg/j
AFW	Reach stacker 150*2 uur 78% belasting stage klasse 3B		4,0	4,0	0,0	NOx	117,00 kg/j

Disclaimer

Hoewel verstrekte gegevens kunnen dienen ter onderbouwing van een vergunningaanvraag, kunnen er geen rechten aan worden verleend. 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 2016L_20171215_64190d2d2b
Database	versie 2016L_20170828_c3f058f00f

Voor meer informatie over de gebruikte methodiek en data zie:

https://www.aerius.nl/nl/factsheets/uitleg

AERIUS CALCULATOR

Dit document bevat resultaten van een stikstofdepositieberekening met AERIUS Calculator. U dient dit document te gebruiken ter onderbouwing van een vergunningaanvraag in het kader van de Wet natuurbescherming.

De resultaten geven de stikstofeffecten van deze activiteit weer voor Natura 2000-gebieden. AERIUS Calculator maakt enkel voor de PAS-gebieden inzichtelijk welke stikstofgevoelige habitattypen er voor komen en op welke hiervan een effect is. Op basis hiervan is aangegeven voor hoeveel hectares ontwikkelingsruimte benodigd is.

De berekening op basis van stikstofemissies gaat uit van de componenten ammoniak (NH_3) en stikstofoxide (NOx), of één van beide. Hiermee is de depositie van de activiteit berekend en uitgewerkt.

Wilt u verder rekenen of gegevens wijzigen? Importeer de pdf dan in de Calculator.

Berekening Situatie 1

- Kenmerken
- Samenvatting emissies
- Depositieresultaten
- Gedetailleerde emissiegegevens

Verdere toelichting over deze PDF kunt u vinden in een bijbehorende leeswijzer. Deze leeswijzer en overige documentatie is te raadplegen via: www.aerius.nl en pas.natura2000.nl.

AERIUS CALCULATOR

Contact

Rechtspersoon	Inrichtingslocatie
Gemeente Harderwijk	nvt , nvt Harderwijk

Activiteit

Omschrijving	AERIUS kenmerk
Drielanden west - deelgebied 2	RREsMdkPTpVv

Datum berekening	Rekenjaar	Rekeninstellingen
05 januari 2018, 10:36	2021	Berekend voor Wnb.

Tijdelijk project, startjaar	Duur in jaren
2021	1

Totale emissie

	Situatie 1
NOx	986,14 kg/j
NH3	13,43 kg/j

Resultaten

Hectare met hoogste bijdrage (mol/ha/j)

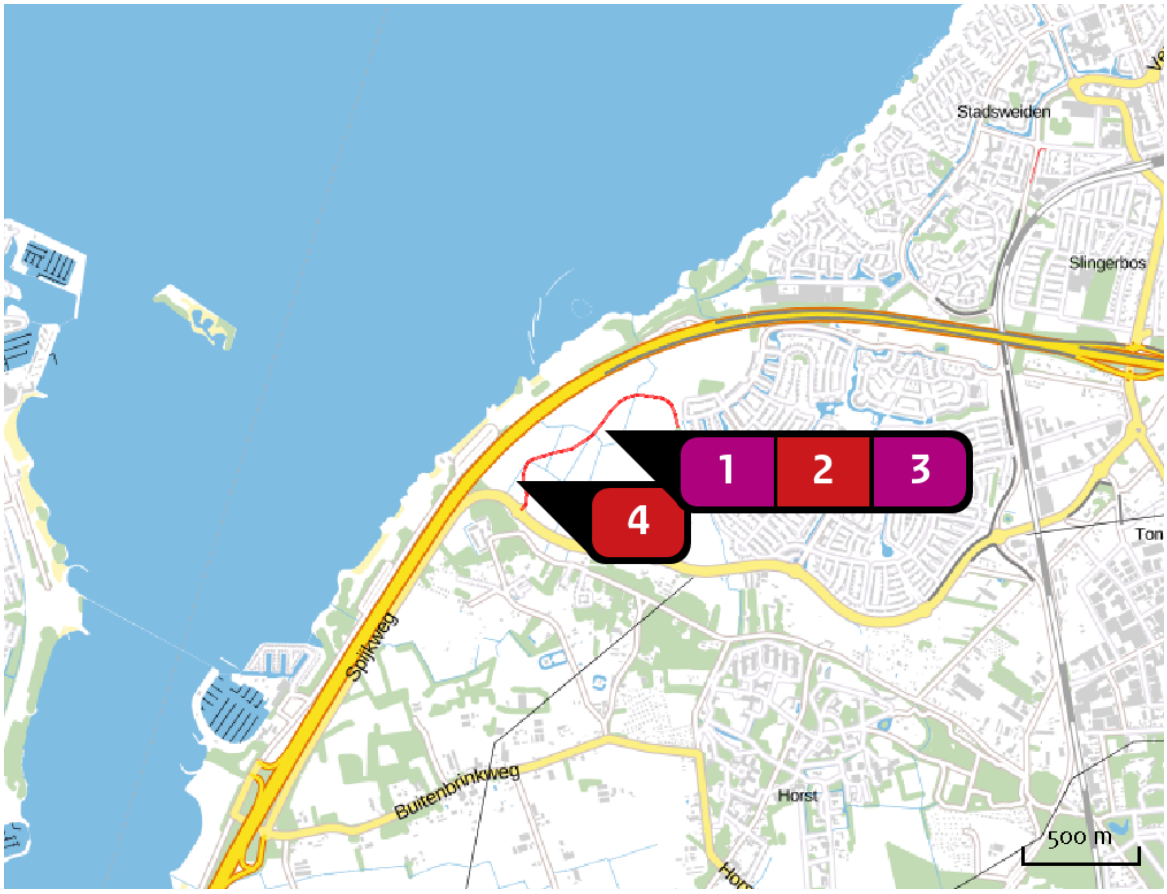
Natuurgebied	Bijdrage
-	-

Toelichting

Realisatie Drielanden West deelgebied 2

- aanleg 68 woningen
- gebruiksfase 300 woningen
- gebruiksfase wegen 300 woningen

Locatie
Situatie 1

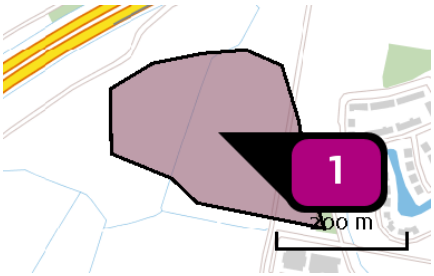


Emissie
Situatie 1

Bron Sector			Emissie NH3	Emissie NOx
1	◌	gebruiksfase 150 woningen Plan | Plan	-	302,55 kg/j
2	🚦	verkeer gebruiksfase 300 woningen Wegverkeer | Binnen bebouwde kom	13,43 kg/j	281,82 kg/j
3	◌	gebruiksfase 150 woningen Plan | Plan	-	277,74 kg/j
4	🚜	bouw 68 woningen Mobiele werktuigen | Bouw en Industrie	-	124,03 kg/j

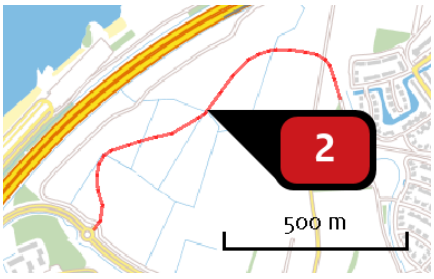
Emissie (per bron)

Situatie 1



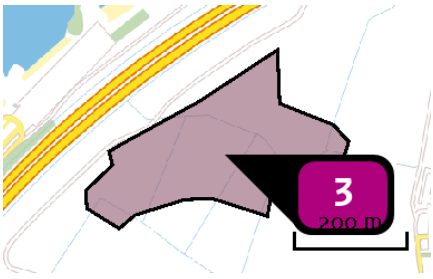
Naam: gebruiksfase 150 woningen
Locatie (X,Y): 168682, 482252
NOx: 302,55 kg/j

Sector	Categorie	Omschrijving	Eenheden	Stof	Emissie
	Woningen (nieuwbouw): Tussenwoning	gebruik woningen	49,0	NOx	75,97 kg/j
	Woningen (nieuwbouw): Hoekwoning	gebruik woningen	26,0	NOx	47,64 kg/j
	Woningen (nieuwbouw): Twee-onder-één-kap	gebruik woningen	56,0	NOx	121,36 kg/j
	Woningen (nieuwbouw): Vrijstaande woning	gebruik woningen	19,0	NOx	57,58 kg/j



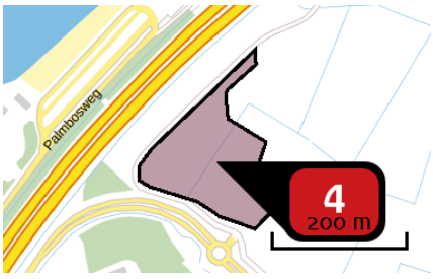
Naam: verkeer gebruiksfase 300 woningen
Locatie (X,Y): 168478, 482169
NOx: 281,82 kg/j
NH3: 13,43 kg/j

Soort	Voertuig	Aantal voertuigen (/dag)	Stof	Emissie
Standaard	Licht verkeer	1.953,0	NOx NH3	175,64 kg/j 13,12 kg/j
Standaard	Middelzwaar vrachtverkeer	105,0	NOx NH3	73,64 kg/j < 1 kg/j
Standaard	Zwaar vrachtverkeer	42,0	NOx NH3	32,54 kg/j < 1 kg/j



Naam: gebruiksfase 150 woningen
Locatie (X,Y): 168415, 482126
NOx: 277,74 kg/j

Sector	Categorie	Omschrijving	Eenheden	Stof	Emissie
	Woningen (nieuwbouw): Tussenwoning	gebruik woningen	65,0	NOx	100,78 kg/j
	Woningen (nieuwbouw): Hoekwoning	gebruik woningen	50,0	NOx	91,62 kg/j
	Woningen (nieuwbouw): Twee-onder-één-kap	gebruik woningen	24,0	NOx	52,01 kg/j
	Woningen (nieuwbouw): Vrijstaande woning	gebruik woningen	11,0	NOx	33,33 kg/j



Naam: bouw 68 woningen
Locatie (X,Y): 168146, 481964
NOx: 124,03 kg/j

Voertuig	Omschrijving	Brandstof verbruik (l/j)	Uitstoot hoogte (m)	Spreiding (m)	Warmte inhoud (MW)	Stof	Emissie
AFW	graafmachine 100 kW 68*6 uur 60% belasting 2,9 gr		4,0	4,0	0,0	NOx	70,99 kg/j
AFW	Reach stacker 68*2uur 78% belasting stage klasse 3B		4,0	4,0	0,0	NOx	53,04 kg/j

Disclaimer

Hoewel verstrekte gegevens kunnen dienen ter onderbouwing van een vergunningaanvraag, kunnen er geen rechten aan worden verleend. 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 2016L_20171215_64190d2d2b
Database	versie 2016L_20170828_c3f058f00f

Voor meer informatie over de gebruikte methodiek en data zie:

https://www.aerius.nl/nl/factsheets/uitleg

AERIUS CALCULATOR

Dit document bevat resultaten van een stikstofdepositieberekening met AERIUS Calculator. U dient dit document te gebruiken ter onderbouwing van een vergunningaanvraag in het kader van de Wet natuurbescherming.

De resultaten geven de stikstofeffecten van deze activiteit weer voor Natura 2000-gebieden. AERIUS Calculator maakt enkel voor de PAS-gebieden inzichtelijk welke stikstofgevoelige habitattypen er voor komen en op welke hiervan een effect is. Op basis hiervan is aangegeven voor hoeveel hectares ontwikkelingsruimte benodigd is.

De berekening op basis van stikstofemissies gaat uit van de componenten ammoniak (NH_3) en stikstofoxide (NOx), of één van beide. Hiermee is de depositie van de activiteit berekend en uitgewerkt.

Wilt u verder rekenen of gegevens wijzigen? Importeer de pdf dan in de Calculator.

Berekening Situatie 1

- Kenmerken
- Samenvatting emissies
- Depositieresultaten
- Gedetailleerde emissiegegevens

Verdere toelichting over deze PDF kunt u vinden in een bijbehorende leeswijzer. Deze leeswijzer en overige documentatie is te raadplegen via: www.aerius.nl en pas.natura2000.nl.

AERIUS CALCULATOR

Contact

Rechtspersoon	Inrichtingslocatie
Gemeente Harderwijk	nvt , nvt Harderwijk

Activiteit

Omschrijving	AERIUS kenmerk
Drielanden west - deelgebied 2	Rrus2JJfoEdE

Datum berekening	Rekenjaar	Rekeninstellingen
05 januari 2018, 11:05	2022	Berekend voor Wnb.

Totale emissie

	Situatie 1
NOx	1.035,94 kg/j
NH3	15,55 kg/j

Resultaten

Hectare met hoogste bijdrage (mol/ha/j)

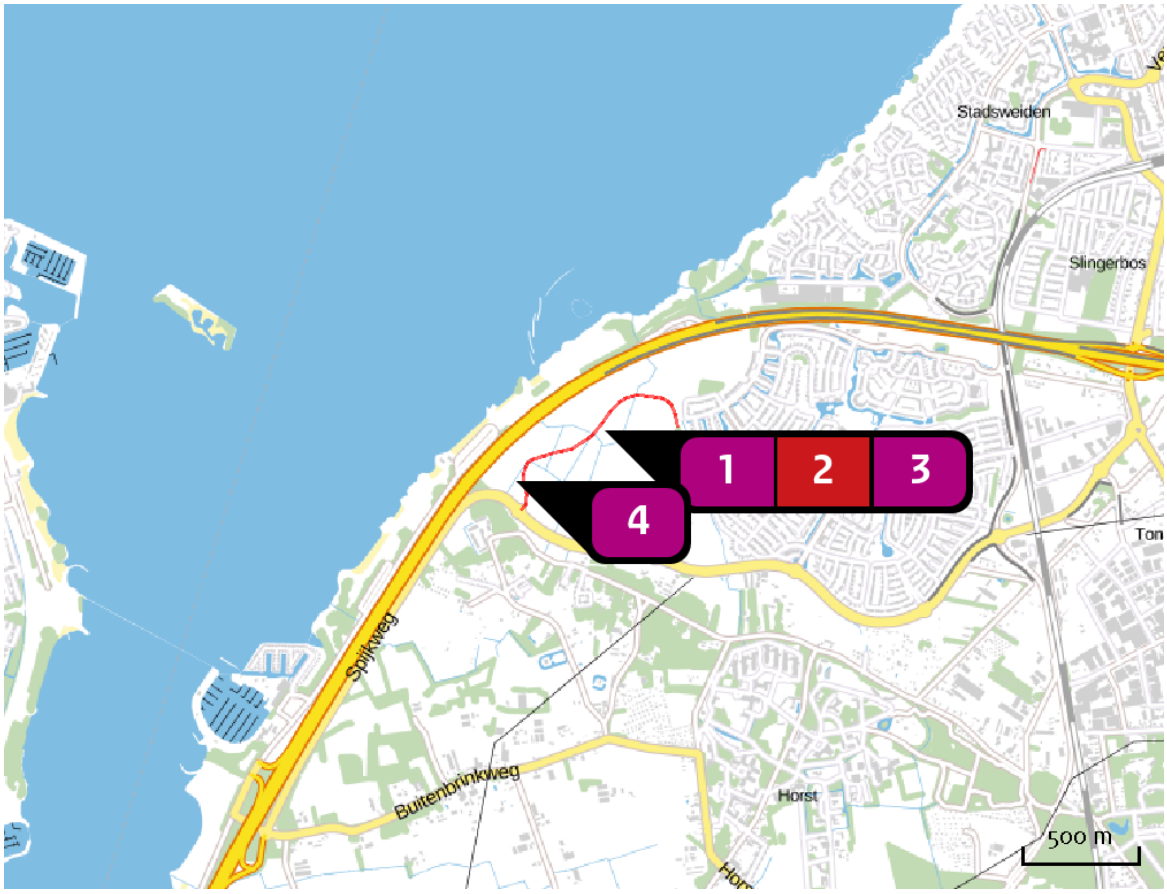
Natuurgebied	Bijdrage
Veluwe	0,08

Toelichting

Realisatie Drielanden West deelgebied 2

- gebruiksfase 368 woningen
- gebruiksfase wegen 368 woningen

Locatie
Situatie 1



Emissie
Situatie 1

Bron Sector			Emissie NH3	Emissie NOx
1	◌	gebruiksfase 150 woningen Plan | Plan	-	302,55 kg/j
2	🚦	verkeer gebruiksfase 368 woningen Wegverkeer | Binnen bebouwde kom	15,55 kg/j	326,51 kg/j
3	◌	gebruiksfase 150 woningen Plan | Plan	-	277,74 kg/j
4	◌	gebruiksfase 68 woningen Plan | Plan	-	129,14 kg/j

Resultaten PAS-gebieden (mol/ha/j)

Natuurgebied	Hoogste bijdrage *
Veluwe	0,08

* Als de hoogste depositietoename plaatsvindt op een hexagoon waar géén sprake is van een (naderende) stikstofoverbelasting, dan is de hoogste toename op een hexagoon met wel een (naderende) stikstofoverbelasting tussen haakjes aangegeven.

Resultaten per habitattype (mol/ha/j)

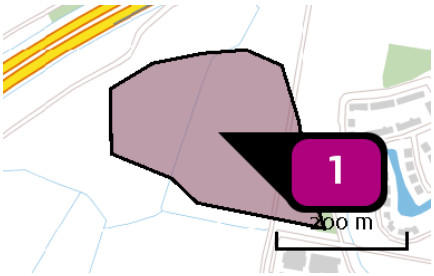
Veluwe

Habitattype	Hoogste bijdrage *
ZGLg13 Bos van arme zandgronden	0,08

* Als de hoogste depositietoename plaatsvindt op een hexagoon waar géén sprake is van een (naderende) stikstofoverbelasting, dan is de hoogste toename op een hexagoon met wel een (naderende) stikstofoverbelasting tussen haakjes aangegeven.

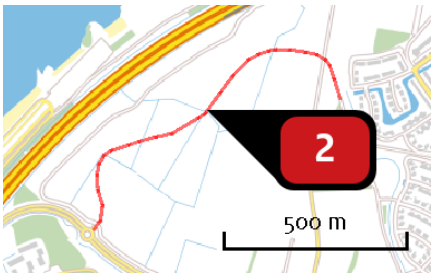
Emissie (per bron)

Situatie 1



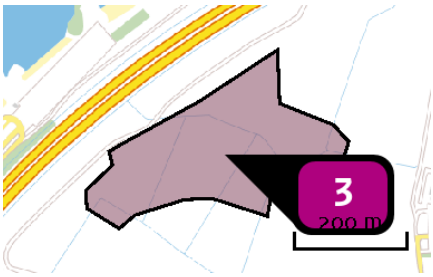
Naam: gebruiksfase 150 woningen
Locatie (X,Y): 168682, 482252
NOx: 302,55 kg/j

Sector	Categorie	Omschrijving	Eenheden	Stof	Emissie
	Woningen (nieuwbouw): Tussenwoning	gebruik woningen	49,0	NOx	75,97 kg/j
	Woningen (nieuwbouw): Hoekwoning	gebruik woningen	26,0	NOx	47,64 kg/j
	Woningen (nieuwbouw): Twee-onder-één-kap	gebruik woningen	56,0	NOx	121,36 kg/j
	Woningen (nieuwbouw): Vrijstaande woning	gebruik woningen	19,0	NOx	57,58 kg/j



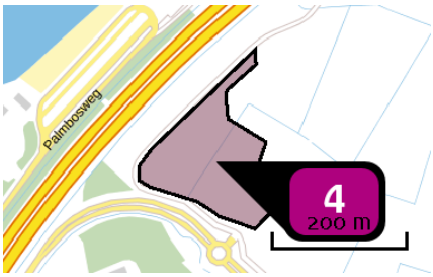
Naam: verkeer gebruiksfase 368 woningen
Locatie (X,Y): 168478, 482169
NOx: 326,51 kg/j
NH3: 15,55 kg/j

Soort	Voertuig	Aantal voertuigen (/dag)	Stof	Emissie
Standaard	Licht verkeer	2.396,0	NOx NH3	204,86 kg/j 15,18 kg/j
Standaard	Middelzwaar vrachtverkeer	129,0	NOx NH3	84,63 kg/j < 1 kg/j
Standaard	Zwaar vrachtverkeer	51,0	NOx NH3	37,01 kg/j < 1 kg/j



Naam	gebruiksfase 150 woningen
Locatie (X,Y)	168415, 482126
NOx	277,74 kg/j

Sector	Categorie	Omschrijving	Eenheden	Stof	Emissie
	Woningen (nieuwbouw): Tussenwoning	gebruik woningen	65,0	NOx	100,78 kg/j
	Woningen (nieuwbouw): Hoekwoning	gebruik woningen	50,0	NOx	91,62 kg/j
	Woningen (nieuwbouw): Twee-onder-één-kap	gebruik woningen	24,0	NOx	52,01 kg/j
	Woningen (nieuwbouw): Vrijstaande woning	gebruik woningen	11,0	NOx	33,33 kg/j



Naam	gebruiksfase 68 woningen
Locatie (X,Y)	168146, 481964
NOx	129,14 kg/j

Sector	Categorie	Omschrijving	Eenheden	Stof	Emissie
	Woningen (nieuwbouw): Tussenwoning	gebruik woningen	26,0	NOx	40,31 kg/j
	Woningen (nieuwbouw): Hoekwoning	gebruik woningen	22,0	NOx	40,31 kg/j
	Woningen (nieuwbouw): Twee-onder-één-kap	gebruik woningen	14,0	NOx	30,34 kg/j
	Woningen (nieuwbouw): Vrijstaande woning	gebruik woningen	6,0	NOx	18,18 kg/j

Disclaimer

Hoewel verstrekte gegevens kunnen dienen ter onderbouwing van een vergunningaanvraag, kunnen er geen rechten aan worden verleend. 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 2016L_20171215_64190d2d2b
Database	versie 2016L_20170828_c3f058f00f

Voor meer informatie over de gebruikte methodiek en data zie:
https://www.aerius.nl/nl/factsheets/uitleg

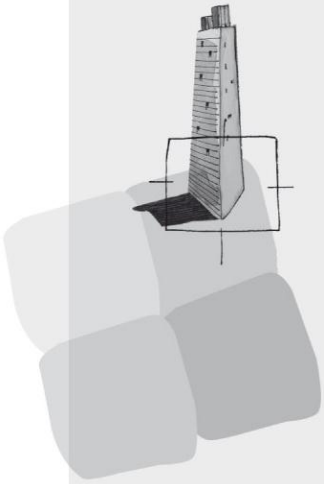
Colofon

Opdrachtgever
Gemeente Harderwijk

Rapport
De heer B. Omon
BügelHajema Adviseurs

Fotografie
BügelHajema Adviseurs

Projectnummer
116.00.01.23.01



BügelHajema Adviseurs bv
Bureau voor Ruimtelijke Ordening en Milieu BNSP
Vaart nz 48-50
Postbus 274
9400 AG Assen
T 0592 316 206
F 0592 314 035
E assen@bugelhajema.nl
W www.bugelhajema.nl

Vestigingen te Assen, Leeuwarden en Amersfoort

Voortoets Natura 2000 woningbouw

Harderweide fase 2 en 3



BügelHajema

Ruimte voor de leefomgeving

Voortoets Natura 2000 woningbouw

Harderweide fase 2 en 3

31 augustus 2022

Projectnummer P001233

Ruimte voor de leefomgeving

BügelHajema, adviseurs voor leefomgeving en omgevingsrecht BNSP

Inhoudsopgave

1	**Inleiding**		3
	1.1	Aanleiding	3
	1.2	Bestaand onderzoek	3
	1.3	Doel van het advies	3
	1.4	Informatie	4
	1.5	Opzet van het rapport	4
2	**Situatieschets en plannen**		5
	2.1	Ligging en huidige situatie	5
	2.2	Voorgenomen ontwikkeling	6
3	**Voortoets Natura 2000**		8
4	**Conclusie en consequenties**		13
5	**Bronnen**		14

1 Inleiding

1.1 Aanleiding

In het kader van woningbouwproject Harderweide (Drielanden-West) te Harderwijk is in 2010, 2015 en 2018 ecologisch onderzoek uitgevoerd. De nieuwe woonwijk wordt in drie fases ontwikkeld, waarbij fase 1 reeds is gerealiseerd, terwijl de woningen van fase 2 en fase 3 nog niet zijn gerealiseerd. De eerder uitgevoerde onderzoeken zijn verouderd door wijzigingen in de wetgeving en door de uitspraak van de Raad van State over het Programma Aanpak Stikstof (PAS) op 29 mei 2019. Bovendien is het aantal woningen dat is voorzien in fase 2 verhoogd van 368 naar 455 woningen en is de realisatie van 426 woningen in fase 3 nog niet getoetst.
In de voorliggende rapportage wordt de bouw van de maximaal 881 woningen van fase 2 en 3 getoetst aan de gebiedsbescherming van de Wnb, waarin de bescherming van Natura 2000-gebieden is geregeld. De mogelijke effecten van stikstofdepositie op Natura 2000-gebieden worden niet in deze rapportage behandeld, maar worden separaat en met behulp van een AERIUS-berekening getoetst.

1.2 Bestaand onderzoek

Het plangebied van Harderweide (Drielanden-West) ligt in een gebied waar de laatste jaren veel ruimtelijke ontwikkelingen plaatsvinden. Er zijn in het kader van deze ontwikkelingen verschillende natuuronderzoeken uitgevoerd. In 2010 is voor het plangebied Drielanden West de ‘Voortoets Drielanden-West te Harderwijk; Toetsing Flora- en faunawet en Natuurbeschermingswet 1998’ opgesteld (BügelHajema, 2010). In 2011 is een voortoets uitgevoerd (Tauw bv, 2011. ‘Voortoets Drielanden-west te Harderwijk, Toetsing Flora- en faunawet en Natuurbeschermingswet 1998’). In 2015 is het natuurwaardenonderzoek voor Drielanden-West geactualiseerd met het rapport ‘Advies Natuurwaarden Drielanden-West te Harderwijk’ (BügelHajema, 2015). In 2018 is het ‘Advies Natuurwaarden Drielanden-West fase 2’ (BügelHajema, 2018) opgesteld. Een overzicht van de hiervoor genoemde natuurtoetsen en overige natuurtoetsen voor Drielanden-West is opgenomen in de bronnenlijst.

1.3 Doel van het advies

Voorliggende voortoets behandelt de ecologische beoordeling van de genoemde plannen, waarbij de effecten op Natura 2000-gebieden worden beoordeeld in relatie tot de Wet natuurbescherming (Wnb). Het begrip 'voortoets' komt niet als zodanig voor in de Wnb. Het begrip wordt in de praktijk echter veel gebruikt als naam voor een globale toetsing waarmee een indicatie wordt verkregen van de mogelijke negatieve gevolgen van een activiteit op beschermde Natura 2000-gebieden in het kader van de Wnb. Door een voortoets uit te voeren, wordt de vraag beantwoord of er een kans bestaat dat de activiteit verslechtering en/of significante gevolgen met zich meebrengt.

1.4 Informatie

De beschrijving van de relevante te beschermen natuurwaarden is gebaseerd op:

- bestaande bronnen, zoals www.natura2000.nl, Natura 2000-beheerplannen en waarnemingen uit de Nationale Databank Flora en Fauna (NDFF).

1.5 Opzet van het rapport

In hoofdstuk 2 wordt een beschrijving van het plangebied en de voorgenomen ontwikkelingen weergegeven. De mogelijke effecten van deze plannen op beschermde natuurgebieden worden in hoofdstuk 3 beoordeeld in het kader van de Wet natuurbescherming, de voortoets. In hoofdstuk 4' Conclusie en consequenties' wordt een samenvatting van de belangrijkste bevindingen van het onderzoek gegeven.

2 Situatieschets en plannen

2.1 Ligging en huidige situatie

Het plangebied Drielanden-West ligt aan de zuidwestzijde van de stad Harderwijk, grotendeels in de kilometerhokken[1] 168-480 en 168-481. Figuur 1 geeft een overzicht van de ligging van het plangebied en de omgeving.

Het gebied wordt aan de noordwestelijke zijde begrensd door de rijksweg A28 en de geluidswal daarlangs. Aan de oostzijde wordt de begrenzing gevormd door de al gerealiseerde delen van de wijk Drielanden en Harderweide. Aan de zuidzijde wordt het gebied begrensd door de Groene Zoomweg met daarachter de Groene Zoom, een gebiedszone van Harderwijk en Ermelo die deels wordt ontwikkeld tot recreatief uitloopgebied.



Figuur 1. Luchtfoto met de ligging van het gebied voor de bouw van de woningen (rood omlijnd), met linksboven fase 2 en rechtsonder fase 3. Direct ten zuidoosten van het plangebied ligt het reeds gerealiseerde deel van de woonwijk Harderweide (fase 1). (bron luchtfoto: www.ruimtelijkeplannen.nl)

[1] Een kilometerhok is een vastgelegd gebied van 1 km bij 1 km. De Topografische Dienst heeft deze hokken ingevoerd als rasterverdeling voor het tekenen van de topografische kaarten van Nederland.

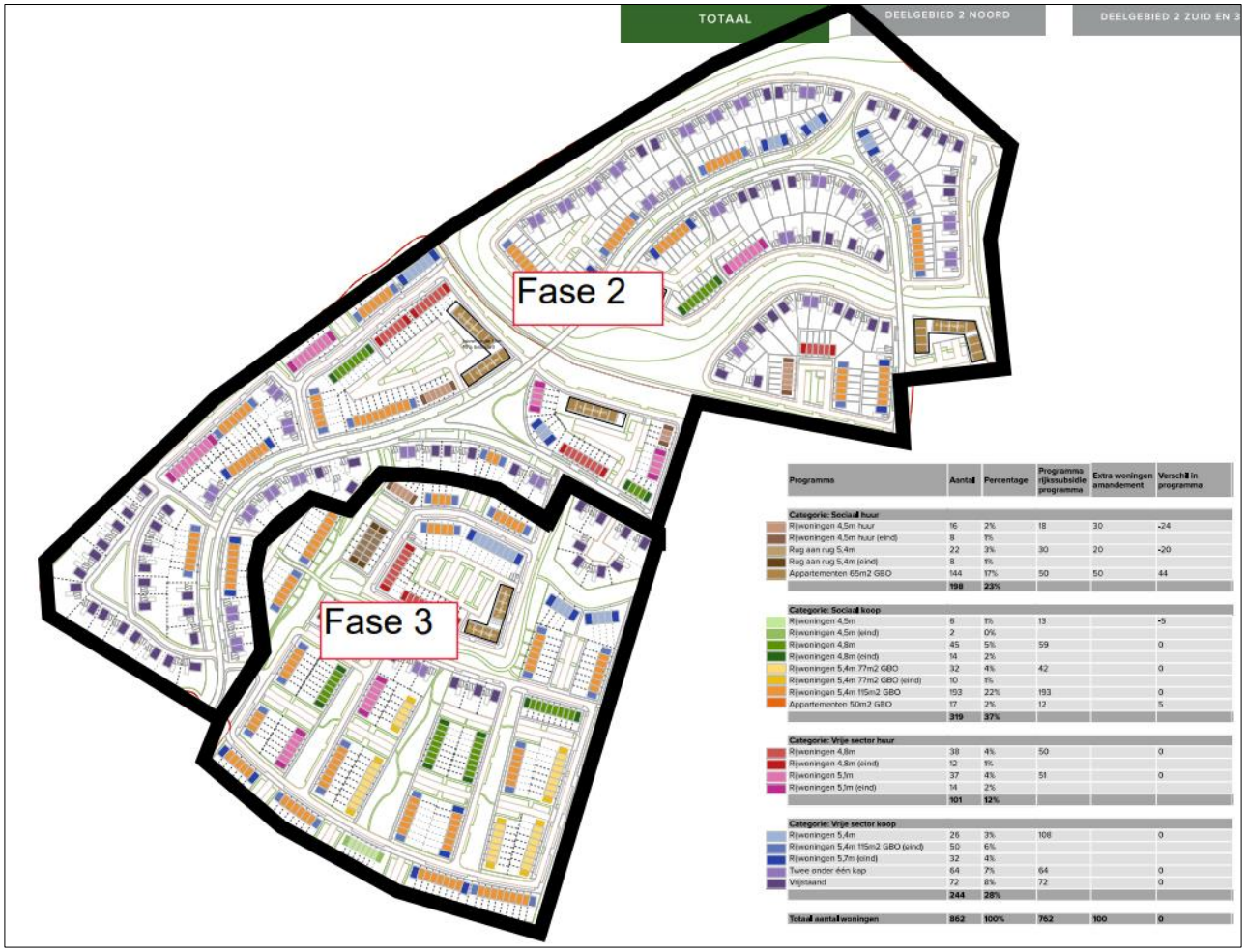
Het plangebied betreft een landschappelijk open gebied dat voorheen in gebruik was als agrarisch gebied. Er is geen bebouwing in het plangebied aanwezig. Een deel van de structuren voor de woonwijk Harderweide is al aangelegd. Zo is langs de A28 en langs de westzijde van de Groene Zoomweg al een geluidswal aanwezig en ligt aan de zuidzijde de Groene Zoomweg die de ontsluitingsweg van fase 2 en 3 vormt. Bovendien is het Cresentpark met de waterberging van het gebied aan de noordzijde van fase 2 reeds gerealiseerd. Aan de noordzijde van het woningbouwgebied van fase 2 is een deel van de gronden reeds bouwrijp gemaakt. Ook zijn de bouwwegen reeds aangelegd.



Plangebied bezien vanaf de geluidswal langs de Groene Zoomweg richting de A28

2.2 Voorgenomen ontwikkeling

De voorgenomen ontwikkeling bij fase 2 bestaat uit de realisatie van 455 woningen, in plaats van het eerdere voornemen om 368 woningen te realiseren. In fase 3 worden 426 woningen gerealiseerd, zodat het in totaal gaat om 881 te bouwen woningen.
De werkzaamheden bestaan uit het bouwrijp maken van de locatie en vervolgens uit de bouw van de woningen. De beoogde inrichting van het woongebied van zowel fase 2 als fase 3 wordt weergegeven in figuur 2. Ten behoeve van de bouw van de woningen wordt de noordzijde van fase 2 momenteel bouwrijp gemaakt. Deze werkzaamheden zijn naar verwachting eind 2022 afgerond. In 2023 wordt de zuidzijde van fase 2 bouwrijp gemaakt. Begin 2023 wordt ook de geluidswal langs de Groene Zoomweg, die in de huidige situatie alleen aan de westzijde ligt, nog doorgetrokken. Bij uitvoering van het plan wordt grond vergraven en vegetatie verwijderd.



Programma	Aantal	Percentage	Programma rijkssubsidie programma	Extra woningen amendement	Verschil in programma
Categorie: Sociaal huur					
Rijwoningen 4,5m huur	16	2%	18	30	-24
Rijwoningen 4,5m huur (eind)	8	1%			
Rug aan rug 5,4m	22	3%	30	20	-20
Rug aan rug 5,4m (eind)	8	1%			
Appartementen 65m2 GBO	144	17%	50	50	44
	198	**23%**			
Categorie: Sociaal koop					
Rijwoningen 4,5m	5	1%	13		-5
Rijwoningen 4,5m (eind)	2	0%			
Rijwoningen 4,8m	45	5%	59		0
Rijwoningen 4,8m (eind)	14	2%			
Rijwoningen 5,4m 77m2 GBO	32	4%	42		0
Rijwoningen 5,4m 77m2 GBO (eind)	10	1%			
Rijwoningen 5,4m 115m2 GBO	193	22%	193		0
Appartementen 50m2 GBO	17	2%	12		5
	319	**37%**			
Categorie: Vrije sector huur					
Rijwoningen 4,8m	38	4%	50		0
Rijwoningen 4,8m (eind)	12	1%			
Rijwoningen 5,1m	37	4%	51		0
Rijwoningen 5,1m (eind)	14	2%			
	101	**12%**			
Categorie: Vrije sector koop					
Rijwoningen 5,4m	26	3%	108		0
Rijwoningen 5,4m 115m2 GBO (eind)	50	6%			
Rijwoningen 5,7m (eind)	32	4%			
Twee onder één kap	64	7%	64		0
Vrijstaand	72	8%	72		0
	244	**28%**			
Totaal aantal woningen	**862**	**100%**	**762**	**100**	**0**

Figuur 2. Beoogde inrichting van fase 2 en 3 van Harderweide (Drielanden-West) te Harderwijk. (bron: gemeente Harderwijk)

3 Voortoets Natura 2000

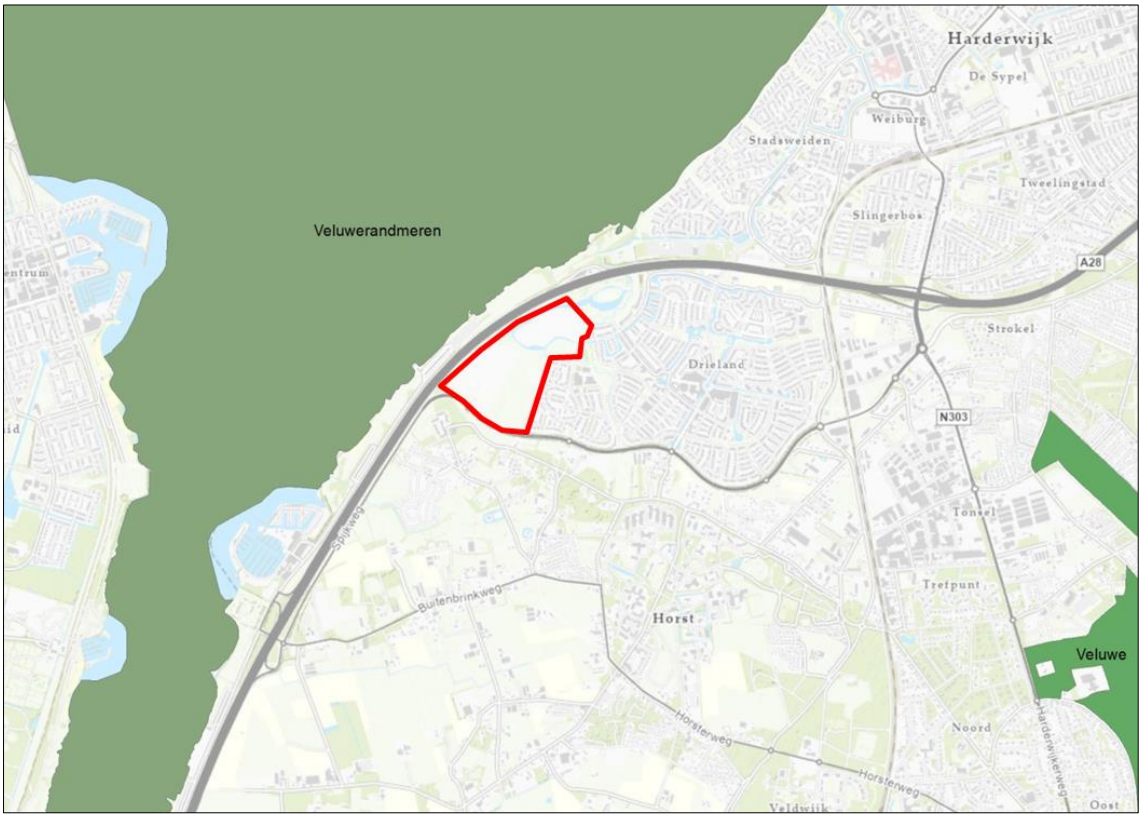
Inleiding

In de Wet natuurbescherming (Wnb) is de bescherming van specifieke natuurgebieden geregeld. Het betreft de Natura 2000-gebieden die een internationale bescherming genieten. Plannen en projecten met negatieve effecten op deze gebieden zijn vergunningplichtig. Relevant daarbij is dat de Wnb een externe werking kent. Van externe werking is sprake als activiteiten buiten een Natura 2000-gebied van invloed zijn op de natuurwaarden in een Natura 2000-gebied.

Ligging ten opzichte van Natura 2000-gebieden

Het plangebied ligt niet in en grenst niet aan een in het kader van de Wnb beschermd gebied. Het dichtstbijzijnde beschermde gebied betreft het Natura 2000-gebied Veluwerandmeren, dat is gelegen op ongeveer 175 meter afstand ten noordwesten van het plangebied (zie figuur 3). Tussen het Natura 2000-gebied en het plangebied liggen onder meer de A28 en een geluidswal. In het aanwijzingsbesluit zijn de begrenzing en de instandhoudingsdoelen opgenomen. Het gebied is op 23 december 2009 definitief aangewezen als Natura 2000-gebied.

Verder ligt het Natura 2000-gebied Veluwe op ongeveer 2,5 kilometer ten oosten van het plangebied (zie figuur 3). Tussen het plangebied en Natura 2000-gebied Veluwe ligt veel bebouwing en infrastructuur. De Veluwe is op 14 juni 2014 definitief aangewezen als Natura 2000-gebied.



Figuur 3. Ligging plangebied (rood) ten opzichte van Natura 2000-gebied Veluwerandmeren en Veluwe. (bron kaartbeeld: Jan-Willem van Aalst, www.imergis.nl; bron webservice: Esri Nederland, www.esri.nl)

Effectbeoordeling

De ecologische effectbeoordelingen uit de afgelopen jaren, beschrijven ook de effecten op Natura 2000-gebieden om het plangebied. Bij deze eerdere effectbeoordelingen zijn de effecten verdroging in het plangebied tijdens de aanlegfase, optische verstoring door recreatie en verzuring en vermesting door stikstofdepositie in kaart gebracht (Tauw, 2011; BügelHajema, 2015 & 2018). Andere effecten konden destijds worden uitgesloten door de afstand tot de Natura 2000-gebieden Veluwerandmeren en Veluwe en/of de inrichting van het gebied tussen het plangebied en de Natura 2000-gebieden. Bij dit laatste is met name de drukke A28 met de aangrenzende geluidswal tussen het plangebied en de Veluwerandmeren en de bebouwing en infrastructuur tussen het plangebied en de Veluwe relevant. Hierdoor kunnen bijvoorbeeld effecten als verstoring door geluid en licht of optische verstoring vanuit het plangebied, mede gelet op de afstand tot de gebieden, op voorhand worden uitgesloten.

De eerder uitgevoerde effectbeoordelingen zijn nog grotendeels actueel omdat het plangebied hetzelfde is en omdat het plan met uitzondering van het aantal woningen gelijk is gebleven. Daarom worden de eerdere effectbeoordelingen bij de beschrijving van de mogelijke effecten tijdens de aanleg- en gebruiksfase betrokken. De mogelijke effecten van stikstofdepositie moeten opnieuw worden bepaald, omdat de beoordeling van stikstofdepositie door de uitspraak van de Raad van State over het PAS in 2019 en door actualisaties van het rekenprogramma AERIUS Calculator ingrijpend is veranderd sinds 2018. De mogelijke effecten van stikstofdepositie worden in een separate notitie met een AERIUS-berekening behandeld. In de voorliggende voortoets wordt wel ingegaan op de overige effecten, namelijk verdroging of vernatting (hydrologie) en effecten door recreatie.

HYDROLOGIE

In de eerdere natuurtoetsen is het mogelijke effect van verdroging getoetst om te kijken of ingrepen in het plangebied van invloed kunnen zijn op de hydrologie van de Natura 2000-gebieden Veluwerandmeren en Veluwe. Hierin werd geconcludeerd dat significant negatieve effecten door verdroging (of vernatting) konden worden uitgesloten (bijvoorbeeld in BügelHajema, 2018).

Ten opzichte van de eerdere toetsing is relevant dat de grootschalige ingrepen in de waterhuishouding in het plangebied al zijn uitgevoerd. De oppervlaktewateren in het plangebied zijn al vergraven. De nieuwe waterstructuren van het Cresentpark, die de waterberging voor de woonwijk vormen, zijn inmiddels al gerealiseerd. Daarmee blijft alleen de lokale bronbemaling bij de aanleg van de woningen, bijvoorbeeld voor het aanleggen van de fundering van de woningen, over als ingreep op de hydrologie in het plangebied.

Zoals in BügelHajema (2018) wordt aangegeven, gaat het bij het meest nabijgelegen Natura 2000-gebied Veluwerandmeren om een groot oppervlaktewater met relatief smalle oeverzones. De lokale bronbemaling voor de bouw van de woningen in het plangebied heeft met zekerheid geen merkbare invloed op het oppervlaktewater van de grote Veluwerandmeren, zodat negatieve effecten op de instandhoudingsdoelen door verdroging (of vernatting) kunnen worden uitgesloten.

Voor het Natura 2000-gebied Veluwe is de volgende passage uit BügelHajema (2018) nog steeds van toepassing: *"De woonwijk Harderweide is gelegen aan de rand van het Veluwe-massief. Door de hoge ligging van de Veluwe fungeert het gebied vooral als infiltratiegebied van regenwater. Het regenwater infiltreert in de bodem en stroomt in verschillende richtingen via het eerste watervoerende pakket naar de flanken van de Veluwe. De grondwaterstroming ter plaatse van het plangebied is vanaf dit massief naar het Wolderwijd gericht. Door de ligging (aan de teen van het Veluwe-massief) is het grondwaterniveau in het plangebied relatief hoog gelegen.*

Voor de gehele wijk Drielanden wordt gefaseerd een stedelijk watersysteem aangelegd. Dit watersysteem bestaat uit singels die worden gevoed vanuit sprengkoppen, infiltratievoorzieningen voor hemelwater en een grote bergingsvijver in De Crescent aan de noordzijde van het plangebied. De oorspronkelijke beek in het plangebied, Beek van den Hooge Geest, wordt geïntegreerd in dit stedelijke watersysteem."

De waterpartijen voor de waterberging van de woonwijk zijn, zoals gezegd, reeds aangelegd in een eerdere fase van de aanleg van de woonwijk Harderweide. De mogelijke effecten van tijdelijke bronbemaling bij de bouw van de woningen op Natura 2000-gebied Veluwe dienen echter nog wel te worden beoordeeld. Binnen een zone van 3 kilometer rond het Natura 2000-gebied Veluwe is in het kader van mogelijke hydrologische effecten van nieuwe woonwijken namelijk aandacht nodig voor het hydrologische aspect (Arcadis, 2006; Tauw, 2011).

In BügelHajema (2015 & 2018) is beschreven dat binnen de contour van 3 km van het plangebied slechts enkele uitstekende gebiedsdelen van het Natura 2000-gebied Veluwe zijn gelegen, waarbinnen zich geen voor verdroging gevoelige habitats bevinden. Ook actueel is er op de habitattypenkaart van de Provincie Gelderland geen habitattype aangegeven binnen 3 kilometer van het plangebied voor fase 2 en 3 (geoportaal.gelderland.nl). De voor verdroging gevoelige habitattypen zwakgebufferde vennen, zure vennen, beken en rivieren met waterplanten, vochtige heide, actieve hoogvenen, overgangs- en trilvenen, pioniervegetaties met snavelbiezen en kalkmoerassen liggen buiten de contour van 3 km. Op basis van het Natuurbeheerplan Gelderland 2023 blijkt dat binnen de 3 km-contour uitsluitend het beheertype 'N16.01 Droog bos met productie' is gelegen. Dit bostype is niet gevoelig voor verdroging en vormt ook geen geschikt biotoop voor habitatsoorten of vogelsoorten van Natura 2000-gebied Veluwe die gevoelig zijn voor verdroging.
Voor de beoordeling van de hydrologische effecten is verder nog de volgende passage uit BügelHajema 2015 & 2018 relevant:
"Naast de constatering dat binnen 3 km van het plangebied geen in het kader van Natura 2000 verdrogingsgevoelige gebieden zijn gelegen, reiken de hydrologische effecten van het plan ook niet tot een afstand van 3 km. Voor het plan Drielanden is een vergunning ingevolge de Grondwaterwet verkregen[2]. Drielanden sluit aan de oostzijde aan op Drielanden-West en ligt daarmee dichter nabij het Natura 2000-gebied Veluwe. Uit de toegekende vergunning komt naar voren dat als gevolg van de bemalingen geen schade aan Vogel- en Habitatrichtlijngebieden (Natura 2000-gebieden) wordt verwacht.

[2] Vergunningaanvraag Grondwaterwet Grondwateronttrekking bemalingen realisering bestemmingsplan Drielanden, besluit 16 juli 2004 – nr. MW2004.10262 van Gedeputeerde Staten van Gelderland.

De provincie Gelderland beschermt de natte landnatuur door gericht hydrologische beschermingszones aan te wijzen (Omgevingsvisie Gelderland). Het plangebied is niet aangegeven als Natte landnatuur en ook niet gelegen binnen een beschermingszone Beschermingsgebieden natte natuur.
Uit Effectafstanden Natura 2000-gebieden Veluwe en Rijntakken (Arcadis, 2014) blijkt verder dat bij bedrijfsmatige grondwateronttrekking, ongeacht de omvang van de onttrekking, op een afstand van meer dan 2 km tot het Natura 2000-gebied Veluwe een meetbaar negatief effect is uitgesloten."
Om deze redenen kan een (significant) negatief effect op de instandhoudingsdoelen van Natura 2000-gebied Veluwe door verdroging op voorhand uitgesloten worden.

RECREATIEDRUK
Een potentiële verstoring van natuurwaarden door de bewoners van een woonwijk treedt vooral op door het wandelen in de omgeving (al dan niet met hond). Het Natura 2000-gebied Veluwe ligt hemelsbreed op een afstand van ongeveer 2,5 km. Eventuele recreatieve activiteiten in het Natura 2000-gebied Veluwe zullen, gezien de afstand tussen het plangebied en de Veluwe, gewoonlijk plaatsvinden door te reizen met fiets en auto. Met de fiets en vooral met de auto zijn grote delen van de Veluwe bereikbaar. De effecten zijn gezien de afstand echter niet meer aan de nieuwe woonwijk te koppelen (Arcadis, 2006; Arcadis 2014). Met de auto en fiets is het Natura 2000-gebied bereikbaar voor recreanten vanuit een groot aantal dorpen en steden. De Veluwe is voor heel veel mensen een populair recreatiegebied. Mede omdat recreanten overal vandaan komen, heeft de provincie een recreatiezonering voor het hele Natura 2000-gebied uitgewerkt om aan te geven op welke delen van de Veluwe recreanten de ruimte krijgen en waar verstoringsgevoelige natuur de ruimte krijgt. De recreatiezonering en overige maatregelen uit het Natura 2000-beheerplan moeten ervoor zorgen dat recreatie op de Veluwe plaats kan vinden zonder verstoring van de verstoringsgevoelige natuurwaarden, waaronder de Natura 2000-instandhoudingsdoelen. Een significant negatief effect op de instandhoudingsdoelen van Natura 2000-gebied Veluwe als gevolg van recreanten vanuit de nieuw te bouwen woningen is dan ook niet te verwachten.

Door de aanleg van een fietsbrug aan de noordzijde van Drielanden-West over de rijksweg A28 is de randzone van het Wolderwijd, als onderdeel van Natura 2000-gebied Veluwerandmeren, toegankelijk gemaakt voor recreanten vanuit de bestaande woonwijk Drielanden en door huidige en toekomstige bewoners van Harderweide. Langs het Wolderwijd, ter hoogte van het plangebied, bevinden zich fietspaden en enkele strandjes. Het betreft hier recreatiegebied Nulde-Horst. De fietspaden zijn gelegen buiten het als Natura 2000-gebied aangewezen gebied.
Als gevolg van fase 2 en 3 van de woonwijk Harderweide, met in totaal 881 woningen, mag verwacht worden dat de recreatiedruk zal toenemen in het bestaande recreatiegebied. Uit de Voortoets bestaand gebruik Natura 2000-gebieden IJsselmeergebied (Bureau Waardenburg, 2008) komt naar voren dat recreatieve activiteiten op en langs de oever op daarvoor opengestelde plekken (zwemmen, vliegeren, wandelen, sporten op strand) een lokale verstoring optreed van vogels. Deze lokale verstoring wordt veroorzaakt door de aanwezigheid van mensen en honden. Het gaat hierbij om locaties die reeds aanwezig waren bij aanwijzing van het beschermde gebied. De toename in recreatie zal zich beperken tot de reeds bestaande voorzieningen (fietspaden en strandjes) die al intensief worden gebruikt, waardoor geen toename in verstoring te verwachten is. Uit de toetsing van het plan voor

aanleg van de fietsbrug rijksweg A28 komt ook naar voren dat de fietsbrug geen negatieve invloed heeft op de instandhoudingsdoelen van het Natura 2000-gebied Veluwerandmeren (Bureau Waardenburg, 2009).
De verdere aanleg van de wijk Harderweide heeft door het aspect recreatie geen (significant) negatieve invloed op de instandhoudingsdoelen van het Natura 2000-gebied Veluwerandmeren.

4 Conclusie en consequenties

Uit de voortoets komt naar voren dat (significant) negatieve effecten op de instandhoudingsdoelen van de Natura 2000-gebieden Veluwerandmeren en Veluwe als gevolg van het plan op voorhand kunnen worden uitgesloten, met uitzondering van de niet behandelde effecten van stikstofdepositie. De mogelijke effecten op de instandhoudingsdoelen van Natura 2000-gebieden als gevolg van verzuring of vermesting door stikstofdepositie moeten door middel van een AERIUS-berekening in beeld worden gebracht en getoetst. Dit is voorzien in een separate rapportage. Op basis van de AERIUS-berekening kan worden bepaald of vervolgstappen nodig zijn, zoals het aanvragen van een vergunning van de Wet natuurbescherming (Wnb).

5 Bronnen

1. Arcadis, 2006. Streekplanuitwerking stedelijke functies; Voortoets Natura 2000 Gelderland, 110302/OF6/0014433/Alo, 20 oktober 2006.
2. Arcadis, 2014. Effectafstanden Natura 2000-gebieden Veluwe en Rijntakken, Apeldoorn, 6 februari 2014.
3. BügelHajema Adviseurs bv, 2010. Voortoets Drielanden-West te Harderwijk; Toetsing Flora- en faunawet en Natuurbeschermingswet 1998.
4. BügelHajema Adviseurs bv, 2015. Advies Natuurwaarden Drielanden West te Harderwijk, oktober 2015
5. BügelHajema Adviseurs bv, 2018. Advies Natuurwaarden Drielanden-West fase 2, januari 2018
6. Bureau Waardenburg bv, 2008. Voortoets bestaand gebruik Natura 2000 gebieden IJsselmeergebied, Versie voor consultatie, 14 augustus 2008.
7. Bureau Waardenburg bv, 2009. Beoordeling soorten Zeepad en fietsbrug 2009, Harderwijk, Culemborg, 23 december 2009.
8. Tauw bv, 2004. Actualisatie MER Drielanden-west, projectnummer 4345133, Deventer, 22 november 2004.
9. Tauw bv, 2011. Voortoets Drielanden-west te Harderwijk, Toetsing Flora- en faunawet en Natuurbeschermingswet 1998, Deventer 7 januari 2011.
10. Waterschap Veluwe i.s.m. Ingenieursbureau Oranjewoud B.V., 2009. Waterbeheerplan Veluwe 2010 t/m 2015, Apeldoorn, december 2009.

Websites:

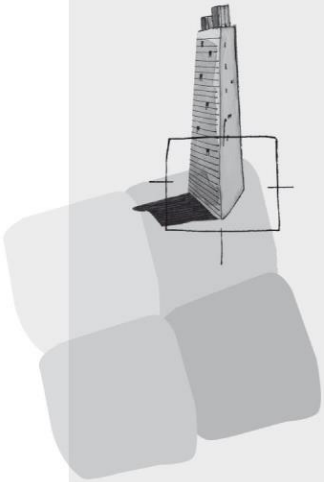
1. https://geoportaal.gelderland.nl/; geraadpleegd op 25 augustus 2022

Colofon

Rapport
BügelHajema Adviseurs

Fotografie
BügelHajema Adviseurs

Projectleiding
BügelHajema Adviseurs



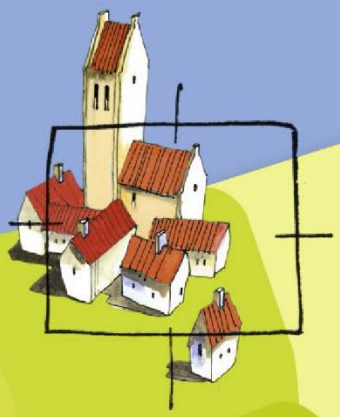
BügelHajema Adviseurs bv
Bureau voor Ruimtelijke Ordening en Milieu BNSP
Utrechtseweg 7
3811NA Amersfoort
T 033 465 65 45
E info@bugelhajema.nl
W www.bugelhajema.nl

Vestigingen te Assen, Leeuwarden en Amersfoort

Berekening stikstofdepositie aanlegfase

Harderweide

DEFINITIEF



BügelHajema

Ruimte voor de leefomgeving

Berekening stikstofdepositie aanlegfase

Harderweide

DEFINITIEF

Inhoud
Rapport en bijlage

22 december 2023
Projectnummer P002010

Ruimte voor de leefomgeving

BügelHajema, Adviseurs voor leefomgeving en omgevingsrecht BNSP

Inhoudsopgave

1 Inleiding 4

2 Wettelijk kader 6

3 Ligging projectgebied 8

4 Invoergegevens AERIUS 9

4.1 Referentiesituatie 10

4.2 Aanlegfase 2024 12

4.2.1 Emissie mobiele werktuigen op de locatie (bron 1) 12

4.2.2 Werkverkeer (bron 2) 12

4.2.3 Totale emissie aanlegfase 2024 12

4.3 Aanlegfase 2025 13

4.3.1 Emissie mobiele werktuigen op de locatie (bron 1) 13

4.3.2 Werkverkeer (bron 2) 13

4.3.3 Totale emissie aanlegfase 2025 14

4.4 Aanlegfase 2026 14

4.4.1 Emissie mobiele werktuigen op de locatie (bron 1) 14

4.4.2 Werkverkeer (bron 2) 14

4.4.3 Totale emissie aanlegfase 2026 15

4.5 Aanlegfase 2027 15

4.5.1 Emissie mobiele werktuigen op de locatie (bron 1) 15

4.5.2 Werkverkeer (bron 2) 15

4.5.3 Totale emissie aanlegfase 2027 16

4.6 Aanlegfase 2028 16

4.6.1 Emissie mobiele werktuigen op de locatie (bron 1) 16

4.6.2 Werkverkeer (bron 2) 16

4.6.3 Totale emissie aanlegfase 2028 17

5 Model 18

6 Rekenresultaten en conclusie 21

Bijlage 1

Bijlage 2

Bijlage 3

Bijlage 4

Bijlage 5

1 Inleiding

In het kader van de ruimtelijke ontwikkeling Harderweide is de depositie van stikstof ten gevolge van de aanlegfase van de woonwijk in de gemeente Harderwijk, berekend. Voor de gebruiksfase is reeds een Wnb vergunning in het kader van het SSRS (stikstofregistratiesysteem) verleend. Om deze reden is de gebruiksfase niet meegenomen in onderhavige berekeningen.
Het project maakt de realisatie van in totaal naar boven afgerond 513 woningen, 27.820 m^2 aan verharding, 20.450 m^2 aan terreininrichting en een geluidswal van 1.450 meter lang mogelijk. Onderstaand is een tabel opgenomen met de verschillende werkzaamheden verdeeld over de verschillende jaren. Voor deze verdeling is de globale fasering van de gemeente aangehouden. De oppervlakten zijn uit het programma en het stedenbouwkundig plan afkomstig.

Tabel 1 – Maximale werkzaamheden en globale fasering

Werkzaamheden	**Oppervlakte in m^2/aantal**	**Fasering**
Bouwrijp/woonrijp maken	48.650	2024 en 2026
Geluidscherm	1.450	2025
Woningen	24	2025
Woningen	150	2026
Woningen	200	2027
Woningen	139	2028
Verharding	27.820	2025-2028
Terreininrichting	20.450	2025-2028

De locatie is gelegen in het sterk stedelijk woonmilieu. De omvang van het project is op de onderstaande afbeelding weergegeven. De depositie van stikstof in stikstofgevoelige Natura 2000-gebieden ten gevolge van de emissie van NO_x en NH_3 van deze ontwikkeling, alsmede van het verkeer van en naar de locatie is berekend met het programmapakket AERIUS (7 en 22 december 2023). Dit rapport vormt een toelichting op de bijgevoegde berekeningen.



Afbeelding 1 – Omvang projectgebied (bron: IMOSS, d.d. 19-04-2023)

Leeswijzer

In het volgende hoofdstuk wordt ingegaan op het wettelijk kader van de Wet natuurbescherming bij vergunningaanvragen of bestemmingsplanprocedures. Vervolgens komt in hoofdstuk 3 de ligging van het projectgebied ten opzichte van de meest nabijgelegen Natura 2000-gebieden aan bod. Hoofdstuk 4 is gewijd aan de invoergegevens van het programmapakket AERIUS en hoofdstuk 5 geeft het model weer. In het laatste hoofdstuk worden de rekenresultaten en conclusies besproken.

2 Wettelijk kader

De Wet natuurbescherming regelt de bescherming van Natura 2000-gebieden, bossen en specifieke dier- en plantsoorten. De bescherming van de Natura 2000-gebieden is verankerd in het onderdeel gebiedsbescherming. Plannen en projecten met negatieve effecten op deze gebieden zijn vergunningplichtig. Relevant daarbij is dat de Wnb een externe werking kent. Van externe werking is sprake als activiteiten buiten een Natura 2000-gebied van invloed zijn op de natuurwaarden in een Natura 2000-gebied.

In Nederland zijn 162 Natura 2000-gebieden gelegen. In 130 van deze gebieden komen stikstofgevoelige habitats of leefgebieden van soorten voor. Dit betekent dat een verdere toename van stikstofdepositie tot een negatief effect kan leiden. Derhalve dient bij een nieuwe ruimtelijke ontwikkeling onderzocht te worden of er stikstofdepositie in stikstofgevoelige Natura 2000-gebieden plaatsvindt. Dit geldt voor een activiteit waar een omgevingsvergunning voor noodzakelijk is, maar ook voor een bestemmingsplan dat nieuwe ontwikkelingen mogelijk maakt. Voor een bestemmingsplan is het namelijk noodzakelijk om de uitvoerbaarheid van het plan op voorhand aan te tonen. Hiernaast geldt op grond van artikel 2.7 Wnb in samenhang met artikel 2.8 Wnb een onderzoeksplicht voor bestemmingsplannen. Een te hoge stikstofdepositie kan tot een negatief effect leiden, waardoor de kans bestaat dat het bestemmingsplan onder dezelfde omstandigheden niet kan worden vastgesteld.

Kwetsbaarheid van stikstof gevoelige natuurgebieden

Niet alle Natura 2000-gebieden met voor stikstof gevoelige habitats of leefgebieden voor soorten zijn even kwetsbaar voor een toename van de stikstofdepositie. Wanneer het gebieden betreft waar zich habitats of leefgebieden van soorten bevinden waarvan de kritische depositiewaarde lager is dan de achtergrondwaarde voor stikstof, dan is sprake van een overgevoelig gebied. In die gebieden moet de toename van zelfs een minimale stikstofdepositie al als significant negatief worden beschouwd. In die gebieden kan een toename van de stikstofdepositie met meer dan 0,00 mol N/ha/jaar dan ook niet worden toegestaan. In gebieden waar de kritische depositiewaarde hoger is dan de achtergrondwaarde, is weliswaar sprake van een negatief effect bij een toename van de stikstofdepositie, maar deze wordt pas significant negatief wanneer de toename zo groot is dat de kritische depositiewaarde wordt overschreden. In dergelijke gebieden is dus meer ruimte voor een toename van de stikstofdepositie.

Saldering

Om een ruimtelijke ontwikkeling of bestemmingsplan waarbij sprake is van meer stikstofdepositie op een stikstofgevoelig Natura 2000-gebied mogelijk te maken, kan gebruik worden gemaakt van intern of extern salderen. Door middel van salderen zorgt de initiatiefnemer ervoor dat de netto stikstofemissie niet toeneemt. Dit kan door middel van het staken van stikstof emitterende activiteiten binnen het projectgebied of plangebied zelf (intern salderen) of het staken van stikstof emitterende activiteiten op een locatie buiten het plangebied van de ruimtelijke ontwikkeling of het bestemmingsplan (extern salderen).

Bij de toepassing van intern of extern salderen gelden belangrijke voorwaarden, namelijk:

- om intern te mogen salderen, moet er sprake zijn van één project of één plan waarbij sprake is van één locatie waarbinnen de te salderen activiteiten zich bevinden;
- extern salderen wordt aangemerkt als een mitigerende of verzachtende maatregel in de zin van artikel 6, lid 3 van de Habitatrichtlijn en mag dus alleen plaatsvinden in het kader van een passende beoordeling.

Stikstofregistratiesysteem

Naast saldering bestaat er de mogelijkheid voor woningbouwprojecten waarbij sprake is van meer stikstofdepositie op een stikstofgevoelig Natura 2000-gebied mogelijk te maken via het stikstofregistratiesysteem. In dit stikstofregistratiesysteem wordt alle stikstofruimte van stikstofreducerende maatregelen opgeslagen. De door deze maatregelen beschikbaar gekomen ruimte kan voor maximaal 70% worden besteed aan economische ontwikkelingen.

3 Ligging projectgebied

Het projectgebied is gelegen aan de zuidwestzijde van Harderwijk. Op de onderstaande afbeelding is de ligging van het projectgebied ten opzichte van de meest nabijgelegen Natura 2000-gebieden weergegeven.



Afbeelding 2 – Ligging projectgebied ten opzichte van de meest nabijgelegen Natura 2000-gebieden

De meest nabijgelegen Natura 2000-gebieden zijn:

- Veluwerandmeren, gelegen op een afstand van circa 150 meter;
- Veluwe, gelegen op een afstand van circa 3 km.

Hierbij dient wel te worden vermeld dat het Natura 2000-gebied Veluwerandmeren niet stikstofgevoelig is.

4 Invoergegevens AERIUS

Met behulp van AERIUS kan de depositie als gevolg van de emissies van NO_x en NH_3 op Natura 2000-gebied worden berekend. Om de berekening te kunnen maken, moeten stikstofbronnen worden ingevoerd die bij het project of plan zullen worden gebruikt. In AERIUS zijn voor diverse bronnen standaard emissiekengetallen opgenomen op basis waarvan de emissies van NO_x en NH_3 kunnen worden bepaald. Het gaat dan om bronnen die worden gebruikt tijdens de sloop-, aanleg- en/of bouwfase en bronnen die later tijdens het gebruik van het project of plan worden ingezet.
Het gaat om bijvoorbeeld (mobiele) werktuigen, maar ook om het verkeer op, van en naar het terrein. Hoe bronnen moeten worden bepaald, is uitgewerkt in het handboek "Werken met AERIUS Calculator". Conform dit handboek dient bijvoorbeeld de verkeersgeneratie te worden beschouwd. Niet alleen het handboek speelt daarbij een rol. Ook gerechtelijke uitspraken zijn van belang. Zo blijkt uit jurisprudentie dat de gevolgen voor het milieu van het af- en aanrijdend verkeer niet meer aan de ruimtelijke ontwikkeling worden toegerekend wanneer dit verkeer kan worden geacht te zijn opgenomen in het heersende verkeersbeeld. Dit is het geval wanneer het aan- en afrijdende verkeer zich door zijn snelheid en rij- en stopgedrag nog niet, dan wel niet meer onderscheidt van het overige verkeer dat zich op de betrokken weg bevindt. De berekening heeft dienovereenkomstig plaatsgevonden.
In de huidige situatie wordt het projectgebied voor een gedeelte agrarisch gebruikt. Deze functie wordt in het kader van deze AERIUS-berekening ten behoeve van interne saldering gebruikt.

Ten behoeve van de werkzaamheden en de verkeersgeneratie van de verschillende functies zijn de volgende invoergegevens in AERIUS gebruikt (zie afbeeldingen 3 tot en met 8 in hoofdstuk 5 van dit rapport). Voor de verschillende werkzaamheden is de globale fasering van de gemeente aangehouden. Hierbij zijn de verschillende werkzaamheden gelijkmatig verdeeld over de verschillende jaren waarin de werkzaamheden worden uitgevoerd.

Voor de berekening is uitgegaan van gemiddelden, gebaseerd op het bronbestand van BügelHajema Adviseurs[1]. Deze gegevens zijn met de gemeente besproken en waar nodig aangescherpt. Met betrekking tot het verbruik van het aantal liters brandstof en het percentage AdBlue is aangesloten bij het onderzoek van TNO (AUB (AdBlue verbruik, Uren, en Brandstofverbruik): een robuuste schatting van NO_x en NH_3 uitstoot van mobiele werktuigen, TNO 2021 R12305). Op basis van dit onderzoek is voor stage IV mobiele werktuigen uitgegaan van 6% AdBlue ten opzichte van het aantal liters verbruikte brandstof.

Bij de indeling van verkeer in licht, middelzwaar en zwaar (vracht)verkeer is uitgegaan van de voertuigcategorieën van InfoMil (zie tabel 2).

[1] Voor de invoergegevens van mobiele werktuigen op de locatie is gebruikgemaakt van aannames afkomstig uit een door BügelHajema Adviseurs bijgehouden bronbestand. Dit bronbestand bevat gemiddelde cijfers over de inzet van mobiele werktuigen op de locatie en zijn verkregen door jarenlange ervaring met stikstofberekeningen.

Tabel 2 - Bepaling voertuigcategorieën (InfoMil)

Categorie	Alledaagse omschrijving
Lichte motorvoertuigen	- alle personenauto's - de meeste bestelauto's - vrachtwagens met 4 wielen
Middelzware motorvoertuigen	- alle autobussen - vrachtwagens met 2 assen en 4 achterwielen
Zware motorvoertuigen	-vrachtwagens met 3 of meer assen - vrachtwagens met aanhanger - trekkers met oplegger

4.1 Referentiesituatie

De gronden in het projectgebied zijn feitelijk agrarisch in gebruik voor (blijvend) grasland. Daarbij worden de gronden bemest. Dit feitelijke planologisch legale gebruik maakt onderdeel uit van de referentiesituatie. De gronden zijn in de huidige situatie als agrarisch bestemd. De beëindiging van het agrarisch gebruik is een positief onlosmakelijk gevolg van de verwezenlijking van de ruimtelijke ontwikkeling. En wordt daarom als interne salderingsmaatregel in de stikstofberekening betrokken.

Dat de gronden feitelijk worden bemest voor grasland volgt uit de mestboekhouding van de gebruiker van de percelen. Het gaat in totaal om (ten minste) 4 ha grasland.

Om de hoeveelheid NH_3 afkomstig van bemesting te berekenen is een gebruikelijke methode toegepast die volgt uit diverse WUR-rapporten. Voor het bepalen van de NH_3 uit bemesten is daarvoor de stikstofgebruiksnorm, de stikstofgebruiksruimte dierlijke mest, het TAN-gehalte, en het vervluchtingspercentage relevant. Daarop wordt hierna ingegaan.

Stikstofgebruiksnorm

De stikstofgebruiksnorm voor grasland met volledig maaien bedraagt in Gelderland 320 kg N/ha/jaar, zoals volgt uit Bijlage A bij de Uitvoeringsregeling Meststoffenwet.

Gelet op de Meststoffenregelgeving mag op 'grasland met volledig maaien' 170 kg N dierlijke mest worden uitgereden. Dat volgt uit de Stikstofgebruiksruimte dierlijke mest (waarbij geen rekening is gehouden met derogatievergunningen).[2] Nu de stikstofgebruiksnorm (i.c. 320 kg N/ha/jaar) hoger is, kan voor de resterende hoeveelheid stikstof kunstmest worden toegepast. Voor het berekenen van de referentiesituatie wordt (worst case) geen rekening gehouden met de NH_3 emissie uit kunstmest. Uitsluitend de 170 kg N dierlijke mest wordt in de referentiesituatie betrokken.

[2] https://www.rvo.nl/onderwerpen/mest/mest-gebruiken-en-uitrijden/dierlijke-mest-landbouwgrond

NH_3 dierlijke mest

Om de emissie NH_3 te bepalen uit de 170 kg N/ha/jaar (grasland) dierlijke mest te berekenen zijn nog een aantal variabelen relevant.

TAN-GEHALTE

Slechts een deel van de hoeveelheid stikstof in de toegediende mest wordt makkelijk omgezet in NH_3. Dit wordt het totaal ammoniakaal stikstof genoemd (TAN). Het TAN-percentage bedraagt voor drijfmest van graasdieren 48%[3].

Voor andere soorten drijfmest is het TAN-percentage hoger (het TAN-percentage van drijfmest van staldieren bedraagt 53%), waardoor de 48% een behoudend uitgangspunt betreft.

OMREKENFACTOR

Om de N vervolgens om te rekenen naar NH_3 wordt vervolgens een factor 17/14 toegepast[4].

VERVLUCHTINGSPERCENTAGE

Bij bemesting bepaalt vervolgens de toedieningstechniek hoeveel stikstof wordt geëmitteerd naar de lucht. Het model NEMA kent aan het toedienen van dierlijke mest standaard emissiefactoren toe.

Sinds april 2021 bepaalt NEMA voor mesttoediening op grasland met zodenbemester een emissiefactor van 17% van de ammoniakale stikstof (TAN) (in plaats van 19,0% die voorheen werd toegepast).[5]

Overige wijzen van mesttoediening op grasland hebben een hogere emissiefactor, zodat ook in zoverre het Vervluchtingspercentage van 17% een behoudend uitgangspunt betreft bij grasland. Dat volgt uit onderstaande tabel B17.3 uit het WUR-rapport 2021.

B17.3 *Emissiefactoren voor NH_3 bij mesttoediening (% van TAN) / NH_3 emission factors for manure application (% of TAN).*

Toedieningstechniek / Application technique	1990-1991	1992-1993	1994-1998	1999-2018	2019
Grasland – drijfmest / Grassland – slurry					
in sleufjes in de grond / shallow injection	10,0	10,0	13,5	17,0	17,0
deels in sleufjes in de grond en deels op de grond / sod injection	18,2	18,2	20,0	21,7	17,0
in strookjes op de grond / narrow band application	26,4	26,4	26,4	26,4	17,0
bovengronds bemesten / surface spreading	64,0	68,0	68,0	68,0	68,0
Bouwland – drijfmest / Arable land - slurry					
mestinjectie / injection	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0
in sleufjes in de grond / shallow injection	13,0	13,0	19,0	24,0	24,0
deels in sleufjes in de grond en deels op de grond / sod injection	24,5	24,5	27,5	30,0	30,0
in strookjes op de grond / narrow band application	36,0	36,0	36,0	36,0	36,0
onderwerken in 1 werkgang / incorporation in 1 track	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0
onderwerken in 2 werkgangen / incorporation in 2 tracks	46,0	46,0	46,0	46,0	46,0
bovengronds mest en zuiveringsslib / surface spreading of manure and sewage sludge	64,0	69,0	69,0	69,0	69,0
bovengronds compost / surface spreading of compost	69,0	69,0	69,0	69,0	69,0

Bronnen / Sources: Huijsmans en/and Schils (2009); Huijsmans en/and Hol (2012); Huijsmans *et al.* (2018; ook/also Van Bruggen *et al.*, 2018 bijlage/annex 4 en/and 5).
Zie ook / See also: Van Bruggen *et al.* (2015).

[3] Van Dijk ea, 'Rekenregels van de KringloopWijzer 2020 – Achtergronden van BEX, BEA, BEN, BEP en BEC: actualisatie van de 2019-versie' (Rapport WPR-1023), november 2020 (hierna: 'WUR-rapport 2020'). Zie o.a. tabel 1.2 uit het WUR-rapport 2020, p. 14.

[4] Methodiek voor berekening van ammoniakemissie uit de landbouw in Nederland, 2009, G.L. Velthof; https://edepot.wur.nl/5140

5 Van Bruggen et al. 'Emissies naar lucht uit de landbouw berekend met NEMA voor 1990-2020, WOt-technical report 224, juni 2022 (WUR-rapport 224); https://www.wur.nl/nl/show/emissies-naar-lucht-uit-de-landbouw-berekend-met-nema-voor-1990-2020.htm

NH_3 emissie uit bemesten projectgebied

Dit betekent dat in de stikstofberekeningen voor de referentiesituatie als interne salderingsmaatregel rekening wordt gehouden met de NH_3 emissie uit bemesten (dierlijke mest) van grasland: 170 (stikstofgebruiksnorm) x 0,48 (TAN) x 17/14 (Omrekenfactor) x 0,17 (Vervluchtingspercentage) x 4 ha (omvang perceel grasland) = **67,38 kg NH_3**.

4.2 Aanlegfase 2024

4.2.1 Emissie mobiele werktuigen op de locatie (bron 1)

In de navolgende tabel zijn de invoergegevens van de mobiele werktuigen op de bouwlocatie voor het jaar 2024 weergegeven. In 2024 zullen de laatste percelen woonrijp worden gemaakt.

Tabel 3. Emissie mobiele werktuigen bouwlocatie

Functie	Aantal		Werktuig	kW	Stage	Eenheid		Draai-uren	Verbruik liters /uur	Totaal Verbruik liters	Emissie NOx	
Woonrijp	24.325	m^2	graafmachine	200	IV	4 u/	100 m^2	973 uur	19,81	19.276	108,8	kg
bouwrijp	24.325	m^2	dumper	200	IV	4 u/	100 m^2	973 uur	19,81	19.276	108,8	kg
maken	24.325	m^2	shovel	200	IV	4 u/	100 m^2	973 uur	19,81	19.276	108,8	kg
	24.325	m^2	trilplaat	10	IV	2 u/	100 m^2	487 uur	2,5	1.217	26,8	kg
	24.325	m^2	wackstamper	10	IV	2 u/	100 m^2	487 uur	2,5	1.217	26,8	kg
	24.325	m^2	bronneringspomp	10	IV	2 u/	100 m^2	487 uur	2,5	1.217	26,8	kg
Totale emissie in kg NOx /jaar											406,6	kg

De totale emissie van mobiele werktuigen bedraagt 406,6 kg NOx/jr en 13,9 kg NH_3/jr.

4.2.2 Werkverkeer (bron 2)

Wat betreft het werkverkeer is rekening gehouden met de volgende ritten per jaar. Voor de berekening is uitgegaan van gemiddelden, gebaseerd op het bronbestand. In de onderstaande tabel is het werkverkeer per functie weergegeven.

Tabel 4. Ritproductie werkverkeer

Functie	Aantal	Verkeer	Eenheid	Aantal
Woonrijp/bouwrijp maken	24.325 m^2	Licht verkeer	20/100 m^2	4.865
	24.325 m^2	Middelzwaar verkeer	0/100 m^2	0
	24.325 m^2	Zwaar verkeer	20/100 m^2	4.865
		Licht verkeer		**4.865**
Totaal		**Middelzwaar verkeer**		**0**
		Zwaar verkeer		**4.865**

De totale emissie van het werkverkeer bedraagt 17,4 kg NO_x/jr en 0,3 kg NH_3/jr.

4.2.3 Totale emissie aanlegfase 2024

De totale emissie van de projecten in 2024 bedraagt 423,9 kg NO_x/jr en 14,2 kg NH_3/jr.

4.3 Aanlegfase 2025

4.3.1 Emissie mobiele werktuigen op de locatie (bron 1)

In de navolgende tabel zijn de invoergegevens van de mobiele werktuigen op de bouwlocatie voor het jaar 2025 weergegeven. In 2025 worden 24 woningen en het geluidscherm gerealiseerd. Daarnaast vindt een deel van de aanleg verharding en terreininrichting plaats.

Tabel 5. Emissie mobiele werktuigen bouwlocatie

Functie	Aantal	Werktuig	kW	Stage	Eenheid	Draai-uren	Verbruik liters /uur	Totaal Verbruik liters	Emissie NOx
Woningen	24	graafmachine	200	IV	8 u/ won.	192 uur	19,81	3.804	21,2 kg
	24	kraan	200	IV	8 u/ won.	192 uur	19,81	3.804	21,2 kg
	24	heistelling	200	IV	4 u/ won.	96 uur	19,81	1.902	10,3 kg
	24	betonstorter	200	IV	4 u/ won.	96 uur	19,81	1.902	10,3 kg
	24	verreiker	60	IV	4 u/ won.	96 uur	2,5	607	3,5 kg
Verharding	7.000 m^2	graafmachine	100	IV	4 u/ 100 m^2	280 uur	10,18	2.851	16,4 kg
	7.000 m^2	wals	100	IV	2 u/ 100 m^2	140 uur	10,18	1.426	8,2 kg
	7.000 m^2	trilplaat	10	IV	2 u/ 100 m^2	140 uur	2,5	350	7,7 kg
Terrein-inrichting	5.150 m^2	graafmachine	100	IV	5 u/ 100 m^2	258 uur	10,18	2.622	15,1 kg
	5.150 m^2	shovel	100	IV	5 u/ 100 m^2	258 uur	10,18	2.622	15,1 kg
	5.150 m^2	trilplaat	10	IV	2 u/ 100 m^2	103 uur	2,5	258	5,7 kg
Geluid-scherm	427 palen	kraan	100	IV	1 u/ paal	427 uur	10,18	4.347	25,5 kg
Totale emissie in kg NOx /jaar									160,2 kg

De totale emissie van mobiele werktuigen bedraagt 160,2 kg NO_x/jr en 6,2 kg NH_3/jr.

4.3.2 Werkverkeer (bron 2)

Wat betreft het werkverkeer is rekening gehouden met de volgende ritten per jaar. Voor de berekening is uitgegaan van gemiddelden, gebaseerd op het bronbestand. In de onderstaande tabel is het werkverkeer per functie weergegeven.

Tabel 6. Ritproductie werkverkeer

Functie	Aantal	Verkeer	Eenheid	Aantal
Woningen	24	Licht verkeer	100/won.	2.400
	24	Middelzwaar verkeer	20/ won.	480
	24	Zwaar verkeer	4/ won.	96
Verharding	7.000 m^2	Licht verkeer	40/100 m^2	2.800
	7.000 m^2	Middelzwaar verkeer	0/100 m^2	0
	7.000 m^2	Zwaar verkeer	40/100 m^2	2.800
Terreininrichting	5.150 m^2	Licht verkeer	40/100 m^2	2.060
	5.150 m^2	Middelzwaar verkeer	40/100 m^2	2.060
	5.150 m^2	Zwaar verkeer	0/100 m^2	0
Geluidscherm	427 palen	Licht verkeer	2/paal	854
	427 palen	Middelzwaar verkeer	0/ paal	0
	427 palen	Zwaar verkeer	0,2/ paal	85,4
		Licht verkeer		**8.114**
Totaal		**Middelzwaar verkeer**		**2.540**
		Zwaar verkeer		**2.982**

De totale emissie van het werkverkeer bedraagt 15,3 kg NO_x/jr en 0,4 kg NH_3/jr.

4.3.3 Totale emissie aanlegfase 2025

De totale emissie van de projecten in 2025 bedraagt 175,5 kg NO_x/jr en 6,6 kg NH_3/jr.

4.4 Aanlegfase 2026

4.4.1 Emissie mobiele werktuigen op de locatie (bron 1)

In de navolgende tabel zijn de invoergegevens van de mobiele werktuigen op de bouwlocatie voor het jaar 2026 weergegeven. In 2026 worden 150 woningen gerealiseerd en worden de overige gronden bouwrijp gemaakt. Daarnaast vindt een deel van de aanleg verharding en terreininrichting plaats.

Tabel 7. Emissie mobiele werktuigen bouwlocatie

Functie	Aantal		Werktuig	kW	Stage	Eenheid		Draaiuren	Ver-bruik liters /uur	Totaal Verbruik liters	Emissie NOx	
Woningen	150		graafmachine	200	IV	8 u/	won.	1.200 uur	19,81	23.772	134,1	kg
	150		kraan	200	Elek.	8 u/	won.	1.200 uur	-	-	-	kg
	150		heistelling	200	Elek.	4 u/	won.	600 uur	-	-	-	kg
	150		betonstorter	200	IV	4 u/	won.	600 uur	19,81	11.886	66,8	kg
	150		verreiker	60	Elek.	4 u/	won.	600 uur	-	-	-	kg
Verharding	7.000	m^2	graafmachine	100	IV	4 u/	100 m^2	280 uur	10,18	2.851	16,4	kg
	7.000	m^2	wals	100	Elek.	2 u/	100 m^2	140 uur	-	-	-	kg
	7.000	m^2	trilplaat	10	Elek.	2 u/	100 m^2	140 uur	-	-	-	kg
Terrein-	5.150	m^2	graafmachine	100	IV	5 u/	100 m^2	258 uur	10,18	2.622	15,1	kg
inrichting	5.150	m^2	shovel	100	Elek.	5 u/	100 m^2	258 uur	-	-	-	kg
	5.150	m^2	trilplaat	10	Elek.	2 u/	100 m^2	103 uur	-	-	-	kg
Bouwrijp	24.325	m^2	graafmachine	200	Elek.	4 u/	100 m^2	973 uur	-	-	-	kg
maken	24.325	m^2	dumper	200	IV	4 u/	100 m^2	973 uur	19,81	19.276	108,8	kg
	24.325	m^2	shovel	200	Elek.	4 u/	100 m^2	973 uur	-	-	-	kg
	24.325	m^2	trilplaat	10	Elek.	2 u/	100 m^2	487 uur	-	-	-	kg
	24.325	m^2	wackstamper	10	Elek.	2 u/	100 m^2	487 uur	-	-	-	kg
	24.325	m^2	bronneringspomp	10	IV	2 u/	100 m^2	487 uur	2,5	1.217	26,8	kg
Totale emissie in kg NOx /jaar											367,9	kg

De totale emissie van mobiele werktuigen bedraagt 367,9 kg NO_x/jr en 14,5 kg NH_3/jr.

4.4.2 Werkverkeer (bron 2)

Wat betreft het werkverkeer is rekening gehouden met de volgende ritten per jaar. Voor de berekening is uitgegaan van gemiddelden, gebaseerd op het bronbestand. In de onderstaande tabel is het werkverkeer per functie weergegeven.

Tabel 8. Ritproductie werkverkeer

Functie	Aantal	Verkeer	Eenheid	Aantal
Woningen	150	Licht verkeer	100/won.	15.000
	150	Middelzwaar verkeer	20/ won.	3.000
	150	Zwaar verkeer	4/ won.	600
Verharding	7.000 m^2	Licht verkeer	40/100 m^2	2.800
	7.000 m^2	Middelzwaar verkeer	0/100 m^2	0
	7.000 m^2	Zwaar verkeer	40/100 m^2	2.800
Terreininrichting	5.150 m^2	Licht verkeer	40/100 m^2	2.060
	5.150 m^2	Middelzwaar verkeer	40/100 m^2	2.060
	5.150 m^2	Zwaar verkeer	0/100 m^2	0
Bouwrijp maken	24.325 m^2	Licht verkeer	20/100 m^2	4.865
	24.325 m^2	Middelzwaar verkeer	0/100 m^2	0
	24.325 m^2	Zwaar verkeer	20/100 m^2	4.865
		Licht verkeer		**24.735**
Totaal		**Middelzwaar verkeer**		**5.060**
		Zwaar verkeer		**8.265**

De totale emissie van het werkverkeer bedraagt 39,1 kg NO_x/jr en 0,9 kg NH_3/jr.

4.4.3 Totale emissie aanlegfase 2026

De totale emissie van de projecten in 2026 bedraagt 407 kg NO_x/jr en 15,4 kg NH_3/jr.

4.5 Aanlegfase 2027

4.5.1 Emissie mobiele werktuigen op de locatie (bron 1)

In de navolgende tabel zijn de invoergegevens van de mobiele werktuigen op de bouwlocatie voor het jaar 2027 weergegeven. In 2027 worden 200 woningen gerealiseerd. Daarnaast vindt een deel van de aanleg verharding en terreininrichting plaats.

Tabel 9. Emissie mobiele werktuigen bouwlocatie

Functie	Aantal		Werktuig	kW	Stage	Eenheid		Draaiuren	Ver-bruik liters /uur	Totaal Verbruik liters	Emissie NOx	
Woningen	200		graafmachine	200	IV	8 u/	won.	1.600 uur	19,81	31.696	179,0	kg
	200		kraan	200	Elek.	8 u/	won.	1.600 uur	-	-	-	kg
	200		heistelling	200	IV	4 u/	won.	800 uur	19,81	15.848	89,5	kg
	200		betonstorter	200	IV	4 u/	won.	800 uur	19,81	15.848	89,5	kg
	200		verreiker	60	Elek.	4 u/	won.	800 uur	-	-	-	kg
Verharding	7.000	m^2	graafmachine	100	IV	4 u/	100 m^2	280 uur	10,18	2.851	16,4	kg
	7.000	m^2	wals	100	IV	2 u/	100 m^2	140 uur	10,18	1.426	8,2	kg
	7.000	m^2	trilplaat	10	IV	2 u/	100 m^2	140 uur	2,5	350	7,7	kg
Terrein-	5.150	m^2	graafmachine	100	IV	5 u/	100 m^2	258 uur	10,18	2.622	15,1	kg
inrichting	5.150	m^2	shovel	100	IV	5 u/	100 m^2	258 uur	10,18	2.622	15,1	kg
	5.150	m^2	trilplaat	10	IV	2 u/	100 m^2	103 uur	2,5	258	5,7	kg
Totale emissie in kg NOx /jaar											426,3	kg

De totale emissie van mobiele werktuigen bedraagt 426,3 kg NO_x/jr en 17,5 kg NH_3/jr.

4.5.2 Werkverkeer (bron 2)

Wat betreft het werkverkeer is rekening gehouden met de volgende ritten per jaar. Voor de berekening is uitgegaan van gemiddelden, gebaseerd op het bronbestand. In de onderstaande tabel is het werkverkeer per functie weergegeven.

Tabel 10. Ritproductie werkverkeer

Functie	Aantal	Verkeer	Eenheid	Aantal
Woningen	200	Licht verkeer	100/won.	20.000
	200	Middelzwaar verkeer	20/ won.	4.000
	200	Zwaar verkeer	4/ won.	800
Verharding	7.000 m^2	Licht verkeer	40/100 m^2	2.800
	7.000 m^2	Middelzwaar verkeer	0/100 m^2	0
	7.000 m^2	Zwaar verkeer	40/100 m^2	2.800
Terreininrichting	5.150 m^2	Licht verkeer	40/100 m^2	2.060
	5.150 m^2	Middelzwaar verkeer	40/100 m^2	2.060
	5.150 m^2	Zwaar verkeer	0/100 m^2	0
		Licht verkeer		**24.860**
Totaal		**Middelzwaar verkeer**		**6.060**
		Zwaar verkeer		**3.600**

De totale emissie van het werkverkeer bedraagt 24,8 kg NO_x/jr en 0,7 kg NH_3/jr.

4.5.3 Totale emissie aanlegfase 2027

De totale emissie van de projecten in 2027 bedraagt 451,1 kg NO_x/jr en 18,2 kg NH_3/jr.

4.6 Aanlegfase 2028

4.6.1 Emissie mobiele werktuigen op de locatie (bron 1)

In de navolgende tabel zijn de invoergegevens van de mobiele werktuigen op de bouwlocatie voor het jaar 2028 weergegeven. In 2028 worden 139 woningen gerealiseerd. Daarnaast vindt een deel van de aanleg verharding en terreininrichting plaats.

Tabel 11. Emissie mobiele werktuigen bouwlocatie

Functie	Aantal	Werktuig	kW	Stage	Eenheid	Draaiuren	Ver-bruik liters /uur	Totaal Verbruik liters	Emissie NOx
Woningen	139	graafmachine	200	IV	8 u/ won.	1.112 uur	19,81	22.029	124,4 kg
	139	kraan	200	Elek.	8 u/ won.	1.112 uur	-	-	- kg
	139	heistelling	200	IV	4 u/ won.	556 uur	19,81	11.015	62,2 kg
	139	betonstorter	200	IV	4 u/ won.	556 uur	19,81	11.015	62,2 kg
	139	verreiker	60	IV	4 u/ won.	556 uur	6,32	3.514	21,7 kg
Verharding	7.000 m^2	graafmachine	100	IV	4 u/ 100 m^2	280 uur	10,18	2.851	16,4 kg
	7.000 m^2	wals	100	IV	2 u/ 100 m^2	140 uur	10,18	1.426	8,2 kg
	7.000 m^2	trilplaat	10	IV	2 u/ 100 m^2	140 uur	2,5	350	7,7 kg
Terrein-inrichting	5.150 m^2	graafmachine	100	IV	5 u/ 100 m^2	258 uur	10,18	2.622	15,1 kg
	5.150 m^2	shovel	100	IV	5 u/ 100 m^2	258 uur	10,18	2.622	15,1 kg
	5.150 m^2	trilplaat	10	IV	2 u/ 100 m^2	103 uur	2,5	258	5,7 kg
Totale emissie in kg NOx /jaar									338,7 kg

De totale emissie van mobiele werktuigen bedraagt 338,7 kg NO_x/jr en 13,7 kg NH_3/jr.

4.6.2 Werkverkeer (bron 2)

Wat betreft het werkverkeer is rekening gehouden met de volgende ritten per jaar. Voor de berekening is uitgegaan van gemiddelden, gebaseerd op het bronbestand. In de onderstaande tabel is het werkverkeer per functie weergegeven.

Tabel 12. Ritproductie werkverkeer

Functie	Aantal	Verkeer	Eenheid	Aantal
Woningen	139	Licht verkeer	100/won.	13.900
	139	Middelzwaar verkeer	20/ won.	2.780
	139	Zwaar verkeer	4/ won.	556
Verharding	7.000 m^2	Licht verkeer	40/100 m^2	2.800
	7.000 m^2	Middelzwaar verkeer	0/100 m^2	0
	7.000 m^2	Zwaar verkeer	40/100 m^2	2.800
Terreininrichting	5.150 m^2	Licht verkeer	40/100 m^2	2.060
	5.150 m^2	Middelzwaar verkeer	40/100 m^2	2.060
	5.150 m^2	Zwaar verkeer	0/100 m^2	0
		Licht verkeer		**18.760**
Totaal		**Middelzwaar verkeer**		**4.840**
		Zwaar verkeer		**3.356**

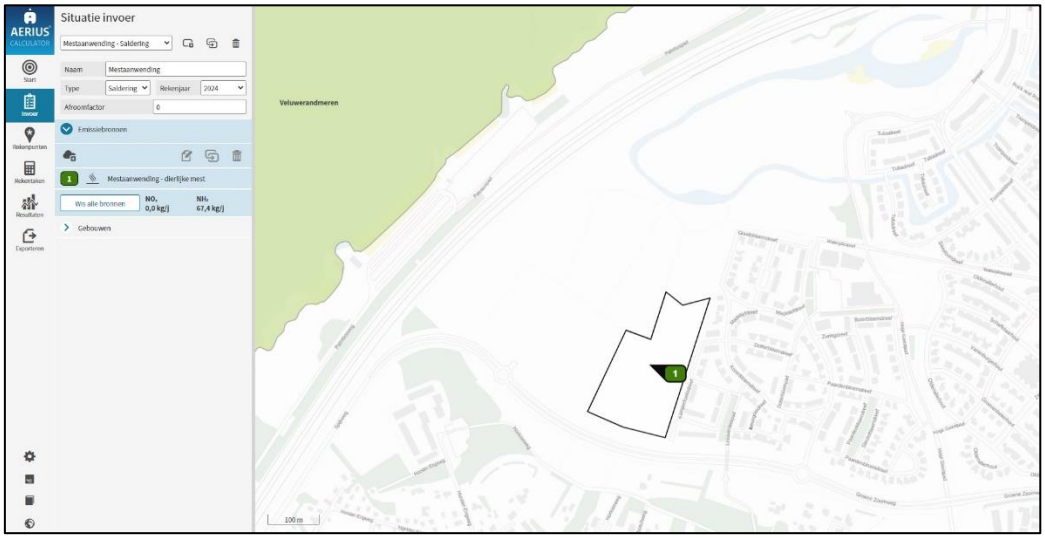
De totale emissie van het werkverkeer bedraagt 20,6 kg NO_x/jr. en 0,6 kg NH_3/jr.

4.6.3 Totale emissie aanlegfase 2028

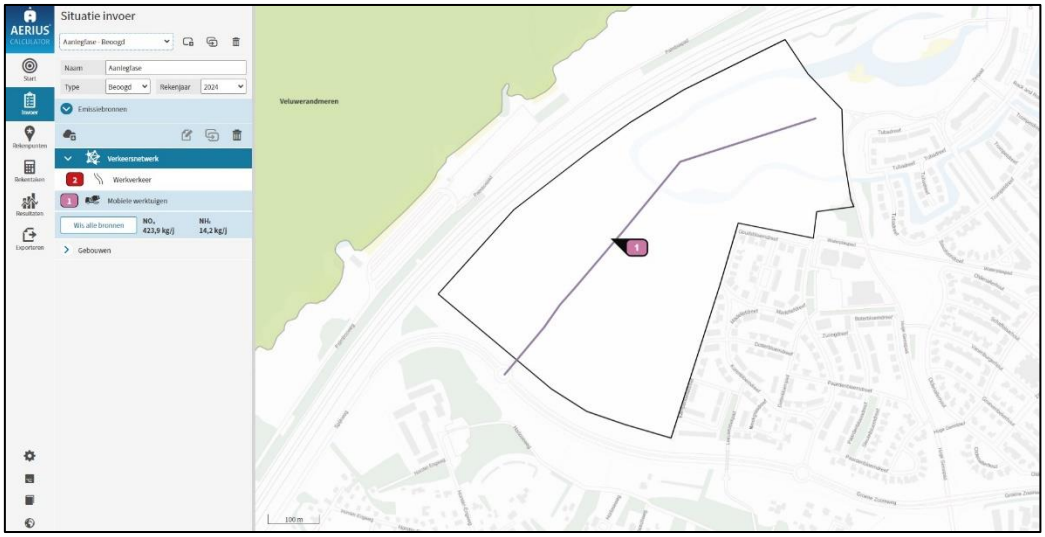
De totale emissie van de projecten in 2028 bedraagt 359,3 kg NO_x/jr en 14,3 kg NH_3/jr.

5 Model

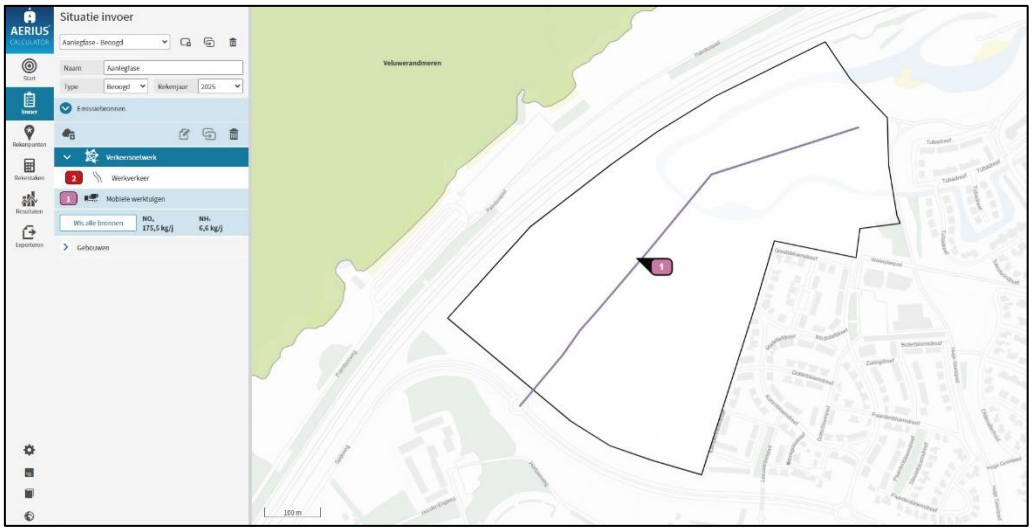
De emissie en depositie van de verschillende projecten zijn bepaald met behulp van het AERIUS pakket (7 en 22 december 2023). In de berekeningen is uitgegaan van de rekenjaren 2024, 2025, 2026, 2027 en 2028. Indien de projecten later worden uitgevoerd, kunnen deze berekeningen als worstcase worden beschouwd. In latere rekenjaren zal de emissiefactor van onder andere verkeersbewegingen namelijk afnemen. Navolgend zijn van de modellen afbeeldingen opgenomen.



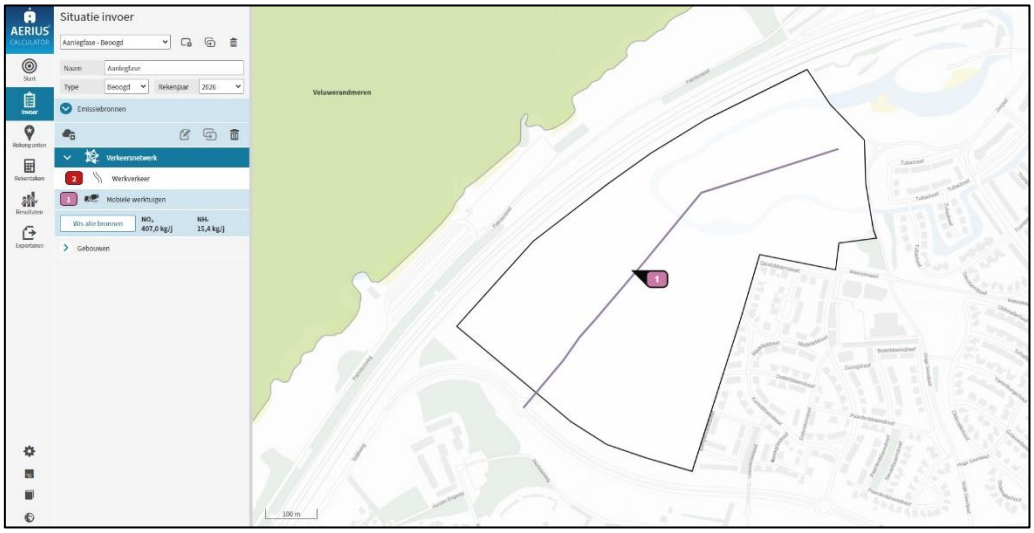
Afbeelding 3 - AERIUS-model referentiesituatie (intern salderen)



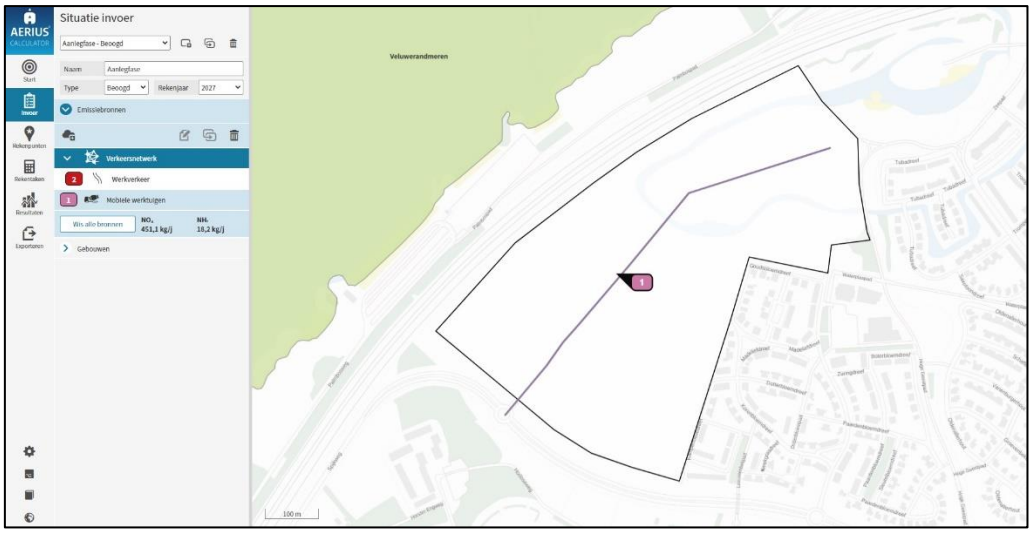
Afbeelding 4 - AERIUS-model aanlegfase 2024



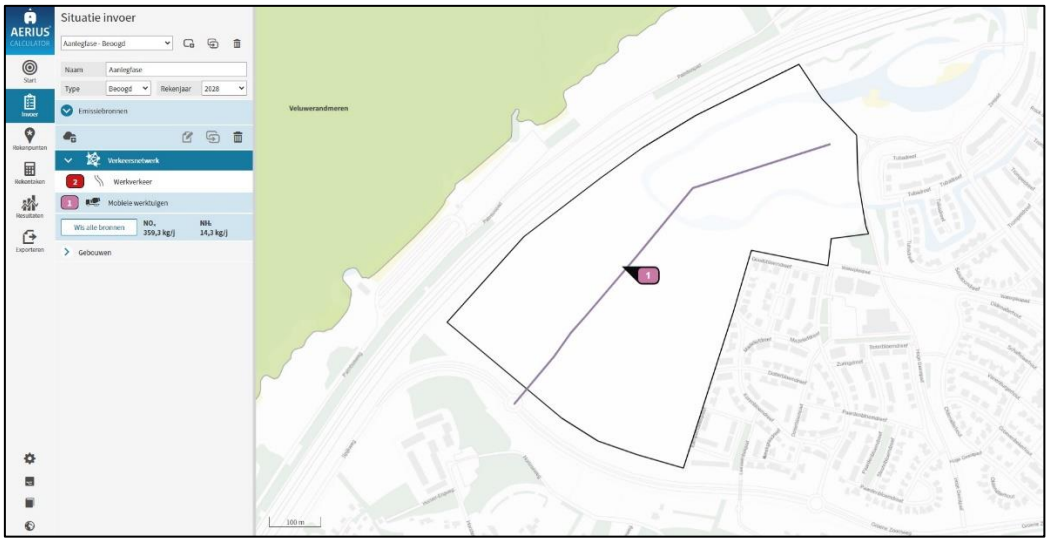
Afbeelding 5 - AERIUS-model aanlegfase 2025



Afbeelding 6 - AERIUS-model aanlegfase 2026



Afbeelding 7 - AERIUS-model aanlegfase 2027

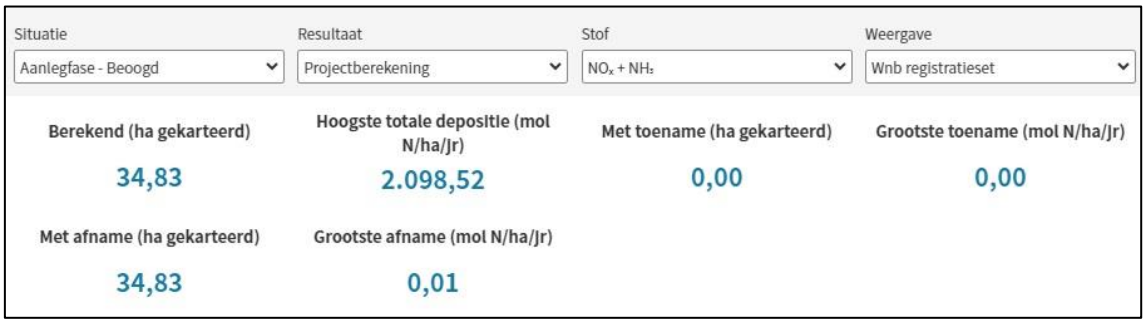


Afbeelding 8 - AERIUS-model aanlegfase 2028

Deze berekening is tot stand gekomen op basis van:
AERIUS versie 2023.0.1_20231106_3125d8b3c1
Database versie 2023.0.1_3125d8b3c1_calculator_nl_stable

6 Rekenresultaten en conclusie

De berekeningen met AERIUS genereren een rekenresultaat en een pdf-bestand waarin wordt geconstateerd dat er geen stikstofgevoelige Natura 2000-gebieden zijn met een overschrijding van een projectbijdrage van meer dan 0,00 mol N/ha/jaar. Deze pdf-bestanden zijn als bijlagen toegevoegd.



Afbeelding 9 – Rekenresultaat aanlegfase 2024



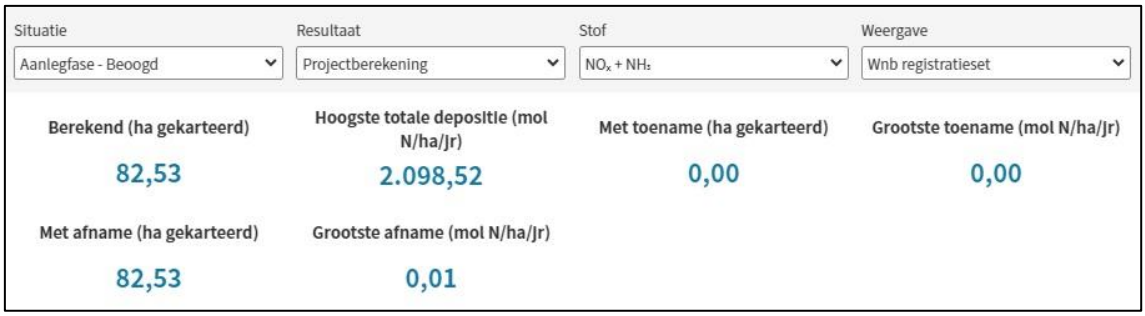
Afbeelding 10 – Rekenresultaat aanlegfase 2025



Afbeelding 11 – Rekenresultaat aanlegfase 2026



Afbeelding 12 – Rekenresultaat aanlegfase 2027



Afbeelding 13 – Rekenresultaat aanlegfase 2028

Met betrekking tot de invoergegevens van de AERIUS-berekening is voor de rekenjaren 2026, 2027 en 2028 uitgegaan van elektrisch mobiel materiaal. Deze uitgangspunten dienen te worden geborgd in de omgevingsvergunning. Met het toepassen van intern salderen en het gebruik van elektrisch mobiel materiaal treedt er door stikstofdepositie geen negatief effect op in het kader van de Wet natuurbescherming (Wnb) beschermde Natura 2000-gebieden. Een vergunning van de Wnb is in het kader van de stikstofdepositie dan ook niet nodig.

Bijlage 1

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

Deze PDF is een digitaal bestand dat weer in te lezen is in AERIUS. 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	Gemeente Harderwijk
Inrichtingslocatie	nvt, nvt Harderwijk

Activiteit

Omschrijving	Harderweide
Toelichting	Intern salderen mestaanwending Aanlegfase 2024 harderweide

Berekening

AERIUS kenmerk	RUtesCEd7ccj
Datum berekening	07 december 2023, 14:58
Rekenconfiguratie	Wnb-rekengrid

Totale emissie

	Rekenjaar	Emissie NH_3	Emissie NO_x
Aanlegfase - Beoogd	2024	14,2 kg/j	423,9 kg/j
Mestaanwending - Saldering	2024	67,4 kg/j	-

Resultaten

	Hoogste bijdrage	Hexagon	Gebied
Aanlegfase - Beoogd	0,03 mol/ha/j	5283602	Veluwe
Mestaanwending - Saldering	0,03 mol/ha/j	5285131	Veluwe
Gekarteerd oppervlak met toename (ha)	0,00 ha		
Gekarteerd oppervlak met afname (ha)	34,83 ha		
Grootste toename	0,00 mol/ha/j		
Grootste afname	0,01 mol/ha/j		

Saldering

Afroomfactor	0,00

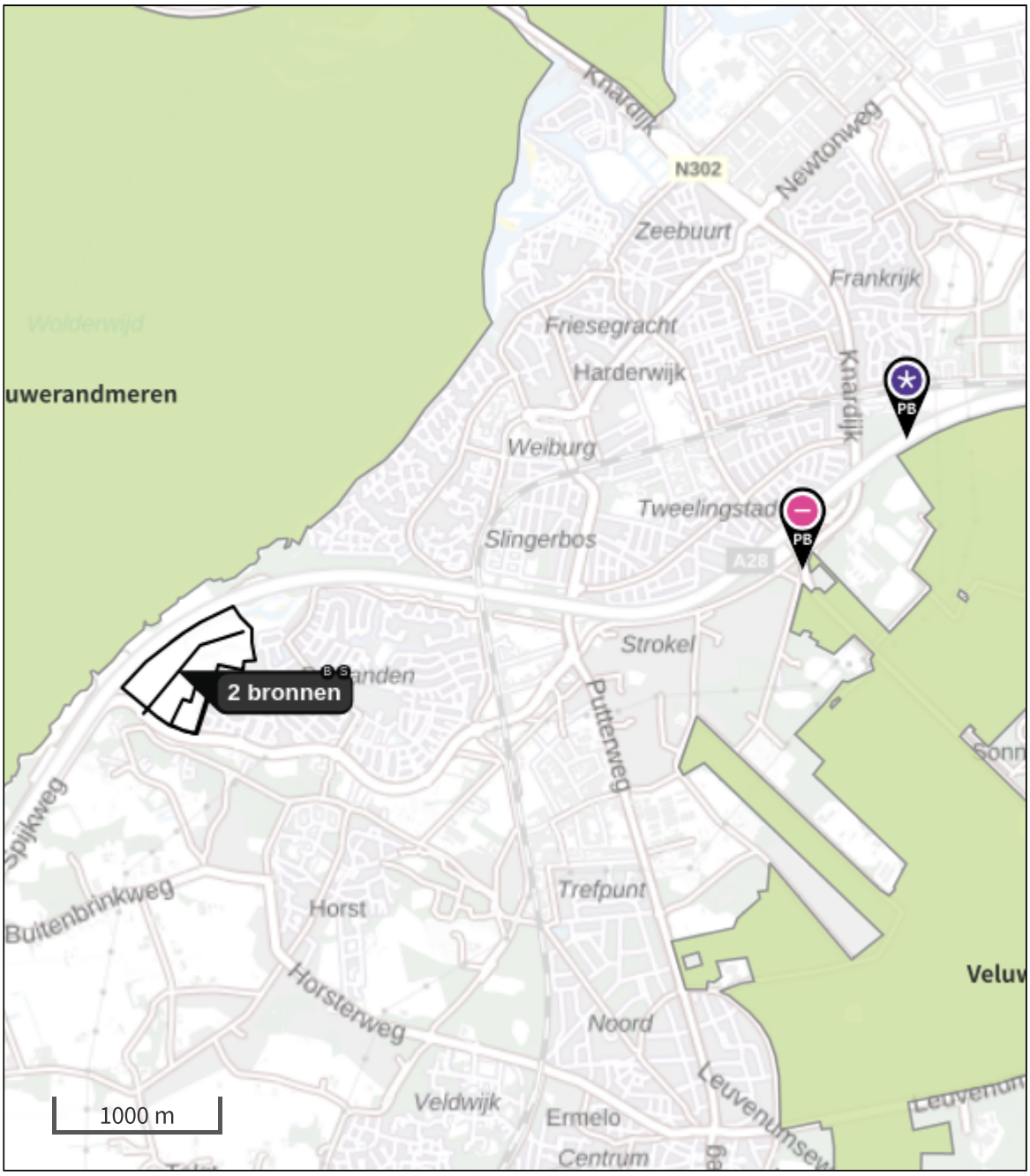
Mestaanwending (Saldering), rekenjaar 2024

Emissiebronnen	Emissie NH_3	Emissie NO_x
1 Landbouw | Landbouwgrond | Mestaanwending - dierlijke mest	67,4 kg/j	-

Aanlegfase (Beoogd), rekenjaar 2024

Emissiebronnen	Emissie NH_3	Emissie NO_x
1 Mobiele werktuigen | Bouw, Industrie en Delfstoffenwinning | Mobiele werktuigen	13,9 kg/j	406,6 kg/j
Verkeersnetwerk	0,3 kg/j	17,4 kg/j

Hoogste af- en toename op (bijna) overbelaste stikstofgevoelige Natura 2000 gebieden.



- Habitatrichtlijn
- Vogelrichtlijn
- Vogelrichtlijn, Habitatrichtlijn
- Niet bepaald
- Grootste toename (projectberekening)
- Grootste afname (projectberekening)
- Hoogste totaal (achtergrond + projectberekening)

De letters bij de bronlabels op de kaart geven bij welke type situaties de bronnen horen: beoogde situatie (B), referentiesituatie (R) en/of salderingssituatie (S).

Resultaten stikstofgevoelige Natura 2000 gebieden situatie "Aanlegfase" (Beoogd) incl. saldering e/o referentie

	Berekend (ha gekarteerd)	Hoogste totale depositie (mol N/ha/jr)	Met toename (ha gekarteerd)	Grootste toename (mol N/ha/jr)	Met afname (ha gekarteerd)	Grootste afname (mol N/ha/jr)
Totaal	34,83	2.098,52	0,00	0,00	34,83	0,01

Per gebied	Berekend (ha gekarteerd)	Hoogste totale depositie (mol N/ha/jr)	Met toename (ha gekarteerd)	Grootste toename (mol N/ha/jr)	Met afname (ha gekarteerd)	Grootste afname (mol N/ha/jr)
Veluwe (57)	34,83	2.098,52	0,00	0,00	34,83	0,01

Mestaanwending, Rekenjaar 2024

1 Landbouw | Landbouwgrond

Naam	Mestaanwending - dierlijke mest	Uittreedhoogte	0,5 m	NH_3	67,4 kg/j
		Warmteinhoud	0,000 MW		
Locatie	X:168439,62 Y:481847,41	Spreiding	0 m		
Oppervlakte	3,55 ha				
Wijze van ventilatie	Niet geforceerd				
Temporele variatie	Meststoffen				

	Type	Stof	Emissie
	Mestaanwending (dierlijke mest)	NO_x	0,0 kg/j
		NH_3	67,4 kg/j

Aanlegfase, Rekenjaar 2024

1 Mobiele werktuigen | Bouw, Industrie en Delfstoffenwinning

Naam	Mobiele werktuigen	NO_x	406,6 kg/j
Locatie	X:168362,41 Y:482095,35	NH_3	13,9 kg/j
Oppervlakte	31,35 ha		

Naam	Stageklasse	Brandstof-verbruik	Draaiuren	AdBlue verbruik	Stof	Emissie
Graafmachine 200 kW - woonrijp maken	Stage-IV, 2014-2018, 75-560 kW, diesel, SCR: ja	19276 l/j	973 u/j	1157 l/j	NO_x	108,8 kg/j
					NH_3	4,6 kg/j
Dumper 200 kW - woonrijp maken	Stage-IV, 2014-2018, 75-560 kW, diesel, SCR: ja	19276 l/j	973 u/j	1157 l/j	NO_x	108,8 kg/j
					NH_3	4,6 kg/j
Shovel 200 kW - woonrijp maken	Stage-IV, 2014-2018, 75-560 kW, diesel, SCR: ja	19276 l/j	973 u/j	1157 l/j	NO_x	108,8 kg/j
					NH_3	4,6 kg/j
Trilplaat 10 kW - woonrijp maken	Stage-IV, 2014-2018, <= 56 kW, diesel, SCR: nee	1217 l/j	487 u/j		NO_x	26,8 kg/j
					NH_3	9,1 g/j
Wackstamper 10 kW - woonrijp maken	Stage-IV, 2014-2018, <= 56 kW, diesel, SCR: nee	1217 l/j	487 u/j		NO_x	26,8 kg/j
					NH_3	9,1 g/j
Bronneringspomp10 kW - woonrijp maken	Stage-IV, 2014-2018, <= 56 kW, diesel, SCR: nee	1217 l/j	487 u/j		NO_x	26,8 kg/j
					NH_3	9,1 g/j

2 Wegverkeer | Weg

			Links	Rechts		
Naam	Werkverkeer				NO_x	17,4 kg/j
Locatie	X:168416,25 Y:482145,36	Type scherm	-	-	NO_2	4,9 kg/j
Lengte	829,02 m	Hoogte	-	-	NH_3	0,3 kg/j
Wegtype	Binnen bebouwde kom (doorstromend)	Afstand tot de weg	-	-		
Rijrichting	Beide richtingen					
Tunnelfactor	1					
Type hoogteligging	Normaal					
Weghoogte t.o.v. maaiveld	0 m					

Verkeer	Max. snelheid	Aantal voertuigbewegingen	In file
Licht verkeer	Voorgeschreven factoren	4.865,0 /jaar	0,0 %
Middelzwaar vrachtverkeer	Voorgeschreven factoren	0,0 /jaar	0,0 %
Zwaar vrachtverkeer	Voorgeschreven factoren	4.865,0 /jaar	0,0 %
Busverkeer	Voorgeschreven factoren	0,0 /jaar	0,0 %

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	2023.0.1_20231106_3125d8b3c1
Database versie	2023.0.1_3125d8b3c1_calculator_nl_stable

Voor meer informatie over de gebruikte methodiek en data zie:
https://www.aerius.nl/

Bijlage 2

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

Deze PDF is een digitaal bestand dat weer in te lezen is in AERIUS. 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	Gemeente Harderwijk
Inrichtingslocatie	nvt, nvt Harderwijk

Activiteit

Omschrijving	Harderweide
Toelichting	Intern salderen mestaanwending Aanlegfase 2025 harderweide

Berekening

AERIUS kenmerk	S5cnwuVPJ98x
Datum berekening	07 december 2023, 14:58
Rekenconfiguratie	Wnb-rekengrid

Totale emissie

	Rekenjaar	Emissie NH_3	Emissie NO_x
Aanlegfase - Beoogd	2025	6,6 kg/j	175,5 kg/j
Mestaanwending - Saldering	2024	67,4 kg/j	-

Resultaten

	Hoogste bijdrage	Hexagon	Gebied
Aanlegfase - Beoogd	0,01 mol/ha/j	5283602	Veluwe
Mestaanwending - Saldering	0,03 mol/ha/j	5285131	Veluwe
Gekarteerd oppervlak met toename (ha)	0,00 ha		
Gekarteerd oppervlak met afname (ha)	1.730,12 ha		
Grootste toename	0,00 mol/ha/j		
Grootste afname	0,02 mol/ha/j		

Saldering

Afroomfactor	0,00

Mestaanwending (Saldering), rekenjaar 2024

Emissiebronnen	Emissie NH_3	Emissie NO_x
1 Landbouw | Landbouwgrond | Mestaanwending - dierlijke mest	67,4 kg/j	-

Aanlegfase (Beoogd), rekenjaar 2025

Emissiebronnen	Emissie NH_3	Emissie NO_x
1 Mobiele werktuigen | Bouw, Industrie en Delfstoffenwinning | Mobiele werktuigen	6,2 kg/j	160,2 kg/j
Verkeersnetwerk	0,4 kg/j	15,3 kg/j

Hoogste af- en toename op (bijna) overbelaste stikstofgevoelige Natura 2000 gebieden.



- Habitatrichtlijn
- Vogelrichtlijn
- Vogelrichtlijn, Habitatrichtlijn
- Niet bepaald
- Grootste toename (projectberekening)
- Grootste afname (projectberekening)
- Hoogste totaal (achtergrond + projectberekening)

De letters bij de bronlabels op de kaart geven bij welke type situaties de bronnen horen: beoogde situatie (B), referentiesituatie (R) en/of salderingssituatie (S).

Resultaten stikstofgevoelige Natura 2000 gebieden situatie "Aanlegfase" (Beoogd) incl. saldering e/o referentie

	Berekend (ha gekarteerd)	Hoogste totale depositie (mol N/ha/jr)	Met toename (ha gekarteerd)	Grootste toename (mol N/ha/jr)	Met afname (ha gekarteerd)	Grootste afname (mol N/ha/jr)
Totaal	1.730,12	2.344,41	0,00	0,00	1.730,12	0,02

Per gebied	Berekend (ha gekarteerd)	Hoogste totale depositie (mol N/ha/jr)	Met toename (ha gekarteerd)	Grootste toename (mol N/ha/jr)	Met afname (ha gekarteerd)	Grootste afname (mol N/ha/jr)
Veluwe (57)	1.730,12	2.344,41	0,00	0,00	1.730,12	0,02

Mestaanwending, Rekenjaar 2024

1 Landbouw | Landbouwgrond

Naam	Mestaanwending - dierlijke mest	Uittreedhoogte	0,5 m	NH_3	67,4 kg/j
		Warmteinhoud	0,000 MW		
Locatie	X:168439,62 Y:481847,41	Spreiding	0 m		
Oppervlakte	3,55 ha				
Wijze van ventilatie	Niet geforceerd				
Temporele variatie	Meststoffen				

	Type	Stof	Emissie
	Mestaanwending (dierlijke mest)	NO_x	0,0 kg/j
		NH_3	67,4 kg/j

Aanlegfase, Rekenjaar 2025

1 Mobiele werktuigen | Bouw, Industrie en Delfstoffenwinning

Naam	Mobiele werktuigen	NO_x	160,2 kg/j
Locatie	X:168362,41 Y:482095,35	NH_3	6,2 kg/j
Oppervlakte	31,35 ha		

Naam	Stageklasse	Brandstof-verbruik	Draaiuren	AdBlue verbruik	Stof	Emissie
Graafmachine 200 kW - woningen	Stage-IV, 2014-2018, 75-560 kW, diesel, SCR: ja	3804 l/j	192 u/j	229 l/j	NO_x NH_3	21,2 kg/j 0,9 kg/j
Kraan 200 kW - woningen	Stage-IV, 2014-2018, 75-560 kW, diesel, SCR: ja	3804 l/j	192 u/j	229 l/j	NO_x NH_3	21,2 kg/j 0,9 kg/j
Heistelling 200 kW - woningen	Stage-IV, 2014-2018, 75-560 kW, diesel, SCR: ja	1902 l/j	96 u/j	115 l/j	NO_x NH_3	10,3 kg/j 0,5 kg/j
Betonstorter 200 kW - woningen fase 2	Stage-IV, 2014-2018, 75-560 kW, diesel, SCR: ja	1902 l/j	96 u/j	115 l/j	NO_x NH_3	10,3 kg/j 0,5 kg/j
Verreiker 60 kW - woningen fase 2	Stage-IV, 2014-2018, 56-75 kW, diesel, SCR: ja	607 l/j	96 u/j	37 l/j	NO_x NH_3	3,5 kg/j 0,1 kg/j
Graafmachine 100 kW - Verharding	Stage-IV, 2014-2018, 75-560 kW, diesel, SCR: ja	2851 l/j	280 u/j	172 l/j	NO_x NH_3	16,4 kg/j 0,7 kg/j
Wals 100 kW - Verharding	Stage-IV, 2014-2018, 75-560 kW, diesel, SCR: ja	1426 l/j	140 u/j	86 l/j	NO_x NH_3	8,2 kg/j 0,3 kg/j
Trilplaat 10 kW - Verharding	Stage-IV, 2014-2018, <= 56 kW, diesel, SCR: nee	350 l/j	140 u/j		NO_x NH_3	7,7 kg/j 2,6 g/j
Graafmachine100 kW - Terreininrichting	Stage-IV, 2014-2018, 75-560 kW, diesel, SCR: ja	2622 l/j	258 u/j	158 l/j	NO_x NH_3	15,1 kg/j 0,6 kg/j
Shovel 100 kW - Terreininrichting	Stage-IV, 2014-2018, 75-560 kW, diesel, SCR: ja	2622 l/j	258 u/j	158 l/j	NO_x NH_3	15,1 kg/j 0,6 kg/j
Trilplaat 10 kW - Terreininrichting	Stage-IV, 2014-2018, <= 56 kW, diesel, SCR: nee	258 l/j	103 u/j		NO_x NH_3	5,7 kg/j 1,9 g/j
Kraan 100 kW - Geluidscherm	Stage-IV, 2014-2018, 75-560 kW, diesel, SCR: ja	4347 l/j	427 u/j	261 l/j	NO_x NH_3	25,5 kg/j 1,0 kg/j

2 Wegverkeer | Weg

Naam	Werkverkeer		Links	Rechts	NO_x	15,3 kg/j
Locatie	X:168416,25 Y:482145,36	Type scherm	-	-	NO_2	4,3 kg/j
Lengte	829,02 m	Hoogte	-	-	NH_3	0,4 kg/j
Wegtype	Binnen bebouwde kom (doorstromend)	Afstand tot de weg	-	-		
Rijrichting	Beide richtingen					
Tunnelfactor	1					
Type hoogteligging	Normaal					
Weghoogte t.o.v. maaiveld	0 m					

Verkeer	Max. snelheid	Aantal voertuigbewegingen	In file
Licht verkeer	Voorgeschreven factoren	8.114,0 /jaar	0,0 %
Middelzwaar vrachtverkeer	Voorgeschreven factoren	2.540,0 /jaar	0,0 %
Zwaar vrachtverkeer	Voorgeschreven factoren	2.982,0 /jaar	0,0 %
Busverkeer	Voorgeschreven factoren	0,0 /jaar	0,0 %

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	2023.0.1_20231106_3125d8b3c1
Database versie	2023.0.1_3125d8b3c1_calculator_nl_stable

Voor meer informatie over de gebruikte methodiek en data zie:
https://www.aerius.nl/

Bijlage 3

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

Deze PDF is een digitaal bestand dat weer in te lezen is in AERIUS. 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	Gemeente Harderwijk
Inrichtingslocatie	nvt, nvt Harderwijk

Activiteit

Omschrijving	Harderweide
Toelichting	Intern salderen mestaanwending Aanlegfase 2026 harderweide

Berekening

AERIUS kenmerk	RnPiLciTPqU2
Datum berekening	07 december 2023, 17:12
Rekenconfiguratie	Wnb-rekengrid

Totale emissie

	Rekenjaar	Emissie NH_3	Emissie NO_x
Aanlegfase - Beoogd	2026	15,4 kg/j	407,0 kg/j
Mestaanwending - Saldering	2024	67,4 kg/j	-

Resultaten

	Hoogste bijdrage	Hexagon	Gebied
Aanlegfase - Beoogd	0,03 mol/ha/j	5283602	Veluwe
Mestaanwending - Saldering	0,03 mol/ha/j	5285131	Veluwe
Gekarteerd oppervlak met toename (ha)	0,00 ha		
Gekarteerd oppervlak met afname (ha)	20,71 ha		
Grootste toename	0,00 mol/ha/j		
Grootste afname	0,01 mol/ha/j		

Saldering

Afroomfactor	0,00

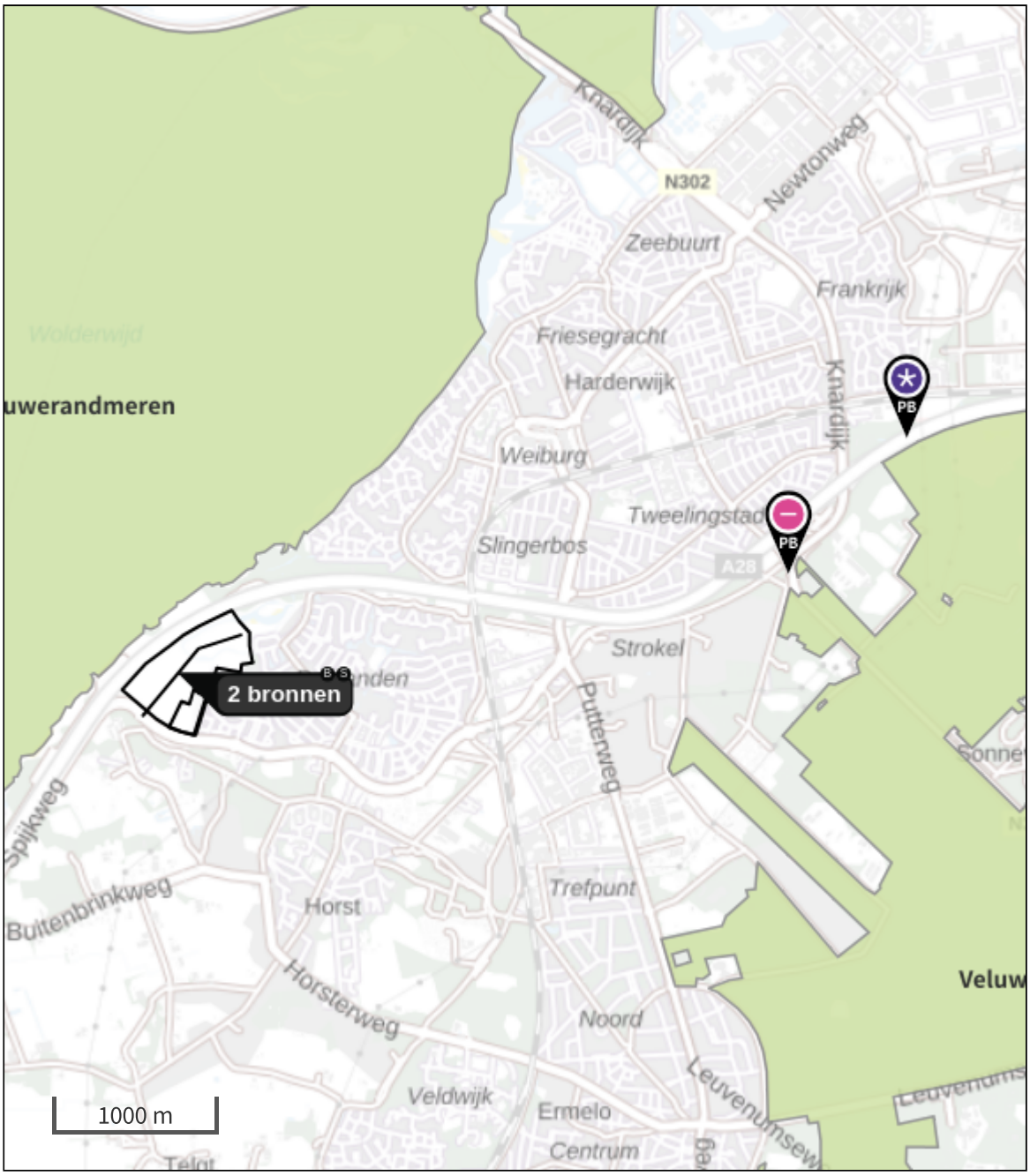
Mestaanwending (Saldering), rekenjaar 2024

Emissiebronnen	Emissie NH_3	Emissie NO_x
1 Landbouw | Landbouwgrond | Mestaanwending - dierlijke mest	67,4 kg/j	-

Aanlegfase (Beoogd), rekenjaar 2026

Emissiebronnen	Emissie NH_3	Emissie NO_x
1 Mobiele werktuigen | Bouw, Industrie en Delfstoffenwinning | Mobiele werktuigen	14,5 kg/j	367,9 kg/j
Verkeersnetwerk	0,9 kg/j	39,1 kg/j

Hoogste af- en toename op (bijna) overbelaste stikstofgevoelige Natura 2000 gebieden.



- Habitatrichtlijn
- Vogelrichtlijn
- Vogelrichtlijn, Habitatrichtlijn
- Niet bepaald
- Grootste toename (projectberekening)
- Grootste afname (projectberekening)
- Hoogste totaal (achtergrond + projectberekening)

De letters bij de bronlabels op de kaart geven bij welke type situaties de bronnen horen: beoogde situatie (B), referentiesituatie (R) en/of salderingssituatie (S).

Resultaten stikstofgevoelige Natura 2000 gebieden situatie "Aanlegfase" (Beoogd) incl. saldering e/o referentie

	Berekend (ha gekarteerd)	Hoogste totale depositie (mol N/ha/jr)	Met toename (ha gekarteerd)	Grootste toename (mol N/ha/jr)	Met afname (ha gekarteerd)	Grootste afname (mol N/ha/jr)
Totaal	20,71	1.994,32	0,00	0,00	20,71	0,01

Per gebied	Berekend (ha gekarteerd)	Hoogste totale depositie (mol N/ha/jr)	Met toename (ha gekarteerd)	Grootste toename (mol N/ha/jr)	Met afname (ha gekarteerd)	Grootste afname (mol N/ha/jr)
Veluwe (57)	20,71	1.994,32	0,00	0,00	20,71	0,01

Mestaanwending, Rekenjaar 2024

1 Landbouw | Landbouwgrond

Naam	Mestaanwending - dierlijke mest	Uittreedhoogte	0,5 m	NH_3	67,4 kg/j
		Warmteinhoud	0,000 MW		
Locatie	X:168439,62 Y:481847,41	Spreiding	0 m		
Oppervlakte	3,55 ha				
Wijze van ventilatie	Niet geforceerd				
Temporele variatie	Meststoffen				

	Type	Stof	Emissie
	Mestaanwending (dierlijke mest)	NO_x	0,0 kg/j
		NH_3	67,4 kg/j

Aanlegfase, Rekenjaar 2026

1 Mobiele werktuigen | Bouw, Industrie en Delfstoffenwinning

Naam	Mobiele werktuigen	NO_x	367,9 kg/j
Locatie	X:168362,41 Y:482095,35	NH_3	14,5 kg/j
Oppervlakte	31,35 ha		

Naam	Stageklasse	Brandstof-verbruik	Draaiuren	AdBlue verbruik	Stof	Emissie
Graafmachine 200 kW - woningen	Stage-IV, 2014-2018, 75-560 kW, diesel, SCR: ja	23772 l/j	1200 u/j	1427 l/j	NO_x	134,1 kg/j
					NH_3	5,7 kg/j
Betonstorter 200 kW - woningen	Stage-IV, 2014-2018, 75-560 kW, diesel, SCR: ja	11886 l/j	600 u/j	714 l/j	NO_x	66,8 kg/j
					NH_3	2,9 kg/j
Graafmachine 100 kW - Verharding	Stage-IV, 2014-2018, 75-560 kW, diesel, SCR: ja	2851 l/j	280 u/j	172 l/j	NO_x	16,4 kg/j
					NH_3	0,7 kg/j
Graafmachine100 kW - Terreininrichting	Stage-IV, 2014-2018, 75-560 kW, diesel, SCR: ja	2622 l/j	258 u/j	158 l/j	NO_x	15,1 kg/j
					NH_3	0,6 kg/j
Dumper 200 kW - Bouwrijp maken	Stage-IV, 2014-2018, 75-560 kW, diesel, SCR: ja	19276 l/j	973 u/j	1157 l/j	NO_x	108,8 kg/j
					NH_3	4,6 kg/j
Bronneringspomp 10 kW - Bouwrijp maken	Stage-IV, 2014-2018, <= 56 kW, diesel, SCR: nee	1217 l/j	487 u/j		NO_x	26,8 kg/j
					NH_3	9,1 g/j

2 Wegverkeer | Weg

			Links	Rechts		
Naam	Werkverkeer				NO_x	39,1 kg/j
Locatie	X:168416,25 Y:482145,36	Type scherm	-	-	NO_2	11,3 kg/j
Lengte	829,02 m	Hoogte	-	-	NH_3	0,9 kg/j
Wegtype	Binnen bebouwde kom (doorstromend)	Afstand tot de weg	-	-		
Rijrichting	Beide richtingen					
Tunnelfactor	1					
Type hoogteligging	Normaal					
Weghoogte t.o.v. maaiveld	0 m					

Verkeer	Max. snelheid	Aantal voertuigbewegingen	In file
Licht verkeer	Voorgeschreven factoren	24.725,0 /jaar	0,0 %
Middelzwaar vrachtverkeer	Voorgeschreven factoren	5.060,0 /jaar	0,0 %
Zwaar vrachtverkeer	Voorgeschreven factoren	8.265,0 /jaar	0,0 %
Busverkeer	Voorgeschreven factoren	0,0 /jaar	0,0 %

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	2023.0.1_20231106_3125d8b3c1
Database versie	2023.0.1_3125d8b3c1_calculator_nl_stable

Voor meer informatie over de gebruikte methodiek en data zie:
https://www.aerius.nl/

Bijlage 4

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

Deze PDF is een digitaal bestand dat weer in te lezen is in AERIUS. 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	Gemeente Harderwijk
Inrichtingslocatie	nvt, nvt Harderwijk

Activiteit

Omschrijving	Harderweide
Toelichting	Intern salderen mestaanwending Aanlegfase 2027 harderweide

Berekening

AERIUS kenmerk	RjrEDcJfbBPA
Datum berekening	22 december 2023, 14:06
Rekenconfiguratie	Wnb-rekengrid

Totale emissie

	Rekenjaar	Emissie NH_3	Emissie NO_x
Aanlegfase - Beoogd	2027	18,2 kg/j	451,1 kg/j
Mestaanwending - Saldering	2024	67,4 kg/j	-

Resultaten

	Hoogste bijdrage	Hexagon	Gebied
Aanlegfase - Beoogd	0,03 mol/ha/j	5283602	Veluwe
Mestaanwending - Saldering	0,03 mol/ha/j	5285131	Veluwe
Gekarteerd oppervlak met toename (ha)	0,00 ha		
Gekarteerd oppervlak met afname (ha)	1,70 ha		
Grootste toename	0,00 mol/ha/j		
Grootste afname	0,01 mol/ha/j		

Saldering

Afroomfactor	0,00

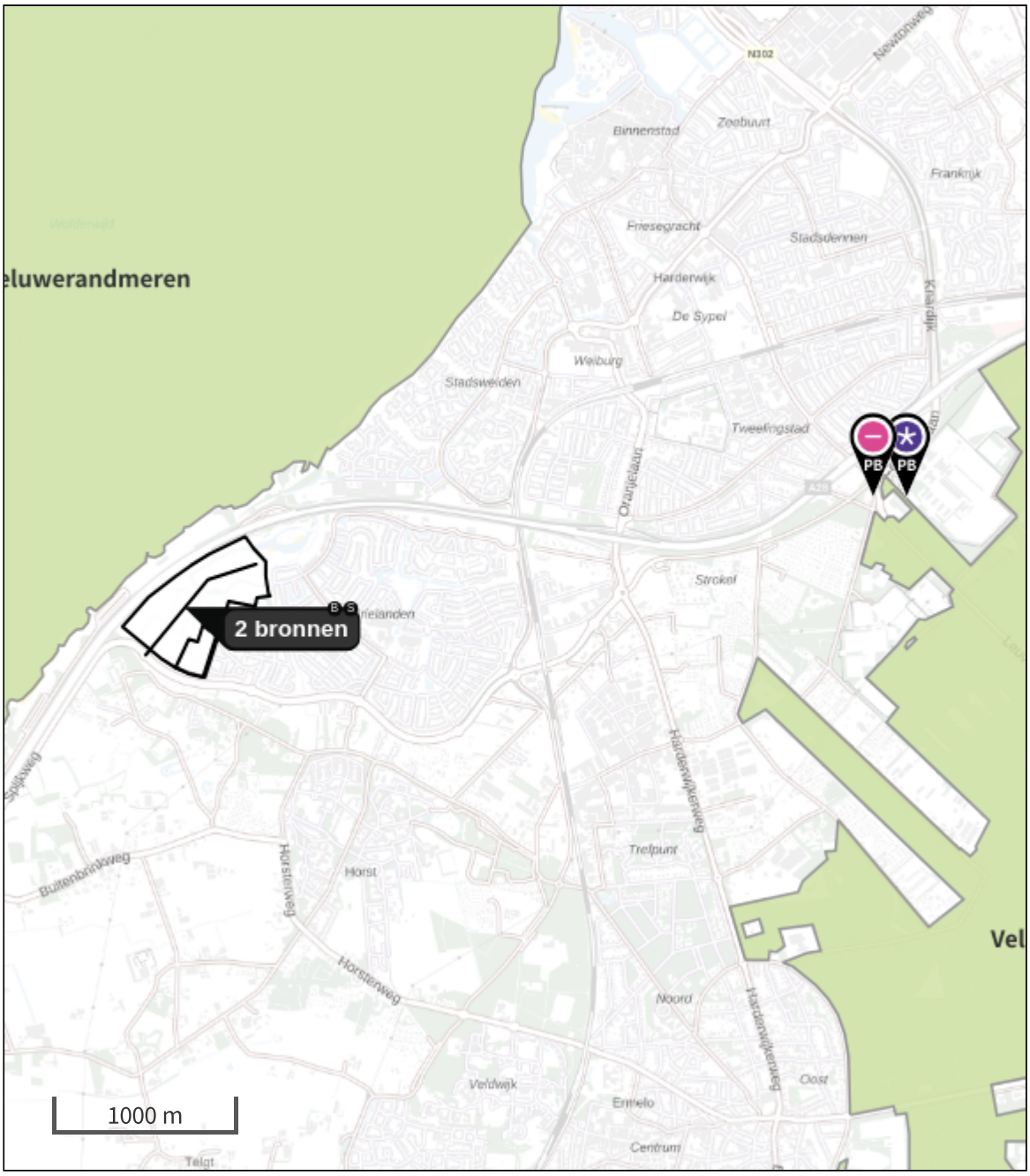
Mestaanwending (Saldering), rekenjaar 2024

Emissiebronnen	Emissie NH_3	Emissie NO_x
1 Landbouw | Landbouwgrond | Mestaanwending - dierlijke mest	67,4 kg/j	-

Aanlegfase (Beoogd), rekenjaar 2027

Emissiebronnen	Emissie NH_3	Emissie NO_x
1 Mobiele werktuigen | Bouw, Industrie en Delfstoffenwinning | Mobiele werktuigen	17,5 kg/j	426,3 kg/j
Verkeersnetwerk	0,7 kg/j	24,8 kg/j

Hoogste af- en toename op (bijna) overbelaste stikstofgevoelige Natura 2000 gebieden.



- Habitatrichtlijn
- Vogelrichtlijn
- Vogelrichtlijn, Habitatrichtlijn
- Niet bepaald
- Grootste toename (projectberekening)
- Grootste afname (projectberekening)
- Hoogste totaal (achtergrond + projectberekening)

De letters bij de bronlabels op de kaart geven bij welke type situaties de bronnen horen: beoogde situatie (B), referentiesituatie (R) en/of salderingssituatie (S).

Resultaten stikstofgevoelige Natura 2000 gebieden situatie "Aanlegfase" (Beoogd) incl. saldering e/o referentie

	Berekend (ha gekarteerd)	Hoogste totale depositie (mol N/ha/jr)	Met toename (ha gekarteerd)	Grootste toename (mol N/ha/jr)	Met afname (ha gekarteerd)	Grootste afname (mol N/ha/jr)
Totaal	1,70	1.828,59	0,00	0,00	1,70	0,01

Per gebied	Berekend (ha gekarteerd)	Hoogste totale depositie (mol N/ha/jr)	Met toename (ha gekarteerd)	Grootste toename (mol N/ha/jr)	Met afname (ha gekarteerd)	Grootste afname (mol N/ha/jr)
Veluwe (57)	1,70	1.828,59	0,00	0,00	1,70	0,01

Mestaanwending, Rekenjaar 2024

1 Landbouw | Landbouwgrond

Naam	Mestaanwending - dierlijke mest	Uittreedhoogte	0,5 m	NH_3	67,4 kg/j
		Warmteinhoud	0,000 MW		
Locatie	X:168439,62 Y:481847,41	Spreiding	0 m		
Oppervlakte	3,55 ha				
Wijze van ventilatie	Niet geforceerd				
Temporele variatie	Meststoffen				

	Type	Stof	Emissie
	Mestaanwending (dierlijke mest)	NO_x	0,0 kg/j
		NH_3	67,4 kg/j

Aanlegfase, Rekenjaar 2027

1 Mobiele werktuigen | Bouw, Industrie en Delfstoffenwinning

Naam	Mobiele werktuigen	NO_x	426,3 kg/j
Locatie	X:168362,41 Y:482095,35	NH_3	17,5 kg/j
Oppervlakte	31,35 ha		

Naam	Stageklasse	Brandstof-verbruik	Draaiuren	AdBlue verbruik	Stof	Emissie
Graafmachine 200 kW - woningen	Stage-IV, 2014-2018, 75-560 kW, diesel, SCR: ja	31696 l/j	1600 u/j	1902 l/j	NO_x	179,0 kg/j
					NH_3	7,6 kg/j
Heistelling 200 kW - woningen	Stage-IV, 2014-2018, 75-560 kW, diesel, SCR: ja	15848 l/j	800 u/j	951 l/j	NO_x	89,5 kg/j
					NH_3	3,8 kg/j
Betonstorter 200 kW - woningen	Stage-IV, 2014-2018, 75-560 kW, diesel, SCR: ja	15848 l/j	800 u/j	951 l/j	NO_x	89,5 kg/j
					NH_3	3,8 kg/j
Graafmachine 100 kW - Verharding	Stage-IV, 2014-2018, 75-560 kW, diesel, SCR: ja	2851 l/j	280 u/j	172 l/j	NO_x	16,4 kg/j
					NH_3	0,7 kg/j
Wals 100 kW - Verharding	Stage-IV, 2014-2018, 75-560 kW, diesel, SCR: ja	1426 l/j	140 u/j	86 l/j	NO_x	8,2 kg/j
					NH_3	0,3 kg/j
Trilplaat 10 kW - Verharding	Stage-IV, 2014-2018, <= 56 kW, diesel, SCR: nee	350 l/j	140 u/j		NO_x	7,7 kg/j
					NH_3	2,6 g/j
Graafmachine100 kW - Terreininrichting	Stage-IV, 2014-2018, 75-560 kW, diesel, SCR: ja	2622 l/j	258 u/j	158 l/j	NO_x	15,1 kg/j
					NH_3	0,6 kg/j
Shovel 100 kW - Terreininrichting	Stage-IV, 2014-2018, 75-560 kW, diesel, SCR: ja	2622 l/j	258 u/j	158 l/j	NO_x	15,1 kg/j
					NH_3	0,6 kg/j
Trilplaat 10 kW - Terreininrichting	Stage-IV, 2014-2018, <= 56 kW, diesel, SCR: nee	258 l/j	103 u/j		NO_x	5,7 kg/j
					NH_3	1,9 g/j

2 Wegverkeer | Weg

			Links	Rechts		
Naam	Werkverkeer				NO_x	24,8 kg/j
Locatie	X:168416,25 Y:482145,36	Type scherm	-	-	NO_2	6,7 kg/j
Lengte	829,02 m	Hoogte	-	-	NH_3	0,7 kg/j
Wegtype	Binnen bebouwde kom (doorstromend)	Afstand tot de weg	-	-		
Rijrichting	Beide richtingen					
Tunnelfactor	1					
Type hoogteligging	Normaal					
Weghoogte t.o.v. maaiveld	0 m					

Verkeer	Max. snelheid	Aantal voertuigbewegingen	In file
Licht verkeer	Voorgeschreven factoren	24.860,0 /jaar	0,0 %
Middelzwaar vrachtverkeer	Voorgeschreven factoren	6.060,0 /jaar	0,0 %
Zwaar vrachtverkeer	Voorgeschreven factoren	3.600,0 /jaar	0,0 %
Busverkeer	Voorgeschreven factoren	0,0 /jaar	0,0 %

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	2023.1_20231207_46ea8e9191
Database versie	2023.1_46ea8e9191_calculator_nl_stable

Voor meer informatie over de gebruikte methodiek en data zie:
https://www.aerius.nl/

Bijlage 5

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

Deze PDF is een digitaal bestand dat weer in te lezen is in AERIUS. 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	Gemeente Harderwijk
Inrichtingslocatie	nvt, nvt Harderwijk

Activiteit

Omschrijving	Harderweide
Toelichting	Intern salderen mestaanwending Aanlegfase 2028 harderweide

Berekening

AERIUS kenmerk	S31MrxSLJnDX
Datum berekening	07 december 2023, 17:15
Rekenconfiguratie	Wnb-rekengrid

Totale emissie

	Rekenjaar	Emissie NH_3	Emissie NO_x
Aanlegfase - Beoogd	2028	14,3 kg/j	359,3 kg/j
Mestaanwending - Saldering	2024	67,4 kg/j	-

Resultaten

	Hoogste bijdrage	Hexagon	Gebied
Aanlegfase - Beoogd	0,02 mol/ha/j	5283602	Veluwe
Mestaanwending - Saldering	0,03 mol/ha/j	5285131	Veluwe
Gekarteerd oppervlak met toename (ha)	0,00 ha		
Gekarteerd oppervlak met afname (ha)	82,53 ha		
Grootste toename	0,00 mol/ha/j		
Grootste afname	0,01 mol/ha/j		

Saldering

Afroomfactor	0,00

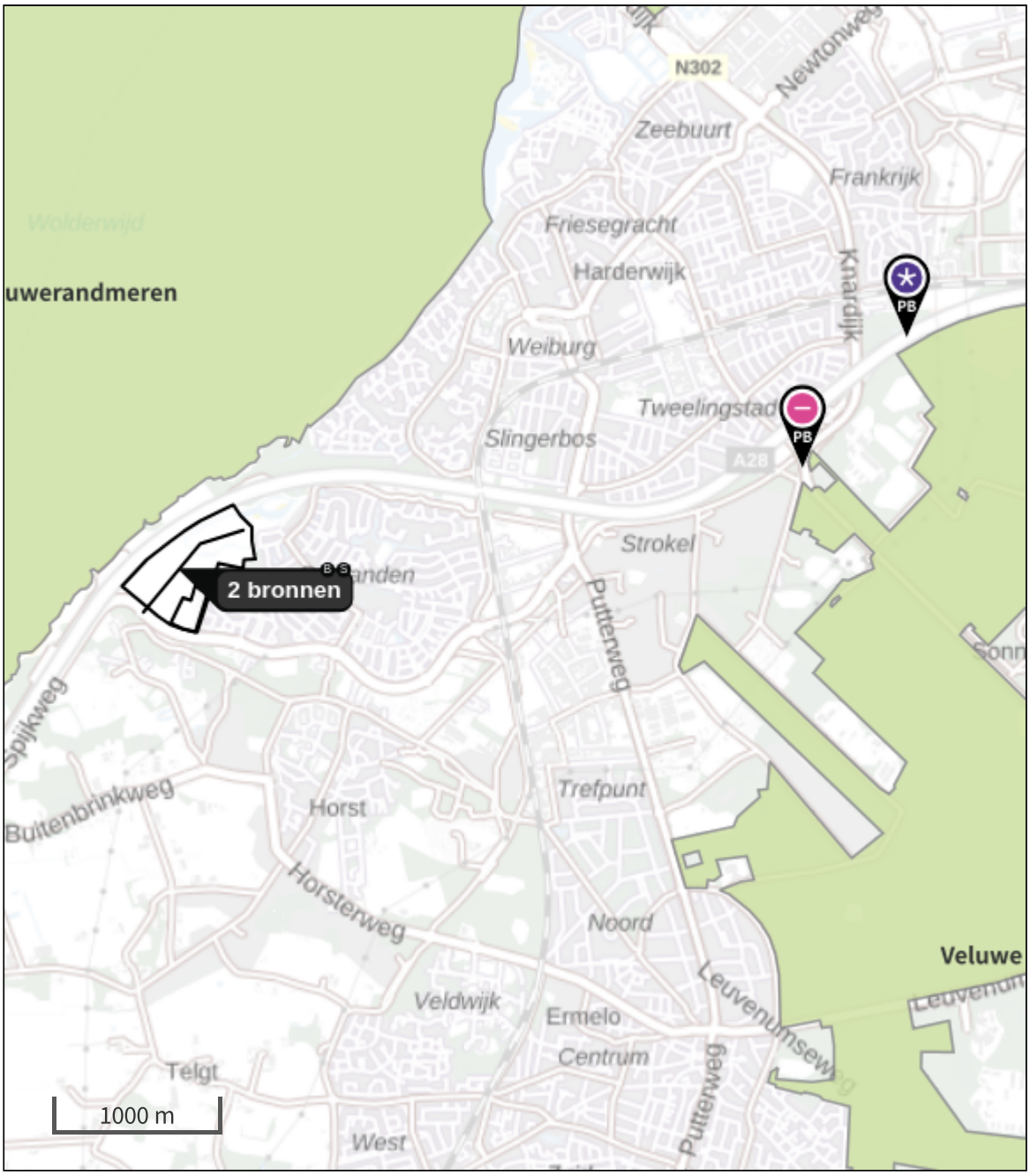
Mestaanwending (Saldering), rekenjaar 2024

Emissiebronnen	Emissie NH_3	Emissie NO_x
1 Landbouw | Landbouwgrond | Mestaanwending - dierlijke mest	67,4 kg/j	-

Aanlegfase (Beoogd), rekenjaar 2028

Emissiebronnen	Emissie NH_3	Emissie NO_x
1 Mobiele werktuigen | Bouw, Industrie en Delfstoffenwinning | Mobiele werktuigen	13,7 kg/j	338,7 kg/j
Verkeersnetwerk	0,6 kg/j	20,6 kg/j

Hoogste af- en toename op (bijna) overbelaste stikstofgevoelige Natura 2000 gebieden.



- Habitatrichtlijn
- Vogelrichtlijn
- Vogelrichtlijn, Habitatrichtlijn
- Niet bepaald
- Grootste toename (projectberekening)
- Grootste afname (projectberekening)
- Hoogste totaal (achtergrond + projectberekening)

De letters bij de bronlabels op de kaart geven bij welke type situaties de bronnen horen: beoogde situatie (B), referentiesituatie (R) en/of salderingssituatie (S).

Resultaten stikstofgevoelige Natura 2000 gebieden situatie "Aanlegfase" (Beoogd) incl. saldering e/o referentie

	Berekend (ha gekarteerd)	Hoogste totale depositie (mol N/ha/jr)	Met toename (ha gekarteerd)	Grootste toename (mol N/ha/jr)	Met afname (ha gekarteerd)	Grootste afname (mol N/ha/jr)
Totaal	82,53	2.098,52	0,00	0,00	82,53	0,01

Per gebied	Berekend (ha gekarteerd)	Hoogste totale depositie (mol N/ha/jr)	Met toename (ha gekarteerd)	Grootste toename (mol N/ha/jr)	Met afname (ha gekarteerd)	Grootste afname (mol N/ha/jr)
Veluwe (57)	82,53	2.098,52	0,00	0,00	82,53	0,01

Mestaanwending, Rekenjaar 2024

1 Landbouw | Landbouwgrond

Naam	Mestaanwending - dierlijke mest	Uittreedhoogte	0,5 m	NH_3	67,4 kg/j
		Warmteinhoud	0,000 MW		
Locatie	X:168439,62 Y:481847,41	Spreiding	0 m		
Oppervlakte	3,55 ha				
Wijze van ventilatie	Niet geforceerd				
Temporele variatie	Meststoffen				

	Type	Stof	Emissie
	Mestaanwending (dierlijke mest)	NO_x	0,0 kg/j
		NH_3	67,4 kg/j

Aanlegfase, Rekenjaar 2028

1 Mobiele werktuigen | Bouw, Industrie en Delfstoffenwinning

Naam	Mobiele werktuigen	NO_x	338,7 kg/j
Locatie	X:168362,41 Y:482095,35	NH_3	13,7 kg/j
Oppervlakte	31,35 ha		

Naam	Stageklasse	Brandstof-verbruik	Draaiuren	AdBlue verbruik	Stof	Emissie
Graafmachine 200 kW - woningen	Stage-IV, 2014-2018, 75-560 kW, diesel, SCR: ja	22029 l/j	1112 u/j	1322 l/j	NO_x	124,4 kg/j
					NH_3	5,3 kg/j
Heistelling 200 kW - woningen	Stage-IV, 2014-2018, 75-560 kW, diesel, SCR: ja	11015 l/j	556 u/j	661 l/j	NO_x	62,2 kg/j
					NH_3	2,6 kg/j
Betonstorter 200 kW - woningen	Stage-IV, 2014-2018, 75-560 kW, diesel, SCR: ja	11015 l/j	556 u/j	661 l/j	NO_x	62,2 kg/j
					NH_3	2,6 kg/j
Verreiker 60 kW - woningen	Stage-IV, 2014-2018, 56-75 kW, diesel, SCR: ja	3514 l/j	556 u/j	211 l/j	NO_x	21,7 kg/j
					NH_3	0,8 kg/j
Graafmachine 100 kW - Verharding	Stage-IV, 2014-2018, 75-560 kW, diesel, SCR: ja	2851 l/j	280 u/j	172 l/j	NO_x	16,4 kg/j
					NH_3	0,7 kg/j
Wals 100 kW - Verharding	Stage-IV, 2014-2018, 75-560 kW, diesel, SCR: ja	1426 l/j	140 u/j	86 l/j	NO_x	8,2 kg/j
					NH_3	0,3 kg/j
Trilplaat 10 kW - Verharding	Stage-IV, 2014-2018, <= 56 kW, diesel, SCR: nee	350 l/j	140 u/j		NO_x	7,7 kg/j
					NH_3	2,6 g/j
Graafmachine100 kW - Terreininrichting	Stage-IV, 2014-2018, 75-560 kW, diesel, SCR: ja	2622 l/j	258 u/j	158 l/j	NO_x	15,1 kg/j
					NH_3	0,6 kg/j
Shovel 100 kW - Terreininrichting	Stage-IV, 2014-2018, 75-560 kW, diesel, SCR: ja	2622 l/j	258 u/j	158 l/j	NO_x	15,1 kg/j
					NH_3	0,6 kg/j
Trilplaat 10 kW - Terreininrichting	Stage-IV, 2014-2018, <= 56 kW, diesel, SCR: nee	258 l/j	103 u/j		NO_x	5,7 kg/j
					NH_3	1,9 g/j

2 Wegverkeer | Weg

			Links	Rechts		
Naam	Werkverkeer				NO_x	20,6 kg/j
Locatie	X:168416,25 Y:482145,36	Type scherm	-	-	NO_2	5,8 kg/j
Lengte	829,02 m	Hoogte	-	-	NH_3	0,6 kg/j
Wegtype	Binnen bebouwde kom (doorstromend)	Afstand tot de weg	-	-		
Rijrichting	Beide richtingen					
Tunnelfactor	1					
Type hoogteligging	Normaal					
Weghoogte t.o.v. maaiveld	0 m					

Verkeer	Max. snelheid	Aantal voertuigbewegingen	In file
Licht verkeer	Voorgeschreven factoren	18.760,0 /jaar	0,0 %
Middelzwaar vrachtverkeer	Voorgeschreven factoren	4.840,0 /jaar	0,0 %
Zwaar vrachtverkeer	Voorgeschreven factoren	3.356,0 /jaar	0,0 %
Busverkeer	Voorgeschreven factoren	0,0 /jaar	0,0 %

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.

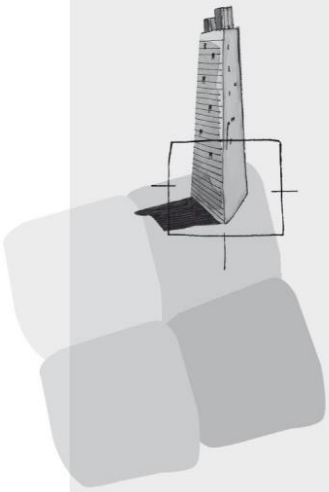
Rekenbasis

Deze berekening is tot stand gekomen op basis van

AERIUS versie	2023.0.1_20231106_3125d8b3c1
Database versie	2023.0.1_3125d8b3c1_calculator_nl_stable

Voor meer informatie over de gebruikte methodiek en data zie:
https://www.aerius.nl/

Colofon



BügelHajema Adviseurs bv
Bureau voor Ruimtelijke
Ordening en Milieu BNSP
Vaart NZ 48-50
9401 GN Assen

T 0592-31 62 06
E info@bugelhajema.nl
W www.bugelhajema.nl

Vestigingen te Assen,
Leeuwarden en
Amersfoort

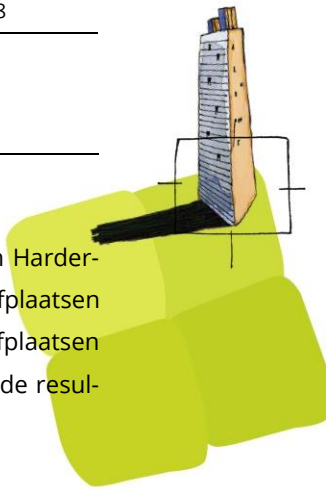
BügelHajema

Ruimte voor de leefomgeving

Nader onderzoek kleine marterachtigen Harderweide Harderwijk

projectnummer: P001588

Onderwerp: Nader onderzoek kleine marterachtigen Harderweide Harderwijk
Datum: 13-06-2023



Inleiding

De initiatiefnemer is van plan een nieuwe woonwijk te realiseren aan de zuidwestzijde van Harderwijk. Uit de natuurtoets komt naar voren dat in het plangebied mogelijk onderdeel verblijfplaatsen van kleine marterachtigen aanwezig zijn. Om aan te tonen dan wel uit te sluiten dat verblijfplaatsen aanwezig zijn, is nader ecologisch onderzoek uitgevoerd. De voorliggende notitie beschrijft de resultaten van dit nader onderzoek.

Beschrijving plangebied en plannen

Het plangebied omvat fase 3 van de nieuwe woonwijk Harderweide. Deze fase ligt aan de zuidwestzijde van Harderwijk en grenst aan de oostzijde aan de reeds gerealiseerde delen van de wijk Drielanden en Harderweide (figuur 1). De zuidzijde van het plangebied grenst aan de Groene Zoomweg, met daarachter de Groene Zoom. Ten westen van het plangebied ligt fase 2 van de nieuwe woonwijk, die reeds bouwrijp gemaakt is.
Het plangebied betreft een landschappelijk open gebied dat voorheen in gebruik was als agrarisch gebied. Het grasland in het plangebied word doorbroken door twee perceelsloten met elzensingels. Er is geen bebouwing in het plangebied.

Nader onderzoek kleine marterachtigen

ONDERZOEKSMETHODE

Kleine marterachtigen zijn lastig te inventariseren. Het onderzoek naar het voorkomen van bunzing, hermelijn en wezel is verricht met behulp van cameravallen conform de ‘toelichting aanvraag ontheffing soorten’ van de provincie Gelderland. Hiervoor zijn twee cameravallen en vier struikrovers ingezet gedurende een periode van tenminste zes weken in de periode maart - augustus. De cameravallen en struikrovers zijn tussen 1 maart en 12 april jl. op geschikte locaties in het plangebied geplaatst (figuur 1). Bij de camera’s is een lokstof (sardines in blik) aangebracht om de trefkans van kleine marterachtigen te vergroten. De camera’s zijn tussentijds op 15 en 29 maart gecontroleerd en hierbij zijn de lokstoffen waar nodig vervangen. Tijdens deze veldbezoeken is in het plangebied ook gezocht naar sporen (uitwerpselen en prenten).



Figuur 1. Overzicht van het plangebied (rood) en de locaties van de struikrovers (nummer 1 – 4) en cameravallen (nummers 5 en 6).

RESULTATEN KLEINE MARTERACHTIGEN ONDERZOEK

Het onderzoek leverde geen foto's van wezel, hermelijn of bunzing op. Ook zijn tijdens de bezoeken geen sporen aangetroffen die duiden op de aanwezigheid van kleine marterachtigen. Op 19 maart 2023 om 22:59 is éénmalig een steenmarter gefotografeerd (foto 1). Verder is steenmarter niet waargenomen gedurende het gehele onderzoek. Dit, en het ontbreken van geschikte nestlocaties binnen

het plangebied, duidt erop dat het plangebied geen essentieel onderdeel is van het leefgebied van steenmarter.

OVERIGE SOORTEN

Op de beelden van de losse wildcamera zijn veel katten en honden te zien. Ook zijn regelmatig haas, konijn, bosmuis (foto 2) en bruine rat (foto 3) te zien. In het plangebied zijn verder ree (foto 4), vos (foto 5), huisspitsmuis (foto 6), rosse woelmuis (foto 7) en waterral (foto 8) waargenomen. Tot slot zijn veel vogels zoals koolmees, merel, zanglijster, winterkoning, roodborst, ekster, fazant, wilde eend en meerkoet vastgelegd op camera



Foto's 1 - 4. Camerabeelden van verschillende waargenomen soorten. Van linksboven naar rechtsonder: steenmarter, bosmuis, bruine rat en ree.



Foto's 5 - 8. Foto's van verschillende waargenomen soorten. Van linksboven naar rechtsonder: vos, huisspitsmuis, rosse woelmuis en waterral.

Toetsing en conclusie

In het plangebied zijn gedurende het gehele onderzoek geen kleine marterachtigen waargenomen. Steenmarter is slechts éénmalig gefotografeerd in het plangebied, wat erop wijst dat het plangebied ook voor steenmarter geen essentieel leefgebied vormt. Verder zijn geen beschermde, niet-vrijgestelde soorten waargenomen op de camerabeelden. Een ontheffing van de Wnb is in dit geval niet nodig.

Tauw

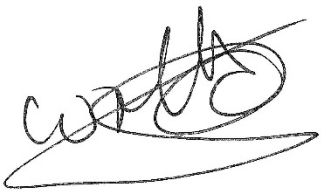
Actualisering Watertoets
Drielanden West te Harderwijk

23 juni 2015

Kenmerk R001-1228363WPE-avd-V01-NL

Verantwoording

Titel	Actualisering Watertoets Drielanden West te Harderwijk
Opdrachtgever	Gemeente Harderwijk
Projectleider	Wilbert Peters
Auteur(s)	Wilbert Peters
Projectnummer	1228363
Aantal pagina's	54 (exclusief bijlagen)
Datum	23 juni 2015
Handtekening	



Colofon

Tauw bv
BU Water & Ruimtelijke Kwaliteit
Handelskade 37
Postbus 133
7400 AC Deventer
Telefoon +31 57 06 99 91 1
Fax +31 57 06 99 66 6

Dit document is eigendom van de opdrachtgever en mag door hem worden gebruikt voor het doel waarvoor het is vervaardigd met inachtneming van de rechten die voortvloeien uit de wetgeving op het gebied van het intellectuele eigendom.
De auteursrechten van dit document blijven berusten bij Tauw. Kwaliteit en verbetering van product en proces hebben bij Tauw hoge prioriteit. Tauw hanteert daartoe een managementsysteem dat is gecertificeerd dan wel geaccrediteerd volgens:

- NEN-EN-ISO 9001

Inhoud

Verantwoording en colofon **3**

1 Inleiding **9**
1.1 Projectomschrijving 9
1.2 Globaal bestemmingsplan Drielanden-West 11
1.2.1 Watertoets 11
1.3 Korte terugblik Watertoets 2004 12
1.3.1 Gebiedsbeschrijving 12
1.3.2 Ontwerpaspecten 13
1.4 Wijzigingen sinds 2004 14
1.5 Overige Literatuur 15
1.6 Aanvullende opmerkingen gemeente 16
1.6.1 Waterparagraaf 16

2 Proces en toetsnormen **17**
2.1 Proces 17
2.2 De partijen 17
2.3 Hydrologische toetsing 18
2.3.1 Grondwater rapportage 18
2.3.2 Oppervlaktewater rapportage 19

3 Huidige situatie **20**
3.1 Locatie en maaiveldhoogte 20
3.2 Bodemkarakteristieken 21
3.3 Grondwater 21
3.3.1 Grondwatertrappen 21
3.3.2 Grondwaterstanden 21
3.3.3 Grondwater systeem en waterbalans 21
3.4 Oppervlaktewater 22
3.4.1 Stroomgebieden 22
3.4.2 Oppervlaktewaterstructuur 23
3.5 Regenwater 24
3.6 Afvalwater 24

4 Watertoets Drielanden-West **26**
4.1 Toekomstige inrichting 26

4.2 Oppervlaktewater 26
4.2.1 Kwantiteit 26
4.2.2 Vistrappen 29
4.3 Bestaande bermsloot A28 30
4.3.1 Afspraak 31
4.4 Grondwater en maaiveldhoogte 31
4.4.1 Grondwater 31
4.4.2 Waterbalans 34
4.4.3 Benodigde ophoging. 34
4.4.4 Drainage 37
4.5 Effecten ontwikkeling Drielanden-West op waterkwaliteit Beek van de Hoge Geest en Wolderwijd 37
4.5.1 Zuurstofhuishouding 38
4.5.2 Nutriënten 39
4.5.3 Conclusie 40
4.6 Hemelwater 41
4.7 Huishoudelijk Afvalwater 42

5 Waterparagraaf 44
5.1 Algemeen 44
5.2 Drielanden-West 46
5.3 Proces 47
5.4 Bestaande situatie 47
5.4.1 Ligging 47
5.4.2 Bodemopbouw en maaiveldhoogte 47
5.4.3 Grondwater 48
5.4.4 Oppervlaktewater 48
5.4.5 Riolering 49
5.5 Toekomstige situatie 49
5.5.1 Grondwater en oppervlaktewater 49
5.5.2 Waterkwaliteit 51
5.5.3 Beheer en onderhoud Beek van de Hoge Geest 51
5.5.4 Duikers A28 52
5.5.5 Aanleghoogte Drielanden-West 52
5.5.6 Huishoudelijk Afvalwater 52
5.5.7 Hemelwater 52

Bijlage(n)

1 Isohypsen huidige/referentie situatie
2 Verslagen watertoetsoverleggen
3 Rapportage Antea®Groep Integraal Waterhuishoudingsplan Drielanden
4 Geohydrologisch onderzoek 2015

1 Inleiding

1.1 Projectomschrijving

De gemeente Harderwijk is voornemens om de ontwikkeling van de wijk Drielanden-West weer op te pakken. In 2004 heeft Tauw voor de gemeente Harderwijk de watertoets Drielanden-West uitgevoerd (zie rapportage: Aangroeidocument Watertoets Drielanden-West, rapportnr. R001-4313119LER-D01-D, van 19 februari 2004). De ontwikkeling van Drielanden-West is echter o.a. door de stagnerende woningmarkt stil komen te liggen.

Doordat het stedenbouwkundig plan is gewijzigd, maar ook nieuwe inzichten zijn in het omgaan met de wateraspecten maakt het noodzakelijk om de watertoets te actualiseren en de procedure opnieuw te doorlopen. De visie hoe om te gaan met het inrichting van ons watersysteem is de afgelopen jaren veranderd. Onze visie is om de waterhuishouding te ontwerpen vanuit het watersysteem denken in plaats van normdenken (zoals in het verleden). Het gaat om het bereiken van een goed werkend totaal watersysteem die eenvoudig en overzichtelijk in functioneren is.

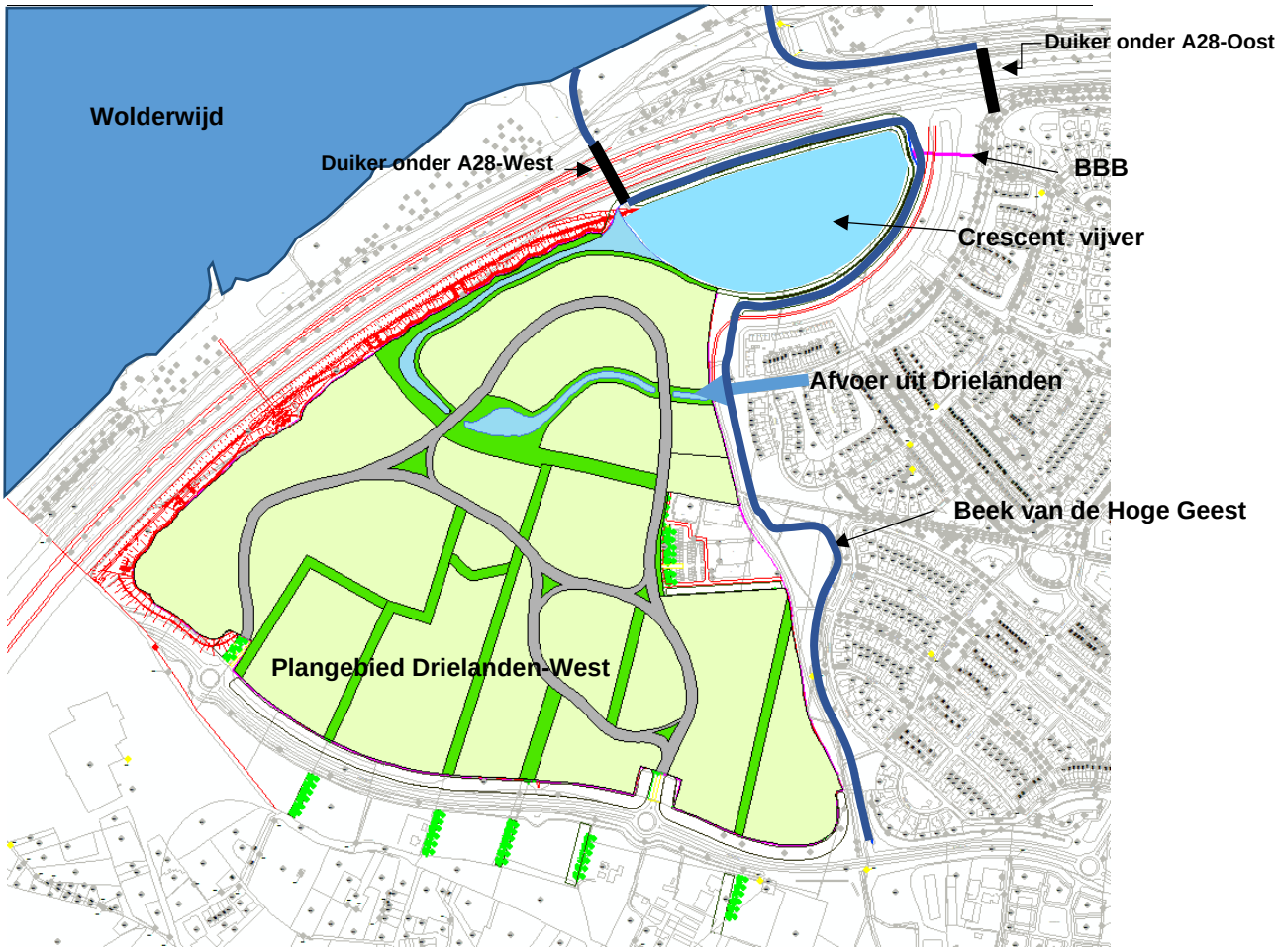
Voor het Bestemmingsplan Drielanden-West geldt zowel de verplichting tot het uitvoeren van een Watertoets, als tot het opstellen van een waterparagraaf. In deze rapportage is het doorlopen proces van de Watertoets beschreven en zijn de belangrijkste wateraspecten uitgewerkt. De rapportage wordt gebruikt als basis voor het opstellen van de waterparagraaf.

Drielanden-West is een toekomstige woonwijk met circa 1.040 woningen. Dit plangebied is het laatste onderdeel van de uitbreidingswijk Drielanden ten zuiden van de A28 en Harderwijk. Het centrale en oostelijk deel van de uitbreidingwijk (Muziekland 1 t/m 4, Harderhout 1 en 2, het Centrumgebied, alsmede bedrijventerrein Tonsel aan de oostzijde van spoorlijn Amersfoort-Zwolle) zijn inmiddels gerealiseerd.

In figuur 1.1 is de ligging van het plangebied in haar omgeving weergegeven. In figuur 1.2 zijn de belangrijkste waterhuishoudkundige elementen gepresenteerd met betrekking tot het plangebied Drielanden-West.



Figuur 1.1 ligging plangebied Drielanden-West. Figuur overgenomen uit rapportage grondwatermodellering Drielanden-West (bron:Antea group).



Figuur 1.2 Stedenbouwkundige ondergrond met belangrijke waterhuishoudkundige aspecten

1.2 Globaal bestemmingsplan Drielanden-West

1.2.1 Watertoets

De Watertoets is het hele proces van vroegtijdig informeren, adviseren, afwegen en uiteindelijk beoordelen van waterhuishoudkundige aspecten van ruimtelijke plannen en besluiten.
Het uitvoeren van een Watertoets betrekt de waterbeheerder actief bij ruimtelijke besluitvormingsprocessen en geeft water een duidelijke plek binnen de ruimtelijke ordening.

Gedurende het watertoets traject Drielanden-West heeft overleg plaatsgevonden met de opdrachtgever (gemeente Harderwijk), de bevoegde gezagen (waterschap Vallei en Veluwe, Rijkswaterstaat en provincie Gelderland) en overige belanghebbende partijen (gemeente Ermelo). Provincie Gelderland is als agenda lid bij het proces betrokken.
In de gevoerde overleggen zijn gezamenlijk afspraken gemaakt en zijn uitgangspunten geformuleerd om voor het plangebied een door alle steakholders gedragen waterstructuur te geven die toekomst bestendig is. In hoofdstuk 2.1 wordt hier verder op ingegaan.

1.3 Korte terugblik Watertoets 2004

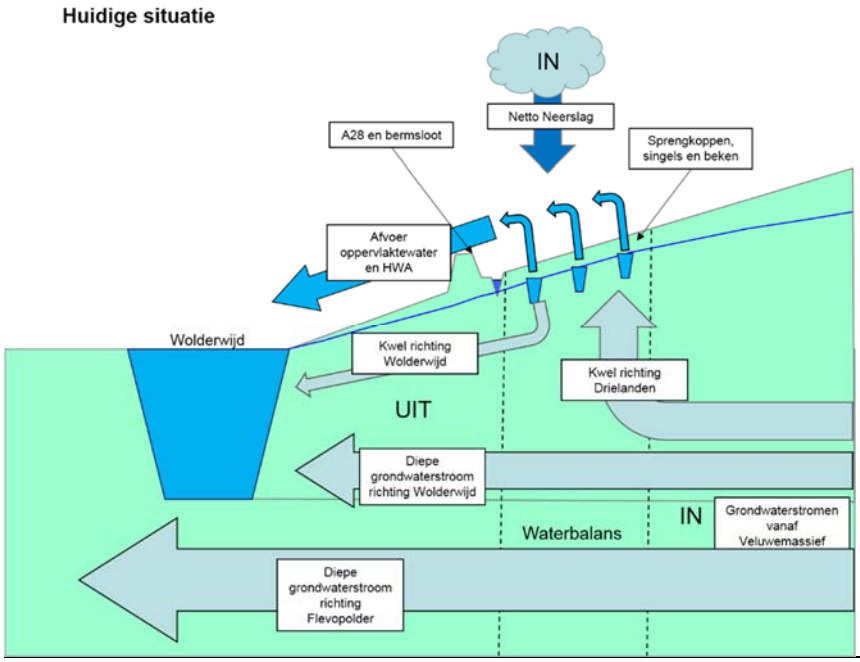
In de onderstaande paragrafen is kort weergeven wat de conclusies zijn uit de watertoets 2004. Voor nadere informatie wordt verwezen naar de rapportage: Aangroeidocument Watertoets Drielanden-West, rapportnr. R001-4313119LER-D01-D, d.d 19 februari 2004).

1.3.1 Gebiedsbeschrijving

Het gebied Drielanden-West wordt gekenmerkt door de volgende zaken:

- Hoge grondwaterstanden
- Kwel vanaf de Veluwe
- Aflopend maaiveld
- Bodem opgebouwd uit leem/zandig materiaal

In figuur 1.3 is dit schematisch weergegeven (voor Drielanden).



Figuur 1.3 Schematisatie stromen waterbalans plangebied

1.3.2 Ontwerpaspecten

In de watertoets uit 2004 zijn onderstaande ontwerpeisen aangehouden ten aanzien van oppervlaktewater, ontwatering en aanleghoogte.

Ontwatering en aanleghoogte

- Er wordt uitgegaan van een maaiveldophoging tot minimaal NAP +2,0 m voor het gehele gebied, dit komt voornamelijk voort uit de verwachte peilstijging van het Wolderwijd van 1 m
- Voor de minimale ontwateringsdiepte geldt in principe 0,70 m beneden maaiveld bij gebouwen, wegen, leidingen en kabels bij een overschrijding van 1 maal per jaar (die eens in de 14 dagen wordt gemeten). Voor woningen wordt onderzijde begane grondvloer als maaiveld genomen
- De provincie heeft als voorwaarde gesteld dat de extra afvoer van grondwater ten gevolge van de ontwikkeling van geheel Drielanden zoveel als mogelijk nuttig moet worden toegepast

Oppervlaktewater

- Singel en sprengwater vanuit het oostelijke deel van Drielanden voert via Drielanden-West af richting het Wolderwijd
- De Tonselsebeek wordt omgelegd als bermsloot van de Groene Zoomweg en aangesloten op de Beek van de Hoge Geest en langs de A28 loopt een bermsloot

- Beek in de Blauwe Long: Samengevoegde Beek van de Hoge Geest en de Tonselsebeek gevoed met voornamelijk ontwateringswater van landbouwgronden en deels kwelwater, watert af op Crescent vijver (niet op singel)
- Bergingsvijver de Crescent is waterberging van geheel Drielanden. Bij hoge grondwaterstanden heeft de vijver ook een ontwaterende functie. Er wordt in de bergingsvijver een peilstijging van maximaal 25 cm toegestaan. Deze peilstijging wordt ingegeven door de hoogte van de randvoorziening (BBB) die op NAP +0,75 m ligt. Bij een hogere peilstijging kan oppervlaktewater de randvoorziening instromen
- Overstort Bergbezinkvoorziening gemengd rioolstelsel (BBB) op vijver
- Bestaande bermsloot A28 hetzelfde peilvak als de vijver
- Geknepen afvoer op Wolderwijd via bestaande westelijke duiker A28
- Door middel van een debietregulerend kunstwerk wordt tot het overstortniveau van NAP +0,75 m maximaal 1,3 l/(s.ha) afgevoerd.
- De bermsloten langs de Groene Zoomweg en de beek in de Blauwe Long vallen gedurende een deel van de zomermaanden droog. De singel blijft evenals (het diepe deel van) de bergingsvijver altijd watervoerend
- Diep ondiep verhouding Crescent vijver (1/3 : 2/3)

Hemelwater

- Hemelwater wordt geïnfiltreerd in de bodem of rechtstreeks afgevoerd naar oppervlaktewater
- Streven om 95 % van het verhard oppervlak af te koppelen

1.4 Wijzigingen sinds 2004

Conform het Deltaprogramma 2015 wordt het winterpeil in het Wolderwijd tot 2050 niet aangepast. Voor de periode na 2050 blijft voor het IJsselmeer de optie open om het winterpeil beperkt mee te laten stijgen met de zeespiegel (maximaal 30 cm), maar alleen als dat noodzakelijk en kosteneffectief is. Voor het Markermeer en de Veluwerandmeren (inclusief Wolderwijd) wordt ook na 2050 geen stijging van het gemiddeld winterpeil voorzien: in geval van verdere stijging van het IJsselmeer na 2050 treedt het ontkoppelingsbesluit in werking. Het zomerpeil in het IJsselmeer, het Markermeer en de Zuidelijke Randmeren kan op langere termijn mogelijk een grotere bandbreedte krijgen tussen NAP - 0,40 en + 0,10 m. Over het zomerpeil in het Wolderwijd (onderdeel van de Veluwerandmeren) wordt in Deltaprogramma 2015 niets genoemd. In de ‘Tussentijdse wijziging van het Nationaal Waterplan’, d.d. december 2014, is aangegeven, dat ook na 2050 geen verandering in het peilbeheer in de zomer optreedt in de Veluwerandmeren. Initiatiefnemers blijven zelf verantwoordelijk voor eventuele schade in buitendijkse gebieden.

Dit zou betekenen dat de meer extreme scenario's voor de berekende grondwaterstanden in de eerdere rapportages (WHP 2005) achterhaald zijn, hier zal opnieuw aan gerekend moeten worden. Op basis hiervan voldoet de aanname in de watertoets van 2004 voor het ophogen van het maaiveld tot NAP +2.0 m niet meer.

Tot wordt opgemerkt dat als gevolg van hogere EPC normen een dikkere vloerisolatie kan worden toegepast dan traditioneel gebruikelijk (en eventuele kruipruimte daaronder wordt dieper). Bij bepaling van bouwpeil dient hiermee rekening gehouden te worden om voldoende marge met de hoogst optredende grondwaterstand te bewaken.

1.5 Overige Literatuur

1. Hergebruik Ontwateringsdebiet Drielanden (Waterleiding Maatschappij Gelderland, 1996)

- Voor de Provincie is een toename van de uitstroom van kwel in Drielanden alleen acceptabel als een deel van het water binnen het stedelijk gebied Harderwijk nuttig wordt hergebruikt
- Er is berekend dat de toename van toestroom van kwelwater uit "Groot Drielanden" in totaal niet meer dan 330.000 m^3/jaar mag zijn

Opgemerkt wordt dat de huidige status van deze uitgangspunten onbekend is. In 2014 heeft waterschap maatregelen getroffen om de hoeveelheid kwelwater uit Drielanden voor de doorspoeling van het stedelijk watersysteem (Weibeek en grachten Binnenstad) te maximaliseren. Tevens is op een aantal locaties debietmeters geplaatst om hier meer zicht op te krijgen.

2. Waterhuishoudingsplannen resultaten grondwatermodel (Oranjewoud, 2005 en 2006)

Door de wijzigingen van de inrichtingsplannen zijn deze gedeeltelijk achterhaald. De studie uit 2005 lijkt volledig achterhaald.
Uit de studie in 2006 is het isohypsen patroon van de huidige situatie bruikbaar (studie 2006, kaart 1 en 2). Door de wijzigingen in het Deltaprogramma (zie vorige paragraaf) zijn de scenario studies (Wolderwijd peil) niet meer van belang. *Op bijlage 3 en 4 staan de veranderingen van de grondwaterstanden.*

3. Concept waterbalans (Oranjewoud, 2012)

- Randvoorwaarden toetsing waterkwantiteit en waterkwaliteit van Waterschap
- Constatering: bestaande overstortdrempel met overstorthoogte bergbezinkbassin op NAP +0,75 m vormt belemmering voor beoogde peilstijging buffervijver
- Constatering: mogelijk overbelasting van bestaande westelijk duiker onder A28

Deze studie heeft geleid tot de volgende wijzigingen:

- De Beek in de Blauwe long om de vijver heen (gescheiden houden van nutriëntarm en nutriëntrijk water)
- Bestaande bermsloot A28 deels samenloop met beek
- Geknepen afvoer via beide bestaande duikers onder A28
- Toelaatbare peilstijging in Crescent vijver maximaal 0,5 m ten opzichte van streefpeil, dit om ook de afvoer over de oostelijke duiker onder de Rijksweg A28 te benutten.
- Overstort BBB op beek in plaats van Crescent vijver (gescheiden houden van nutriëntarm en nutriëntrijk water)

1.6 Aanvullende opmerkingen gemeente

- Vanwege de waterkwaliteit heeft het waterschap aangegeven dat scheiding van het beekwater en singel / vijver water wenselijk / noodzakelijk is
- Vanuit stedenbouwkundig aspect gaat de voorkeur uit naar permanent doorstroomd oppervlaktewater water in de bergingsvijver Crescent (verschuiving diep/ondiep verhouding)
- Onder andere omdat tijdens ontwikkeling van Drielanden is overgestapt van gemengd stelseltype naar duurzaam gescheiden stelsel (hemelwater in gebied vast houden met wadi's en IT riolen) is in reeds gerealiseerd stedelijk gebied aanzienlijk meer hemelwaterberging in het verbeterd gemengd rioolstelsel (BBB) en hemelwaterstelsel gerealiseerd dan bij de oorspronkelijke dimensionering van de vijver werd aangenomen (20-25 mm versus 9 mm; ordegrootte factor 2,5). Dit zou betekenen dat het oppervlak van de vijver -functioneel gezien- kleiner mag zijn, zeker als ook een grotere peilstijging toegestaan wordt

1.6.1 Waterparagraaf

De waterparagraaf is een beschrijving van de gevolgde procedure ten aanzien van de waterhuishouding. Daarnaast is een samenvatting van de waterhuishoudkundige keuzes, effecten en afspraken als input voor de bestemmingsplan procedure. In hoofdstuk 5 is de waterparagraaf weergegeven.

2 Proces en toetsnormen

2.1 Proces

Het volgende proces is doorlopen:

1. Opstellen startdocument watertoets Drielanden-West. Hierin is de stand van zaken tot dan toe beschreven en een aanzet gemaakt voor de inrichting van het watersysteem. Dit document is gebruikt om de watertoets op te stellen
2. In het startoverleg 2 maart 2015 is met de betrokken waterbeheerders het startdocument besproken. Tijdens het overleg zijn de randvoorwaarden van de betrokken waterbeheerders besproken en concreet gemaakt. Op basis hiervan is Antea®Groep gaan rekenen aan de benodigde waterberging en de toekomstige grondwaterstanden
3. Op 31 maart 2015 heeft een bilateraal overleg plaatsgevonden waar Waterschap Veluwe, Tauw bv, Antea®Groep en de gemeente Harderwijk aanwezig waren. In dit overleg is gesproken over de nadere invulling van de uit te voeren berekeningen met betrekking tot het oppervlaktewater en grondwater
4. In het tussenoverleg van 20 april 2015 zijn de resultaten van de grond- en oppervlaktewatermodellering besproken met de waterbeheerders
5. Op 1 juni 2015 heeft een eindoverleg plaatsgevonden, waarbij de conceptrapportage watertoets is besproken. Daarnaast zijn de definitieve waterhuishoudkundige keuze besproken en vastgelegd

In bijlage 2 zijn de besprekingsverslagen met de projectgroep weergegeven.

2.2 De partijen

Voor de ontwikkeling Drielanden-West zijn de onderstaande partijen betrokken.

- Gemeente Harderwijk (initiatiefnemer)
- Waterschap Vallei en Veluwe (waterbeheerder regionaal watersysteem)
- Rijkswaterstaat (wegbeheerder A28 en waterbeheerder oppervlaktewater Wolderwijd)
- Gemeente Ermelo (aangrenzende buurgemeente en beheerder toekomstige bergbezinkbassin 'de Driehoek')
- Provincie Gelderland (heeft bij start proces aangegeven om als agendalid betrokken te willen worden; behartiging beleidsmatige en operationele aspecten via het waterschap)
- Antea®Groep (adviseurs geohydrologisch onderzoek, grondwatermodellering en oppervlaktewatermodellering)
- Tauw (adviseurs watertoets)

2.3 Hydrologische toetsing

Voor de waterhuishoudkundige toetsing op het gebied van oppervlakte- en grondwater zijn door Antea®Groep de onderstaande modellen geactualiseerd voor Drielanden-West:

- Grondwatermodel (Modflow) voor het berekenen van de huidige en toekomstige grondwaterstanden en kwelfluxen
- Actualiseren bestaand oppervlaktewatermodel (Sobek) ten behoeve van de hydraulische toetsing van het oppervlaktewatersysteem

Beide modellen kunnen niet los van elkaar gezien worden omdat het oppervlaktewater- en grondwatersysteem in Drielanden-West een met elkaar communicerend systeem is. Maatregelen/ingrepen in het oppervlaktewatersysteem heeft invloed op het functioneren van het grondwatersysteem en vice versa. Daarnaast spelen aspecten als waterkwaliteit en beheer en onderhoud ook nog mee.
Om te komen tot een optimale gewenste situatie zijn in de watertoetsprocedure diverse modelresultaten door Antea®Groep uitgewerkt en besproken in de watertoets overleggen, dit zowel centraal als bilateraal.

2.3.1 Grondwater rapportage

Met het grondwatermodel is gesimuleerd hoe het grondwatersysteem in de huidige situatie functioneert. Dit is gestaafd met bekende grondwaterstandsgegevens (onder andere, vanuit gemeentelijk grondwatermeetnet dat operationeel is sinds 2009). Op basis van het gekalibreerde model zijn toekomst varianten opgesteld om een beeld te krijgen van de kwelflux en de grondwaterstanden en daarmee de benodigde ophoging van het terrein.
De belangrijkste eisen ten aanzien van grondwater zijn:

- De bestaande kwelflux uit het gebied mag niet substantieel toenemen.
- GHG mag afgetopt worden
- Permanente drainage is niet wenselijk.

De rapportage van de grond- en oppervlaktewater onderzoeken heeft het kenmerk: “Rapport Integraal Waterhuishoudingsplan Drielanden, projectnummer 400580, revisie 00, juni 2015”. Dit rapport is als bijlage 3 als apart rapport bijgevoegd.

Tevens is ook ter informatie als bijlage 4 het Geohydrologisch Drielanden-West 2015 toegevoegd. Dit rapport heeft het volgende kenmerk: “Rapport Geohydrologisch onderzoek Drielanden – West, Harderwijk, projectnummer 10269-400580, revisie 00, april 2015”

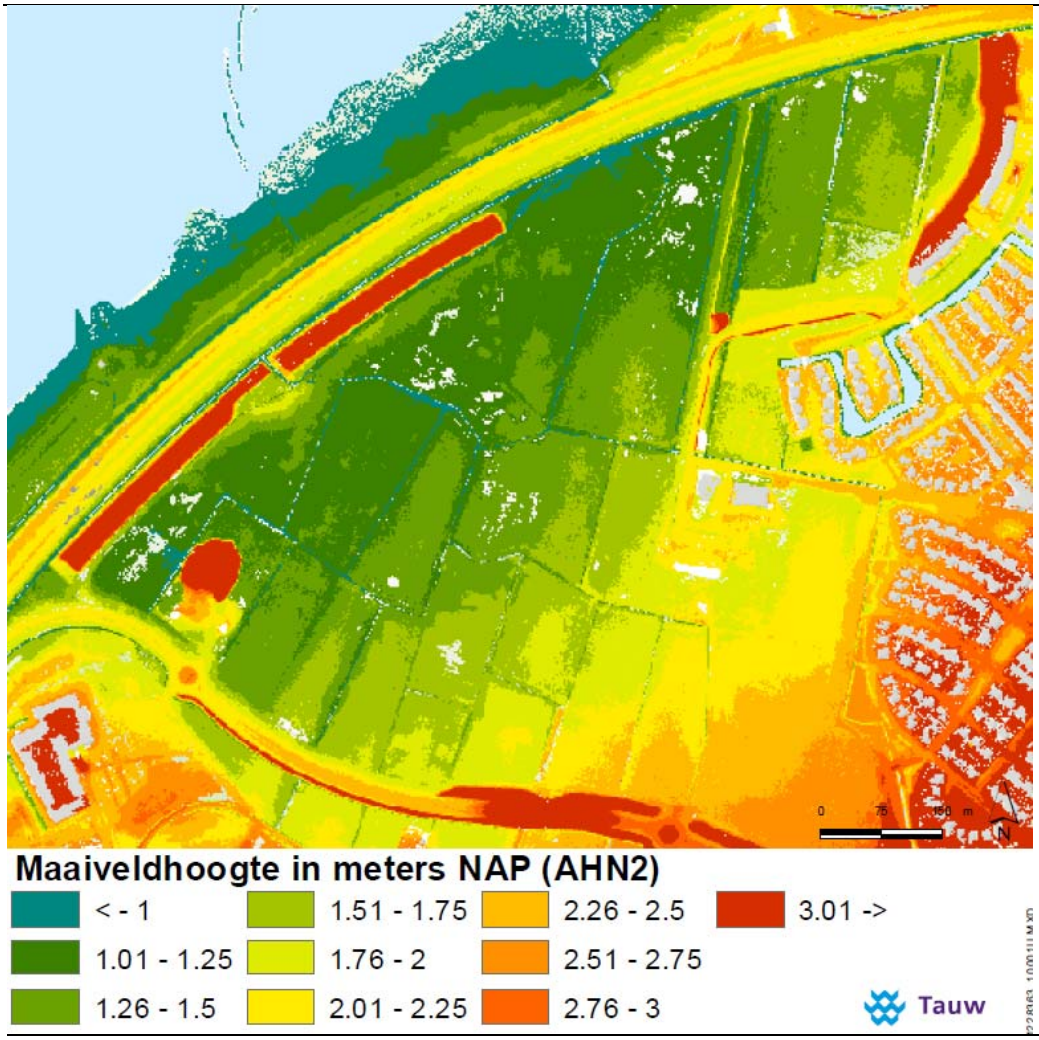
2.3.2 Oppervlaktewater rapportage

In het oppervlaktewatermodel is het totale watersysteem van Drielanden gemodelleerd. Dit om voor heel Drielanden te toetsen of voldaan wordt aan de eisen die met name door Waterschap Vallei en Veluwe aan het oppervlaktewatersysteem worden gesteld. Het gaat dan met name over compensatie berging in een T=10 en T=100 situatie ter plaatse van de Crescent vijver.
Daarnaast mogen stroomsnelheden in watergangen en kunstwerken niet te groot zijn bij een maatgevende afvoer situatie.

3 Huidige situatie

3.1 Locatie en maaiveldhoogte

De maaiveldhoogte in het plangebied loopt globaal af van circa NAP +3,00 m in het zuidoosten tot circa NAP +1,25 m in het noorden. In het westelijk en noordelijk gedeelte van het plangebied liggen lokale depressies in het maaiveldverloop op ca. NAP +1,00 m.



Figuur 3.1 Huidig maaiveldverloop op basis van het AHN2

3.2 Bodemkarakteristieken

In het plangebied worden twee bodemtypen aangetroffen. Het grootste deel van het plangebied bestaat uit beekeerdgronden, bestaande uit leemarm en zwak lemig fijn zand. In het westelijke deel van de beekeerdgronden komt een zavel- of kleidek voor van 15 à 40 cm dik. In het noordwestelijke deel van het plangebied bevinden zich kalkarme poldervaaggronden, bestaande uit zavel, profielverloop 2, met pleistoceen zand beginnend tussen 40 en 120 cm.

3.3 Grondwater

3.3.1 Grondwatertrappen

Het gehele plangebied Drielanden wordt historisch gezien gekenmerkt door hoge grondwaterstanden. Het gebied wordt gekenmerkt door kwel vanuit het Veluwe massief. Door de ontwikkeling van de eerste fasen van Drielanden is de ontwateringssituatie in Drielanden-West verbeterd door de bovenstroomse aanleg van oppervlaktewater (inclusief sprengkoppen).

In de oorspronkelijke situatie was sprake van de volgende grondwatersituatie. De beekeerdgronden kennen een grondwatertrap II, II* en III, met een gemiddeld hoogste grondwaterstand (GHG) van minder dan 40 cm onder maaiveld en een gemiddeld laagste grondwaterstand (GLG) van 50 tot 80 cm onder maaiveld. De kalkarme poldervaaggronden kennen een grondwatertrap III, met een GHG van minder dan 40 cm onder maaiveld en een GLG van 80 tot 120 cm onder maaiveld.

3.3.2 Grondwaterstanden

De berekende isohypsen, door Antea®Groep, van het freatisch grondwater voor Drielanden zijn weergegeven in figuur 4.4. In bijlage 1 is de GHG referentiesituatie, zoals bepaald door Wareco weergegeven. In de wintersituatie ligt de grondwaterspiegel in de zuidoostelijke punt van Drielanden-West op circa 2,25 m +NAP en bij de noordwestelijke rand (de A28) op circa 0,5 m +NAP. In de zomersituatie ligt de grondwaterspiegel enkele decimeters lager.

3.3.3 Grondwater systeem en waterbalans

Vanuit het Veluwe massief stroomt grondwater het plangebied binnen. Een deel hiervan kwelt op en wordt afgevoerd door het oppervlaktewaterstelsel richting het Wolderwijd. Het grootste deel van het kwelwater uit het Veluwe massief kwelt op in het Wolderwijd en (voornamelijk) Flevoland. Deze stroming is geschematiseerd in figuur 1.3. Voor de grondwaterstroming van de situatie anno 2014 is een waterbalans opgesteld, deze is weergegeven in figuur 3.3 (referentiesituatie; exclusief Drielanden-West). Deze balans is voor de gemiddelde zomer- en winter situatie opgesteld. Tevens is het totaal weergegeven. Een vergelijkbare balans is in figuur 4.5 gegeven voor de situatie indien Drielanden-West wordt ontwikkeld. Vergelijking tussen deze 2 balansen geeft aan dat door de aanleg van het oppervlaktewater in Drielanden-West de kwel vanuit het Veluwe massief niet substantieel toeneemt.

		winter ($10^6 m^3$/0,5 jaar)	zomer ($10^6 m^3$/0,5 jaar)	winter + zomer ($10^6 m^3$/jaar)
In				
-	Infiltratie vanuit Wolderwijd	0,08	0,24	0,31
-	Instroom grondwater*)	9,36	10,67	20,03
-	Infiltratie vanuit Singels en bermsloot A28 *(waarvan bermsloot A28)*	0,25	0,60	0,84
-	Neerslagoverschot	3,65	0,00	3,65
-	Totaal	13,34	11,50	24,84
Uit				
-	Kwel naar het Wolderwijd	1,04	0,45	1,49
-	Uitstroom grondwater	9,58	9,12	18,70
-	Afvoer via Singels en bermsloot A28 *(waarvan bermsloot A28)*	1,95 *0,10*	1,01 *0,05*	2,96
-	Afvoer landbouwgebied + Drielanden west (gebiedsdekkende drainage)	0,77	0,49	1,26
-	Neerslagtekort	0,00	0,43	0,43

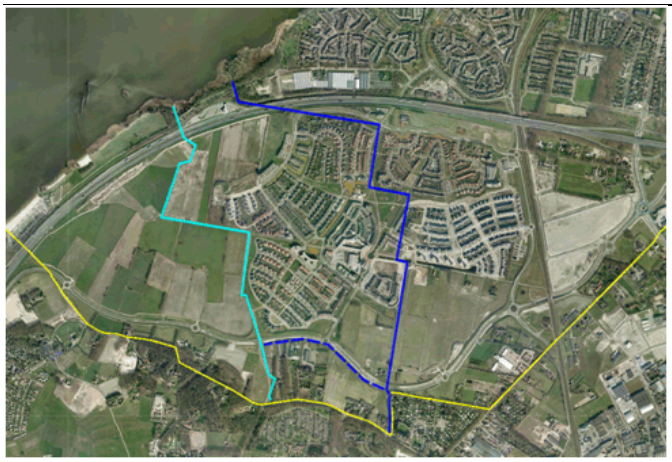
*) Vanuit het Veluwe-massief

Figuur 3.2 Waterbalans referentie situatie (exclusief Drielanden-West).

3.4 Oppervlaktewater

3.4.1 Stroomgebieden

Drielanden-West ligt in twee stroomgebieden. Het grootste deel van het plangebied ligt in het stroomgebied van de Beek van de Hoge Geest. Het oorspronkelijke stroomgebied van de Tonselsebeek lag dwars door Drielanden heen, en is in 2005 omgelegd als zuidelijke bermsloot van de Groene Zoomweg, zie onderstaande figuur.



Figuur 3.3 Luchtfoto 2005

Neerslag, ontwateringswater uit landbouwgebieden en kwelwater worden vanuit de stroomgebieden afgevoerd via greppels, sloten en beken. Het oppervlaktewater kent een vrije lozing op het Wolderwijd. In het deel van Drielanden dat reeds is gerealiseerd ligt een stelsel van sprengkoppen en singels. De oppervlaktewaterstructuur in en rond het plangebied wordt hieronder beschreven.

3.4.2 Oppervlaktewaterstructuur

Wolderwijd
Ten noordwesten van de A28 ligt het randmeer Wolderwijd. Het Wolderwijd kent een winterpeil van NAP -0,30 m en een zomerpeil van NAP -0,05 m. Het Wolderwijd ontvangt overtollig water uit Drielanden. In de huidige situatie vindt deze lozing plaats via twee duikers onder de A28 door, zie ook figuur 3.3. In paragraaf 1.4 is in gegaan op het toekomstig peil van het Wolderwijd in het kader van het Deltaprogramma.

Beken, sloten en greppels binnen plangebied
Door het plangebied lopen twee beken: de Beek van de Hoge Geest vanuit het zuiden en de Tonselsebeek vanuit het oosten. Beide beken worden voornamelijk gevoed met overtollig neerslag- en ontwateringswater uit het aangrenzende landbouwgebied. Bij hoge grondwaterstanden wordt ook kwelwater van het Veluwemassief afgevoerd. De huidige functie van het plangebied is landbouw. Om de voor landbouw vereiste minimale drooglegging te bereiken, bevindt zich in het gebied een systeem van sloten en greppels. Deze sloten wateren via de hoofdwatergangen af op het Wolderwijd en zijn in droge perioden niet watervoerend. Langs de A28 loopt een ontwateringssloot. De kwaliteit van het water in de beken en sloten is vanwege het landbouwkundig gebruik van de grond niet hoog. Gedetailleerde gegevens over de waterkwaliteit in het plangebied zijn niet aanwezig.

Singels en sprengkoppen in bestaand stedelijk gebied
In het reeds gerealiseerde deel van Drielanden ligt een oppervlaktewatersysteem dat bestaat uit singels en sprengkoppen. De sprengkoppen snijden het eerste watervoerende pakket aan en worden dus gevoed met grondwater. Dit grondwater is afkomstig van het Veluwe massief en heeft een hoge kwaliteit (nutriënt arm). Het grondwater wordt via de singels afgevoerd naar het Wolderwijd. In de onderstaande figuur is het bestaande oppervlaktewatersysteem ter plaatse van Drielanden-West weergeven.



Figuur 3.4 Bestaand watersysteem ter plaatse van Drielanden-West

3.5 Regenwater

Het regenwater in Drielanden-West wordt in de huidige situatie (het gebied is ingericht voor landbouw) afgevoerd via greppels en sloten. In het al gerealiseerde deel van Drielanden wordt een deel van het regenwater afgevoerd via de riolering (gemengd stelsel), en een deel wordt geïnfiltreerd of afgevoerd naar oppervlaktewater.

3.6 Afvalwater

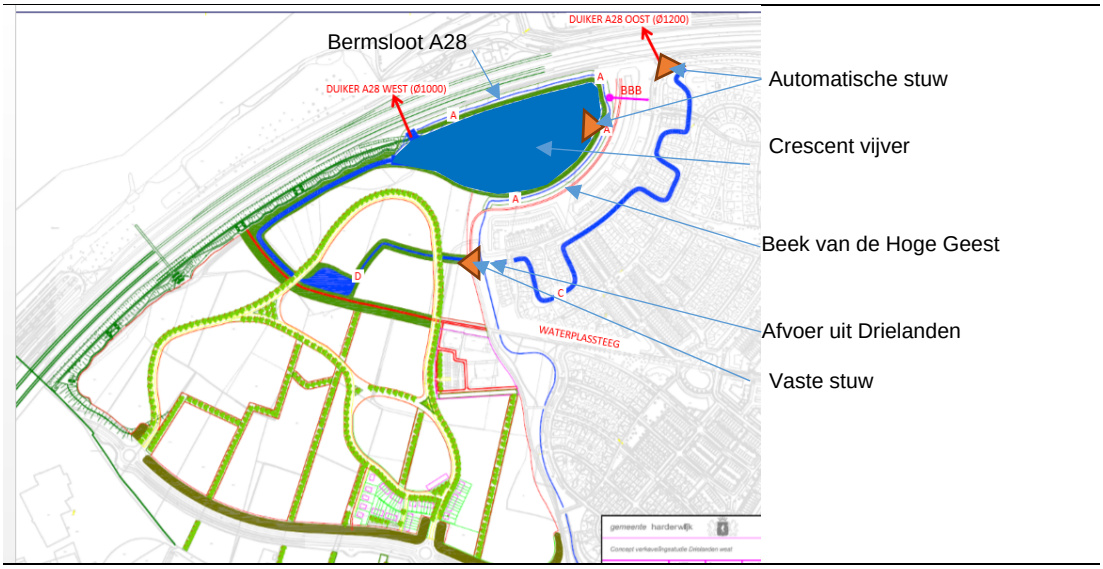
Het gemengde rioolstelsel uit de eerste fase van Drielanden is aangelegd met het idee dat geheel Drielanden zou worden uitgevoerd met een gemengd stelsel. Om bij een volledige uitvoering van Drielanden met een gemengd stelsel te voldoen aan de basisinspanning, is een bergbezinkbassin gepland met een inhoud van 1.800 m^3. Omdat een deel van Drielanden uiteindelijk is uitgevoerd met een gescheiden rioolstelsel is er sprake van een zekere overdimensionering van de beschikbare berging in het gemengde stelsel.

In het later gerealiseerde deel van Drielanden is vrijwel al het regenwater afgekoppeld van de riolering en vindt infiltratie in de bodem plaats of afvoer naar oppervlaktewater. 5 % van het verhard oppervlak is aangekoppeld om voldoende doorspoeling van de rioolbuizen te garanderen.
Uit het basisrioleringsplan Harderwijk/Ermelo 2012 blijkt dat, als Drielanden in zijn geheel is gerealiseerd, er bij extreme regenbuien overstorten plaatsvinden vanuit de bergbezinkvoorziening (BBB). Het stelsel zal echter zeker blijven voldoen aan de basisinspanning.

4 Watertoets Drielanden-West

4.1 Toekomstige inrichting

In figuur 4.1 is het principeontwerp van de toekomstige ontwikkeling van Drielanden-West opgenomen. In de figuur 4.1 is de structuur van de hoofdwatergangen en de bergingsvijver weergegeven. Daarnaast is de hoofdstructuur van groen en wegen weergegeven.



Figuur 4.1 Principeontwerp van de toekomstige ontwikkeling van Drielanden-West

4.2 Oppervlaktewater

4.2.1 Kwantiteit

Binnen Drielanden-West worden vier onderdelen voor het oppervlaktewatersysteem onderscheden. Onderdelen met een bovenplanse functie: het Hoofdwatersysteem (De Singels en de Beek), de bergingsvijver de Crescent, en het afvoersysteem richting het Wolderwijd. Daarnaast is er nog het oppervlakkig hemelwater afvoersysteem in het plangebied, deze wordt beschreven in paragraaf 4.6.

Hoofd watersysteem

Binnen het plangebied Drielanden-West stromen twee hoofdwatergangen. Eén watergang vanuit het oosten met afvoer vanuit stedelijk gebied (singel) en één watergang vanuit het zuiden met landelijke afvoer (Beek van de Hoge Geest door de Blauwe long).

Vanuit het bestaande bebouwde gebied van Drielanden komt een watergang vanuit het oosten Drielanden-West binnen stromen. In deze watergang staat binnen Drielanden-West één vaste stuw, die een stuwpeil van NAP +0,80 heeft. De stuw ligt op de scheiding van het plangebied en het reeds gerealiseerd deel van Drielanden. De watergang takt in het noorden van Drielanden-West aan op de bergingsvijver de Crescent. Via deze watergang wordt kwelwater en overtollig hemelwater vanuit stedelijk gebied afgevoerd.

Aan de zuidzijde stroomt de samengevoegde beek van de Hoge Geest en de Tonselsebeek het plangebied binnen. Deze beken worden op de rand van het bestaande bebouwde gebied en het nieuwe bebouwde gebied in noordelijke richting om de Crescent vijver heen geleidt. Via deze beek wordt voornamelijk afstromende hemelwater uit landelijk gebied afgevoerd. Tevens storten incidenteel op deze beek twee bergbezinkbassins over; de toekomstige BBB 'De Driehoek' (circa 3 km bovenstrooms op Ermeloos grondgebied) en BBB Drielanden in het plangebied. Doordat het water in deze beek periodiek (in het voorjaar) en de overstortende BBB's incidenteel (gemiddeld 1x per 2 á 3 jaar) nutriëntrijk water aanvoeren wordt deze niet opgemengd met het nutriëntarme kwelwater in de singel en vijver, en direct richting het Wolderwijd afgevoerd.

Bergingsvijver de Crescent
Door Antea®Groep is middels een oppervlaktewatermodellering onderzoek gedaan naar de benodigde hoeveelheid waterberging in de bergingsvijver de Crescent. In dit onderzoek zijn meerdere varianten van de afmetingen van de Crescentvijver doorgerekend met variatie in **wateroppervlak, waterdiepte en waterpeil**. In het onderzoek is getoetst op de maximale peilstijging bij een T10 en T100 bui. Bij een T100 bui mogen watergangen niet buiten de oevers treden.

Uit het onderzoek is gebleken dat kan worden volstaan met een minimaal waterbergingsoppervlak van 2 ha. Echter dit wordt niet aangeraden omdat dit het absolute (modelmatige) minimum is. Uitgaan van een minimum benodigd areaal is niet (klimaat) robuust. Derhalve is door de projectgroep besloten om een waterbergingsoppervlak van minimaal **4,5 ha** voor de Crescentvijver te realiseren, of groter indien dit stedenbouwkundig meerwaarde heeft. De bodem van de crescentvijver krijgt een niveau van NAP -1,0 m. De waterdiepte van de vijver is hiermee 1,50 m ten opzichte van het voorgestelde streefpeil van NAP +0.50 m. Meer diepte is gunstiger voor de waterkwaliteit (meer ontwikkelingsmogelijkheden voor flora en fauna en minder snelle opwarming) Bovendien geeft het de mogelijkheid om het peil tijdelijk iets te kunnen laten zakken bij aanhoudende droogte en lage grondwaterstanden (voldoende doorstroming). Berekend is dat een waterdiepte van 1,50 m geen extra kwel vanuit het Veluwe massief met zich mee brengt ten opzichte van een waterdiepte van 1,30 meter (minimaal benodigd voor varend onderhoud).

Voor de gehele vijver wordt dezelfde waterdiepte gehanteerd. Vanwege beheer en onderhoud wordt de Crescent vijver volledig diep uitgevoerd en wordt geen plas/dras situatie gecreëerd. Het streefpeil van NAP +0,50 meter wordt op peil gehouden met behulp van een automatische kantelstuw. In de rapportage van Antea®Groep is uitvoerig op de dimensionering van deze stuw ingegaan.

Aan de oostzijde van de vijver wordt een automatische stuw gemaakt vanwaar het water de vijver kan verlaten en worden afgevoerd richting het Wolderwijd. Door deze locatie ver van het instroompunt te kiezen ontstaat voldoende waterstroming in de vijver. Door deze stuw ook bovenstrooms van het de bergbezinkvoorziening “BBB Drielanden” te plaatsen kan extra doorspoeling gerealiseerd worden voor de beek na een overstortsituatie. Gevolg hiervan is dat de watergang vanaf het debietregulerend kunstwerk tot aan de westelijke duiker vergroot moet worden. Antea®Groep heeft berekend dat de bodem van deze watergang minimaal 3 meter breed moet worden.

In principe dient deze stuw een peil van NAP +0,50 m te handhaven. Om in de zomer in droge perioden voldoende doorstroming in de vijver te kunnen behouden kan het peil tijdelijk maximaal uitzakken tot NAP +0,30 m. Uit het grondwateronderzoek is gebleken dat een tijdelijk peilverlaging op jaarbasis een verwaarloosbare hoeveelheid extra kwel vanuit het Veluwe massief met zich mee brengt.

Afvoer richting het Wolderwijd
De afvoer vanaf het plangebied richting het Wolderwijd kan plaats vinden via twee routes; een oostelijke en een westelijk route. In beide routes liggen twee bestaande duikers, respectievelijk onder de A28 en het Palmbospad (fietspad) door. De westelijke route wordt zwaarder belast dan de oostelijke. Via de westelijke route gaat de afvoer vanuit het landelijk gebied en de BBB Drielanden vanuit de Blauwe long en de afvoer vanuit het stedelijk gebied via de bergingsvijver de Crescent. Uit de oppervlaktewatermodellering is gebleken dat de stroomsnelheid in de duiker over de westelijke afvoerroute niet voldoet aan de richtlijnen van het waterschap. Bij hoge afvoeren welke enkele dagen per jaar voor kunnen komen is de stroomsnelheid in beide duikers hoger dan toegestaan. Door de duikers te verdiepen of te verbreden kan dit probleem worden opgelost. Een alternatief is het aanbrengen van erosiebestendige voorzieningen nabij de instroom- en uitstroomzijde van de duiker teneinde de bodem en oevers van de watergang voldoende te beschermen tegen afkalving, erosie, enz.

Rijkswaterstaat heeft aangeven om op korte termijn (juni 2014) onderzoek te doen naar de twee duikers onder de Rijksweg A28. De duikers hebben respectievelijk een diameter rond 1.000 mm en rond 1.200 mm.

Gezien de beperkte toegankelijkheid en het feit dat deze alleen droog te zetten zijn met ingrijpende (dure) maatregelen wordt een inspectie uitgevoerd met behulp van een duikteam. De volgende werkzaamheden worden uitgevoerd:

- Visuele inspectie van de duiker conform CUR-Aanbeveling 72, klasse 1.2. Hierbij word de onderhoudstoestand in kaart gebracht en worden alle schades en gebreken geïnventariseerd, inclusief opname van de hoeveelheden
- Speciale aandacht wordt besteed aan de afdichting van de voegen tussen de duikerelementen en eventuele lekkages (inwatering, zandinspoeling)
- Indien sprake is van visueel waarneembare hoekerdraaiingen wordt een inschatting gemaakt van de grootte van de hoekverdraaiing
- Indien sprake is van aantasting van het betonoppervlak zal tevens een inschatting gemaakt worden van de afname van de wanddikte
- Controle of wapening aanwezig is in de duikers met behulp van een dekkingsmeter
- Indien wapening aanwezig is zal steeksproefsgewijs de betondekking worden bepaald (minimaal drie elementen)
- Indien de inspectie daar aanleiding toe geeft zullen enkele monsters uit het beton worden genomen voor laboratorium onderzoek
- Verzorgen van een eenduidige rapportage van de inspectieresultaten en metingen, inclusief fotobijlage. Tevens zal op basis van de onderzoeksgegevens een uitspraak worden gedaan over verwachte restlevensduur en zullen de eventueel benodigde herstel- en onderhoudsmaatregelen worden beschreven ter borging hiervan

Besluit
In het watertoetsoverleg is besloten om vooralsnog niet deze duiker te vergroten, tenzij uit het onderzoek van Rijkswaterstaat blijkt dat de duiker(s) in slechte staat verkeert.

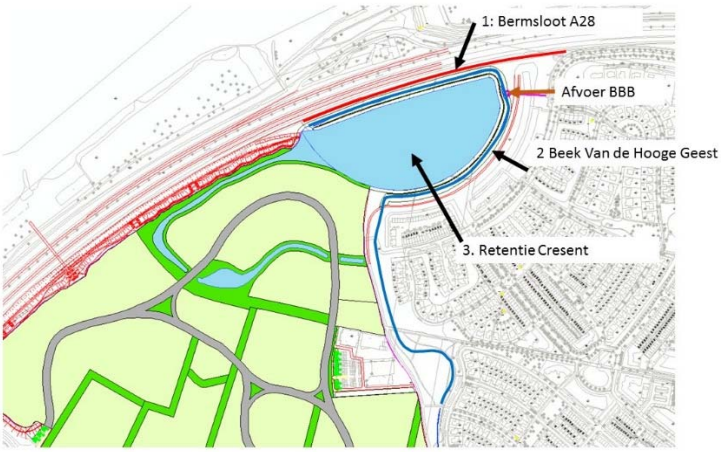
De bestaande duikers onder het fietspad benedenstrooms van de oostelijke duiker onder de A28 moeten wel verdiept aangelegd worden.

4.2.2 Vistrappen

Waterschap Vallei en Veluwe legt in eerste instantie vistrappen aan in KRW-waterlichamen en HEN/SED-beken. Ter plaatse van Drielanden-West is dit niet het geval. Ook wordt qua nut en noodzaak voor vistrappen gekeken naar ecologische winst voor vis vanuit Rijkswateren. In Harderwijk gaat het om een stadswateren/retentievijver, waar een Hengelsportvereniging actief is of gaat worden, en waar vaak karpers e.d. uitgezet worden. Die hoeven niet naar het Randmeer te kunnen en het bevoegd gezag heeft dat ook liever niet. Voor vis vanuit het Randmeer zijn deze wateren ook minder geschikt. Waterschap Vallei en Veluwe heeft aangegeven dat er voor Drielanden-West geen vistrappen aangelegd hoeven te worden.

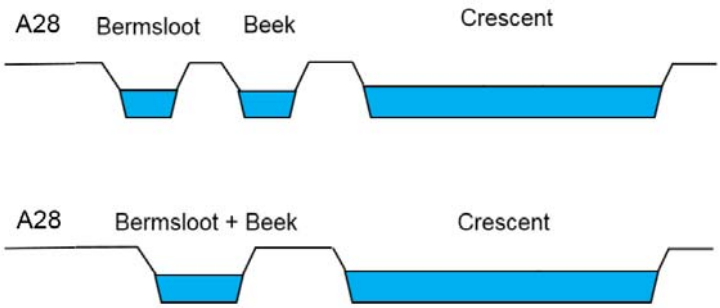
4.3 Bestaande bermsloot A28

Ter plaatse van de Crescent vijver komen een aantal watersystemen bij elkaar met verschillende functies, afvoeren, kwaliteit en beheerders. Uitgaande van handhaving van de huidige bermsloot van de A28 zou aan de noordzijde van de Crescent vijver, de beek en de bermsloot van de A28 parallel aan elkaar komen te liggen. In figuur 4.2 is dit schematisch weergegeven. Tevens is ook de afvoer van de bergbezinkvoorziening in dit figuur weergegeven.



Figuur 4.2 Situatie ter plaatse van de Crescent vijver

Vanuit beheer/ onderhoud, ruimtebeslag, peilbeheer en waterkwaliteit is het niet logisch om deze drie watergangen in de toekomstige situatie naast elkaar te ontwerpen (zie figuur 4.3). Echter elke watergang heeft een andere beheerder. Vanuit de watertoets wordt geadviseerd om af te stemmen hoe om te gaan met deze situatie zowel in waterkwantiteit als waterkwaliteit.



Figuur 4.3 Schematische doorsnede alternatieven toekomstige situatie A28, Bermsloot, Beek, bergingsvijver Crescent

4.3.1 Afspraak

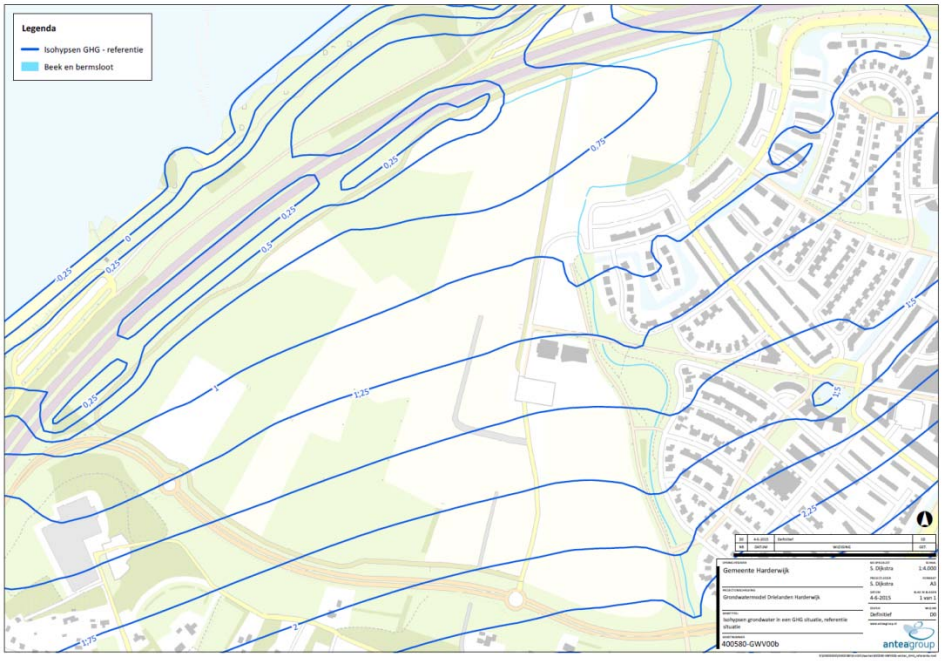
Tussen waterschap Vallei en Veluwe en Rijkswaterstaat worden afspraken gemaakt over het beheer en onderhoud van het laatste deel van de Beek van de Hoge Geest. Ter plaatse wordt een A-watergang gecombineerd met de bermsloot van de Rijksweg A28. In de watertoetsoverleggen hebben beide partijen tegen elkaar uitgesproken dat dit geen probleem is en dat gezamenlijk hiervoor afspraken worden gemaakt.

4.4 Grondwater en maaiveldhoogte

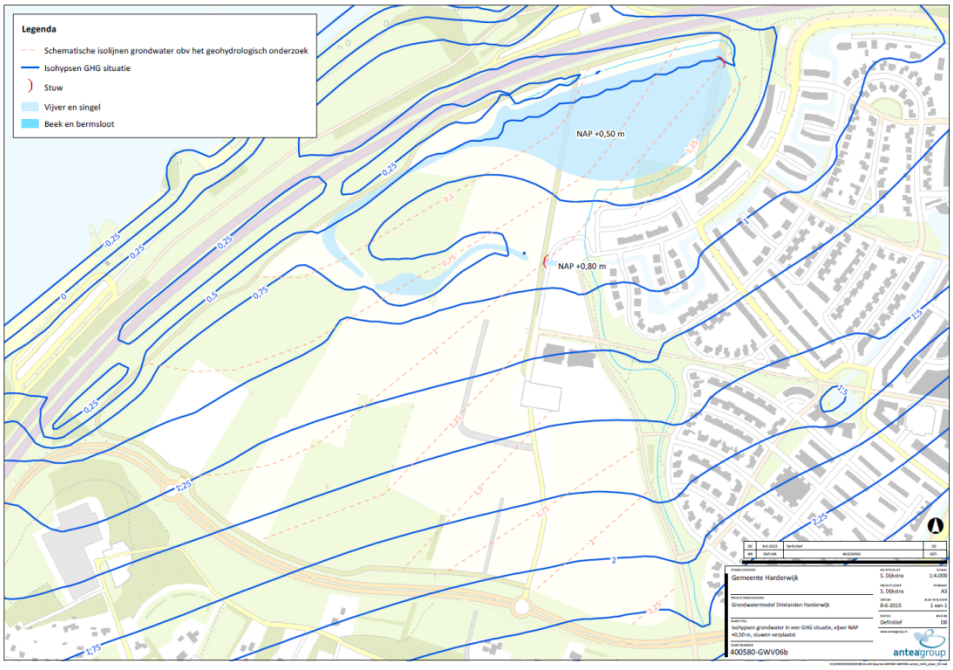
Door de aanleg van de toekomstige oppervlaktewaterstructuur verandert de drainagebasis van het grondwater. Hierdoor kan een verandering van de GHG en de GLG optreden. Aan de hand van de nieuwe GHG is de noodzakelijke ophoging van het maaiveld afgeleid.

4.4.1 Grondwater

In nauw samenhang met de oppervlaktewatermodellering zijn door Antea®Groep aan de hand van een grondwatermodellering de toekomstige GxG's berekend. Hierbij zijn de zelfde varianten voor het oppervlaktewater als de oppervlaktemodellering doorgerekend. Uitgangspunt bij de grondwatermodellering is dat de GHG mag worden afgetopt en de kwelflux vanuit het Veluwe massief niet substantieel mag toenemen. In de onderstaande figuur zijn de berekende isohypsen van de GHG weergegeven. In het grondwatermodel heeft de bergingsvijver Crescent een oppervlakte van **4,5 ha**, een waterpeil van **NAP +0,50 m** en een waterdiepte van **1,50 m** (NAP -1,00 m).



Figuur 4.4 Berekende GHG referentie situatie



Figuur 4.5 Berekende GHG in toekomstige situatie.

De toekomstige GHG varieert van circa NAP +2,25 m in het zuidoosten nabij de Groene Zoomweg tot circa NAP -0,25 m bij het Wolderwijd. Ten opzichte van de huidige situatie daalt de GHG enigszins bij de bergingsvijver, de beek/sloot rondom de bergingsvijver en de Westelijk Singel. In het gebied ingeklemd tussen de singels en de bergingsvijver wordt de grondwaterstand juist hoger. Het gebied waar de grondwaterstand hoger wordt, is duidelijk kleiner van het gebied waar de grondwaterstand lager wordt in de GHG-situatie. In de gemiddelde wintersituatie, gemiddelde zomersituatie en GLG situatie neemt de grondwaterstand toe rondom de bestaande Singels en het westelijk deel van de vijver. Ter plaatse van het beek rondom de bergingsvijver vindt juist een verlaging plaats.

4.4.2 Waterbalans

Door het aanleggen van de watergangen en de bergingsvijver verandert de kwelflux vanuit het Veluwe massief niet ten opzichte van de referentie situatie. In de onderstaande figuur is de waterbalans uit het grondwaterrapport van Antea®Groep weergegeven.

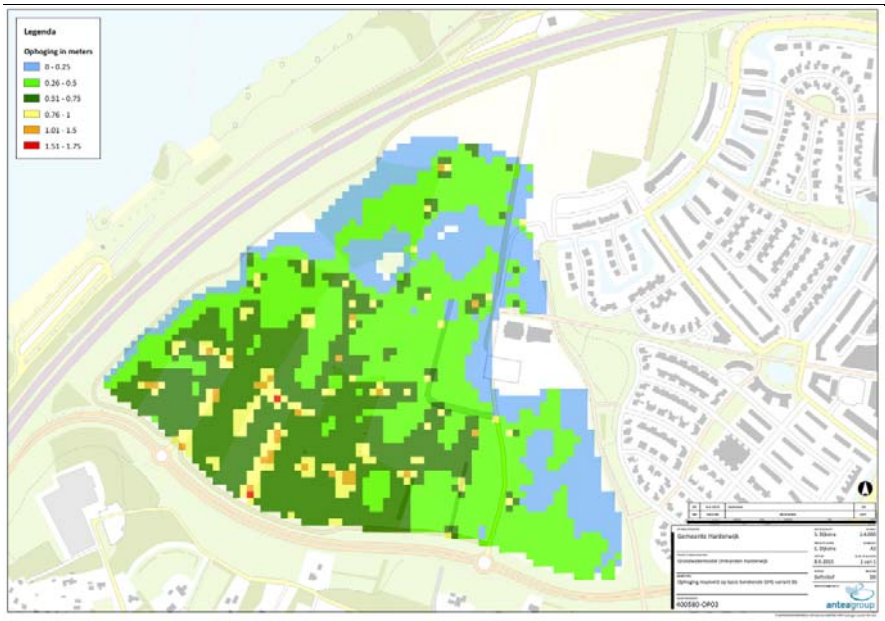
		Variant 1 (peil vijver NAP +0,5 m)			Referentie
		winter	zomer	winter + zomer	winter + zomer
		($10^6 m^3$/o,5 jaar)	($10^6 m^3$/o,5 jaar)	($10^6 m^3$/jaar)	($10^6 m^3$/jaar)
In					
-	Infiltratie vanuit Wolderwijd	0,08	0,24	0,31	0,31
-	Instroom grondwater*)	9,36	10,67	20,03	20,03
-	Infiltratie vanuit Singels en bermsloot A28 *(waarvan bermsloot A28)*	0,35	0,73	1,08	0,84
-	Neerslagoverschot	3,65	0,00	3,65	3,65
-	Totaal	13,44	11,63	25,07	24,84
Uit					
-	Kwel naar het Wolderwijd	1,03	0,46	1,49	1,49
-	Uitstroom grondwater	9,58	9,12	18,71	18,70
-	Afvoer via Singels en bermsloot A28 *(waarvan bermsloot A28)*	2,24 *0,11*	1,27 *0,07*	3,51	2,96
-	Afvoer landbouwgebied + Drielanden west (gebiedsdekkende drainage)	0,60	0,35	0,94	1,26
-	Neerslagtekort	0,00	0,43	0,43	0,43

*) Vanuit het Veluwe-massief

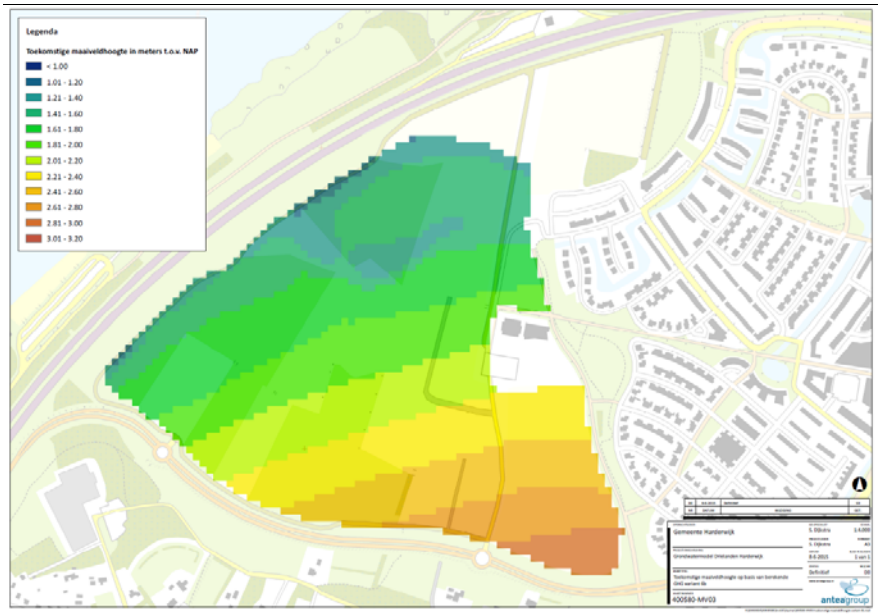
Figuur 4.6 Berekende waterbalans in winter en zomer situatie.

4.4.3 Benodigde ophoging.

De maaiveldhoogte is afhankelijk van de grondwaterstanden. Uitgangspunt hierbij is dat tijdens een GHG periode een ontwateringsdiepte van 0,70 m moet zijn. Door Antea®Groep is op basis van de toekomstige grondwaterstanden de minimaal toekomstige maaiveldhoogte berekend (referentie). Op basis hiervan is geanalyseerd hoeveel het huidige maaiveld opgehoogd dient te worden. In figuur 4.7 is weergegeven hoeveel opgehoogd dient te worden voor 0,7 meter boven GHG. De ophoging is maximaal 1,75 meter ter plaatse van huidige landbouwsloten. Gemiddeld dient er 0,5 m opgehoogd te worden. In figuur 4.8 is de berekende toekomstige maaiveldhoogte gepresenteerd uitgaande van een ophoging tot 0,7 meter boven GHG.

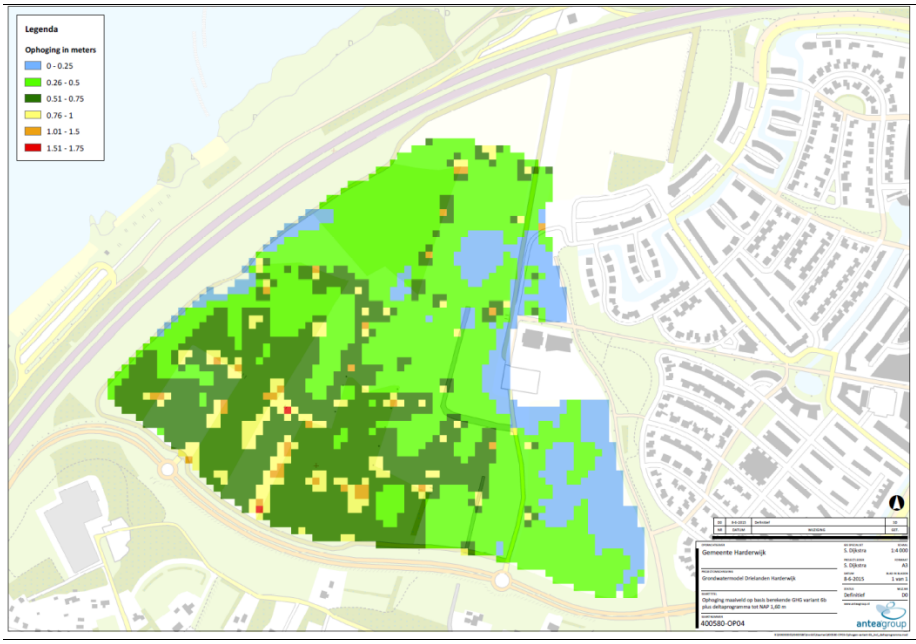


Figuur 4.7 Berekende benodigde ophoging (ontwateringsdiepte >0,7 m t.o.v. berekende GHG)

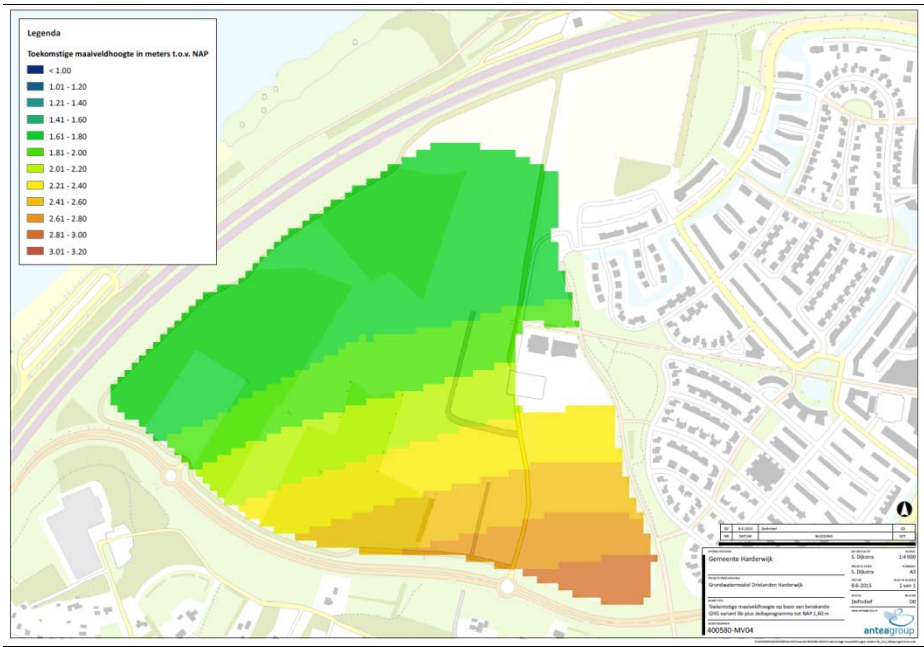


Figuur 4.8 Berekend toekomstig maaiveldniveau (uitgaande van ontwateringsdiepte >0,7 m t.o.v. berekende GHG)

Naast voldoende ontwateringsdiepte dient rekening gehouden te worden met de risico's op overstroming vanuit het Wolderwijd. Om dit te bereiken dient het maaiveld minimaal NAP +1,60 m te zijn. Dit is vergelijkbaar met het maaiveld niveau van de bebouwing langs de oever met het Wolderwijd in bestaande woonwijk Stadsweiden. In figuur 4.9 is de benodigde ophoging hiervoor weergegeven. Dit is een combinatie van 0,7 meter boven GHG en een minimaal maaiveldhoogte van NAP+1.60 m.
In figuur 4.10 is de berekende toekomstige maaiveldhoogte gepresenteerd uitgaande van een ophoging tot 0,7 meter boven GHG en een minimaal maaiveldniveau van NAP +1.60 m.



Figuur 4.9 Berekende minimale ophoging ten behoeve van Deltaprogramma



Figuur 4.10 Berekend toekomstig maaiveldniveau (uitgaande van ontwateringsdiepte >0,7 m t.o.v. berekende GHG en minimaal NAP +1.60 m)

Om ingezameld huishoudelijk afvalwater vanuit het plangebied onder vrijverval aan te kunnen sluiten op het bestaand rioleringsstelsel van Drielanden moet in het plan rekening worden gehouden met extra ophoging. Dit is het geval in de zuidwestelijke hoek van Drielanden-West. Ter plaatse zal het maaiveld tot circa NAP +2,0 m opgehoogd moeten worden.

4.4.4 Drainage

Door het maaiveld voldoende op te hogen hoeft er geen permanente drainage aangelegd te worden.

4.5 Effecten ontwikkeling Drielanden-West op waterkwaliteit Beek van de Hoge Geest en Wolderwijd

De watergangen Tonselsebeek en de Beek van de Hoge Geest zijn beken die iedere zomer langdurig droogvallen en uitwateren op het Wolderwijd. In de toekomst vinden vanuit twee bergbezinkbassins (BBB's) incidenteel overstorten plaats op deze bekenstelsels met sterk verdund en voorbezonken rioolwater. De bestaande BBB Drielanden te Harderwijk en de nog te realiseren BBB De Driehoek te Ermelo. De BBB Drielanden gaat naar verwachting eens per 2,5 jaar (*) overstorten, De Driehoek eens per 2,9 jaar (*). De te verwachten overstortvolumes zijn respectievelijk 2.200 m² in 2 uur en 4.200 m³ in 6 uur.

Gezien de ligging op beperkte afstand van elkaar is te verwachten dat als de BBB Driehoek overstort tevens de overstort van BBB Drielanden in werking zal zijn (omgekeerd hoeft dat niet zo te zijn). Ter relativering: 4 kilometer ten noordoosten van het plangebied ligt de centrale overstort van het vrijverval stelsel van gemeente Harderwijk die gemiddeld zes keer per jaar overstort op het Veluwemeer met een gemiddeld jaarvolume van 106.000 m³.

(*) theoretisch meerjarig gemiddelde

4.5.1 Zuurstofhuishouding

Algemeen
Bij een overstort komt water met een hoog organisch stofgehalte in de waterloop terecht. Bacteriën in het water gaan dit materiaal consumeren, waarbij zuurstof wordt verbruikt. Dit heeft de bekende zuurstofdip na een overstort tot gevolg. Deze dip is meestal twee tot vier uur na de overstortgebeurtenis op zijn minimum (laagste zuurstofconcentratie). De locatie waar deze dip zich plaatsvindt, is afhankelijk van de stroomsnelheid in het ontvangende water. De diepte van de dip is afhankelijk van de concentratie van organische stof dat wordt geloosd en de temperatuur en stroomsnelheid van het water. In snel stromend water met veel wervelingen wordt de zuurstofconcentratie in het water sneller aangevuld vanuit de lucht dan in langzaam stromende wateren met weinig wervelingen. In warmer water vindt de dip eerder plaats en is de dip dieper dan in kouder water.

Een zuurstofdip is voor het ecologisch functioneren van een watergang schadelijk, omdat organismen die niet kunnen overleven bij lage zuurstofconcentraties zullen sterven.

De Beek van de Hoge Geest
De Beek van de Hoge Geest is een droogvallende beek. Hier leven geen aquatische organismen die afhankelijk zijn van hoge zuurstofconcentraties. In die zin hebben overstorten op het ecologisch functioneren van de beek geen negatief effect. Na de overstort, wanneer de beek weer droogvalt, zal het achtergebleven organisch materiaal snel afbreken bij contact met zuurstof uit de lucht.

Het overstortwater uit BBB De Driehoek is naar verwachting na iets meer dan twee uur (stroomsnelheid 0,5 m/s, afstand 4 km) in het Wolderwijd gearriveerd. Dit betekent dat het diepste punt in de zuurstofdip niet plaatsvindt in de Beek van de Hoge Geest.

Wolderwijd
De zuurstofdip in het water als gevolg van een overstort vanuit BBB Drielanden vindt ook niet plaats in de Beek van de Hoge Geest, omdat dit water veel eerder in het Wolderwijd terecht komt.

Het Wolderwijd heeft ordegrootte een volume van 35 miljoen m³. Een overstort van de beide overstorten gezamenlijk betekent dat het volume van die overstorten 0,02% van het volume van het Wolderwijd uitmaakt.
Als het overstortwater in het Wolderwijd terecht komt, wordt het daar sterk verdund. Het effect op de zuurstofconcentratie aldaar is naar verwachting klein.
Er mag niet worden verwacht dat deze overstorten een negatief effect zullen hebben op de zuurstofconcentratie in het Wolderwijd als geheel. De uitmonding is in ondiep water tussen rietkragen. In totaal wordt er circa 6.400 m^3 geloosd. Dit is exclusief de landelijke afvoer. Door het ondiepe water en de beperkte stroming zal dit volume in een smalle propstroom het Wolderwijd in gestuwd worden, waardoor het contactoppervlak met zuurstofrijk water relatief groot is. Met een gemiddeld waterdiepte van 0,75 m betekent dat een oppervlak van nog geen hectare blootgesteld wordt aan een tijdelijk lagere zuurstofconcentratie. Het ligt voor de hand dat na een overstort van de riolering (extreme neerslag) langdurig relatief schoon hemelwater (nutriëntarm en zuurstofrijk) water vanuit de Crescent vijver wordt 'nageleverd' op dezelfde locatie.

4.5.2 Nutriënten

Algemeen
Overstortwater bevat relatief hoge concentraties stikstof en fosfaat. Dit geldt vooral voor de zogenaamde first flush. Dit is het onverdunde rioolwater dat overstort. Daarna komt sterk verdund rioolwater met regenwater. In een BBB wordt de first flush gemengd met het verdunde rioolwater. Bezinking van vaste deeltjes zorgt voor een verlaging van de concentraties particulair stikstof en fosfaat. Het overgebleven stikstof en fosfaat zorgt in het oppervlaktewater voor een verhoging van de concentraties zoals die waren voor de overstort. Dit kan negatieve gevolgen hebben op de ecologische kwaliteit. Door eutrofiëring kunnen algen de overhand krijgen over waterplanten, waardoor het systeem omslaat van een helder water met waterplanten naar een troebele, algen gedomineerde toestand. Dit geldt vooral voor stilstaande wateren.

Beek van de Hoge Geest
De Beek van de Hoge Geest is een stromende beek die in de zomer droog valt. Hierdoor heeft een verhoging van de nutriëntenconcentraties in het water geen effect op de ecologische kwaliteit van de beek. Na het droogvallen worden de achtergebleven nutriënten opgenomen door de in de drooggevallen beek groeiende vegetatie.

Wolderwijd
Het Wolderwijd is een watersysteem dat met veel moeite in het recente verleden is hersteld van een algen gedomineerd systeem naar een waterplanten gedomineerd systeem. Een terugslag naar een algen gedomineerd systeem kan plaatsvinden bij een hogere nutriëntenbelasting.

Het is echter niet te voorspellen wanneer een dergelijke omslag kan plaatsvinden. Sommige systemen slaan al om bij een relatief lage belasting met nutriënten, andere bij hogere.

Gemeten waarden van het overstortwater in het bergingsbassin van RWZI Harderwijk geven Kjeldahl stikstofgehalten van gemiddeld 11,0 mg N/l (4 meetwaarden). In het Wolderwijd ligt de totaal-stikstofconcentratie rond 1,0 tot 1,5 mg N/l. Na een overstortgebeurtenis via de Beek van de Hoge Geest met een volume van 6.400 m³ in het Wolderwijd met een volume van 35,4 Mm³ is de verhoging van de concentratie van stikstof niet meetbaar. Er zijn geen meetwaarden beschikbaar van fosfaat in overstortwater uit Harderwijk, maar op basis van de volumes is ook hiervan geen meetbaar effect te verwachten.

Indien de afvoer van de randvoorziening (BBB) op de Crescentvijver zou plaatsvinden (oorspronkelijke plan) zou dat een permanente verslechtering van de waterkwaliteit betekenen van het laagste pand (NAP +0.50 m) van Drielanden-West. Gezien het oppervlak en daarmee het watervolume van de vijver in vergelijking het watersysteem Wolderwijd zou de verslechtering van de waterkwaliteit tot 20 % groter zijn dan dat de randvoorziening rechtstreeks afvoert naar het Wolderwijd. In het Wolderwijd is een veel groter en robuuster watersysteem om zuurstofdippen in het oppervlaktewater te ontvangen en te verwerken dan de Crescentvijver. De hersteltijd van het watersysteem is hiermee dan ook veel korter. Tijdens de watertoetsoverleggen is hier uitvoering over gediscussieerd en is uiteindelijk besloten om het overstortende water uit de bergbezinkvoorziening rechtstreeks naar het Wolderwijd te leiden.

4.5.3 Conclusie

Wat betreft de waterkwaliteit is ervoor gekozen om de Beek van de Hoge Geest niet te combineren met het watersysteem van Drielanden. Dit betekent dat in de toekomstige situatie de bergbezinkvoorzieningen (BBB) van Harderwijk en Ermelo via de Beek van de Hoge Geest afvoeren naar uiteindelijk het Wolderwijd. Ook is het effect van deze randvoorziening bij een overstortsituatie op de Beek van de Hoge Geest en Wolderwijd in de watertoets beschreven. Geconcludeerd wordt dat ter plaatse van de uitmonding van de Beek van de Hoge Geest op het Wolderwijd lokaal tijdelijk een verslechterde waterkwaliteit kan ontstaan. Echter voor het gehele Wolderwijd zijn geen negatieve effecten te verwachten.
Parallel aan deze waterparagraaf zijn Waterschap Vallei en Veluwe en Rijkswaterstaat op grond van het Waterakkoord (2008) met elkaar in gesprek aangaande de afspraken met betrekking tot het afvoeren van water uit de randvoorziening BBB-Drielanden. Compenserende maatregelen zijn binnen deze watertoets niet nodig.

4.6 Hemelwater

Vanuit de ervaringen van de gemeente Harderwijk is bekend dat het toepassen van infiltratievoorziening ter plaatse van Drielanden-West alleen kan werken als dit kunstmatig worden toegepast (bodemverbetering + drainage). In het moderne waterbeheer is dit niet meer een logische keuze. Op basis van de relatief hoge grondwaterstanden en bodemgesteldheid ter plaatse van Drielanden-West wordt afgeraden om te infiltreren. In het Geohydrologisch onderzoek Drielanden-West van 21 april 2015 met kenmerk 10269-400580 (Antea®Groep) is dit beschreven. Deze rapportage is als een apart rapport bijgevoegd aan deze watertoets, zie bijlage 4. In de watertoets overleggen is ook besloten om dit advies op te volgen.

Kijkend naar het stedenbouwkundig plan is het logisch om in de groenstructuren (houtwallen) (droogvallend) oppervlaktewater te realiseren die een drainerende en afvoerende functie hebben. Besloten is om deze watergangen direct af te laten voeren naar het centrale oppervlaktewatersysteem. Uit de oppervlaktewaterberekening is geconcludeerd dat voldoende waterberging in het systeem aanwezig is waardoor compartimentering van de droogvallende watergangen niet nodig is. Vanuit beheer en onderhoud is dit ook wenselijk.

Vanuit het uitgeefbaar terrein kan de hemelwaterafvoer aangesloten worden. Dit kan zowel bovengronds als ondergronds. Bij een ondergrondse voorziening moet gedacht worden aan hemelwaterriolering. Bij een bovengrondse voorzieningen aan goten in de weg. Bij een bovengrondse afvoer is vaak de afvoer van achterkanten van woningen, tuinen en achterpaden een probleem. Daarnaast is in de straat verhang nodig om het water te laten stromen, wat weer van invloed is op de drempelhoogte van woningen. Bij ondergrondse afvoer ligt het risico van foutaansluitingen op de loer (niet alleen bij aanleg, maar vooral bij eventueel toekomstige aanpassingen op particulier terrein). In overleg met de bouwers/ontwikkelaars van het gebied dient dit afgestemd te worden. Het advies is wel om een duidelijke, eenduidige en vooral begrijpelijke hemelwaterstructuur voor Drielanden-West te kiezen.

Met name in het noorden en westen van Drielanden-West zijn in het stedenbouwkundig plan geen groenstructuren weergegeven. Op die locaties kan onder de weg een hemelwaterriolering worden aangelegd waarop de hemelwaterafvoer op aangesloten kan worden. Daarnaast is het binnen dit stedenbouwkundig plan niet mogelijk om eventuele watergangen in de houtwallen rechtstreeks aan te laten sluiten op een centraal gelegen watergang in het plangebied. Deels zal een en ander overkluist (duikers/hemelwaterriolering) moeten worden.

In figuur 4.7 is deze structuur schetsmatig weergegeven.



Figuur 4.11 Principe hemelwater structuur

4.7 Huishoudelijk Afvalwater

De droogweerafvoer vanuit Drielanden-West wordt ingezameld met een vrijverval riolering met een minimale diameter rond 315 mm. Uitgangspunt is dat Drielanden-West onder vrijverval kan afvoeren naar het stamriool van Drielanden.

In het gebied worden 1.040 woningen gerealiseerd. Uitgaande van een gemiddelde woningbezetting van 2,5 inw per woning komt dit neer op totaal 2.600 ie's. Uitgaande van 12 l/h piekafvoer wordt de totale afvalwater productie ingeschat op 31,2 m^3/h.
Op basis van de deze parameters heeft de gemeente Harderwijk berekend dat de totale dynamische berging van het gemengde rioleringssysteem afneemt van 22,4 mm naar 21,4 mm. De pompovercapaciteit van gemaal Drielanden neemt af van 0,91 mm/h naar 0,72 mm/h.
De overstortfrequentie van BBB Drielanden is na de realisatie van Drielanden-West theoretisch minder vaak dan 0,4 per jaar.

Deze waarde was nog gebaseerd op een pompovercapaciteit van 0,45 mm/h[1]. Opgemerkt wordt dat de berekeningen gebaseerd zijn op een 'moderne' regenreeks (1996-2005), waar de effecten van klimaatontwikkeling al zichtbaar worden (voor heen was dit een standaard regenreeks voor de periode 1955-1964).

[1] *de reductie van 0,91 mm/h naar 0,45 mm/h was het gevolg van een aangenomen toevoeging van 14.500 m^2 BVO (voorzieningenstrook) waardoor rekening gehouden moest worden met de afvoer van niet huishoudelijk DWA. Deze voorzieningenstrook is komen te vervallen in het huidige stedenbouwkundige plan*.

5 Waterparagraaf

5.1 Algemeen

Op grond van artikel 3.1.6 Bro dient in de toelichting op ruimtelijke plannen, een waterparagraaf te worden opgenomen. Hierin staat de wijze waarop rekening is gehouden met de gevolgen van het plan op de waterhuishouding. In deze paragraaf dient uiteengezet te worden of en in welke mate het plan gevolgen heeft voor de waterhuishouding (waaronder grondwater en waterveiligheid). Het is de schriftelijke weerslag van de zogenaamde watertoets: 'het hele proces van vroegtijdig informeren, adviseren (door de waterbeheerder), afwegen en beoordelen van waterhuishoudkundige aspecten in ruimtelijke plannen en besluiten'.

.

Voor alle ruimtelijke ontwikkelingen gelden de volgende algemene uitgangspunten:

De Europese Kaderrichtlijn Water (2003)

De Europese Kaderrichtlijn Water gaat er vanuit dat water geen gewone handelswaar is, maar een erfgoed dat moet worden beschermd en verdedigd. Het hoofddoel van de richtlijn is daarop gebaseerd. De Kaderrichtlijn Water geeft het kader voor de bescherming van landoppervlaktewater, overgangswater, kustwater en grondwater. Dat moet ertoe leiden dat: aquatische ecosystemen en gebieden die rechtstreeks afhankelijk zijn van deze ecosystemen, voor verdere achteruitgang worden behoed; emissies worden verbeterd; duurzaam gebruik van water wordt bevorderd op basis van bescherming van de beschikbare waterbronnen op lange termijn; er wordt gezorgd voor een aanzienlijke vermindering van de verontreiniging van grondwater.

Nationaal Waterplan

De hoofddoelstelling voor waterbeheer in Nederland is vastgelegd in het Nationaal Waterplan (NWP): Nederland, een veilige en leefbare delta, nu en in de toekomst. Het Nationaal Waterplan is tevens een structuurvisie op basis van de Waterwet en de Wet ruimtelijke ordening en is opgesteld voor de planperiode 2009-2015.

Waterbeleid in de 21e eeuw (2000)

De hoge waterstanden in de rivieren in 1995 en 1996 en de klimaatscenario's waarin naast de zeespiegelstijging ook meer en heviger buien worden voorspeld hebben geleid tot vernieuwde aandacht voor water. Nederland is met zijn lage ligging en hoge verstedelijkingsgraad kwetsbaar voor wateroverlast en de veiligheid is in de toekomst in het geding. Maar ook door de drogere zomers is er het risico van watertekorten en verdroging. De commissie "Waterbeheer 21e eeuw" heeft in opdracht van de regering duidelijk gemaakt dat we anders moeten omgaan met water en ruimte.

Ruimte die nu beschikbaar is voor de bescherming tegen overstromingen en wateroverlast moet ten minste behouden blijven. De aanwezige ruimte mag niet sluipenderwijs verloren gaan bij de uitvoering van nieuwe projecten voor infrastructuur, woningbouw, landbouw of bedrijventerreinen. Daarbij zijn De trits 'vasthouden, bergen en afvoeren' en' schoonhouden, scheiden en zuiveren' belangrijke uitgangspunten.
De trits 'vasthouden, bergen en afvoeren' houdt in dat overtollig water zoveel mogelijk bovenstrooms in een stroomgebied wordt vastgehouden in de bodem en in het oppervlaktewater. Vervolgens wordt zo nodig het water tijdelijk geborgen in bergingsgebieden en pas als vasthouden en bergen te weinig opleveren, wordt het water afgevoerd. Bij 'schoonhouden, scheiden en zuiveren' gaat het erom dat het water zoveel mogelijk schoon wordt gehouden. Vervolgens worden schoon en vuil water zoveel mogelijk gescheiden en als laatste, wanneer schoonhouden en scheiden niet mogelijk is, komt het zuiveren van verontreinigd water aan bod.

Waterplan provincie Gelderland
Het Provinciaal Waterplan 2010-2015 In het plan staan de doelen voor het waterbeheer, de maatregelen die daarvoor nodig zijn en wie ze gaat uitvoeren. Voor oppervlaktewaterkwaliteit, hoogwaterbescherming, regionale wateroverlast, watertekort en waterbodems gelden provinciebrede doelen. Voor een aantal functies, zoals landbouw, natte natuur, waterbergingsgebieden en grondwaterbeschermingsgebieden, zijn specifieke doelen geformuleerd. Vanwege de Europese Kaderrichtlijn Water is voor bepaalde oppervlaktewateren vastgelegd of het een kunstmatig of sterk veranderd oppervlaktewater is. Ook zijn voor die oppervlaktewateren ecologische doelen geformuleerd. Voor verbetering van de grondwaterkwaliteit zijn maatregelen opgenomen.

Waterbeheer 21e eeuw (WB21)
Het thema "water als ordenend principe" loopt als een rode draad door het gehele plan. Dit houdt in dat, voordat er beslissingen worden genomen op ruimtelijk gebied, er wordt bekeken welke gevolgen die hebben voor watersystemen. Het rijk, provincies, gemeenten, waterschappen en drinkwaterbedrijven, hebben besloten maatregelen voor een doelmatiger waterbeheer overeen te komen in dit Bestuursakkoord Water. Het waterschap gaat zich inzetten voor een mooi, veilig, schoon, gezond en duurzaam beheer van het watersysteem en de waterketen. Het doel is om de kwaliteit van het beheer te vergroten tegen zo laag mogelijke maatschappelijke kosten. De burger laten zien wat wordt bereikt en transparant zijn over de kosten.
Dat doen de partijen vanuit eigen verantwoordelijkheden waarbij we de expertise en deskundigheid met elkaar delen.

Waterbeheersplan Waterschap Vallei en Veluwe
In de Waterbeheersplannen 2010 - 2015 heeft het waterschap Vallei en Veluwe (of diens rechtsvoorgangers) ambities en uitvoeringsprogramma's vastgelegd voor de periode 2010 tot en met 2015. De plannen zijn mede kader stellend voor de wijze waarop omgegaan wordt met water in de plangebieden.

Keur Waterschap Vallei en Veluwe
Op 1 januari 2014 is de nieuwe Keur met de Algemene – en Beleidsregels van Waterschap Vallei en Veluwe in werking getreden. Het waterschap stelt deze regels vast ter behartiging van de waterschapstaak en het bereiken van de doelstelling zoals genoemd in artikel 2.1 van de Waterwet. Alle handelingen in of nabij een waterstaatswerk worden hieraan getoetst.

5.2 Drielanden-West

De gemeente Harderwijk treft voorbereidingen om in Harderwijk de nieuwbouwwijk Drielanden-West te realiseren. Drielanden-West is het sluitstuk van de gehele wijk Drielanden. De gemeente Harderwijk heeft aan Tauw en Antea Group gevraagd om op basis van het laatste bestemmingsplankaart de structuur voor de waterhuishouding nadere invulling te geven. Het gaat hier dan specifiek over:

- Grondwater met de daarbij behorende kwelfluxen en grondwaterstandsveranderingen,
- Hoe omgaan met hemelwater
- Afvalwater
- Effecten op oppervlaktewater
- Benodigde maaiveldophoging

Voor ruimtelijke ontwikkelingen gelden op basis van bovengenoemd beleid de volgende uitgangspunten:

- Hemelwater wordt op basis van de trits ‘vasthouden-bergen-afvoeren’ zoveel mogelijk ter plaatse vastgehouden. Wanneer lozen in de bodem redelijkerwijs niet mogelijk is kan geloosd worden op oppervlaktewater. Lozen op de riolering is in principe niet toegestaan
- Afvalwater niet zijnde ‘schoon’ hemelwater aansluiten op het riool
- Bij nieuwbouw het vloerpeil op tenminste 1 meter boven de gemiddelde hoogste grondwaterstand aanleggen
- De ontwikkeling dient grondwaterneutraal te zijn. Drainage of andere middelen om grondwater af te voeren zijn in principe niet toegestaan
- Geen uitlogende materialen gebruiken op plaatsen die in contact kunnen komen met (grond)water

- Mogelijk is een watervergunning of melding nodig. Een watervergunning van het waterschap is bijvoorbeeld nodig voor het dempen en/of vergraven van watergangen, het lozen van water op oppervlaktewater en het onttrekken van grondwater

De basis hiervoor is het watertoetsrapport met onderliggende bijlagen waarin keuzes zijn gemaakt ten aanzien van de waterhuishouding.

De uitwerking is uitgevoerd in overleg met onder andere Waterschap Vallei en Veluwe, Rijkswaterstaat, Provincie Gelderland en de gemeenten Ermelo en Harderwijk.

De ontwikkelingen hebben invloed op de oppervlaktewaterstructuur en de grondwaterstroming in de omgeving. In deze waterparagraaf is aangegeven welke rol water vervult in de ontwikkeling van het plangebied. Onderwerpen die aan bod komen zijn de beschrijving van de huidige situatie, een beschrijving van de nieuwe situatie, de relevante wateraspecten en het doorlopen proces.

5.3 Proces

De watertoetsprocedure is voor de invulling van de waterhuishoudkundige aspecten gevolgd door vanaf het begin de waterbeheerders en overige stakeholders in het ontwerpproces te betrekken. Voor Drielanden-West zijn de eerste overleggen in het jaar 2004 gevoerd, daarvan is destijds een watertoets rapportage voor opgesteld. Echter door de economische crisis is de ontwikkeling stil komen te liggen. In 2014 heeft de gemeente Harderwijk het project opgepakt en vanwege nieuwe inzichten in het moderne waterbeheer is ook de watertoets procedure hervat.
Hiervoor zijn tussen maart en juni 2015 een drietal watertoets overleggen geweest waarin gezamenlijk afspraken en uitgangspunten zijn geformuleerd om voor Drielanden West een door alle steakholders gedragen waterstructuur te geven die toekomstbestendig is.

5.4 Bestaande situatie

5.4.1 Ligging

Het plangebied ligt ten zuidwesten van de kern Harderwijk. De noordwest grens wordt gevormd door de Rijksweg A28. Aan de oost kant ligt de bestaande nieuwbouwwijk Drielanden en de zuidzijde wordt begrensd door de Groene Zoomweg.

5.4.2 Bodemopbouw en maaiveldhoogte

De maaiveldhoogte in het plangebied loopt af van circa 3 m +NAP in het zuidoosten tot circa 1,25 m +NAP in het noorden.

In het plangebied worden twee bodemtypen aangetroffen. Het grootste deel van het plangebied bestaat uit beekeerdgronden, bestaande uit leemarm en zwak lemig fijn zand. In het westelijke deel van de beekeerdgronden komt een zavel- of kleidek voor van 15 à 40 cm dik. In het noordwestelijke deel van het plangebied bevinden zich kalkarme poldervaaggronden, bestaande uit zavel, profielverloop 2, met pleistoceen zand beginnend tussen 40 en 120 cm.

5.4.3 Grondwater

Ter plaatse van het plangebied is sprake van een vrijwel zuidwestelijk gerichte grondwaterstroming. De berekende isohypsen van het freatisch grondwater zijn met modelberekening voor Drielanden bepaald voor respectievelijk de gemiddelde zomer-, wintersituatie en de gemiddeld hoogste grondwaterstand (GHG). In de wintersituatie ligt de grondwaterspiegel in de zuidoostelijke punt van Drielanden-West op circa 2,25 m +NAP en bij de noordwestelijke rand (de A28) op circa 0,5 m +NAP. In de zomersituatie ligt de grondwaterspiegel enkele decimeters lager.
Vanuit het Veluwe massief stroomt grondwater het plangebied binnen. Een deel hiervan kwelt op en wordt afgevoerd door het oppervlaktewaterstelsel richting het Wolderwijd. Het grootste deel van het kwelwater uit het Veluwe massief kwel op in het Wolderwijd en (voornamelijk) Flevoland.

5.4.4 Oppervlaktewater

Drielanden-West ligt in twee stroomgebieden. Het grootste deel van het plangebied ligt in het stroomgebied van de Beek van de Hoge Geest. Een klein gebied in het noordoosten, globaal waar de bergingsvijver de Crescent gepland is, ligt in het oorspronkelijk stroomgebied van de Tonselsebeek.

Neerslag, ontwateringswater uit landbouwgebieden en kwelwater worden vanuit de stroomgebieden afgevoerd via greppels, sloten en beken. Het oppervlaktewater kent een vrije lozing op het Wolderwijd. In het deel van Drielanden dat al is gerealiseerd, ligt een stelsel van sprengkoppen en singels. De oppervlaktewaterstructuur in en rond het plangebied wordt hieronder beschreven.

Ten noordwesten van de A28 ligt het randmeer Wolderwijd. Het Wolderwijd kent een winterpeil van NAP - 0,30 m en een zomerpeil van NAP - 0,05 m. Het Wolderwijd ontvangt overtollig oppervlaktewater uit Drielanden. In de huidige situatie vindt deze afwatering plaats via twee duikers onder de A28 door.

Conform het Deltaprogramma 2015 wordt het winterpeil in het Wolderwijd tot 2050 niet aangepast. Voor de periode na 2050 blijft voor het IJsselmeer de optie open om het winterpeil beperkt mee te laten stijgen met de zeespiegel (maximaal 30 cm), maar alleen als dat noodzakelijk en kosteneffectief is.

Voor het Markermeer en de Veluwerandmeren (inclusief Wolderwijd) wordt ook na 2050 geen stijging van het gemiddeld winterpeil voorzien: in geval van verdere stijging van het IJsselmeer na 2050 treedt het ontkoppelingsbesluit in werking. Het zomerpeil in het IJsselmeer, het Markermeer en de Zuidelijke Randmeren kan op langere termijn mogelijk een grotere bandbreedte krijgen tussen NAP - 0,40 en + 0,10 m. Over het zomerpeil in het Wolderwijd (onderdeel van de Veluwerandmeren) wordt in Deltaprogramma 2015 niets genoemd. In de 'Tussentijdse wijziging van het Nationaal Waterplan', d.d. december 2014, is aangegeven, dat ook na 2050 geen verandering in het peilbeheer in de zomer optreedt in de Veluwerandmeren. Initiatiefnemers blijven zelf verantwoordelijk voor eventuele schade in buitendijkse gebieden.

Beken, sloten en greppels binnen plangebied

Door het plangebied lopen twee samengevoegde beken: de Beek van de Hoge Geest vanuit het zuiden en de Tonselsebeek vanuit het oosten. Beide beken worden voornamelijk gevoed met overtollig neerslag- en ontwateringswater uit het aangrenzende landbouwgebied. Bij hoge grondwaterstanden wordt ook kwelwater van het Veluwemassief afgevoerd. De huidige functie van het plangebied is landbouw. Om de voor landbouw vereiste minimale drooglegging te bereiken, bevindt zich in het gebied een systeem van sloten en greppels. Deze sloten wateren via de hoofdwatergangen af op het Wolderwijd en zijn in droge perioden niet watervoerend. Langs de A28 loopt een ontwateringssloot.

Op basis van periodieke metingen van 5 jaar blijkt dat de kwaliteit van het water in de beken en sloten is vanwege het landbouwkundig gebruik van de grond niet hoog (nutriëntrijk). Gedetailleerde gegevens over de waterkwaliteit in het plangebied zijn niet aanwezig.

Singels en sprengkoppen in bestaand stedelijk gebied

In het reeds gerealiseerde deel van Drielanden ligt een oppervlaktewatersysteem dat bestaat uit singels en sprengkoppen. De sprengkoppen snijden het eerste watervoerende pakket aan en worden dus gevoed met grondwater. Dit grondwater is afkomstig van het Veluwemassief en heeft een hoge kwaliteit. Het grondwater wordt via de singels afgevoerd naar het Wolderwijd.

5.4.5 Riolering

In de huidige situatie is geen riolering aanwezig in het gebied.

5.5 Toekomstige situatie

5.5.1 Grondwater en oppervlaktewater

Om grondwateroverlast te voorkomen adviseert het waterschap om boven de gemiddelde hoogste grondwaterstand (GHG) te ontwerpen. Dit betekent dat aspecten zoals ontwateringsdiepte en infiltratie van hemelwater, beschouwd worden ten opzichte van de GHG. Het structureel onttrekken / draineren van grondwater is geen duurzame oplossing en moet worden voorkomen.

Het waterschap adviseert de initiatiefnemer dan ook om voorafgaand aan de ontwikkeling een goed beeld te krijgen van de heersende grondwaterstanden en GHG. Eventuele grondwateroverlast is in eerste instantie een zaak voor de betreffende perceeleigenaar. De gemeente heeft een zorgplicht om bij nieuwbouw toekomstige grondwateroverlast te voorkomen

Het waterschap is ook verantwoordelijk voor het peilbeheer in regionaal oppervlaktewater. Daarbij heeft het waterschap de taak om het oppervlaktewatersysteem zo in te richten dat er geen inundatie (buiten de oevers treden) plaatsvindt tot 1 maal per 100 jaar in stedelijk en 1 maal per 10 jaar in landelijk gebied.

Bij aanleg van de totale uitbreidingswijk "Drielanden" is met waterbeheerder afgesproken dat hemelwater tot een neerlag gebeurtenis met een herhalingstijd van 10 jaar (T=10) binnen het gebied geborgen kan worden. Het plangebied Drielanden West maakt onderdeel uit van Drielanden en een belangrijk deel van de genoemde berging wordt gerealiseerd door middel van een tijdelijke buffering in een waterschijf bovenop het streefpeil van de Crescent vijver (gereguleerd peilbeheer). Deze vijver maakt onderdeel uit van plangebied Drielanden West.

Voor de toekomstige inrichting van het plangebied zijn in de watertoetsprocedure randvoorwaarden en eisen opgesteld waaraan voldaan moet worden voor een duurzaam watersysteem.
Zo moet aangetoond worden dat er voldoende waterberging wordt gerealiseerd binnen de eisen van het waterschap (T=10 en T=100) en dat de in de toekomstige situatie de bestaande kwelflux niet negatief wordt beïnvloed. Tevens is aandacht besteed aan de waterkwaliteit.

Antea®Groep heeft voor het bepalen van de aanleghoogten en berekenen van de toekomstige verwachte grondwaterstanden en kwelfluxen het bestaande grondwatermodel herzien met de nieuwe inzichten en afspraken. Daarnaast is ook het bestaande oppervlaktewatermodel van heel Drielanden uitgebreid met de ontwikkeling Drielanden-West.
In de watertoets overleggen zijn varianten benoemd die met beide modellen zijn doorgerekend. Hierbij moet gedacht worden aan variërende grootte van de Cresent-vijver (6,5 of 4,5 ha) als aanvulling op de totale waterberging van de totale wijk Drielanden. Ook is berekend wat de effecten zijn als met streefpeilen gevarieerd wordt (NAP +0,3 meter tot NAP +0,8 meter), met verschillende waterdiepten (1 tot 1,5 meter) en wel of geen plas dras- situatie.

Door de resultaten van het oppervlaktewater- en grondwatermodel te analyseren is in overleg met de projectgroep een optimale variant vanuit de waterhuishouding gekozen. Zo bleek bijvoorbeeld dat kijkende naar de waterkwaliteit een diepe vijver niet ongunstiger is voor de omvang van de kwelflux.

Al met al is in overleg besloten voor een Crescent vijver met een omvang van minimaal 4,5 ha. Het streefpeil is bepaald op NAP +0,50 voor heel Drielanden-West. Bij een T=100 gebeurtenis kan het waterpeil tijdelijk oplopen naar NAP +1,00+ Met een minimale maaiveld hoogte van NAP +1,60+ m is er dan nog voldoende waking (veiligheidsbeleving).

De peilscheiding van de bestaande singel lang Tubadreef (NAP +0,80 m naar NAP +0,50 m kan in het plangebied worden kozen maar ook eventueel op de oostelijke rand van Drielanden-West. Voor het effect op de kwelflux is dit niet onderscheidend.
Ten aanzien van de waterkwaliteit is de minimale waterdiepte 1,5 meter in de gehele vijver (bodemhoogte NAP -1,0 meter).
Vanuit beeld- en waterkwaliteit is afgesproken dat zo veel mogelijk natuurvriendelijke oevers worden toegepast, maar dat geen grootschalige plas/dras situatie worden gerealiseerd (beheer- en onderhoud).
Natuurvriendelijke oevers worden aangelegd waar mogelijk bij overgang naar openbaar gebied. Beschoeide oevers worden aangelegd bij de overgang naar privaat terrein.
Het beheer van de beek, singels en vijver komt bij Waterschap Vallei en Veluwe te liggen. Overige watergangen, inclusief duikers, komen qua beheer bij de gemeente Harderwijk te liggen.

5.5.2 Waterkwaliteit

Wat betreft de waterkwaliteit is ervoor gekozen om de Beek van de Hoge Geest niet te combineren met het watersysteem van Drielanden om te voorkomen dat eutrofiering optreedt van de vijver die gevoed wordt met het nutriënt arme kwelwater. Dit risico is voor het relatief kleine volume van de vijver veel groter dan voor het Wolderwijd.
Om dezelfde reden is er voor gekozen om de overstorten van de bergbezinkvoorzieningen (BBB) van Harderwijk en Ermelo via de Beek van de Hoge Geest niet op de vijver te laten uitmonden, maar via de beek ongebufferd af te voeren naar het Wolderwijd. Ook is het effect van deze randvoorzieningen bij een overstortsituatie op de Beek van de Hoge Geest en Wolderwijd in de watertoets beschreven. Geconcludeerd wordt dat ter plaatse van de uitmonding van de Beek van de Hoge Geest op het Wolderwijd incidenteel en lokaal tijdelijk een verslechterde waterkwaliteit kan ontstaan. Echter voor het gehele Wolderwijd zijn geen negatieve effecten te verwachten.
Parallel aan deze waterparagraaf zijn Waterschap Vallei en Veluwe en Rijkswaterstaat op grond van het Waterakkoord (2008) met elkaar in gesprek aangaande de afspraken met betrekking tot het afvoeren van water uit de randvoorziening BBB-Drielanden. Compenserende maatregelen zijn binnen deze watertoets niet nodig.

5.5.3 Beheer en onderhoud Beek van de Hoge Geest

Ook zijn tussen waterschap Vallei en Veluwe en Rijkswaterstaat afspraken gemaakt over het beheer en onderhoud van het laatste deel van de Beek van de Hoge Geest. Ter plaatse wordt een A-watergang gecombineerd met de bestaande bermsloot van de Rijksweg A28.

In de watertoetsoverleggen hebben beide partijen tegen elkaar uitgesproken dat dit geen probleem is en dat gezamenlijk hiervoor afspraken worden gemaakt.

5.5.4 Duikers A28

In het oppervlaktewatermodel (Sobek) is berekend dat de oostelijke duiker onder rijksweg A28 in de toekomstige situatie voldoende groot gedimensioneerd is en dat deze voldoet aan de gestelde hydraulisch eisen. De bestaande duikers onder het fietspad benedenstrooms van de oostelijke duiker onder de A28 moeten wel verdiept aangelegd worden.
Voor de westelijke duiker onder de Rijksweg A28 is dit niet het geval. Hoewel er geen hydraulische knelpunten in het watersysteem bovenstrooms van de westelijke duiker worden berekend voldoet deze duiker niet aan het criterium ten aanzien van de maximaal toegestane stroomsnelheid. In de het rapport van Antea®Group is aangegeven dat deze duiker vanuit waterhuishoudkundig oogpunt niet vergroot hoeft te worden maar wel wordt aangeraden om erosiebestendige maatregelen te nemen.

In het watertoets overleg is besloten om vooralsnog niet deze duiker te vergroten, tenzij uit onderzoek (van Rijkswaterstaat) blijkt dat deze in slechte staat verkeerd.

5.5.5 Aanleghoogte Drielanden-West

De minimale toekomstige aanleghoogte (maaiveld) ligt op 0,7 meter boven op de toekomstige GHG. Aangezien het plangebied hellend is en de toekomstige stedenbouwkundige inrichting nog niet bekend is zal in de verdere ontwikkeling de exacte hoogte bepaald moeten worden. Het gebied kan bijvoorbeeld in een aantal terrassen worden in gedeeld uitgaande van het bovenstaande criterium. De minimale hoogte vanuit het hoogwaterbescherming tegen overstroming van het Wolderwijd is NAP + 1,60 m.

5.5.6 Huishoudelijk Afvalwater

Het huishoudelijk afvalwater binnen Drielanden-West wordt onder vrijverval ingezameld en ook onder vrijverval afgevoerd naar het westelijk gelegen bestaande woonwijk Drielanden. Het bestaande rioolstelsel/gemaal is ontworpen op deze extra aanvoer en de bestaande riolering ligt diep genoeg om het afvalwater uit Drielanden-West te ontvangen.
Om met voldoende gronddekking op de rioolbuizen, ook afvalwater vanuit de zuidwestelijke hoek van het plangebied onder vrijverval af te kunnen voeren. betekent dat mogelijk lokaal het maaiveld hoger aangelegd moet worden.

5.5.7 Hemelwater

Een belangrijk algemeen principe is dat een deel van het hemelwater binnen het plangebied wordt vastgehouden en/of geborgen en dus niet direct afgevoerd wordt naar de riolering of het oppervlaktewater.

Hiermee wordt bereikt dat de waterzuiveringsinstallatie beter functioneert, verdroging wordt tegen gegaan en piekafvoeren in het oppervlaktewater (met eventueel wateroverlast in benedenstrooms gelegen gebieden) wordt voorkomen. Bij lozing op oppervlaktewater zal hiervan een melding gedaan moeten worden bij het waterschap.

Vanuit de ervaringen van de gemeente Harderwijk is bekend dat het toepassen van infiltratievoorziening ter plaatse van Drielanden-West alleen kan werken als dit kunstmatig worden toegepast (bodemverbetering). In het Geohydrologisch onderzoek Drielanden-West van 21 april 2015 met kenmerk 10269-400580 (Antea®Groep) is dit beschreven. In het moderne waterbeheer is dit niet meer een logische keuze. Op basis van de relatief hoge grondwaterstanden en bodemgesteldheid ter plaatse van Drielanden-West wordt afgeraden om hemelwater lokaal in de bodem te infiltreren.

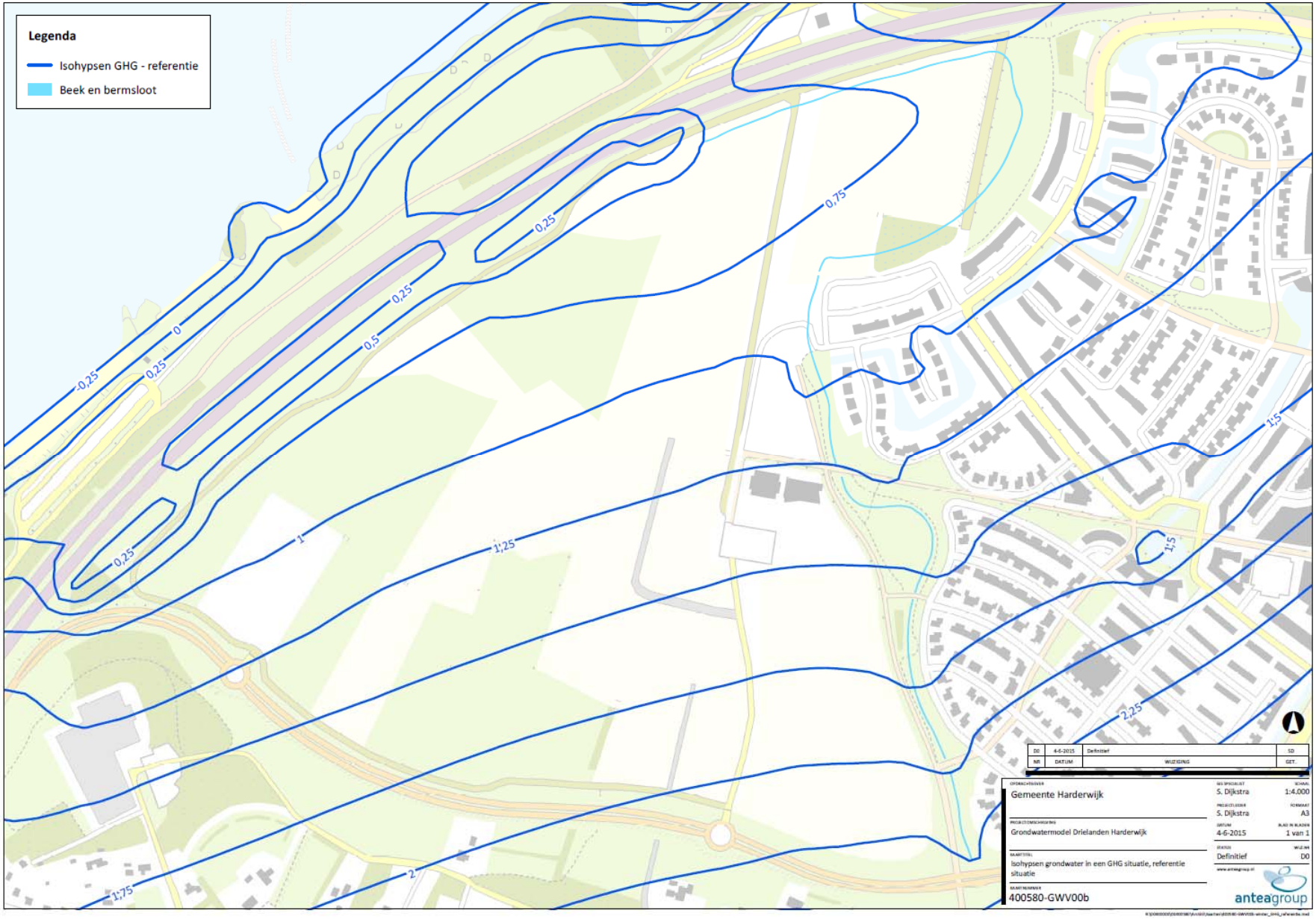
Kijkend naar het stedenbouwkundig plan worden de groenstructuren (houtwallen) gebruikt om droogvallend oppervlaktewater te realiseren die een drainerende en afvoerende functie hebben. Besloten is om deze watergangen niet te compartimenteren omdat het hoofdwatergangen systeem en de Crescent vijver voldoende waterberging hebben.

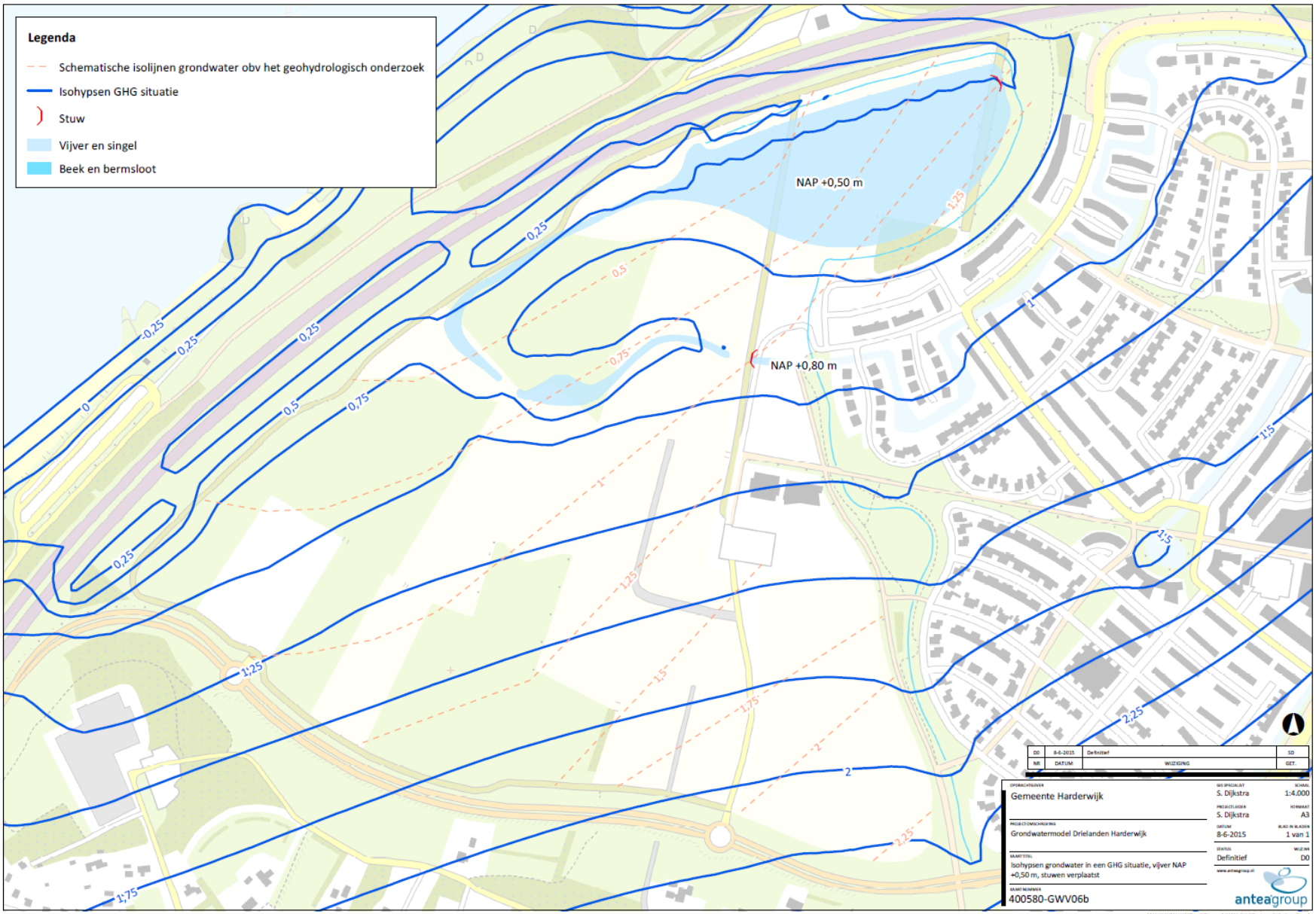
Vanuit het uitgeefbaar terrein kan de hemelwaterafvoer aangesloten worden. Afhankelijk van de situatie en transportafstand kan dit zowel bovengronds als ondergronds. Bij een ondergrondse voorziening moet gedacht worden aan hemelwaterriolering. Bij ondergrondse gescheiden hemelwateriolering op private percelen moet rekening gehouden worden met risico op foutaansluitingen. Niet alleen bij aanleg, maar vooral bij eventuele wijzigingen door particulieren in de toekomst. Bij bovengrondse voorzieningen wordt gedacht aan goten in de weg. Speciale aandacht moet besteed worden aan de achterkanten van woningen en tuinen. Daarnaast is in de straat verhang nodig om het water te laten stromen, wat weer van invloed is op de drempelhoogte van woningen. In overleg met de bouwers/ontwikkelaars van het gebied dient dit afgestemd te worden. Het is vanuit beheer gewenst om te komen tot een duidelijke, eenduidige en vooral begrijpelijke hemelwaterstructuur voor Drielanden-West.

Bijlage

1

Isohypsen huidige/referentie situatie


Legenda
Isohypsen GHG - referentie
Beek en bermsloot
-0,25
0
0,25
0,5
0,75
1
1,25
1,5
1,75
2
2,25
D0 4-6-2015 Definitief SD
NR DATUM WIJZIGING GET.
OPDRACHTGEVER
Gemeente Harderwijk
PROJECTOMSCHRIJVING
Grondwatermodel Drielanden Harderwijk
KAARTTITEL
Isohypsen grondwater in een GHG situatie, referentie situatie
KAARTNUMMER
400580-GWV00b
GETEKEND
S. Dijkstra
SCHAAL
1:4.000
PROJECTLEIDER
S. Dijkstra
FORMAAT
A3
DATUM
4-6-2015
BLAD IN BLADEN
1 van 1
STATUS
Definitief
WIJZIGING
D0
www.anteagroup.nl
anteagroup


Legenda
Schematische isolijnen grondwater obv het geohydrologisch onderzoek
Isohypsen GHG situatie
Stuw
Vijver en singel
Beek en bermsloot
NAP +0,50 m
NAP +0,80 m
0
0,25
0,5
0,75
1
1,25
1,5
1,75
2
2,25
D0 8-6-2015 Definitief SD
NR DATUM WIJZIGING GET.
OPDRACHTGEVER
Gemeente Harderwijk
GIS SPECIALIST
S. Dijkstra
SCHAAL
1:4.000
PROJECTLEIDER
S. Dijkstra
FORMAAT
A3
PROJECTOMSCHRIJVING
Grondwatermodel Drielanden Harderwijk
DATUM
8-6-2015
BLAD IN BLADEN
1 van 1
STATUS
Definitief
WIJZIGING
D0
KAARTTITEL
Isohypsen grondwater in een GHG situatie, vijver NAP +0,50 m, stuwen verplaatst
www.anteagroup.nl
KAARTNUMMER
400580-GWV06b
anteagroup

Bijlage

2 Verslagen watertoetsoverleggen

Verslag Startoverleg watertoets Drielanden - West

Aanwezig	Mahatma Geerdink	Gemeente Harderwijk (beleid)	**Opgesteld door**
	Johan Dirksen	Gemeente Harderwik (beheer)	J. (Jantine) Hoekstra MSc.
	Gerard Dijkhuis	Gemeente Ermelo (beleid)	**Doorkiesnummer**
	Jaap Petersen	Waterschap Vallei en Veluwe (beheer)	030 282 4885
	Maurits Berkel	Waterschap Vallei en Veluwe (beheer)	**E-mail**
	Jasper Timmer	Waterschap Vallei en Veluwe (beleid)	hji@tauw.nl
	Harry Otterman	Rijkswaterstaat (wegbeheer)	
	Nils Leemans	Rijkswaterstaat (wegbeheer)	
	Anjo Wagner	Rijkswaterstaat (waterbeheer)	
	Leo Seijger	Antea group (adviseur WHP)	
	Sander Dijkstra	Antea group	
	Wilbert Peters	Tauw (projectleider Watertoets)	
	Jantine Hoekstra	Tauw	
Afwezig	Cees Colle	Provincie Gelderland	
	Gerard Winters	Tauw	

Onderwerp Besluiten- en actielijst startoverleg watertoets Drielanden-West

Datum bespreking 2 maart 2015

Plaats Gemeentehuis Harderwijk

Kopie aan -

Datum 4 juni 2015

Ons kenmerk M001-1228363HJI-ygl-V01-NL

1 Besluiten

- Aanwezigen gaan akkoord met de principes voor de hoofd waterstructuur zoals uitgewerkt in de startnotitie
- Het waterschap geeft aan dat door de aanleg van Drielanden – West de grondwaterstand niet mag veranderen ten opzichte van de huidige grondwaterstanden. Toekomstige stijgingen boven de huidige GHG mogen wel worden afgetopt. Voor de huidige GHG wordt de gemeten GHG van het grondwatermeetnet aangenomen (meetperiode korter dan 8 jaar?). Gemeente Ermelo heeft geen belang bij verlaging van de grondwaterstand, in de directe omgeving van het plangebied. (de grondwaterstand bij bedrijventerrein Veldzicht Noord is kritisch, maar dat ligt 2 km van het plangebied)
- In de Crescent vijver wordt geen berging gemaakt voor het bovenstroomse gebied van Drielanden-West, dat door het plangebied heen afwatert op het Wolderwijd via de Tonselse beek en de Beek van de Hooge Geest. De aanvoer vanuit het bovenstroomse gebied wordt net als op de huidige manier zonder berging afgevoerd richting het Wolderwijd. In de vijver wordt de hemelwaterberging voor Drielanden Groot geborgen. Hierbij wordt voor de bestaande situatie de oude norm (T=10) aangehouden en voor de nieuwe ontwikkeling de nieuwe norm (T=100). Dit resulteert in een soort van hybride norm

- Rijkswaterstaat geeft aan dat voor het combineren van de bermsloot van de A28 en de beek van de Hoge Geest het belangrijk is dat er een onbelemmerde doorgang is voor de afvoer van afstromende hemwelwater van de A28. Ook geldt er een minimale drooglegging voor het wegfundament. Het combineren van watergangen van verschillende partijen komt vaker voor. Het onderhoud van de watergang dient in overleg met Rijkswaterstaat en het Waterschap te worden afgestemd. Deze afspraken worden in de legger vastgelegd. Vooralsnog stemmen beide partijen (Rijkswaterstaat en het Waterschap) in met het combineren van de watergangen.
  De eisen voor aanleg/beheer voor het tracé van de een gecombineerde bermsloot/beek zal in de watertoets rapportage expliciet vastgelegd worden
- Bij het dimensioneren van een nieuwe duiker en een nieuwe gecombineerde bermsloot dient rekening te worden gehouden met een eventuele verbreding van de A28 van 2x2 naar 2x3 rijbanen. Vooralsnog wordt er vanuit gegaan dat de bestaande bermen hier groot genoeg zijn.
  RWS vragen om afbakening/tekening met vrijwaringszone
- Uit het bodemonderzoek van Antea group is gebleken dat de bodem in het gehele gebied niet geschikt is voor infiltratie van hemelwater. Derhalve wordt er in Drielanden-West niet gekozen voor infiltratie van hemelwater
- De voorkeur van de gemeente en het waterschap gaat voor een hemelwater voorziening uit naar het oppervlakkig laten afstromen van het hemelwater en niet naar ondergrondse stelsels
- Op verzoek van Rijkswaterstaat wordt aan de watertoets een beschrijvende paragraaf toegevoegd over de verandering van de waterkwaliteit van de uitstromende stromen richting het Wolderwijd als gevolg van de ontwikkeling van Drielanden West
- De woningbouw wordt gestart in de zuidoosthoek van Drielanden-West. Gemeente geeft er de voorkeur aan om vooruitlopend de contouren van de hoofdstructuur water/groen voor het gehele plangebied te realiseren, zoals de geplande singel en (een deel van) de Crescent vijver. Om de grondbalans en fasering uit te kunnen werken betekent dit dat er afspraken gemaakt moeten worden over de omvang van het te realiseren oppervlak van de Crescent vijver in relatie tot de ontwikkeling van Drielanden-West, de diep/ondiep verhouding en duidelijk moet zijn hoeveel er opgehoogd moet worden
- Indien wordt gekozen voor een plas/dras situatie in de Crescent vijver gaat het waterschap hier geen onderhoud plegen. Het onderhoud van de plas/dras zone komt dan te liggen bij de gemeente Harderwijk
- De aanwezigen gaan er mee akkoord dat Antea Group ter oriëntatie voor 2 scenario's van inrichting van de Crescentvijver bergings- en grondwaterberekeningen maken. Dit zijn:
  - De gehele vijver ontgraving tot een waterdiepte van tenminste 1,30 m (vanwege varend onderhoud), ten opzichte van streefpeil 0,50+ mNAP en taluds 1:3
  - Het minimale benodigde oppervlak voor afstroming van de singels wordt verdiept tot 1,30, ten opzichte van streefpeil 0,50+ mNAP en taluds 1:3. De rest van de plas wordt verdiept tot aan oppervlaktewaterpeil (0,50+ mNAP) oplopend tot 0,20 m hierboven

Planning

- Tussenoverleg 20 april 2015, stukken aanleveren uiterlijk 13 april 2015
- Deadline: 15 juni 2015: overeenstemming tussen watertoets partijen over definitieve waterstructuur

2 Acties

- *RWS (Anjo)* zoekt uit wat conform het deltaprogramma 2015 de exacte wijzigingen zijn voor het toekomstig oppervlaktewaterpeil in het Wolderwijd en stuurt dit naar Mahatma
- *RWS (Nils)* definieert de exacte drooglegginsnorm van RWS voor de A28 en stuurt dit naar Mahatma
- *Waterschap (Jaap)* levert eisen voor minimale afmetingen van A-watergang en de bijbehorende onderhoudsnormen aan, dit voor eerst inschatting afmetingen gecombineerde bermsloot en beeksloot. Aanleveren aan Mahatma
- *Gemeente Ermelo (Gerard)* levert gegevens aan over de overstortfrequentie en – debieten voor de nieuwe overstortlocatie bovenstrooms in de beek van de Hooge Geest. Dit wordt aan Mahatma aangeleverd
- *Gemeente (Mahatma)* levert gegevens aan over de bestaande duikerverbinding onder de A28 door waarmee singelwater uit Drielanden nuttig ingezet kan worden voor doorspoeling van het stedelijk watersysteem. Dit wordt aan Leo aangeleverd
- RWS (Harry) zoekt uit wat de leeftijd en status van de duikers onder de A28 door is (dus voor zowel de westelijke als oostelijk duiker). Tevens levert hij de geplande vervangingsdatum van deze duikers aan. Aanleveren aan Mahatma
- Waterschap (Jasper) levert tekst uit Waterakkoord aan over lozing van het beekwater van de Tonselsebeek en de Beek van de Hooge Geest. Aanleveren aan Mahatma
- Waterschap (Jasper) levert de nieuwe compensatie bergingsnorm aan. Aanleveren aan Mahatma

Verslag Tussenoverleg watertoets Drielanden - West

Aanwezig	Mahatma Geerdink	Gemeente Harderwijk
	Johan Dirksen	Gemeente Harderwik
	Gerrit de Vries	Gemeente Harderwijk
	Gerard Dijkhuis	Gemeente Ermelo
	Jaap Petersen	Waterschap Vallei en Veluwe
	Jasper Timmer	Waterschap Vallei en Veluwe
	Nils Leemans	Rijkswaterstaat
	Anjo Wagner	Rijkswaterstaat
	L. Seijger	Antea group
	S. Dijkstra	Antea group
	W. Peters	Tauw
	J. Hoekstra	Tauw
Afwezig	C. Colle	Provincie Gelderland
	G. Winters	Tauw
	M. Berkel	Waterschap Vallei en Veluwe
	H.Otterman	Rijkswaterstaat

Onderwerp Tussenoverleg Watertoets Drielanden

Datum bespreking 20 april 2015

Plaats Harderwijk

Kopie aan -

Opgesteld door
Jantine Hoekstra MSc
Doorkiesnummer
+31 65 31 66 56 9
E-mail
jantine.hoekstra@tauw.nl

Datum 4 juni 2015

Ons kenmerk M002-1228363HJI-ygl-V01-NL

Reactie op notulen startoverleg 2 maart 2015

- In de oppervlaktewaterbergingsberekening is niet gerekend met een hybride norm zoals aangegeven in de besluitenlijst. Hier is Antea in overleg met het Waterschap en de Gemeente van afgeweken
- In de notulen wordt gesproken over een waterdiepte van tenminste 1,3 m in de Crescent vijver. ‘Tenminste’ suggereert dat de voorkeur naar een diepere vijver gaat. Dat wordt echter niet gesuggereerd. Dit in Watertoets duidelijk verwoorden

Actie

- Rijkswaterstaat (Anjo) heeft het stuk over waterkwaliteit bij de interne specialist neer gelegd, maar deze heeft nog geen reactie kunnen geven. Het waterschap (Jasper) heeft reeds opmerkingen op het stuk gemaakt en deze naar Tauw gestuurd. **Actie Tauw: Reacties van waterschap worden door Tauw verwerkt. Tauw zal het aangepast stuk naar Rijkswaterstaat sturen**
- In het Waterakkoord staat dat het waterschap Rijkswaterschap moet informeren over wijzigingen in lozingen op de Rijkswateren. Bij deze is dit gedaan. Rijkswaterstaat zal hier verder contact over opnemen met het waterschap

- Waterkwaliteitsstuk nuanceren over droogval bermsloot A28. **Actie Tauw**
- In de oppervlaktewaterbergingsberekening is gerekend met 4 scenario's voor het bergingsoppervlak in de Crescent vijver. In de watertoets dient beschouwd te worden voor welk scenario wordt gekozen. **Actie Tauw: beschouwing en keuze scenario's waterberging in de Watertoets**
- In de sommen van de oppervlaktewaterberging zijn onjuiste verharde oppervlakken gebruikt of verdeelt. **Actie: Antea maakt nieuwe sommen met juiste verharde oppervlakken voor scenario 1 en 3a (maatgevende afvoer, ½ maatgevende afvoer + T10 en ½ maatgevende afvoer + T100). De resultaten hiervan wordt gepresenteerd in de gewijzigde samenvattende overzichten in paragraaf 4.9 van de rapportage.**
- Er is nog onzekerheid over de komst van de overstort in de gemeente Ermelo. **Besluit: het project wordt ingestoken met een overstort in Ermelo**
- De duikers onder de A28 door (westelijke en oostelijke duiker) worden in het kader van dit project door Rijkswaterstaat schoongemaakt en geïnspecteerd. De resultaten hiervan worden meegenomen in de watertoets om te kunnen beargumenteren of een te hoge stroomsnelheid door de duikers problematisch is. **Actie Rijkswaterstaat**
- Uit de sommen van het grondwatermodel van Antea blijkt dat bij een peil van NAP +0,50 m in de bergingsvijver de toestroom van kwel water vanuit het Veluwemassief gelijk is aan de toestroom bij een peil van NAP +0,80 in de bergingsvijver. **Besluit: het peil in de Crescent vijver wordt streefpeil NAP +0,50 m**
- Om de doorstroom in de vijver te kunnen behouden in verband met de waterkwaliteit zal het waterpeil in droge periodes moeten kunnen zakken. Dit om de afvoer meer richting de Crescent vijver te kunnen sturen. Echter, een lager waterpeil zorgt voor een kleinere waterdiepte waardoor mogelijk een slechtere waterkwaliteit optreedt. Door de bodem van de vijver te verdiepen kan dit worden gemitigeerd. Daarnaast geldt wel dat een lager waterpeil en een lagere bodemhoogte mogelijk voor extra toestroom vanuit het Veluwemassief zorgt. Om dit effect te onderzoeken worden extra sommen door Antea gemaakt. **Actie Antea: Twee nieuwe sommen om de toestroom vanuit het Veluwe massief te onderzoeken. 1) Waterpeil vijver NAP +0,30, bodemhoogte NAP -1,00. 2) Waterpeil vijver NAP +0,50 m, bodemhoogte NAP -1,00.**
- **Besluit: voor de gehele vijver wordt met één bodemhoogte gerekend.**
- De ligging van het hoofdriool is zo gekozen dat er onder vrijverval afgewaterd kan worden. Dit is een aandachtpunt bij de ophoging van de percelen en voldoende dekking van de riolering**. Actie Tauw: Aandachtspunt voor in de Watertoets**
- Om de gehele Crescent vijver mee te laten stromen wordt voorgesteld om de stuw (uitstroompunt) in de noordoostzijde van de vijver te ontwerpen. Hierbij dient wel in achtte te worden genomen dat de benedenstroomse waterstand op deze locatie hoger is dan eerst voorzien. De stuw mag niet verdrinken. **Actie Tauw: In de watertoets locatie uitstroomconstructie Crescent vijver benoemen en onderbouwen**

Verslag 3 Eindoverleg Watertoets Drielanden-West

Aanwezig	Mahatma Geerdink	Gemeente Harderwijk	
	Johan Dirksen	Gemeente Harderwik	
	Gerard Dijkhuis	Gemeente Ermelo	
	Jaap Petersen	Waterschap Vallei en Veluwe	
	Jasper Timmer	Waterschap Vallei en Veluwe	
	S. Dijkstra	Antea group	
	W. Peters	Tauw bv	
Afwezig	L. Seijger	Antea group	
	Anjo Wagner	Rijkswaterstaat	
	Nils Leemans	Rijkswaterstaat	
	Gerrit de Vries	Gemeente Harderwijk	
	C. Colle	Provincie Gelderland	
	G. Winters	Tauw	
	M. Berkel	Waterschap Vallei en Veluwe	
	H.Otterman	Rijkswaterstaat	
	J. Hoekstra	Tauw bv	

Opgesteld door
Wilbert Peters
Doorkiesnummer
+31 62 96 22 26 5/
+31 57 06 99 46 5
E-mail
wilbert.peters@tauw.nl

Onderwerp Watertoetsoverleg 3 Eindoverleg watertoets Drielanden-West
Datum bespreking 1 juni 2015
Plaats Harderwijk
Kopie aan -

Datum 4 juni 2015
Ons kenmerk M003-1228363WPE-ygl-V01-NL

Opening

Afmeldingen Zie kopje afwezig

Verslag 20 april 2015

- Crescent vijver krijgt een streefpeil in plaats van maximaal peil
- Antea: in rapportage van Antea staan niet de juiste oppervlakken vermeld, in de uitgevoerde sommen zijn wel de juiste oppervlakken meegerekend. Een en ander wordt in definitieve rapportage goed gezet
- De NAP + 0,80 m variant is niet doorgerekend, maar het effect is ingeschat op basis van doorgerekende sommen
- De heer de Vries heet Gerrit en is van de Gemeente Harderwijk
- Verslag is vastgesteld

Stuwen
Tijdens de vergadering is uitvoerig gesproken over het debietregulerend kunstwerk van de Crescentvijver. Besloten is om deze te automatiseren en bovenstrooms van de BBB Drielanden aan te laten sluiten. Antea levert nog afmetingen als input voor watertoets.
Opgemerkt wordt dat de verbreding van de bermsloot naar 3 meter op de bodem verder doorgetrokken moet worden tot aan het kunstwerk.
De stuw op de grens van Drielanden West wordt een vaste stuw op NAP +0,80 meter.
De stuw bovenstrooms van de oostelijk duiker onder de RW A28 wordt geautomatiseerd.

Streefpeil en oppervlak Crescentvijver
Het streefpeil wordt NAP +0,50 m en het oppervlak 4,5 ha. Het streefpeil is gekozen vanwege kwel en grondbalans.

Dieptevijver
Besloten is om de bodem van de vijver volledig op NAP -1,00 meter te leggen. Dit is 1,5 m beneden het streefpeil van NAP +0.50 meter.

Vistrappen
Waterschap gaat na of vistrappen nodig zijn en zo ja waar.
Resultaat wordt meegenomen in rapportage

Duiker A28
RWS gaat de duikers inspecteren. Afhankelijk van het resultaat wordt besloten of de duikers vervangen gaan worden of dat erosiebestendige maatregelen voldoende zijn.

Waterkwaliteit
Waterschap heeft een telefonische bevestiging dat een en ander wat betreft de waterkwaliteit effect goed is.

Rapportage Antea
Teamleden leveren opmerkingen aan Antea aan over de oppervlaktewaterrapportage en grondwaterrapportage
Afgesproken is om 1 rapport te maken

Literatuurlijst
Antea levert een literatuurlijst aan ten behoeve van watertoets rapport
Tauw neemt contact op met AnteaGroup aangaande grondwaterkaarten

Opmerkingen op rapportage
Tijdens de vergadering is per pagina het watertoets rapport doorlopen en besproken. Mahatma stuurt zijn opmerkingen per email toe.

Planning
Vòòr 15 juni 2015 rapportage gereed.

Bijlage

3

Rapportage Antea®Groep Integraal Waterhuishoudingsplan Drielanden

Deze bijlage is als een aparte rapportage bijgevoegd met dit watertoets rapport

Bijlage

4

Geohydrologisch onderzoek 2015

Deze bijlage is als een aparte rapportage bijgevoegd met dit watertoets rapport

Rapport Geohydrologisch onderzoek Drielanden - West, Harderwijk

Projectnummer : 10269-400580
Revisie : 00
Datum : 21 april 2015

Understanding today.
Improving tomorrow.

Rapport Geohydrologisch onderzoek Drielanden - West, Harderwijk

Projectnummer : 10269-400580
Revisie : 00
Datum : 21 april 2015

Auteur
ir. L.G. Seijger

Opdrachtgever
Gemeente Harderwijk
Postbus 149
3840 AC HARDERWIJK

datum vrijgave	beschrijving revisie	goedkeuring	vrijgave
21 april 2015	definitief rapport	L.G. Seijger LS	A.J. Bakker b/a LS

anteagroup

Contactgegevens:
Tolhuisweg 57
8443 DV HEERENVEEN
Postbus 24
8440 AA HEERENVEEN

E. info@anteagroup.nl

Copyright ©
Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd en/of openbaar worden gemaakt door middel van druk, fotokopie, elektronisch of op welke wijze dan ook, zonder schriftelijke toestemming van de auteurs.

Inhoud

		Blz.
1	**Inleiding**	**1**
2	**Onderzoeksresultaten**	**3**
2.1	Algemeen	3
2.2	Bovengrond (kaart 400580-S2)	4
2.3	Zandondergrond (kaart 400580-S3)	6
2.4	Diepere zandondergrond (kaart 400580-S4)	7
2.5	Doorsneden bodemprofiel (bijlage 3)	9
2.6	Grondwaterstanden	10
2.7	Laboratoriumonderzoek	10
3	**Bodemgeschiktheid en advies bouwrijpmaken**	**13**
3.1	Algemeen	13
3.2	Actualisatie	14

Bijlagen

1 : Boorstaten en profielbeschrijvingen
2 : Resultaten laboratoriumonderzoek
3 : Doorsneden bodemopbouw (A-A[1] en B-B[1])

Kaarten

400580-S1 : Situatie met plaatsen boringen
400580-S2 : Situatie met bovengrond
400580-S1 : Situatie met zandondergrond
400580-S1 : Situatie met diepere zandondergrond

1 Inleiding

Algemeen
Drielanden – West is de laatste fase (60 à 70 ha) van het bestemmingsplan Drielanden te Harderwijk met een totale oppervlakte van ca. 250 ha (inclusief bedrijventerrein Tonsel. Midden jaren ’90 van de vorige eeuw is gestart met het bouwrijpmaken en bouwen van woningen en bijbehorende voorzieningen. Bedrijventerrein Tonsel is medio 2005 gerealiseerd. De ligging van Drielanden – West is in onderstaande figuur weergegeven.



Figuur 1: Situering Drielanden – West

Ten behoeve van het bouw-/ woonrijpmaken van Drielanden – West is het uitvoeren van een geohydrologisch onderzoek noodzakelijk geacht.

Doelen geohydrologisch onderzoek
Het uit te voeren geohydrologisch onderzoek kent de volgende doelen:

1. Het verkrijgen van voldoende gegevens van de ondiepe grondlagen (input) voor het herijken/ hercalibreren van het bestaande grondwatermodel.
2. Het verkrijgen van voldoende inzicht met betrekking tot de (on)mogelijkheden van waterafvoer vanuit wadi’s naar de diepere ondergrond en/of de noodzaak van lozen van waterafvoer van verharde oppervlakken rechtstreeks naar oppervlaktewater.
3. Het verkrijgen van voldoende gegevens met betrekking tot de noodzakelijke maatregelen (grondwerk) in het kader van het bouwrijp maken.

Op basis van algemeen beschikbare gegevens (milieuhygiënisch bodemonderzoek, uitgevoerd door derden medio jaren ’90, DINOloket boringen, Stiboka - bodemkaart) was reeds (enige) informatie van de boven- en ondergrond beschikbaar.

Op basis van deze gegevens en de gestelde doelen is een uitvoeringsprogramma opgesteld, waarbij met name meer inzicht in de bovenste 3 à 5 m van het bodemprofiel wenselijk werd geacht.
De samenstelling van de diepere ondergrond is op basis van geohydrologische/ hydrogeologische gegevens (Regis) voldoende bekend.

Onderzoeksprogramma
Het onderzoeksprogramma heeft op hoofdlijnen bestaan uit:

- het verrichten van 30 boringen tot 2,5 à 3,0 m – mv.
- het verrichten van 30 boringen tot 4,0 à 5,0 m – mv.
- het beschrijven van de opgeboorde grondlagen (zandgrofheid, gehalte organische stof, leem-/siltgehalte)
- het schatten van de doorlatendheid van de aangeboorde grondlagen
- het opmeten van de actuele grondwaterstanden in de boorgaten
- het inmeten van de boorgaten (X, Y, Z)
- het steken van ongeroerde grondmonsters voor laboratoriumonderzoek (doorlatendheid, korrelgrootteverdeling, organische stof, volumegewichten)
- verslaglegging en interpretatie van de onderzoeksresultaten

Gegevens met betrekking tot fluctuaties in de grondwaterstanden zijn in het kader van het onderhavig onderzoek niet verzameld. Beschikt kan worden over gegevens uit het gemeentelijk grondwatermeetnet, dat door Vitens wordt beheerd.
In de directe omgeving van Drielanden – West wordt vanaf omstreeeks 2009 op 4 plaatsen de grondwaterstand gemonitord.
In overleg tussen de gemeente en Antea Group zijn in december 2014 door Vitens op 4 plaatsen binnen Drielanden – West peilbuizen bijgeplaatst en is gestart met monitoring van de grondwaterstanden.
De monitoringresultaten worden in het nog uit te voeren “Actualisatieonderzoek Grondwatermodellering” meegenomen.

Opdracht en uitvoering
Per brief van 13 januari 2015 (kenmerk: U15.000051) heeft de gemeente Harderwijk aan Antea Group opdracht verleend voor het uitvoeren van het Geohydrologisch onderzoek.
Het veldwerk en het laboratoriumonderzoek is uitgevoerd in de periode medio januari – medio februari 2015.

Leeswijzer
In hoofdstuk 2 worden de onderzoeksresultaten beschreven.
In hoofdstuk 3 wordt ingegaan op de aspecten met betrekking tot de bodemgeschiktheid en het bouw-/woonrijpmaken van Drielanden – West.

2 Onderzoeksresultaten

2.1 Algemeen

De plaatsen van de boringen zijn weergegeven op kaart 400580-S1.
De boorstaten volgens NEN5104-classificatie en de profielbeschrijvingen volgens Stiboka-classificatie zijn in bijlage 1 opgenomen.
In bijlage 1 is ook een vergelijkend overzicht opgenomen tussen de NEN- en Stibok classificatie. Het gaat hier met name om de begrippen “silt” (volgens NEN) en leem (Stiboka). Zo is “zwak siltig” gelijk aan “leemarm”. Verder is de zandfractie 210 – 420 mu volgens Stiboka “matig grof zand”. De NEN kent voor deze fractie 2 klassen: 210 – 300 mu is “matig grof zand” en 300 – 420 mu “ is zeer grof zand”.
In dit rappport wordt zoveel mogelijk de Stiboka - classificatie aangehouden.

De resultaten van het laboratoriumonderzoek op de ongeroerde grondmonsters zijn opgenomen in bijlage 2.

Ten behoeve van de in hoofdstuk 1 gestelde doelen van het geohydrologisch onderzoek is inzicht vereist in:

- De bovengrond (dikte en samenstelling) in verband met bouwrijpmaken (cunetten van wegen, e.d.)
- De zandondergrond direct onder de bovengrond in verband met horizontale/verticale waterverplaatsingen naar ontwaterings/afwateringsmiddelen en vanuit wadi’s naar de ondergrond.
- De diepere zandondergrond voor afvoer van grotere waterhoeveelheden (vanuit bijv. wadi’s)

In verband met het voorgaande is het bodemprofiel opgedeeld in:

- Bovengrond, bestaand uit humeus zand of humeuze zavel/klei met relatief lage doorlatendheid (k : < 0,5 m/dag)
- Zandondergrond (direct onder de bovengrond), bestaand uit leemarm/ zwak lemig tot plaatselijk sterk lemig, fijn tot matig fijn zand met eem relatief matige doorlatendheid (k : 0,5 – 1,5 à 2 m/dag) en met plaatselijk een storend laagje (10 à 20 cm) van leem, venig zand/zand met veenlensjes, enz. in de ondergrond
- Diepere zandondergrond, bestaand uit leemarm, matig grof tot grof zand, plaatselijk grindhoudend en/of sterk grindig met goede doorlatendheid (k : > 5 à 10 m/dag tot mogelijk plaatselijk ca. 50 m/dag)

Teneinde een zo goed mogelijk beeld te verkrijgen van de (variatie in de) bodemopbouw zijn 3 kaarten gemaakt:

- 400580-S2 : Situatie bovengrond; dikte en samenstelling
- 400580-S3 : Situatie zandondergrond; dikte van het pakket met zandlagen dat relatief matig doorlatend is
- 400580-S4 : Situatie diepere zandondergrond, begindiepte zandpakket dat goed tot zeer goed doorlatend is

Tevens zijn voor de beeldvorming 2 doorsneden gemaakt (A-A[1] en B-B[1]; voor ligging doorsneden zie kaart 400580-S1). De doorsneden zijn opgenomen in bijlage 3.

In de volgende paragrafen wordt een beschrijving van de hiervoor genoemde kaarten gegeven. Opgemerkt moet worden dat de grenzen op de kaarten in zekere mate arbitrair zijn, dit in verband met de dichtheid van de boringen (ca. 1 stuks/ha en voor de diepere boringen tot 4 à 5 m – mv. ca. 1 stuks/ 2 ha).

2.2 Bovengrond (kaart 400580-S2)

Algemeen
Op kaart 400580-S2 zijn 2 grondsoorten (kleuren) weergegeven:

- Zand : geel (zuidoostelijk gedeelte)
- Zavel/ klei : groen (noordwestelijk gedeelte)

De dikte van de bovengrond varieert. Voor beide bodemeenheden zijn 2 klassen onderscheiden:

- 30 – 60 cm
- 60 – 100 cm

Zand
Bij de zandgrond bestaat het profiel in het algemeen uit matig humeus,zwak lemig, matig fijn zand:

- M50 : 170 – 180 mu
- Organische stof : 2 – 5 %
- Leemgehalte : 10 – 16 %

De doorlatendheid is matig (k < 0,5 m/ dag) en veelal geschat op 0,3 m/dag.

De gemiddelde dikte bedraagt 40 à 50 cm.
Slechts bij 6 boringen is een duidelijk dikkere bovengrond (60 – 90 cm: donker geel gekleurd op kaart) aangetroffen. Bij boring 15 is sprake van opgebrachte, geroerde grond met een totale dikte van 110 cm. Ook ter plaatse van boring 3 is opgebrachte grond aanwezig. De laagdikte is hier slechts 55 cm.
Bij boring 12 (dikte humeuze grond is 90 cm) is het profiel van 0,30 – 0,90 m – mv. geroerd. Niet duidelijk is of het hier een demping betreft.
Bij de overige boringen (8, 9, 21 en 29), met een dikte van 70 - 90 cm, zijn in de bovengrond geen aanwijzigingen van geroerd profiel/ demping, enz. aangetroffen.

Zavel/ klei
Het lutumgehalte varieert hier van 8 – 12% (zeer lichte zavel) tot lichte klei (25 – 35%).
De bovengrond is matig humeus, 2 – 5% organische stof.
Plaatselijk bestaat het onderste gedeelte van het zavel/klei profiel uit matig zware klei (lutum: 35 – 50%) en/of venige klei.
In onderstaand overzicht zijn de boringen en de dikten van de lagen met matig zware klei en venige klei vermeld.

Overzicht 1: Onderste gedeelte zavel/klei profiel, bestaand uit matig zware klei en/of venige klei

boring nr.	matig zware klei (m – mv.)	venige klei (m – mv.)	opmerkingen
17		0,40 – 0,50	
18	0,35 – 1,40		0,90 – 1,40: slap
31		0,20 – 0,35	
33		0,50 – 0,60	
36	0,30 – 0,60		
46	0,45 – 0,70	0,70 – 1,10	0,80 – 1,10:veen
47	0,30 – 0,70		
48	0,65 – 0,85	0,85 – 1,00	
49		0,40 – 0,50	
55	0,30 – 0,45		
56	0,30 – 0,45		
57	0,65 – 0,85		
58	0,40 – 0,70		

Opvallend is de dikte van het kleiprofiel ter plaatse van boring 18: tot 1,40 m – mv.
Bij de omringende boringen varieert de laagdikte van 45 – 70 cm.
Ter plaatse van boring 18 zijn geen waarnemingen gedaan die duiden op een geroerd profiel, demping, enz.

Aan de onderzijde van het zavel/klei profiel is op meerdere plaatsen een afwijkend profiel aanwezig en bestaat uit humeus, zwak lemig matig fijn zand (vergelijkbaar met de bovengrond ter plaatse van het zandprofiel), venig zand of veen.
In onderstaand overzicht zijn de boringen, de samenstelling en de dikte van de afwijkende laag vermeld.

Overzicht 2: Afwijkende samenstelling en diepte onderzijde bovengrond van zavel/ klei

boring nr.	humeus zand (m – mv.)	venig zand (m – mv.)	veen (m – mv.)	opmerkingen
6	0,00 – 0,30			opgebracht
17	0,50 – 0,70			0,50 – 0,70 : iets podzol
31*				
32		0,45 – 0,55		
33*				
43	0,30 – 0,55			
44	0,00 – 0,40			op zware zavel van 0,40 – 0,85
45	0,40 – 0,85			vettig
49*				
52	0,30 – 0,55			
58	0,70 – 0,90			Iets podzol
59**			0,85 – 0,90	
60		0.40 – 0,90		0,55 – 0,90: geroerd

* : afwijkend aan onderzijde (venige klei, zie overzicht 1); niet in dit overzicht opgenomen
**: ter plaatse opgehoogd met ca. 0,50 m zwak lemig, matig fijn zand.

De doorlatendheid van de bovengrond is in het algemeen slecht tot matig. De geschatte k – waarden zijn:

- Lichte zavel – lichte klei : 0,2 à 0,3 m/dag

- Matig zware klei/ venige klei : 0,05 à 0,1 m/dag
  (onderste gedeelte zavel/ klei profiel
- Venig zand : 0,3 m/dag
- Licht humeus, zwak lemig matig fijn zand : 0,2 à 0,3 m/dag
- Veen : 0,1 m/dag

2.3 Zandondergrond (kaart 400580-S3)

In verband met (grote)verschil(len) in doorlatendheid is onderscheid gemaakt in zandondergrond direct onder de bovengrond en diepere zandondergrond.

De zandondergrond is veelal gelaagd en bestaat uit leemarm – sterk lemig, fijn – matig fijn zand. Ook is op veel plaatsen in het traject van 1,00 à 2,00 m – mv. een laagje (10 à 20 cm) venig zand aanwezig en op enkele plaatsen in het traject van 2,50 à 3,00 m – mv.(zandig) leem en/of een ondergestoven laagje veen.
De dikte van de relatief matig doorlatende zandondergrond varieert van 1,0 à 2,0 m tot meer dan 3,0 m. Op kaart 400580-S3 is een ruimtelijke verdeling in klassen van 1 m weergegeven.

De doorlatendheid van de verschillende zandlagen varieert. Er zijn k – waarden geschat van ca. 0,5 – 2,0 m/dag; een en ander in relatie tot de grofheid van het zand (zeer fijn – matig fijn zand) en het leemgehalte (leemarm – sterk lemig).
De hiervoor genoemde “storende laagjes” hebben de volgende doorlatendheid (geschat):

- Venig zand : 0,2 m/dag
- Veen : 0,1 m/dag
- Leem/zandig leem : 0,05 m/dag

In onderstaand overzicht zijn de storende laagjes met diepte van voorkomen weergegeven.

Overzicht 3: Storende laagjes in de zandondergrond

boring nr.	venig zand (m – mv.)	veen (m – mv.)	(zandig) leem (m – mv.)	opmerkingen
4			2,50 – 2,65	
5	1,30 – 1,40			
7	1,30 – 1,40			
8	1,70 – 1,90			
10	1,15 – 1,30			licht humeus, matig fijn zand
11	1,50 – 1,70			
13	1,70 – 1,90			humeus, matig fijn zand
14	1,30 – 1,40			
15	1,50 – 1,60			
19	1,50 – 1,70			
23	1,50 – 1,60			
25	1,80 – 1,90		2,80 – 3,00	
26	1,50 – 1,70			
27	1,10 – 1,30			
28	1,50 – 1,70			
33	0,80 – 1,00			
36	1,80 – 2,00			
37	1,70 – 1,90			
38	1,30 – 1,40			

Overzicht 3: Storende laagjes in de zandondergrond (vervolg)				
boring nr.	venig zand (m – mv.)	veen (m – mv.)	(zandig) leem (m – mv.)	opmerkingen
39	1,30 – 1,40			
40	1,10 – 1,30			
41	1,60 – 1,70			
42	1,60 – 1,70			
43	1,65 – 1,80			
45	1,30 – 1,35			
48	2,00 – 2,15			
50	1,30 – 1,50			
51	1,30 – 1,50			
52	1,65 – 1,80			
53		2,60 – 2,80		
54		2,60 – 2,80		
55	1,40 – 1,60			
57	2,00 – 2,15			
58	2,00 – 2,15			
59		3,00 – 3,20		zandig veen
60	2,50 – 2,65			

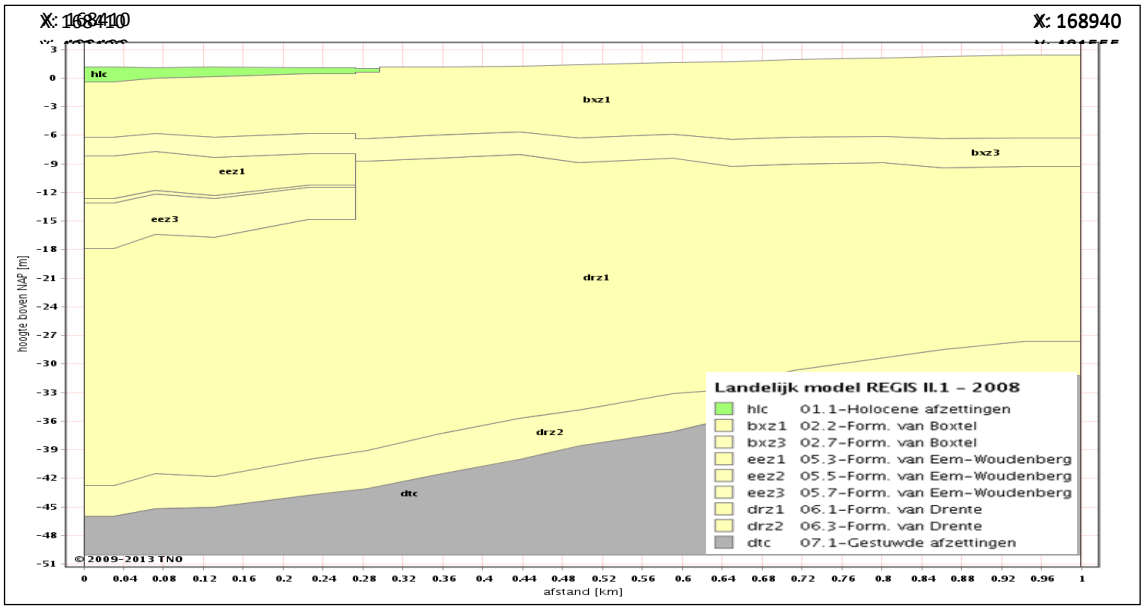
In paragraaf 2.7 wordt nader ingegaan op de in het laboratorium gemeten k – waarden en de samenstelling van het zand van monsters uit de in deze paragraaf beschreven zandlagen.

2.4 Diepere zandondergrond (kaart 400580-S4)

Algemeen
De (diepere) zandondergrond is volgens algemeen beschikbare gegevens (Regis) goed tot zeer goed doorlatend.
Voor Drielanden – West gelden volgens Regis de volgende k – waarden:

- Formaties van Boxtel (tot ca. 30 à 40 m – mv.) : 25 – 40 m/dag
- Formaties van Eem – Woudenberg (lokaal, nw. gedeelte,ca. 10 – 20 m –mv.) : 10 – 25 m/dag

In de figuur op de volgende pagina is een geohydrologische doorsnede van noordwest naar zuidoost opgenomen.



Figuur 2: Geohydrologische schematisatie van noordwest - zuidoost

Ter plaaatse van het onderzoeksgebied is de ondergrond als goed tot zeer goed doorlatend aangemerkt bij k – waarden groter dan 5 à 10 m/dag.
Het gaat dan om leemarm, matig fijn/ matig grof tot zeer grof zand, al dan niet met grindbijmenging.
Afhankelijk van de mate van grindbijmenging (en/of lagen welke overheersend uit grind bestaan), kan de doorlatendheid variëren van 5 à 10 m/dag tot mogelijk meer dan 50 m/dag.
Op basis van geschatte k – waarden (veelal orde van grootte) is van de verrichte boringen een kaart gemaakt met begindiepte van de goede – zeer goede doorlatende ondergrond (kaart 400580-S4).
Opgemerkt moet worden dat plaatselijk ook in de zandondergrond volgens kaart 400580-S3 zeer goed doorlatende (tussen)zandlagen voorkomen.
Omdat hieronder echter weer zandlagen aanwezig zijn met een relatief matige doorlatendheid, is kaart 400580-S3 afgestemd op de lagen met relatief matige doorlatendheid.

Kaart 400580-S4
Op deze kaart zijn met betrekking tot de begindiepte van de goed doorlatende diepere zandondergrond 4 klassen onderscheiden:

- 1,50 – 2,00 m – mv.
- 2,00 – 2,50 m – mv.
- 2,50 – 3,00 m – mv.
- 3,00 - > 5,00 m – mv.

Gesteld kan worden dat in een groot gedeelte van het onderzoeksgebied de begindiepte van de goed doorlatende zandondergrond op ca. 2,50 m – mv. ligt.
Met name nabij de Groene Zoomweg en rijksweg A28 ligt de begindiepte op meer dan 3,00 m tot plaatselijk meer dan 5,00 m – mv.
In onderstaand overzicht zijn voor de laatst genoemde gebiedsdelen de onderste zandlagen met geschatte doorlatendheid weergegeven.

Overzicht 4: Boringen met in ondergrond relatief matig doorlatend zand tot 4,00 à 5,00 m – mv.

boring nr.	zandsamenstelling	diepte (m – mv.)	geschatte doorlatendheid (m/dag)
26	zwak lemig, matig fijn	2,00 – 4,50	1,5
27	leemarm matig fijn	3,00 – 5,00	2,0
53	zwak lemig, matig fijn	2,80 – 5,00	0,8
54	zwak lemig, matig fijn	2,80 – 5,00	0,8
59	zwak lemig, matig fijn	3,20 – 4,00	0,6
17	Sterk lemig, zeer fijn	2,75 – 3,75	0,4
31	zwak lemig, matig fijn	1,60 – 5,00	1,5
32	zwak lemig, matig fijn	3,00 – 4,00	1,2
33	zwak lemig, matig fijn	2,10 – 5,00	1,2
36	zwak lemig, matig fijn	2,00 – 3,50	0,8

2.5 Doorsneden bodemprofiel (bijlage 3)

Algemeen
In bijlage 3 zijn 2 doorsneden van de bodemopbouw tot een diepte van 3 à 5 m – mv. weergegeven:

- Doorsnede zuidwest – noordoost
- Doorsnede zuidoost – noordwest

In de doorsneden zijn de boorstaten (volgens NEN5104) in kleur en ten opzichte van NAP gepresenteerd.
Met betrekking tot de doorlatendheid van het zand is onderscheid gemaakt in matig doorlatend (de zandlagen volgens kaart 400580-S3) en zeer goed doorlatend (de zandondergrond volgens kaart 400580-S4). De matig doorlatende zandlagen zijn donkergeel gekleurd en de zeer goed doorlatende zandondergrond lichtgeel.
De doorsneden completeren het beeld van de bodemopbouw zoals in voorgaande paragrafen is beschreven en op de kaarten 400580-S2 t/m –S4 is weergegeven.

Doorsnede zuidoost – noordwest
Volgens deze doorsnede is er een geleidelijk verloop in de maaiveldhoogten van ca. NAP + 2,50 m bij de Groene Zoomweg naar ca. NAP + 1,00 m nabij rijksweg A28.
Tevens is in deze doorsnede, met betrekking tot de bovengrond, de overgang van de zand naar zavel/klei te zien: tussen boring 37 en 36.
Ook de storende laagjes in de zandondergrond zijn in afwijkende kleur (bruin voor venig materiaal, groen voor lemig materiaal) weergegeven.

Doorsnede zuidwest – noordoost
Ter plaatse van deze doorsnede is het maaiveldniveau ca. NAP + 1,00 à + 1,50 m.
De bovengrond bestaat in het algemeen uit zavel/ klei.
Ter plaatse van boring 44 is boven het kleidek (bestaand uit zware zavel) 40 cm humeus zand aanwezig. Bij boring 43 is het beeld “omgekeerd”: 30 cm zeer lichte zavel op 25 cm humeus zand.
Ook in deze doorsnede zijn de storende laagjes in de zandondergrond weergegeven.

2.6 Grondwaterstanden

De grondwaterstanden in de boorgaten (alle boorgaten tot in zandondergrond) zijn eind januari – begin februari 2015 (natte periode) één maal opgenomen.
In het overgrote deel van het gebied varieerde de (actuele) grondwaterstand van ca. 0,25 – 0,40 m – mv.
Langs de noordwest grens van het onderzoeksgebied zijn grondwaterstanden gemeten van ca. 0,60 – 0,80 m – mv. (mogelijk onder invloed bermsloot rijksweg A28 en/of peil Wolderwijd?).
Verder is nabij de oostgrens plaatselijk (boring 14 en 15) een grondwaterstand gemeten van 0,65 en 0,70 m – mv.
De laagste grondwaterstanden zijn gemeten ter plaatse van boringen 1 en 2; 0,90 m – mv.

Gezien de periode waarin de grondwaterstanden zijn gemeten, kan worden gesteld dat het hier bij benadering de gemiddeld hoogste grondwaterstanden (GHG) zijn.
Overigens kunnen de grondwaterstanden voor de toekomstige situatie anders komen te liggen (wijzigingen in situering oppervlaktewater, waterpeilen, maaiveldophoging, enz.).

Volgens gegevens van de provincie geldt voor het gehele plangebied Gt IV.
Dit komt overeen met een GHG van 0,40 – 0,80 m – mv. en een GLG van 0,80 – 1,20 m – mv.
Op basis van de eenmalig gemeten grondwaterstanden eind januari – begin februari 2015 lijkt de GHG mogelijk overschat. De bij de boringen geschatte GLG komt op hoofdlijnen overeen met Gt IV.

2.7 Laboratoriumonderzoek

Algemeen
Ten behoeve van het laboratoriumonderzoek zijn, nadat alle boringen zijn geplaatst, in totaal 8 ongeroerde zandmonsters verzameld. De diepten en plaatsen van de zandmonsters (boringen) zijn gebaseeerd op de profielbeschrijvingen van de geplaatste boringen. De monsters zijn gestoken in de directe nabijheid van de eerder geplaatste boringen.
De monsters hebben betrekking op de zandondergrond, gelegen tussen de bovengrond en de diepere (zeer goed doorlatende) zandondergrond.

Het gaat hier met name om de doorlatendheid en de samenstelling van het zand.
Onderzoek van monsters van de bovengrond en de goed doorlatende, diepere zandondergrond is in het kader van geohydrologisch onderzoek niet noodzakelijk geacht. De schattingen van de verschillende kengetallen (zandgrofheid, leemgehalte, lutumgehalte, doorlatendheid) zijn voldoende voor de interpretatie met betrekking tot de bodemgeschiktheid voor het bouwrijpmaken van het plangebied.

In het laboratorium van Wiertsema & Partners zijn de zandmonsters onderzocht op:

- Samenstelling zand : 5 maal
- Doorlatendheid : 8 maal
- Organische stof : 3 maal
- Volumegewichten, poriënvolume, enz. : 5 maal

In het onderstaande worden de resultaten beschreven. Ter vergelijking zijn ook de geschatte kengetallen (doorlatendheid, samenstelling zand) opgenomen.

Samenstelling zand
Het gaat hier om het M_{50} – cijfer (zandmediaan), het leemgehalte/siltgehalte en het lutumgehalte (NEN5104: zandfractie 63 – 2000 mu; Stiboka: zandfractie 50 – 2000 mu).

Overzicht 5: Resultaten laboratoriumonderzoek en veldschattingen

boring nr.	monster (m – mv.)	laboratoriumonderzoek			veldschattingen	
		lutum (% < 2 mu)	silt (%< 63 mu)	M_{63} (mu)	leem (%< 50 mu)	M_{50} (mu)
17	0,90 – 1,30	3,5	6,5	164	14	165
21	1,00 – 1,40	2,9	5,7	154	14	170
21	2,40 – 2,80	6,0	15,3	149	14	155
25	0,60 – 1,00	2,8	6,6	152	8	185
60	2,70 – 2,85	2,8	10,2	179	14	155

Volgens voorgaand overzicht is volgens het laboratoriumonderzoek:

- Het zand kleiarm (lutum percentage < 5%), uitgezonderd het monter van boring 25, waar het lutum percentage 6% (kleiig zand; 6 – 8% lutum) bedraagt
- Het zand zwak siltig (0 – 10% silt) en het monster van boring 21 matig siltig (10 - 17% silt)
- Het M_{63} –cijfer (mediaan zandfractie) ca. 150 – 180 mu en kan als fijn zand (klasse 150 – 210 mu)worden aangepemerkt

Bij de boringen is het leemgehalte bij 3 monsters hoger geschat dan in het laboratorium is gemeten (geschat 14%, gemeten 6 – 10%). Bij 2 monsters is de schatting nagenoeg gelijk aan de meting in het laboratorium (verschil < 2%).
Een gelijksoortig beeld geldt ten aanzien van de mediaan van de zandfractie; bij 3 monsters een verschil van 5 – 15 mu en bij 2 monsters een verschil van 25 – 30 mu.

Doorlatendheid
In het laboratorium is de (verticale) doorlatendheid aan ongeroerde monsters gemeten. De meetresultaten zijn herleid tot een doorlatendheid bij 10^0 C (bodemtemperatuur).

Overzicht 6: Resultaten laboratoriumonderzoek en veldschattingen

boring nr.	monster (m – mv.)	laboratoriumonderzoek		veldschattingen	
		omschrijving	k – waarde (m/dag)	omschrijving	k – waarde (m/dag)
17	0,90 – 1,30	m.f. zand, zw.siltig	0,67	m.f. zand, zw.lemig	0,8
21	1,00 – 1,40	m.f. zand, zw.siltig	1,19	m.f. zand, zw.lemig	1,2
21	2,40 – 2,80	zeer fijn zand, kleiig	0,05	m.f. zand, zw.lemig	1,2
25	0,60 – 1,00	m.f. zand, zw.siltig	0,84	m.f. zand, leemarm	1,5
25	1,75 – 1,81	m.f. zand, zw.siltig	0,80	m.f. zand, leemarm	0,8
40	1,00 – 1,40	m.f. zand, zw.siltig	0,86	m.f. zand, zw.lemig	1,5
48	1,90 – 2,30	zeer fijn zand, m. siltig	0,17	m.f. zand, zw.lemig + veenlensjes	0,2
60	2,63 – 2,85	m.f. zand, zw.siltig	0,62	m.f. zand, zw.lemig	0,6

voetnoot:
zw. siltig = zwak siltig zw. lemig = zwak lemig
m. siltig = matig siltig m.f. = matig fijn

Volgens voorgaand overzicht geldt met betrekking tot de doorlatendheid het volgende:

- Voor zwak siltig, matig fijn zand zijn in het laboratorium doorlatendheden gemeten/ bepaald variërend van ca. 0,6 – 1,2 m/ dag. De veldschattingen van deze zandlagen variëren van ca. 0,6 – 1,5 m/dag
- In zeer fijn, kleiig en/of siltig zand is de doorlatendheid beduidend lager; in het laboratorium zijn waarden gemeten/bepaald van resp. 0,05 m/dag en 0,17 m/dag. De veldschattingen zijn hier resp. 1,2 m/dag en 0,2 m/dag. Voor het monster van boring 21 (2,40 – 2,80 m – mv.) is de doorlatendheid duidelijk overschat en/of is de betreffende grondlaag in de boring niet waargenomen

Organische stof
Van 3 zandmonsters (in het traject van ca. 0,5 – 1,5 m – mv.) is het gehalte aan organische stof bepaald. In 2 monsters is respectievelijk 0,2% en 0,1% gemeten.
In het monster van boring 40 (monster van 1,00 – 1,40 m – mv.) is een gehalte van 0,6% gemeten (zand met veenlensjes).
Gesteld kan worden dat de zandondergrond in het algemeen humusarm is; uitgezonderd laagjes met veensporen, veenlaagjes, enz.).

Volumegewichten en poriënvolume
Van 5 zandmonsters zijn de volumegewichten (nat en droog) en het poriënvolume bepaald.
De nat volumegewichten variëren van ca. 19 – 20 kN/m^3 en de droog volumegewichten van ca. 15,5 – 17,0 kN/m^3.
Het poriënvolume varieert van ca. 36 – 41 %. De verzadigingsgraard van de zandmonsters was ca. 85 – 95%.

3 Bodemgeschiktheid en advies bouwrijpmaken

3.1 Algemeen

De bodemgeschikhtheid van Drielanden – West is al eerder aan de orde geweest.
In de periode maart - april 2013 is in opdracht van de gemeente Harderwijk door Ingenieursbureau Oranjewoud B.V. (per 1 januari 2014: Antea Group) een quick scan uitgevoerd. Op basis van beschikbare gegevens is toen een kwalitatieve analyse gemaakt met betrekking tot de geschiktheid van het gebied voor woningbouw met bijbehorende voorzieningen.
Tevens zijn globale berekeningen met betrekking tot grondverzetmaatregelen opgezet en is van deze maatregelen een globale kostenraming gemaakt.
De resultaten zijn weergegeven in het concept rapport "Quick scan Bodemgeschikhtheid Drielanden – West te Harderwijk, van 18 april 2013 (projectnr.: 11191 – 260748).

In het hiervoor genoemde rapport zijn met name aan de orde geweest:

- Met arseen verontreinigde grond (van nature aanwezig en gebaseerd op onderzoeken van omstreeks 1995/1996) en gemeentelijk bodembeleid (2012/2013).
- Toekomstige maaiveldhoogten (minimaal NAP + 2,00 m en gemiddelde wintergrondwaterstand > 0,70 m – mv.)
- Grondbalans
- Grondverzetmaatregelen
- Wadi's en watertransport naar goed doorlatende ondergrond
- Detailontwatering
- Analysematrix bodemgeschiktheid met plangebied opgedeeld in 2 deelgebieden.

Geconcludeerd is dat voor beide deelgebieden maatregelen nodig zijn om de bodem geschikt te maken voor de toekomstige functie.
Belangrijkste conclusies waren:

- Een grondtekort van 180.000 m^3
- Afvoer van 40.000 m^3 arseenhoudende grond met gehalten boven de interventiewaarde (76 mg/kg ds voor standaardbodem) naar een erkende plaats van verwerking
- Afvoer van 20.000 m^3 arseenhoudende grond met gehalten tussen grenswaarde "klasse wonen" (27 mg/kg ds voor standaardbodem) en interventiewaarde. Volgens het gemeentelijk gebiedsspecifiek beleid mag deze grond worden hergeschikt binnen het plangebied
- De ondergrond is niet/matig geschikt voor afvoer van water uit wadi's naar de ondergrond
- Ten behoeve van de ophogingen dient de bovengrond opzij te worden gezet en naderhand weer terug gebracht
- Ten aanzien van detailontwatering (drainage in wegcunetten, e.d.) is vooralsnog aangehouden dat dit niet noodzakelijk is

Voor meer gedetailleerde informatie en kaartmateriaal wordt hier verwezen naar het rapport van 18 april 2013.
In de volgende paragraaf worden, op basis van het nu uitgevoerd grondonderzoek, de relevante onderdelen uit het hiervoor genoemd rapport geactualiseerd.

3.2 Actualisatie

Arseenhoudende grond
In het eerder genoemd rapport van de "Quick scan" zijn op tekening 260748-S5 globaal de gebiedsdelen weergegeven waar in de onderzoeken van 1995/19196 in de grond arseengehalten boven de interventiewaarde zijn aangetoond.
Voor de 1e fase bouwrijpmaken (ca. 16 ha) en de bergingsvijver en directe omgeving (ca. 10 ha) is door PJ milieu bv in januari – februari 2015 opnieuw een milieuhygiënisch bodemonderzoek uitgevoerd.
Vergelijking van de tekeningen van dit rapport met tekening 260748- S5 laten geen wezenlijke verschillen zien.
Op basis hiervan wordt er vooralsnog van uitgegaan dat er ten opzichte van de Quick scan van 2013 geen wezenlijke wijzigingen zijn met betrekking tot de arseenverontreinigingen binnen het plangebied Drielanden – West.

De arseenverontreiniging is vooral in de bovengrond aanwezig is (geldt ook voor resterend gedeelte van het plangebied). Deze grond zal, waar dit mogelijk is, na het bouwrijpmaken naar verwachting ook weer in de bovengrond aanwezig zijn.
Bij gehalten boven de grenswaarde voor de "klasse wonen" en beneden de interventiewaarde zal een besluit moeten worden genomen in hoeverre dit wenselijk is.

Geadviseerd wordt bij de grondbalans vooralsnog de hoeveelheden van 2013 aan te houden:

- Afvoer van 40.000 m^3 arseenhoudende (boven) grond met gehalten boven de interventiewaarde naar een erkende plaats van verwerking
- Afvoer van 20.000 m^3 arseenhoudende grond met gehalten tussen de grenswaarde voor de "klasse wonen" en de interventiewaarde en/of verwerken in een geluidswal binnen het plangebied

Toekomstige maaiveldhoogten
Ten opzichte van 2013 is de situatie **vooralsnog** ongewijzigd.
De randvoorwaarde van een minimaal maaiveldniveau van NAP + 2,00 m en een gemiddelde wintergrondwaterstand > 0,70 m – mv.is ook nu nog aangehouden.
De randvoorwaarde van een minimale maaiveldhoogte van NAP + 2,00 m is nog gebaseerd op toekomstige peilstijgingen op het Wolderwijd (zie laatste update van het grondwatermodel in oktober 2006: toekomstig winterpeil mogelijk op NAP + 0,50 m en toekomstig zomerpeil op NAP + 0,75 m).
Volgens de meest recente informatie van Rijkswaterstaat blijven de peilen op het Wolderwijd in de toekomst (na 2050) echter ongewijzigd.
Aan de hand van de in uitvoering zijnde update van het oppervlaktewatersysteem van 2012 en van de grondwatermodellering van 2006 zal moeten blijken tot welk niveau het maaiveld dient te worden opgehoogd.
Vooralsnog is de totale hoeveelheid grond benodigd voor ophoging niet gewijzigd ten opzichte van de "Quick scan" van 2013.

Bovengrond
In paragraaf 2.2 is een gedetailleerde beschrijving gegeven van de bovengrond (samenstelling, dikte, afwijkingen in profiel met de diepte). De bovengrond betreft het gehele profielgedeelte tot aan de zandondergrond.
Ten behoeve van het bouwrijpmaken dient de bovengrond opzij te worden gezet en na aanvulling zo mogelijk te worden terug gezet.
Terug zetten dient te worden ontraden in situaties waar het gaat om:

- Arseenhoudende grond met gehalten tussen de “klasse wonen” en de interventiewaarde
- Zware klei en/of venige klei op een aantal plaatsen voorkomend in het onderste gedeelte van de bovengrond (zavel/klei profiel)

Ten aanzien van het laatste aspect wordt verwezen naar overzicht 1 in paragraaf 2.2 (onderste gedeelte zavel/klei profiel, bestaand uit matig zware klei en/of venige klei).
De betreffende grondlagen zijn stug en slecht doorlatend en niet geschikt voor bovengrond in tuinen en/of openbaar groen.
Deze grond dient te worden afgevoerd en/of verwerkt in bijvoorbeeld een geluidswal.
Het niet ontgraven/ laten zitten van het onderste gedeelte van het zavel/klei profiel is, gezien de slechte doorlatendheid (veelal < 0,05 m/dag), uit oogpunt van de grondwaterhuishouding niet gewenst.

Op basis van de gegevens in overzicht 1 van paragraaf 2.2 is een inschatting gemaakt van de hoeveelheid af te voeren/ in geluidswal te verwerken zware klei/venige klei. Aangehouden is dat de laagdikte van één boring representatief is voor ca. 1 ha en bij de boringen 17, 33, 46, 47, 48, 57 en 58 (alle gelegen langs de rand van het onderzoeksgebied) voor ca. 0,5 ha.
De totale hoeveelheid af te voeren/ in geluidswal te verwerken zware klei/venige klei bedraagt dan ca. 30.000 m^3.
Niet duidelijk is in hoeverre deze grond tevens arseenhoudend is met gehalten boven de grenswaarde voor de “klasse wonen”.

Op basis van het voorgaande dient ca. 30.000 m^3 grond extra te worden aangevoerd.
Het grondtekort komt hiermee **vooralsnog** op 210.000 m^3.
Op basis van eerste, voorlopige resultaten van de update van het grond- en oppervlaktewatermodel kan het grondtekort in orde van grootte mogelijk wel met 100.000 à 150.000 m^3 afnemen.

Geadviseerd wordt na de update van het grondwater- en oppervlaktewatermodel de grondbalans, zoals deze in de “Quick scan” van 2013 is opgezet, meer gedetailleerd uit te werken.
Rekening dient dan te worden gehouden met o.a.:

- wijzigingen in de grenzen van de op te hogen gebiedsdelen
- besluitvorming van de gemeente ten aanzien van de arseenhoudende grond (gehalten tussen de grens voor de klasse “wonen” en de interventiewaarde en gehalten boven de interventiewaarde)
- herschikken van vrijkomende bovengrond (hueus zand of humeuze klei), ter plaatse van waterpartijen en cunetten van wegen, enz. en deze verwerken op de woonpercelen en/of in de groenstroken.

Doorlatendheid zandondergrond en wadi’s
In het rapport “Quick scan” van 18 april 2013 is in paragraaf 2.1.6 een analyse gegeven van de geschiktheid van de zandondergrond (direct onder de bovengrond tot 2,0 à 3,0 m – mv.).
Op basis van beschikbare gegevens over ondiepe bodemopbouw is toen geconcludeerd dat de ondergrond op meerdere plaatsen binnen het plangebied niet geschikt is voor een snelle waterverplaatsing vanuit wadi’s naar de ondergrond.
De resultaten van het nu uitgevoerd geohydrologisch onderzoek en de slecht functionerende wadi bij het Biezenplein (in oostelijk gedeelte van plangebied Drielanden – West) bevestigen dit beeld.

Slechts in kleinere gebiedsdelen begint binnen ca. 2,5 m – mv. de beter doorlatende zandondergrond. Op meerdere plaatsen begint de beter doorlatende zandondergrond eerst op een diepte van 3,0 à 4,0 m – mv. en plaatselijk zelfs dieper dan ca. 5,0 m – mv. (zie kaart 400580-S4).

De waterafvoer vanuit een wadi naar de goed doorlatende zandondergrond kan (theoretisch) worden verbeterd door onder de bodem en taluds van de wadi profielverbetering toe te passen. De bestaande slecht tot matig doorlatende zandlagen dienen dan te worden vervangen door goed doorlatend zand (bijvoorbeeld leemarm, matig grof zand, M_{50} – cijfer: 250 à 300 mu).
Dit vraagt echter "ingrijpend" grondverzet (ontgravingsdiepte van 3 à 5 m), waarbij ook bemaling zal moeten worden toegepast.

Geadviseerd wordt in een vroegtijdige fase van het onderzoek het functioneren van een dergelijke wadi proefondervindelijk te toetsen door middel van één of meerdere pilots.

Volgens eerdere opgave van de gemeente (Ingenieursbureau Oranjewoud B.V.: concept – rapport "Oppervlaktewatermodel Drielanden – Groot te Harderwijk", 2 januari 2012; projectnr. 11271) dient in Drielanden – West ca. 5 ha te worden ingericht als wadi met een bergingscapaciteit (inclusief in IT-buizen) van ca. 15.000 m^3 (overzicht 6 in paragraaf 2.5 van hiervoor genoemd rapport).
Van belang is dat, indien wordt besloten tot het toepassen van wadi's voor afvoer van regenwater van verharde oppervlakken naar de bodem, een goed functionerend systeem is "gegarandeerd".

Indien besloten wordt geen wadi's aan te leggen, dan zal de regenwaterafvoer van verharde oppervlakken op een andere wijze moeten worden geregeld. In verband met beperkte waterafvoermogelijkheden naar het Wolderwijd zal er naar verwachting (extra) waterberging in Drielanden – West moeten worden gerealiseerd.
In de nog uit te voeren update van het model voor de grondwaterhuishouding en oppervlaktewatersysteem kunnen mogelijke alternatieven worden meegenomen. In ieder geval zal er dan een structuurschets voor berging en afvoer van oppervlaktewater bekend moeten zijn.

Detailontwatering
In het rapport "Quick scan" van 28 april 2013 is met betrekking tot detailontwatering de volgende tekst opgenomen: "Vooralsnog is aangehouden dat in beide deelgebieden geen detailontwatering (drainage in wegcunetten, e.d.) nodig is (gebaseerd op ervaringen in tot nu toe gerealiseerd gedeelte van de woonwijk Drielanden en in 2005/2006 uitgevoerde grondwatermodelberekeningen).
Een en ander zal echter eerst moeten blijken uit grondwatermodelberekeningen nadat de situering van het toekomstig oppervlaktewater en de stuwpeilen zijn vastgesteld".

Geconcludeerd kan worden dat voorgaande nog steeds van kracht is.
Bij de update van de grondwatermodelberekeningen kunnen de ondiep voorkomende slecht/matig doorlatende zandlagen in het model worden ingebouwd. De effecten hiervan op de gemiddelde wintergrondwaterstanden kunnen dan inzichtelijk worden gemaakt.
Mede op basis van deze resultaten zal moeten worden besloten wel/geen drainage in de wegcuntten e.d. aan te brengen.

Storende laagjes in de ondergrond
Op veel plaatsen is in de zandondergrond een 10 à 20 cm storend laagje, bestaand uit venig zand (veelal op ca. 1,50 m – mv.), aanwezig (zie paragraaf 2.3, overzicht 3).
Dit laagje kan mogelijk in geringe mate de grondwaterstand beïnvloeden (zie rapport "Grondwatermodel", paragraaf 2.2: peilbuis B-1 en B-2). De grondwaterstanden kunnen boven een dergelijk laagje tijdelijk 10 à 20 cm hoger zijn, maar soms ook 10 à 20 cm lager dan de grondwaterstand beneden het storende laagje ("faseverschillen").

Op basis van de korte meetreeks in de peilbuizen B-1 en B-2 kan niet goed worden aangegeven in hoeverre in natte perioden er sprake is van een permanent hogere grondwaterstand boven het storende laagje ten opzichte van de grondwaterstand onder dit laagje (diepere grondwaterstand wordt ook beïnvloed door grondwateraanvoer van bovenstrooms gelegen gebiedsdelen en kan tot hogere grondwaterstanden leiden).

Vooralsnog wordt ervan uitgegaan dat het storende laagje geen significante invloed heeft op de heersende gemiddeld hoogste grondwaterstanden. Ook zal het storende laagje naar verwachting over een groter oppervlak niet aaneengesloten zijn en zo geen barrière zijn voor de waterverplaatsingen (horizontaal en/of verticaal).

Op basis van het voorgaande worden maatregelen met betrekking tot het storend laagje in de zandondergrond niet noodzakelijk geacht.
Bedacht moet ook worden dat de bovenliggende zandlagen een doorlatendheid kunnen hebben die niet veel groter is dan die van het venig zandlaagje in de ondergrond en mede ook de hoogte van de grondwaterstand bepalen.

Ophooggrond/- zand
De grond benodigd voor ophoging kan bestaan uit humusarm, leemarm tot zwak lemig (leemgehalte < ca. 15%), matig fijn zand. Zand dat bij ontgravningen van de waterpartijen vrijkomt, kan voor ophoging worden gebruikt.
Ter plaatse van de woonpercelen en/of openbaar groen kan ook worden opgehoogd met vrijkomende bovengrond ter plaatse van te graven waterpartijen, wegcunetten, parkeervoorzieningen, enz.

Dikte en samenstelling bovengrond
voor tuinen in woonpercelen dient te worden gestreefd naar een dikte van 50 à 70 cm.
Op plaatsen waar de bovengrond in de huidige situatie dunner is en dient te worden opgehoogd, kan (voor een deel) ook worden opgehoogd met bovengrond die eilders vrijkomt.
Voor openbaar groen kan met eenzelfde dikte bovengrond worden volstaan. Een grotere laagdikte is echter ook mogelijk (minder stringente eisen met betrekking tot ontwatering, grondwaterstanden, enz. dan voor woonpercelen).

De bovengrond in de nieuwe situatie heeft dezelfde samenstelling als in de huidige situatie.
Er dient geen vermenging en/of verschraling (met zand) te worden toegepast; dit geldt zowel voor de humeuse zandbovengrond als voor de licht humeuze zavel-/kleibovengrond.
Op plaatsen met een dunne bovengrond in de huidige situatie kan de dikte van de bovengrond worden verbeterd door ophoging met van elders vrijkomende bovengrond (van dezelfde samenstelling; humeus zand of licht humeuze zavel/klei).

Op plaatsen waar alleen bovengrond van elders wordt aangewend voor ophoging, behoeft de bestaande bovengrond niet eerst te worden verwijderd.

Wel dient de totale laagdikte (na aanbrengen/ophogen) te worden gespit. Eventuele storende laagjes direct onder de bovengrond dienen te worden losgemaakt door deze mee te spitten.

Heerenveen, april 2015
Antea Group

BIJLAGEN

Bijlage 1 : Boorstaten en profielbeschrijvingen

Boringnummer: 01

Datum boring: 22-1-2015
Datum bemonstering:
Boormeester: Jaap Kuit

Grondwaterstanden bij boring
AG: 90 cm -mv.
GHG: 70 cm -mv.
GLG: 145 cm -mv.

Bodemgebruik: berm

Bijzonderheden:

Diepte (cm - mv.)		humus	lutum [<2 µm]	leem [<50 µm]	M50	Grondsoort	k	Kleur	Opmerking	Codering
begin	eind	(%)	(%)	(%)	(-)		(m/etm.)			
0	45	5		12	175	zwak lemig matig fijn zand	0,4	dr br	vast, geroerd	TZ
45	130			8	175	leemarm matig fijn zand	1,5	li ge gr	vast	Z
130	250			12	175	zwak lemig matig fijn zand	1,5	ne gr		Z
250	300			8	225	leemarm matig grof zand	10	li gr		Z

Boringnummer: 02

Datum boring: 22-1-2015
Datum bemonstering:
Boormeester: Jaap Kuit

Grondwaterstanden bij boring
AG: 90 cm -mv.
GHG: 75 cm -mv.
GLG: 150 cm -mv.

Bodemgebruik: akker

Bijzonderheden:

Diepte (cm - mv.)		humus	lutum [<2 µm]	leem [<50 µm]	M50	Grondsoort	k	Kleur	Opmerking	Codering
begin	eind	(%)	(%)	(%)	(-)		(m/etm.)			
0	45	6	12			zeer lichte zavel	0,4	dr br	vast, slootpl is 150 min mv	TzK
45	50	2		8	175	leemarm matig fijn zand	0,4	li br	vast, iets podzol	Z
50	110			8	180	leemarm matig fijn zand	2,5	ne ge gr		Z
110	150			8	185	leemarm matig fijn zand	2	ne gr		Z
150	200			14	225	zwak lemig matig grof zand	5	li gr		Z
200	500			6	355	leemarm matig grof zand	10	ne gr		Z

Boringnummer: 03

Datum boring: 22-1-2015
Datum bemonstering:
Boormeester: Jaap Kuit

Grondwaterstanden bij boring
AG: 30 cm -mv.
GHG: 30 cm -mv.
GLG: 100 cm -mv.

Bodemgebruik: braak

Bijzonderheden:

Diepte (cm - mv.)		humus	lutum [<2 µm]	leem [<50 µm]	M50	Grondsoort	k	Kleur	Opmerking	Codering
begin	eind	(%)	(%)	(%)	(-)		(m/etm.)			
0	55	4		12	175	zwak lemig matig fijn zand	0,3	dr br	vast, opgebracht	TZ
55	150			12	175	zwak lemig matig fijn zand	1,2	li gr	vast, houtresten	Z
150	230			12	185	zwak lemig matig fijn zand	2	ne gr		Z
230	270			12	185	zwak lemig matig fijn zand	2,5	li gr		Z
270	300			6	355	leemarm matig grof zand	50	dr gr		Z
300	320			8	180	leemarm matig fijn zand	2	li gr		Z

Boringnummer: 04

Datum boring: 22-1-2015
Datum bemonstering:
Boormeester: Jaap Kuit

Grondwaterstanden bij boring
AG: 75 cm -mv.
GHG: 50 cm -mv.
GLG: 135 cm -mv.

Bodemgebruik: akker

Bijzonderheden:

Diepte (cm - mv.)		humus	lutum [<2 µm]	leem [<50 µm]	M50	Grondsoort	k	Kleur	Opmerking	Codering
begin	eind	(%)	(%)	(%)	(-)		(m/etm.)			
0	45	5		16	175	zwak lemig matig fijn zand	0,3	dr br	vast	TZ
45	150			8	180	leemarm matig fijn zand	2	li ge gr	vast	Z
150	200			14	170	zwak lemig matig fijn zand	1	ne gr		Z
200	225					matig grof grind	50	ne gr		grd
225	250			14	145	zwak lemig zeer fijn zand	0,4	dr gr	vast	Z
250	265					leem	0,05	dr gr	matig vast	L
265	300			16	140	zwak lemig zeer fijn zand	0,4	li gr		Z

Boringnummer: 05

Datum boring: 22-1-2015
Datum bemonstering:
Boormeester: Jaap Kuit

Grondwaterstanden bij boring
AG: 50 cm -mv.
GHG: 45 cm -mv.
GLG: 140 cm -mv.

Bodemgebruik: akker

Bijzonderheden:

Diepte (cm - mv.)		humus	lutum [<2 µm]	leem [<50 µm]	M50	Grondsoort	k	Kleur	Opmerking	Codering
begin	eind	(%)	(%)	(%)	(-)		(m/etm.)			
0	30	5	8			zeer lichte zavel	0,4	dr br	vast	TzK
30	50	1		8	175	leemarm matig fijn zand	0,4	li br	vast, iets podzol	Z
50	130			8	175	leemarm matig fijn zand	1,5	ne ge gr		Z
130	140					venig zand	0,2	li br gr	veenlens	vZ
140	185			12	185	zwak lemig matig fijn zand	1,5	li gr		Z
185	225			12	165	zwak lemig matig fijn zand	1,2	ne gr		Z
225	280					matig grof grind	50	ne gr		grd
280	330			6	555	leemarm zeer grof zand	30	ne gr		Z
330	500			6	555	leemarm zeer grof zand	20	ne gr		Z

Boringnummer: 06

Datum boring: 22-1-2015
Datum bemonstering:
Boormeester: Jaap Kuit

Grondwaterstanden bij boring
AG: 55 cm -mv.
GHG: 55 cm -mv.
GLG: 130 cm -mv.

Bodemgebruik: berm
Bijzonderheden:

Diepte (cm - mv.)		humus	lutum [<2 µm]	leem [<50 µm]	M50	Grondsoort	k	Kleur	Opmerking	Codering
begin	eind	(%)	(%)	(%)	(-)		(m/etm.)			
0	30	4		16	175	zwak lemig matig fijn zand	0,3	dr br	vast, opgebracht	TZ
30	70	3	20			zware zavel	0,2	li br	vast	K
70	130			8	175	leemarm matig fijn zand	1,5	ne ge gr		Z
130	160			8	180	leemarm matig fijn zand	2	li gr bl		Z
160	250			12	155	zwak lemig matig fijn zand	1,2	li gr		Z
250	300			12	175	zwak lemig matig fijn zand	1,2	ne gr		Z
300	340			12	185	zwak lemig matig fijn zand	5	ne gr		Z
340	400			12	195	zwak lemig matig fijn zand	2,5	ne gr	scherp zand	Z

Boringnummer: 07

Datum boring: 24-1-2015
Datum bemonstering:
Boormeester: Jaap Kuit

Grondwaterstanden bij boring
AG: 35 cm -mv.
GHG: 35 cm -mv.
GLG: 115 cm -mv.

Bodemgebruik: akker
Bijzonderheden:

Diepte (cm - mv.)		humus	lutum [<2 µm]	leem [<50 µm]	M50	Grondsoort	k	Kleur	Opmerking	Codering
begin	eind	(%)	(%)	(%)	(-)		(m/etm.)			
0	30	2		8	175	leemarm matig fijn zand	0,3	dr br	vast	TZ
30	80			8	185	leemarm matig fijn zand	2	li gr	vast	Z
80	130			12	180	zwak lemig matig fijn zand	2	dr gr	vast	Z
130	140					venig zand	0,2	li br	veenlensjes met zand	vZ
140	300			14	145	zwak lemig zeer fijn zand	0,4	dr gr		Z
300	500			8	225	leemarm matig grof zand	10	dr gr	vast	Z

Boringnummer: 08

Datum boring: 24-1-2015
Datum bemonstering:
Boormeester: Jaap Kuit

Grondwaterstanden bij boring
AG: 50 cm -mv.
GHG: 40 cm -mv.
GLG: 125 cm -mv.

Bodemgebruik: akker
Bijzonderheden:

Diepte (cm - mv.)		humus	lutum [<2 µm]	leem [<50 µm]	M50	Grondsoort	k	Kleur	Opmerking	Codering
begin	eind	(%)	(%)	(%)	(-)		(m/etm.)			
0	40	3		8	170	leemarm matig fijn zand	0,3	dr br	vast	TZ
40	70	5		12	175	zwak lemig matig fijn zand	0,2	dr gr	vast	Z
70	150			8	175	leemarm matig fijn zand	1,5	li gr	vast	Z
150	170			12	170	zwak lemig matig fijn zand	1,2	dr gr		Z
170	190					venig zand	0,2	li br		vZ
190	280			14	145	zwak lemig zeer fijn zand	0,4	dr gr		Z
280	300			14	185	zwak lemig matig fijn zand	5	dr gr	vast	Z

Boringnummer: 09

Datum boring: 23-1-2015
Datum bemonstering:
Boormeester: Jaap Kuit

Grondwaterstanden bij boring
AG: 45 cm -mv.
GHG: 40 cm -mv.
GLG: 130 cm -mv.

Bodemgebruik: akker
Bijzonderheden:

Diepte (cm - mv.)		humus	lutum [<2 µm]	leem [<50 µm]	M50	Grondsoort	k	Kleur	Opmerking	Codering
begin	eind	(%)	(%)	(%)	(-)		(m/etm.)			
0	70	2		8	175	leemarm matig fijn zand	0,3	dr br	vast	TZ
70	105			8	180	leemarm matig fijn zand	2	ne ge gr		Z
105	200			12	170	zwak lemig matig fijn zand	0,8	ge gr		Z
200	450			8	185	leemarm matig fijn zand	2	ne gr		Z
450	500			20	155	sterk lemig matig fijn zand	0,4	ne ge gr		lZ

Boringnummer: 10

Datum boring: 24-1-2015
Datum bemonstering:
Boormeester: Jaap Kuit

Grondwaterstanden bij boring
AG: 40 cm -mv.
GHG: 40 cm -mv.
GLG: 130 cm -mv.

Bodemgebruik: akker
Bijzonderheden:

Diepte (cm - mv.)		humus	lutum [<2 µm]	leem [<50 µm]	M50	Grondsoort	k	Kleur	Opmerking	Codering
begin	eind	(%)	(%)	(%)	(-)		(m/etm.)			
0	30	4		14	175	zwak lemig matig fijn zand	0,3	dr br	vast	TZ
30	75			12	175	zwak lemig matig fijn zand	1,2	ge gr	vast	Z
75	115			12	185	zwak lemig matig fijn zand	2	li gr	vast	Z
115	130	2		12	175	zwak lemig matig fijn zand	0,7	br gr		Z
130	200			14	145	zwak lemig zeer fijn zand	0,4	dr gr		Z
200	300			6	255	leemarm matig grof zand	5	li gr		Z

Boringnummer: 11

Datum boring: 18-1-2015
Datum bemonstering:
Boormeester: Jaap Kuit

Grondwaterstanden bij boring
AG: 40 cm -mv.
GHG: 40 cm -mv.
GLG: 125 cm -mv.

Bodemgebruik: akker
Bijzonderheden:

Diepte (cm - mv.)		humus	lutum [<2 µm]	leem [<50 µm]	M50	Grondsoort	k	Kleur	Opmerking	Codering
begin	eind	(%)	(%)	(%)	(-)		(m/etm.)			
0	40	4		14	175	zwak lemig matig fijn zand	0,3	dr br	vast	TZ
40	100			12	175	zwak lemig matig fijn zand	1,2	ge gr	vast	Z
100	150			12	155	zwak lemig matig fijn zand	1	li gr	vast	Z
150	170					venig zand	0,2	br gr		vZ
170	215			25	155	sterk lemig matig fijn zand	0,4	dr gr		lZ
215	250					grindhoudend	50	li gr		grd
250	500			6	655	leemarm zeer grof zand	30	ne gr		Z

Boringnummer: 12

Grondwaterstanden bij boring

Datum boring: 18-1-2015 **AG:** 30 cm -mv.
Datum bemonstering: **GHG:** 30 cm -mv.
Boormeester: Jaap Kuit **GLG:** 110 cm -mv.

Bodemgebruik: akker **Bijzonderheden:**

Diepte (cm - mv.)		humus	lutum [<2 µm]	leem [<50 µm]	M50	Grondsoort	k	Kleur	Opmerking	Codering
begin	eind	(%)	(%)	(%)	(-)		(m/etm.)			
0	30	4		12	175	zwak lemig matig fijn zand	0,3	dr br	vast	TZ
30	90	3		14	185	zwak lemig matig fijn zand	0,4	dr br gr	vast, geroerd	Z
90	120			14	155	zwak lemig matig fijn zand	1	li gr	vast	Z
120	140			14	155	zwak lemig matig fijn zand	0,2	br gr		Z
140	200			16	255	zwak lemig matig grof zand	5	dr gr		Z
200	400			8	355	leemarm matig grof zand	20	li gr	grindig	Z

Boringnummer: 13

Grondwaterstanden bij boring

Datum boring: 18-1-2015 **AG:** 40 cm -mv.
Datum bemonstering: **GHG:** 35 cm -mv.
Boormeester: Jaap Kuit **GLG:** 115 cm -mv.

Bodemgebruik: akker **Bijzonderheden:**

Diepte (cm - mv.)		humus	lutum [<2 µm]	leem [<50 µm]	M50	Grondsoort	k	Kleur	Opmerking	Codering
begin	eind	(%)	(%)	(%)	(-)		(m/etm.)			
0	30	5		12	175	zwak lemig matig fijn zand	0,3	dr br	vast	TZ
30	75			8	185	leemarm matig fijn zand	2	ge gr	vast	Z
75	170			12	185	zwak lemig matig fijn zand	1,5	li gr	vast	Z
170	190	4		14	175	zwak lemig matig fijn zand	0,2	br gr		Z
190	295			16	155	zwak lemig matig fijn zand	0,4	dr gr bl		Z
295	500			8	655	leemarm zeer grof zand	30	li gr	grindig	Z

Boringnummer: 14

Grondwaterstanden bij boring

Datum boring: 24-1-2015 **AG:** 70 cm -mv.
Datum bemonstering: **GHG:** cm -mv.
Boormeester: Jaap Kuit **GLG:** cm -mv.

Bodemgebruik: akker **Bijzonderheden:**

Diepte (cm - mv.)		humus	lutum [<2 µm]	leem [<50 µm]	M50	Grondsoort	k	Kleur	Opmerking	Codering
begin	eind	(%)	(%)	(%)	(-)		(m/etm.)			
0	30	2		8	175	leemarm matig fijn zand	0,3	dr br	vast	TZ
30	80			8	185	leemarm matig fijn zand	2	li gr	vast	Z
80	130			12	180	zwak lemig matig fijn zand	2	dr gr	vast	Z
130	140					venig zand	0,2	li br	veenlensjes met zand	vZ
140	300			14	145	zwak lemig zeer fijn zand	0,4	dr gr		Z

Boringnummer: 15

Datum boring: 23-1-2015
Datum bemonstering:
Boormeester: Jaap Kuit

Grondwaterstanden bij boring
AG: 65 cm -mv.
GHG: 55 cm -mv.
GLG: 130 cm -mv.

Bodemgebruik: berm

Bijzonderheden:

Diepte (cm - mv.)		humus	lutum [<2 µm]	leem [<50 µm]	M50	Grondsoort	k	Kleur	Opmerking	Codering
begin	eind	(%)	(%)	(%)	(-)		(m/etm.)			
0	100	4		16	175	zwak lemig matig fijn zand	0,3	dr br	vast, opgebracht	TZ
100	110	2		12	185	zwak lemig matig fijn zand	0,4	dr gr	vast, geroerd	Z
110	150			12	185	zwak lemig matig fijn zand	2	li gr	vast	Z
150	160					venig zand	0,2	ge br	vast, veenlensjes	vZ
160	280			16	145	zwak lemig zeer fijn zand	0,4	li gr	vast	Z
280	300			16	160	zwak lemig matig fijn zand	1,5	ne gr		Z
300	500			6	355	leemarm matig grof zand	20	ne gr		Z

Boringnummer: 16

Datum boring: 22-1-2015
Datum bemonstering:
Boormeester: Jaap Kuit

Grondwaterstanden bij boring
AG: 10 cm -mv.
GHG: 25 cm -mv.
GLG: 110 cm -mv.

Bodemgebruik: akker

Bijzonderheden:

Diepte (cm - mv.)		humus	lutum [<2 µm]	leem [<50 µm]	M50	Grondsoort	k	Kleur	Opmerking	Codering
begin	eind	(%)	(%)	(%)	(-)		(m/etm.)			
0	35	4	23			zware zavel	0,3	dr br	vast	TK
35	100			16	175	zwak lemig matig fijn zand	0,6	li gr	vast	Z
100	230			14	155	zwak lemig matig fijn zand	0,8	ne gr		Z
230	275					grindhoudend	50	li gr	grindbank	grd
275	300			6	355	leemarm matig grof zand	20	dr gr		Z

Boringnummer: 17

Datum boring: 22-1-2015
Datum bemonstering:
Boormeester: Jaap Kuit

Grondwaterstanden bij boring
AG: 60 cm -mv.
GHG: 50 cm -mv.
GLG: 125 cm -mv.

Bodemgebruik: akker

Bijzonderheden:

Diepte (cm - mv.)		humus	lutum [<2 µm]	leem [<50 µm]	M50	Grondsoort	k	Kleur	Opmerking	Codering
begin	eind	(%)	(%)	(%)	(-)		(m/etm.)			
0	40	4	26			lichte klei	0,2	dr br	vast	TK
40	50					venige klei	0,05	dr gr zw	vast, stug	vK
50	70	2		14	170	zwak lemig matig fijn zand	0,3	li br	vast, iets podzol	Z
70	100			16	175	zwak lemig matig fijn zand	1,2	dr gr	vast	Z
100	260			14	165	zwak lemig matig fijn zand	0,8	ne gr		Z
260	275					grindhoudend	50	li gr		grd
275	375			20	135	sterk lemig zeer fijn zand	0,4	dr gr		lZ
375	500			8	225	leemarm matig grof zand	5	ne gr		Z

Boringnummer: 18

Datum boring: 22-1-2015
Datum bemonstering:
Boormeester: Jaap Kuit

Grondwaterstanden bij boring
AG: 65 cm -mv.
GHG: 40 cm -mv.
GLG: 130 cm -mv.

Bodemgebruik: akker

Bijzonderheden:

Diepte (cm - mv.)		humus	lutum [<2 µm]	leem [<50 µm]	M50	Grondsoort	k	Kleur	Opmerking	Codering
begin	eind	(%)	(%)	(%)	(-)		(m/etm.)			
0	35	4	32			lichte klei	0,1	dr br	vast, stug	TK
35	90	1	42			matig zware klei	0,05	dr br	vast, stug	zwk
90	140		48			matig zware klei	0,05	ne gr bl	slap	zwk
140	190			12	175	zwak lemig matig fijn zand	1,2	li gr		Z
190	300			20	195	sterk lemig matig fijn zand	0,5	dr gr		lZ
300	350			6	255	leemarm matig grof zand	5	li gr		Z

Boringnummer: 19

Datum boring: 22-1-2015
Datum bemonstering:
Boormeester: Jaap Kuit

Grondwaterstanden bij boring
AG: 50 cm -mv.
GHG: 45 cm -mv.
GLG: 110 cm -mv.

Bodemgebruik: akker

Bijzonderheden:

Diepte (cm - mv.)		humus	lutum [<2 µm]	leem [<50 µm]	M50	Grondsoort	k	Kleur	Opmerking	Codering
begin	eind	(%)	(%)	(%)	(-)		(m/etm.)			
0	45	4	8			zeer lichte zavel	0,3	dr br	vast, vet	TzK
45	150			12	185	zwak lemig matig fijn zand	1,5	dr gr	vast	Z
150	170					venig zand	0,2	br gr	slap	vZ
170	190			12	175	zwak lemig matig fijn zand	1,2	li gr		Z
190	255			12	225	zwak lemig matig grof zand	10	dr gr		Z
255	400			6	255	leemarm matig grof zand	5	li gr		Z
400	500			6	355	leemarm matig grof zand	10	ne gr		Z

Boringnummer: 20

Datum boring: 23-1-2015
Datum bemonstering:
Boormeester: Jaap Kuit

Grondwaterstanden bij boring
AG: 30 cm -mv.
GHG: 30 cm -mv.
GLG: 110 cm -mv.

Bodemgebruik: akker

Bijzonderheden:

Diepte (cm - mv.)		humus	lutum [<2 µm]	leem [<50 µm]	M50	Grondsoort	k	Kleur	Opmerking	Codering
begin	eind	(%)	(%)	(%)	(-)		(m/etm.)			
0	40	4		16	175	zwak lemig matig fijn zand	0,3	dr br	vast	TZ
40	100			12	185	zwak lemig matig fijn zand	2	ge gr	vast	Z
100	160			12	185	zwak lemig matig fijn zand	2	li gr	vast	Z
160	230			14	160	zwak lemig matig fijn zand	0,6	dr gr	vast	Z
230	330			8	255	leemarm matig grof zand	10	li gr	vast	Z

Boringnummer: 21

Grondwaterstanden bij boring

Datum boring: 21-1-2015 **AG:** 55 cm -mv.
Datum bemonstering: **GHG:** 45 cm -mv.
Boormeester: Jaap Kuit **GLG:** 125 cm -mv.

Bodemgebruik: akker **Bijzonderheden:** mais

Diepte (cm - mv.)		humus	lutum [<2 µm]	leem [<50 µm]	M50	Grondsoort	k	Kleur	Opmerking	Codering
begin	eind	(%)	(%)	(%)	(-)		(m/etm.)			
0	50	4		12	175	zwak lemig matig fijn zand	0,3	dr br	vast	TZ
50	90	2		12	180	zwak lemig matig fijn zand	0,5	dr gr	vast	Z
90	200			14	170	zwak lemig matig fijn zand	1,2	li gr	vast, veen houtresten	Z
200	300			14	155	zwak lemig matig fijn zand	1,2	li gr		Z
300	500			8	355	leemarm matig grof zand	30	li gr		Z

Boringnummer: 22

Grondwaterstanden bij boring

Datum boring: 19-1-2015 **AG:** 40 cm -mv.
Datum bemonstering: **GHG:** cm -mv.
Boormeester: Jaap Kuit **GLG:** cm -mv.

Bodemgebruik: akker **Bijzonderheden:**

Diepte (cm - mv.)		humus	lutum [<2 µm]	leem [<50 µm]	M50	Grondsoort	k	Kleur	Opmerking	Codering
begin	eind	(%)	(%)	(%)	(-)		(m/etm.)			
0	30	4		14	170	zwak lemig matig fijn zand	0,3	dr br	vast	TZ
30	55	3		14	175	zwak lemig matig fijn zand	0,3	dr gr	vast, geroerd	Z
55	110			8	185	leemarm matig fijn zand	2	li gr	vast	Z
110	130	4		16	170	zwak lemig matig fijn zand	0,2	dr gr	vast, vet veenlensjes	Z
130	250			12	160	zwak lemig matig fijn zand	0,6	li gr	vast	Z

Boringnummer: 23

Grondwaterstanden bij boring

Datum boring: 24-1-2015 **AG:** 40 cm -mv.
Datum bemonstering: **GHG:** cm -mv.
Boormeester: Jaap Kuit **GLG:** cm -mv.

Bodemgebruik: akker **Bijzonderheden:**

Diepte (cm - mv.)		humus	lutum [<2 µm]	leem [<50 µm]	M50	Grondsoort	k	Kleur	Opmerking	Codering
begin	eind	(%)	(%)	(%)	(-)		(m/etm.)			
0	40	5		10		leemarm	0,3	dr br	vast	TZ
40	60	3		16	170	zwak lemig matig fijn zand	0,3	dr br gr	vast, geroerd	Z
60	150			12	155	zwak lemig matig fijn zand	1	li gr	vast	Z
150	160					venig zand	0,2	br gr		vZ
160	250			16	155	zwak lemig matig fijn zand	0,4	dr gr		Z
250	500			16	355	zwak lemig matig grof zand	20	li gr		Z

Boringnummer: 24

Datum boring: 18-1-2015
Datum bemonstering:
Boormeester: Jaap Kuit

Grondwaterstanden bij boring
AG: 45 cm -mv.
GHG: 40 cm -mv.
GLG: 125 cm -mv.

Bodemgebruik: akker
Bijzonderheden:

Diepte (cm - mv.)		humus	lutum [<2 µm]	leem [<50 µm]	M50	Grondsoort	k	Kleur	Opmerking	Codering
begin	eind	(%)	(%)	(%)	(-)		(m/etm.)			
0	30	5		12	175	zwak lemig matig fijn zand	0,3	dr br	vast	TZ
30	45	5		12	170	zwak lemig matig fijn zand	0,3	dr br	vast	Z
45	120			12	185	zwak lemig matig fijn zand	1,5	li gr	vast	Z
120	140	4		14	175	zwak lemig matig fijn zand	0,1	br gr		Z
140	200			14	170	zwak lemig matig fijn zand	1,2	ne gr		Z
200	300			8	180	leemarm matig fijn zand	2	dr gr bl		Z

Boringnummer: 25

Datum boring: 14-1-2015
Datum bemonstering:
Boormeester: Jaap Kuit

Grondwaterstanden bij boring
AG: 60 cm -mv.
GHG: 40 cm -mv.
GLG: 130 cm -mv.

Bodemgebruik: akker
Bijzonderheden:

Diepte (cm - mv.)		humus	lutum [<2 µm]	leem [<50 µm]	M50	Grondsoort	k	Kleur	Opmerking	Codering
begin	eind	(%)	(%)	(%)	(-)		(m/etm.)			
0	30	3		12	175	zwak lemig matig fijn zand	0,3	dr br	vast	TZ
30	55	5		12	175	zwak lemig matig fijn zand	0,3	dr br	vast	Z
55	180			8	185	leemarm matig fijn zand	1,5	li gr	vast	Z
180	190					venig zand	0,2	br gr		vZ
190	280			8	185	leemarm matig fijn zand	0,8	li gr		Z
280	300					zandige leem	0,05	dr gr	matig vast	zL
300	500			8	355	leemarm matig grof zand	20	ne gr		Z

Boringnummer: 26

Datum boring: 14-1-2015
Datum bemonstering:
Boormeester: Jaap Kuit

Grondwaterstanden bij boring
AG: 35 cm -mv.
GHG: 30 cm -mv.
GLG: 115 cm -mv.

Bodemgebruik: akker
Bijzonderheden: mais

Diepte (cm - mv.)		humus	lutum [<2 µm]	leem [<50 µm]	M50	Grondsoort	k	Kleur	Opmerking	Codering
begin	eind	(%)	(%)	(%)	(-)		(m/etm.)			
0	30	5		12	175	zwak lemig matig fijn zand	0,3	dr br	vast	TZ
30	75			12	185	zwak lemig matig fijn zand	1,5	ge gr	vast	Z
75	150			8	175	leemarm matig fijn zand	1,5	li gr	vast	Z
150	170					venig zand	0,2	br gr		vZ
170	200			16	170	zwak lemig matig fijn zand	0,5	dr bl		Z
200	450			12	180	zwak lemig matig fijn zand	1,5	ne gr		Z

Boringnummer: 27

Grondwaterstanden bij boring

Datum boring: 14-1-2015 **AG:** 30 cm -mv.
Datum bemonstering: **GHG:** 30 cm -mv.
Boormeester: Jaap Kuit **GLG:** 100 cm -mv.

Bodemgebruik: akker **Bijzonderheden:**

Diepte (cm - mv.)		humus	lutum [<2 µm]	leem [<50 µm]	M50	Grondsoort	k	Kleur	Opmerking	Codering
begin	eind	(%)	(%)	(%)	(-)		(m/etm.)			
0	35	5		14	175	zwak lemig matig fijn zand	0,3	dr br	vast, diepe sporen	TZ
35	110			8	175	leemarm matig fijn zand	1,5	li gr	vast	Z
110	130					venig zand	0,2	br gr	ingestoven zand in veenlens	vZ
130	300			12	170	zwak lemig matig fijn zand	1,5	ne gr		Z
300	500			8	195	leemarm matig fijn zand	2	dr gr		Z

Boringnummer: 28

Grondwaterstanden bij boring

Datum boring: 20-1-2015 **AG:** 55 cm -mv.
Datum bemonstering: **GHG:** 30 cm -mv.
Boormeester: Jaap Kuit **GLG:** 90 cm -mv.

Bodemgebruik: akker **Bijzonderheden:**

Diepte (cm - mv.)		humus	lutum [<2 µm]	leem [<50 µm]	M50	Grondsoort	k	Kleur	Opmerking	Codering
begin	eind	(%)	(%)	(%)	(-)		(m/etm.)			
0	40	5		10		leemarm	0,3	dr br	vast	TZ
40	60	3		16	170	zwak lemig matig fijn zand	0,3	dr br gr	vast, geroerd	Z
60	150			12	155	zwak lemig matig fijn zand	1	li gr	vast	Z
150	170					venig zand	0,2	br gr		vZ
170	215			25	155	sterk lemig matig fijn zand	0,4	dr gr		lZ
215	250					grindhoudend	50	li gr		grd

Boringnummer: 29

Grondwaterstanden bij boring

Datum boring: 24-1-2015 **AG:** 40 cm -mv.
Datum bemonstering: **GHG:** 40 cm -mv.
Boormeester: Jaap Kuit **GLG:** 120 cm -mv.

Bodemgebruik: akker **Bijzonderheden:**

Diepte (cm - mv.)		humus	lutum [<2 µm]	leem [<50 µm]	M50	Grondsoort	k	Kleur	Opmerking	Codering
begin	eind	(%)	(%)	(%)	(-)		(m/etm.)			
0	50	4		12	175	zwak lemig matig fijn zand	0,3	dr br	vast	TZ
50	90	2		12	180	zwak lemig matig fijn zand	0,5	dr gr	vast	Z
90	200			14	170	zwak lemig matig fijn zand	1,2	li gr	vast, veen houtresten	Z
200	300			14	155	zwak lemig matig fijn zand	1,2	li gr		Z
300	500			8	355	leemarm matig grof zand	30	li gr		Z

Boringnummer: 30

Datum boring: 21-1-2015
Datum bemonstering:
Boormeester: Jaap Kuit

Grondwaterstanden bij boring
AG: 10 cm -mv.
GHG: 20 cm -mv.
GLG: 90 cm -mv.

Bodemgebruik: akker

Bijzonderheden:

Diepte (cm - mv.)		humus	lutum [<2 µm]	leem [<50 µm]	M50	Grondsoort	k	Kleur	Opmerking	Codering
begin	eind	(%)	(%)	(%)	(-)		(m/etm.)			
0	45	4		12	170	zwak lemig matig fijn zand	0,3	dr br	vast	TZ
45	55	4	12			zeer lichte zavel	0,3	dr gr	vast	zK
55	70	1		12	180	zwak lemig matig fijn zand	1,5	dr gr	vast	Z
70	100			8	185	leemarm matig fijn zand	2	li gr	vast	Z
100	215			25	155	sterk lemig matig fijn zand	2	dr gr		lZ
215	250					grindhoudend	50	li gr		grd

Boringnummer: 31

Datum boring: 23-1-2015
Datum bemonstering:
Boormeester: Jaap Kuit

Grondwaterstanden bij boring
AG: 35 cm -mv.
GHG: 30 cm -mv.
GLG: 100 cm -mv.

Bodemgebruik: akker

Bijzonderheden:

Diepte (cm - mv.)		humus	lutum [<2 µm]	leem [<50 µm]	M50	Grondsoort	k	Kleur	Opmerking	Codering
begin	eind	(%)	(%)	(%)	(-)		(m/etm.)			
0	20	5	26			lichte klei	0,2	dr br	vast	TK
20	35					venige klei	0,05	dr gr zw	vast	vK
35	135			12	180	zwak lemig matig fijn zand	2	li gr		Z
135	160			8	225	leemarm matig grof zand	5	dr gr		Z
160	500			14	185	zwak lemig matig fijn zand	1,5	dr gr		Z

Boringnummer: 32

Datum boring: 23-1-2015
Datum bemonstering:
Boormeester: Jaap Kuit

Grondwaterstanden bij boring
AG: 40 cm -mv.
GHG: cm -mv.
GLG: cm -mv.

Bodemgebruik: gras

Bijzonderheden:

Diepte (cm - mv.)		humus	lutum [<2 µm]	leem [<50 µm]	M50	Grondsoort	k	Kleur	Opmerking	Codering
begin	eind	(%)	(%)	(%)	(-)		(m/etm.)			
0	45	4	32			lichte klei	0,1	dr br	vast, stug	TK
45	55					venig zand	0,2	dr br gr	vast	vZ
55	150			8	185	leemarm matig fijn zand	2	ne gr		Z
150	200			12	140	zwak lemig zeer fijn zand	0,4	dr gr		Z
200	300			12	225	zwak lemig matig grof zand	5	dr gr		Z
300	400			12	170	zwak lemig matig fijn zand	1,2	ne gr		Z

Boringnummer: 33

Datum boring: 14-1-2015
Datum bemonstering:
Boormeester: Jaap Kuit

Grondwaterstanden bij boring
AG: 65 cm -mv.
GHG: 40 cm -mv.
GLG: 115 cm -mv.

Bodemgebruik: akker
Bijzonderheden:

Diepte (cm - mv.)		humus	lutum [<2 µm]	leem [<50 µm]	M50	Grondsoort	k	Kleur	Opmerking	Codering
begin	eind	(%)	(%)	(%)	(-)		(m/etm.)			
0	50	5	23			zware zavel	0,2	dr br	vast	TK
50	60					venige klei	0,1	dr br	vast, geroerd	vK
60	80			6	185	leemarm matig fijn zand	1,5	li gr ge	vast	Z
80	110					venig zand	0,2	br gr	geroerd	vZ
110	200			12	170	zwak lemig matig fijn zand	0,8	li gr		Z
200	210			20	185	sterk lemig matig fijn zand	0,6	dr bl gr		lZ
210	500			12	170	zwak lemig matig fijn zand	1,2	ne gr		Z

Boringnummer: 34

Datum boring: 23-1-2015
Datum bemonstering:
Boormeester: Jaap Kuit

Grondwaterstanden bij boring
AG: 50 cm -mv.
GHG: 35 cm -mv.
GLG: 110 cm -mv.

Bodemgebruik: gras
Bijzonderheden:

Diepte (cm - mv.)		humus	lutum [<2 µm]	leem [<50 µm]	M50	Grondsoort	k	Kleur	Opmerking	Codering
begin	eind	(%)	(%)	(%)	(-)		(m/etm.)			
0	50	5	32			lichte klei	0,1	dr br	vast, stug	TK
50	145			12	180	zwak lemig matig fijn zand	2	ne ge gr		Z
145	295			8	145	leemarm zeer fijn zand	0,6	dr gr		Z
295	300			12	225	zwak lemig matig grof zand	2,5	dr gr		Z
300	400			8	225	leemarm matig grof zand	5	ne gr		Z
400	500			8	355	leemarm matig grof zand	20	ne gr		Z

Boringnummer: 35

Datum boring: 23-1-2015
Datum bemonstering:
Boormeester: Jaap Kuit

Grondwaterstanden bij boring
AG: 40 cm -mv.
GHG: 30 cm -mv.
GLG: 90 cm -mv.

Bodemgebruik: gras
Bijzonderheden:

Diepte (cm - mv.)		humus	lutum [<2 µm]	leem [<50 µm]	M50	Grondsoort	k	Kleur	Opmerking	Codering
begin	eind	(%)	(%)	(%)	(-)		(m/etm.)			
0	30	6	23			zware zavel	0,2	dr br	vast	TK
30	100			8	175	leemarm matig fijn zand	1,5	li gr		Z
100	150			12	180	zwak lemig matig fijn zand	1,5	li gr		Z
150	250			14	145	zwak lemig zeer fijn zand	0,4	dr gr		Z
250	300			14	185	zwak lemig matig fijn zand	2,5	dr gr		Z

Boringnummer: 36

Grondwaterstanden bij boring

Datum boring: 21-1-2015 **AG:** 45 cm -mv.
Datum bemonstering: **GHG:** 30 cm -mv.
Boormeester: Jaap Kuit **GLG:** 90 cm -mv.

Bodemgebruik: akker **Bijzonderheden:** diepe sporen

Diepte (cm - mv.)		humus	lutum [<2 µm]	leem [<50 µm]	M50	Grondsoort	k	Kleur	Opmerking	Codering
begin	eind	(%)	(%)	(%)	(-)		(m/etm.)			
0	30	4	10			zeer lichte zavel	0,2	dr br	vast	TzK
30	60	3	42			matig zware klei	0,05	dr br	vast	zwk
60	100			8	175	leemarm matig fijn zand	1,5	li gr	vast	Z
100	180			14	145	zwak lemig zeer fijn zand	0,5	li gr		Z
180	200					venig zand	0,2	li gr br	zandinspoeling	vZ
200	350			14	155	zwak lemig matig fijn zand	0,8	dr gr	vast	Z
350	400			12	355	zwak lemig matig grof zand	10	ne gr		Z
400	500			6	355	leemarm matig grof zand	20	ne gr		Z

Boringnummer: 37

Grondwaterstanden bij boring

Datum boring: 21-1-2015 **AG:** 45 cm -mv.
Datum bemonstering: **GHG:** 30 cm -mv.
Boormeester: Jaap Kuit **GLG:** 100 cm -mv.

Bodemgebruik: akker **Bijzonderheden:** diepe sporen

Diepte (cm - mv.)		humus	lutum [<2 µm]	leem [<50 µm]	M50	Grondsoort	k	Kleur	Opmerking	Codering
begin	eind	(%)	(%)	(%)	(-)		(m/etm.)			
0	50	5		14	175	zwak lemig matig fijn zand	0,3	dr br	vast	TZ
50	100			12	175	zwak lemig matig fijn zand	1,5	li gr	vast	Z
100	170			12	155	zwak lemig matig fijn zand	1	li gr		Z
170	190					venig zand	0,2	li gr br		vZ
190	250			14	155	zwak lemig matig fijn zand	0,8	dr bl gr		Z
250	400			8	355	leemarm matig grof zand	20	ne gr		Z

Boringnummer: 38

Grondwaterstanden bij boring

Datum boring: 24-1-2015 **AG:** 40 cm -mv.
Datum bemonstering: **GHG:** 30 cm -mv.
Boormeester: Jaap Kuit **GLG:** 110 cm -mv.

Bodemgebruik: akker **Bijzonderheden:** mais

Diepte (cm - mv.)		humus	lutum [<2 µm]	leem [<50 µm]	M50	Grondsoort	k	Kleur	Opmerking	Codering
begin	eind	(%)	(%)	(%)	(-)		(m/etm.)			
0	30	2		14	175	zwak lemig matig fijn zand	0,3	ge br	vast, geroerd	TZ
30	55	3		14	185	zwak lemig matig fijn zand	0,2	dr gr	vast	Z
55	130			12	185	zwak lemig matig fijn zand	2	ne gr	vast	Z
130	140					venig zand	0,2	dr gr	veenlens met zand	vZ
140	240			14	145	zwak lemig zeer fijn zand	0,4	li gr		Z
240	300			8	225	leemarm matig grof zand	5	dr gr		Z

Boringnummer: 39

Datum boring: 24-1-2015
Datum bemonstering:
Boormeester: Jaap Kuit

Grondwaterstanden bij boring
AG: 30 cm -mv.
GHG: 30 cm -mv.
GLG: 100 cm -mv.

Bodemgebruik: gras

Bijzonderheden:

Diepte (cm - mv.)		humus	lutum [<2 µm]	leem [<50 µm]	M50	Grondsoort	k	Kleur	Opmerking	Codering
begin	eind	(%)	(%)	(%)	(-)		(m/etm.)			
0	30	2		14	175	zwak lemig matig fijn zand	0,3	ge br	vast, geroerd	TZ
30	55	3		14	185	zwak lemig matig fijn zand	0,2	dr gr	vast	Z
55	130			12	185	zwak lemig matig fijn zand	2	ne gr	vast	Z
130	140					venig zand	0,2	dr gr	veenlens met zand	vZ
140	240			14	145	zwak lemig zeer fijn zand	0,4	li gr		Z
240	300			8	225	leemarm matig grof zand	5	dr gr		Z
300	500			6	355	leemarm matig grof zand	20	ne gr		Z

Boringnummer: 40

Datum boring: 24-1-2015
Datum bemonstering:
Boormeester: Jaap Kuit

Grondwaterstanden bij boring
AG: 25 cm -mv.
GHG: 25 cm -mv.
GLG: 90 cm -mv.

Bodemgebruik: gras

Bijzonderheden:

Diepte (cm - mv.)		humus	lutum [<2 µm]	leem [<50 µm]	M50	Grondsoort	k	Kleur	Opmerking	Codering
begin	eind	(%)	(%)	(%)	(-)		(m/etm.)			
0	40	3		14	175	zwak lemig matig fijn zand	0,3	br ge	vast, geroerd	TZ
40	65	1		12	185	zwak lemig matig fijn zand	1,5	dr gr	vast	Z
65	110			12	185	zwak lemig matig fijn zand	2	ne gr	vast	Z
110	130					venig zand	0,2	dr gr br	veenlens met zand	vZ
130	200			14	185	zwak lemig matig fijn zand	1,5	li gr		Z
200	250			12	180	zwak lemig matig fijn zand	2	li gr		Z
250	270			16	180	zwak lemig matig fijn zand	3	ne gr		Z
270	350			8	555	leemarm zeer grof zand	30	ne gr		Z
350	500			8	190	leemarm matig fijn zand	2	dr gr		Z

Boringnummer: 41

Datum boring: 24-1-2015
Datum bemonstering:
Boormeester: Jaap Kuit

Grondwaterstanden bij boring
AG: 38 cm -mv.
GHG: 30 cm -mv.
GLG: 120 cm -mv.

Bodemgebruik: gras

Bijzonderheden:

Diepte (cm - mv.)		humus	lutum [<2 µm]	leem [<50 µm]	M50	Grondsoort	k	Kleur	Opmerking	Codering
begin	eind	(%)	(%)	(%)	(-)		(m/etm.)			
0	40	4		14	175	zwak lemig matig fijn zand	0,3	dr br	vast	TZ
40	115			12	185	zwak lemig matig fijn zand	2	ne ge gr	vast	Z
115	160			12	175	zwak lemig matig fijn zand	1,5	li ge gr	vast	Z
160	170					venig zand	0,2	dr gr		vZ
170	250			14	170	zwak lemig matig fijn zand	0,4	ge gr		Z
250	300			12	225	zwak lemig matig grof zand	10	dr gr		Z

Boringnummer: 42

Datum boring: 24-1-2015
Datum bemonstering:
Boormeester: Jaap Kuit

Grondwaterstanden bij boring
AG: 35 cm -mv.
GHG: 30 cm -mv.
GLG: 115 cm -mv.

Bodemgebruik: gras
Bijzonderheden:

Diepte (cm - mv.)		humus	lutum [<2 µm]	leem [<50 µm]	M50	Grondsoort	k	Kleur	Opmerking	Codering
begin	eind	(%)	(%)	(%)	(-)		(m/etm.)			
0	30	4		12	175	zwak lemig matig fijn zand	0,3	dr br	vast, vet	TZ
30	160			12	180	zwak lemig matig fijn zand	2	li ge gr	vast	Z
160	170					venig zand	0,2	dr gr	veenlens met zand	vZ
170	255			12	145	zwak lemig zeer fijn zand	0,5	ge gr		Z
255	300			12	155	zwak lemig matig fijn zand	1,5	dr gr		Z
300	500			6	255	leemarm matig grof zand	10	ne gr		Z

Boringnummer: 43

Datum boring: 21-1-2015
Datum bemonstering:
Boormeester: Jaap Kuit

Grondwaterstanden bij boring
AG: 30 cm -mv.
GHG: 30 cm -mv.
GLG: 100 cm -mv.

Bodemgebruik: akker
Bijzonderheden: mais

Diepte (cm - mv.)		humus	lutum [<2 µm]	leem [<50 µm]	M50	Grondsoort	k	Kleur	Opmerking	Codering
begin	eind	(%)	(%)	(%)	(-)		(m/etm.)			
0	30	3	8			zeer lichte zavel	0,3	dr br	vast	TzK
30	55	3		16	175	zwak lemig matig fijn zand	0,6	dr br	vast	Z
55	165			12	175	zwak lemig matig fijn zand	1,2	li gr		Z
165	180					venig zand	0,2	li br		vZ
180	200			16	170	zwak lemig matig fijn zand	0,8	li gr		Z
200	300			12	175	zwak lemig matig fijn zand	1,2	dr gr		Z

Boringnummer: 44

Datum boring: 23-1-2015
Datum bemonstering:
Boormeester: Jaap Kuit

Grondwaterstanden bij boring
AG: 40 cm -mv.
GHG: cm -mv.
GLG: cm -mv.

Bodemgebruik: akker
Bijzonderheden:

Diepte (cm - mv.)		humus	lutum [<2 µm]	leem [<50 µm]	M50	Grondsoort	k	Kleur	Opmerking	Codering
begin	eind	(%)	(%)	(%)	(-)		(m/etm.)			
0	40	4		16	170	zwak lemig matig fijn zand	0,2	dr br	vast	TZ
40	85	3	23			zware zavel	0,3	dr gr	vast	K
85	130	1		12	185	zwak lemig matig fijn zand	0,8	dr gr	vast	Z
130	250			12	165	zwak lemig matig fijn zand	1,2	dr gr	vast	Z
250	500			8	555	leemarm zeer grof zand	25	ne gr		Z

Boringnummer: 45

Datum boring: 23-1-2015
Datum bemonstering:
Boormeester: Jaap Kuit

Grondwaterstanden bij boring
AG: 30 cm -mv.
GHG: 25 cm -mv.
GLG: 90 cm -mv.

Bodemgebruik: gras

Bijzonderheden:

Diepte (cm - mv.)		humus	lutum [<2 µm]	leem [<50 µm]	M50	Grondsoort	k	Kleur	Opmerking	Codering
begin	eind	(%)	(%)	(%)	(-)		(m/etm.)			
0	40	5	20			zware zavel	0,2	dr br	vast	TK
40	85	6		16	170	zwak lemig matig fijn zand	0,3	dr br	vast, vet	Z
85	130			12	175	zwak lemig matig fijn zand	1,2	ne gr	vast	Z
130	135					venig zand	0,2	dr br gr	vast	vZ
135	200			14	145	zwak lemig zeer fijn zand	0,4	ne gr		Z
200	300			6	555	leemarm zeer grof zand	30	ne gr		Z

Boringnummer: 46

Datum boring: 14-1-2015
Datum bemonstering:
Boormeester: Jaap Kuit

Grondwaterstanden bij boring
AG: 70 cm -mv.
GHG: 40 cm -mv.
GLG: 125 cm -mv.

Bodemgebruik: weiland

Bijzonderheden:

Diepte (cm - mv.)		humus	lutum [<2 µm]	leem [<50 µm]	M50	Grondsoort	k	Kleur	Opmerking	Codering
begin	eind	(%)	(%)	(%)	(-)		(m/etm.)			
0	45	5	23			zware zavel	0,3	dr br	vast	TK
45	70	3	42			matig zware klei	0,05	dr gr br	vast, stug	zwk
70	80					venige klei	0,1	dr gr zw	matig vast	vK
80	110					veen	0,1	dr br	matig vast	V
110	300			12	170	zwak lemig matig fijn zand	0,8	li gr		Z

Boringnummer: 47

Datum boring: 23-1-2015
Datum bemonstering:
Boormeester: Jaap Kuit

Grondwaterstanden bij boring
AG: 60 cm -mv.
GHG: 30 cm -mv.
GLG: 100 cm -mv.

Bodemgebruik: gras

Bijzonderheden:

Diepte (cm - mv.)		humus	lutum [<2 µm]	leem [<50 µm]	M50	Grondsoort	k	Kleur	Opmerking	Codering
begin	eind	(%)	(%)	(%)	(-)		(m/etm.)			
0	30	3	32			lichte klei	0,2	dr br	vast	TK
30	70	5	48			matig zware klei	0,05	dr gr	vast, stug	zwk
70	150			12	185	zwak lemig matig fijn zand	2	li gr	vast	Z
150	250			12	185	zwak lemig matig fijn zand	2	ne gr	vast	Z
250	300			16	185	zwak lemig matig fijn zand	0,8	ne gr		Z
300	400			12	255	zwak lemig matig grof zand	5	ne gr		Z
400	430			6	555	leemarm zeer grof zand	25	li gr		Z
430	500			12	225	zwak lemig matig grof zand	5	ne gr	vast	Z

Boringnummer: 48

Datum boring: 14-1-2015
Datum bemonstering:
Boormeester: Jaap Kuit

Grondwaterstanden bij boring
AG: 80 cm -mv.
GHG: 30 cm -mv.
GLG: 100 cm -mv.

Bodemgebruik: akker
Bijzonderheden:

Diepte (cm - mv.)		humus	lutum [<2 µm]	leem [<50 µm]	M50	Grondsoort	k	Kleur	Opmerking	Codering
begin	eind	(%)	(%)	(%)	(-)		(m/etm.)			
0	65	4	23			zware zavel	0,2	dr br	vast, mais	TK
65	85	4	42			matig zware klei	0,05	dr gr br	vast, stug	zwk
85	100					venige klei	1,5	dr gr zw	vast, stug	vK
100	200			12	175	zwak lemig matig fijn zand	1,2	li gr		Z
200	215					venig zand	0,2	br gr	zand ingestoven in veenlensjes	vZ
215	300			12	170	zwak lemig matig fijn zand	0,8	li gr		Z
300	320			12	255	zwak lemig matig grof zand	10	dr bl		Z

Boringnummer: 49

Datum boring: 23-1-2015
Datum bemonstering:
Boormeester: Jaap Kuit

Grondwaterstanden bij boring
AG: 40 cm -mv.
GHG: 35 cm -mv.
GLG: 100 cm -mv.

Bodemgebruik: gras
Bijzonderheden:

Diepte (cm - mv.)		humus	lutum [<2 µm]	leem [<50 µm]	M50	Grondsoort	k	Kleur	Opmerking	Codering
begin	eind	(%)	(%)	(%)	(-)		(m/etm.)			
0	40	3	42			matig zware klei	0,1	dr br	vast	Tzwk
40	50					venige klei	0,05	dr gr	vast, stug	vK
50	90			12	185	zwak lemig matig fijn zand	2	li gr	vast	Z
90	130			14	165	zwak lemig matig fijn zand	0,5	ne gr	vast	Z
130	230			16	155	zwak lemig matig fijn zand	0,4	dr gr	vast	Z
230	300			8	255	leemarm matig grof zand	10	ne gr		Z
300	400			6	255	leemarm matig grof zand	5	ne gr		Z
400	500			8	195	leemarm matig fijn zand	2	li gr		Z

Boringnummer: 50

Datum boring: 21-1-2015
Datum bemonstering:
Boormeester: Jaap Kuit

Grondwaterstanden bij boring
AG: 25 cm -mv.
GHG: 25 cm -mv.
GLG: 110 cm -mv.

Bodemgebruik: gras
Bijzonderheden:

Diepte (cm - mv.)		humus	lutum [<2 µm]	leem [<50 µm]	M50	Grondsoort	k	Kleur	Opmerking	Codering
begin	eind	(%)	(%)	(%)	(-)		(m/etm.)			
0	30	4	32			lichte klei	0,2	dr br	vast	TK
30	130			8	175	leemarm matig fijn zand	1,5	li gr	vast	Z
130	150					venig zand	0,2	ne br gr	vast	vZ
150	240			16	155	zwak lemig matig fijn zand	0,8	dr gr		Z
240	250			20	165	sterk lemig matig fijn zand	0,6	dr gr		lZ

Boringnummer: 51

Datum boring: 24-1-2015
Datum bemonstering:
Boormeester: Jaap Kuit

Grondwaterstanden bij boring
AG: 35 cm -mv.
GHG: 20 cm -mv.
GLG: 100 cm -mv.

Bodemgebruik: akker

Bijzonderheden:

Diepte (cm - mv.)		humus	lutum [<2 µm]	leem [<50 µm]	M50	Grondsoort	k	Kleur	Opmerking	Codering
begin	eind	(%)	(%)	(%)	(-)		(m/etm.)			
0	30	4	32			lichte klei	0,2	dr br	vast	TK
30	130			8	175	leemarm matig fijn zand	1,5	li gr	vast	Z
130	150					venig zand	0,2	ne br gr	vast	vZ
150	240			16	155	zwak lemig matig fijn zand	0,8	dr gr		Z
240	250			20	165	sterk lemig matig fijn zand	0,6	dr gr		lZ
250	500			8	355	leemarm matig grof zand	50	ne gr		Z

Boringnummer: 52

Datum boring: 24-1-2015
Datum bemonstering:
Boormeester: Jaap Kuit

Grondwaterstanden bij boring
AG: 30 cm -mv.
GHG: 25 cm -mv.
GLG: 100 cm -mv.

Bodemgebruik: akker

Bijzonderheden: mais

Diepte (cm - mv.)		humus	lutum [<2 µm]	leem [<50 µm]	M50	Grondsoort	k	Kleur	Opmerking	Codering
begin	eind	(%)	(%)	(%)	(-)		(m/etm.)			
0	30	3	8			zeer lichte zavel	0,3	dr br	vast	TzK
30	55	3		16	175	zwak lemig matig fijn zand	0,6	dr br	vast	Z
55	165			12	175	zwak lemig matig fijn zand	1,2	li gr		Z
165	180					venig zand	0,2	li br		vZ
180	200			16	170	zwak lemig matig fijn zand	0,8	li gr		Z
200	300			12	175	zwak lemig matig fijn zand	1,2	dr gr		Z

Boringnummer: 53

Datum boring: 24-1-2015
Datum bemonstering:
Boormeester: Jaap Kuit

Grondwaterstanden bij boring
AG: 40 cm -mv.
GHG: 40 cm -mv.
GLG: 125 cm -mv.

Bodemgebruik: berm

Bijzonderheden:

Diepte (cm - mv.)		humus	lutum [<2 µm]	leem [<50 µm]	M50	Grondsoort	k	Kleur	Opmerking	Codering
begin	eind	(%)	(%)	(%)	(-)		(m/etm.)			
0	40	4		14	155	zwak lemig matig fijn zand	0,2	dr br		TZ
40	100			8	175	leemarm matig fijn zand	1,2	li gr		Z
100	200			12	170	zwak lemig matig fijn zand	1,2	li gr	vast	Z
200	220	1		14	175	zwak lemig matig fijn zand	0,5	dr br gr	veenlensjes	Z
220	260			14	170	zwak lemig matig fijn zand	0,8	li gr		Z
260	280					veen	0,1	dr br		V
280	500			14	160	zwak lemig matig fijn zand	0,8	ne gr	vast	Z

Boringnummer: 54

Datum boring: 21-1-2015
Datum bemonstering:
Boormeester: Jaap Kuit

Grondwaterstanden bij boring
AG: 20 cm -mv.
GHG: 20 cm -mv.
GLG: 110 cm -mv.

Bodemgebruik: gras
Bijzonderheden:

Diepte (cm - mv.)		humus	lutum [<2 µm]	leem [<50 µm]	M50	Grondsoort	k	Kleur	Opmerking	Codering
begin	eind	(%)	(%)	(%)	(-)		(m/etm.)			
0	40	4	16			matig lichte zavel	0,2	dr br		TzK
40	100			8	175	leemarm matig fijn zand	1,2	li gr		Z
100	200			12	170	zwak lemig matig fijn zand	1,2	li gr	vast	Z
200	220	1		12	175	zwak lemig matig fijn zand	0,5	dr br gr	veenlensjes	Z
220	260			14	170	zwak lemig matig fijn zand	0,8	li gr		Z
260	280					veen	0,1	dr br		V
280	500			14	160	zwak lemig matig fijn zand	0,8	ne gr	vast	Z

Boringnummer: 55

Datum boring: 21-1-2015
Datum bemonstering:
Boormeester: Jaap Kuit

Grondwaterstanden bij boring
AG: 40 cm -mv.
GHG: 30 cm -mv.
GLG: 100 cm -mv.

Bodemgebruik: gras
Bijzonderheden:

Diepte (cm - mv.)		humus	lutum [<2 µm]	leem [<50 µm]	M50	Grondsoort	k	Kleur	Opmerking	Codering
begin	eind	(%)	(%)	(%)	(-)		(m/etm.)			
0	30	4	32			lichte klei	0,1	dr br	vast	TK
30	45		42			matig zware klei	0,05	dr br	vast, stug	zwk
45	70			8	175	leemarm matig fijn zand	1,5	ne gr	vast	Z
70	100			12	175	zwak lemig matig fijn zand	1,2	dr br bl		Z
100	140			12	155	zwak lemig matig fijn zand	1	li gr		Z
140	160					venig zand	0,2	ne br gr	ingestoven	vZ
160	250			12	170	zwak lemig matig fijn zand	1,2	dr gr		Z

Boringnummer: 56

Datum boring: 21-1-2015
Datum bemonstering:
Boormeester: Jaap Kuit

Grondwaterstanden bij boring
AG: 40 cm -mv.
GHG: 30 cm -mv.
GLG: 100 cm -mv.

Bodemgebruik: braak
Bijzonderheden:

Diepte (cm - mv.)		humus	lutum [<2 µm]	leem [<50 µm]	M50	Grondsoort	k	Kleur	Opmerking	Codering
begin	eind	(%)	(%)	(%)	(-)		(m/etm.)			
0	30	3	32			lichte klei	0,1	dr br	vast, stug	TK
30	45	3	42			matig zware klei	0,05	dr br	vast, stug	zwk
45	130			8	175	leemarm matig fijn zand	1,5	ne gr	vast	Z
130	150	3		14	175	zwak lemig matig fijn zand	0,2	li br		Z
150	300			14	155	zwak lemig matig fijn zand	0,8	li gr		Z
300	500			6	355	leemarm matig grof zand	20	li gr		Z

Boringnummer: 57

Datum boring: 14-1-2015
Datum bemonstering:
Boormeester: Jaap Kuit

Grondwaterstanden bij boring
AG: 65 cm -mv.
GHG: 40 cm -mv.
GLG: 130 cm -mv.

Bodemgebruik: weiland
Bijzonderheden:

Diepte (cm - mv.)		humus	lutum [<2 µm]	leem [<50 µm]	M50	Grondsoort	k	Kleur	Opmerking	Codering
begin	eind	(%)	(%)	(%)	(-)		(m/etm.)			
0	65	4	26			lichte klei	0,2	dr br	vast	TK
65	85	6	42			matig zware klei	0,05	dr gr	vast, stug	zwk
85	120			6	180	leemarm matig fijn zand	1,5	li gr ge	vast, iets podzol	Z
120	200			12	175	zwak lemig matig fijn zand	1,2	li gr		Z
200	215					venig zand	0,2	br gr	zand ingestoven in veenlensjes	vZ
215	300			12	170	zwak lemig matig fijn zand	0,8	li gr		Z
300	320			12	255	zwak lemig matig grof zand	10	dr bl		Z

Boringnummer: 58

Datum boring: 14-1-2015
Datum bemonstering:
Boormeester: Jaap Kuit

Grondwaterstanden bij boring
AG: 45 cm -mv.
GHG: 40 cm -mv.
GLG: 110 cm -mv.

Bodemgebruik: weiland
Bijzonderheden:

Diepte (cm - mv.)		humus	lutum [<2 µm]	leem [<50 µm]	M50	Grondsoort	k	Kleur	Opmerking	Codering
begin	eind	(%)	(%)	(%)	(-)		(m/etm.)			
0	40	4	32			lichte klei	0,2	dr br	vast	TK
40	70	2	42			matig zware klei	0,05	dr gr	vast, stug	zwk
70	90	2		14	170	zwak lemig matig fijn zand	0,3	li br	vast, iets podzol	Z
90	200			12	175	zwak lemig matig fijn zand	1,5	li gr		Z
200	215					venig zand	0,2	br gr	zand ingestoven in veenlensjes	vZ
215	300			12	170	zwak lemig matig fijn zand	0,8	li gr		Z

Boringnummer: 59

Datum boring: 14-1-2015
Datum bemonstering:
Boormeester: Jaap Kuit

Grondwaterstanden bij boring
AG: 80 cm -mv.
GHG: 60 cm -mv.
GLG: 155 cm -mv.

Bodemgebruik: braak
Bijzonderheden:

Diepte (cm - mv.)		humus	lutum [<2 µm]	leem [<50 µm]	M50	Grondsoort	k	Kleur	Opmerking	Codering
begin	eind	(%)	(%)	(%)	(-)		(m/etm.)			
0	50			12	175	zwak lemig matig fijn zand	0,3	ge br	geroerd	TZ
50	85	4	32			lichte klei	0,2	dr br		K
85	90					veen	0,1	dr br	veraard	V
90	300			8	180	leemarm matig fijn zand	2	li gr		Z
300	320					zandig veen	0,2	dr br	veenmosveen	zV
320	400			16	160	zwak lemig matig fijn zand	0,6	dr bl		Z
400	500			8	225	leemarm matig grof zand	10	li gr		Z

Boringnummer: 60

Datum boring: 13-1-2015
Datum bemonstering:
Boormeester: Jaap Kuit

Grondwaterstanden bij boring
AG: 25 cm -mv.
GHG: 25 cm -mv.
GLG: 110 cm -mv.

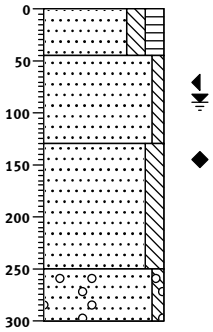
Bodemgebruik: weiland

Bijzonderheden:

Diepte (cm - mv.)		humus	lutum [<2 µm]	leem [<50 µm]	M50	Grondsoort	k	Kleur	Opmerking	Codering
begin	eind	(%)	(%)	(%)	(-)		(m/etm.)			
0	40	4	38			matig zware klei	0,2	dr br	vast	Tzwk
40	55					venig zand	0,2	dr gr		vZ
55	90					venig zand	0,3	ge br	vast, geroerd	vZ
90	250			8	175	leemarm matig fijn zand	1,5	li gr		Z
250	265					venig zand	0,2	br gr	zand ingestoven in veenlensjes	vZ
265	340			14	155	zwak lemig matig fijn zand	0,6	dr gr		Z
340	500			8	255	leemarm matig grof zand	10	li gr		Z

Boring: 01

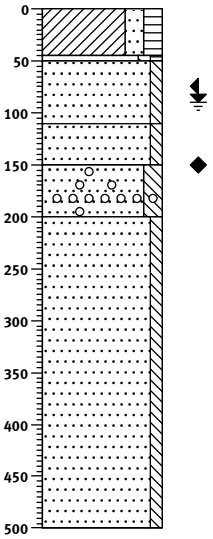
Datum: 22-01-2015
X-coördinaat: 169114,31
Y-coördinaat: 482506,3
Maaiveldhoogte: NAP 1,742 m



0	berm
(45)	Zand, matig fijn, matig siltig, matig humeus, M50 (175), K-waarde: 0,4, donkerbruin, Edelmanboor, geroerd
45	
(85)	Zand, matig fijn, zwak siltig, M50 (175), zwak roesthoudend, K-waarde: 1,5, licht grijsgeel, Edelmanboor
130	
(120)	Zand, matig fijn, matig siltig, M50 (175), K-waarde: 1,5, neutraalgrijs, Edelmanboor
250	
(50)	Zand, matig grof, zwak siltig, M50 (225), zwak grindhoudend, K-waarde: 10, lichtgrijs, Edelmanboor
300	

Boring: 02

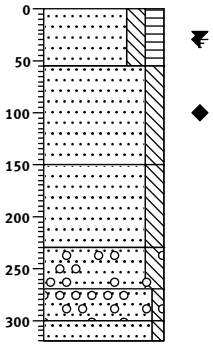
Datum: 22-01-2015
X-coördinaat: 169067,95
Y-coördinaat: 482584,31
Maaiveldhoogte: NAP 1,456 m



0	akker
(45)	Klei, matig zandig, matig humeus, K-waarde: 0,4, donkerbruin, Edelmanboor, slootpl is 150 min mv
(5)	
(60)	Zand, matig fijn, zwak siltig, zwak humeus, M50 (175), K-waarde: 0,4, lichtbruin, Edelmanboor, iets podzol
110	
(40)	Zand, matig fijn, zwak siltig, M50 (180), zwak roesthoudend, K-waarde: 2,5, neutraal grijsgeel, Edelmanboor
150	
(50)	Zand, matig fijn, zwak siltig, M50 (185), K-waarde: 2, neutraalgrijs
200	
(300)	Zand, matig grof, matig siltig, M50 (225), zwak grindhoudend, K-waarde: 5, lichtgrijs, Edelmanboor
	Zand, zeer grof, zwak siltig, M50 (355), K-waarde: 10, neutraalgrijs, Edelmanboor
500	

Boring: 03

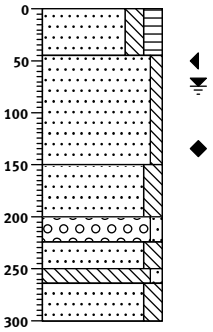
Datum: 22-01-2015
X-coördinaat: 169069,16
Y-coördinaat: 482431,36
Maaiveldhoogte: NAP 1,795 m



0	braak
(55)	Zand, matig fijn, matig siltig, matig humeus, M50 (175), K-waarde: 0,3, donkerbruin, Edelmanboor, opgebracht
55	
(95)	Zand, matig fijn, matig siltig, M50 (175), K-waarde: 1,2, lichtgrijs, Edelmanboor, houtresten
150	
(80)	Zand, matig fijn, matig siltig, M50 (185), K-waarde: 2, neutraalgrijs, Edelmanboor
230	
(40)	Zand, matig fijn, matig siltig, M50 (185), matig grindhoudend, K-waarde: 2,5, lichtgrijs, Edelmanboor
270	
(30)	
300	
(20)	Zand, zeer grof, zwak siltig, M50 (355), uiterst grindhoudend, K-waarde: 50, donkergrijs, Edelmanboor
320	
	Zand, matig fijn, zwak siltig, M50 (180), K-waarde: 2, lichtgrijs, Edelmanboor

Boring: 04

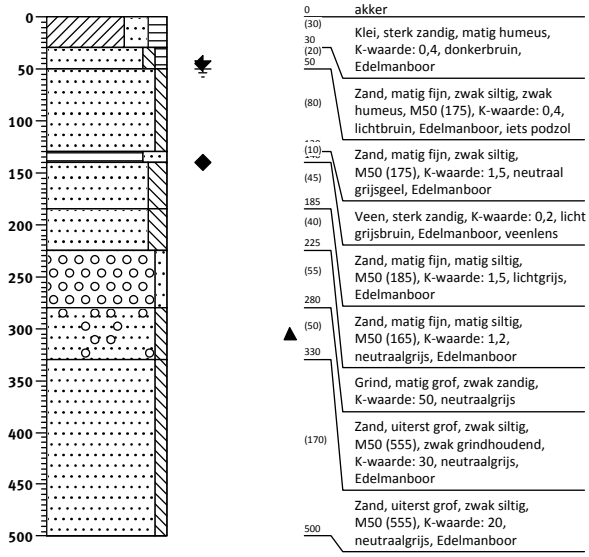
Datum: 22-01-2015
X-coördinaat: 168972,76
Y-coördinaat: 482552,91
Maaiveldhoogte: NAP 1,337 m



0	akker
(45)	Zand, matig fijn, matig siltig, matig humeus, M50 (175), K-waarde: 0,3, donkerbruin, Edelmanboor
45	
(105)	Zand, matig fijn, zwak siltig, M50 (180), K-waarde: 2, licht grijsgeel, Edelmanboor
150	
(50)	Zand, matig fijn, matig siltig, M50 (170), K-waarde: 1, neutraalgrijs, Edelmanboor
200	
(25)	Grind, matig grof, zwak zandig, K-waarde: 50, neutraalgrijs
225	
(25)	
(15)	Zand, zeer fijn, matig siltig, M50 (145), K-waarde: 0,4, donkergrijs, Edelmanboor
(35)	
300	Leem, zwak zandig, K-waarde: 0,05, donkergrijs, Edelmanboor
	Zand, zeer fijn, matig siltig, M50 (140), K-waarde: 0,4, lichtgrijs, Edelmanboor

Boring: 05

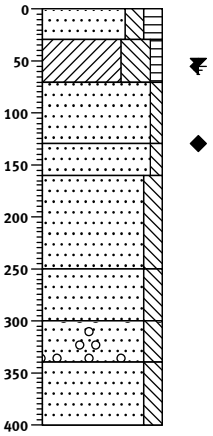
Datum: 22-01-2015
X-coördinaat: 168950,68
Y-coördinaat: 482429
Maaiveldhoogte: NAP 1,363 m



0	akker
(30)	Klei, sterk zandig, matig humeus, K-waarde: 0,4, donkerbruin, Edelmanboor
30	
(20)	
50	Zand, matig fijn, zwak siltig, zwak humeus, M50 (175), K-waarde: 0,4, lichtbruin, Edelmanboor, iets podzol
(80)	
(10)	Zand, matig fijn, zwak siltig, M50 (175), K-waarde: 1,5, neutraal grijsgeel, Edelmanboor
(45)	
185	Veen, sterk zandig, K-waarde: 0,2, licht grijsbruin, Edelmanboor, veenlens
(40)	
225	Zand, matig fijn, matig siltig, M50 (185), K-waarde: 1,5, lichtgrijs, Edelmanboor
(55)	
280	Zand, matig fijn, matig siltig, M50 (165), K-waarde: 1,2, neutraalgrijs, Edelmanboor
(50)	
330	Grind, matig grof, zwak zandig, K-waarde: 50, neutraalgrijs
(170)	Zand, uiterst grof, zwak siltig, M50 (555), zwak grindhoudend, K-waarde: 30, neutraalgrijs, Edelmanboor
500	Zand, uiterst grof, zwak siltig, M50 (555), K-waarde: 20, neutraalgrijs, Edelmanboor

Boring: 06

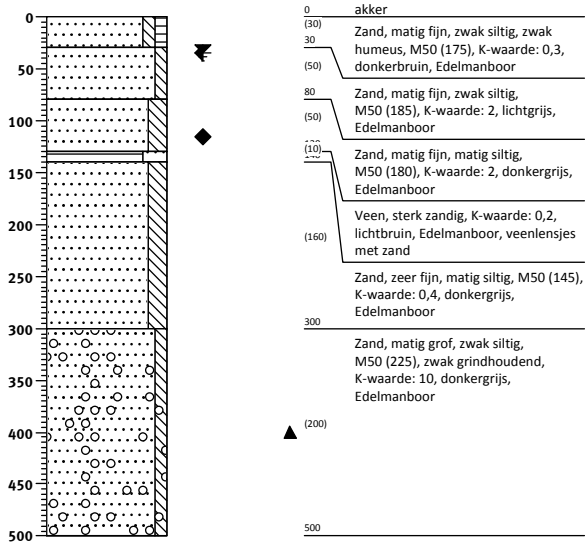
Datum: 22-01-2015
X-coördinaat: 168958,32
Y-coördinaat: 482327,4
Maaiveldhoogte: NAP 1,702 m



0	berm
(30)	Zand, matig fijn, matig siltig, matig humeus, M50 (175), K-waarde: 0,3, donkerbruin, Edelmanboor, opgebracht
30	
(40)	
70	Klei, uiterst siltig, zwak humeus, sterk roesthoudend, K-waarde: 0,2, lichtbruin, Edelmanboor
(60)	
130	Zand, matig fijn, zwak siltig, M50 (175), matig roesthoudend, K-waarde: 1,5, neutraal grijsgeel, Edelmanboor
(30)	
160	Zand, matig fijn, zwak siltig, M50 (180), K-waarde: 2, licht blauwgrijs, Edelmanboor
(90)	
250	Zand, matig fijn, matig siltig, M50 (155), K-waarde: 1,2, lichtgrijs, Edelmanboor
(50)	
300	Zand, matig fijn, matig siltig, M50 (175), K-waarde: 1,2, neutraalgrijs, Edelmanboor
(40)	
340	Zand, matig fijn, matig siltig, M50 (185), zwak grindhoudend, K-waarde: 5, neutraalgrijs, Edelmanboor
(60)	
400	Zand, matig fijn, matig siltig, M50 (195), K-waarde: 2,5, neutraalgrijs, Edelmanboor, scherp zand

Boring: 07

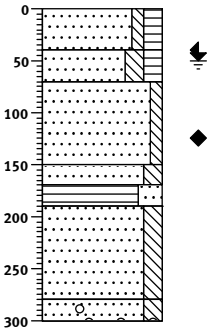
Datum: 24-01-2015
X-coördinaat: 168926,54
Y-coördinaat: 481892,32
Maaiveldhoogte: NAP 2,086 m



0	akker
(30)	Zand, matig fijn, zwak siltig, zwak humeus, M50 (175), K-waarde: 0,3, donkerbruin, Edelmanboor
30	
(50)	
80	Zand, matig fijn, zwak siltig, M50 (185), K-waarde: 2, lichtgrijs, Edelmanboor
(50)	
(10)	Zand, matig fijn, matig siltig, M50 (180), K-waarde: 2, donkergrijs, Edelmanboor
(160)	Veen, sterk zandig, K-waarde: 0,2, lichtbruin, Edelmanboor, veenlensjes met zand
300	Zand, zeer fijn, matig siltig, M50 (145), K-waarde: 0,4, donkergrijs, Edelmanboor
(200)	Zand, matig grof, zwak siltig, M50 (225), zwak grindhoudend, K-waarde: 10, donkergrijs, Edelmanboor
500	

Boring: 08

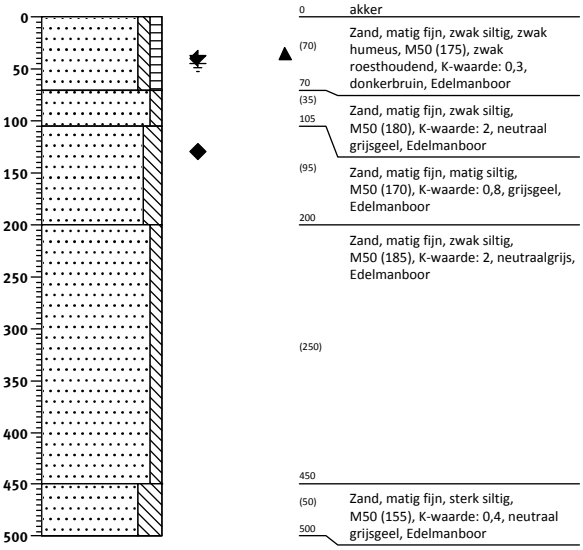
Datum: 24-01-2015
X-coördinaat: 168949,77
Y-coördinaat: 481791,64
Maaiveldhoogte: NAP 2,413 m



0	akker
(40)	Zand, matig fijn, zwak siltig, matig humeus, M50 (170), K-waarde: 0,3, donkerbruin, Edelmanboor
40	
(30)	
70	Zand, matig fijn, matig siltig, matig humeus, M50 (175), K-waarde: 0,2, donkergrijs, Edelmanboor
(80)	
150	Zand, matig fijn, zwak siltig, M50 (175), zwak roesthoudend, K-waarde: 1,5, lichtgrijs, Edelmanboor
(20)	
170	Zand, matig fijn, matig siltig, M50 (170), K-waarde: 1,2, donkergrijs, Edelmanboor
(20)	
190	Veen, sterk zandig, K-waarde: 0,2, lichtbruin, Edelmanboor
(90)	
280	Zand, zeer fijn, matig siltig, M50 (145), K-waarde: 0,4, donkergrijs, Edelmanboor
(20)	
300	Zand, matig fijn, matig siltig, M50 (185), zwak grindhoudend, K-waarde: 5, donkergrijs, Edelmanboor

Boring: 09

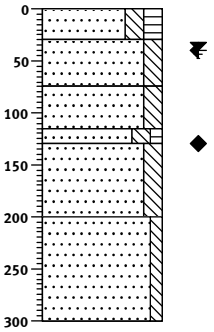
Datum: 23-01-2015
X-coördinaat: 168979,06
Y-coördinaat: 481699,19
Maaiveldhoogte: NAP 2,556 m



0 akker
(70) Zand, matig fijn, zwak siltig, zwak humeus, M50 (175), zwak roesthoudend, K-waarde: 0,3, donkerbruin, Edelmanboor
70
(35) Zand, matig fijn, zwak siltig, M50 (180), K-waarde: 2, neutraal grijsgeel, Edelmanboor
105
(95) Zand, matig fijn, matig siltig, M50 (170), K-waarde: 0,8, grijsgeel, Edelmanboor
200
Zand, matig fijn, zwak siltig, M50 (185), K-waarde: 2, neutraalgrijs, Edelmanboor
(250)
450
(50) Zand, matig fijn, sterk siltig, M50 (155), K-waarde: 0,4, neutraal grijsgeel, Edelmanboor
500

Boring: 10

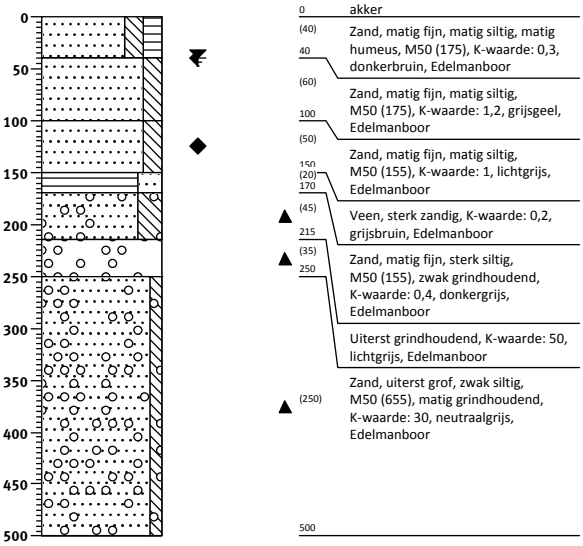
Datum: 24-01-2015
X-coördinaat: 168977,74
Y-coördinaat: 481616,17
Maaiveldhoogte: NAP 2,683 m



0 akker
(30)
30
(45) Zand, matig fijn, matig siltig, matig humeus, M50 (175), K-waarde: 0,3, donkerbruin, Edelmanboor
75
(40) Zand, matig fijn, matig siltig, M50 (175), zwak roesthoudend, K-waarde: 1,2, grijsgeel, Edelmanboor
(15)
130
(70) Zand, matig fijn, matig siltig, M50 (185), K-waarde: 2, lichtgrijs, Edelmanboor
200
Zand, matig fijn, matig siltig, zwak humeus, M50 (175), K-waarde: 0,7, grijsbruin, Edelmanboor
(100) Zand, zeer fijn, matig siltig, M50 (145), K-waarde: 0,4, donkergrijs, Edelmanboor
300
Zand, matig grof, zwak siltig, M50 (255), K-waarde: 5, lichtgrijs, Edelmanboor

Boring: 11

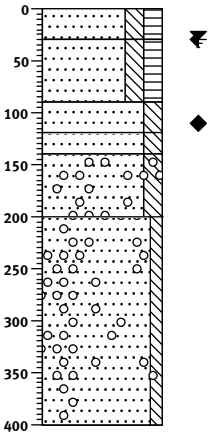
Datum: 18-01-2015
X-coördinaat: 168807,87
Y-coördinaat: 481649,6
Maaiveldhoogte: NAP 2,405 m



0 akker
(40)
40
(60) Zand, matig fijn, matig siltig, matig humeus, M50 (175), K-waarde: 0,3, donkerbruin, Edelmanboor
100
(50) Zand, matig fijn, matig siltig, M50 (175), K-waarde: 1,2, grijsgeel, Edelmanboor
150
(20) Zand, matig fijn, matig siltig, M50 (155), K-waarde: 1, lichtgrijs, Edelmanboor
170
(45) Veen, sterk zandig, K-waarde: 0,2, grijsbruin, Edelmanboor
215
(35) Zand, matig fijn, sterk siltig, M50 (155), zwak grindhoudend, K-waarde: 0,4, donkergrijs, Edelmanboor
250
Uiterst grindhoudend, K-waarde: 50, lichtgrijs, Edelmanboor
(250) Zand, uiterst grof, zwak siltig, M50 (655), matig grindhoudend, K-waarde: 30, neutraalgrijs, Edelmanboor
500

Boring: 12

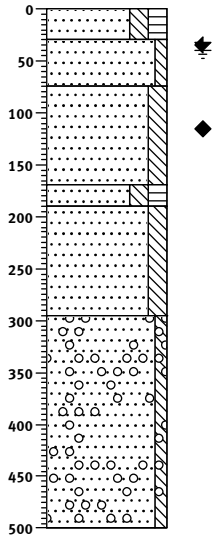
Datum: 18-01-2015
X-coördinaat: 168832,99
Y-coördinaat: 481720,59
Maaiveldhoogte: NAP 2,338 m



0 akker
(30)
30
(60) Zand, matig fijn, matig siltig, matig humeus, M50 (175), K-waarde: 0,3, donkerbruin, Edelmanboor
90
(30) Zand, matig fijn, matig siltig, matig humeus, M50 (185), matig roesthoudend, K-waarde: 0,4, donker grijsbruin, Edelmanboor, geroerd
120
(20)
140
(60) Zand, matig fijn, matig siltig, M50 (155), K-waarde: 1, lichtgrijs, Edelmanboor
200
Zand, matig fijn, matig siltig, M50 (155), K-waarde: 0,2, grijsbruin, Edelmanboor
(200) Zand, matig grof, matig siltig, M50 (255), zwak grindhoudend, K-waarde: 5, donkergrijs, Edelmanboor
Zand, zeer grof, zwak siltig, M50 (355), matig grindhoudend, K-waarde: 20, lichtgrijs, Edelmanboor, grindig
400

Boring: 13

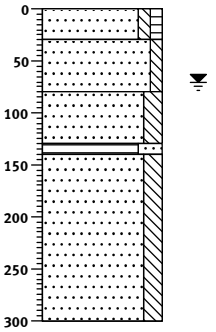
Datum: 18-01-2015
X-coördinaat: 168847,42
Y-coördinaat: 481794,9
Maaiveldhoogte: NAP 2,271 m



0 akker
(30)
30 Zand, matig fijn, matig siltig, matig humeus, M50 (175), K-waarde: 0,3, donkerbruin, Edelmanboor
(45)
75 Zand, matig fijn, zwak siltig, M50 (185), matig roesthoudend, K-waarde: 2, grijsgeel, Edelmanboor
(95)
Zand, matig fijn, matig siltig, M50 (185), zwak roesthoudend, K-waarde: 1,5, lichtgrijs, Edelmanboor
170
(20)
190 Zand, matig fijn, matig siltig, matig humeus, M50 (175), matig veenhoudend, K-waarde: 0,2, grijsbruin, Edelmanboor
(105)
Zand, matig fijn, matig siltig, M50 (155), K-waarde: 0,4, donker blauwgrijs, Edelmanboor
295 Zand, uiterst grof, zwak siltig, M50 (655), matig grindhoudend, K-waarde: 30, lichtgrijs, Edelmanboor, grindig
(205)
500

Boring: 14

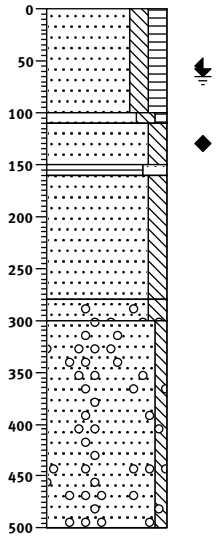
Datum: 24-01-2015
X-coördinaat: 168868,07
Y-coördinaat: 481930,32
Maaiveldhoogte: NAP 2,029 m



0 akker
(30)
30 Zand, matig fijn, zwak siltig, zwak humeus, M50 (175), K-waarde: 0,3, donkerbruin, Edelmanboor
(50)
80 Zand, matig fijn, zwak siltig, M50 (185), K-waarde: 2, lichtgrijs, Edelmanboor
(50)
(10) Zand, matig fijn, matig siltig, M50 (180), K-waarde: 2, donkergrijs, Edelmanboor
Veen, sterk zandig, K-waarde: 0,2, lichtbruin, Edelmanboor, veenlensjes met zand
(160)
Zand, zeer fijn, matig siltig, M50 (145), K-waarde: 0,4, donkergrijs, Edelmanboor
300

Boring: 15

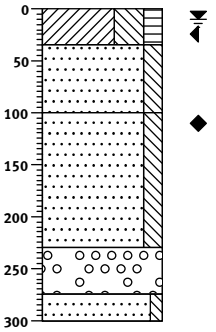
Datum: 23-01-2015
X-coördinaat: 168859,44
Y-coördinaat: 482099,53
Maaiveldhoogte: NAP 1,955 m



0 berm
Zand, matig fijn, matig siltig, matig humeus, M50 (175), K-waarde: 0,3, donkerbruin, Edelmanboor, opgebracht
(100)
(10)
(40) Zand, matig fijn, matig siltig, zwak humeus, M50 (185), K-waarde: 0,4, donkergrijs, Edelmanboor, geroerd
(10)
Zand, matig fijn, matig siltig, M50 (185), K-waarde: 2, lichtgrijs, Edelmanboor
(120)
Veen, sterk zandig, K-waarde: 0,2, bruingeel, Edelmanboor, veenlensjes
280 Zand, zeer fijn, matig siltig, M50 (145),
(20) K-waarde: 0,4, lichtgrijs, Edelmanboor
300 Zand, matig fijn, matig siltig, M50 (160), zwak grindhoudend, K-waarde: 1,5, neutraalgrijs, Edelmanboor
(200) Zand, zeer grof, zwak siltig, M50 (355), zwak grindhoudend, K-waarde: 20, neutraalgrijs, Edelmanboor
500

Boring: 16

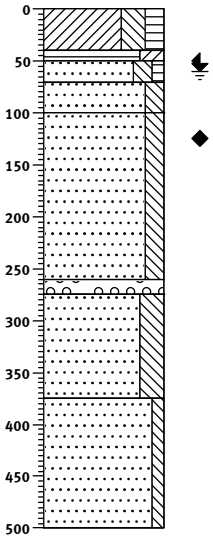
Datum: 22-01-2015
X-coördinaat: 168844,89
Y-coördinaat: 482379,99
Maaiveldhoogte: NAP 1,044 m



0 akker
(35)
35 Klei, uiterst siltig, matig humeus, K-waarde: 0,3, donkerbruin, Edelmanboor
(65)
100 Zand, matig fijn, matig siltig, M50 (175), K-waarde: 0,6, lichtgrijs, Edelmanboor
(130)
Zand, matig fijn, matig siltig, M50 (155), K-waarde: 0,8, neutraalgrijs, Edelmanboor
230
(45) Uiterst grindhoudend, K-waarde: 50, lichtgrijs, Edelmanboor, grindbank
275
(25)
300 Zand, zeer grof, zwak siltig, M50 (355), K-waarde: 20, donkergrijs, Edelmanboor

Boring: 17

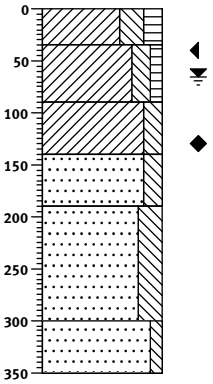
Datum: 22-01-2015
X-coördinaat: 168870,26
Y-coördinaat: 482515,78
Maaiveldhoogte: NAP 1,146 m



0	akker
(40)	Klei, sterk siltig, matig humeus, K-waarde: 0,2, donkerbruin, Edelmanboor
(10)	
(20)	
70	
(30)	Veen, sterk kleïig, K-waarde: 0,05, donker zwartgrijs, Edelmanboor, stug
100	
(160)	Zand, matig fijn, matig siltig, zwak humeus, M50 (170), K-waarde: 0,3, lichtbruin, Edelmanboor, iets podzol
	Zand, matig fijn, matig siltig, M50 (175), K-waarde: 1,2, donkergrijs, Edelmanboor
	Zand, matig fijn, matig siltig, M50 (165), K-waarde: 0,8,
(15)	neutraalgrijs, Edelmanboor
275	
(100)	Uiterst grindhoudend, K-waarde: 50, lichtgrijs, Edelmanboor
	Zand, zeer fijn, sterk siltig, M50 (135), K-waarde: 0,4, donkergrijs,
375	Edelmanboor
(125)	Zand, matig grof, zwak siltig, M50 (225), K-waarde: 5, neutraalgrijs, Edelmanboor
500	

Boring: 18

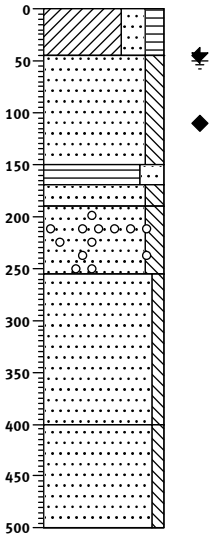
Datum: 22-01-2015
X-coördinaat: 168721,48
Y-coördinaat: 482389,28
Maaiveldhoogte: NAP 1,07 m



0	akker
(35)	Klei, sterk siltig, matig humeus,
35	K-waarde: 0,1, donkerbruin,
(55)	Edelmanboor, stug
	Klei, matig siltig, zwak humeus, zwak
90	roesthoudend, K-waarde: 0,05,
(50)	donkerbruin, Edelmanboor, stug
140	Klei, matig siltig, K-waarde: 0,05,
(50)	neutraal blauwgrijs, Edelmanboor
190	Zand, matig fijn, matig siltig, M50 (175), K-waarde: 1,2, lichtgrijs, Edelmanboor
(110)	Zand, matig fijn, sterk siltig, M50 (195), K-waarde: 0,5, donkergrijs, Edelmanboor
300	
(50)	Zand, matig grof, zwak siltig, M50 (255), K-waarde: 5, lichtgrijs,
350	Edelmanboor

Boring: 19

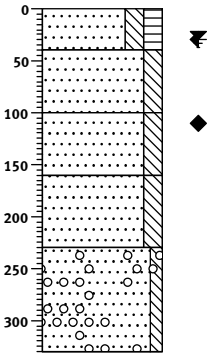
Datum: 22-01-2015
X-coördinaat: 168781,69
Y-coördinaat: 482309,59
Maaiveldhoogte: NAP 1,136 m



0	akker
(45)	Klei, sterk zandig, matig humeus,
45	K-waarde: 0,3, donkerbruin, Edelmanboor, vet
(105)	Zand, matig fijn, matig siltig, M50 (185), zwak houthoudend, K-waarde: 1,5, donkergrijs, Edelmanboor
150	
(20)	
170	
(20)	Veen, sterk zandig, K-waarde: 0,2,
190	grijsbruin, Edelmanboor
(65)	Zand, matig fijn, matig siltig, M50 (175), K-waarde: 1,2, lichtgrijs, Edelmanboor
255	
(145)	Zand, matig grof, matig siltig, M50 (225), zwak grindhoudend, K-waarde: 10, donkergrijs, Edelmanboor
	Zand, matig grof, zwak siltig, M50 (255), K-waarde: 5, lichtgrijs,
400	Edelmanboor
(100)	Zand, zeer grof, zwak siltig, M50 (355), K-waarde: 10, neutraalgrijs, Edelmanboor
500	

Boring: 20

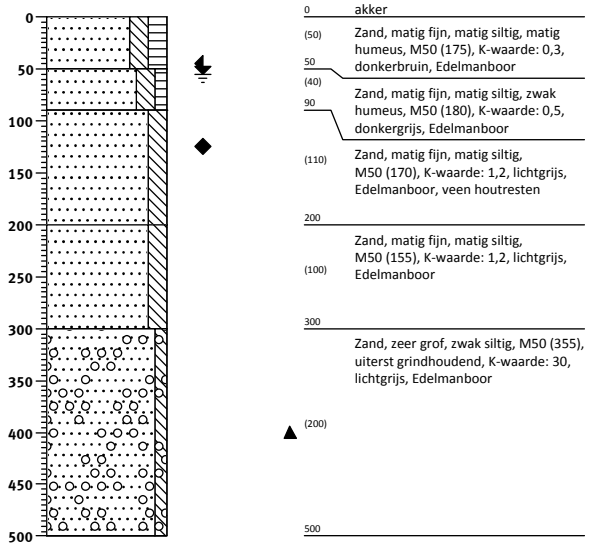
Datum: 23-01-2015
X-coördinaat: 168762,58
Y-coördinaat: 482210,46
Maaiveldhoogte: NAP 1,325 m



0	akker
(40)	Zand, matig fijn, matig siltig, matig
40	humeus, M50 (175), K-waarde: 0,3, donkerbruin, Edelmanboor
(60)	Zand, matig fijn, matig siltig,
100	M50 (185), K-waarde: 2, grijsgeel, Edelmanboor
(60)	Zand, matig fijn, matig siltig,
160	M50 (185), K-waarde: 2, lichtgrijs, Edelmanboor
(70)	Zand, matig fijn, matig siltig, M50 (160), K-waarde: 0,6, donkergrijs,
230	Edelmanboor
(100)	Zand, matig grof, zwak siltig, M50 (255), zwak grindhoudend, K-waarde: 10, lichtgrijs, Edelmanboor
330	

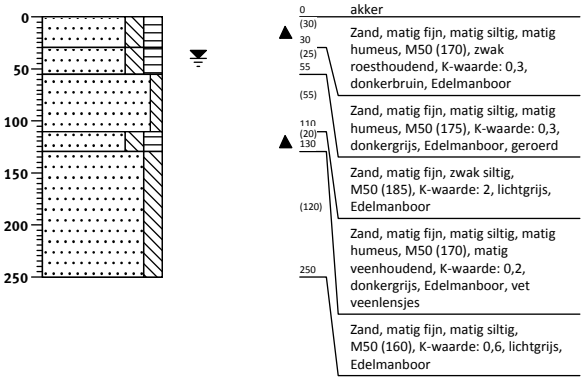
Boring: 21

Datum: 21-01-2015
X-coördinaat: 168741,42
Y-coördinaat: 482113,64
Maaiveldhoogte: NAP 1,586 m



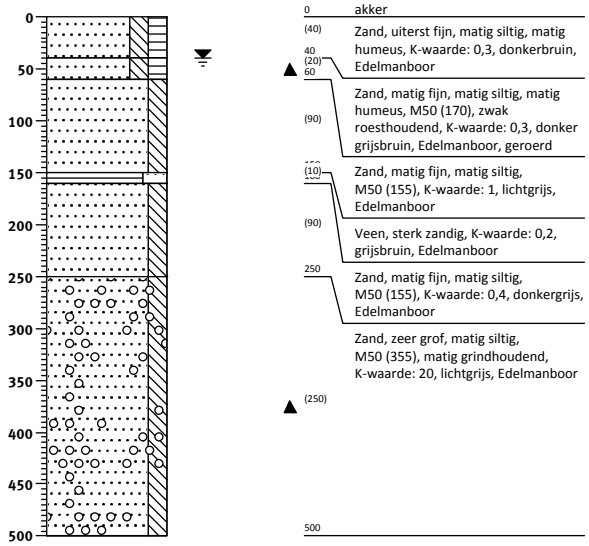
Boring: 22

Datum: 19-01-2015
X-coördinaat: 168723,21
Y-coördinaat: 482015,87
Maaiveldhoogte: NAP 1,704 m



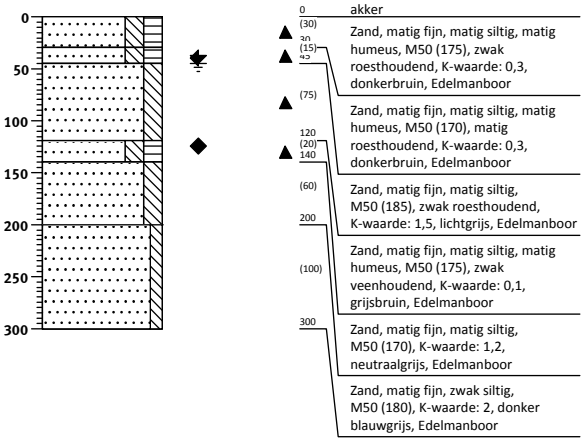
Boring: 23

Datum: 24-01-2015
X-coördinaat: 168743,42
Y-coördinaat: 481906,26
Maaiveldhoogte: NAP 1,908 m



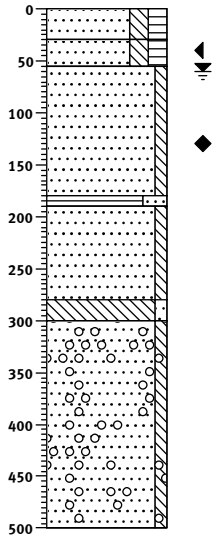
Boring: 24

Datum: 18-01-2015
X-coördinaat: 168744,34
Y-coördinaat: 481796,55
Maaiveldhoogte: NAP 2,098 m



Boring: 25

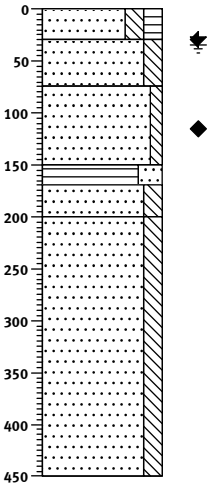
Datum: 14-01-2015
X-coördinaat: 168745,24
Y-coördinaat: 481697
Maaiveldhoogte: NAP 2,48 m



0 akker
(30)
30 Zand, matig fijn, matig siltig, matig humeus, M50 (175), K-waarde: 0,3, donkerbruin, Edelmanboor
(25)
55 Zand, matig fijn, matig siltig, matig humeus, M50 (175), K-waarde: 0,3, donkerbruin, Edelmanboor
(125) Zand, matig fijn, zwak siltig, M50 (185), matig roesthoudend, K-waarde: 1,5, lichtgrijs, Edelmanboor
(10)
Veen, sterk zandig, K-waarde: 0,2, grijsbruin, Edelmanboor
(90) Zand, matig fijn, zwak siltig, M50 (185), K-waarde: 0,8, lichtgrijs, Edelmanboor
280
(20)
300 Leem, zwak zandig, K-waarde: 0,05, donkergrijs, Edelmanboor
Zand, zeer grof, zwak siltig, M50 (355), matig grindhoudend, K-waarde: 20, neutraalgrijs, Edelmanboor
(200)
500

Boring: 26

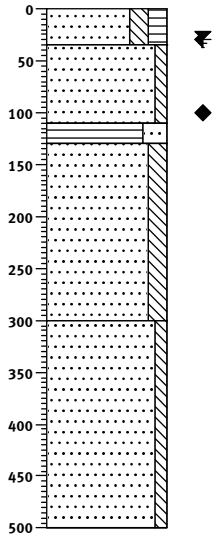
Datum: 14-01-2015
X-coördinaat: 168653,47
Y-coördinaat: 481718,13
Maaiveldhoogte: NAP 2,164 m



0 akker
(30)
30 Zand, matig fijn, matig siltig, matig humeus, M50 (175), K-waarde: 0,3, donkerbruin, Edelmanboor
(45)
75 Zand, matig fijn, matig siltig, M50 (185), matig roesthoudend, K-waarde: 1,5, grijsgeel, Edelmanboor
(75) Zand, matig fijn, zwak siltig, M50 (175), K-waarde: 1,5, lichtgrijs, Edelmanboor
150
(20)
170 Veen, sterk zandig, K-waarde: 0,2, grijsbruin, Edelmanboor
(30) Zand, matig fijn, matig siltig, M50 (170), K-waarde: 0,5, donkerblauw, Edelmanboor
200 Zand, matig fijn, matig siltig, M50 (180), K-waarde: 1,5, neutraalgrijs, Edelmanboor
(250)
450

Boring: 27

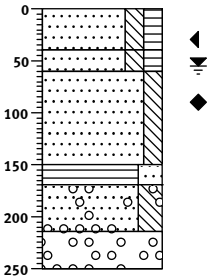
Datum: 14-01-2015
X-coördinaat: 168638,02
Y-coördinaat: 481828,52
Maaiveldhoogte: NAP 1,718 m



0 akker
(35)
35 Zand, matig fijn, matig siltig, matig humeus, M50 (175), K-waarde: 0,3, donkerbruin, Edelmanboor, diepe sporen
(75) Zand, matig fijn, zwak siltig, M50 (175), K-waarde: 1,5, lichtgrijs, Edelmanboor
110
(20)
130 Veen, sterk zandig, K-waarde: 0,2, grijsbruin, Edelmanboor, ingestoven zand in veenlens
(170) Zand, matig fijn, matig siltig, M50 (170), K-waarde: 1,5, neutraalgrijs, Edelmanboor
300 Zand, matig fijn, zwak siltig, M50 (195), K-waarde: 2, donkergrijs, Edelmanboor
(200)
500

Boring: 28

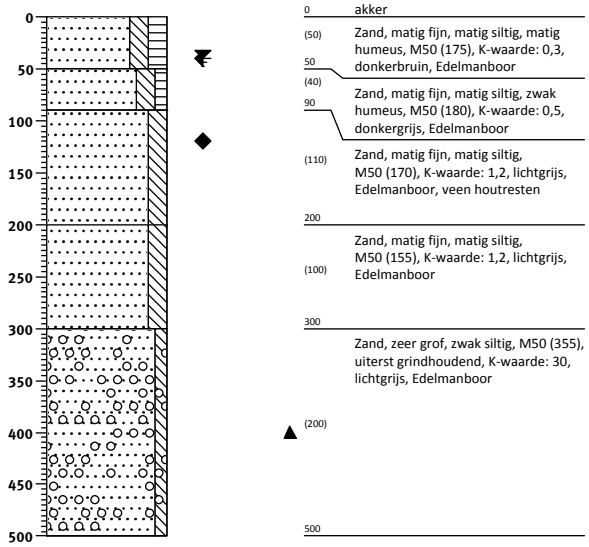
Datum: 20-01-2015
X-coördinaat: 168648,25
Y-coördinaat: 481934,45
Maaiveldhoogte: NAP 1,779 m



0 akker
(40)
40 Zand, uiterst fijn, matig siltig, matig humeus, K-waarde: 0,3, donkerbruin, Edelmanboor
(20)
60 Zand, matig fijn, matig siltig, matig humeus, M50 (170), zwak roesthoudend, K-waarde: 0,3, donker grijsbruin, Edelmanboor, geroerd
(90)
150
(20)
170 Zand, matig fijn, matig siltig, M50 (155), K-waarde: 1, lichtgrijs, Edelmanboor
(45) Veen, sterk zandig, K-waarde: 0,2, grijsbruin, Edelmanboor
215
(35)
250 Zand, matig fijn, sterk siltig, M50 (155), zwak grindhoudend, K-waarde: 0,4, donkergrijs, Edelmanboor
Uiterst grindhoudend, K-waarde: 50, lichtgrijs, Edelmanboor

Boring: 29

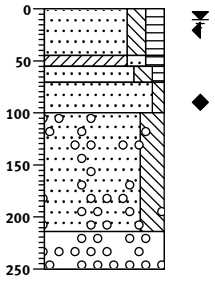
Datum: 24-01-2015
X-coördinaat: 168649,01
Y-coördinaat: 482023,36
Maaiveldhoogte: NAP 1,436 m



0 akker
(50) Zand, matig fijn, matig siltig, matig humeus, M50 (175), K-waarde: 0,3, donkerbruin, Edelmanboor
50
(40) Zand, matig fijn, matig siltig, zwak humeus, M50 (180), K-waarde: 0,5, donkergrijs, Edelmanboor
90
(110) Zand, matig fijn, matig siltig, M50 (170), K-waarde: 1,2, lichtgrijs, Edelmanboor, veen houtresten
200
(100) Zand, matig fijn, matig siltig, M50 (155), K-waarde: 1,2, lichtgrijs, Edelmanboor
300
Zand, zeer grof, zwak siltig, M50 (355), uiterst grindhoudend, K-waarde: 30, lichtgrijs, Edelmanboor
(200)
500

Boring: 30

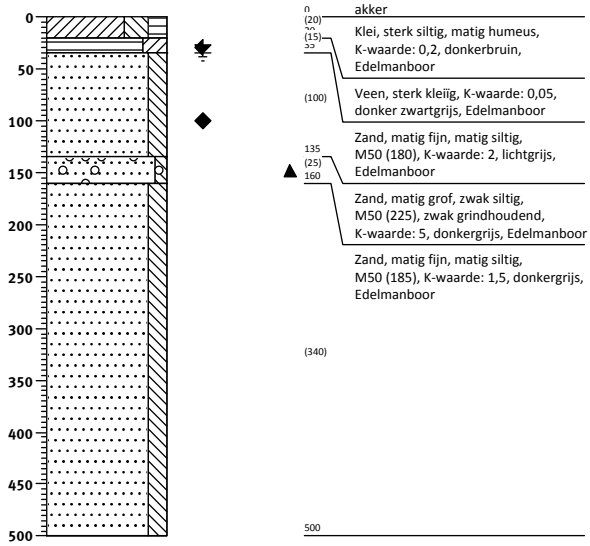
Datum: 21-01-2015
X-coördinaat: 168610,36
Y-coördinaat: 482137,76
Maaiveldhoogte: NAP 1,259 m



0 akker
(45) Zand, matig fijn, matig siltig, matig humeus, M50 (170), K-waarde: 0,3, donkerbruin, Edelmanboor
(10)
(15)
(30) Klei, matig zandig, matig humeus, K-waarde: 0,3, donkergrijs, Edelmanboor
100
(115) Zand, matig fijn, matig siltig, zwak humeus, M50 (180), K-waarde: 1,5, donkergrijs, Edelmanboor
215
(35) Zand, matig fijn, zwak siltig, M50 (185), K-waarde: 2, lichtgrijs, Edelmanboor
250
Zand, matig fijn, sterk siltig, M50 (155), zwak grindhoudend, K-waarde: 2, donkergrijs, Edelmanboor
Uiterst grindhoudend, K-waarde: 50, lichtgrijs, Edelmanboor

Boring: 31

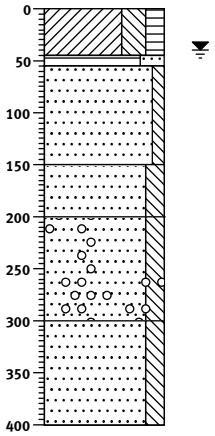
Datum: 23-01-2015
X-coördinaat: 168643,86
Y-coördinaat: 482281,67
Maaiveldhoogte: NAP 1,065 m



0 akker
(20)
(15) Klei, sterk siltig, matig humeus, K-waarde: 0,2, donkerbruin, Edelmanboor
(100) Veen, sterk kleïg, K-waarde: 0,05, donker zwartgrijs, Edelmanboor
135
(25) Zand, matig fijn, matig siltig, M50 (180), K-waarde: 2, lichtgrijs, Edelmanboor
160
Zand, matig grof, zwak siltig, M50 (225), zwak grindhoudend, K-waarde: 5, donkergrijs, Edelmanboor
Zand, matig fijn, matig siltig, M50 (185), K-waarde: 1,5, donkergrijs, Edelmanboor
(340)
500

Boring: 32

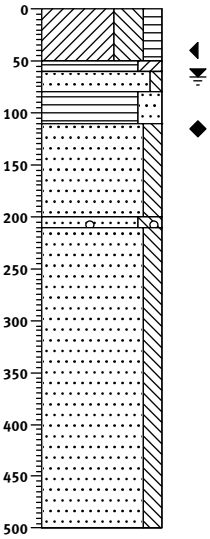
Datum: 23-01-2015
X-coördinaat: 168651,82
Y-coördinaat: 482352,68
Maaiveldhoogte: NAP 1,148 m



0 gras
(45) Klei, sterk siltig, matig humeus, zwak roesthoudend, K-waarde: 0,1, donkerbruin, Edelmanboor, stug
(10)
Veen, sterk zandig, zwak roesthoudend, K-waarde: 0,2, donker grijsbruin, Edelmanboor
(95)
150
(50) Zand, matig fijn, zwak siltig, M50 (185), K-waarde: 2, neutraalgrijs, Edelmanboor
200
Zand, zeer fijn, matig siltig, M50 (140), K-waarde: 0,4, donkergrijs, Edelmanboor
(100) Zand, matig grof, matig siltig, M50 (225), zwak grindhoudend, K-waarde: 5, donkergrijs, Edelmanboor
300
(100) Zand, matig fijn, matig siltig, M50 (170), K-waarde: 1,2, neutraalgrijs, Edelmanboor
400

Boring: 33

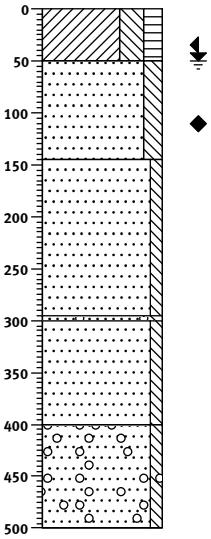
Datum: 14-01-2015
X-coördinaat: 168667,11
Y-coördinaat: 482452,41
Maaiveldhoogte: NAP 0,976 m



0 akker
(50) Klei, uiterst siltig, matig humeus, K-waarde: 0,2, donkerbruin, Edelmanboor
(10)
(20) 80 Veen, sterk kleïg, K-waarde: 0,1, donkerbruin, Edelmanboor, geroerd
(30) 110 Zand, matig fijn, zwak siltig, M50 (185), matig roesthoudend, K-waarde: 1,5, licht geelgrijs, Edelmanboor
(90) Veen, sterk zandig, K-waarde: 0,2, grijsbruin, Edelmanboor, geroerd
(10)
Zand, matig fijn, matig siltig, M50 (170), K-waarde: 0,8, lichtgrijs, Edelmanboor
Zand, matig fijn, sterk siltig, M50 (185), zwak grindhoudend, K-waarde: 0,6, donker grijsblauw, Edelmanboor
(290) Zand, matig fijn, matig siltig, M50 (170), K-waarde: 1,2, neutraalgrijs, Edelmanboor
500

Boring: 34

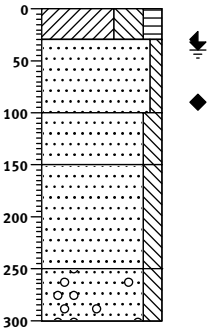
Datum: 23-01-2015
X-coördinaat: 168539,81
Y-coördinaat: 482309,13
Maaiveldhoogte: NAP 1,217 m



0 gras
(50) Klei, sterk siltig, matig humeus, zwak roesthoudend, K-waarde: 0,1, donkerbruin, Edelmanboor, stug
50 Zand, matig fijn, matig siltig, M50 (180), K-waarde: 2, neutraal grijsgeel, Edelmanboor
(95) 145 Zand, zeer fijn, zwak siltig, M50 (145), K-waarde: 0,6, donkergrijs, Edelmanboor
(150)
(5)
Zand, matig grof, matig siltig, M50 (225), zwak grindhoudend, K-waarde: 2,5, donkergrijs, Edelmanboor
(100) 400 Zand, matig grof, zwak siltig, M50 (225), K-waarde: 5, neutraalgrijs, Edelmanboor
(100) Zand, zeer grof, zwak siltig, M50 (355), zwak grindhoudend, K-waarde: 20, neutraalgrijs, Edelmanboor
500

Boring: 35

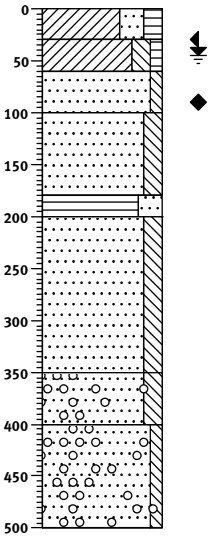
Datum: 23-01-2015
X-coördinaat: 168550,53
Y-coördinaat: 482185,46
Maaiveldhoogte: NAP 1,157 m



0 gras
(30) Klei, uiterst siltig, matig humeus, K-waarde: 0,2, donkerbruin, Edelmanboor
30 Zand, matig fijn, zwak siltig, M50 (175), K-waarde: 1,5, lichtgrijs, Edelmanboor
(70) 100 Zand, matig fijn, matig siltig, M50 (180), K-waarde: 1,5, lichtgrijs, Edelmanboor
(50) 150 Zand, zeer fijn, matig siltig, M50 (145), K-waarde: 0,4, donkergrijs, Edelmanboor
(100) 250 Zand, matig fijn, matig siltig, M50 (185), matig grindhoudend, K-waarde: 2,5, donkergrijs, Edelmanboor
(50)
300

Boring: 36

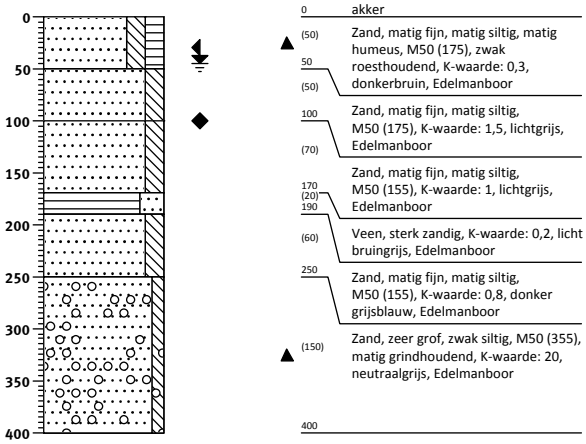
Datum: 21-01-2015
X-coördinaat: 168526,29
Y-coördinaat: 482106,29
Maaiveldhoogte: NAP 1,212 m



0 akker
(30) Klei, sterk zandig, matig humeus, zwak roesthoudend, K-waarde: 0,2, donkerbruin, Edelmanboor
30
(30) 60 Klei, matig siltig, zwak humeus, zwak roesthoudend, K-waarde: 0,05, donkerbruin
(40) 100 Zand, matig fijn, zwak siltig, M50 (175), K-waarde: 1,5, lichtgrijs, Edelmanboor
(80) 180 Zand, zeer fijn, matig siltig, M50 (145), K-waarde: 0,5, lichtgrijs, Edelmanboor
(20) 200 Veen, sterk zandig, K-waarde: 0,2, licht bruingrijs, Edelmanboor, zandinspoeling
(150) Zand, matig fijn, matig siltig, M50 (155), K-waarde: 0,8, donkergrijs, Edelmanboor
350 Zand, zeer grof, matig siltig, M50 (355), matig grindhoudend, K-waarde: 10, neutraalgrijs, Edelmanboor
(50)
400 Zand, zeer grof, zwak siltig, M50 (355), matig grindhoudend, K-waarde: 20, neutraalgrijs, Edelmanboor
(100)
500

Boring: 37

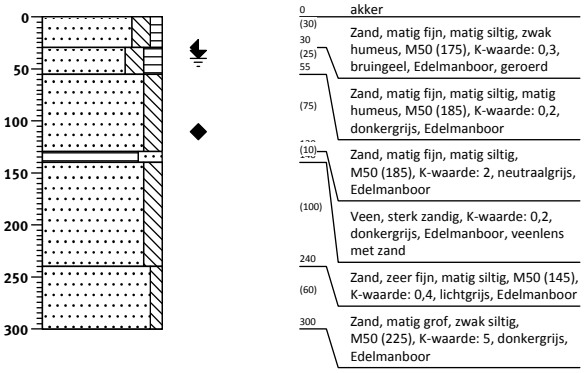
Datum: 21-01-2015
X-coördinaat: 168557,8
Y-coördinaat: 481987,12
Maaiveldhoogte: NAP 1,467 m



0		akker
	(50)	Zand, matig fijn, matig siltig, matig humeus, M50 (175), zwak roesthoudend, K-waarde: 0,3, donkerbruin, Edelmanboor
50		
	(50)	Zand, matig fijn, matig siltig, M50 (175), K-waarde: 1,5, lichtgrijs, Edelmanboor
100		
	(70)	Zand, matig fijn, matig siltig, M50 (155), K-waarde: 1, lichtgrijs, Edelmanboor
170		
	(20)	Veen, sterk zandig, K-waarde: 0,2, licht bruingrijs, Edelmanboor
190		
	(60)	Zand, matig fijn, matig siltig, M50 (155), K-waarde: 0,8, donker grijsblauw, Edelmanboor
250		
	(150)	Zand, zeer grof, zwak siltig, M50 (355), matig grindhoudend, K-waarde: 20, neutraalgrijs, Edelmanboor
400		

Boring: 38

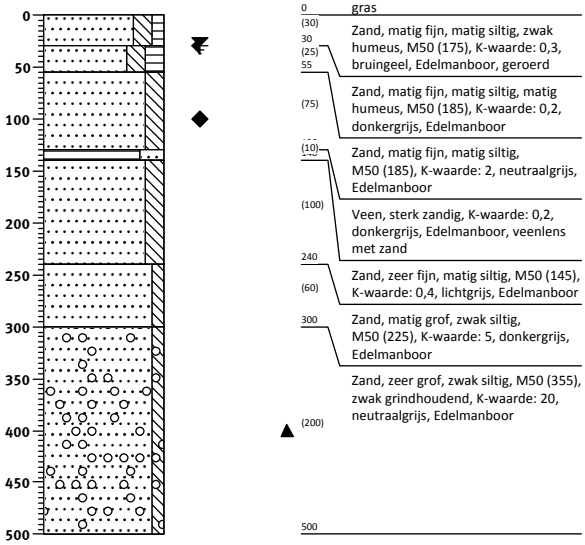
Datum: 24-01-2015
X-coördinaat: 168554,93
Y-coördinaat: 481903,29
Maaiveldhoogte: NAP 1,587 m



0		akker
	(30)	Zand, matig fijn, matig siltig, zwak humeus, M50 (175), K-waarde: 0,3, bruingeel, Edelmanboor, geroerd
30		
	(25)	Zand, matig fijn, matig siltig, matig humeus, M50 (185), K-waarde: 0,2, donkergrijs, Edelmanboor
55		
	(75)	Zand, matig fijn, matig siltig, M50 (185), K-waarde: 2, neutraalgrijs, Edelmanboor
130		
	(10)	Veen, sterk zandig, K-waarde: 0,2, donkergrijs, Edelmanboor, veenlens met zand
240		
	(60)	Zand, zeer fijn, matig siltig, M50 (145), K-waarde: 0,4, lichtgrijs, Edelmanboor
300		Zand, matig grof, zwak siltig, M50 (225), K-waarde: 5, donkergrijs, Edelmanboor

Boring: 39

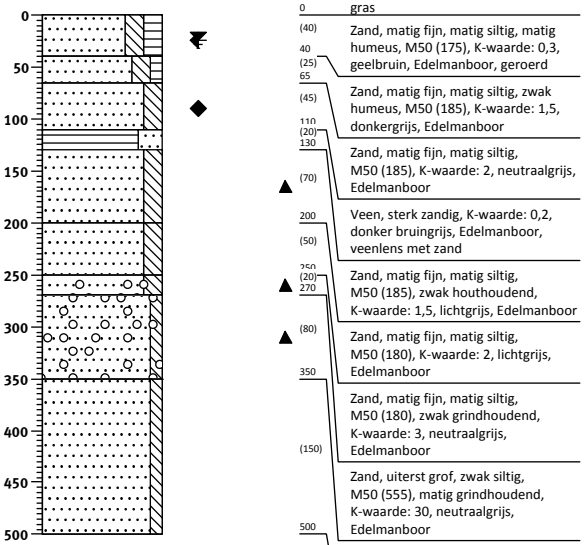
Datum: 24-01-2015
X-coördinaat: 168515,04
Y-coördinaat: 481805,34
Maaiveldhoogte: NAP 1,703 m



0		gras
	(30)	Zand, matig fijn, matig siltig, zwak humeus, M50 (175), K-waarde: 0,3, bruingeel, Edelmanboor, geroerd
30		
	(25)	Zand, matig fijn, matig siltig, matig humeus, M50 (185), K-waarde: 0,2, donkergrijs, Edelmanboor
55		
	(75)	Zand, matig fijn, matig siltig, M50 (185), K-waarde: 2, neutraalgrijs, Edelmanboor
130		
	(10)	Veen, sterk zandig, K-waarde: 0,2, donkergrijs, Edelmanboor, veenlens met zand
240		
	(60)	Zand, zeer fijn, matig siltig, M50 (145), K-waarde: 0,4, lichtgrijs, Edelmanboor
300		Zand, matig grof, zwak siltig, M50 (225), K-waarde: 5, donkergrijs, Edelmanboor
	(200)	Zand, zeer grof, zwak siltig, M50 (355), zwak grindhoudend, K-waarde: 20, neutraalgrijs, Edelmanboor
500		

Boring: 40

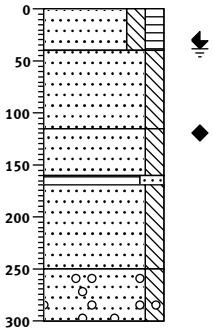
Datum: 24-01-2015
X-coördinaat: 168569,19
Y-coördinaat: 481700,06
Maaiveldhoogte: NAP 1,909 m



0		gras
	(40)	Zand, matig fijn, matig siltig, matig humeus, M50 (175), K-waarde: 0,3, geelbruin, Edelmanboor, geroerd
40		
	(25)	Zand, matig fijn, matig siltig, zwak humeus, M50 (185), K-waarde: 1,5, donkergrijs, Edelmanboor
65		
	(45)	Zand, matig fijn, matig siltig, M50 (185), K-waarde: 2, neutraalgrijs, Edelmanboor
110		
	(20)	Veen, sterk zandig, K-waarde: 0,2, donker bruingrijs, Edelmanboor, veenlens met zand
130		
	(70)	Zand, matig fijn, matig siltig, M50 (185), zwak houthoudend, K-waarde: 1,5, lichtgrijs, Edelmanboor
200		
	(50)	Zand, matig fijn, matig siltig, M50 (180), K-waarde: 2, lichtgrijs, Edelmanboor
250		
	(20)	Zand, matig fijn, matig siltig, M50 (180), zwak grindhoudend, K-waarde: 3, neutraalgrijs, Edelmanboor
270		
	(80)	Zand, uiterst grof, zwak siltig, M50 (555), matig grindhoudend, K-waarde: 30, neutraalgrijs, Edelmanboor
350		
	(150)	Zand, matig fijn, zwak siltig, M50 (190), K-waarde: 2, donkergrijs, Edelmanboor
500		

Boring: 41

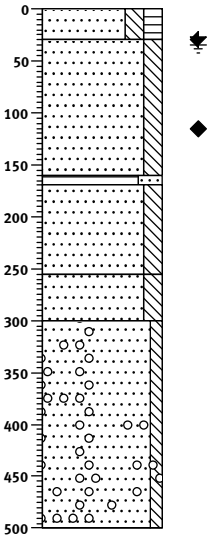
Datum: 24-01-2015
X-coördinaat: 168466,43
Y-coördinaat: 481702,06
Maaiveldhoogte: NAP 1,774 m



0		gras
	(40)	
40		Zand, matig fijn, matig siltig, matig humeus, M50 (175), zwak roesthoudend, K-waarde: 0,3, donkerbruin, Edelmanboor
	(75)	
115		Zand, matig fijn, matig siltig, M50 (185), zwak roesthoudend, K-waarde: 2, neutraal grijsgeel, Edelmanboor
	(45)	
160		Zand, matig fijn, matig siltig, M50 (175), K-waarde: 1,5, licht grijsgeel, Edelmanboor
	(10)	
170		Veen, sterk zandig, K-waarde: 0,2, donkergrijs, Edelmanboor
	(80)	
250		Zand, matig fijn, matig siltig, M50 (170), K-waarde: 0,4, grijsgeel, Edelmanboor
	(50)	
300		Zand, matig grof, matig siltig, M50 (225), zwak grindhoudend, K-waarde: 10, donkergrijs, Edelmanboor

Boring: 42

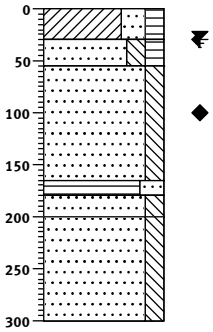
Datum: 24-01-2015
X-coördinaat: 168423,43
Y-coördinaat: 481797,04
Maaiveldhoogte: NAP 1,615 m



0		gras
	(30)	
30		Zand, matig fijn, matig siltig, matig humeus, M50 (175), zwak roesthoudend, K-waarde: 0,3, donkerbruin, Edelmanboor, vet
	(130)	
160		Zand, matig fijn, matig siltig, M50 (180), K-waarde: 2, licht grijsgeel, Edelmanboor
	(10)	
170		Veen, sterk zandig, K-waarde: 0,2, donkergrijs, Edelmanboor, veenlens met zand
	(85)	
255		Zand, zeer fijn, matig siltig, M50 (145), K-waarde: 0,5, grijsgeel, Edelmanboor
	(45)	
300		Zand, matig fijn, matig siltig, M50 (155), K-waarde: 1,5, donkergrijs, Edelmanboor
	(200)	
500		Zand, matig grof, zwak siltig, M50 (255), zwak grindhoudend, K-waarde: 10, neutraalgrijs, Edelmanboor

Boring: 43

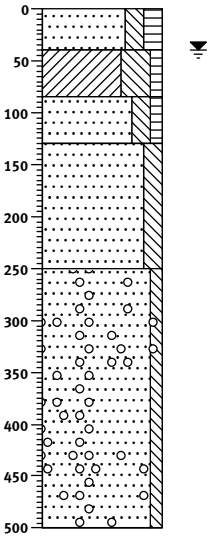
Datum: 21-01-2015
X-coördinaat: 168410,75
Y-coördinaat: 481917,27
Maaiveldhoogte: NAP 1,291 m



0		akker
	(30)	
30		Klei, sterk zandig, matig humeus, K-waarde: 0,3, donkerbruin, Edelmanboor
	(25)	
55		Zand, matig fijn, matig siltig, matig humeus, M50 (175), K-waarde: 0,6, donkerbruin, Edelmanboor
	(110)	
165		Zand, matig fijn, matig siltig, M50 (175), K-waarde: 1,2, lichtgrijs, Edelmanboor
	(15)	
180		Veen, sterk zandig, K-waarde: 0,2, lichtbruin, Edelmanboor
	(20)	
200		Zand, matig fijn, matig siltig, M50 (170), K-waarde: 0,8, lichtgrijs, Edelmanboor
	(100)	
300		Zand, matig fijn, matig siltig, M50 (175), K-waarde: 1,2, donkergrijs, Edelmanboor

Boring: 44

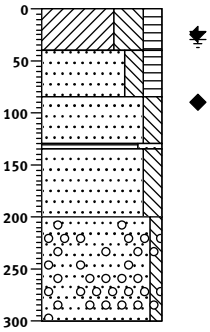
Datum: 23-01-2015
X-coördinaat: 168446,97
Y-coördinaat: 482025,85
Maaiveldhoogte: NAP 1,475 m



0		akker
	(40)	
40		Zand, matig fijn, matig siltig, matig humeus, M50 (170), zwak roesthoudend, K-waarde: 0,2, donkerbruin, Edelmanboor
	(45)	
85		Klei, uiterst siltig, zwak humeus, K-waarde: 0,3, donkergrijs, Edelmanboor
	(45)	
130		Zand, matig fijn, matig siltig, zwak humeus, M50 (185), K-waarde: 0,8, donkergrijs, Edelmanboor
	(120)	
250		Zand, matig fijn, matig siltig, M50 (165), K-waarde: 1,2, donkergrijs, Edelmanboor
	(250)	
500		Zand, uiterst grof, zwak siltig, M50 (555), zwak grindhoudend, K-waarde: 25, neutraalgrijs, Edelmanboor

Boring: 45

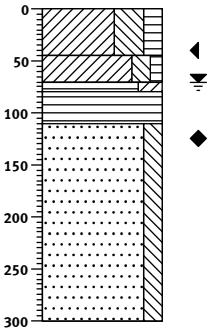
Datum: 23-01-2015
X-coördinaat: 168462,59
Y-coördinaat: 482157,67
Maaiveldhoogte: NAP 0,996 m



0 gras
(40) Klei, uiterst siltig, matig humeus, zwak roesthoudend, K-waarde: 0,2, donkerbruin, Edelmanboor
40 (45) Zand, matig fijn, matig siltig, matig humeus, M50 (170), K-waarde: 0,3, donkerbruin, Edelmanboor, vet
85 (45) Zand, matig fijn, matig siltig, M50 (175), K-waarde: 1,2, neutraalgrijs, Edelmanboor
(65) Veen, sterk zandig, K-waarde: 0,2, donker grijsbruin, Edelmanboor
200 (100) Zand, zeer fijn, matig siltig, M50 (145), K-waarde: 0,4, neutraalgrijs, Edelmanboor
300 Zand, uiterst grof, zwak siltig, M50 (555), sterk grindhoudend, K-waarde: 30, neutraalgrijs, Edelmanboor

Boring: 46

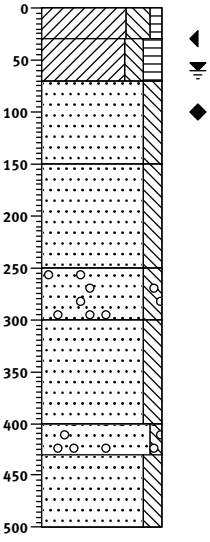
Datum: 14-01-2015
X-coördinaat: 168475,71
Y-coördinaat: 482314,37
Maaiveldhoogte: NAP 1,244 m



0 weiland
(45) Klei, uiterst siltig, matig humeus, K-waarde: 0,3, donkerbruin, Edelmanboor
45 (25) Klei, matig siltig, zwak humeus, K-waarde: 0,05, donker bruingrijs, Edelmanboor, stug
(10) (30) Veen, sterk kleïig, K-waarde: 0,1, donker zwartgrijs, Edelmanboor
110 (190) Veen, mineraalarm, K-waarde: 0,1, donkerbruin, Edelmanboor
Zand, matig fijn, matig siltig, M50 (170), K-waarde: 0,8, lichtgrijs, Edelmanboor
300

Boring: 47

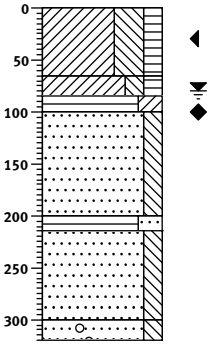
Datum: 23-01-2015
X-coördinaat: 168437,51
Y-coördinaat: 482255
Maaiveldhoogte: NAP 1,144 m



0 gras
(30) Klei, sterk siltig, zwak humeus, K-waarde: 0,2, donkerbruin, Edelmanboor
30 (40) Klei, matig siltig, matig humeus, K-waarde: 0,05, donkergrijs, Edelmanboor, stug
70 (80) Zand, matig fijn, matig siltig, M50 (185), K-waarde: 2, lichtgrijs, Edelmanboor
150 (100) Zand, matig fijn, matig siltig, M50 (185), zwak houthoudend, K-waarde: 2, neutraalgrijs, Edelmanboor
250 (50) Zand, matig fijn, matig siltig, M50 (185), zwak grindhoudend, K-waarde: 0,8, neutraalgrijs, Edelmanboor
300 (100) Zand, matig grof, matig siltig, M50 (255), K-waarde: 5, neutraalgrijs, Edelmanboor
400 (30) Zand, uiterst grof, zwak siltig, M50 (555), matig grindhoudend, K-waarde: 25, lichtgrijs, Edelmanboor
430 (70) Zand, matig grof, matig siltig, M50 (225), K-waarde: 5, neutraalgrijs, Edelmanboor
500

Boring: 48

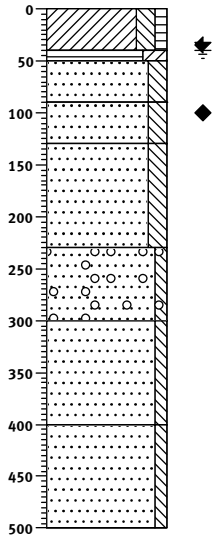
Datum: 14-01-2015
X-coördinaat: 168343,48
Y-coördinaat: 482220,5
Maaiveldhoogte: NAP 0,969 m



0 akker
(65) Klei, uiterst siltig, matig humeus, zwak roesthoudend, K-waarde: 0,2, donkerbruin, Edelmanboor, mais
65 (20) (15) Klei, matig siltig, matig humeus, K-waarde: 0,05, donker bruingrijs, Edelmanboor, stug
100 (100) Veen, sterk kleïig, K-waarde: 1,5, donker zwartgrijs, Edelmanboor, stug
(15) Zand, matig fijn, matig siltig, M50 (175), K-waarde: 1,2, lichtgrijs, Edelmanboor
215 (85) Veen, sterk zandig, K-waarde: 0,2, grijsbruin, Edelmanboor, zand ingestoven in veenlensjes
300 (20) Zand, matig fijn, matig siltig, M50 (170), K-waarde: 0,8, lichtgrijs, Edelmanboor
320 Zand, matig grof, matig siltig, M50 (255), zwak grindhoudend, K-waarde: 10, donkerblauw, Edelmanboor

Boring: 49

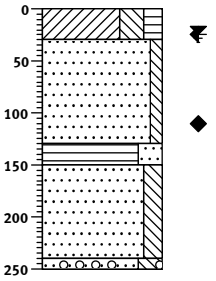
Datum: 23-01-2015
X-coördinaat: 168328,61
Y-coördinaat: 482118,12
Maaiveldhoogte: NAP 1,112 m



0		gras
	(40)	Klei, matig siltig, zwak humeus, K-waarde: 0,1, donkerbruin, Edelmanboor
	(10)	
	(40)	Veen, sterk kleïig, K-waarde: 0,05, donkergrijs, Edelmanboor, stug
90		
	(40)	Zand, matig fijn, matig siltig, M50 (185), K-waarde: 2, lichtgrijs, Edelmanboor
130		
	(100)	Zand, matig fijn, matig siltig, M50 (165), K-waarde: 0,5, neutraalgrijs, Edelmanboor
230		
	(70)	Zand, matig fijn, matig siltig, M50 (155), K-waarde: 0,4, donkergrijs, Edelmanboor
300		Zand, matig grof, zwak siltig, M50 (255), zwak grindhoudend, K-waarde: 10, neutraalgrijs, Edelmanboor
	(100)	
		Zand, matig grof, zwak siltig, M50 (255), K-waarde: 5, neutraalgrijs, Edelmanboor
400		
	(100)	Zand, matig fijn, zwak siltig, M50 (195), K-waarde: 2, lichtgrijs, Edelmanboor
500		

Boring: 50

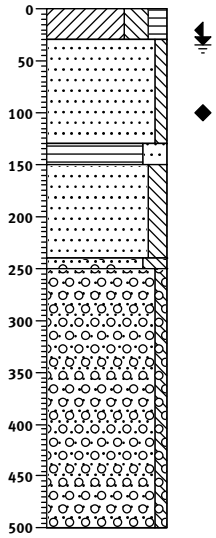
Datum: 21-01-2015
X-coördinaat: 168369,78
Y-coördinaat: 482015,02
Maaiveldhoogte: NAP 1,212 m



0		gras
	(30)	Klei, sterk siltig, matig humeus, zwak roesthoudend, K-waarde: 0,2, donkerbruin, Edelmanboor
30		
	(100)	Zand, matig fijn, zwak siltig, M50 (175), K-waarde: 1,5, lichtgrijs, Edelmanboor
130		
	(20)	Veen, sterk zandig, K-waarde: 0,2, neutraal grijsbruin, Edelmanboor
150		
	(90)	Zand, matig fijn, matig siltig, M50 (155), K-waarde: 0,8, donkergrijs, Edelmanboor
	(10)	
		Zand, matig fijn, sterk siltig, M50 (165), zwak grindhoudend, K-waarde: 0,6, donkergrijs, Edelmanboor

Boring: 51

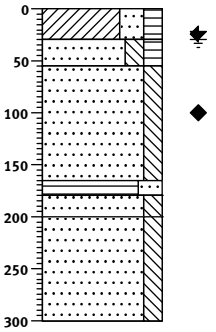
Datum: 24-01-2015
X-coördinaat: 168324,84
Y-coördinaat: 481912,9
Maaiveldhoogte: NAP 1,267 m



0		akker
	(30)	Klei, sterk siltig, matig humeus, zwak roesthoudend, K-waarde: 0,2, donkerbruin, Edelmanboor
30		
	(100)	Zand, matig fijn, zwak siltig, M50 (175), K-waarde: 1,5, lichtgrijs, Edelmanboor
130		
	(20)	Veen, sterk zandig, K-waarde: 0,2, neutraal grijsbruin, Edelmanboor
150		
	(90)	Zand, matig fijn, matig siltig, M50 (155), K-waarde: 0,8, donkergrijs, Edelmanboor
	(10)	
		Zand, matig fijn, sterk siltig, M50 (165), zwak grindhoudend, K-waarde: 0,6, donkergrijs, Edelmanboor
		Zand, zeer grof, zwak siltig, M50 (355), grind, K-waarde: 50, neutraalgrijs, Edelmanboor
	(250)	
500		

Boring: 52

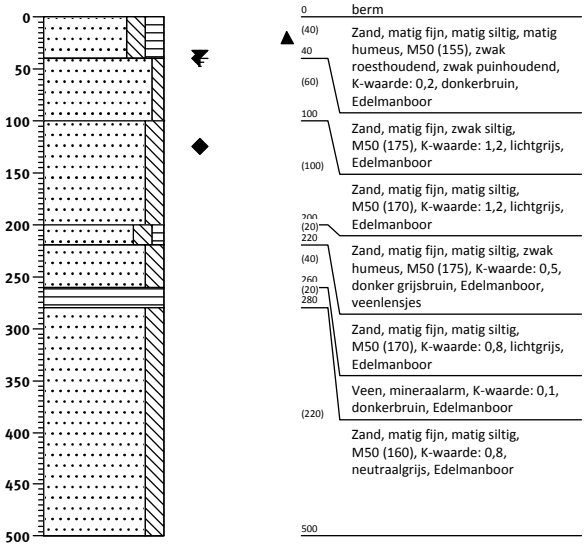
Datum: 24-01-2015
X-coördinaat: 168347,3
Y-coördinaat: 481839,47
Maaiveldhoogte: NAP 1,311 m



0		akker
	(30)	Klei, sterk zandig, matig humeus, K-waarde: 0,3, donkerbruin, Edelmanboor
30		
	(25)	
55		
	(110)	Zand, matig fijn, matig siltig, matig humeus, M50 (175), K-waarde: 0,6, donkerbruin, Edelmanboor
		Zand, matig fijn, matig siltig, M50 (175), K-waarde: 1,2, lichtgrijs, Edelmanboor
	(15)	
	(20)	Veen, sterk zandig, K-waarde: 0,2, lichtbruin, Edelmanboor
200		
	(100)	Zand, matig fijn, matig siltig, M50 (170), K-waarde: 0,8, lichtgrijs, Edelmanboor
300		Zand, matig fijn, matig siltig, M50 (175), K-waarde: 1,2, donkergrijs, Edelmanboor

Boring: 53

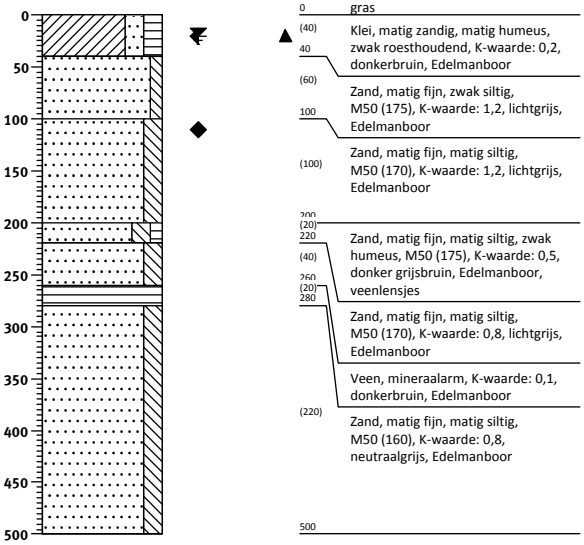
Datum: 24-01-2015
X-coördinaat: 168341,75
Y-coördinaat: 481720,65
Maaiveldhoogte: NAP 1,803 m



0 berm
(40)
40 Zand, matig fijn, matig siltig, matig humeus, M50 (155), zwak roesthoudend, zwak puinhoudend, K-waarde: 0,2, donkerbruin, Edelmanboor
(60)
100 Zand, matig fijn, zwak siltig, M50 (175), K-waarde: 1,2, lichtgrijs, Edelmanboor
(100)
Zand, matig fijn, matig siltig, M50 (170), K-waarde: 1,2, lichtgrijs, Edelmanboor
200
(20)
220 Zand, matig fijn, matig siltig, zwak humeus, M50 (175), K-waarde: 0,5, donker grijsbruin, Edelmanboor, veenlensjes
(40)
260
(20)
280 Zand, matig fijn, matig siltig, M50 (170), K-waarde: 0,8, lichtgrijs, Edelmanboor
Veen, mineraalarm, K-waarde: 0,1, donkerbruin, Edelmanboor
(220)
Zand, matig fijn, matig siltig, M50 (160), K-waarde: 0,8, neutraalgrijs, Edelmanboor
500

Boring: 54

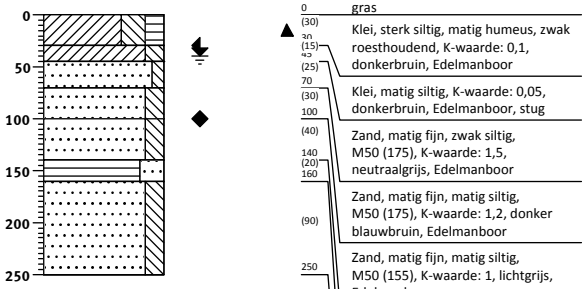
Datum: 21-01-2015
X-coördinaat: 168235,21
Y-coördinaat: 481791,64
Maaiveldhoogte: NAP 1,443 m



0 gras
(40)
40 Klei, matig zandig, matig humeus, zwak roesthoudend, K-waarde: 0,2, donkerbruin, Edelmanboor
(60)
Zand, matig fijn, zwak siltig, M50 (175), K-waarde: 1,2, lichtgrijs, Edelmanboor
100
(100)
Zand, matig fijn, matig siltig, M50 (170), K-waarde: 1,2, lichtgrijs, Edelmanboor
200
(20)
220 Zand, matig fijn, matig siltig, zwak humeus, M50 (175), K-waarde: 0,5, donker grijsbruin, Edelmanboor, veenlensjes
(40)
260
(20)
280 Zand, matig fijn, matig siltig, M50 (170), K-waarde: 0,8, lichtgrijs, Edelmanboor
Veen, mineraalarm, K-waarde: 0,1, donkerbruin, Edelmanboor
(220)
Zand, matig fijn, matig siltig, M50 (160), K-waarde: 0,8, neutraalgrijs, Edelmanboor
500

Boring: 55

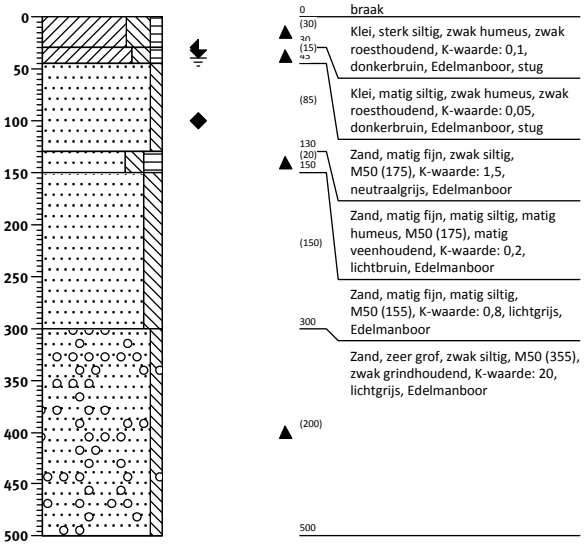
Datum: 21-01-2015
X-coördinaat: 168235,03
Y-coördinaat: 481910,98
Maaiveldhoogte: NAP 1,234 m



0 gras
(30)
30
(15)
45 Klei, sterk siltig, matig humeus, zwak roesthoudend, K-waarde: 0,1, donkerbruin, Edelmanboor
(25)
70 Klei, matig siltig, K-waarde: 0,05, donkerbruin, Edelmanboor, stug
(30)
100 Zand, matig fijn, zwak siltig, M50 (175), K-waarde: 1,5, neutraalgrijs, Edelmanboor
(40)
140
(20)
160 Zand, matig fijn, matig siltig, M50 (175), K-waarde: 1,2, donker blauwbruin, Edelmanboor
(90)
Zand, matig fijn, matig siltig, M50 (155), K-waarde: 1, lichtgrijs, Edelmanboor
250
Veen, sterk zandig, K-waarde: 0,2, neutraal grijsbruin, Edelmanboor, ingestoven
Zand, matig fijn, matig siltig, M50 (170), K-waarde: 1,2, donkergrijs, Edelmanboor

Boring: 56

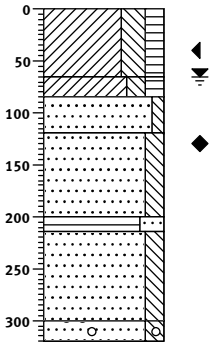
Datum: 21-01-2015
X-coördinaat: 168247,93
Y-coördinaat: 482010,3
Maaiveldhoogte: NAP 0,982 m



0 braak
(30)
30
(15)
45 Klei, sterk siltig, zwak humeus, zwak roesthoudend, K-waarde: 0,1, donkerbruin, Edelmanboor, stug
(85)
130 Klei, matig siltig, zwak humeus, zwak roesthoudend, K-waarde: 0,05, donkerbruin, Edelmanboor, stug
(20)
150 Zand, matig fijn, zwak siltig, M50 (175), K-waarde: 1,5, neutraalgrijs, Edelmanboor
(150)
Zand, matig fijn, matig siltig, matig humeus, M50 (175), matig veenhoudend, K-waarde: 0,2, lichtbruin, Edelmanboor
300 Zand, matig fijn, matig siltig, M50 (155), K-waarde: 0,8, lichtgrijs, Edelmanboor
Zand, zeer grof, zwak siltig, M50 (355), zwak grindhoudend, K-waarde: 20, lichtgrijs, Edelmanboor
(200)
500

Boring: 57

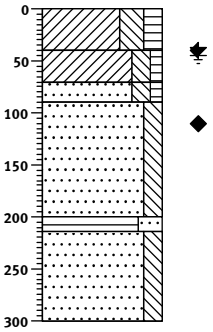
Datum: 14-01-2015
X-coördinaat: 168206,68
Y-coördinaat: 482117,49
Maaiveldhoogte: NAP 1,356 m



0 weiland
(65) Klei, sterk siltig, matig humeus, K-waarde: 0,2, donkerbruin, Edelmanboor
65
(20)
85 Klei, matig siltig, matig humeus, K-waarde: 0,05, donkergrijs, Edelmanboor, stug
(35)
120 Zand, matig fijn, zwak siltig, M50 (180), matig roesthoudend, K-waarde: 1,5, licht geelgrijs, Edelmanboor, iets podzol
(80)
200
(15)
215 Zand, matig fijn, matig siltig, M50 (175), K-waarde: 1,2, lichtgrijs, Edelmanboor
(85)
300 Veen, sterk zandig, K-waarde: 0,2, grijsbruin, Edelmanboor, zand ingestoven in veenlensjes
(20)
320 Zand, matig fijn, matig siltig, M50 (170), K-waarde: 0,8, lichtgrijs, Edelmanboor
Zand, matig grof, matig siltig, M50 (255), zwak grindhoudend, K-waarde: 10, donkerblauw, Edelmanboor

Boring: 58

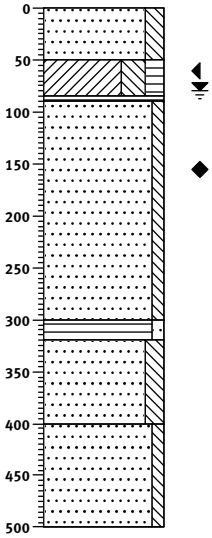
Datum: 14-01-2015
X-coördinaat: 168137,88
Y-coördinaat: 482056,64
Maaiveldhoogte: NAP 1,147 m



0 weiland
(40) Klei, sterk siltig, matig humeus, K-waarde: 0,2, donkerbruin, Edelmanboor
40
(30)
70
(20)
90 Klei, matig siltig, zwak humeus, K-waarde: 0,05, donkergrijs, Edelmanboor, stug
(110) Zand, matig fijn, matig siltig, zwak humeus, M50 (170), K-waarde: 0,3, lichtbruin, Edelmanboor, iets podzol
200
(15)
215 Zand, matig fijn, matig siltig, M50 (175), K-waarde: 1,5, lichtgrijs, Edelmanboor
(85) Veen, sterk zandig, K-waarde: 0,2, grijsbruin, Edelmanboor, zand ingestoven in veenlensjes
300 Zand, matig fijn, matig siltig, M50 (170), K-waarde: 0,8, lichtgrijs, Edelmanboor

Boring: 59

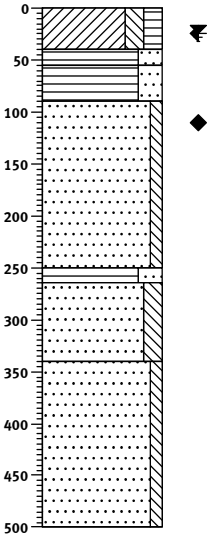
Datum: 14-01-2015
X-coördinaat: 168115,25
Y-coördinaat: 481910,93
Maaiveldhoogte: NAP 1,714 m



0 braak
(50) Zand, matig fijn, matig siltig, M50 (175), K-waarde: 0,3, bruingeel, Edelmanboor, geroerd
50
(35)
(5) Klei, sterk siltig, matig humeus, K-waarde: 0,2, donkerbruin, Edelmanboor
Veen, mineraalarm, K-waarde: 0,1, donkerbruin, Edelmanboor, veraard
(210) Zand, matig fijn, zwak siltig, M50 (180), K-waarde: 2, lichtgrijs, Edelmanboor
300
(20)
320 Veen, zwak zandig, K-waarde: 0,2, donkerbruin, Edelmanboor, veenmosveen
(80) Zand, matig fijn, matig siltig, M50 (160), K-waarde: 0,6, donkerblauw, Edelmanboor
400
(100) Zand, matig grof, zwak siltig, M50 (225), K-waarde: 10, lichtgrijs, Edelmanboor
500

Boring: 60

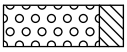
Datum: 13-01-2015
X-coördinaat: 168040,68
Y-coördinaat: 481941,98
Maaiveldhoogte: NAP 1,155 m

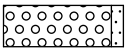


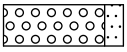
0 weiland
(40) Klei, matig siltig, matig humeus, K-waarde: 0,2, donkerbruin, Edelmanboor
40
(15)
55
(35) Veen, sterk zandig, K-waarde: 0,2, donkergrijs, Edelmanboor
90 Veen, sterk zandig, K-waarde: 0,3, bruingeel, Edelmanboor, geroerd
(160) Zand, matig fijn, zwak siltig, M50 (175), K-waarde: 1,5, lichtgrijs, Edelmanboor
250
(15)
265 Veen, sterk zandig, K-waarde: 0,2, grijsbruin, Edelmanboor, zand ingestoven in veenlensjes
(75) Zand, matig fijn, matig siltig, M50 (155), K-waarde: 0,6, donkergrijs, Edelmanboor
340 Zand, matig grof, zwak siltig, M50 (255), K-waarde: 10, lichtgrijs, Edelmanboor
(160)
500

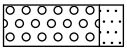
Legenda (conform NEN 5104)

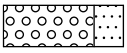
grind


Grind, siltig

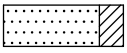

Grind, zwak zandig

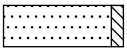

Grind, matig zandig

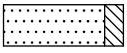

Grind, sterk zandig

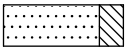

Grind, uiterst zandig

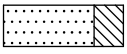
zand


Zand, kleïg

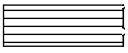

Zand, zwak siltig

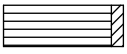

Zand, matig siltig

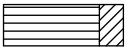

Zand, sterk siltig

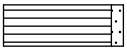

Zand, uiterst siltig

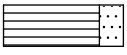
veen


Veen, mineraalarm

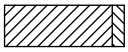

Veen, zwak kleïg

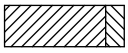

Veen, sterk kleïg


Veen, zwak zandig

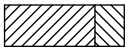

Veen, sterk zandig

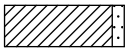
klei

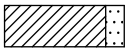

Klei, zwak siltig

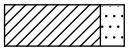

Klei, matig siltig


Klei, sterk siltig


Klei, uiterst siltig


Klei, zwak zandig


Klei, matig zandig


Klei, sterk zandig

leem

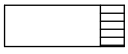

Leem, zwak zandig


Leem, sterk zandig

overige toevoegingen

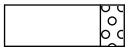

zwak humeus


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

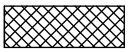
monsters


geroerd monster

ongeroerd monster

overig

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


slib


water

Datum: 16-2-2015

M50	Omschrijving Stiboka	Omschrijving NEN	Verkorte code
50 - 105	uiterst fijn zand	uiterst fijn zand	
106 - 150	zeer fijn zand	zeer fijn zand	
151 - 210	matig fijn zand	matig fijn zand	
210 - 300	matig grof zand	matig grof zand	
301 - 420	matig grof zand	zeer grof zand	
421 - 2000	grof tot zeer grof zand	uiterst grof zand	
Lutum			
0 - 5	kleiarm zand		Z
6 - 8	kleiig zand		kZ
9 - 12	zeer lichte zavel		zK
12 - 18	matig lichte zavel		zK
19 - 25	zware zavel		kZ
26 - 35	lichte klei		kZ
36 - 50	matig zware klei		zwk
51 - 100	zeer zware klei		zwk
Silt			
0 - 10	leemarm zand	zwak siltig	Z
11 - 17	zwak lemig zand	matig siltig	Z
18 - 32	sterk lemig zand	sterk siltig	lZ
33 - 50	zeer sterk lemig zand	uiterst siltig	lZ
51 - 85	zandige leem		zL
86 - 100	siltige leem		L
Humus			
0 - 2	humusarm	h1	
3 - 5	matig humeus	h2	
6 - 8	zeer humeus	h2	
9 - 15	humusrijk	h3	
	Veen	V	
	kleiig veen	Vk1	
	zandig veen	Vz1	
	venige klei	Vk3	
	venig zand	Vz3	

Bijlage 2 : Resultaten laboratoriumonderzoek

Boring	Monster	Referentie niveau: NAP	Beschrijving volgens NEN 5104	Gebruikte zeven [mm] met cumulatieve gewichtspercentages d>																Zandfractie			
				1,4	1	0,71	0,500	0,355	0,250	0,180	0,125	0,09	0,063	0,045	0,038	0,020	0,016	0,002	0,000	Mz [mm]	fijnheids getal Fm [-]	D_{60}/D_{10} [-]	D_{15} [mm]
B017	1	-0,90 tot -1,30 m.	Zs1	0,1	0,3	0,7	1,7	3,7	13,7	37,3	74,1	88,0	93,5	94,4	94,9	95,4	95,5	96,5	100,0	0,16	0,90	1,83	0,11
B021	1	-1,00 tot -1,40 m.	Zs1	0,1	0,1	0,1	0,4	1,9	9,6	31,6	68,0	86,2	94,3	95,6	96,1	96,4	96,6	97,1	100,0	0,15	0,78	1,84	0,10
B021	2	-2,40 tot -2,80 m.	Zk	0,7	1,2	1,8	2,9	5,2	12,5	28,2	55,5	70,6	84,7	89,8	91,5	93,3	93,5	94,0	100,0	0,15	0,72	2,14	0,09
B025	1	-0,60 tot -1,00 m.	Zs1		0,0	0,1	0,3	0,9	6,4	27,6	69,1	89,1	93,4	96,1	96,3	96,4	96,7	97,2	100,0	0,15	0,76	1,69	0,11
B060	1	-2,70 tot -2,85 m.	Zs2	0,1	0,3	0,4	0,9	4,7	21,6	44,7	70,8	81,9	89,8	92,5	93,7	95,5	95,8	97,2	100,0	0,18	0,94	2,19	0,11

Drielanden-West
Harderwijk

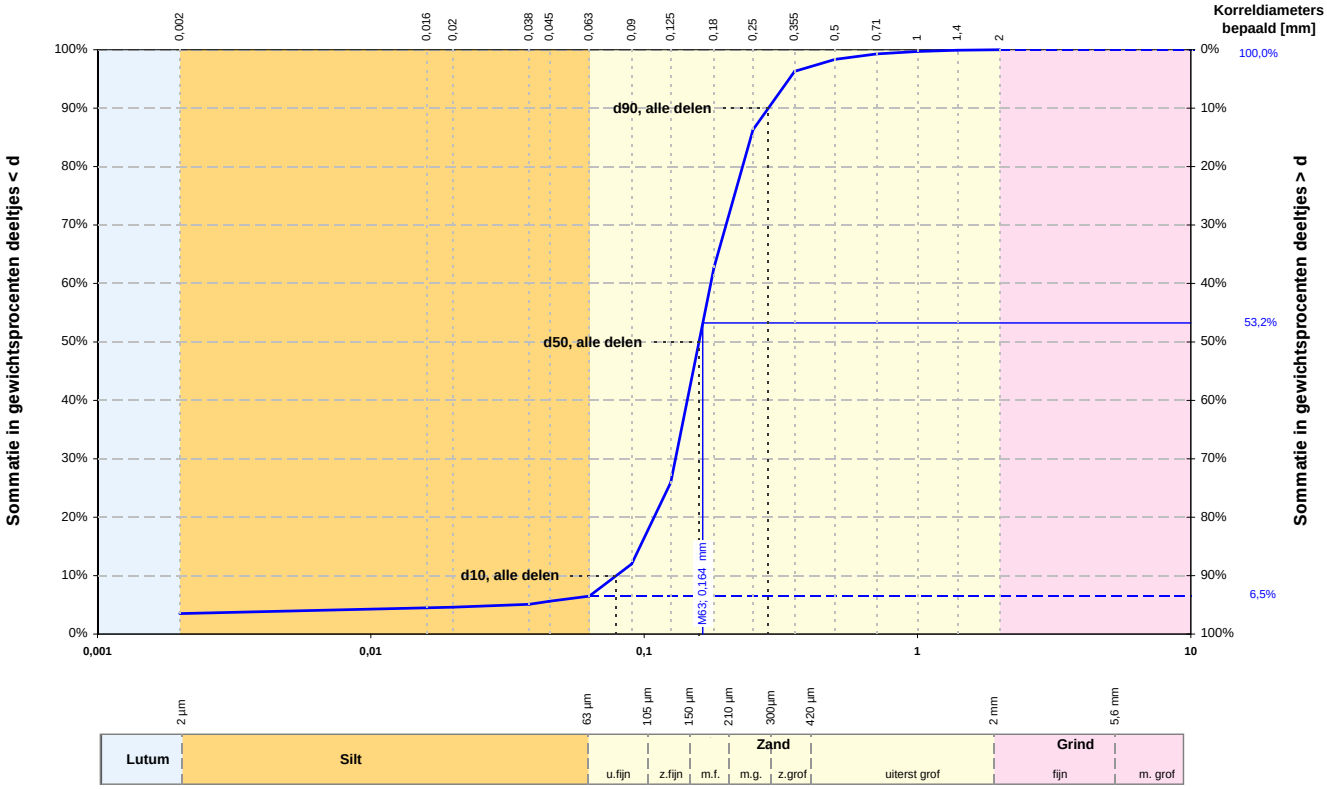
Totaal aantal proeven: zeven, nat: 5 waarvan 5 areometer

Zeefanalyse **versie: 14.2**

Projectnr. **62053-1**

Datum **10-02-2015**

Korrelverdelingsdiagram



Alle fracties	
Kentallen	**Waarde**
d 10 [mm]	**0,079**
d 50 [mm]	**0,159**
d 60 [mm]	**0,175**
d 90 [mm]	**0,285**
Cu= d_{60} / d_{10} [-]	**2,217**
d_{90} / d_{10} [-]	**3,600**
C_c [-]	**1,222**

Karakteristieke waarden	
M_{63} [mm]	**0,164**
M_{2000} [mm]	**-**
D_m [mm]	**0,168**
F_m [-]	**0,898**
U_{16} [-] [16µm - 2mm]	**68,87**

	Fractie < 63 µm		Zand		Grind		Stenen	
	d [mm]	**% < d**	**d [mm]**	**% < d**	**d [mm]**	**% < d**	**d [mm]**	**% < d**
Lutum			**0,075**	**-**	**2,8**	**-**	**125**	**-**
Lutum	**0,001**	**-**	**0,090**	**12,0**	**4,0**	**-**		
Lutum	**0,002**	**3,5**	**0,106**	**-**	**5,6**	**-**		
Silt	**0,004**	**-**	**0,125**	**25,9**	**8,0**	**-**		
Silt	**0,006**	**-**	**0,150**	**-**	**11,2**	**-**		
Silt	**0,008**	**-**	**0,180**	**62,7**	**16,0**	**-**		
Silt	**0,010**	**-**	**0,212**	**-**	**20,0**	**-**		
Silt	**0,016**	**4,5**	**0,250**	**86,3**	**22,4**	**-**		
Silt	**0,020**	**4,6**	**0,355**	**96,3**	**31,5**	**-**		
Silt	**0,030**	**-**	**0,500**	**98,3**	**45,0**	**-**		
Silt	**0,038**	**5,1**	**0,710**	**99,3**	**63,0**	**-**		
Silt	**0,045**	**5,6**	**1,000**	**99,7**				
Silt	**0,063**	**6,5**	**1,400**	**99,9**				
			2,000	**100,0**				

Zandfractie	
Kentallen	**Waarde**
D 10 [mm]	**0,099**
D 50 [mm]	**0,164**
D 60 [mm]	**0,180**
D 90 [mm]	**0,291**
Cu= D_{60} / D_{10} [-]	**1,825**
D_{90} / D_{10} [-]	**2,955**
U[-] [63µm - 2mm]	**64,667**

Aanvullende bepalingen	
Humusgehalte	niet bepaald
Kalkgehalte	niet bepaald

Legenda

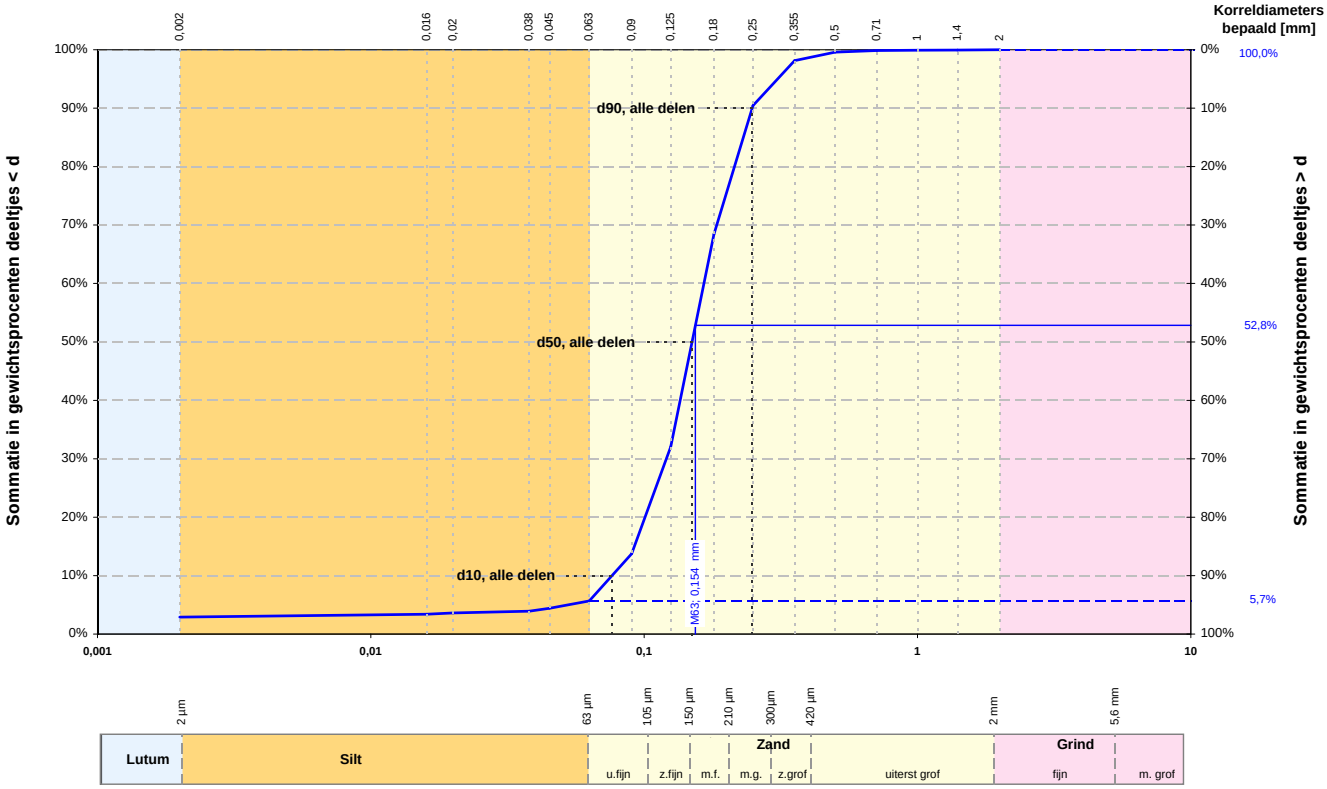
C_U =	Gelijkmatigheidscoëfficiënt
C_C =	Krommingscoëfficiënt
U =	U-Ciifer of relatief korreloppervlak
F_m =	Fijnheidsmodulus
M_{63} =	Zand mediaan
M_{2000} =	Grindmediaan
D_m =	Mediane korreldiameter

Beschrijving uitvoering test	
Beschrijving volgens NEN 5104	**Zs1**
Humusgehalte	niet bepaald
Kalkgehalte	niet bepaald
Bepaling fijne fractie	**sedigraaf**
Bepaling zand	**zeven, nat**
Bepaling grind	**zeven, nat**

versie: 14.2

Projectnaam	Drielanden-West	**Boring**	**B017**
	Harderwijk	**Monster**	**1**
		Diepte	**-0,90 m tot -1,30 m**
		Referentie niveau	**NAP**
		Projectnr.	**62053-1**
		Datum	**10-02-2015**

Korrelverdelingsdiagram



Alle fracties	
Kentallen	**Waarde**
d 10 [mm]	**0,076**
d 50 [mm]	**0,150**
d 60 [mm]	**0,165**
d 90 [mm]	**0,248**
Cu= d_{60} / d_{10} [-]	**2,169**
d_{90} / d_{10} [-]	**3,257**
C_c [-]	**1,151**

Karakteristieke waarden	
M_{63} [mm]	**0,154**
M_{2000} [mm]	**-**
D_m [mm]	**0,155**
F_m [-]	**0,781**
U_{16} [-] [16µm - 2mm]	**74,29**

	Fractie < 63 µm		Zand		Grind		Stenen	
	d [mm]	**% < d**	**d [mm]**	**% < d**	**d [mm]**	**% < d**	**d [mm]**	**% < d**
Lutum			**0,075**	**-**	**2,8**	**-**	**125**	**-**
Lutum	**0,001**	**-**	**0,090**	**13,8**	**4,0**	**-**		
Lutum	**0,002**	**2,9**	**0,106**	**-**	**5,6**	**-**		
Silt	**0,004**	**-**	**0,125**	**32,0**	**8,0**	**-**		
Silt	**0,006**	**-**	**0,150**	**-**	**11,2**	**-**		
Silt	**0,008**	**-**	**0,180**	**68,4**	**16,0**	**-**		
Silt	**0,010**	**-**	**0,212**	**-**	**20,0**	**-**		
Silt	**0,016**	**3,4**	**0,250**	**90,4**	**22,4**	**-**		
Silt	**0,020**	**3,6**	**0,355**	**98,1**	**31,5**	**-**		
Silt	**0,030**	**-**	**0,500**	**99,6**	**45,0**	**-**		
Silt	**0,038**	**3,9**	**0,710**	**99,9**	**63,0**	**-**		
Silt	**0,045**	**4,4**	**1,000**	**99,9**				
Silt	**0,063**	**5,7**	**1,400**	**99,9**				
			2,000	**100,0**				

Zandfractie	
Kentallen	**Waarde**
D 10 [mm]	**0,092**
D 50 [mm]	**0,154**
D 60 [mm]	**0,169**
D 90 [mm]	**0,251**
Cu= D_{60} / D_{10} [-]	**1,836**
D_{90} / D_{10} [-]	**2,728**
U[-] [63µm - 2mm]	**69,897**

Aanvullende bepalingen	
Humusgehalte	niet bepaald
Kalkgehalte	niet bepaald

Legenda

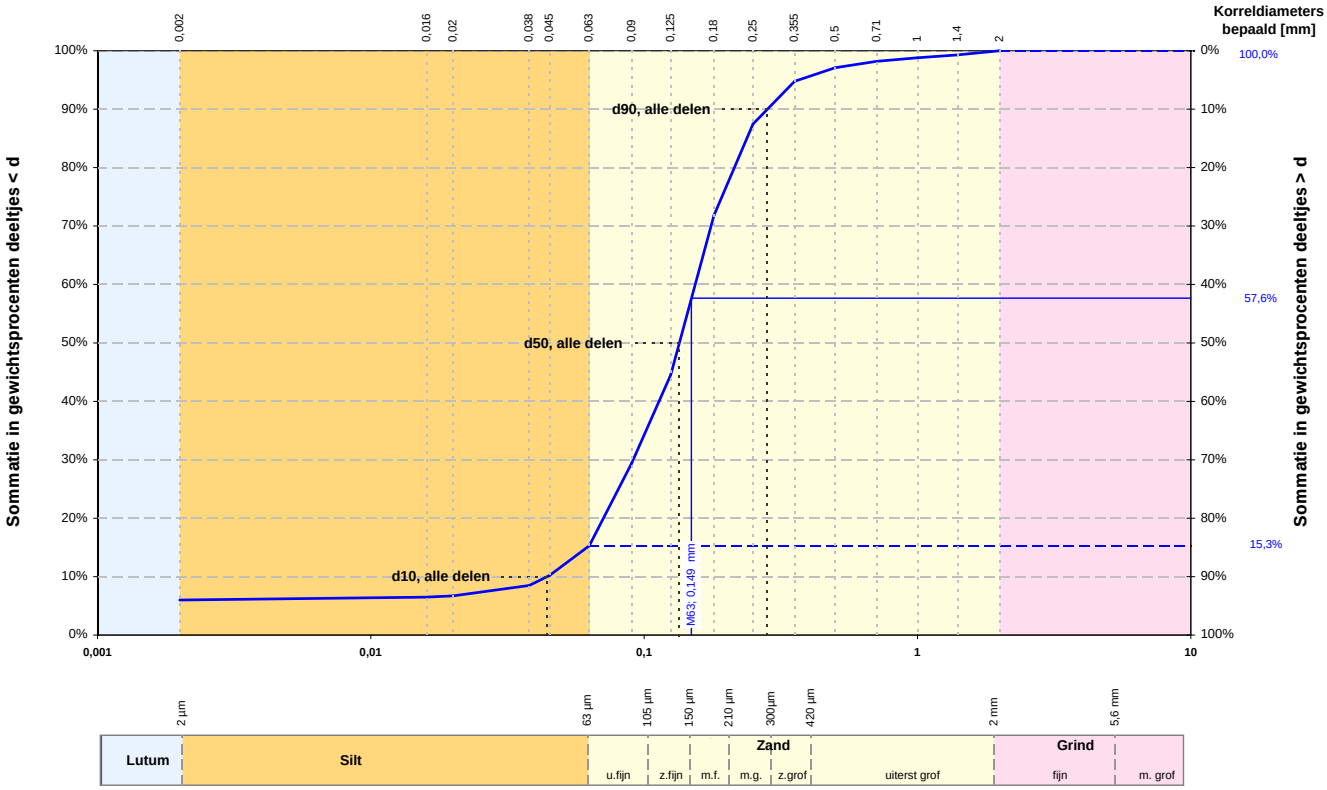
C_U =	Gelijkmatigheidscoëfficiënt
C_C =	Krommingscoëfficiënt
U =	U-Ciifer of relatief korreloppervlak
F_m =	Fijnheidsmodulus
M_{63} =	Zand mediaan
M_{2000} =	Grindmediaan
D_m =	Mediane korreldiameter

Beschrijving uitvoering test	
Beschrijving volgens NEN 5104	**Zs1**
Humusgehalte	niet bepaald
Kalkgehalte	niet bepaald
Bepaling fijne fractie	**sedigraaf**
Bepaling zand	**zeven, nat**
Bepaling grind	**zeven, nat**

versie: 14.2

Projectnaam	Drielanden-West	**Boring**	**B021**
	Harderwijk	**Monster**	**1**
		Diepte	**-1,00 m tot -1,40 m**
		Referentie niveau	**NAP**
		Projectnr.	**62053-1**
		Datum	**10-02-2015**

Korrelverdelingsdiagram



Alle fracties	
Kentallen	**Waarde**
d 10 [mm]	**0,044**
d 50 [mm]	**0,134**
d 60 [mm]	**0,154**
d 90 [mm]	**0,282**
Cu= d_{60} / d_{10} [-]	**3,483**
d_{90} / d_{10} [-]	**6,398**
C_c [-]	**1,225**

Karakteristieke waarden	
M_{63} [mm]	**0,149**
M_{2000} [mm]	**-**
D_m [mm]	**0,142**
F_m [-]	**0,721**
U_{16} [-] [16µm - 2mm]	**89,51**

Zandfractie	
Kentallen	**Waarde**
D 10 [mm]	**0,078**
D 50 [mm]	**0,149**
D 60 [mm]	**0,167**
D 90 [mm]	**0,304**
Cu= D_{60} / D_{10} [-]	**2,137**
D_{90} / D_{10} [-]	**3,894**
U[-] [63µm - 2mm]	**73,472**

	Fractie < 63 µm		Zand		Grind		Stenen	
	d [mm]	**% < d**	**d [mm]**	**% < d**	**d [mm]**	**% < d**	**d [mm]**	**% < d**
Lutum			**0,075**	**-**	**2,8**	**-**	**125**	**-**
Lutum	**0,001**	**-**	**0,090**	**29,4**	**4,0**	**-**		
Lutum	**0,002**	**6,0**	**0,106**	**-**	**5,6**	**-**		
Silt	**0,004**	**-**	**0,125**	**44,5**	**8,0**	**-**		
Silt	**0,006**	**-**	**0,150**	**-**	**11,2**	**-**		
Silt	**0,008**	**-**	**0,180**	**71,8**	**16,0**	**-**		
Silt	**0,010**	**-**	**0,212**	**-**	**20,0**	**-**		
Silt	**0,016**	**6,5**	**0,250**	**87,5**	**22,4**	**-**		
Silt	**0,020**	**6,7**	**0,355**	**94,8**	**31,5**	**-**		
Silt	**0,030**	**-**	**0,500**	**97,1**	**45,0**	**-**		
Silt	**0,038**	**8,5**	**0,710**	**98,2**	**63,0**	**-**		
Silt	**0,045**	**10,2**	**1,000**	**98,8**				
Silt	**0,063**	**15,3**	**1,400**	**99,3**				
			2,000	**100,0**				

Aanvullende bepalingen	
Humusgehalte	niet bepaald
Kalkgehalte	niet bepaald

Legenda

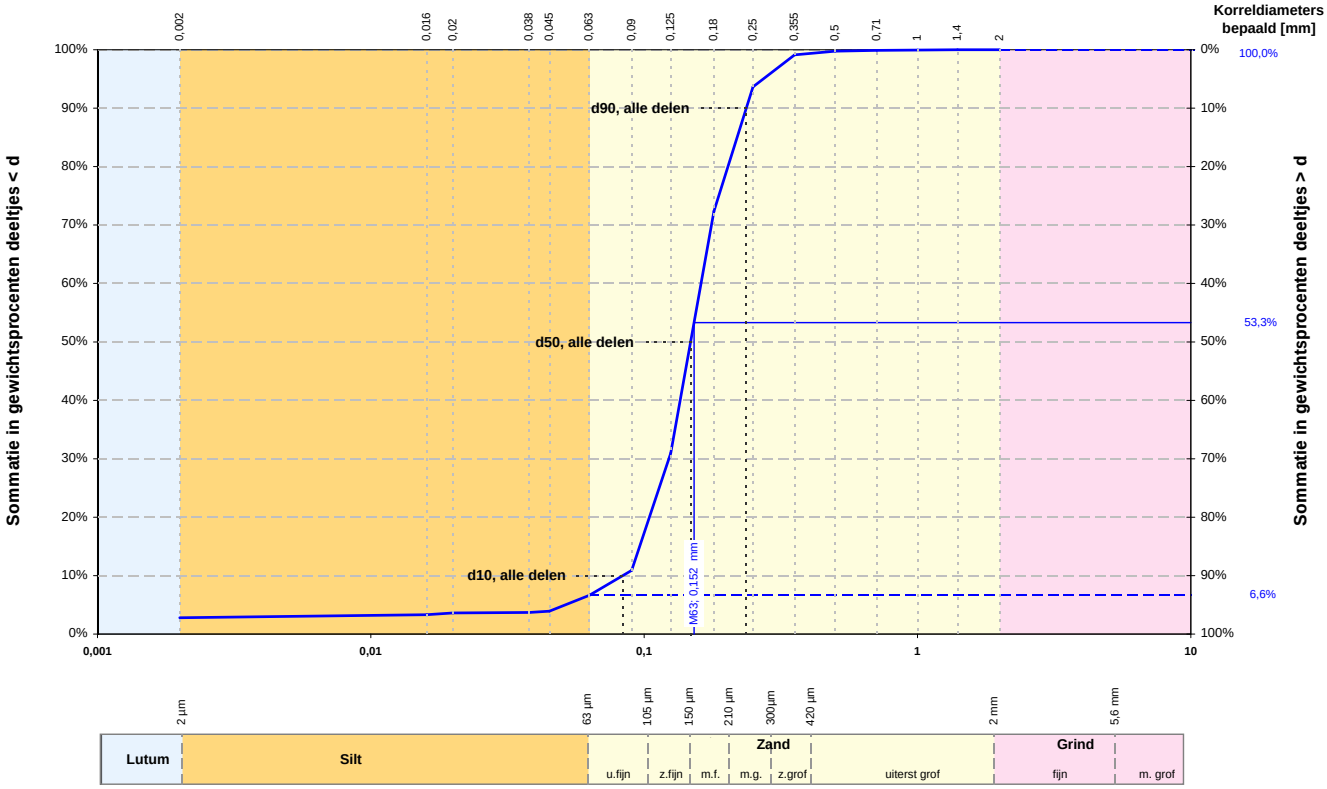
C_U =	Gelijkmatigheidscoëfficiënt
C_C =	Krommingscoëfficiënt
U =	U-Ciifer of relatief korreloppervlak
F_m =	Fijnheidsmodulus
M_{63} =	Zand mediaan
M_{2000} =	Grindmediaan
D_m =	Mediane korreldiameter

Beschrijving uitvoering test	
Beschrijving volgens NEN 5104	**Zk**
Humusgehalte	niet bepaald
Kalkgehalte	niet bepaald
Bepaling fijne fractie	**sedigraaf**
Bepaling zand	**zeven, nat**
Bepaling grind	**zeven, nat**

versie: 14.2

Projectnaam	Drielanden-West	**Boring**	**B021**
	Harderwijk	**Monster**	**2**
		Diepte	**-2,40 m tot -2,80 m**
		Referentie niveau	**NAP**
		Projectnr.	**62053-1**
		Datum	**10-02-2015**

Korrelverdelingsdiagram



Alle fracties	
Kentallen	**Waarde**
d 10 [mm]	**0,083**
d 50 [mm]	**0,148**
d 60 [mm]	**0,161**
d 90 [mm]	**0,236**
Cu= d_{60} / d_{10} [-]	**1,934**
d_{90} / d_{10} [-]	**2,831**
C_c [-]	**1,124**

Karakteristieke waarden	
M_{63} [mm]	**0,152**
M_{2000} [mm]	**-**
D_m [mm]	**0,152**
F_m [-]	**0,758**
U_{16} [-] [16µm - 2mm]	**74,66**

	Fractie < 63 µm		Zand		Grind		Stenen	
	d [mm]	**% < d**	**d [mm]**	**% < d**	**d [mm]**	**% < d**	**d [mm]**	**% < d**
Lutum			**0,075**	**-**	**2,8**	**-**	**125**	**-**
Lutum	**0,001**	**-**	**0,090**	**10,9**	**4,0**	**-**		
Lutum	**0,002**	**2,8**	**0,106**	**-**	**5,6**	**-**		
Silt	**0,004**	**-**	**0,125**	**30,9**	**8,0**	**-**		
Silt	**0,006**	**-**	**0,150**	**-**	**11,2**	**-**		
Silt	**0,008**	**-**	**0,180**	**72,4**	**16,0**	**-**		
Silt	**0,010**	**-**	**0,212**	**-**	**20,0**	**-**		
Silt	**0,016**	**3,3**	**0,250**	**93,6**	**22,4**	**-**		
Silt	**0,020**	**3,6**	**0,355**	**99,1**	**31,5**	**-**		
Silt	**0,030**	**-**	**0,500**	**99,7**	**45,0**	**-**		
Silt	**0,038**	**3,7**	**0,710**	**99,9**	**63,0**	**-**		
Silt	**0,045**	**3,9**	**1,000**	**100,0**				
Silt	**0,063**	**6,6**	**1,400**	**100,0**				
			2,000	**100,0**				

Zandfractie	
Kentallen	**Waarde**
D 10 [mm]	**0,098**
D 50 [mm]	**0,152**
D 60 [mm]	**0,165**
D 90 [mm]	**0,239**
Cu= D_{60} / D_{10} [-]	**1,690**
D_{90} / D_{10} [-]	**2,441**
U[-] [63µm - 2mm]	**69,151**

Aanvullende bepalingen	
Humusgehalte	niet bepaald
Kalkgehalte	niet bepaald

Legenda

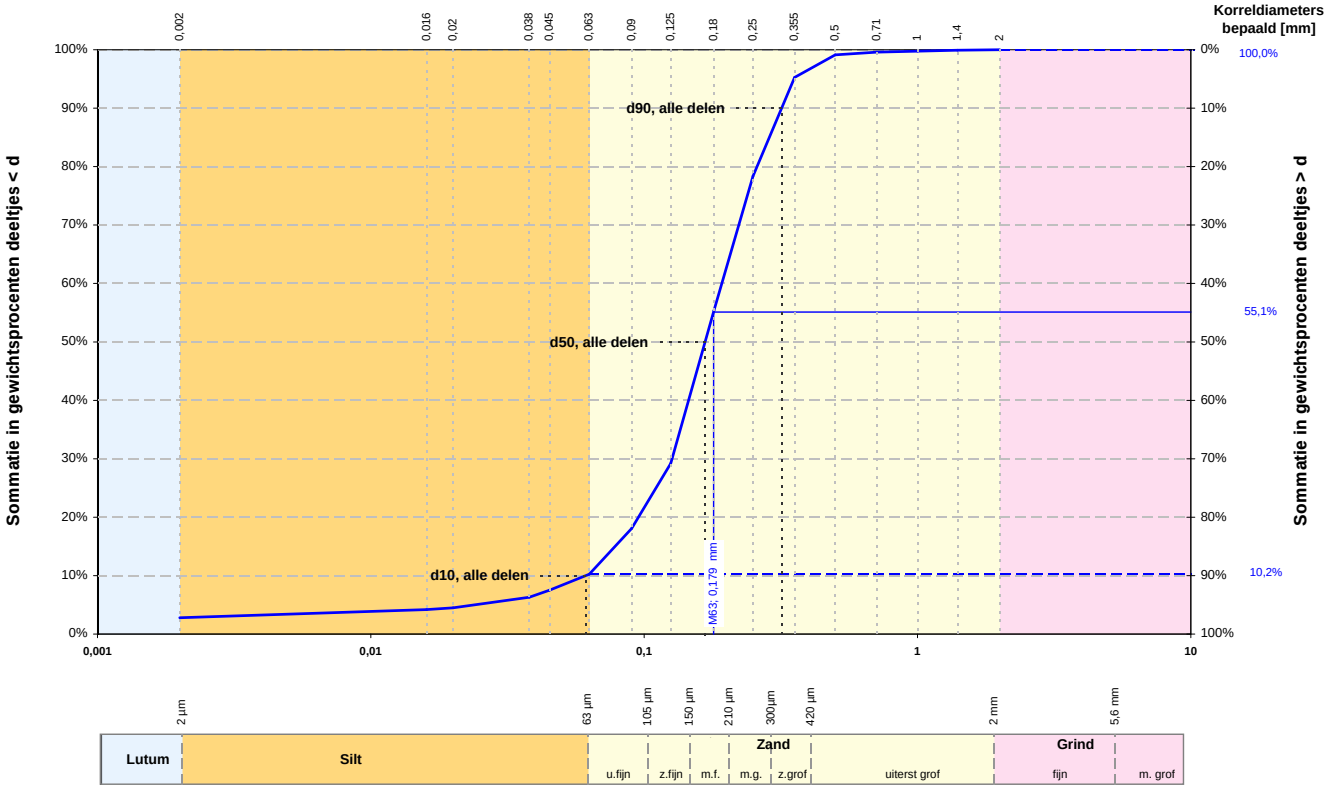
C_U =	Gelijkmatigheidscoëfficiënt
C_C =	Krommingscoëfficiënt
U =	U-Ciifer of relatief korreloppervlak
F_m =	Fijnheidsmodulus
M_{63} =	Zand mediaan
M_{2000} =	Grindmediaan
D_m =	Mediane korreldiameter

Beschrijving uitvoering test	
Beschrijving volgens NEN 5104	**Zs1**
Humusgehalte	niet bepaald
Kalkgehalte	niet bepaald
Bepaling fijne fractie	**sedigraaf**
Bepaling zand	**zeven, nat**
Bepaling grind	**zeven, nat**

versie: 14.2

Projectnaam	Drielanden-West	**Boring**	**B025**
	Harderwijk	**Monster**	**1**
		Diepte	**-0,60 m tot -1,00 m**
		Referentie niveau	**NAP**
		Projectnr.	**62053-1**
		Datum	**10-02-2015**

Korrelverdelingsdiagram



Alle fracties	
Kentallen	**Waarde**
d 10 [mm]	**0,061**
d 50 [mm]	**0,167**
d 60 [mm]	**0,192**
d 90 [mm]	**0,318**
Cu= d_{60} / d_{10} [-]	**3,144**
d_{90} / d_{10} [-]	**5,203**
C_c [-]	**1,358**

Karakteristieke waarden	
M_{63} [mm]	**0,179**
M_{2000} [mm]	**-**
D_m [mm]	**0,176**
F_m [-]	**0,936**
U_{16} [-] [16µm - 2mm]	**75,71**

	Fractie < 63 µm		Zand		Grind		Stenen	
	d [mm]	**% < d**	**d [mm]**	**% < d**	**d [mm]**	**% < d**	**d [mm]**	**% < d**
Lutum			**0,075**	**-**	**2,8**	**-**	**125**	**-**
Lutum	**0,001**	**-**	**0,090**	**18,1**	**4,0**	**-**		
Lutum	**0,002**	**2,8**	**0,106**	**-**	**5,6**	**-**		
Silt	**0,004**	**-**	**0,125**	**29,2**	**8,0**	**-**		
Silt	**0,006**	**-**	**0,150**	**-**	**11,2**	**-**		
Silt	**0,008**	**-**	**0,180**	**55,3**	**16,0**	**-**		
Silt	**0,010**	**-**	**0,212**	**-**	**20,0**	**-**		
Silt	**0,016**	**4,2**	**0,250**	**78,4**	**22,4**	**-**		
Silt	**0,020**	**4,5**	**0,355**	**95,3**	**31,5**	**-**		
Silt	**0,030**	**-**	**0,500**	**99,1**	**45,0**	**-**		
Silt	**0,038**	**6,3**	**0,710**	**99,6**	**63,0**	**-**		
Silt	**0,045**	**7,5**	**1,000**	**99,7**				
Silt	**0,063**	**10,2**	**1,400**	**99,9**				
			2,000	**100,0**				

Zandfractie	
Kentallen	**Waarde**
D 10 [mm]	**0,093**
D 50 [mm]	**0,179**
D 60 [mm]	**0,204**
D 90 [mm]	**0,325**
Cu= D_{60} / D_{10} [-]	**2,190**
D_{90} / D_{10} [-]	**3,493**
U[-] [63µm - 2mm]	**62,565**

Aanvullende bepalingen	
Humusgehalte	niet bepaald
Kalkgehalte	niet bepaald

Legenda

C_U =	Gelijkmatigheidscoëfficiënt
C_C =	Krommingscoëfficiënt
U =	U-Ciifer of relatief korreloppervlak
F_m =	Fijnheidsmodulus
M_{63} =	Zand mediaan
M_{2000} =	Grindmediaan
D_m =	Mediane korreldiameter

Beschrijving uitvoering test	
Beschrijving volgens NEN 5104	**Zs2**
Humusgehalte	niet bepaald
Kalkgehalte	niet bepaald
Bepaling fijne fractie	**sedigraaf**
Bepaling zand	**zeven, nat**
Bepaling grind	**zeven, nat**

versie: 14.2

Projectnaam	Drielanden-West	**Boring**	**B060**
	Harderwijk	**Monster**	**1**
		Diepte	**-2,70 m tot -2,85 m**
		Referentie niveau	**NAP**
		Projectnr.	**62053-1**
		Datum	**10-02-2015**

Opdrachtnummer: VN-62053-1
Omschrijving: Drielanden-West
Plaats: Harderwijk
Uw ref.: 400580

Bepaling K_{v10}-waarde m.b.v. Constant Head methode

Boring	Monster	Diepte	Omschrijving	Volumieke massa	Volumieke gewicht	Poriengehalte	Doorlatendheid:	
		m-mv.		vaste gronddelen kg/m3	droog proefstuk kN/m3	%	m/sec.	m/etmaal
B017	1	0,90-1,30	Zand(matig fijn), zwak siltig	2.650 (geschat)	16,76	37	7,81E-06	0,67
B021	1	1,00-1,40	Zand(matig fijn), zwak siltig	2.650 (geschat)	16,26	39	1,38E-05	1,19
B021	2	2,40-2,80	Zand(zeer fijn), kleiig	2.650 (geschat)	18,12	32	5,36E-07	0,05
B025	1	0,60-1,00	Zand(matig fijn), zwak siltig	2.650 (geschat)	16,13	39	9,67E-06	0,84
B025	2	1,75-1,81	Zand(matig fijn), zwak siltig	2.650 (geschat)	14,81	44	9,21E-06	0,80
B040	1	1,00-1,40	Zand(matig fijn), matig siltig	2.650 (geschat)	16,17	39	1,00E-05	0,86
B048	1	1,90-2,30	Zand(matig siltig), zeer fijn	2.650 (geschat)	15,80	40	1,94E-06	0,17
B060	1	2,63-2,85	Zand(matig fijn), zwak siltig	2.650 (geschat)	15,41	42	7,22E-06	0,62

Project omschr.: Drielanden-West - Harderwijk

Project nummer: VN-62053-1

boring	monster nummer	diepte in m - mv	nat volumegewicht	droog volumegewicht	watergehalte in gewichts percentage	gehanteerde soortelijke massa	poriën getal	poriën volume	watergehalte in volume	verz. graad
			γ_n	γ_{dr}	W_g	ρ	e	n	W_v	S_r
		[m]	[kN/m^3]	[kN/m^3]	%	[kg/m^3]	[-]	%	%	%
B017	1	1,15	20,1	16,8	20,2	2607 *	0,56	35,71	33,88	94,87
B021	1	1,20	19,6	16,3	20,4	2608 *	0,60	37,67	33,20	88,12
B025	1	1,15	20,1	16,8	20,2	2607 *	0,56	35,71	33,88	94,87
B040	1	1,10	19,4	16,2	20,2	2609 *	0,61	38,03	32,64	85,83
B060	1	2,75	19,2	15,4	24,4	2604 *	0,69	40,84	37,52	91,87

* Waarden soortelijke massa zijn bepaald aan de hand van een grootschalige proevenverzameling, waarbij per grondsoort een correlatie is bepaald tussen het volumegewicht en de soortelijke massa.

** Voor de monsters waar bij de waarde van ρ een ' * ' is vermeld, betreft het indicatieve waarden

Projectnummer: VN-62053-1
Omschrijving: Drielanden-West
Plaats: Harderwijk
Uw referentienr.: 400580

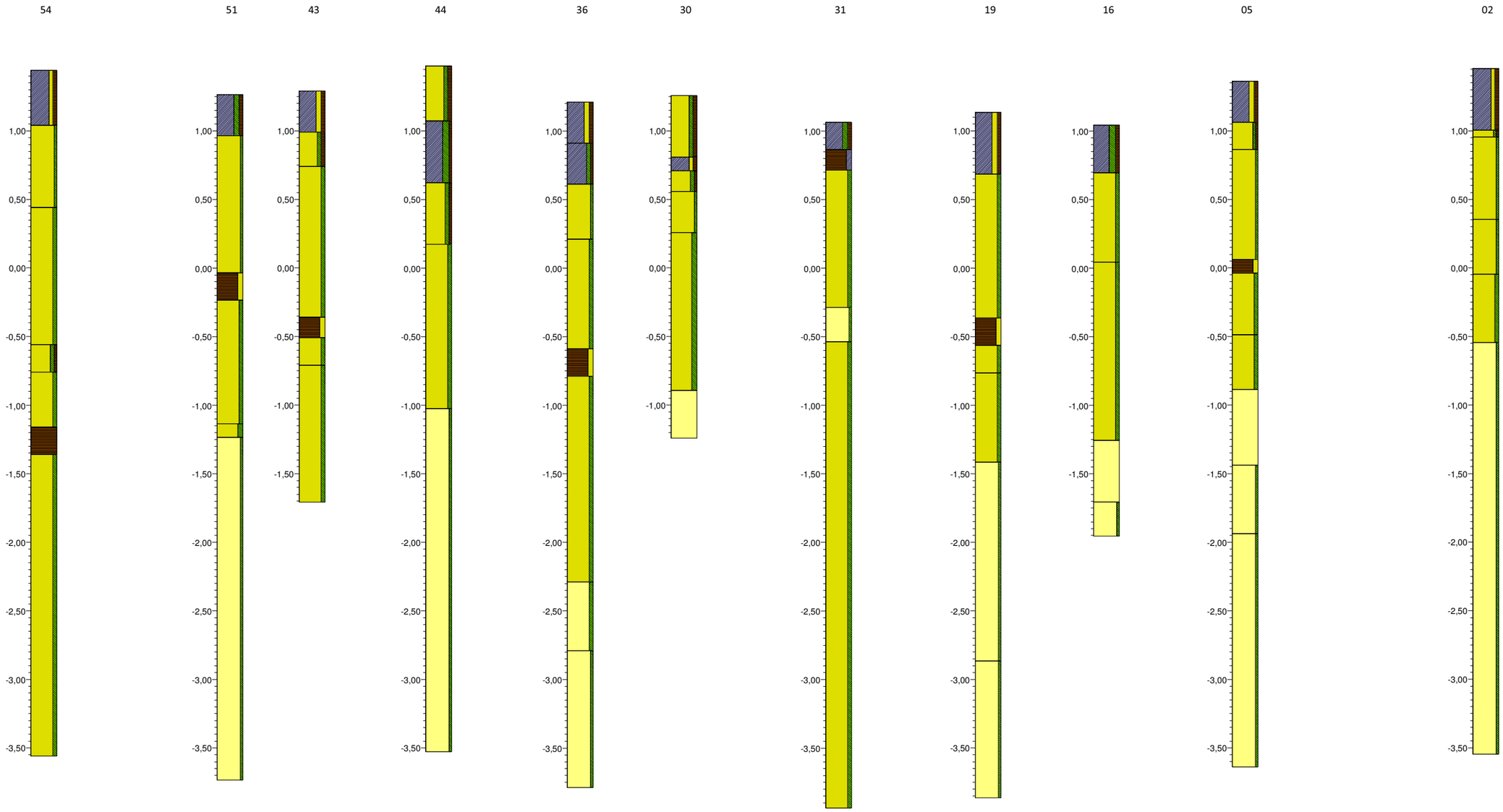
Analyseresultaten grondmonsters

Boring	Monster	Diepte van:	Diepte tot:	Classificatie	Gloeiverlies (% vd DS)	Organische stof (%vd DS)
B017	1	0,9	1,3	Zand matig fijn, zwak siltig	0,3	0,2
B025	1	0,6	1	Zand matig fijn, zwak siltig	0,2	0,1
B040	1	1	1,4	Zand matig fijn, matig siltig	0,9	0,6

Bijlage 3 : Doorsneden bodemopbouw (A-A[1] en B-B[1])

Projectnaam: Drielanden Harderwijk
Projecnummer: 400580

Dwarsprofiel A-A': Zuidwest - Noordoost

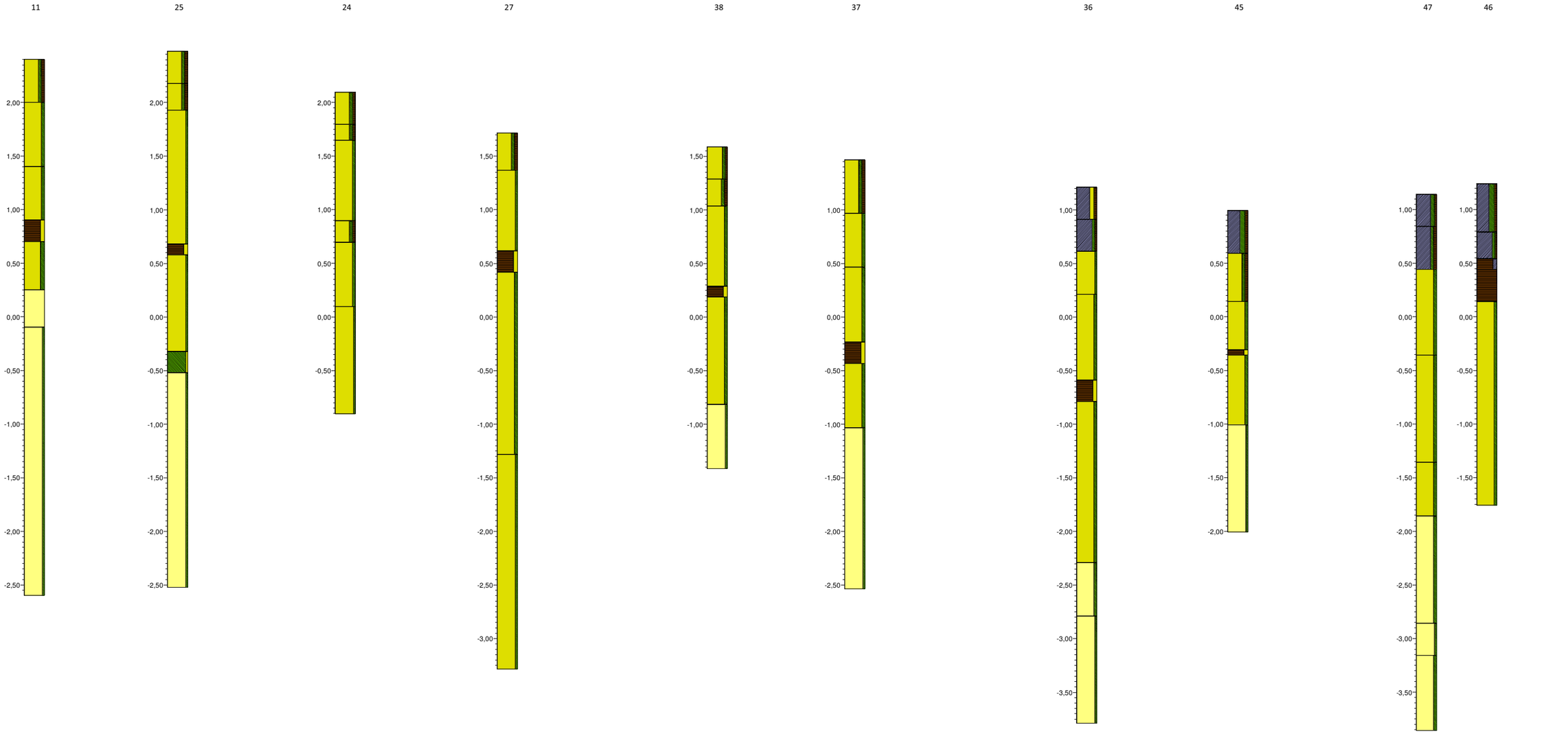


Legenda

- zand, zeer goed doorlatend (k >5 à 10 m/dag)
- zand, matig doorlatend (k 0,5 à 2 m/dag)
- veen, slecht doorlatend (k < 0,5 m/dag)
- klei, slecht doorlatend (k < 0,5 m/dag)
- leem, slecht doorlatend (k < 0,5 m/dag)
- zwak humeus
- matig humeus
- zwak siltig
- matig siltig

Projectnaam: Drielanden Harderwijk
Projecnummer: 400580

Dwarsprofiel B-B': Zuidoost - Noordoost



Legenda

- zand, zeer goed doorlatend (k >5 à 10 m/dag)
- zand, matig doorlatend (k 0,5 à 2 m/dag)
- veen, slecht doorlatend (k < 0,5 m/dag)
- klei, slecht doorlatend (k < 0,5 m/dag)
- leem, slecht doorlatend (k < 0,5 m/dag)
- zwak humeus
- matig humeus
- zwak siltig
- matig siltig

Kaarten

400580-S1 t/m –S4

Wolderwijd
zomerpeil: NAP -0,05 m
winterpeil: NAP -0,30 m

A28

Groene Zoomweg

A

A'

B

B'

Legenda

- begrenzing onderzoeksgebied
- grens kadastraal perceel
- gronddepot
- geen toestemming
- watergang
- 58 boring tot 2,5 à 3,5 m -mv.
- 60 boring tot 4,0 à 5,0 m -mv.
- B B' doorsnede (zie bijlage)

0 50 100 150 200 Meters

C0	17-2-2015	CONCEPT	TdV
NR	DATUM	WIJZIGING	GET.

OPDRACHTGEVER
Gemeente Harderwijk

PROJECTOMSCHRIJVING
Geohydrologisch onderzoek Drielanden-West te Harderwijk

KAARTTITEL
Situatie met plaatsen boringen

KAARTNUMMER
400580-S1

GIS SPECIALIST
R.H.G. Broekhuis

SCHAAL
1:5.000

PROJECTLEIDER
L.G. Seijger

FORMAAT
A3

DATUM
17-2-2015

BLAD IN BLADEN
1 van 1

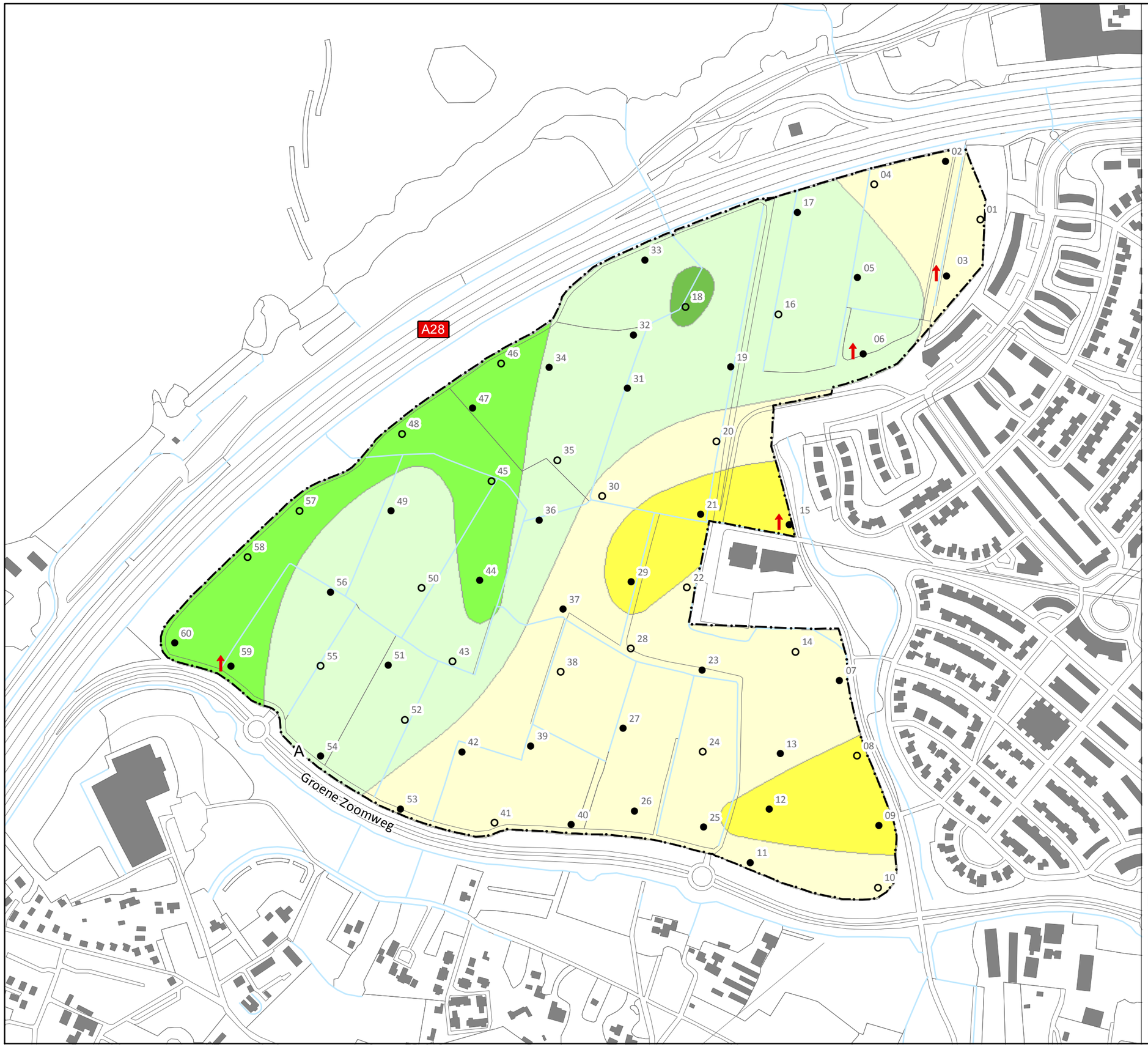
STATUS
CONCEPT

WIJZ.NR
C0

www.anteagroup.nl

anteagroup

R:\00400000\00400580\ArcGIS\Kaarten\400580-S1.mxd



Legenda

- begrenzing onderzoeksgebied
- 58 boring tot 2,5 à 3,5 m -mv.
- 60 boring tot 4,0 à 5,0 m -mv.
- opgehoogd met zand

Grondsoort en dikte bovengrond

- zavel/klei, 30 - 60 cm (plaatselijk klei op humeus zand)
- zavel/klei, 60 - 100 cm (plaatselijk klei op humeus zand)
- zavel/klei, >100 cm
- humeus zand, 30 - 60 cm
- humeus zand, 60 - 100 cm

0 50 100 150 200 Meters

C0	17-2-2015	CONCEPT	TdV
NR	DATUM	WIJZIGING	GET.

OPDRACHTGEVER
Gemeente Harderwijk

PROJECTOMSCHRIJVING
Geohydrologisch onderzoek Drielanden-West te Harderwijk

KAARTTITEL
Situatie met bovengrond

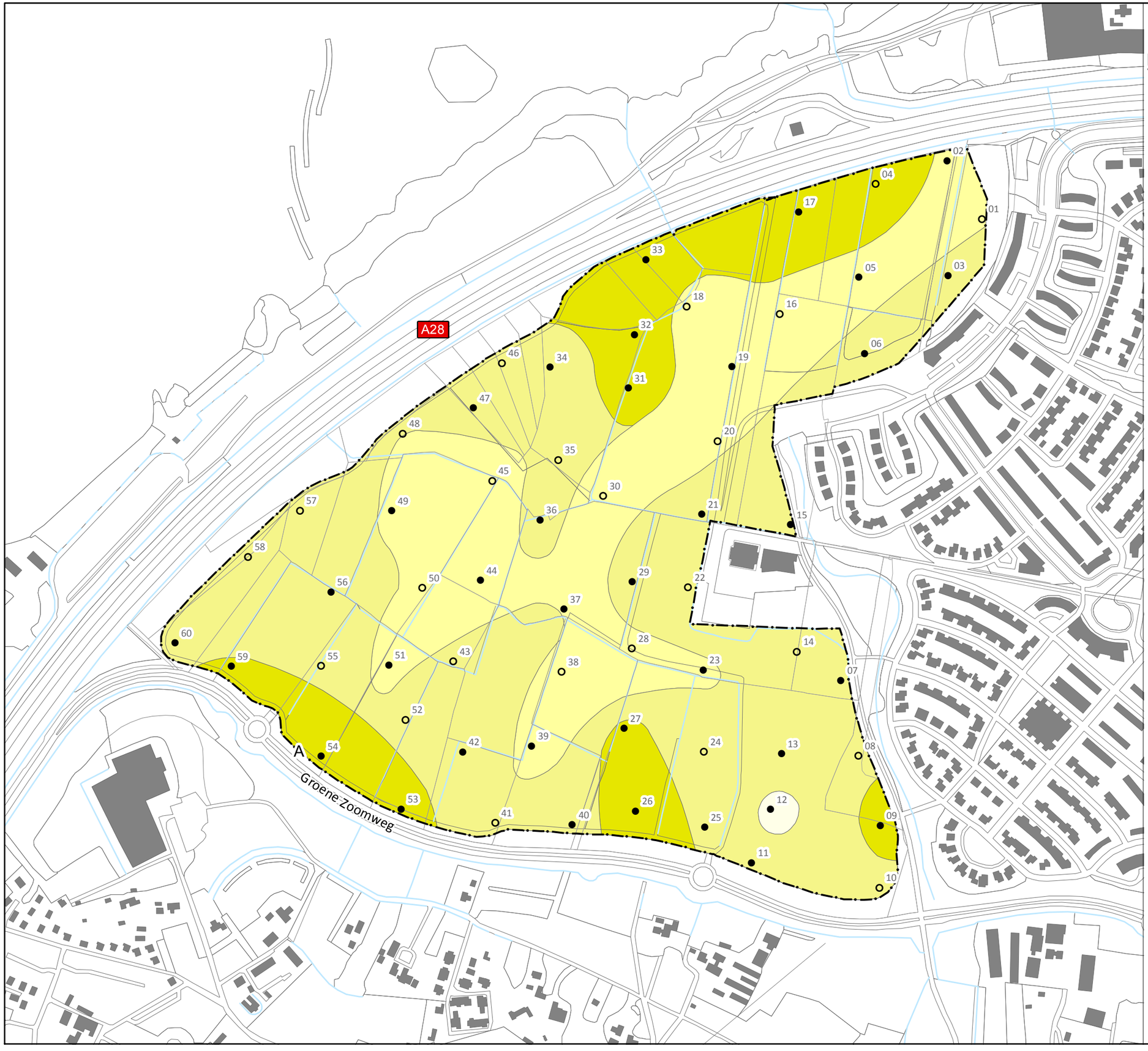
KAARTNUMMER
400580-S2

GIS SPECIALIST T.F. de Vries
SCHAAL 1:5.000
PROJECTLEIDER L.G. Seijger
FORMAAT A3
DATUM 17-2-2015
BLAD IN BLADEN 1 van 1
STATUS CONCEPT
WIJZ.NR C0

www.anteagroup.nl

anteagroup

R:\00400000\00400580\ArcGIS\Kaarten\400580-S2.mxd



Legenda

- begrenzing onderzoeksgebied
- 58 boring tot 2,5 à 3,5 m -mv.
- 60 boring tot 4,0 à 5,0 m -mv.

Dikte matig doorlatend zand (k 0,5 à 2 m/dag)

- <1,0 m
- 1,0 - 2,0 m
- 2,0 - 3,0 m
- >3,0 m

0 50 100 150 200 Meters

C0	17-2-2015	CONCEPT	TdV
NR	DATUM	WIJZIGING	GET.

OPDRACHTGEVER
Gemeente Harderwijk

PROJECTOMSCHRIJVING
Geohydrologisch onderzoek Drielanden-West te Harderwijk

KAARTTITEL
Situatie met zandondergrond

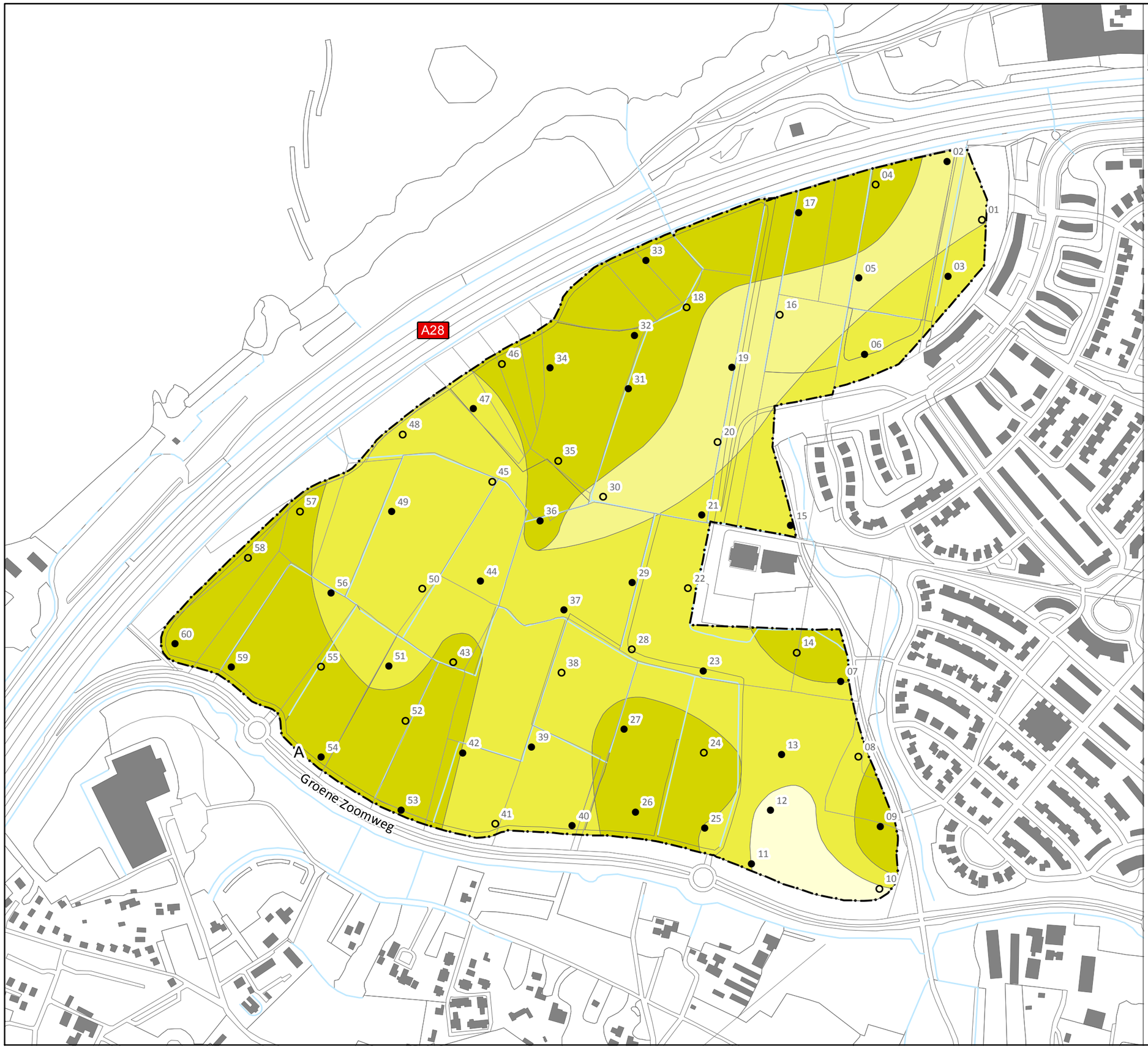
KAARTNUMMER
400580-S3

GIS SPECIALIST T.F. de Vries
SCHAAL 1:5.000
PROJECTLEIDER L.G. Seijger
FORMAAT A3
DATUM 17-2-2015
BLAD IN BLADEN 1 van 1
STATUS CONCEPT
WIJZ.NR C0

www.anteagroup.nl

anteagroup

R:\00400001\00400580\ArcGIS\Kaarten\400580-S3.mxd



Legenda

begrenzing onderzoeksgebied

58 boring tot 2,5 à 3,5 m -mv.

60 boring tot 4,0 à 5,0 m -mv.

Begindiepte goed doorlatend zand (k >5 à 10 m/dag)

- 1,5 - 2,0 m -mv.
- 2,0 - 2,5 m -mv.
- 2,5 - 3,0 m -mv.
- 3,0 - >5,0 m -mv.

0 50 100 150 200 Meters

C0	17-2-2015	CONCEPT	TdV
NR	DATUM	WIJZIGING	GET.

OPDRACHTGEVER
Gemeente Harderwijk

PROJECTOMSCHRIJVING
Geohydrologisch onderzoek Drielanden-West te Harderwijk

KAARTTITEL
Situatie met diepere zandondergrond

KAARTNUMMER
400580-S4

GIS SPECIALIST T.F. de Vries
SCHAAL 1:5.000
PROJECTLEIDER L.G. Seijger
FORMAAT A3
DATUM 17-2-2015
BLAD IN BLADEN 1 van 1
STATUS CONCEPT
WIJZ.NR C0

www.anteagroup.nl

anteagroup

R:\00400000\00400580\ArcGIS\Kaarten\400580-S4.mxd







Beoordeling Voorlopig Ontwerp watersysteem Crescentplas

Gemeente Harderwijk

Nelen & Schuurmans

geofoxx
milieu expertise

5-2-2018

Beoordeling Voorlopig Ontwerp watersysteem Crescentplas

Adviesrapport

Voor
Gemeente Harderwijk
Havendam 56
3841 AA Harderwijk

Nelen & Schuurmans
Zakkendragershof 34-44
3511 AE Utrecht

www.nelen-schuurmans.nl

Projectgegevens

Dossier : S0257
Datum : 5-2-2018

Niets uit deze rapportage mag worden verveelvoudigd of openbaar gemaakt door middel van druk, fotokopie, microfilm of op welke andere wijze dan ook zonder voorafgaande toestemming van de opdrachtgever. Noch mag het zonder dergelijke toestemming worden gebruikt voor enig ander werk dan waarvoor het is vervaardigd.

Inhoudsopgave

1 Inleiding 3
1.1 Aanleiding 3
1.2 Doel 3
1.3 Werkwijze 3
1.4 Leeswijzer 4
2 Inventarisatie 5
2.1 Voorgaande studies 5
2.2 Belangrijke wijzigingen ontwerp sinds vorige studies 5
2.3 Visie en doelen 5
2.3.1 Ontwerp 5
2.3.2 Relevant beleid 6
3 Beoordeling 7
3.1 Overzicht 7
3.1.1 Klimaatscenario's 7
3.1.2 Beoordeling per functie 8
3.2 Voorkomen wateroverlast 9
3.2.1 Criteria 9
3.2.2 Werkwijze 9
3.2.3 Resultaat 9
3.3 Faciliteren recreatie 10
3.3.1 Criteria 10
3.3.2 Werkwijze 11
3.3.3 Resultaat 11
3.4 Realisatie ecologische waarden 13
3.4.1 Criteria 13
3.4.2 Werkwijze 13
3.4.3 Resultaten basiskwaliteit 13
3.4.4 Verwachte waterkwaliteitsbeeld 14
3.5 Beoordeling aanleg en beheer 16
3.5.1 Criteria en werkwijze 16
3.5.2 Resultaat 16
4 Conclusies en aanbevelingen 17
4.1 Conclusies 17
4.1.1 Algemeen 17
4.1.2 Hydrologie 17
4.1.3 Recreatie 17
4.1.4 Ecologie 17
4.1.5 Aanleg en beheer 18
4.2 Aanbevelingen 18
I. Resultaten werksessie specialisten 20
II. Verblijftijden en kritische belasting 24
III. Achtergronden ESF 26

IV. Kostenraming.....30

1 Inleiding

1.1 Aanleiding

De woonwijk Drielanden in Harderwijk is al jaren in ontwikkeling en het watersysteem is grotendeels gerealiseerd. Een laatste onderdeel betreft de nieuw aan te leggen regenwaterberging Crescentplas en verlegging van de Beek van de Hoge Geest. In 2015 is een gedegen Waterhuishoudkundig Plan opgesteld, waarin de Crescentplas een waterbergingsfunctie heeft. De laatste maanden is echter de recreatieve functie ter sprake gekomen, dit vormt een nieuw element. Gemeente Harderwijk en Waterschap Vallei en Veluwe willen daarom het voorlopig ontwerp van de wateren nog eenmaal laten beoordelen aan alle gestelde criteria voor gebruik en beheer.

1.2 Doel

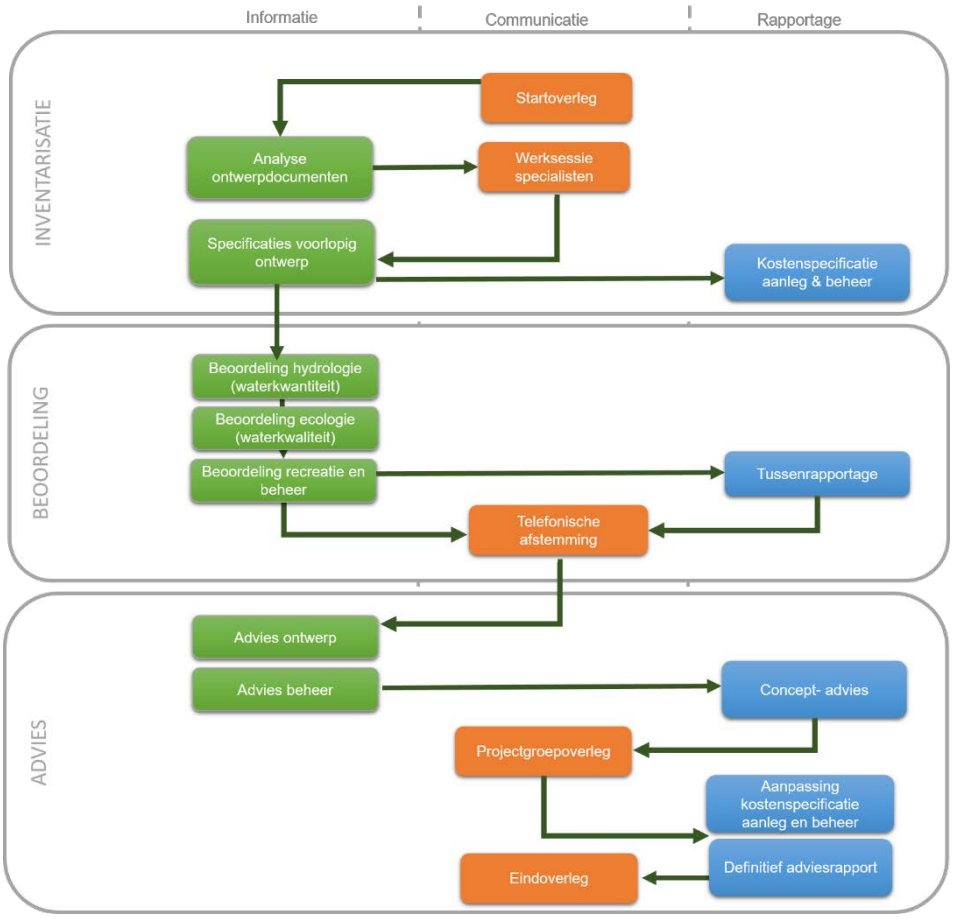
Doel van de opdracht is om:

- de beoogde functies (waterberging, recreatie en ecologie) en de bijbehorende functiecriteria naast het voorlopig ontwerp te leggen en te beoordelen of het ontwerp hieraan voldoet;
- parallel het ontwerp te beoordelen vanuit het perspectief van aanleg en beheer, en een kostenspecificatie op te stellen;
- Aanbevelingen te doen voor verbetering van het ontwerp vanuit oogpunt van doelmatigheid, kosten of de mate waarin de gewenste situatie wordt bereikt.

1.3 Werkwijze

In Figuur 1-1 is de werkwijze voor de opdracht gevisualiseerd. In de beoordeling hebben we drie fasen doorlopen:

- Inventarisatie
  In deze fase hebben we alle relevante informatie verzameld, zoals rapporten, ontwerptekeningen, metingen en praktijkkennis. We hebben een werksessie gehouden met specialisten van gemeente en waterschap om alle kenmerken van het voorlopig ontwerp vast te stellen. Dit vormde het startpunt van de beoordeling.
- Beoordeling
  Onze experts op het gebied van hydrologie, ecologie en realisatie (aanleg en beheer) hebben het voorlopig ontwerp beoordeeld voor zes verschillende klimaatscenario's. Het ontwerp dient, gezien de toenemende klimaatverandering, te voldoen bij uiteenlopend klimaat.
- Advies
  Uit de beoordeling volgden voor hydrologie, ecologie en realisatie conclusies, waaruit aanbevelingen zijn gedaan voor vervolg.



Figuur 1-1. Visualisatie werkwijze voor beoordeling watersysteem Crescentplas

1.4 Leeswijzer

In hoofdstuk 2 zijn de belangrijkste uitkomsten van de inventarisatiefase beschreven. In hoofdstuk 3 is een samenvattende tabel weergegeven met de beoordeling per functie, gevolgd door de onderbouwingen daarvan. Hoofdstuk 4 sluit af met conclusies en aanbevelingen.

2 Inventarisatie

2.1 Voorgaande studies

De belangrijkste voorgaande studies zijn het Integraal Waterhuishoudingsplan Drielanden (AnteaGroup, 2015) en Actualisering Watertoets Drielanden West te Harderwijk (Tauw, 2015).

We hanteren in de beoordeling van de hydrologie opnieuw de toetsingseisen uit deze studies:

- Maatgevende afvoer: richtlijnen van het waterschap.
- T10: geen verslechtering t.o.v. huidig.
- T100: geen verslechtering t.o.v. huidig.
- Geen toename van kwelflux als gevolg van ruimtelijke ontwikkeling.

Daarnaast vormen de volgende stukken belangrijke input voor de beoordeling:

- Stedenbouwkundig Plan Drielanden-West (gemeente Harderwijk, 2015).
- Voorlopig Ontwerp Harderweide (gemeente Harderwijk, 2017).
- Bestemmingsplan Drielanden-West (gemeente Harderwijk, 2015).
- Waterplan Harderwijk 2013-2018 (gemeente Harderwijk, 2013).
- Waterbeheerprogramma Vallei en Veluwe 2016-2021 (Waterschap Vallei en Veluwe, 2015).

2.2 Belangrijke wijzigingen ontwerp sinds vorige studies

De voor deze beoordeling belangrijkste nieuwe informatie en/of wijzigingen zijn:

- Oppervlak open water in peilvak NAP+0,5m (Crescentplas plus “slinger”) is 5.5 hectare.
- Bodem Crescentplas is NAP-1.0m. Waterdiepte is dus 1.5 meter.
- Afvoer Crescentplas via stuw naar waterloop, die in verbinding staat met de Beek van de Hoge Geest.
- Mogelijkheid tot realisatie ‘noodstuw’ vanuit Crescentplas naar Beek van de Hoge Geest (vlakbij westelijke duiker).
- Verdeling afvoer Drielanden bij droogte (vanuit de sprengkoppen): minimaal 3 m3/minuut richting Stadsweiden, minimaal 0.5 m3/minuut via oostelijke duiker om geringe doorstroming te houden, overige deel richting Crescentplas.

2.3 Visie en doelen

2.3.1 Ontwerp

Visie van het ontwerp van Harderweiden is om aan te sluiten op de landschappelijke karakteristieken van de rand van de Veluwe. De wijk dient dus Veluws aan te doen, door inzet van o.a. houtwallen, slingerende wegen, vennetjes, grote bomen.

Dit uit zich o.a. in de volgende water-doelen voor het ontwerp.

- De Crescentplas wordt een recreatieplas met primair een waterbergende functie voor extreme neerslaggebeurtenissen.
- De beoogde recreatiefuncties van de Crescentplas zijn varen, pootje baden, spelen (op het speel-eiland), sporten (op het fitness-eiland), hond uitlaten (op het honden-eiland) en wandelen (rondom de plas).

- De Beek van de Hoge Geest krijgt een slingerend verloop, aantrekkelijk om langs te recreëren.
- De ecologie 'volgt' de doelen voor recreatie. Oevers worden waar mogelijk natuurlijk ingericht, met behoud van beoogde recreatiefunctie.

2.3.2 Relevant beleid

De wettelijk vastgelegde taken en verantwoordelijkheden van gemeente en waterschap vormen de brede basis voor beoordeling van het voorlopig ontwerp.

Het waterschap is verantwoordelijk voor de berging en afvoer van water door watergangen bij hevige neerslag en voor de toevoer van water bij langdurige droogte. Ook is het waterschap verantwoordelijk voor behoud van een goede waterkwaliteit bij droogte. Het waterschap adviseert over water bij ruimtelijke ontwikkelingen met de watertoets.

De gemeente heeft een inspanningsverplichting voor de afvoer van regenwater en voor het oplossen van grondwaterproblemen. Daarnaast is de gemeente verantwoordelijk voor de kwaliteit van de openbare ruimte. De gemeente heeft de ruimte om lokale afwegingen te maken hoe deze inspanningsverplichting en verantwoordelijkheden worden ingevuld.

Gemeente en waterschap hebben gezamenlijk ambities en doelen gesteld voor het watersysteem in het Waterplan Harderwijk 2013-2018. De gezamenlijke visie luidt:

Streven naar een gezond, veerkrachtig, kwalitatief goed, aantrekkelijk en op de toekomst berekend watersysteem en waterketen die aansluiten bij de natuurlijke omstandigheden op en om het Harderwijks grondgebied.

De volgende doelen zijn relevant voor Harderweiden:

- Verbeteren van de ecologische en chemische waterkwaliteit in stedelijk gebied.
- Nieuwbouwprojecten waterneutraal uitvoeren.
- Water zo veel mogelijk combineren met groen.
- Benutten bergingscapaciteit bestaand stedelijk water.
- Anticiperen op stijgende grondwaterstand.
- Tegengaan van stagnant water om waterkwaliteit te verbeteren.
- Natuurlijk inrichten van oevers.
- Afkoppelen riolering bij herontwikkeling.
- Kind veilige watergangen.
- Betrekken bewoners bij water in de wijk.

We nemen deze als kader mee in de beoordeling.

3 Beoordeling

3.1 Overzicht

3.1.1 Klimaatscenario's

Het klimaat verandert en de verwachting is dat in de zomer langere droge perioden zullen optreden, naast kortdurende hevige neerslag. De winters zullen gemiddeld natter worden. In voorgaande studies (AnteaGroup en Tauw) is uitgegaan van gemiddelde tot natte klimaatscenario's. In onze beoordeling nemen we ook de droge tot zeer droge en zeer natte scenario's mee. We onderscheiden zes meteorologische scenario's:

- Gemiddelde winter, gebaseerd op de berekende waterbalans door AnteaGroup, 2015 (Variant 5a, gemiddelde wintersituatie, Tabel 3-6, Deel B, p25).
- Gemiddelde zomer, gebaseerd op de berekende waterbalans door AnteaGroup, 2015 (Variant 5c, Tabel 3-6, Deel B, p25).
- Droog, ingeschat (geen berekening beschikbaar) uitgaande van afname aanvoer door kwel en toename open-water verdamping in de Crescentplas. Aanname is hierin dat het debiet richting de Crescentplas ca. 0,5 m3/minuut is.
- Extreem droog, ingeschat (geen berekening beschikbaar) uitgaande van verdere afname aanvoer door kwel en verdere toename open-water verdamping in de Crescentplas.
- Nat, neerslag T100, gebaseerd op berekeningen AnteaGroup, 2015 (Rekenronde 3a, o.a. Overzicht 13, Deel A, p34).
- Extreem nat, neerslag >>T100, ingeschat (geen berekening beschikbaar).

Uitgaande van deze 6 scenario's is een ordegrootte waterbalans opgesteld voor de Crescentplas (Tabel 3-1). De balans is gebaseerd op de rekenresultaten uit voorgaande studies. Deze resultaten zijn vanuit expert judgement geëxtrapoleerd naar drogere scenario's en een extreem nat scenario. Deze balans vormt de basis voor de beoordeling van het ontwerp van het watersysteem.

Tabel 3-1. Ordegrootte waterbalans Crescentplas voor zes klimaatscenario's

Volume Crescentplas: 82 500 m3	Gem. winter (berekend)	Gem. zomer (berekend)	Droog (ingeschat)	Extreem droog (ingeschat)	Nat (T100, berekend)	Extreem nat (>>T100 ingeschat)
IN						
Aanvoerdebiet (m3/d)	3400	2000	700	300	-	-
Aanvoer kwel (m3/d)	60	35	20	0	-	-
Neerslag-overschot (m3/d)	100	0	0	0	-	-
UIT						
Verdampings-overschot (m3/d)	0	100	200	400	-	-
Afvoer via stuw (m3/d)	3560	1935	520	-100	-	-
Verblijftijd (d)	23	43	>150*	>200*	-	-
Peilverandering (cm)	0	0	0	< -0,5 cm/dag)	+50	>+50

** Theoretische waarden; de droge perioden duren in de praktijk minder lang dan de geschatte verblijftijden.*

3.1.2 *Beoordeling per functie*

In Tabel 3-2 is de beoordeling voor de verschillende functies van de Crescentplas samengevat.

Hieruit volgt dat de Crescentplas voldoet in de functie om wateroverlast te voorkomen. Daarnaast voldoet de Crescentplas onder gemiddelde omstandigheden voor recreatie en voor realisatie van ecologische waarden, al worden in de zomer wel risico's gezien op verslechtering van de waterkwaliteit.

De Crescentplas voldoet bij extremer klimaat (droger of natter) onvoldoende voor de functies recreatie en ecologie. In de volgende paragrafen wordt per functie een onderbouwing gegeven voor de beoordeling.

Tabel 3-2. Samenvattende tabel beoordeling watersysteem Crescentplas

Functie Crescentplas	Gemiddelde winter	Gemiddelde zomer	Droog	Extreem droog	Nat	Extreem nat
Voorkomen wateroverlast	Goed	Goed	n.v.t.	n.v.t.	Goed	Voldoende (afh. van doelen)
Faciliteren recreatie	Voldoende	Voldoende, met risico's	Onvoldoende	Ruim onvoldoende	Onvoldoende	Onvoldoende
Realisatie ecologische waarden	Voldoende (afh. van doelen)	Voldoende (afh. van doelen)	Onvoldoende	Ruim onvoldoende	Voldoende (afh. van doelen)	Onvoldoende

3.2 Voorkomen wateroverlast

3.2.1 *Criteria*

We hanteren de volgende criteria (uit voorgaande studies):

1. Geen grondwateroverlast in Harderweiden.
2. T10-T100: geen wateroverlast in Harderweiden vanuit het oppervlaktewater.
3. Hydraulisch functioneren watersysteem Crescentplas volgens richtlijnen waterschap.

Daarnaast kijken we naar zogenaamde boven-normatieve neerslaggebeurtenissen met herhalingstijd >>T100. Vanuit het Deltaplan Ruimtelijke Adaptatie wordt gesteld dat gemeenten, samen met waterschappen en overige betrokken partijen, aan zet zijn om ambitie en doelen op te stellen voor ruimtelijke adaptatie. De eerste stap is het inzichtelijk krijgen van de effecten en vervolgens doelen en maatregelen te stellen. In de realisatie van Harderweiden kunnen deze maatregelen nog relatief eenvoudig worden meegenomen.

3.2.2 *Werkwijze*

De resultaten van het grondwatermodel (Anteagroup, 2015) en metingen van grondwaterstanden zijn de belangrijkste basis voor beoordeling van het risico op grondwateroverlast (criterium 1).

Studies van Tauw (2015) en AnteaGroup (2015) zijn de basis voor beoordeling van criteria 2 en 3. In het rapport van AnteaGroup is een tabel opgenomen met arealen per peilvak, van waaruit de robuustheid van het systeem is ingeschat.

Overzicht 8: Verdeling van oppervlakten per "bakje"

"bakje"	totaal, incl. open water (ha)	verhard op vuilwaterriool (ha)	verhard op hemelwaterafvoer (ha)	onverhard (ha)	open water (ha)
Hoog pand	77		38,0[1]	38,0	1,0
Midden pand	82,7+4,3	27	4,6+4,3[2]	46,3	4,8
Laag pand	57,4		18,5	31,9	7,0[4]
Totaal	217+4,3	27[3]	61,1 + 4,3	116,2	12,8

[1] : Bestaat uit 33,6 ha verhard en 4,6 ha wadi. Dit verhard oppervlak watert via de wadi naar het oppervlaktewater.
[2] : gedeelte Drielanden - West verder in Drielanden – Noord: 4,3 ha verhard oppervlak welke via hemelwaterafvoerleiding direct op open water is aangesloten.
[3] : Kleine afwijking in het oppervlak (1 ha) tov de globale berekening waterbalans (Toekomst Hybride Norm)
[4]: inclusief bergingsvijver

Figuur 3-1. Overzicht uit het rapport van AnteaGroup, als basis voor inschatting van robuustheid van het systeem

In de hele wijk Drielanden is ongeveer 6% aan areaal open water beschikbaar voor berging en afvoer. In het Laag pand (watersysteem Crescentplas) is dit 10% (5,5 hectare van totale areaal 57,4 hectare). Op deze 5,5 hectare voert 18,5 hectare verhard en 116,2 ha onverhard oppervlak af.

3.2.3 *Resultaat*

Maatgevende afvoer

AnteaGroup heeft gerekend met een strengenmodel, waarin dus ook de stroming in de waterlopen is berekend. Dit biedt een goede inschatting van het mogelijk optreden van hydraulische knelpunten bij maatgevende afvoer. Vooral de hydraulica van de Beek van de Hoge Geest is hierin relevant. De Crescentplas dient als tijdelijke buffering om de beek te ontlasten. Uit de berekeningen is gevolgd dat toch op sommige locaties (o.a. bij de westelijke duiker en in de waterloop daar achter) maximale stroomsnelheden worden overschreden; hiervoor zijn maatregelen voorgesteld (o.a. verruimen van het waterprofiel en het aanbrengen van voorzieningen om erosie tegen te gaan). Deze maatregelen worden **voldoende** geacht om het ontwerp aan de richtlijnen van het waterschap te laten voldoen.

Lange natte perioden

In de studies van AnteaGroup en Tauw is uitgebreid gekeken naar de risico's op grondwateroverlast. Uit de berekende GHG (Gemiddeld Hoogste Grondwaterstand) is de benodigde ophoging bepaald, uitgaande van een minimale ontwateringsdiepte van 70 centimeter bij GHG. Met een ontwerp-maaiveldhoogte van minimaal NAP+1.6m en een berekende GHG van ca. NAP+0.75m (variant 5) wordt **ruimschoots voldaan** aan deze ontwateringsdiepte. De risico's op grondwateroverlast zijn dus in de laag gelegen gebieden van Harderweiden klein.

Neerslag met herhalingstijd T100

De doorgerekende T100-gebeurtenis van 147 millimeter in 216 uur (AnteaGroup, 2015) levert, puur door afvoer van het Lage Pand, een peilstijging van ongeveer 50 centimeter totaal. Hierbij komen nog enkele centimeters peilstijging door afwenteling vanuit de bovenstroomse peilvakken. Dit komt goed overeen met de door AnteaGroup berekende peilstijging van ruim 50 centimeter bij T100. Het watersysteem van de Crescentplas **voldoet** hiermee ruimschoots bij een neerslaggebeurtenis van T=100.

Neerslag met herhalingstijd >>T100

In voorgaande studies is nog niet gekeken naar het effect van heviger buien dan T100. Met een minimale maaiveldhoogte van NAP+1.6m op het 'schiereiland' (het laagste deel) lijkt het huidig ontwerp echter **wel robuust** voor neerslag met herhalingstijden groter dan T=100. Het peil in de Crescentplas kan vergeleken met een T100-bui nog bijna 2x zo veel stijgen (van NAP+0,5m naar NAP+1.6m), voordat eventuele wateroverlast optreedt.

Hierbij wordt opgemerkt dat de voorheen T100-buien door klimaatverandering al vaker optreden dan eens per 100 jaar. Daarom wordt aanbevolen ook de effecten van extremere buien te berekenen voor het ontwerp. Met een 2D-maaiveldmodel, bij voorkeur integraal gekoppeld aan de stroming in riolering en open water, worden de wateroverlastlocaties op stoeptegelniveau zichtbaar. Deze resultaten bieden de mogelijkheid om met kleine aanpassingen het ontwerp voor Harderweiden klimaatrobuuster te maken. Denk aan finetuning van de locaties voor tijdelijke waterberging (wadi's) of lokale aanpassing van de straatinrichting zodat meer water wordt geborgen.

3.3 Faciliteren recreatie

3.3.1 Criteria

Uit de werksessie met specialisten van gemeente en waterschap blijkt dat de Crescentplas en omgeving de mogelijkheid moet bieden om met bootjes te varen, pootje te baden, honden te laten zwemen (vanaf het hondeneiland), te spelen (op het speeleiland), te fitnessen (op het fitnesseiland) te wandelen langs het water.

Om deze functies te realiseren onderscheiden we de volgende criteria voor de Crescentplas:

1. Veilige oevers (met name voor kinderen op het speeleiland).
2. Geen groei van blauwalg (met het oog op de gezondheid van mens en dier).
3. Helder water (voor een goede beleving).
4. Geen stank (voor een goede beleving).
5. Beperkte groei van algen, waterplanten en riet (met het oog op varen).

Langs de Beek van de Hoge Geest wordt fietsen gefaciliteerd; veiligheid voor fietsers bij tijdelijke overstroming is hier het belangrijkste criterium.

Naast de functie-criteria nemen we vanuit beleid en plannen de volgende criteria mee:

› Kind veilige watergangen (doel Waterplan).

- Aansluiten op landschappelijke karakteristieken, 'Veluwse' uitstraling (doel stedenbouwkundig plan).

3.3.2 *Werkwijze*

De beoordeling van de recreatiefuncties hangt sterk samen met de verwachte waterkwaliteit van de Crescentplas. Twee factoren zijn hierin zeer bepalend:

- Concentraties stikstof en fosfor in het aanvoerwater.
- Verblijftijd van het water in de plas.

Deze factoren bepalen de score voor criteria 2 t/m 5 voor de functie recreatie. Combinatie van hoge nutriëntengehalten en een lange verblijftijd van het water (en opwarming van het water) levert een risico op blauwalg en stank tijdens droge perioden (criteria 2 en 4). Bij een hoog fosforgehalte bestaat het risico dat het water omslaat van 'helder' naar 'troebel' (criterium 3 en 4). Ook kunnen verhoogde concentraties stikstof en fosfor in het aanvoerwater zorgen voor het risico dat snel groeiende waterplanten de plas gaan overheersen (criterium 5).

De range aan stikstof- en fosforgehalten in het aanvoerwater zijn ingeschat vanuit waterkwaliteitsmetingen 2012 en 2013 en mededelingen experts (verzameld in specialistenoverleg d.d. 24-11-2017). Het ene meetpunt is representatief voor stadswater, het andere meetpunt bevindt zich in de Beek van de Hoge Geest. Deze brede range laat goed zien wat het verschil in gehaltes is en wat de invloed ervan zou zijn op de plas. Uit de gemeten range aan N-gehalten in de zomer (0,3 tot 1,9 mg N-totaal/l) en P-gehalten (0,04-0,2 mg P-totaal/l) volgt dat de P-gehalten gezien de waterbalans van de plas, als eerste bij de kritische grens komen voor omslag van helder naar troebel (berekening met metamodel PCLake, zie bijlage II).

Tenslotte is de veiligheid van de oevers van het speeleiland ingeschat vanuit de verwachte peilstijgingen in de plas.

3.3.3 *Resultaat*

Gemiddelde wintersituatie

In de winter is de geschatte verblijftijd van het water ongeveer 20 dagen. Bij deze situatie ligt het omslagpunt van helder naar troebel water hoog, en de verwachting is dat deze niet wordt gehaald. De temperatuur is fors lager en planten- of algengroei treedt in de winter nauwelijks op. De kwaliteit van de plas is dus gedurende het winterhalfjaar **voldoende** voor recreatie, al zullen bewoners door slechter weer veel minder recreëren dan in het zomerhalfjaar.

Gemiddelde zomersituatie

Uit de waterbalans (tabel 3-1) volgt voor een gemiddelde zomersituatie een geschatte verblijftijd van het water in de plas van meer dan 40 dagen. Doordat de verblijftijd langer dan 21 dagen is, is de plas fosfaat gelimiteerd. Uit de berekeningen met PCLake (bijlage II) volgt een kritische P-belasting van 0,15 mg/l voor deze verblijftijd. Uit de metingen volgt dat de concentratie P in het stadswater rond de 0,04 mg/l ligt en daarmee aan veilige kant. De metingen zijn echter gedateerd en slechts op 1 locatie in de wijk genomen. De metingen genomen in de Beek van de Hoge Geest liggen, zoals mag worden verwacht van nutriëntenrijkwater uit landbouwgebied, boven de kritische grens. Het is lastig voorspellen wat de fosfaatconcentratie in de plas wordt, maar fosfaat kan zich wel ophopen (amper verversing). Het stadswater is daarnaast melkachtig troebel, wat ervoor zorgt dat waterplanten zich ondanks de lage nutriëntenconcentraties niet goed kunnen vestigen (te weinig doorzicht en licht) en er meer kansen zijn voor (blauw)algen. Tijdens een gemiddelde situatie is het mogelijk dat het ontwerp **voldoet** maar bestaat dus wel een risico

dat het water in de plas omslaat van helder naar troebel, wat nadelig is voor recreatie op en rondom de plas (lagere belevingswaarde).

Droge perioden

In droge perioden verslechtert de waterkwaliteit. Er wordt minder water afgevoerd, terwijl door kwel en aanvoer verhoudingsgewijs meer nutriëntenrijk water de plas binnenstroomt. De verblijftijd van het water loopt verder op. Het water warmt op en wordt gevoed met nutriënten, waardoor de kans toeneemt op het omslaan van een heldere naar een troebele toestand. Kroos en algen kunnen zich in deze omstandigheden beter vermenigvuldigen dan waterplanten. Het evenwicht tussen kroos en (blauw)algen enerzijds en waterplanten anderzijds wordt hiermee verstoord. De troebelheid van het water neemt dan verder toe. Is er eenmaal een krooslaag aanwezig, dan vermindert de lichtinval in het water en gaat het zuurstofgehalte omlaag. Dit hindert vervolgens het onderwaterleven: planten, vissen, macrofauna/bodemleven. Er zijn minder vissen aanwezig. Blauwalgen zijn van drie factoren afhankelijk om te kunnen groeien en te vermenigvuldigen: licht, voedingsstoffen en warmte. Deze drie factoren zijn tijdens een droge periode ruim voldoende aanwezig. Blauwalgen, maar ook bijv. E-coli (bacteriën gedijen goed in warmer water) kunnen een risico vormen voor gezondheid van mens en dier (honden). We constateren dat het huidig ontwerp van de Crescentplas tijdens droge perioden **onvoldoende** voldoet voor recreatie, omdat risico's op verslechtering van de kwaliteit van de plas groot zijn. De beleving bij recreëren neemt af, en er zijn mogelijk risico's op de gezondheid bij het in aanraking komen met het water in de plas.

Extreem droge perioden

Tijdens extreem droge perioden verslechtert de situatie ten opzichte van droge perioden. Genoemde effecten bij droge perioden nemen verder toe, waardoor het huidig ontwerp van de Crescentplas **ruim onvoldoende** voldoet voor recreatie.

Natte en extreem natte perioden

Tijdens natte perioden (T=100) kan het peil in de Crescentplas met 50 centimeter stijgen. Bij extreem natte perioden (T>>100) stijgt het peil in de Crescentplas verder. Het effect van deze peilstijgingen op de veiligheid van recreanten, met name van het speeleiland, is nog onvoldoende onderzocht. Mogelijk worden oevers instabieler, of bestaat een risico dat spelende kinderen op het eiland worden 'overvallen' door de neerslag en peilstijging, en lopen verbindende bruggen onder. Het huidig ontwerp van de Crescentplas houdt hier nog **onvoldoende** rekening mee. Ook wordt opgemerkt dat de oeverinrichting van de eilanden natuurvriendelijk oever is. Dit oeverbeeld is gericht op natuur en niet op recreatie en past mogelijk niet voldoende bij de beoogde functies van de eilanden (met name speeleiland kinderen en hondeneiland).

Daarnaast wordt opgemerkt dat oeverplanten kunnen afsterven bij langdurige overstroming in de zomer. Uit de berekening van AnteaGroup volgt een duur van de peilstijging van ongeveer 6 dagen. Voor sommige oeverplanten kan dit te lang zijn. Sterfte van oeverplanten verlaagt vervolgens weer de recreatiewaarde van de plas.

Tenslotte merken we op dat na natte en extreem natte omstandigheden het fietspad langs de Beek van de Hoge Geest onveiliger kan worden. De beek laat sediment en plantenresten achter op het fietspad, waardoor deze glad kan worden, en fietsers kunnen wegglijden.

3.4 Realisatie ecologische waarden

3.4.1 Criteria

De te realiseren ecologische waarden volgen de recreatie-doelen. Het belangrijkste criterium is dus dat de ecologie langs en in het water bijdraagt aan de recreatie op en langs de Crescentplas.

Daarnaast hebben we vanuit onze expertise gekeken welke ecologie mogelijk is bij de gekozen klimaatscenario's.

3.4.2 Werkwijze

Waterschap Vallei en Veluwe heeft gezamenlijk het 'kwaliteitsbeeldenboek stedelijk water' (2014) ontwikkeld, waarin water- en oeverbeelden zijn beschreven. Met deze beelden kunnen de huidige én gewenste situatie op watergangniveau worden vastgelegd. De kwaliteitsbeelden geven daarmee richting aan beheer, onderhoud en inrichting.

Om te voorspellen welk waterkwaliteitsbeeld realistisch is, wordt met behulp van de ecologische stuurfactoren gekeken naar de potentie van onderwatervegetatie. De eerste drie ecologische stuurfactoren (ESF 1: productiviteit water, ESF 2: lichtklimaat en ESF 3: productiviteit bodem) bepalen samen het voorkomen van ondergedoken waterplanten. De waterplanten zelf zijn voorwaarde voor het voorkomen van andere organismen zoals macrofauna, vis en vogels. Het stappenplan bij de ESF is feitelijk een systeemanalyse die bij een VO als checklist kan dienen om te voorspellen of een bepaalde kwaliteit kan worden behaald en wat hierbij mogelijke risico's zijn. In Bijlage III zijn de achtergronden van de ESF beschreven.

3.4.3 Resultaten basiskwaliteit

In alle wateren wordt een basiskwaliteit nagestreefd en vervolgens wordt per watergang gekeken naar de passende en/of gewenste oever- en waterbeelden. De basiskwaliteit dient dus eerst op orde te zijn. Conform het kwaliteitsbeeldenboek gelden dan acht criteria. In Tabel 3-3 is voor de gemiddelde zomersituatie per criterium per watersysteem aangegeven of het voorkomen ervan waarschijnlijk is. Hierbij is gewerkt met een 5 punten beoordeling: niet waarschijnlijk, beetje waarschijnlijk, mogelijk, zeer waarschijnlijk, bijna niet te voorkomen.

Tabel 3-3. Beoordeling basiskwaliteit Crescentplas en Beek van de Hoge Geest

Criteria basiswater	**Crescentplas**	**Aanvoer watergang Crescentplas**	**Beek van de Hoge Geest**
(Geen) zwerfvuil	Mogelijk (1)	Mogelijk (1)	Mogelijk
(Geen) stank	Niet waarschijnlijk	Niet waarschijnlijk	Niet waarschijnlijk
(Geen) dikke sliblaag*	Niet waarschijnlijk	Niet waarschijnlijk	Niet waarschijnlijk/mogelijk
(Geen) overmatige bedekking met kroos	Niet waarschijnlijk	Beetje waarschijnlijk	Beetje waarschijnlijk
(Geen) overmatige bedekking met flab	Beetje waarschijnlijk	Beetje waarschijnlijk	Beetje waarschijnlijk
(Geen) blauwalgenbloei	Mogelijk (2)	Mogelijk (2)	Mogelijk
(Geen) vissterfte	Mogelijk (3)	Beetje waarschijnlijk (3)	Beetje waarschijnlijk
(Geen) botulisme	Beetje waarschijnlijk	Beetje waarschijnlijk	Beetje waarschijnlijk

*Bij stromend water niet boven leggerprofiel, bij stilstaand water max. 1/3 van de waterkolom

(1) *Zwerfvuil genoemd als risico in waterbeheerplan Harderwijk 2013-2018. Dit staat echter los van het ontwerp en is meer een algemeen risico.*
(2) Blauwalgen aangetroffen in stadswater Drielanden in 2014. In Ermelo en Putten in 2016 in stadswater blauwalg aangetroffen (bron: website waterschap blauwalg meldingen).
(3) Vissen kunnen zich aanpassen aan slechte omstandigheden (andere soorten komen om). Echter bij ziektes als botulisme of zuurstofloosheid leggen ze het loodje. Dit kan snel gaan bij ondiepte, warm water en aanwezigheid van krooslaag. Gezien de grootte van de plas is het niet waarschijnlijk. In de aanvoerwatergang is de kans het kleinst omdat daar de meeste stroomsnelheid (en daarmee verversing en zuurstoftoevoer) blijft. Zuurstofgehalte gemeten in stadswater (en dus aanvoerwater) is goed (gemiddeld 8 tot 11 mg/l)

Naar alle waarschijnlijk wordt de basiskwaliteit zowel in de plas als in de Beek van de Hoge Geest gehaald in de gemiddelde zomersituatie. In droge en extreem droge zomerperiode zijn er risico's doordat het systeem kan omslaan van helder naar troebel. Voor de criteria basiswater geldt dat dan met name risico op overmatige bedekking met kroos, troebelheid (ook door kwel), stank, blauwalgen gaat toenemen.
Veel hangt echter af van de nutriëntengehaltes in het aanvoerwater. De berekeningen met kritische P-belasting (omslag naar troebel systeem) laten zien dat gehaltes bij een verblijftijd van 40 dagen rond de 0,15 mg P/l liggen. Dat is hoger dan de metingen laten zien in het stadswater (metingen 2012, 2013).

3.4.4 Verwachte waterkwaliteitsbeeld

De resultaten van het doorlopen van de eerste drie ecologische stuurfactoren is in Tabel 3-4 weergegeven. Een sleutelfactor kan op 'groen' (het waterlichaam voldoet aan de eisen van de sleutelfactor), of 'rood' (het watersysteem voldoet niet aan de eisen van de sleutelfactor) staan.

Tabel 3-4 Beoordeling ESF 1 t/m3 Crescent plas

Ecologische stuurfactor	Eindscore	Opmerking
1. Productiviteit water		Door de verblijftijd > 21 dagen (40 dagen cf. waterbalans) in de gemiddelde zomerperiode is het watersysteem fosfaat gelimiteerd. Door de kritische fosfaatbelasting van de plas te vergelijken met de belasting vanuit aanvoerwater kan worden bepaald of de productiviteit van het water te hoog is en daarmee een risico vormt. Uit de berekeningen blijkt dat de kritische belasting van P laag ligt. De gegeven kentallen in het specialistenoverleg (N= 3mg N /L en P=0,2 mg P/l) en de metingen uit 2012/2013 (N=0,3-1,9 mg N/l en P=0,04-0,2 mg P/l) variëren dusdanig dat in het eerste geval de kritische belasting wordt overschreden in gemiddelde zomer situatie. In het geval van de metingen blijft het P gehalte onder de kritische grens. In de plas kan het fosfaat zich mogelijk ophopen doordat er amper verversing is. Noot: dit betreffen grove berekeningen waarin niet alle factoren zijn meegenomen. Zo is er sprake van (ijzerrijke) kwel in de plas. IJzer kan reageren met fosfaat: binden en neerslaan op bodem waardoor eutrofiering wordt tegengegaan. Gevoelsmatig is er een 50% kans op omslag van helder naar troebel in een gemiddelde zomer situatie.
2. Lichtklimaat		Door de diepte van de plas van 1.5 meter bereikt op de meeste plaatsen onvoldoende licht de bodem, bij de oevers (1:3) daarentegen wel. Positief voor lichtinval is dat er geen schaduwwerking is door bomen en weinig opwoeling wordt verwacht (geen scheepvaart, geringe strijklengte wind en weinig opwoeling door vis). Negatief is dat door kwel mogelijk bruingekleurd water in de plas komt. Ook het aanvoerwater vanuit In de nabijgelegen wijk is het water melkachtig troebel.
3. Productiviteit bodem		Aanwezigheid nutriënten in de toekomstige waterbodem is onbekend. Dit was voorheen landbouwbodem, bij *ondiep* afgraven zijn er risico's op opgeladen bodem. Dit risico geldt met name voor de toekomstige oeverzone.

Gezien de twijfels rondom productiviteit van het water, de eenzijdige inrichting (overal in de plas dezelfde diepte, relatief stabiel peil) en de voedselrijkheid van het aanvoerwater wordt waterbeeld C verwacht. Waterbeeld C = Matig helder en voedselrijk water met 5%-10% bedekking van ondergedoken waterplanten, 5-10% drijfplad- en 5-10% moerasplanten (bijlage III).

3.5 Beoordeling aanleg en beheer

3.5.1 Criteria en werkwijze

Voor aanleg kijken we of in het voorlopig ontwerp alle onderdelen aanwezig zijn om de functies waterberging, recreatie en ecologie in de Crescentplas mogelijk te maken.

Voor beheer kijken we of een goed beheer van de Crescentplas binnen de kenmerken van het voorlopig ontwerp mogelijk is.

We gebruiken de tekeningen van het voorlopig ontwerp en de gedeelde kennis tijdens het specialistenoverleg als input voor de beoordeling.

Last but not least doen we een inschatting van de kosten voor beheer en aanleg op basis van kostenkentallen en prijspeil 2017. Dit vormt belangrijke input voor de gemeente om een kosten-baten afweging te maken voor het voorlopig ontwerp.

3.5.2 Resultaat

De volgende onderdelen **ontbreken** in het ontwerp van de Crescentplas, welke nodig zijn voor het beoogde gebruik:

- In het ontwerp zijn geen voorzieningen opgenomen om boten te water te laten en aan te leggen.
- Daarnaast is het onduidelijk of de bruggen tussen de eilanden passeerbaar zijn voor een (maai)boot.
- De toegangsweg tot de plas is in het huidig ontwerp te smal voor een trekker met maaiboot.
- Een parkeerplaats voor de hondenbezitters ontbreekt.

We zien de volgende **knelpunten** voor het uitvoeren van goed beheer:

- De brug naar het hondeneiland is te klein gedimensioneerd om met een trekker onderhoud te plegen op het eiland (verwijderen van hondenpoep). Dit geldt ook voor de andere twee eilanden.
- Vanwege de hoge nutriëntengehalten en lage stroomsnelheid kan extra rietgroei optreden, waardoor frequenter maaien nodig is.
- Om de optimale potentie van riet, natuurvriendelijke oevers, zoom en hoge kruiden te behalen, dient ecologisch te worden gemaaid**.** Dit houdt in dat niet alles wordt weggemaaid, in de juiste periode van het jaar moet worden gemaaid etc. Dit is vaak duurder dan traditioneel maaien.
- Als de plas een troebel watersysteem wordt met kroos en/of blauwalgen zijn extra beheersmaatregelen nodig om de waterkwaliteit weer op orde te brengen.
- Ook de passeerbaarheid van de bruggen kan een probleem vormen voor het maaibeheer per boot.
- Het risico bestaat dat (illegaal) vissen of waterplantexoten worden uitgezet, waardoor de beheerder minder vat heeft op de kwaliteit van de plas.

De kostenraming is opgenomen in Bijlage IV. Samenvattend zijn de geraamde kosten voor het watersysteem van de Crescentplas als volgt:

- Aanlegkosten: ruim **3,9 miljoen euro**.
- Jaarlijkse kosten beheer en onderhoud: ruim **285 duizend euro**.

4 Conclusies en aanbevelingen

4.1 Conclusies

4.1.1 Algemeen

Doel van het onderzoek was om te beoordelen of het huidige ontwerp van de Crescentplas voldoet en welke aanpassingen eventueel nodig zijn. We constateren dat het huidige ontwerp vooral is ingestoken vanuit een wateroverlast-perspectief. De Crescentplas voldoet op dat onderdeel aan de ontwerpeisen. Er is echter onvoldoende aandacht besteed aan de recreatieve en ecologische aspecten van de Crescentplas. Wij zien dan ook veel risico's, met name in de droge zomerperioden. De kans is groot dat het water in de plas troebel en vies wordt, waardoor het niet geschikt is voor recreatie en de ecologische potentie niet wordt benut. Het is niet eenvoudig om het huidige ontwerp met een aantal kleine aanpassingen geschikt te maken voor de recreatieve en ecologische functies.

4.1.2 Hydrologie

- Het ontwerp van de Crescentplas **voldoet** voor de functies waterafvoer en waterberging bij (extreme) neerslag. Bij neerslag met herhalingstijd tot T=100 jaar treedt naar verwachting geen wateroverlast op.
- Bij neerslag met een herhalingstijd van groter dan T>> 100 jaar lijkt het systeem **robuust**, maar dit is nog niet gestaafd met berekeningen. Een klein risico bestaat dat het 'schiereiland' gedeeltelijk inundeert (maaiveldhoogte NAP+1.6m) bij zeer hevige neerslag. Om hier zekerheid over te krijgen zijn aanvullende berekeningen nodig.
- Onder langdurige natte omstandigheden **voldoet** het ontwerp. Gezien de beoogde ophoging van het maaiveld (80 cm boven GHG) zijn de risico's op grondwateroverlast klein.

4.1.3 Recreatie

- Onder natte omstandigheden **voldoet** het ontwerp van de Crescentplas voor de functie recreatie. Onder deze omstandigheden is de verversing van de plas voldoende om de waterkwaliteit te waarborgen.
- Onder gemiddelde, droge en extreem droge omstandigheden voldoet het ontwerp **onvoldoende**. Uit de waterbalans van de grondwaterstudie volgt dat het water in een gemiddelde zomersituatie te lang stil blijft staan (verblijftijd >40 dagen), waardoor het watersysteem kan omslaan van helder naar een troebele toestand.
- In het nutriëntenrijke water kan stank en overmatige (blauw)algengroei optreden. Recreëren op en om het water kan risico's opleveren voor de gezondheid van mensen en dieren. Ook de belevingswaarde voor wandelaars neemt sterk af.
- Onder natte en extreem natte omstandigheden wordt in het ontwerp van de Crescentplas een **risico** gezien voor kinderen. De oevers van het speeleiland lopen onder en kunnen na droogval instabiel worden, waardoor kinderen in het water vallen.
- Onder extreem natte omstandigheden bestaat ook een **risico** dat het beoogde fietspad langs de beek van de Hoge Geest glad wordt doordat het is ondergelopen en dat kan ertoe leiden dat fietsers of wandelaars vallen.

4.1.4 Ecologie

- Het ontwerp van de Crescentplas biedt **beperkte mogelijkheden** voor creëren van ecologische waarden in de plas. De verblijftijd van het water is in de zomer hoog (meer dan 40 dagen) en het nutriëntengehalte onvoldoende inzichtelijk. Door de lange

verblijftijd kan het water opwarmen. Ook is het aanvoerwater troebel, waardoor er minder licht op de bodem komt. Waterplanten kunnen zich daardoor niet goed vestigen, waardoor snelgroeiende soorten de overhand nemen. Denk aan de groei van (blauw)algen, kroos en riet.

- Ook is er een groot **risico** op afname van de helderheid van de plas, wat negatief is voor de aquatische ecologie.
- Door aanleg en goed beheer kunnen oevers met ecologische potentie ontstaan. Hierbij is onderscheid te maken in natte en droge ecologie. Voor een goede waterkwaliteit is diversiteit in waterplanten noodzakelijk: variatie in soorten wordt bereikt door de oeverbeelden natuurvriendelijke oevers, zoom en hoge kruiden. In de plas is ca. 40% van de oever met deze oeverbeelden voorzien.
- De rietoever aan de noordkant van de plas kan een zuiverende functie hebben, al wordt getwijfeld aan het beperkte oppervlakte riet t.o.v. het oppervlakte van de gehele plas. Riet fungeert echter weer als biotoop voor insecten, amfibieën en (moeras)vogels. Van belang is wel dat er ook meerjarig riet blijft staan (niet alles wegmaaien).
- Het hondeneiland vormt een **risico** voor de ecologische waarden in de plas, vanwege de verspreiding van extra nutriënten en E-coli (via de hondenpoep). Ook kan het eiland watervogels aantrekken; de vogelpoep levert vervolgens extra nutriënten in het water, en verslechtering van de waterkwaliteit.
- Uitzetten van vis (bijv. dumpen exoten uit aquaria of illegaal brasem/karper uitzetten door vissers) kan de waterkwaliteit verslechteren. Bodemwoelende vissoorten vertroebelen water en hebben negatieve invloed op plantengroei.
- Tenslotte vormt, vanwege de recreatiefunctie, zwerfvuil en het overmatig voederen van eenden (toename nutriënten door teveel brood en uitwerpselen vogels) een **risico** voor de ecologische waarden van de plas.

4.1.5 Aanleg en beheer

Uit de resultaten volgt dat nog verschillende voorzieningen voor recreatie in het voorlopig ontwerp ontbreken. Het gaat onder andere om aanlegplaatsen voor boten, een parkeerplaats voor hondenbezitters en een brede toegangsweg voor het uitvoeren van beheer met een maaiboot.

Daarnaast voorzien we in het beheer knelpunten in het bereiken van de eilanden met voertuigen, het passeren van de bruggen met een maaiboot en het extra beheer dat nodig is als overmatige rietgroei optreedt.

Uitgaande van de kenmerken van het huidig ontwerp en de opgehaalde kennis tijdens de specialistensessie (Bijlage I) is de inschatting van de kosten als volgt:

- Het ontwerp wordt qua aanlegkosten ingeschat op ruim **3,9 miljoen euro**.
- Het beheer wordt qua jaarlijkse kosten ingeschat op ruim **285 duizend euro**

4.2 Aanbevelingen

We doen de volgende aanbevelingen:

- Het maken van een aangepast ontwerp dat voldoet aan de beoogde recreatie- en ecologie-functies. We bevelen aan om 2 varianten uit te werken: een ‘natte’ variant gebaseerd op het huidige ontwerp (realisatie van een waterplas) en een ‘droge’ variant (realisatie van een overloopgebied). In beide varianten moet rekening worden gehouden met de omstandigheden in droge perioden (weinig wateraanvoer, nutriëntenrijk water). In beide varianten moet ook veiligheid voor kinderen nadrukkelijk worden meegenomen als ontwerp-uitgangspunt. We verwachten dat de



'droge' variant goedkoper zal zijn dan de 'natte' variant. Daarnaast zal een 'droge' variant beter aansluiten bij het beoogde Veluws karakter van de wijk.

- Modelmatig toetsen van het nieuwe ontwerp voor verschillende neerslaggebeurtenissen.
- Het hanteren van een integrale werkwijze in het verbeteren van het ontwerp, zodat hydrologie, recreatie, ecologie, aanleg, beheer én aantrekkelijkheid vanaf het begin in het ontwerp vertegenwoordigd zijn. De beoogde varianten moeten in een vroeg tijdig stadium worden voorgelegd aan bewoners voor het creëren van draagvlak.
- Het uitvoeren van een stresstest voor het verbeterde ontwerp voor buien met een herhalingstijd >> 100 jaar. We bevelen aan deze uitvoeren met een 2D-maaiveldmodel, geïntegreerd met riolering en open water. Dit biedt gedetailleerde input voor realisatie van een klimaatrobuuste wijk, met name op het schiereiland, en positionering van wadi's op de juiste locaties.
- Het op korte termijn monitoren van de nutriëntengehalten van het in aanvoerwater naar de Crescentplas.

I.Resultaten werksessie specialisten

Wijzigingen tekening ontwerp

In onderstaande tekening (d.d. 23-11-2017) is het VO weergegeven. Tijdens het specialistenoverleg zijn hierop nog de volgende wijzigingen gemaakt:

1. In de tekening is een verbinding weergegeven tussen Crescentplas en bovenstroomse aanvoerroute vanuit Drielanden, waardoor een 'rondje' ontstaat. Omdat nog te veel discussie is over de beoogde randvoorwaarden (hydrologie, aanleg, beheer) van deze verbinding is tijdens het specialistenoverleg besloten **deze verbinding niet op te nemen in de beoordeling van het watersysteem.**
2. In de **noordwest hoek van de plas wordt plas-dras gerealiseerd**. Maaiveld is iets boven streefpeil (+0,5m), loopt alleen onder bij berging. Dit om stilstaand water in dit hoekje, en verslechtering van de waterkwaliteit, te voorkomen.



Hydrologie

We onderscheiden twee watersystemen; het Sprengkoppen-watersysteem (dat de Crescentplas voedt) en de Beek (komend vanuit landelijk gebied).

Voor de hydrologische beoordeling van het Sprengkoppen-watersysteem geldt:

- Oppervlak Crescentplas én overige water op peil NAP+0,5m wordt 5,4 ha excl. eilanden.
- Peil in de Crescentplas mag met ca. 50 centimeter stijgen om water tijdelijk te bergen.
- Nadat weer ruimte is in de benedenstroomse afvoerroute wordt de plas weer teruggebracht op streefpeil, uitgaande van max. afvoerdebiet 1,5l/s/ha, peil <1m+NAP.
- In het watersysteem zijn 3 automatische stuwen voorzien om de afvoer via de 3 afvoerroutes te reguleren
    - Bij de Crescentplas (afvoer richting westelijke duiker onder de A28).

- Voor de oostelijke duiker onder de A28 (instelbaar, maar niet geautomatiseerd).
- Bij de afvoertak richting centrum (motorbediend).

› Bij hevige neerslag wordt uitgegaan van regeling van deze stuwen uit voorgaande studies.
› Crescentplas voert via stuw en open waterloop af op beek
› Bij droogte bestaat geen prioritering voor de verdeling van het water tussen de stuwen.
› Bij droogte wordt het debiet dat richting de Crescentplas gaat geschat op 0,5 m3/minuut. Dit water is volledig afkomstig vanuit de sprengkoppen.
› De diepe kwel die in het noordelijk deel (ter hoogte van Crescentplas) omhoog komt is nutriëntenarm.
› Bij droogte is het een optie de kwelstroom tijdelijk te laten toenemen in de plas, maar netto mag de afvoer van diep grondwater niet toenemen, zonder afstemming met de provincie.
› Het ondiepere grondwater dat via het Sprengkoppen-watersysteem wordt afgevoerd is rijker aan nutriënten dan het diepe kwelwater. Geschat wordt een concentratie N-totaal van 3,5 mg/l en P-Totaal van 0,2 mg/l.
› Het Sprengkoppen-watersysteem voedt de Crescentplas. Om blauwalg-problemen te voorkomen is het streven de verblijftijd onder de 10 dagen te houden.
› De verblijftijd bij droge periode is geschat op ca 30 dagen.
› Om foutaansluitingen aan te pakken voert het regenwater in Drielanden vanaf het verharde oppervlak en de daken eerst af in een uitstroomgoot, die overgaat in de regenwaterleiding. Foutaansluitingen worden snel zichtbaar. Ook in Harderweiden wordt deze aanpak gehanteerd.
› In Harderweiden wordt op de oorspronkelijk landbouwbodem gebouwd, deze wordt opgehoogd tot aan het gewenste vloerpeil.
› De greppels in Harderweiden liggen met de bodem boven GHG vanuit metingen; deze voeren voornamelijk regenwater af.
› Het BBB van Drielanden stort ongeveer eens per 2 jaar over vanuit modelberekeningen. In de afgelopen 8 jaar heeft 1x een grote overstorting plaatsgevonden.
› De onderwater-oevers van Crescentplas en aanvoerend watersysteem moeten minimaal een talud van 1:2,5 krijgen; om opbarsting vanwege kweldruk te voorkomen.
› Voor de waterprofielen en dimensies van kunstwerken wordt uitgegaan van de beschikbare ontwerp-tekeningen en adviezen uit voorgaande studies.
› Noodoverlaat (naast automatische stuw) vanuit Crescentplas naar Beek moet mogelijk zijn (bv. Door nabij de westelijke duiker A28 de kruin van de waterscheidende dam over voldoende lengte te verlagen naar NAP+1m. Goede bescherming tegen erosieschade is op dit knooppunt van waterstromen noodzakelijk.

Voor de hydrologische beoordeling van de Beek geldt:

› Beek gaat via zinker onder Sprengkoppen-systeem door, middels duikers en een soort van vistrap eroverheen.
› Beek gaat meanderen langs de Crescentplas, door het bestaande wilgenbos heen. Wilgen mogen af en toe onder water komen.
› Wens is om aan einde beeksysteem een helofytenfilter aan te leggen (zuiverende werking om nutrientenlast op Wolderwijd te verminderen).

Recreatie en ecologie

Voor de recreatie en ecologische beoordeling van het Sprengkoppen-watersysteem geldt:

- Wenselijk om met bootjes te varen in zowel waterloop-ronde als Crescentplas. I.v.m. oeverinrichting inlaatplekken bootjes faciliteren (steigers of inhammen).
- Zuiverende waterplanten zijn niet wenselijk, omdat dit varen moeilijk maakt.
- Kwel is wenselijk i.v.m. nutriënten, echter kwel in al aangelegde wijk is bruin gelig van kleur, met name bij de sprengkoppen, waar relatief stagnant water optreedt. Voorkeur voor vooral regenwater gevoede plas.
- Waterlopen moeten 'open' blijven (geen riet) zodat bewoners van het water kunnen genieten.
- Aanleg van natuurlijke oevers, passend bij recreatie-doelen.
- Uitzetten van vissen in de plas is onwenselijk.
- Eilanden komen in verbinding met elkaar door (hang)bruggen.
- Ook tijdens peilstijging moeten de eilanden nog deels begaanbaar zijn.
- Overstroming hondeneiland aandachtspunt (veel nutriënten, oppervlakkige afstroming).
- Honden mogen zwemmen in de plas (bij hondeneiland), mensen niet.
- Waar honden het water in mogen, geen ecologische doelen nastreven (oevertype).
- In bovenloop-deel (peil +3m) zijn blauwalg-problemen bekend.
- Speeleiland moet veilig zijn voor kinderen, pootjebaden is mogelijk.
- Wandelpad om gehele eiland, en goede toegang voor hondenbezitters met auto.
- Waterkwaliteit van het Wolderwijd is laatste jaren sterk verbeterd: helder en veel waterplanten.
- In de noordoost hoek van de plas wordt een helofytenzone mogelijk.
- In de bovenlopen treedt snel en veel rietgroei op, aandachtspunt voor beheer.
- Op de kruising van Sprengkoppen-systeem en Beek wordt de stuw als waterval met stapstenen aangelegd.

Voor de recreatie en ecologische beoordeling van de Beek geldt:

- Fietspad langs meanderende beek.
- Geen expliciete ecologische doelen.

Aanleg en beheer

Voor aanleg en beheer geldt:

- Bruggen over waterloopronde richting Crescentplas moeten Verkeersklasse 60 aankunnen (o.a. vuilnisauto's).
- Beek voegt zich bij bermsloot A28, en vormt 1 waterloop tot aan de westelijke duiker. Voor dit deel neemt waterschap beheer over van Rijkswaterstaat. Rijkswaterstaat behoudt beheer van bermsloot A28, waar deze niet samenloopt met de Beek.
- Te beheren waterlopen bevatten aan minimaal 1 kant beheer-paden.
- Crescentplas is toegankelijk voor trekker met maaiboot.
- Bruggen tussen eilanden zijn op te halen tot 1,25m doorvaarhoogte.
- Minimale bodembreedte waterlopen is 2 meter.
- Minimale diepte is 1,3m.
- Hondeneiland moet toegankelijk zijn voor hondenpoepzuiger (trekkertje).

Randvoorwaarden en uitgangspunten kostenraming

Voor de kostenraming geldt:

- Uitgangspunt VK 60 voor bruggen waar gemotoriseerd verkeer overheen kan.
- Natuurlijke oevers, geen beschoeiing.



- Geen aparte oversteek nodig voor de nooddiensten omdat de ‘water’ verbinding buiten beschouwing wordt gelaten.
- Verlichting meenemen langs voet- en fietspaden.
- Overstort met automatisch regelsysteem.
- Overstort middels een open verbinding.
- Stelpost meenemen voor inrichting van de thema eilanden.
- Vrijkomende grond, exclusief de arseen-vervuiling, klasse AW 2000.
- Meenemen van kunstwerken en herprofilering watergangen in kostenraming.

II. Verblijftijden en kritische belasting

Uitgangspunten

De waterbalans (Tabel 3-1) vormt de basis voor de berekening van de kritische belasting. Hieruit volgt een aanvoer van de Crescentplas tijdens een gemiddelde zomersituatie van ca. 1,39 m3 per minuut, en tijdens een droge periode ca. 0,5 m3 per minuut.

Bij minder dan 3 dagen verblijftijd is het systeem transport gestuurd en bepaalt de samenstelling van het inlaatwater of er kroos/algen in het water aanwezig zijn. Bij meer dan 3 dagen verblijftijd spelen primaire productieprocessen in het watersysteem een rol. Bij 3 tot 21 dagen dient bepaald te worden of het systeem stikstof gelimiteerd of fosfaat gelimiteerd is. In het geval van de Crescentplas ligt de geschatte verblijftijd met 40 dagen boven de 21 dagen en is de plas P-gelimiteerd.

Berekening kritische belasting

Het planbureau voor de leefomgeving heeft het metamodel PCLake ter beschikking gesteld om snel een inschatting te maken van de kritische P-belasting van meren. Door enkele invoervariabelen van het meer in te voeren, wordt de kritische belasting van de 2 omslagpunten (van helder naar troebel en van troebel naar helder) en de verblijftijden berekend. De invoervariabelen zijn diepte, strijklengte, debiet, extinctie en sedimenttype. Als debiet, concentratie P in aanvoerwater en opp. van de plas bekend is, kan worden berekend of deze kritische belasting wordt overschreden. Met deze quick and dirty methode kan een eerste uitspraak worden gedaan of het aanvoerwater te belastend is voor de plas.

Voor een betrouwbaardere inschatting kan het model PCLake worden ingezet. In tegenstelling tot het metamodel wordt hier het ‘meer’ grondig gemodelleerd, waarbij goede systeemkennis is vereist. Naast een sluitende waterbalans, dienen veel meer invoerparameters te worden ingevuld.

Resultaten

Voor deze beoordeling is uitgegaan van het metamodel, hieronder is deze ingevuld voor de Crescent plas:

Invoer modelrun	
Diepte	1.5 m
Aandeel moeras	0 (ratio)
Strijklengte	300 m
Debiet	35 mm/d
Extinctie	0.5 m
Sedimenttype	zand

Resultaat modelrun	
Helder naar troebel	5.38 mg P/m^2/d 1.96 g P/m^2/jaar
Troebel naar helder	3.03 mg P/m^2/d 1.11 g P/m^2/jaar
Verblijftijd	42.857142857143 dagen

Uitgaande van een verblijftijd van 43 dagen en een gem. diepte van 1,5m, blijkt de kritische P-belasting van de Crescentplas 5.38 mg P/m2/dag te zijn. Bij een aanvoerdebiet van 1,39 m3/minuut is de kritische P-concentratie van het aanvoerwater 0,15 mg P/l. P-gehalten die genoemd zijn tijdens het specialistenoverleg, en gehalten vanuit metingen overschrijden deze kritische waarde, zie onderstaande tabel.

Bron	gehalte P aanvoerwater	Belasting in P/m2/dag
Specialistenoverleg	0.20	7.27
2012 ZGM. P mtp 250011	0.04	1.49
2012 ZGM. P mtp 255511	0.24	8.73

Meetpunt 250011 is gelegen in Drielanden (Koekampvijver, Drielandendreef), meetpunt 255511 betreft Beek van de Hoge Geest. Er zijn meetgegevens van 2012 en 2013. Van de meetgegevens is per meetpunt het zomerhalfjaargemiddelde P berekend. Voor wijk Drielanden is P gedurende het hele jaar <0.04 mg/L. In de Beek van de Hoge Geest wordt gevarieerde P-gehaltes gemeten met een ZGM van 0.24 mg/L.

III. Achtergronden ESF

Inhoudelijk kader ESF

Tabel 1. Een opsomming van de eerste drie ecologische sleutelfactoren met een kenmerkend beeld van de toestand, de bijbehorende centrale vraag, de vergelijking die wordt gemaakt in de systeemanalyse en een aantal voorwaarden.

ESF	Naam	Centrale vraag	Beeld van de toestand	Vergelijking	Voorwaarden
ESF1	Productiviteit Water	Zijn de condities zodanig dat algen- of kroos-dominantie geen belemmering vormt voor de groei van ondergedoken waterplanten? (zo ja, dan voldoet ESF 1)	Aanwezigheid van algen of kroos (als ESF 1 niet voldoet)	Vergelijk de externe belasting met de kritische belasting en beschouw tevens de verblijftijd	• Verblijftijd • Nutriëntenbelasting • N/P-ratio van de belasting • Diepte • Strijklengte
ESF2	Lichtklimaat	Valt er voldoende licht op de bodem voor planten-groei? (zo ja, dan voldoet ESF 2)	Troebel water (als ESF 2 niet voldoet)	Vergelijk het percentage licht op de bodem met het kritische percentage licht op de bodem voor de kieming van ondergedoken planten (of als alternatief het doorzicht met het kritische doorzicht)	• Inlaat/lozing van troebel water • Interne bronnen van vertroebelende bestand-delen, zoals afkalvende oevers • Krachten op de bodem, zoals wind, vis en recreatievaart • Opwervelingsgevoeligheid van de bodem
ESF 3	Productiviteit Bodem	Is de beschikbaarheid van nutriënten in de bodem voldoende laag om een diverse ondergedoken vegetatieontwikkeling mogelijk te maken? (zo ja, dan voldoet ESF 3)	Dominantie van eutrafente soorten (als ESF 3 niet voldoet en ESF 2 wel voldoet)	Vergelijk het totaal-P gehalte in de bodem met het kritische totaal-P gehalte van de bodem (voor N is nog geen kritisch totaalgehalte bekend)	Totaal N- en -P gehalte in de bodem



Ecologische stuurfactor 1: productiviteit water

De centrale vraag voor ESF 1 'Productiviteit Water' is: zijn de condities zodanig dat algen- of kroosdominantie belemmerend is voor de groei van ondergedoken waterplanten? Deze vraag wordt beantwoord door te onderzoeken of de externe belasting van nutriënten lager of hoger is dan de kritische belasting. De invulling van deze vraag is sterk afhankelijk van de verblijftijd van het water. Indien uit een analyse blijkt dat de externe P- of N-belasting hoger is dan de kritische P- of N-belasting, is de productiviteit dusdanig dat algen of kroos kunnen domineren. ESF 1 staat in dat geval 'op rood'. Indien de externe P- of N-belasting lager is dan de kritische P- of N-belasting is de productiviteit van het water niet belemmerend voor het groeien van ondergedoken waterplanten. ESF 1 staat in dat geval 'op groen'. Een aandachtspunt hierbij zijn andere licht verstorende deeltjes, die kunnen zorgen voor minder groei van algen of kroos dan wordt verwacht op basis van een analyse van ESF 1. Troebelheid veroorzaakt door scheepvaart, wind of bodemwoelende vis kan dus ook een belemmering vormen. Ook kan de aanwezigheid van filterende mosselen (driehoeksmosselen of quagga mosselen) zorgen voor afwezigheid van algen, terwijl ESF 1 op rood staat. De filterende mosselen

zorgen voor helder water, maar de nutriëntenbelasting blijft onverminderd hoog.
Uit bijlage II komt naar voren dat de kritische belasting 0,15 mg P/l is voor de Crescent plas (bij gemiddelde zomer). Metingen op 1 meetpunt in nabij gelegen wijk blijven hieronder. Het verwachte gehalte van het aanvoerwater zoals genoemd in het overleg ligt hier echter boven (0,2 mg P/l).

Ecologische stuurfactor 2: lichtklimaat



De centrale vraag bij ESF 2 'Lichtklimaat' is: valt er voldoende licht op de bodem voor (ondergedoken) plantengroei? Deze vraag wordt beantwoord door te kijken of het percentage licht op de bodem hoger is dan een vastgesteld kritisch percentage licht op de bodem voor plantengroei, op voldoende oppervlak van het watersysteem. Het is voor deze ESF lastig om het causale verband te leggen tussen de drukken op het systeem en de toestand en het is dus moeilijk om onafhankelijke voorwaarden te noemen. Voor de analyse van ESF 2 ligt de nadruk op andere vertroebelende bestanddelen in het water dan algen (zoals slib en chlorofyl A). Uit de analyse van ESF 1 komt al naar voren of algen al dan niet een potentieel probleem vormen voor de groei van ondergedoken waterplanten.

Het lichtklimaat is niet belemmerend voor de groei van ondergedoken waterplanten als op ten minste 70 procent van de bodem (met een minimale diepte van 50 centimeter) van een watersysteem meer dan 4 procent van het opvallende licht valt. Wortelende waterplanten hebben in dat geval voldoende licht om te groeien. Wanneer niet aan deze voorwaarde wordt voldaan, is het lichtklimaat wel een belemmerende factor voor het voorkomen van ondergedoken waterplanten. De gekozen percentages en getallen zijn eerste vuistregels voor een beoordeling op systeemniveau. Ze moeten zich nog bewijzen in de praktijk.

Bepaal ratio doorzicht diepte

Wanneer deze oppervlaktegewogen ratio groter is dan 0,6 (Hosper, 1997, Scheffer, 1998) is er sprake van bodemzicht en dit betekent in principe dat er voldoende licht op de bodem valt voor plantengroei. De ESF is groen als dit het geval is. Wanneer deze ratio kleiner is dan 0,6 valt er in principe niet voldoende licht op de bodem voor plantengroei. De ESF staat dan op rood.

Het doorzicht op mtp 250011 (Drielanden) varieert tussen de 0,4 en 0,9 meter en een gemiddeld doorzicht van 0,8 meter. Wanneer dit wordt doorgetrokken naar de **Crescentplas** betekent dit een ratio/doorzicht diepte van (0.8/1.5=) 0.53 waarmee er onvoldoende licht op de bodem valt en de ESF op rood staat. Bij het uitzakken van het peil met 20 cm wordt de ratio beter: (0.8/1.3=0.6). Het uitzakken van het peil is echter maar in beperkte tijdsperioden het geval.

Bepaal % licht dat de bodem bereikt

Naast de ratio kan tevens de rekenmodule onderwaterlicht worden ingezet. Dit model geeft inzicht in de bijdrage die verschillende in water aanwezige stoffen (chlorofyl, organisch en anorganisch slib, absorptie door humuszuur) hebben aan de uitdoving van het licht onder water. Voor de Crescentplas zijn de meeste invoer parameters onbekend en zijn standaardwaarden ingevuld, alleen de diepte is op 1,5 meter gezet. Het model berekent 8,1% van het licht dat op de bodem komt. Voor de ontwikkeling van waterplanten wordt als ondergrens 2-10% aangehouden. De rekenmodule gaat uit van 4% als ondergrens. Vanuit de rekenmodule staat ESF2 op groen.



Ecologische stuurfactor 3: productiviteit bodem

De productiviteit van de bodem kan een belangrijke bron voor nutriënten zijn (interne eutrofiering). Dit proces is afhankelijk van de bodemkwaliteit en de fysisch chemische processen die hierbij een rol spelen. Tevens kunnen externe factoren (temperatuur water, hardheid water, omwoeling door organismen of golven) dergelijke processen versnellen.

Omdat bij de Crescentplas sprake is van 'nieuwe waterbodem' is er weinig bekend over de te verwachten bodemkwaliteit. Het voormalige (en deels huidige) grondgebruik was echter landbouw. Over het algemeen zijn in de diepere bodem weinig tot geen nutriënten aanwezig. Afhankelijk van de mate van afgraving kan de bodem echter nog opgeladen zijn met nutriënten vanuit het verleden.

Vertaling ESF naar waterkwaliteitsbeeld

In het waterkwaliteitsbeeldenboek worden 7 waterbeelden beschreven. In onderstaande tabel zijn de criteria per waterbeeld opgenomen.

Criteria per waterkwaliteitsbeeld (bron: waterkwaliteitsbeeldenboek)

	Bedekking ondergedoken waterplanten [1]	Bedekking drijfblad planten (exclusief kroos) [1]	Bedekking moerasplanten in het open water [1]	Overige kenmerken
Waterbeeld A	>25-75% of hoger, maar dan alleen (kritische) soorten[2], zoals kranswieren	>25-75% of hoger, maar dan alleen kritische soorten[2]	>25-75% of hoger, maar dan alleen kritische soorten[2]	Soortenrijk Helder (doorzicht ≥60 cm) Vaak voedselarm
Waterbeeld B	>10 - ≤25%	>10 - ≤25%	>10 - ≤25%	Helder (doorzicht ≥45 cm) Voedselarm tot matig voedselrijk
Waterbeeld C	>5 - ≤10%	>5 - ≤10%	>5 - ≤10%	Matig helder Voedselrijk
Waterbeeld D	≤5%	≤5%	≤5%	Troebel water (Zeer) voedselrijk
Waterbeeld E	Dominantie van een of enkele niet-kritische soorten (≥75%).	Dominantie van een of enkele niet-kritische soorten (≥75%).	Dominantie van een of enkele niet-kritische soorten (≥75%).	N.v.t. (in de praktijk vaak: zeer helder) Voedselrijk
Waterbeeld F	- Beschaduwde spreng of beek. - Stromend water met dichte oeverbegroeiing van bomen en/of struiken. - Door beschaduwing zeer weinig of geen waterplanten. - Door stroming variatie aan bodemmateriaal: plaatsen met zand, grind, slib, bladpakketten, etc.			
Waterbeeld G	- Droogvallend. In een klimatologisch gemiddeld jaar minimaal eenmaal droogvallend.			

[1] De vegetatielaag met het hoogste bedekkingspercentage is het vertrekpunt, aan de hand van de overige aanwezige karakteristieken, wordt het waterbeeld bijgesteld.

[2] Kritische soorten uit EBEOStad.

Gezien de twijfels rondom productiviteit van het water, de eenzijdige inrichting (overal in de plas dezelfde diepte, relatief stabiel peil) en de voedselrijkheid van het aanvoerwater wordt waterbeeld C verwacht: C **= Matig helder en voedselrijk water**. Door de onzekerheid van kwaliteit aanvoerwater is er een bandbreedte van waterbeeld B (optimale situatie) en waterbeeld D (omslag naar troebel systeem).

Inrichting oevers

In het ontwerp zijn zones met afwisselende oeverbeelden ingetekend. Door aanleg en goed beheer kunnen oevers met ecologische potentie ontstaan. Hierbij is onderscheid te maken

in natte en droge ecologie. Voor een goede waterkwaliteit is diversiteit in waterplanten noodzakelijk: variatie in soorten wordt bereikt door de oeverbeelden ‘natuurvriendelijke oevers’, ‘zoom’ en ‘hoge kruiden’. In de plas is ca. 40% van de oever met deze oeverbeelden voorzien. De andere 60% bestaat uit ‘riet’ en ‘beplante oevers’. Beplante oevers zijn oevers met struiken of bomen (in dit geval bestaand wilgenbos) die niet bijdragen aan variatie in waterplanten. De rietoever aan de noordkant van de plas kan een zuiverende functie hebben, al wordt getwijfeld aan het beperkte oppervlakte riet t.o.v. het oppervlakte van de gehele plas. Riet fungeert echter weer als biotoop voor insecten, amfibieën en (moeras)vogels. Van belang is wel dat er ook meerjarig riet blijft staan (niet alles wegmaaien).

IV. Kostenraming



Hydrologisch ontwerp Stadsuiterwaarden Crescent

Gemeente Harderwijk

Nelen & Schuurmans

geofoxx
milieu expertise

30-5-2018



Hydrologisch ontwerp Stadsuiterwaarden Crescent

Eindrapportage

Voor

Gemeente Harderwijk

Havendam 56

Harderwijk

Nelen & Schuurmans

Postbus 1219

3500 BE Utrecht

www.nelen-schuurmans.nl



Projectgegevens

Dossier : T0002

Datum : 30-5-2018

Niets uit deze rapportage mag worden verveelvoudigd of openbaar gemaakt door middel van druk, fotokopie, microfilm of op welke andere wijze dan ook zonder voorafgaande toestemming van de opdrachtgever. Noch mag het zonder dergelijke toestemming worden gebruikt voor enig ander werk dan waarvoor het is vervaardigd.

Inhoudsopgave

1 Inleiding 5

1.1 Aanleiding 5

1.2 Doel 5

1.3 Werkwijze 5

1.4 Korte situatieschets 6

2 Ontwerpfase 8

2.1 Uitgangspunten 8

2.2 Impressie ontwerp 10

3 Analyse waterberging 11

3.1 Potentiële berging 11

3.2 Stuwregelingen 11

3.2.1 Robuust systeem 11

3.2.2 Oorspronkelijke stuwregelingen 12

3.2.3 Advies stuwregeling 13

3.3 Resultaten modelberekeningen 15

3.3.1 Modelaanpassingen en -berekeningen 15

3.3.2 Maatgevende afvoer 17

3.3.3 Klimaatbuien 18

3.3.4 Resultaten 1960- en 1998-bui 20

3.3.5 Ledigingstijden watersysteem 20

4 Analyse waterkwaliteit en ecologie 22

4.1 Waterkwaliteit 22

4.1.1 Aanpak 22

4.1.2 Resultaten 22

4.2 Ecologie 23

4.2.1 Aanpak 23

4.2.2 Resultaten 25

5 Analyse recreatie 26

5.1.1 Kansen en aandachtspunten 26

5.1.2 Risico arseen 26

6 Kosten aanleg en beheer 28

6.1 Aanleg 28

6.2 Beheer 28

7 Conclusies en aanbevelingen 29
7.1 Conclusies 29
7.2 Aanbevelingen 30
I. Hydrologische uitgangspunten 31
II. Analyse PCDitch 35
III. Monsterlocaties bodemonderzoek 36
IV. Kostenraming 37
V. Achtergronden 3Di 38
VI. Procesinformatie .....Fout! Bladwijzer niet gedefinieerd.

1 Inleiding

1.1 Aanleiding

In december 2017 hebben Nelen & Schuurmans en Geofoxx het hydrologisch ontwerp van de Crescentplas (*"Rapport Integraal Waterhuishoudingsplan Drielanden"*, AnteaGroup, 2015) beoordeeld op waterberging, recreatie, ecologie, aanleg en beheer (*"Beoordeling Voorlopig Ontwerp watersysteem Crescentplas"*, Nelen&Schuurmans en Geofoxx, 2017). Bij deze integrale beoordeling waren specialisten van gemeente Harderwijk en waterschap Vallei en Veluwe betrokken.

Geconcludeerd werd dat het ontwerp voldeed voor wateroverlast-situaties, maar dat onvoldoende aandacht was besteed aan de recreatieve en ecologische aspecten. In droge zomerperioden is de kans groot dat het water van de Crescentplas troebel en voedselrijk wordt, en daarmee minder of niet geschikt voor recreatie. Ook de ecologie van de waterplas komt dan in gevaar. Tenslotte bleken ook de kosten voor beheer en onderhoud van de plas hoger dan vooraf was geraamd.

Gedurende het evaluatieproces ontstond het idee voor een aangepast ontwerp, waarbij de Crescentplas als een uiterwaarde gaat functioneren in perioden van hevige neerslag. Dit nieuwe ontwerp, de Stadsuiterwaarden Crescent, is in voorliggende studie nader onderbouwd voor waterberging, waterkwaliteit, ecologie, aanleg en beheer.

1.2 Doel

Doel van deze studie is om samen met specialisten van gemeente en waterschap tot een aangepast hydrologisch ontwerp te komen voor de Stadsuiterwaarden Crescent, onderbouwd voor de aspecten waterberging, waterkwaliteit, ecologie, aanleg en beheer.

1.3 Werkwijze

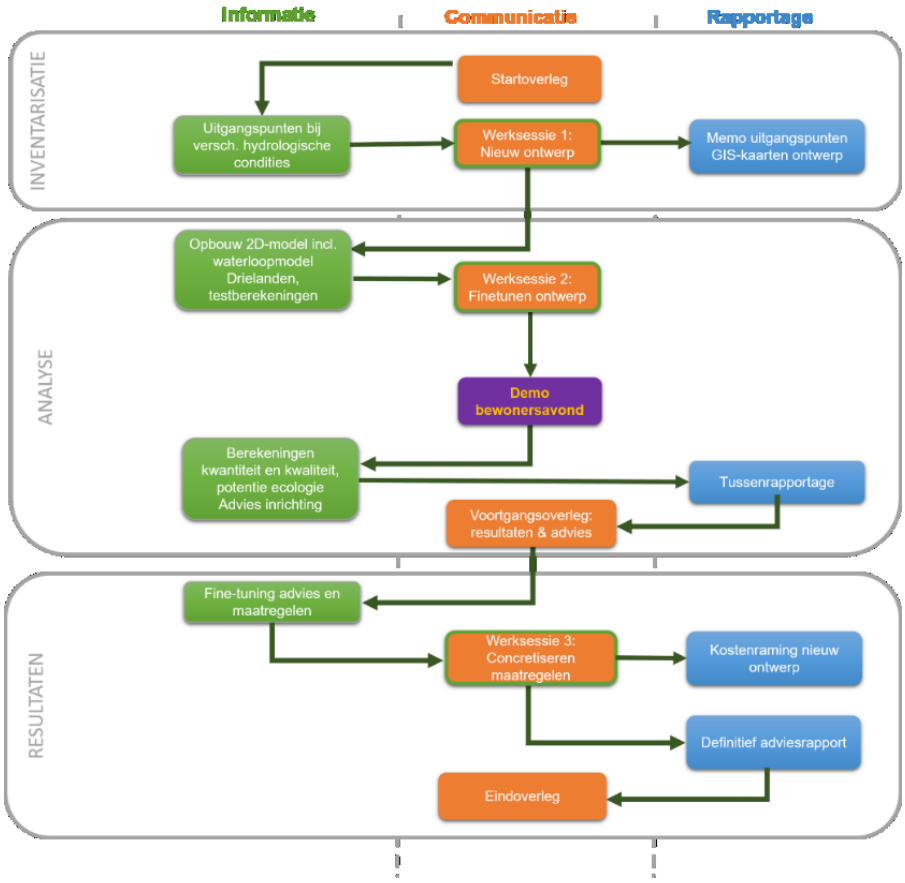
In de werkwijze hebben we de fasen Inventarisatie, Analyse en Resultaten onderscheiden. In Figuur 1-1 zijn deze schematisch weergegeven.

Elk van de stappen zijn ingedeeld in 'Informatie' (het verzamelen van bestaande informatie en het genereren van nieuwe informatie), 'Communicatie' (contactmomenten vanuit ons met gemeente, waterschap en/of bewoners) en

‘Rapportage’ (alle op te leveren resultaten). De werksessies vallen zowel onder Informatie als Communicatie; in de werksessies is informatie verzameld en gegenereerd en is tegelijk draagvlak gecreëerd voor het nieuwe ontwerp.

Relevante verslagen van werksessies zijn opgenomen in Bijlage VI.

In de figuur is te zien dat het zwaartepunt van deze opdracht in het onderdeel communicatie lag. In een vroeg stadium is de verbinding gezocht met de verschillende expertises van gemeente en waterschap. Dit heeft geresulteerd in een gezamenlijk gedragen ontwerp voor de Stadsuiterwaarden Crescent.



Figuur 1-1. Visualisatie gevolgde werkwijze

1.4 Korte situatieschets

In Figuur 1-2 is een situatieschets gegeven van het gebied en het watersysteem. De woonwijk Drielanden bevindt zich ten zuiden van de A28. Het grootste deel van de wijk is gerealiseerd; alleen het westelijk deel ‘Harderweide’ ontbreekt nog. Het ontwerp-watersysteem is met stippellijnen aangegeven. Dit deel van het watersysteem, Singel en Stadsuiterwaarden Crescent, vormen de focus van deze studie.

Het gebied is verder onder te verdelen in twee watersystemen:

- Het voedselarme watersysteem van Drielanden, gevoed door sprengkoppen (Veluws grondwater dat aan de oppervlakte komt).
- Het voedselrijke watersysteem van de Beek van de Hoge Geest, dat drainagewater vanuit de zuidelijk gelegen landbouwgronden afvoert. De Beek kan incidenteel droogvallen.

Het watersysteem van Drielanden voert via de Stadsuiterwaarden af op de Beek. Andersom is er geen interactie vanuit de Beek naar het watersysteem van Drielanden om verslechtering van waterkwaliteit met 'landbouw-water' te voorkomen.

Voor verdere achtergronden en kenmerken van het gebied verwijzen we naar het rapport 'Integraal Waterhuishoudingsplan Drielanden' (AnteaGroup, 2015).



Figuur 1-2. Situatieschets Drielanden en bestaande en toekomstige watersystemen

2 Ontwerpfase

2.1 Uitgangspunten

Vanuit alle beschikbare gegevens en in nauw overleg met specialisten van gemeente en waterschap zijn in Werksessie 1 basisuitgangspunten voor het nieuwe ontwerp opgesteld.

- ***Klimaatadaptatie en waterberging:*** In aanvulling op de 2.5 hectare open water het realiseren van minimaal 2.5 hectare *extra* berging in de vorm van een overloopgebied. Het overloopgebied dient overal goed af te wateren richting de waterloop, zodat er geen water achterblijft bij droogvallen van de uiterwaarde;
- ***Waterkwaliteit en ecologie:*** Realiseren van ca. 2.5 hectare open water in totaal in peilvak NAP+0.5m, met ongeveer gelijke verdeling over het gebied. Dit areaal wordt geadviseerd vanuit oogpunt van verblijftijden, in combinatie met relatief hoge aanvoerconcentraties fosfor (vooral in droge perioden). In H2.2 is dit nader toegelicht.
- ***Recreatie:*** Geen zwemwater, maar wel pootje baden of varen. Helder water vanuit oogpunt beleving, geen stank, veilig voor kinderen;
- ***Beheer en onderhoud:*** Het water dient varend (voldoende diepte) of vanaf de kant bereikbaar te zijn voor onderhoud.

Deze basisuitgangspunten werden voldoende geacht om de landschapsarchitect een eerste ontwerp te laten maken van de Stadsuiterwaarden Crescent. Vervolgens is vanuit dit ontwerp een 3Di-model opgesteld (zie voor achtergronden 3Di Bijlage V). Naast het ontwerp is hierin ook het overige watersysteem van Drielanden en de Beek van de Hoge Geest opgenomen.

Het ontwerp voor het overloopgebied is in 3D 'uitgesneden' uit de hoogtekaart en vervolgens zijn de waterstromen over maaiveld en in de waterlopen gemodelleerd in 2D. Hiermee wordt ruimtelijk gevisualiseerd hoe de Stadsuiterwaarden onderlopen.

Het overloopgebied omvat drie "zones": de Nevengeul met een bodemhoogte van +0.5mNAP (deze gaat bij enige peilstijging meestromen), Overloopgebied 1 met een maaiveldhoogte van +0.7 mNAP en Overloopgebied 2 met een maaiveldhoogte van +1.2 mNAP.

Alle uitgangspunten voor modellering zijn opgenomen in Bijlage I.



2.2 Impressie ontwerp

Vanuit de hydrologische uitgangspunten heeft de landschapsarchitect van de gemeente een aantrekkelijk ontwerp opgesteld. Deze is weergegeven in Figuur 2-1.



Figuur 2-1. Impressie van het ontwerp Stadsuiterwaarden Crescent

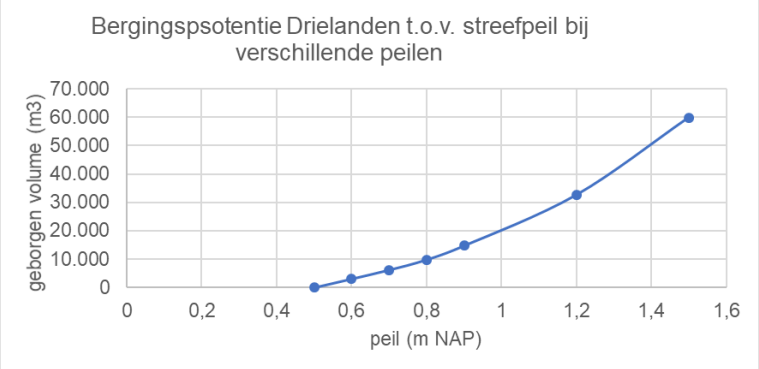
3 Analyse waterberging

3.1 Potentiële berging

De dimensies van het overloopgebied en de arealen open water in de drie peilvakken geven inzicht in de potentiële (maximale) berging. Hoe verder het peil stijgt, hoe meer ook de bovenstroomse waterlopen mee gaan bergen.

Bij een peilstijging tot +1.5 m NAP (de grenswaarde waar nog geen wateroverlast optreedt) kan binnen de waterlopen in het gehele gebied zo'n 60.000 m3 water worden geborgen. Figuur 3-1 geeft weer wat de potentie aan waterberging is binnen het gehele gebied bij de verschillende waterpeilen vanaf het streefpeil in het Laagpand (+0.5 m NAP).

Ter vergelijking: in de voorgaande studie van AnteaGroup werd bij T100 een peilstijging van ongeveer 60 centimeter berekend; met deze peilstijging werd ca. 33000 m³ water tijdelijk geborgen in Laag- en Middenpand. Dit is dus ongeveer de helft van de bergingspotentie van het nieuwe ontwerp van de Crescent. Het ontwerp lijkt hiermee voldoende ruim gedimensioneerd om ook extreme klimaatbuien te bufferen.



Figuur 3-1 Bergingspotentie in open water en Stadsuiterwaarden in geheel Drielanden.

3.2 Stuwregelingen

3.2.1 Robuust systeem

Uit de voorbeeldberekening bleek dat binnen het overloopgebied voldoende berging aanwezig is om hevige en langdurige neerslag op te vangen. Dit gegeven biedt flexibiliteit voor de stuwregelingen, omdat zelfs bij een sterk geknepen afvoer het water in de uiterwaarden kan worden opgevangen.

Gemeente en waterschap kunnen gezamenlijk bekijken welk regime wenselijk of aantrekkelijk is.

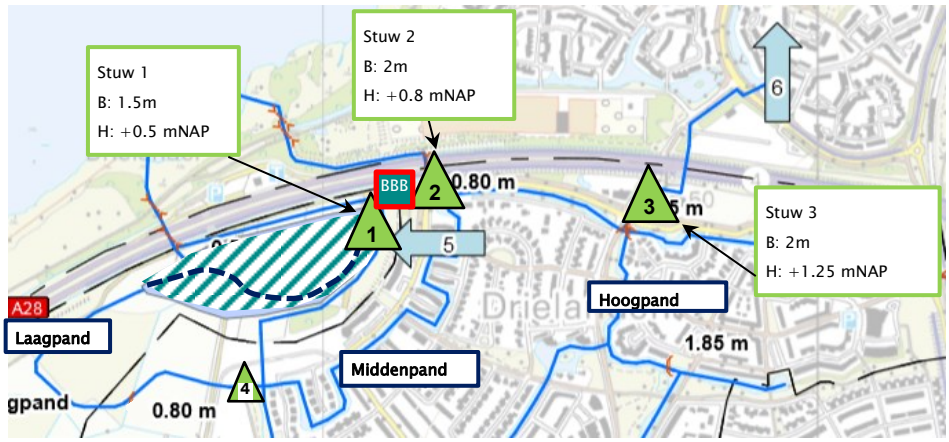
3.2.2 *Oorspronkelijke stuwregelingen*

Hoe het watersysteem van Drielanden gaat functioneren is afhankelijk van de gekozen regeling van drie afvoerende stuwen. Allereerst lichten we de oorspronkelijke stuwregeling toe, die de basis vormde voor het vorige hydrologisch onderzoek (AnteaGroup, 2015).

Het gebied is in te delen in een Laagpand (peil +0.5 mNAP; hierin ligt Stadsuiterwaarden), Middenpand (peil +0.8 mNAP) en Hoogpand (peil +1.25 mNAP en hoger).

De stuwen zijn inclusief dimensies weergegeven in Figuur 3-2. Stuw 1 en 2 reguleren de afvoer vanuit Drielanden richting het randmeer (Wolderwijd). Stuw 3 reguleert de afvoer richting het centrum van Harderwijk. Stuw 4 scheidt het middenpand van het lage pand.

Belangrijk voor de waterstanden van de Beek van de Hoge Geest is de afvoer via de BBB (Bergbezinkvoorziening) van het gemengde stelsel van Drielanden. Deze zorgt bij hevige neerslag voor piekafvoeren. De BBB ligt vlak achter Stuw 1. Het is belangrijk dat Stuw 1 de Beek niet zóveel belast dat het peil in de Beek tot boven de drempel van de BBB stijgt (+0.7 mNAP).



Figuur 3-2. Overzicht stuwen en peilvakken Drielanden

Deze oorspronkelijke stuwregelingen werken als volgt:

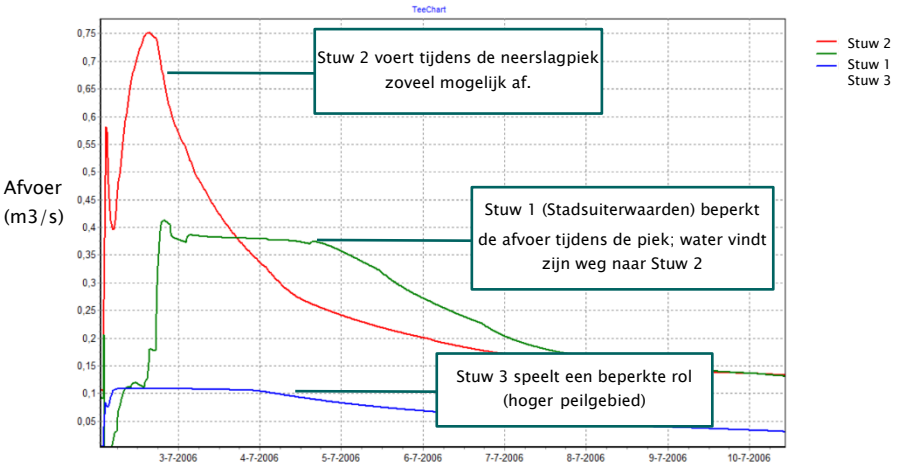
- **Stuw 1:** handhaaft peil +0.5 mNAP, totdat waterpeil *benedenstrooms* (dus in de Beek) 20cm stijgt. Vervolgens stijgt de kruin van de stuw bij elke 10cm stijging in de Beek met 10cm tot een maximale kruinhoogte van +0.9 mNAP.
- **Stuw 2:** handhaaft peil +0.8 mNAP, totdat het waterpeil in het *eigen* peilgebied 10 centimeter stijgt. Vervolgens daalt de kruin van de stuw voor

elke 10cm stijging met 5 centimeter tot aan een minimale kruinhoogte van +0.5 mNAP.

- **Stuw 3**: geen regeling, dus constante kruinhoogte van +1.25 mNAP en breedte 2 meter.
- **Stuw 4**: geen regeling, dus constante kruinhoogte van +0,80 mNAP en breedte 2 meter.

Samenvattend: Stuw 1 houdt bij neerslag zoveel mogelijk water vast, terwijl Stuw 2 zoveel mogelijk water laat schieten. Resultaat is dat meer water richting Stuw 2 stroomt (het water gaat de andere kant op stromen) en bij peilen >+1.25 mNAP ook richting Stuw 3.

Figuur 3-3 (uit het Sobek-model) illustreert het gedrag van de 3 stuwen bij de oorspronkelijke stuwregeling; het betreft de afvoer via de stuwen bij de T100-bui (piek van 48 mm in een uur).



Figuur 3-3. Ingestelde stuwregelingen in vorige modelstudie (AnteaGroup, 2015)

3.2.3 Advies stuwregeling

Tijdens het voortgangsoverleg met gemeente en waterschap is uitgebreid gesproken over mogelijke nieuwe stuwregelingen en de effecten op waterstanden en herhalingstijden. Tijdens dit overleg werden de volgende (nieuwe) kanttekeningen geplaatst:

- Een belangrijk punt dat ter sprake kwam zijn de vlonders langs de waterkant in het Middenpand (+0.8 mNAP). Deze liggen ongeveer 20 centimeter boven streefpeil. Omdat dit deel van de wijk al een tijdlang bewoond is zijn bewoners gewend aan nauwelijks of geen peilstijgingen. Om onrust bij bewoners te voorkomen is de wens vanuit waterschap en gemeente om de waterstand in het Middenpand niet meer dan 20 centimeter te laten stijgen.

- Dit betekent dus dat in Laagpand de peilstijging niet meer dan 50 centimeter bedraagt, incidenten uitgezonderd.
- Vóór Stuw 2 ligt een krappe duiker die tot nu toe niet in de studie en modellering was meegenomen. De duiker heeft een diameter van 500mm in plaats van de aangenomen 1200mm. Dit heeft flinke impact op het maximum debiet via Stuw 2.
- De krappe duiker zorgt er in de praktijk voor dat meer water richting het overloopgebied zal gaan. De verwachting is dat met alleen een stuwregeling voor Stuw 1 het water voldoende richting overloopgebied wordt gestuurd, en het niet noodzakelijk is om Stuw 2 te automatiseren.
- Gemeente en waterschap willen de Beek optimaal ontlasten door Stuw 1 bij peilstijgingen in de Beek boven +0.6 m NAP al volledig dicht te zetten. Zodra de Beek weer onder +0.6 mNAP is gaat Stuw 1 weer afvoeren. De maximale afvoer is 2 maal de ontwerpnorm van 1.5 l/s/ha (=3 l/s/ha) om stroomsnelheden beperkt te houden.
- Omdat kleinere peilstijgingen zullen optreden in het overloopgebied dan vooraf voorgesteld, stellen gemeente en waterschap voor het 1e overloopgebied dieper uit te graven tot +0.7 m NAP. Bij peilstijgingen boven 20 centimeter in het Laagpand gaat dit gebied al meebergen. De dynamiek in de Stadsuiterwaarden blijft gewaarborgd. Wel zal overloopgebied 2 vrijwel nooit 'onder' gaan.

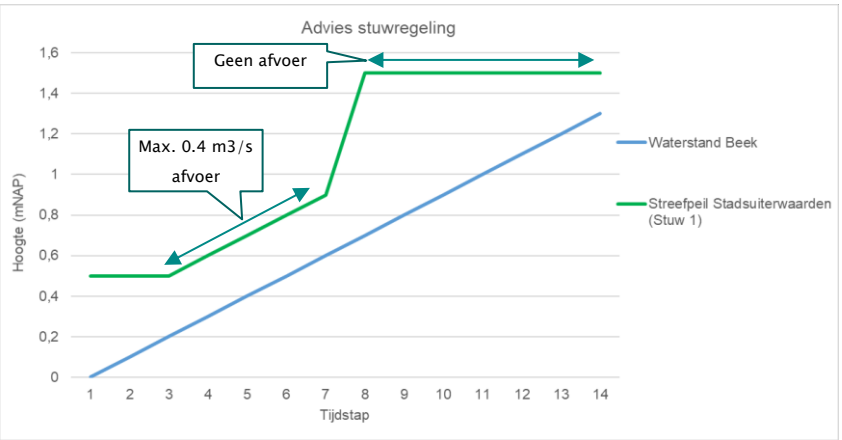
Vanuit deze wensen en randvoorwaarden adviseren we de volgende stuwregeling, waarbij alleen Stuw 1 regelbaar is:

- Stuw 1 handhaaft peil +0.5 mNAP totdat het peil in de Beek boven de +0.2 mNAP stijgt.
- Boven +0.2 mNAP beweegt Stuw 1 evenredig mee met de peilstijging in de Beek. Dit geeft een aantrekkelijke dynamiek in het overloopgebied.
- Zodra het peil in de Beek boven +0.6 mNAP stijgt, gaat Stuw 1 dicht (hoogte +1.5 mNAP).
- Zakt het peil in de Beek weer onder de +0.6 mNAP, dan gaat Stuw 1 over op een debietregelaar, waarbij het bovenstrooms geborgen water met een maximaal debiet van 0.4 m3/s wordt afgevoerd via de Beek.

De regeling is samengevat in Figuur 3-4. Met deze advies stuwregeling is de modellering uitgevoerd.

Opmerking: om de regeling straks goed te laten functioneren adviseren we om de waterstandsmeting in de Beek *in 3-voud* uit te voeren, en om de meetlocatie *direct achter de Stuw 1* in de Beek te positioneren (vlakbij de BBB die voor

piekafvoer zorgt). Ook de waterstandsmeting in de Crescent kan het beste in 3-voud worden uitgevoerd; bij uitval van één van de meters zijn er dan nog 2 metingen over die hetzelfde waterstandsbeeld behoren te geven.



Figuur 3-4. Visualisatie advies stuwregeling voor Stuw 1

3.3 Resultaten modelberekeningen

3.3.1 Modelaanpassingen en -berekeningen

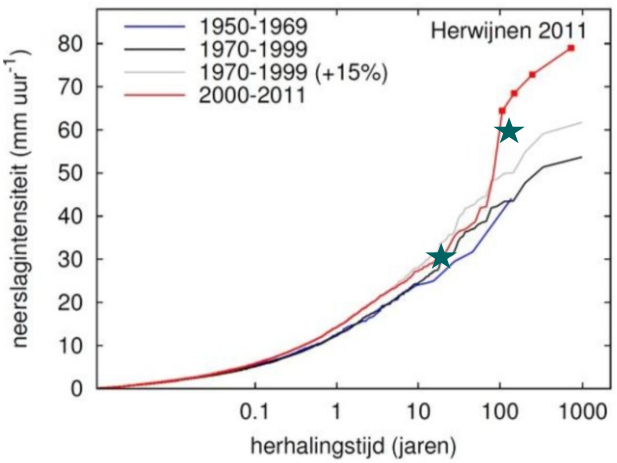
Na het voortgangsoverleg zijn eerst de volgende modelaanpassingen gedaan:

- Verdiepen van overloopgebied 1 naar +0.7m NAP.
- Duiker voor stuw 2 van 1200mm naar 500mm.
- Rekenen vanuit advies-stuwregeling Stuw 1.

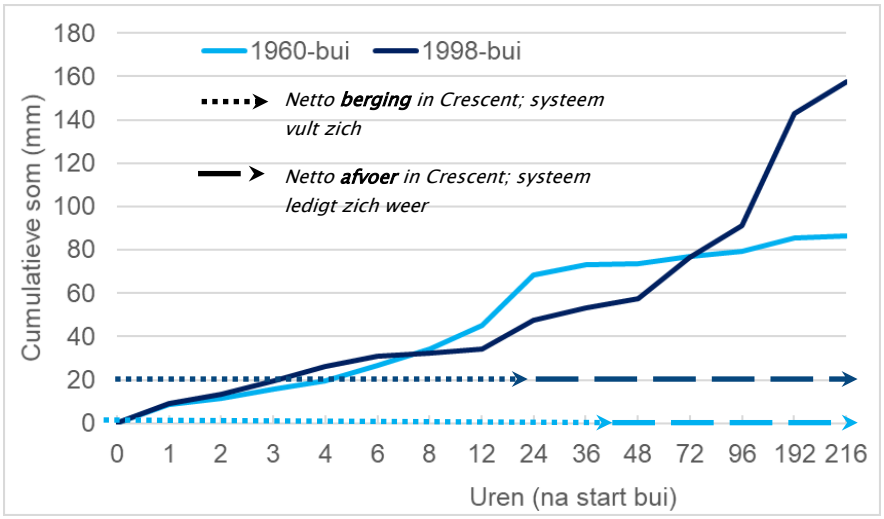
Met het aangepaste model zijn 3 typen neerslag (zie ook Figuur 3-5 en Figuur 3-6) doorgerekend en geanalyseerd, weergegeven in Tabel 3-2. De resultaten zijn in de volgende paragraaf toegelicht.

Tabel 3-1. Typen neerslag en analyse modelresultaten

Type neerslag	Kenmerken	Analyse
Maatgevende afvoer	1.5 l/s/ha, wat neerkomt op maximaal 0.2 m3/s richting Stadsuiterwaarden	Controle stroomsnelheid in ontwerp-waterloop < 0.3 m/s, in de 2 ontwerp-bruggen <0.6 m/s
Klimaatbuien	30 millimeter in 1 uur (ongeveer T10 uitgaande van regenduurlijn ontwerpbuien riolering, toekomstig klimaat) 60 millimeter in 1 uur (ongeveer T100 toekomstig klimaat) *Zie Figuur 3-5*	Analyse peilstijgingen in Laagpand, en zijdelings in Middenpand Analyse ledigingstijd Stadsuiterwaarden
Langdurige neerslag	1960-bui (ongeveer T10 klimaat WL2050) 1998-bui (ongeveer T100 klimaat WL2050) *Zie Figuur 3-6*	Analyse peilstijgingen in Laagpand, en zijdelings in Middenpand Analyse ledigingstijd Stadsuiterwaarden



Figuur 3-5. Neerslagintensiteit versus herhalingstijd voor verschillende tijdvakken. (Bron: RIONED Kennisbank, 2018). De sterren geven de locaties van de twee blokbuien (T10 en T100) weer



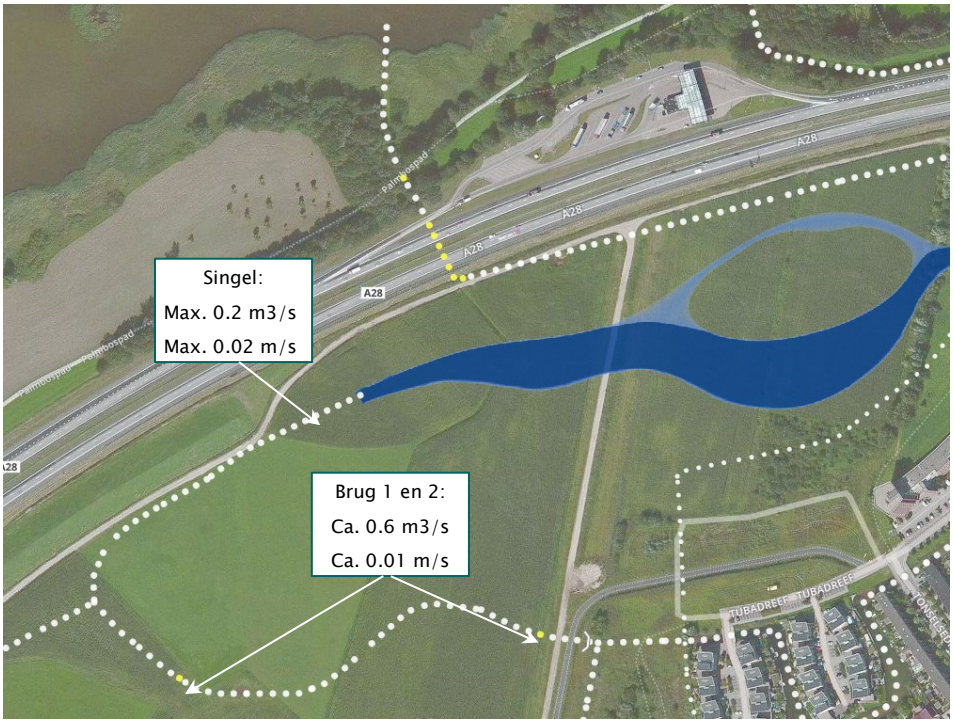
Figuur 3-6. Verloop van de 1960-bui en de 1998-bui, klimaat WL2050 (Bron: meteobase waterschap Vallei en Veluwe). In de figuur is aangegeven hoe het watersysteem van de Stadsuiterwaarden Crescent (inclusief afvoer via Stuw 1) reageert op beide buien, zie H3.3.4.

3.3.2 Maatgevende afvoer

Om te controleren of waterlopen en kunstwerken voldoende ruim zijn ontworpen wordt vaak gekozen voor een theoretische belasting van het systeem; de maatgevende afvoer. Evenals in de voorgaande studie (AnteaGroup) is als maatgevende afvoer 1.5 l/s/ha gekozen, exclusief kwel. AnteaGroup berekende een maximale afvoer van 0.2 m3/s in het Laagpand, waarvoor een minimaal nat oppervlak van 0.6 m² nodig zou zijn om geen opstuwing te krijgen (handberekening).

Concreet controleren we de twee aanwezige kunstwerken in het hoofdwatersysteem (de 2 bruggen) en het profiel van de singel. We hanteren de richtlijn van het waterschap van 0.3 m/s maximale stroomsnelheid in de waterlopen en 0.6 m/s maximale stroomsnelheid in kunstwerken.

In het ontwerp zijn de bruggen de smalste trajecten in de afvoerroute. Deze zijn echter nog steeds ruim ontworpen met een breedte van 4.5 meter, lengte 9 meter en hoogte +2 mNAP. Dit levert een nat oppervlak bij streefpeil (waterdiepte 1.25) van 5.6 m²; fors ruimer dan de benodigde 0.6 m². De modelresultaten bij maatgevende afvoer in Figuur 3-7 illustreren dat de stroomsnelheden fors lager zijn dan de richtlijnen van het waterschap, en dat het ontwerp-watersysteem voldoende afvoercapaciteit heeft.



Figuur 3-7. Resultaten maatgevende afvoer voor het ontwerp-watersysteem van Laagpand

3.3.3 *Klimaatbuien*

Twee buien met hoge intensiteit zijn doorgerekend om het effect van hevige zomerse klimaatbuien op Stadsuiterwaarden te analyseren. Zijdelings is ook het overig watersysteem geanalyseerd. De buien hebben intensiteiten van resp. 30 en 60 millimeter per uur en hiermee een geschatte herhalingstijd van eens in de 10 en 100 jaar (zie ook Figuur 3-5). De sterke toename van dergelijke buien in de afgelopen jaren door klimaatverandering is hierin meegenomen.

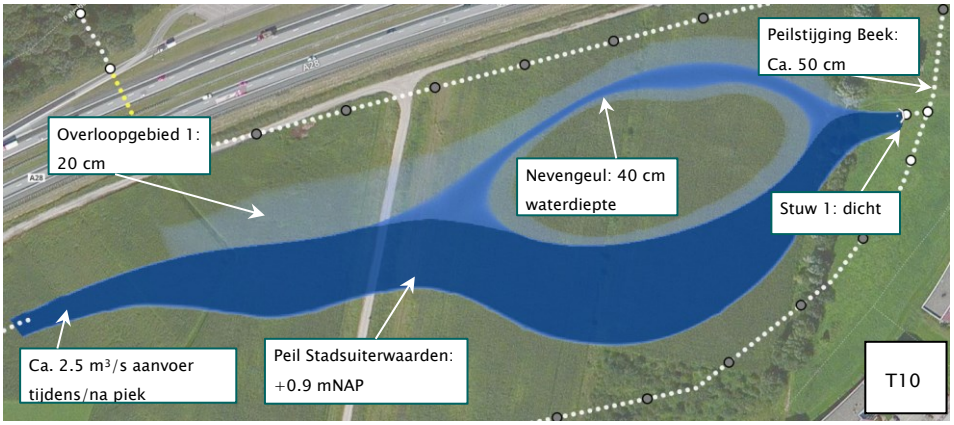
Tabel 3-3 laat de resultaten zien van de T10- en de T100-bui. Figuren 3-8 en 3-9 geven het overstromingsbeeld van de Stadsuiterwaarden vanuit 3Di.

De resultaten van de T10-bui laten zien dat het peil in de Beek gering stijgt met 20 centimeter. Volgens de advies regeling zal Stuw 1 dan met maximaal 0.4 m^3/s blijven afvoeren. Het peil in het Laagpand stijgt met ca. 35 centimeter, wat leidt tot gedeeltelijke vulling van de Stadsuiterwaarden. In het Middenpand stijgt het peil met ca. 20 centimeter; de aanwezige vlonders lopen net niet onder.

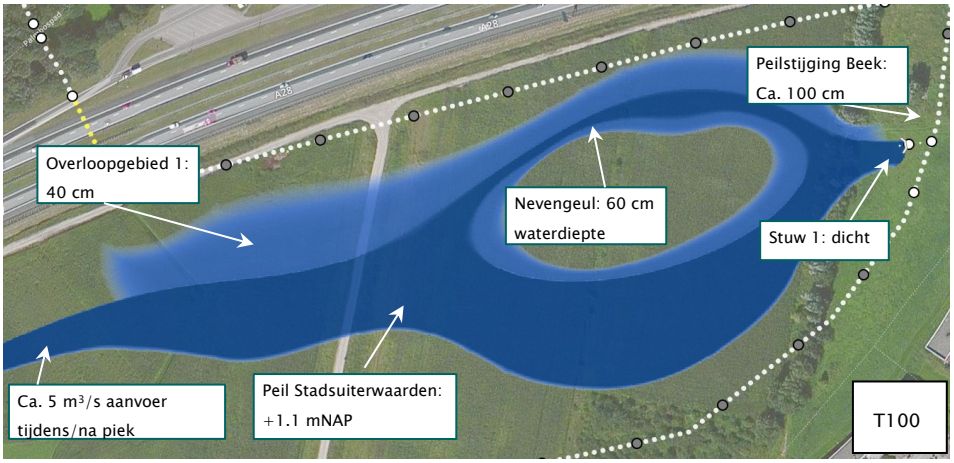
Bij de T100-bui stijgt het peil inde Beek van de Hoge geest wel flink. Stuw 1 zal volgens de advies regeling vrijwel direct omhoog gaan, waardoor Laagpand en Middenpand zich vullen tot ongeveer +1.1 mNAP. Dit betekent dus een peilstijging van ca. 60 centimeter in het Laagpand.

Tabel 3-2 Resultaten Klimaatbuien T10 en T100

Resultaten	T10 (30 mm/uur)	T100 (60 mm/uur)
Peilstijging Beek (m)	Ca. 0.5	Ca. 1
Maximale waterstand Laagpand (mNAP)	+ 0.9	+ 1.1
Peilstijging Laagpand (m)	0.4	0.6
Maximale waterstand Middenpand (mNAP)	+ 1.0	+ 1.1
Peilstijging Middenpand (m)	0.2	0.3
Ledigingstijd Stadsuiterwaarden (uitgaande van max. 0.4 m3/s via Stuw 1)	Ca. 8 uur	Ca. 13 uur



Figuur 3-8. Resultaten T10 voor het ontwerp-watersysteem van Laagpand



Figuur 3-9. Resultaten T100 voor het ontwerp-watersysteem van Laagpand

3.3.4 *Resultaten 1960- en 1998-bui*

Om het effect van langdurige neerslag mee te nemen zijn twee buien uit de langjarige neerslagreeks van het KNMI doorgerekend (klimaatscenario WL2050). De 1960-bui zou ongeveer een T10 bui zijn en de 1998- bui een T100.

Bij de 1960-bui (Figuur 3-6) valt in de eerste 24 uur fors meer neerslag dan bij de 1998-bui (68 versus 47 millimeter). Daardoor vult het systeem zich in de eerste 24 uur meer. In de eerste 40 uur is de aanvoer richting Stadsuiterwaarden Crescent als gevolg van deze bui groter dan de afvoer via Stuw 1; netto vult het systeem zich. Ook de maximale waterstand in de Crescent treedt na deze 40 uur op. Daarna begint het systeem weer netto af te voeren, als gevolg van een lagere neerslagintensiteit.

De 1998-bui komt uiteindelijk op een grotere neerslagsom uit, maar deze valt in een langere tijdsperiode. Deze lage intensiteiten zijn door het systeem goed te verwerken. De maximale waterstand in de Crescent treedt na 24 uur op. Daarna begint het systeem weer netto af te voeren, als gevolg van een lagere neerslagintensiteit.

In Tabel 3-4 is te zien dat dus juist de 1960-bui tot hogere peilstijgingen in het gebied leidt dan de 1998-bui.

Het overstromingsbeeld van Stadsuiterwaarden bij de 1998-bui is vergelijkbaar met de T10-Klimaatbui (Figuur 3-8). Het overstromingsbeeld van de 1960-bui is vergelijkbaar met de T100-Klimaatbui (Figuur 3-9).

Tabel 3-3. Resultaten 1960- en 1998-bui

Resultaten	1960-bui (ca. T10)	1998-bui (ca. T100)
Peilstijging Beek (m)	0.6	0.5
Maximale waterstand Laagpand (mNAP)	+ 1.1	+0.8
Peilstijging Laagpand (m)	0.6	0.3
Maximale waterstand Middenpand (mNAP)	+1.1	+0.9
Peilstijging Middenpand (m)	0.3	0.1
Ledigingstijd Stadsuiterwaarden, nadat de maximale waterstand is opgetreden (uitgaande van max. 0.4 m3/s via Stuw 1)	Ca. 13 uur	Ca. 6 uur

3.3.5 *Ledigingstijden watersysteem*

Bij bovenstaande buien vult het watersysteem van Drielanden zich in meer of mindere mate, waarna het weer vertraagd wordt afgevoerd richting het Wolderwijd en in geringe mate richting Stadsweiden. Stuw 1 is het meest

bepalend voor de ledigingstijd van het systeem; deze stuw voert het laagste peilvak af met daarin de grootste hoeveelheid waterberging (in de Stadsuiterwaarden).

Voor het 'leegloopregime' adviseren we, conform de advies regeling (Figuur 3-3), pas te gaan afvoeren met Stuw 1 bij peilen in de Beek onder de +0.6 mNAP. Vervolgens kan beperkt worden afgevoerd met maximaal ca. 0.4 m^3/s (tweemaal maatgevende afvoer) om de Beek te ontlasten tot het peil in de Beek is gedaald tot ca. +0.2 mNAP. De genoemde ledigingstijden in Tabel 3-2 en Tabel 3-3 gaan uit van deze maximale afvoercapaciteit om de Stadsuiterwaarden te legen tot aan streefpeil.

Dit zijn dus redelijk conservatieve ledigingstijden; het is goed mogelijk om bij peilen in de Beek onder de +0.2 mNAP Stuw 1 volledig omlaag te trekken tot aan streefpeil (+0.5 mNAP). In dat geval zal de laatste 'schijf' water in Stadsuiterwaarden sneller afgevoerd kunnen worden via de Beek.

4 Analyse waterkwaliteit en ecologie

4.1 Waterkwaliteit

4.1.1 Aanpak

Om de optimale randvoorwaarden voor een robuust watersysteem van Stadsuiterwaarden voor waterkwaliteit te bepalen is het model PCDitch[1] gebruikt. Met dit metamodel kan het effect van eutrofiëring op het ecosysteem van sloten worden gesimuleerd, aan de hand van de bepaling van kritische fosforbelasting.

In de modelinvoer is het bodemtype 'zand' geselecteerd (de bodem is te karakteriseren als zandig met leem) en zijn de volgende aanvoerdebieten voor Stadsuiterwaarden gebruikt:

- 2000 m^3/dag (Gemiddeld zomer).
- 700 m^3/dag (Droog).
- 300 m^3/dag (Extreem droog).

Met een iteratieve analyse waarin waterdiepte en wateroppervlak variëren is de kritische fosfaatbelasting per situatie bepaald. Bij de kritische fosfaatbelasting bestaat een risico dat het water omslaat naar troebel en dat (blauw)algengroei toeneemt.

4.1.2 Resultaten

Hoge nutriëntenconcentraties in het water leveren een risico op voor blauwalg, draadalgen, stank, troebel water en kroos. Het risico is hoog als de werkelijke P-concentratie hoger is dan de kritische P-concentratie. Dit houdt in dat de hoeveelheid beschikbare voedingsstoffen hoger is dan nodig voor algen- en kroosgroei.

Uit de aangeleverde waterkwaliteitsmetingen in het watersysteem van Drielanden van 2012 en 2013 op locatie Koekampvijver, Harderwijk, Drielandendreef (Meetpunt 250011) blijkt dat in die jaren de maximale

[1] Metamodel PCDitch, Planbureau voor de leefomgeving, http://themasites.pbl.nl/modellen/pcditch/index.php

concentratie van fosfor 0.06 mg/l was in het aanvoerwater. Er zijn geen recentere meetgegevens beschikbaar. In Bijlage II staan de berekende kritische P-concentraties die uit de analyse met PCDitch analyse komen.

Waterdiepte is een zeer bepalende factor. Deze moet niet te groot zijn vanwege voldoende lichtinval, zodat waterplanten kunnen groeien. Door conservatief te gaan zitten met waterdiepte, heeft het watersysteem enige ruimte om hoge fosforpieken in het aanvoerwater tijdens zeer droge perioden op te vangen. Aanvankelijk is daarom een waterdiepte van 0.75m geadviseerd. In verband met noodzakelijk beheer en onderhoud van de waterpartij en het tegengaan van zuurstofloosheid na maaien is echter gekozen voor een waterdiepte van 1.25 meter. Dit betekent dat de kritische belasting omlaag gaat; voor een gemiddelde zomer van 0.15 naar 0.06 mg P/l (zie ook Bijlage II). Deze waarde ligt rond de maximaal gemeten zomerwaarde.

Wateroppervlak is de andere bepalende factor. Als het wateroppervlak te klein is, dan wordt het aanvoerwater (met fosfor) te weinig verdund. Als het wateroppervlak te groot is, dan is de verblijftijd te groot.

Om een robuust watersysteem qua waterkwaliteit te hebben bij gemiddelde tot zeer droge omstandigheden is als uitgangspunt in de ontwerpfase zo'n 12.500 m^2 aan structureel wateroppervlak gekozen in het overloopgebied, en een vergelijkbaar oppervlak in de bovenstroomse singel. Dit komt op een totaal wateroppervlak van 25.000 m^2.

Het risico op het omslaan van het systeem van helder naar troebel wordt onder gemiddelde omstandigheden klein geacht. Bij langdurige droogte neemt het risico wat toe; tegelijk is dan ook de aanvoer van nutriëntenrijk water kleiner. Het risico is in ieder geval fors lager dan in het oorspronkelijk ontwerp door de sterke afname van oppervlak open water van 5.5 hectare naar 2.5 hectare. Natuurlijke inrichting van de oevers met zuiverende waterplanten kan het risico op vertroebeling van het water verder verkleinen.

4.2 Ecologie

4.2.1 Aanpak

Waterschap Vallei en Veluwe heeft gezamenlijk het 'kwaliteitsbeeldenboek stedelijk water' (2014) ontwikkeld, waarin water- en oeverbeelden zijn beschreven (Figuur 4-1 en Figuur 4-2). Met deze beelden kunnen de huidige én gewenste situatie op watergangniveau worden vastgelegd. De kwaliteitsbeelden geven daarmee richting aan beheer, onderhoud en inrichting.

	Bedekking ondergedoken waterplanten [1]	Bedekking drijfblad planten (exclusief kroos) [1]	Bedekking moerasplanten in het open water [1]	Overige kenmerken
Waterbeeld A	>25-75% of hoger, maar dan alleen (kritische) soorten[2], zoals kranswieren	>25-75% of hoger, maar dan alleen kritische soorten[2]	>25-75% of hoger, maar dan alleen kritische soorten[2]	Soortenrijk Helder (doorzicht ≥60 cm) Vaak voedselarm
Waterbeeld B	>10 - ≤25%	>10 - ≤25%	>10 - ≤25%	Helder (doorzicht ≥45 cm) Voedselarm tot matig voedselrijk
Waterbeeld C	>5 - ≤10%	>5 - ≤10%	>5 - ≤10%	Matig helder Voedselrijk
Waterbeeld D	≤5%	≤5%	≤5%	Troebel water (Zeer) voedselrijk
Waterbeeld E	Dominantie van een of enkele niet-kritische soorten (≥75%).	Dominantie van een of enkele niet-kritische soorten (≥75%).	Dominantie van een of enkele niet-kritische soorten (≥75%).	N.v.t. (in de praktijk vaak: zeer helder) Voedselrijk

Figuur 4-1. Lijst met waterbeelden en bijbehorende criteria (Waterschap Vallei en Veluwe, 2014)

	A	B	C	D	E
1. Natuurvriendelijke oever	+	+	0	-	-
2. Rietoever	0	0	+	+	+
3. Zoom	+	+	+	+	+
4. Hoge kruiden	+	+	+	+	+
5. Gazon	-	-	0	0	0
6. Beplanting	-	-	0	0	0
7. Kademuur	-	-	0	0	0
8. Eigendom derden	-	-	0	0	0

Gewenste combinatie: de combinatie draagt bij aan de waterecologie en heeft kans van slagen.

Minder gewenste combinatie: de combinatie draagt weinig bij aan de waterecologie en/of heeft weinig kans van slagen.

Niet gewenst (uitzonderingssituaties): de combinatie draagt niet bij aan de waterecologie en/of heeft geen kans van slagen.

Figuur 4-2. Gewenste en minder gewenste combinaties van water- en oeverbeelden vanuit ecologie (Waterschap Vallei en Veluwe, 2014)

Voor het ontwerp-watersysteem streven we naar de volgende criteria

- Geen zwerfvuil.
- Geen stank.
- Geen dikke sliblaag (maximaal 1/3 van de waterkolom).
- Geen overmatige bedekking met kroos.
- Geen overmatige bedekking met flab (drijvende draadwieren).
- Geen blauwalgenbloei.
- Geen vissterfte.
- Geen botulisme.

4.2.2 *Resultaten*

Op basis van de voedselrijkheid van het aanvoerwater en de draagkracht van het ontvangende watersysteem worden waterbeelden B, C en D verwacht, mits ondergedoken watervegetatie goed op gang komt in het systeem.

Op basis van de verwachte waterbeelden in combinatie met functie worden de volgende oeverbeelden geadviseerd:

- Rietoever (natuur, als zichtbaarheid water niet belangrijk is).
- Zoom (natuur, overheen te kijken).
- Hoge kruiden (natuur, als zichtbaarheid van water niet belangrijk is).
- Gazon (recreatie, water is zichtbaar).
- Beplanting (natuur, als zichtbaarheid en bereikbaarheid water niet belangrijk is).
- Kademuur (recreatie, pleziervaart).

Plas- drasbermen zijn door het flauwe oevertalud op meerdere locaties mogelijk. Dit soort oeverinrichting is wenselijk op de plekken waar de Stadsuiterwaarden komen te liggen. Ze bieden ruimte om water te bergen, zijn stabieler dan steile oevers en bieden een diversiteit aan habitats voor planten en dieren. Hier passen plantengemeenschappen[2] zoals het verbond van riet (8Bb) en scherpe zegge (8Bc) bij.

Op basis van de eerdergenoemde berekeningen in PCDitch (kroos, flab, blauwalg, vissterfte, botulisme) en uitgaande van goed toekomstige gebiedsbeheer (adequaat beheersen van zwerfvuil en hondenpoep) kan de basiskwaliteit gehaald worden.

Echter in droge situaties is de fosforconcentratie van het aanvoerwater hoger dan de kritische concentratie. Dit kan resulteren in een verslechtering van de waterkwaliteit waardoor kroos, flab, blauwalg, vissterfte door zuurstofloosheid en botulisme zich kan voordoen. Het is van belang dat ook flauwe oevers aanwezig zijn in het systeem met waterplanten die tot op de bodem groeien en nutriënten ‘afvangen’.

Op de uiterwaarden zullen plantengemeenschappen ontstaan van het tandzaadverbond (29Aa), het zilverschoonverbond (12Ba) en verbond van de wilgenvloedbossen -en struwelen (38Aa), elzenbroekbossen (39Aa) of berkenbroekbossen (40Aa).

[2] Schaminée et al. 2010 Veldgids plantengemeenschappen van Nederland. KNNV Uitgeverij.

5 Analyse recreatie

5.1.1 *Kansen en aandachtspunten*

Het ontwerp van de Stadsuiterwaarden Crescent biedt veel kansen voor recreatie, met uitzondering van zwemmen:

- Wandelen langs Singel en Beek.
- Wandelen door de uiterwaarden over de vlonderpaden en over het eiland.
- Kinderen kunnen spelen in de ruigte van overloopgebied 2, dat zelden zal overstromen.
- Op het eiland en aan de zuidzijde komen speelfaciliteiten voor kinderen (o.a. klimtoren, waterpompen, speelboot).
- Ook de nevengeul vormt een leuke attractie voor kinderen om in de zomer te spelen.
- Langs het eiland komt een hondenstrand waar mensen met hun hond kunnen spelen en elkaar ontmoeten.

Tijdens de bewonersavond werd meestal enthousiast gereageerd op het ontwerp. Enkele aandachtspunten kwamen naar voren:

- De bomen langs de Beek kunnen ervoor zorgen dat het zicht op het water voor bewoners ontnomen wordt.
- De aantrekkelijkheid van het gebied voor recreatie kan ook (geluids)overlast veroorzaken.

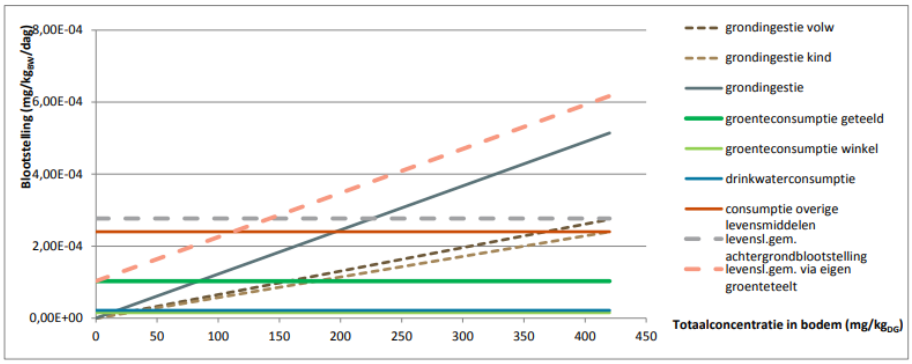
5.1.2 *Risico arseen*

Een uitgevoerd bodemonderzoek wijst op de aanwezigheid van hoge concentraties arseen in de bodem van Drielanden-West; dus ook het gebied van Stadsuiterwaarden Crescent (PJ Milieu BV, 2015). In het onderzoek zijn boormonsters en grondwatermonsters per locatie geanalyseerd voor o.a. arseen. In Bijlage III zijn de monsterlocaties weergegeven.

In Figuur 5-1 zijn richtlijnen voor blootstelling (dat wil zeggen door inname) aan arseen weergegeven (RIVM, 2017). De meetwaarden van de bovengrond in de Stadsuiterwaarden variëren van detectiegrens/rapportagegrens van de analyseapparatuur tot 310 mg/kg bij meetlocatie 143. Omgerekend is de blootstelling voor kinderen bij dit meetpunt ongeveer 0.00019 mg/kg lichaamsgewicht per dag en dit is 0.19 ug/kg.

Het RIVM schat in dat de toelaatbare blootstelling (MTR humaan) tussen de 0,06 en 0,3 ug/kg lichaamsgewicht/dag zou liggen. De hoogst gemeten waarde binnen het gebied (meetlocatie 143) valt dus in het RIVM-grensgebied voor toelaatbare blootstelling. Een harde uitspraak is dus niet te doen over de daadwerkelijke risico's.

Risico's voor de gezondheid worden klein geacht omdat inname (bijvoorbeeld via groenteteelt) in de Crescent niet van toepassing is. Om risico's te minimaliseren wordt wel aanbevolen om op alle speelplekken extra schoon zand op te brengen, en om bij de waterpomp duidelijk aan te geven dat dit geen drinkwater is.



Figuur 8. Blootstellingen (mg/kg$_{LG}$/dag; levenslang-gemiddeld) als functie van het bodemgehalte voor het bodemgebruik 'Kleine moestuin'. De blootstelling via consumptie van zelf geteelde groenten (donkergroene lijn) betreft de maximale blootstelling via consumptie van zelf geteelde groenten. (zowel kinderen als volwassenen aanwezig).

Figuur 5-1. Figuur over blootstellingen arseen (Handreiking voor de beoordeling van arseen in de bodem voor de particuliere groenteteelt, RIVM, 2017)

6 Kosten aanleg en beheer

6.1 Aanleg

Tijdens de derde werksessie met specialisten zijn uitvoeringsmaatregelen voor aanleg van de Stadsuiterwaarden concreet gemaakt. Vanuit deze specificaties is een kostenraming gemaakt voor aanleg van het watersysteem, inclusief alle recreatievoorzieningen. Ook is het 1e jaar groenonderhoud hierin opgenomen.

De totale kosten zijn geraamd op **2.8 miljoen euro**. Hiermee komen de aanlegkosten ruim 1.1 miljoen lager uit dan het oorspronkelijk ontwerp van de Crescent als volledige waterplas.

De kostenraming is inclusief overzichtskaart opgenomen in Bijlage IV.

6.2 Beheer

Gemeente Harderwijk en waterschap Vallei en Veluwe maken gezamenlijk afspraken over beheertaken. De gemeente zal verantwoordelijk zijn voor het ‘droge’ beheer; het niet permanent watervoerende gebied (begrensd door het streefpeil). Het waterschap is verantwoordelijk voor het beheer van alle permanent watervoerende waterlopen, en alle kunstwerken in de waterlopen (duikers, stuwen).

Het jaarlijks beheer zal bij beide partijen worden ingedeeld binnen het reguliere beheer, en ook hierbinnen bekostigd worden.

7 Conclusies en aanbevelingen

7.1 Conclusies

Doel van deze studie was om een aangepast hydrologisch ontwerp te maken voor de Stadsuiterwaarden Crescent. Daarbij is aandacht besteed aan de aspecten waterberging, waterkwaliteit, ecologie, recreatie, aanleg en beheer. Het nieuwe ontwerp is in nauwe samenwerking met de gemeente en het waterschap tot stand gekomen in drie opeenvolgende werksessies. Op de bewonersavond is met ontwerptekening en TouchTable een goede onderbouwing gegeven van het nieuwe ontwerp. Het ontwerp voldoet aan de eisen met betrekking tot hydrologie, ecologie, waterkwaliteit, recreatie, aanleg en beheer.

Meer specifiek zijn de conclusies als volgt:

- Het betrekken van veel verschillende expertises binnen gemeente en waterschap heeft een duidelijke meerwaarde gegeven aan het ontwerp; alle aspecten van ontwerp tot uitvoering en kosten zijn in een vroeg stadium meegenomen.
- De Stadsuiterwaarden is voldoende ruim ontworpen, zowel in het overloopgebied als in het bovenstroomse watersysteem is ruim voldoende berging aanwezig om zowel korte hevige (klimaat)buien als langdurige neerslag op te vangen.
- Gemeente en waterschap streven naar maximale peilstijgingen van 50 centimeter in de stadsuiterwaarden (het Laagpand). De bergingspotentie van het overloopgebied wordt hiermee ongeveer voor de helft benut, want peilstijgingen tot 1 meter zijn mogelijk zonder wateroverlast in de wijk.
- Pas bij een T100-bui wordt de maximale peilstijging van 50cm overschreden. De vlonders in Middenpand zullen (zeer) incidenteel onderlopen.
- Alleen Stuw 1 (benedenstrooms van de Stadsuiterwaarden) moet automatisch worden geregeld. Het is voorlopig niet nodig ook Stuw 2 te automatiseren.
- Bij droge tot zeer droge perioden bestaat een risico op omslaan van het water van helder naar troebel. Met vaste waterplanten langs de oevers kan dit risico worden verkleind. Monitoring van de actuele waterkwaliteit na realisatie is wenselijk.

- Het ontwerp biedt voldoende mogelijkheden voor gevarieerde ecologie, zowel langs de waterlopen als in het overloopgebied. Realisatie van trajecten met flauwe oevers zijn hierbij wel een voorwaarde.
- Het ontwerp biedt veel mogelijkheden voor recreatie voor zowel volwassenen als kinderen. Aandachtspunt is het opbrengen van extra zand bij de speelplekken in verband met aanwezige arseen in de bodem.

7.2 Aanbevelingen

Met realisatie van de Stadsuiterwaarden Crescent wordt een unieke invulling gegeven aan klimaatadaptatie rekening houdend met perioden van extra neerslag en perioden van extra droogte. De 'lessons learned' kunnen relevant zijn voor andere regio's met vergelijkbare opgaven. De studie vormt een Best Practice voor een sterk ontwerpende aanpak van de klimaatopgave, met een door bewoners gedragen resultaat.

Aanbevolen wordt om een monitoringsplan op te stellen en uit te voeren voor het functioneren van de Stadsuiterwaarden in droge en natte perioden. De resultaten van deze monitoring geven meer inzicht in het daadwerkelijk functioneren en kunnen worden gebruikt voor het optimaliseren van het stuwbeheer en beheer en onderhoud van het watersysteem.

De aanwezigheid van de ruim gedimensioneerde Stadsuiterwaarden betekent niet dat er nooit wateroverlast in de wijk Drielanden zal optreden. In deze studie is de afstroming via maaiveld in Drielanden versimpeld meegenomen. Laagten in het maaiveld of beperkte afvoercapaciteiten van riolering kunnen alsnog tot watervoerlast leiden bij hevige neerslag. Daarom wordt aanbevolen om een stresstest voor de wijk en/of geheel Harderwijk uit te voeren met een integraal maaiveldmodel, om de klimaatbestendigheid goed in kaart te brengen.

I. Hydrologische uitgangspunten

Stadsuiterwaarden en Singel

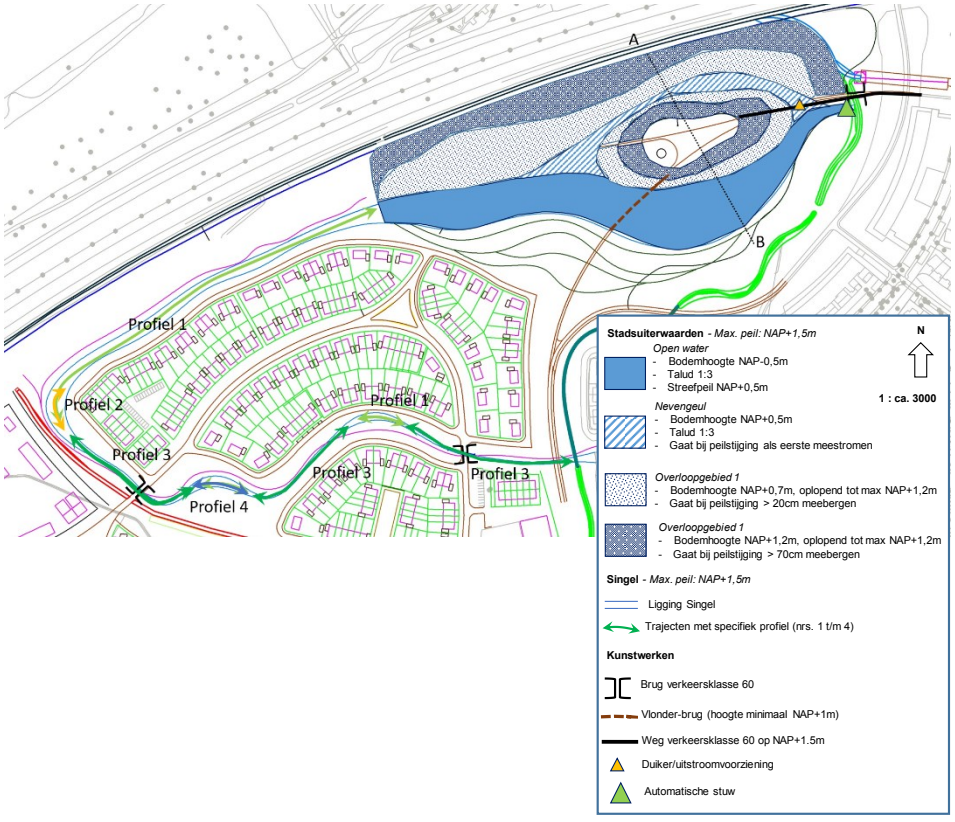
In Figuur 1 is het hydrologisch ontwerp van de Stadsuiterwaarden en aanvoerende Singel gevisualiseerd. In Figuur 2 is een dwarsdoorsnede weergegeven voor de Stadsuiterwaarden (A-B).

Voor modellering van de Stadsuiterwaarden golden de volgende uitgangspunten (input vanuti de werksessies met specialisten):

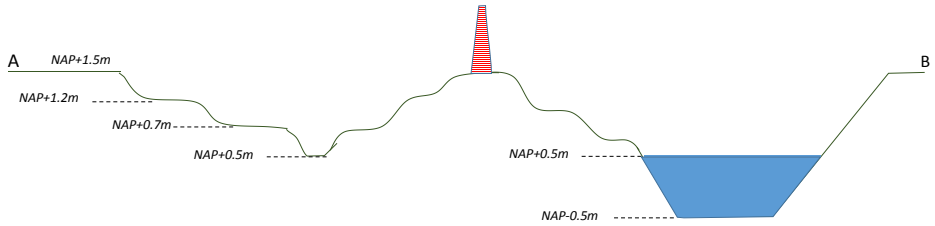
- De Stadsuiterwaarden wordt in een 2-dimensionaal maaiveldmodel gemodelleerd (als onderdeel van het model 3Di).
- Het maaiveldmodel takt bovenstrooms aan op het strengenmodel van de Singel; benedenstrooms via de automatische stuw op het strengenmodel van de Beek van de Hoge Geest.
- In de Stadsuiterwaarden kan een peilstijging tot 1 meter worden geborgen: tot NAP+1,5m.
- Alle paden en voorzieningen die niet mogen onderlopen liggen dus hoger dan deze NAP+1,5m.
- Open water heeft een minimale waterdiepte van 1,25 meter en op kaart weergegeven breedten op streefpeil (NAP+0,5m).
- Talud 1:3 en insteek waterloop op 1,5 meter boven streefpeil (NAP+1,5m).
- 3 gebieden die gefaseerd overlopen, beginnend bij de nevengeul (bij elke peilstijging boven streefpeil), vervolgens overloopgebied 1 (bij peilstijging van meer dan 20 centimeter) en ten slotte overloopgebied 2 (bij een peilstijging van meer dan 70 centimeter).
- Verdeling arealen: ca. 1,2 ha open water en ca. 2,5 ha overloopgebied.
- Doorlatendheid Stadsuiterwaarden op basis van kenmerken aanwezig bodemtype.
- Breedte automatische stuw: 1,5 meter, regeling nog in te stellen.
- Kwelflux vanuit Antea-studie (Sobek-model).

Voor modellering van de Singel kiezen we de volgende uitgangspunten:

- Singel biedt ruimte (evenals Stadsuiterwaarden) voor een peilstijging van 1 meter, dus tot NAP+1,5m.
- Alle paden en voorzieningen die niet mogen onderlopen liggen dus hoger dan deze NAP+1,5m.
- Diepte Singel is 1,25 meter bij streefpeil (evenals waterloop Stadsuiterwaarden).
- Wisselende breedten op streefpeil, profielnummers weergegeven in Figuur I-I.
- Ca. 1,25 ha open water.
- Realisatie van bruggen op de kruising van waterloop en weg (2 maal). Deze leveren geen extra opstuwing bij peilstijging.
- Kwelflux vanuit Antea-studie (Sobek-model).
- Afvoerend oppervlak op de Singel: 25.2 hectare verhard, 25.1 hectare onverhard.
- 2 bruggen over singel met breedte 4,5m, lengte 9m, hoogte NAP+2m.



Figuur I-I. Tekening hydrologisch ontwerp Stadsuiterwaarden en Singel



Figuur I-II. Doorsnede A-B

Voor alle profielen van de Singel (Profielen 1 t/m 4) geldt:

- Minimaal talud 1:2,5.
- Diepte 1,25m.
- Insteek waterloop op NAP+1,5m.

De profielen verschillen in breedten op streefpeil:

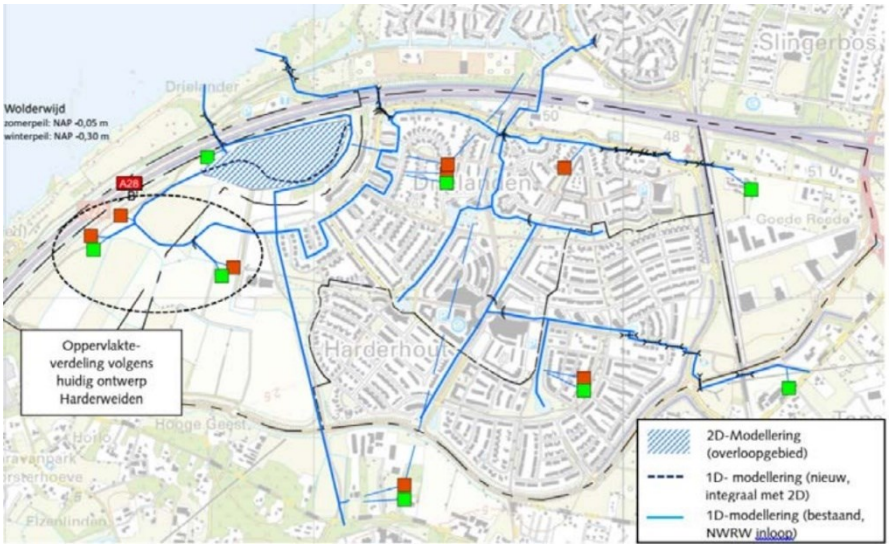
- Profiel 1: 10 meter
- Profiel 2: 15 meter
- Profiel 3: 6,75 meter
- Profiel 4: 25 meter (inclusief plasberm)

Bestaande watersystemen Drielanden

De bestaande watersystemen in Drielanden zijn de bovenstrooms peilvakken, die afwateren op Singel en Stadsuiterwaarden én de Beek van de Hoge Geest.

We hanteren voor beide bestaande watersystemen de hydrologische uitgangspunten uit de Antea-studie van 2015. Dit betreft de invoerparameters (aanvoer via kwel) dimensies van waterlopen en kunstwerken en afvoerende oppervlakken (verhard, onverhard, open water). Ook de piek die via de BBB op de Beek van de Hoge Geest terecht komt modelleren we mee.

De modelgrenzen zijn in figuur I-III weergegeven.



Figuur I-III. Modelgrenzen

In onderstaande tabel zijn de afvoerende oppervlakken van Laag-, Midden- en Hoogpand weergegeven, welke direct de Stadsuiterwaarden Crescent beïnvloeden.

Afvoerende oppervlakken in de modellering van Drielanden (gebaseerd op studie AnteaGroup, 2015).

Peilgebied	Totaal	Verhard op hemelwater-riool	Verhard op wadi	Verhard op vuilwater-riool	Onverhard (incl. wadi's en overloop-gebied)	Open water
Laagpand (+0.5 mNAP)	52.8	25.2*	0	0	25.1*	2.5
Middenpand (+0.8 mNAP)	31.8	0	0	12.2	17.9	1.7
Hoogpand (>+1.25 mNAP)	139.6	4.3	47.2	15.6	68.4	4.1
Totaal	224.2	29.5	47.2	27.8	106.1	8.3

* *Nieuwe waarde vanuit huidige stedenbouwkundig plan Harderweide*

Het watersysteem in Drielanden voert af via drie stuwen. De breedte, hoogte en regeling van deze stuwen is bepalend voor de waterverdeling en peilstijging in het watersysteem.

II. Analyse PCDitch

In onderstaande tabel staat de samenvatting van de iteratieve PCDitch analyses voor de verschillende aanvoerdebieten, wateroppervlakken en waterdieptes.

De waarden in de tabel zijn de berekende kritische totaal fosfor concentraties (dus géén belasting). De *schuingedrukte* waarden zijn de waarden die hoger zijn dan de gemeten fosforconcentraties.

kP concentratie (mg P / l)	**Wateroppervlak (m2)**		
	20.000	**25.000**	**30.000**
Waterdiepte 1,50 m			
Gem. Zomer	0,04	0,04	0,04
Droog	0,04	0,04	0,04
Extreem droog	0,05	0,05	0,06
Waterdiepte 1,25 m			
Gem. Zomer	*0,07*	0,06	0,06
Droog	0,05	0,05	0,05
Extreem droog	0,06	*0,07*	*0,08*
Waterdiepte 1,00 m			
Gem. Zomer	*0,12*	*0,11*	*0,10*
Droog	*0,08*	*0,08*	*0,08*
Extreem droog	*0,09*	*0,10*	*0,11*
Waterdiepte 0,75 m			
Gem. Zomer	*0,11*	*0,15*	*0,20*
Droog	*0,20*	*0,19*	*0,19*
Extreem droog	*0,20*	*0,22*	*0,23*

III. Monsterlocaties bodemonderzoek



IV.Kostenraming



PROJECTRAMING:
STADSUITERWAARDEN CRESENT

VERSIE: 4.0
30 MEI 2018

Definitief, d.d. 30 mei 2018

Raming: Aanleg en onderhoud Stadsuiterwaarden Cresent

Datum: 30 mei 2018
Versie : 04

omschrijving		eenheid	Prijs		tot.bedrag
Opruimen bestaande situatie	eur	1,00	€ 13.950,00	€	13.950,00
Grondwerk	eur	1,00	€ 354.579,20	€	354.579,20
Verharding	eur	1,00	€ 89.337,80	€	89.337,80
Kunstwerken	eur	1,00	€ 1.733.995,00	€	1.733.995,00
Groenvoorzieningen	eur	1,00	€ 67.630,00	€	67.630,00
Onderhoud	eur	1,00	€ 24.000,00	€	24.000,00
Totaal (excl. onvoorzien)				**€**	**2.283.492,00**
Planonzekerheid(van uitvoering zonder stelpost)		15,00%	€ 342.523,80	€	342.523,80
Voorbereidingskosten (uitvoerings klaar maken)		7,00%	€ 183.821,11	€	183.821,11
Totale investering aanleg				**€**	**2.809.836,90**

Uitgangspunten:
- Prijspeil 2017
- Staartkosten totaal 20%

Opruimen bestaande situatie

Datum: 30 mei 2018

Ver	omschrijving	eh	hoev.heid	eh.prijs	bedrag	tot.bedrag
1	***Groenwerkzaamheden***					**€ 11.626,00**
	Opschonen sloten	m	800,00	€ 3,00	€ 2.400,00	
	Opnemen en afvoeren groen	are	10,00	€ 250,00	€ 2.500,00	
	Rooien bomen	st	25,00	€ 150,00	€ 3.750,00	
	Frezen graszoden	are	1.488,00	€ 2,00	€ 2.976,00	
	Sub.totaal					**€ 11.626,00**
	Eenmalige kosten	%	4,00		€ 465,04	€ 465,04
	Uitvoeringskosten	%	6,00		€ 697,56	€ 697,56
	Algemene kosten	%	7,00		€ 813,82	€ 813,82
	Winst	%	3,00		€ 348,78	€ 348,78
	Afronding totaal bedrag	eur	1,00	€ 1,20-	€ 1,20-	€ 1,20-
	Totaal bedrag exclusief de BTW				EUR	**€ 13.950,00**

Grondwerk

Datum: 30 mei 2018

Ver	omschrijving	eh	hoev.heid	eh.prijs	bedrag	tot.bedrag
1	***Grond ontgraven t.b.v. Cresentplas***					**€ 74.052,50**
	Grond ontgraven t.b.v. Cresentplas	m3	29.621,00	€ 1,00	€ 29.621,00	
	Grond afvoeren binnen het terrein	m3	29.621,00	€ 1,50	€ 44.431,50	
2	**Eiland**					**€ 3.400,00**
	Grondwerkzaamheden, profileren eiland	eur	1,00	€ 3.400,00	€ 3.400,00	
3	***Grond ontgraven t.b.v. singel***					**€ 59.150,00**
	Grond ontgraven t.b.v. singel	m3	19.660,00	€ 1,00	€ 19.660,00	
	Grond afvoeren binnen het terrein	m3	19.660,00	€ 1,50	€ 29.490,00	
	Onderhoud bouwweg	eur	1,00	€ 10.000,00	€ 10.000,00	
4	***Grondwerk geluidswal***					**€ 58.835,00**
	Grond verwerken in geluidswal	m3	58.835,00	€ 1,00	€ 58.835,00	
5	***Grond ontgraven t.b.v. beek/sloot/uitstroomgebied***					**€ 52.547,00**
	Grond ontgraven t.b.v. beek	m3	9.554,00	€ 3,00	€ 28.662,00	
	Grond afvoeren binnen het terrein	m3	9.554,00	€ 2,50	€ 23.885,00	
6	***Tijdelijke voorzieningen***					**€ 10.000,00**
	Tijdelijke voorziening t.b.v. bereidbaarheid	eur	1,00	€ 10.000,00	€ 10.000,00	
7	***Speelplekken***					**€ 37.500,00**
	Leveren en aanbrengen schoonzand t.b.v. speelplekken, ca. 50 cm diep	m2	1.500,00	€ 25,00	€ 37.500,00	
	Sub.totaal					**€ 295.484,50**
	Eenmalige kosten	%	4,00		€ 11.819,38	€ 11.819,38
	Uitvoeringskosten	%	6,00		€ 17.729,07	€ 17.729,07
	Algemene kosten	%	7,00		€ 20.683,92	€ 20.683,92
	Winst	%	3,00		€ 8.864,54	€ 8.864,54
	Afronding totaal bedrag	eur	1,00	€ 2,20-	€ 2,20-	€ 2,20-
	Totaal bedrag exclusief de BTW				EUR	**€ 354.579,20**

Verharding

Datum: 30 mei 2018

Ver	omschrijving	eh	hoev.heid	eh.prijs	bedrag	tot.bedrag
1	**Voet- fietspad (in WRM-fase)**					
2	***Voetpad (t.h.v. geluidswal)***					**€ 14.255,28**
	Grond ontgraven uit cunet, diepte 37 cm	m3	346,32	€ 2,50	€ 865,80	
	Grond vervoeren binnen werkterrein	m3	346,32	€ 1,50	€ 519,48	
	Lev. en aanbr. Menggranulaat, dik 25 cm	m2	936,00	€ 7,50	€ 7.020,00	
	Lev. en aanbr. Halfverharding, gralux o.g.	m2	936,00	€ 6,25	€ 5.850,00	
3	***Bypass voorzien van granietkeien***					**€ 60.192,00**
	Grond ontgraven uit cunet, diepte 40 cm	m2	720,00	€ 1,00	€ 720,00	
	Grond vervoeren binnen werkterrein	m2	720,00	€ 0,60	€ 432,00	
	Lev. en aanbr. Menggranulaat, dik 20 cm	m2	720,00	€ 7,00	€ 5.040,00	
	Lev. En aanbr. Granietkeien in specie/beton	m2	720,00	€ 55,00	€ 39.600,00	
	Voegen granietkeien met rompox D1	m2	720,00	€ 20,00	€ 14.400,00	
	Sub.totaal					**€ 74.447,28**
	Eenmalige kosten	%	4,00		€ 2.977,89	€ 2.977,89
	Uitvoeringskosten	%	6,00		€ 4.466,84	€ 4.466,84
	Algemene kosten	%	7,00		€ 5.211,31	€ 5.211,31
	Winst	%	3,00		€ 2.233,42	€ 2.233,42
	Afronding totaal bedrag	eur	1,00	€ 1,06	€ 1,06	€ 1,06
	Totaal bedrag exclusief de BTW				EUR	**€ 89.337,80**

Kunstwerken

Datum: 30 mei 2018

Ver	omschrijving	eh	hoev.heid	eh.prijs	bedrag	tot.bedrag
1	***Onderduikering beekloop, stuw sprengkoppensysteem (punt A)***					**€ 31.625,00**
	Lev. en aanbr. Onderduikering, PE Ø315 mm	m	45,00	€ 175,00	€ 7.875,00	
	Lev. En aanbr. In- en uitstroomvoorziening	m2	20,00	€ 125,00	€ 2.500,00	
	Vaste stuw, 2 mtr breed (stuw 4 in rapportage)	st	1,00	€ 20.000,00	€ 20.000,00	
	Lev. En aanbr. Taludbekleding van stortstenen	m2	10,00	€ 125,00	€ 1.250,00	
2	**Brug naar nieuwbouwplan**					**€ 330.000,00**
	Brug, verkeersklasse 60, naar nieuwbouwpl, 4,5 x 8 mtr toogbrug metselwe	st	2,00	€ 90.000,00	€ 180.000,00	
	Voet- fietsbrug	st	1,00	€ 90.000,00	€ 90.000,00	
	Steigerbrug over singel	st	2,00	€ 30.000,00	€ 60.000,00	
3	**Houten loopbrug naar eilanden**					**€ 486.000,00**
	Brug, naar eilanden, 3 mtr breed	m1	105,00	€ 2.000,00	€ 210.000,00	
	Houten vlonders t.b.v. voetpad eiland	m1	452,00	€ 500,00	€ 226.000,00	
	Houten vlonder zuidzijde gebied langs de singel	m1	100,00	€ 500,00	€ 50.000,00	
4	**Overstortvoorziening Cresentplas (punt F) (stuw 1 in rapportage)**					**€ 186.620,00**
	Overstort met automatische stuw, 1,5 mtr breed incl besturing e.d.	st	1,00	€ 70.000,00	€ 70.000,00	
	Grond ontgraven t.b.v. overstort	m1	60,00	€ 12,00	€ 720,00	
	Grond afvoeren binnen werkterrein	m1	60,00	€ 15,00	€ 900,00	
	Lev. En aanbr. Taludbekleding van stortstenen, 4 m2/m1	m1	60,00	€ 500,00	€ 30.000,00	
	Brug, verkeersklasse 30, over de uitstroomvoorziening, 3 mtr breed	m1	17,00	€ 2.500,00	€ 42.500,00	
	Brug, verkeersklasse 30, over de beek, 3 mtr breed	m1	17,00	€ 2.500,00	€ 42.500,00	
5	**Inrichting speellocaties**					**€ 289.000,00**
	Stelpost: vuurtoren	eur	1,00	€ 100.000,00	€ 100.000,00	
	Stelpost: Schip	eur	1,00	€ 120.000,00	€ 120.000,00	
	Stelpost: trekpondje	eur	1,00	€ 35.000,00	€ 35.000,00	
	Stelpost: overige zaken	eur	1,00	€ 25.000,00	€ 25.000,00	
	Waterpompen op speellocatie	st	3,00	€ 3.000,00	€ 9.000,00	
6	**Erosiebestendige constructies (punt C, D en E)**					**€ 31.250,00**
	C: Erosiebestendige taluds t.h.v. onderdoorgang A28	m2	100,00	€ 125,00	€ 12.500,00	
	D: Erosiebestendige overgang beek => bermsloot, stortstenen	m2	50,00	€ 125,00	€ 6.250,00	
	E: Erosiebestendige instroomconstructie BBB => beek, stortstenen	m2	100,00	€ 125,00	€ 12.500,00	
7	**Ombouw stuw handmatig => op afstand bedienbaar (punt G)**					**€ 90.500,00**
	G: Ombouw bestaande stuw (stuw 2 in rapportage)	eur	1,00	€ 50.000,00	€ 50.000,00	
	Vergroten bestaande duiker, ca. 1,75x1,75	m1	30,00	€ 1.350,00	€ 40.500,00	
	Sub.totaal					**€ 1.444.995,00**
	Eenmalige kosten	%	4,00		€ 57.799,80	€ 57.799,80
	Uitvoeringskosten	%	6,00		€ 86.699,70	€ 86.699,70
	Algemene kosten	%	7,00		€ 101.149,65	€ 101.149,65
	Winst	%	3,00		€ 43.349,85	€ 43.349,85
	Afronding totaal bedrag	eur	1,00	€ 1,00	€ 1,00	€ 1,00
	Totaal bedrag exclusief de BTW				EUR	**€ 1.733.995,00**

Groenvoorzieningen

Datum: 30 mei 2018

Ver	omschrijving	eh	hoev.heid	eh.prijs	bedrag	tot.bedrag
1	***Inplanten Singel***					**€ 3.600,00**
	Inplanten oever van de singel, deel inzaaien/deel inplanten met oeverplanten	are	90,00	€ 40,00	€ 3.600,00	
2	**Inplanten Cresentplas**					**€ 27.920,00**
	Inplanten oever van de Cresentplas, deel inzaaien/deel inplanten met oeverplanten	are	73,00	€ 40,00	€ 2.920,00	
	Stelpost: Planten n.t.b.	eur	1,00	€ 25.000,00	€ 25.000,00	
3	**Inplanten geluidswal**					**€ 14.280,00**
	Inzaaien geluidwal met bermmengsel	are	357,00	€ 40,00	€ 14.280,00	
4	**Inplanten overig gebied**					**€ 10.560,00**
	Inzaaien overig gebied met bermmengsel	are	264,00	€ 40,00	€ 10.560,00	
	Sub.totaal					**€ 56.360,00**
	Eenmalige kosten	%	4,00		€ 2.254,40	€ 2.254,40
	Uitvoeringskosten	%	6,00		€ 3.381,60	€ 3.381,60
	Algemene kosten	%	7,00		€ 3.945,20	€ 3.945,20
	Winst	%	3,00		€ 1.690,80	€ 1.690,80
	Afronding totaal bedrag	eur	1,00	€ 2,00-	€ 2,00-	€ 2,00-
	Totaal bedrag exclusief de BTW				EUR	**€ 67.630,00**

Onderhoud

Datum: 30 mei 2018

Ver	omschrijving	eh	hoev.heid	eh.prijs		bedrag		tot.bedrag
1	***Groenonderhoud***							**€ 20.000,00**
	Stelpost: onderhoud op A-niveau (1e jaar)	jaar	1,00	€ 10.000,00	€	10.000,00		
	Stelpost: onderhoud natte gebied (1e jaar)	jaar	1,00	€ 10.000,00	€	10.000,00		
	Sub.totaal							**€ 20.000,00**
	Eenmalige kosten	%	4,00		€	800,00	€	800,00
	Uitvoeringskosten	%	6,00		€	1.200,00	€	1.200,00
	Algemene kosten	%	7,00		€	1.400,00	€	1.400,00
	Winst	%	3,00		€	600,00	€	600,00
	Afronding totaal bedrag	eur	1,00		€	-	€	-
	Totaal bedrag exclusief de BTW					EUR		**€ 24.000,00**



LEGENDA

Singel
Oppervlak: 4.140 m2
Gem. ontgravingsdiepte: 2,05 m1
Ontgraving: 8.487 m3

Taluds singel
Oppervlak: 12.145 m2
Gem. ongravingsdiepte:0,92 m1
Ontgraving:11.173 m3

Plas
Oppervlak: 11.502 m2
Gem. ongravingsdiepte:1,86 m1
Ontgraving:21.394 m3

Bypass
Oppervlak: 2.430 m2
Gem. ongravingsdiepte:0,80 m1
Ontgraving:1.944 m3

Taluds plas
Oppervlak: 3.817 m2
Gem. ongravingsdiepte:0,75 m1
Ontgraving:2.863 m3

Taluds bypass
Oppervlak: 383 m2
Gem. ongravingsdiepte:0,65 m1
Ontgraving: 249 m3

1e overloopgebied
Oppervlak: 7.047 m2
Gem. ongravingsdiepte:0,45 m1
Ontgraving:3.171 m3

2e overloopgebied (noordzijde)
Oppervlak: 12.447 m2
Gem. ongravingsdiepte:0,00 m1
Ontgraving: 0 m3 (wel profileren)

2e overloopgebied (zuidzijde)
Oppervlak: 16.618 m2
Gem. ongravingsdiepte:-0,08 m1 (aanvullen)
Ontgraving:-1329 m3

Eiland
Oppervlak: 10.931 m2
Gem. ongravingsdiepte:0,00 m1
Ontgraving:0 m3 (wel profileren)

Beek/sloot incl. onderhoudspad
Lengte: 350 m1
Gem. ongravingsprofiel:13,50 m3/m1
Ontgraving:4.725 m3

Uitstroomgebied
Lengte: 125 m1
Gem. ongravingsprofiel:13,50 m3/m1
Ontgraving:1.687 m3

Verbreding bermsloot
Lengte: 374 m1
Gem. ongravingsprofiel: 8,40 m3/m1
Ontgraving:3.142 m3

Houten vlonder incl steiger over het water

Wandelpad bestaande uit een halfverharding

Opdrachtgever: Gemeente Harderwijk

Project: Planontwikkeling Drielanden-west

Onderdeel: Hoeveelheidsbepalingen

Schaal 1:2000	Datum	18-04-2018	Getekend	Datum	Wijz.
	Getek.	RN			A
	Gec.	IM			B
Formaat A2	Status	Informatief			C
	Besteksnummer		SIP-170920		
	Tekeningnummer		SIP-170920-01		

Stegginkinfra PROJECTMANAGEMENT & ADVIES

www.stegginkinfra.nl

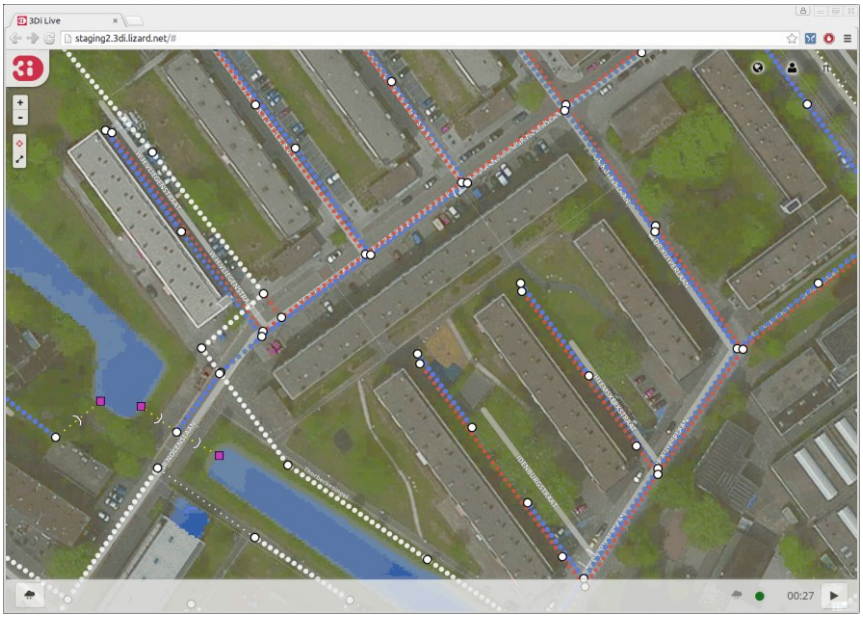
Hoeveelheidsbepaling Versie 3.dwg


A28
Vogelwaard
Muziekland II
Muziekland I
Muziekland III
Drielanden centrum
A
B
C
D
E
F
G
H
I
J

V.Achtergronden 3Di

Snel en inzichtelijk

De rekentijden in 3Di zijn, ook bij grootschalige detail schematisaties, teruggebracht van orde uren tot orde minuten. Dit betekent voor een klein systeem als de Crescentplas naar verwachting seconden. Dit maakt het goed mogelijk om tijdens de bewonersavond meerdere runs live te demonstreren.



Stroming in de riolering, het oppervlaktewater en het maaiveld kan volledig worden geïntegreerd en wordt op kaart gevisualiseerd

De resultaten van 3Di worden tijdens de berekening op kaart gevisualiseerd. Hiermee ontstaat veel inzicht in het afstromingsproces. De visualisatie is dynamisch en kaart-georiënteerd. Natuurlijk kunnen ook grafieken en tabellen worden getoond. De ervaring is dat specialisten goed met grafieken kunnen omgaan, maar bestuurders vooral visueel zijn ingesteld. 3Di versnelt niet alleen het ontwerp- en besluitvormingsproces, maar creëert ook draagvlak en vertrouwen en maakt het mogelijk om tijdens werksessies interactief te werken. Suggesties voor maatregelen kunnen dan direct worden getoetst en hiermee ontstaat een ongekende betrokkenheid en inzicht in het functioneren van het systeem.

Integraal en grootschalig

Het modelinstrument dat we gebruiken voor het overloopgebied Crescentplas is 3Di. We hebben inmiddels veel ervaring met 3Di in realisatie van quickscan

resultaten én integrale modellering met maaiveld, riolering en oppervlaktewater. We hebben de modellering verzorgd van de drie grote gemeenten (Amsterdam, Den Haag en Rotterdam), en verschillende zuiveringskringen. Het systeem kan omgaan met extreem grote schematisaties tot meer dan 1 miljard pixels. Alle beschikbare informatie kan daarmee 1 op 1 worden gebruikt om gedetailleerd beeld te krijgen. Dit betekent dat de resolutie van het model zeer hoog is (0.25m^2). Nauwkeurigheid is van groot belang, omdat het de basis vormt voor het vertrouwen, de besluiten en de investeringen. Het onderschatten of het overschatten van de opgaves leidt tot onnodige risico's of onnodige kosten.

Nauwkeurig

In tegenstelling tot ander rekensoftware (waaronder Infoworks en Sobek), garandeert 3Di strikt volumebehoud (zie ook wetenschappelijke publicaties en lezingen op www.3di.nu). In 3Di is de volumeberekening nauwkeurig tot op machine precisie en er worden geen 'trucs' uit gehaald, zoals Preissmann-slots. 3Di houdt bovendien rekening met het niet-lineaire volume verloop, zoals optreedt bij water op straat situaties (waarbij het bergend oppervlak ineens veel groter wordt).

Neerslag-afvoer

We gebruiken in dit project een vlakdekkend terreinmodel. Met het 2D terreinmodel stroomt de neerslag via het maaiveld af naar de laagste plekken in het terrein. Zowel onverharde als eventueel onverharde delen worden gemodelleerd.

Praktijkervaring

3Di is volledig nieuw ontwikkeld in de periode 2010 tot 2014, maar is al tijdens de ontwikkeling ook in de praktijk getoetst. Voor de riolering hebben de gemeenten Amsterdam, Rotterdam en Den Haag, maar ook de omliggende gemeenten gekozen voor 3Di, omdat de bestaande software minder nauwkeurig of te traag was om extreme wateroverlast te berekenen.

Momenteel worden de grootste zuiveringskringen en rioolstelsels van Nederland (met meer dan 60.000 leidingen) met 3Di doorgerekend. Ook voor extreme neerslag en overstromingen kiezen steeds meer waterschappen voor 3Di als het meest betrouwbare instrument. In Rotterdam, OAS de Grootte Lucht, Almere, Castricum, Zuid-Limburg en Rhenen werken gemeenten, waterschappen en waterschapsbedrijven samen aan een integraal model, vergelijkbaar met het model dat hier wordt gevraagd.

VI. Procesinformatie

Deelnemers projectgroep

Waterschap Vallei en Veluwe

Richard van Hoorn
Jaap Petersen
Jasper Timmer

Gemeente Harderwijk

Martijn den Braven
Corinne Daemen
Erik Hamelink
Niek Heijboer
Mahatma Geerdink

Adviesbureau Nelen en Schuurmans

Ria Löschner-Wolleswinkel
Leendert van Wolfswinkel
Jordie Netten

Steggink Infra

Roy Nieuwe Weme

Agenda Werksessie 1

Mail projectleider N&S 25 januari 2018

Beste Corinne,

Qua agenda voor de werksessie: het lijkt me goed om de verschillende aspecten van het ontwerp langs te lopen: waterberging, recreatie, ecologie, b&o, en gewenste wijzigingen af te spreken.

We leggen printen van het ontwerp op tafel, en schrijven/tekenen erbij.

Dit verwerken wij dan verder tot shapes/rasters, als basis voor het model.

Ik heb de schets van Niek ontvangen, en wil naar aanleiding daarvan al een paar voorstellen doen voor wijzigingen. Die hoop ik morgen door te mailen in de vorm van kaartjes.

Agenda Werksessie 2

Mail projectleider N&S 19 februari 2018

Beste projectgroepleden,

Wij zijn aan de slag gegaan om de Stadsuiterwaarden te modelleren, en gaan jullie a.s. donderdag een online demo geven hoe het gebied bij hevige neerslag gaat functioneren (cq onderlopen).

In de bijlage vinden jullie de hydrologische uitgangspunten die we als basis hebben genomen; deze zijn al met o.a. Corinne en Jaap afgestemd, maar bij deze nog samengevat in een memo.

Donderdag kom ik samen met mijn collega Leendert van Wolfswinkel; hij zal het model demonstreren, waarna we in overleg tot een finetuning van het ontwerp gaan komen.

Qua agenda stel ik voor:

- Intro, toelichting 3di en modellering ontwerp
- Demo bij enkele neerslagevents
- Discussie over ontwerp
- Invulling bewonersavond
- Afspraken vervolg

Agenda Werksessie 3

Mail projectleider gemeente 28 maart 2018

Beste mensen,

Hierbij agendavoorstel voor morgen:

- Opening
- Terugkoppeling overleg stuwinrichting
- Modelresultaten
- Input voor kostenraming
- Afspraken voor vervolg
- Aanlevering gisfiles
- planning kostenraming, rapportage, eindoverleg
- Sluiting

Bewonersavonden

De data van de bewonersavonden waren dinsdag 4 juli 2017 en maandag 5 maart 2018.

In totaal hebben tijdens de eerste avond 42 bezoekers een reactieformulier ingevuld. Een groot aantal bezoekers heeft een voorkeur voor een variant aangegeven. Natuur & spelen wordt het meest genoemd, op de voet gevolgd door Plan X. Een combinatie van natuur & spelen en fit & gezond wordt ook genoemd.
De variant eten & verblijven is niet erg populair. Veel mensen maken zich zorgen over de aanwezigheid van horeca op deze locatie i.v.m. mogelijke geluidsoverlast. Als er aan horeca wordt gedacht, dan het liefst kleinschalige horeca die alleen overdag geopend is, bijv. theetuin, ijs en fris etc. Ook ziet men een camping niet echt zitten. Andere zorgpunten zijn: overlast door hangjongeren, waterpeil en waterkwaliteit, muggenoverlast en parkeren bezoekers recreatieve voorziening.
Wel: groenafscherming van de geluidswal, rust, natuur, spelen, natuurlijke materialen, bomen, wandel- en vaarmogelijkheden, picknickbankjes, trekpont etc.

Van de tweede bewonersavond is geen verslag. Ook zijn er geen reacties op papier gevraagd. Algemene indruk was positief. Men was tevreden over het ontwerp.

Stresstest hoogwater Veluwerandmeren

In kaart brengen gevoeligheden extreme waterstanden en ijs langs de Veluwerandmeren

Gemeenten Harderwijk, Ermelo, Putten, Elburg en Nunspeet

Gemeenten Harderwijk, Ermelo, Putten, Elburg en Nunspeet

Stresstest hoogwater Veluwerandmeren

In kaart brengen gevoeligheden extreme waterstanden en ijs langs de Veluwerandmeren

Eindrapport

Auteurs
Guus Rongen
Matthijs Duits
Lieke Lokin

PR3918.10
april 2019

Samenvatting

Het voorliggende document beschrijft een stresstest voor wateroverlast door hoogwater voor de buitendijkse gebieden langs de Veluwerandmeren. In deze studie wordt de context geschetst voor wateroverlast door hoogwater. Hoe vaak komt hoogwater voor, wat zijn de oorzaken ervan, en aan welke gevolgen moet men denken. Daarnaast is de kans op schade door kruiend ijs onderzocht.

Klimaatverandering heeft weinig effect op de kans op hoogwater op de Veluwerandmeren. Dit komt doordat het peilbesluit stelt dat het winterpeil niet meestijgt met een eventuele peilstijging van het IJsselmeer. Zolang dit besluit wordt gehandhaafd zal de kans op hoogwater in 2100 dus niet anders zijn dan de kans nu. Vanwege de onzekerheid in klimaatvoorspellingen en het karakter van een stresstest is de situatie met 30 cm peilstijging ook gepresenteerd.

De stresstest laat zien dat een hoogwater dat eens per 100 jaar voorkomt geen of weinig wateroverlast geeft langs de Veluwerandmeren. De waterstanden die hierbij horen liggen voor de meeste locaties ruim onder het niveau waarbij wateroverlast optreedt. Bij Elburg treedt eerder wateroverlast op omdat een flinke zuidwesten storm hier relatief hoge waterstanden geeft.

De wateroverlast is met SSM2017 gekwantificeerd. De schade volgt hetzelfde patroon als de waterdieptes: pas bij zeer hoge terugkeertijden loopt er een significant gebied onder, behalve bij Elburg waar een eens in de 1000 jaar situatie significante schade geeft. De kans dat er een slachtoffer valt door hoogwater is zeer klein, door de aard van een eventuele overstroming. Het gaat niet om een dijkdoorbaak maar om ondergelopen hooggelegen gebied.

Naast wateroverlast door hoogwater is ook overlast door golfoverslag en kruiend ijs onderzocht. Beiden zijn een punt van aandacht voor bebouwing vlak langs de oevers, maar de kans op significante overlast is klein. Voor golfoverslag is dit omdat de oevers over het algemeen hoog genoeg liggen. Voor kruiend ijs omdat de kans op een grote hoeveelheid ijs die in beweging komt klein is, en kleiner wordt door klimaatverandering.

Inhoud

1	Inleiding	1
1.1	Aanleiding	1
1.2	Doel	1
1.3	Leeswijzer	2
2	Uitgangspunten en methode	3
2.1	Inleiding	3
2.2	Stresstest wateroverlast	3
2.3	Gebiedsoverzicht	4
2.4	Klimaatscenario’s	4
2.5	Peilbesluit	5
2.6	Waterstanden	6
2.7	Overslagvolumes	7
2.8	Waterdieptekaarten	8
2.9	Schadekaarten	8
2.10	Slachtoffers	10
3	Algemene resultaten	11
3.1	Maatgevende waterstanden	11
3.2	Waterstanden bij overige terugkeertijden	13
3.3	Stormcondities en hoogwaterduren	13
3.4	Overslagvolumes	14
3.5	Slachtoffers	15
4	Uitgesplitste resultaten	17
4.1	Inleiding	17
4.2	Harderwijk	17
4.3	Putten	20
4.4	Ermelo	23
4.5	Nunspeet	26
4.6	Elburg	28
5	Kruiend ijs	33
5.1	Kans op kruiend ijs	33
5.2	Schade door kruiend ijs	35
5.3	Conclusie	36
6	Conclusies	37
7	Referenties	39

1 Inleiding

1.1 Aanleiding

Met het oog op klimaatveranderingen wordt het voor gemeenten belangrijker om inzicht te hebben in kwetsbare plekken voor overstromingen en water-overlast. Hiervoor laten gemeenten stresstesten uitvoeren, die deze kwetsbare plekken in kaart moeten brengen. Voor de delen van Putten, Ermelo, Harderwijk, Nunspeet en Elburg die aan de Veluwerandmeren liggen, is er behoefte aan inzicht in de kansen op wateroverlast door hoogwater, nu en in de komende decennia. Denk hierbij aan informatie over terugkeertijden van hoge waterstanden en golven, de duur van deze hoogwaters en de kans op kruiend ijs. In deze oevergebieden zijn namelijk diverse ontwikkelingen geweest en gaande, waarvoor deze informatie relevant is. Daarnaast kan het resultaat gebruikt worden bij toekomstige ontwikkelingen.

Het voorliggend document bevat een verdiepende stresstest op het gebied van hoogwaterveiligheid voor de buitendijkse gebieden. Hierbij is aangesloten bij de principes van de gestandaardiseerde stresstesten die zijn ontwikkeld in het kader van Deltaplan Ruimtelijke Adaptatie (2017); Gevolgbeperking overstromingen. Het eindresultaat is daarmee een rapportage waarin voor de gemeenten Putten, Ermelo, Harderwijk, Nunspeet en Elburg een overzicht wordt gegeven van verschillende frequenties van hoge waterstanden langs de oevers van de Veluwerandmeren, de duren en de golfcondities die hierbij horen. Dit is uitgewerkt in de vorm van waterdiepte- en schadekaarten. Aanvullend bevat de studie een analyse naar de kans op kruiend ijs voor de gebieden langs de Veluwerandmeren.

1.2 Doel

Het doel van deze studie is het verschaffen van inzicht in de gevoeligheid van buitendijkse gebieden in de gemeenten Harderwijk, Putten, Ermelo, Nunspeet en Elburg voor hoge (extreme) waterstanden. Daar hoort bij dat we een idee krijgen met wat voor omstandigheden zulke hoge waterstanden gepaard gaan, en tot wat voor wateroverlast dit kan leiden.

Aanvullend doen we een analyse naar de kans op kruiend ijs langs de rand-meren. Dit kan potentieel een gevaar vormen voor aanwezige bebouwing bij dooi na een (lange) vorstperiode gecombineerd met ongunstige wind.

Dit rapport bevat geen aanbevelingen voor het nemen van maatregelen om eventuele wateroverlast te beperken. Als hier aanleiding voor is, is het aan de betreffende gemeenten om met het resultaat contact op te nemen met betrokken stakeholders. Samen met hen kan de gemeente bepalen of, hoe en wanneer maatregelen genomen moeten worden.

1.3 Leeswijzer

Hoofdstuk 2 beschrijft de uitgangspunten en de methode die is toegepast om tot de resultaten te komen. Hierin worden het bepalen van de waterstanden en schadekaarten uitgelicht. In hoofdstuk 3 worden de waterstanden en hoogwatercondities voor de Veluwerandmeren als geheel beschreven. Hierin wordt nog niet specifiek ingegaan op de individuele gemeenten. Deze wordt namelijk gepresenteerd in hoofdstuk 4 waarin, de waterstanden, water-dieptekaarten en schadekaarten per gemeente beschreven staan. De analyse van het kruiend ijs staat beschreven in hoofdstuk 5. In hoofdstuk 6 worden de conclusies van de stresstest gepresenteerd.

2 Uitgangspunten en methode

2.1 Inleiding

Dit hoofdstuk beschrijft de verschillende methoden die zijn toegepast voor het uitvoeren van de stresstest. Hiervoor gaan we in op de klimaatscenario's, waterstandberekeningen en schadekaarten. De analyse van het kruiend ijs wordt niet in dit hoofdstuk besproken, omdat dit een opzichzelfstaand onderzoek is.

2.2 Stresstest wateroverlast

Deze studie is in essentie een stresstest voor hoogwater. Voor binnendijkse gebieden wordt de waterveiligheid binnen het Wettelijk Beoordelings-instrumentarium 2017 behandeld. Op basis van de gevolgen van een eventuele overstroming en de kosten voor het waarborgen van de waterveiligheid krijgt een bepaald gebied een norm, de maximaal toelaatbare overstromingskans. Voor buitendijkse gebieden is dit niet het geval. Deze gebieden mogen overstromen omdat de impact van een overstroming klein is. Daarnaast wordt aangenomen dat inwoners en gebruikers van deze gebieden op de hoogte zijn van de relatief hoge kans op wateroverlast en zich daar dus op aanpassen. Buitendijkse gebieden zijn vaak uiterwaarden van de grotere rivieren of haventerreinen.

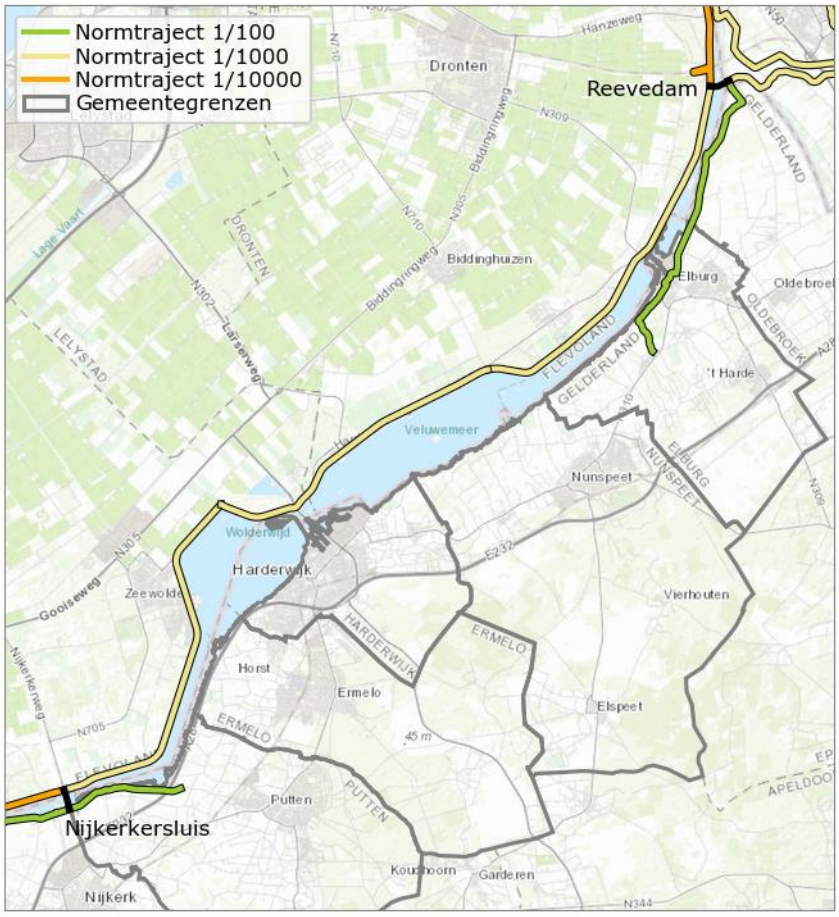
De gemeenten aan de Gelderlandse kant van de Veluwerandmeren worden bestempeld als hoge gronden. Ze zijn dus niet beschermd door een primaire kering maar buitendijks gebied is ook niet de juiste omschrijving. De gebieden liggen niet buiten de primaire kering, maar zullen ook niet met enige regelmaat onderlopen. Voor de oevergebieden kan dit anders zijn. Wanneer deze vlak boven het waterpeil worden aangelegd kan het voorkomen dat deze net als uiterwaarden vaker onder water staan. Met het oog op gebiedsontwikkelingen vlak bij het water is het dus zinnig om in kaart te brengen wat de kans op wateroverlast is. Een duidelijke norm voor wateroverlast is er echter niet voor dit soort gebieden. Ook door het Deltaprogramma Ruimtelijke Adaptatie wordt deze niet gegeven. De betrokken partijen moeten hiertoe zelf komen via het risicodialoog. In deze studie zullen we vaak gebeurtenissen beschouwen die gemiddelde eens per 10, 100 of 1000 jaar voorkomen[1]. Dit zijn herhalingstijden van

[1] De kans van voorkomen zegt niets over wanneer de gebeurtenis voorkomt. Dit kan nog 3000 jaar duren, maar ook volgende maand zijn. We kunnen wel uitrekenen wat de kans is dat zulk een gebeurtenis minimaal één keer in een periode van bijvoorbeeld 30 jaar voorkomt. Voor een gebeurtenis met een herhalingstijd van 10, 100 of 1000 jaar is dit respectievelijk 95%, 26% of 3%.

gebeurtenissen waar buitendijkse bebouwing over het algemeen ook aan blootgesteld is. Een wettelijke norm of richtlijn is hiervoor echter niet beschikbaar.

2.3 Gebiedsoverzicht

Een overzicht van het projectgebied is weergeven in Figuur 1. De vijf gemeenten zijn grijs omlijnd weergeven. Van zuid naar noord: Putten, Ermelo, Harderwijk, Nunspeet en Elburg. De primaire keringen zijn met bijbehorende norm weergegeven. Het grootste deel van het projectgebied ligt dus buitendijks. De Veluwerandmeren, bestaande uit het Nuldernauw, Wolderwijd, Veluwemeer en Drontermeer, liggen centraal op de kaart. In het noorden scheidt de Reevedam (met keersluis) de Veluwerandmeren van het IJsselmeer, en in het zuiden vormt de Nijkerkersluis de scheiding met het Markermeer.



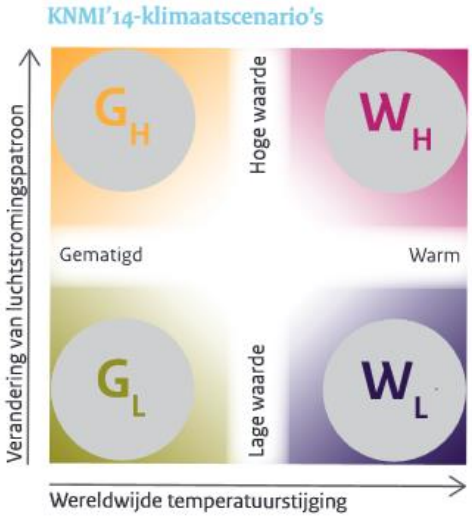
Figuur 1 Overzicht projectgebied. Grijs omlijnd de vijf gemeenten, in kleur de normtrajecten.

2.4 Klimaatscenario's

Stresstesten richten zich op adaptatie op een veranderend klimaat. Het ontwikkelen van scenario's voor klimaatverandering is een bezigheid van het KNMI. Zij baseren zich hiervoor op internationaal onderzoek van bijvoorbeeld

het IPCC. De meest recente scenario's voor Nederland zijn de KNMI'14-scenario's (KNMI, 2015). Dit zijn 4 scenario's, waarbij 2 temperatuur-stijgingen met 2 luchtstromingspatronen zijn gecombineerd, zie Figuur 2.

Figuur 2 Overzicht KNMI'14-klimaatscenario's.



Op de Veluwerandmeren wordt de waterstand bepaald door het meerpeil en de wind. Klimaatverandering kan via zeespiegelstijging en hogere rivier-afvoeren effect hebben op het meerpeil. Van grotere invloed is echter hoe hierop wordt ingespeeld, besloten in het peilbesluit. Wat betreft de wind volgt – geven de verschillende scenario's voor luchtcirculatie – een iets andere kans van voorkomen van de windrichtingen. Er is echter veel onzekerheid over de mate van verandering van stormbanen en –depressies boven Europa (KNMI, 2015). Voor deze studie kiezen we om geen aangepaste wind-statistiek te gebruiken, aangezien de onzekerheid groot is en het effect beperkt. In de gebruikte WBI2017-windstatistiek is statistische onzekerheid[2] al verwerkt.

2.5 Peilbesluit

Klimaatverandering heeft dus op verschillende manieren effect op het meerpeil. Hogere zeewaterstanden leiden tot minder spuimogelijkheid, meer neerslag leidt tot meer watertoevoer en langere periodes van droogte juist tot lagere meerpeilen. Wat betreft de waterveiligheid wordt over het algemeen alleen het winterhalfjaar van oktober tot maart beschouwd. Dit is namelijk het seizoen waarin de grootste stormen en afvoeren plaatsvinden. Wat betreft de waterveiligheid en wateroverlast zullen we dan het winterpeil gebruiken.

Als we dus effect van klimaatverandering op het meerpeil willen beschouwen, is het peilbesluit met betrekking tot het winterpeil relevant. Wat betreft de

[2] Dit is de onzekerheid die volgt uit het afleiden van de statistiek. Vooral extreme gebeurtenissen is het namelijk lastig inschatten hoe vaak ze voorkomen. Het verwerken van deze onzekerheid leidt over het algemeen tot conservatievere (hogere) windsnel-heden, ook in dit geval.

waterveiligheid staat in het peilbesluit van 14 juni 2018 het volgende geschreven (Rijkswaterstaat, 2018):

"Als de zeespiegel stijgt, nemen de spuimogelijkheden naar de Waddenzee af en kan het waterpeil in het IJsselmeer stijgen. Dit heeft in de winterperiode een negatief effect op de waterveiligheid. In de deltabeslissing IJsselmeergebied is er voor gekozen het gemiddelde winterpeil van het IJsselmeer in ieder geval tot 2050 gelijk te houden. … Na 2050 kan, indien nodig, het winterpeil in het IJsselmeer beperkt meestijgen, maar hooguit 10-30 cm en alleen als dit kosteneffectief en noodzakelijk is. Hiervoor is wel een nieuw peilbesluit nodig. In de andere meren in het IJsselmeergebied blijft het gemiddelde winterpeil op grond van de huidige inzichten na 2050 gehandhaafd. …"

Tabel 1 geeft de stijging van het winterpeil door het veranderd klimaat weer, zoals besloten in het peilbesluit. Merk op dat voor het zichtjaar 2050 ook het IJsselmeerpeil niet stijgt. Stijging vindt wel na 2050 plaatst, want de zeespiegelstijging is (mogelijk) zo groot dat de spuicapaciteit van de afsluitdijk niet voldoende is om de huidige meerpeilen te handhaven.

Tabel 1 Meerpeilstijging (winterpeil) door veranderd klimaat, volgens peilbesluit.

	Zichtjaar 2050	Zichtjaar 2100
IJsselmeer	0 cm	10-30 cm
Veluwerandmeren	0 cm	0 cm

Voor het ontwerp van dijken worden de resultaten uit dit recente peilbesluit (nog) niet meegenomen. Hier wordt aangenomen dat het meerpeil op de Veluwerandmeren (gedeeltelijk) meestijgt met het IJsselmeer.

Wanneer het meerpeil met een aantal centimeters stijgt, betekent dit niet dat de waterstanden in dezelfde mate toenemen. Dit komt omdat de lokale waterstand het resultaat is van meerpeil, wind, en modelonzekerheid. Dit kunnen we het beste demonstreren aan de hand van de maatgevende waterstanden bij het huidige klimaat en een meerpeilstijging van 30 cm.

In deze studie wordt geen specifiek klimaatscenario aangehouden, maar worden de resultaten zónder meerpeilstijging en mét 30 cm meerpeilstijging gegeven. Met het oog op de onzekerheid in klimaatvoorspellingen en het karakter van een stresstest is deze conservatieve bovengrens een gepast keuze. Bovendien geven we hiermee een zekere bandbreedte waarbij eventuele toekomstige ontwikkelingen kunnen worden geplaatst.

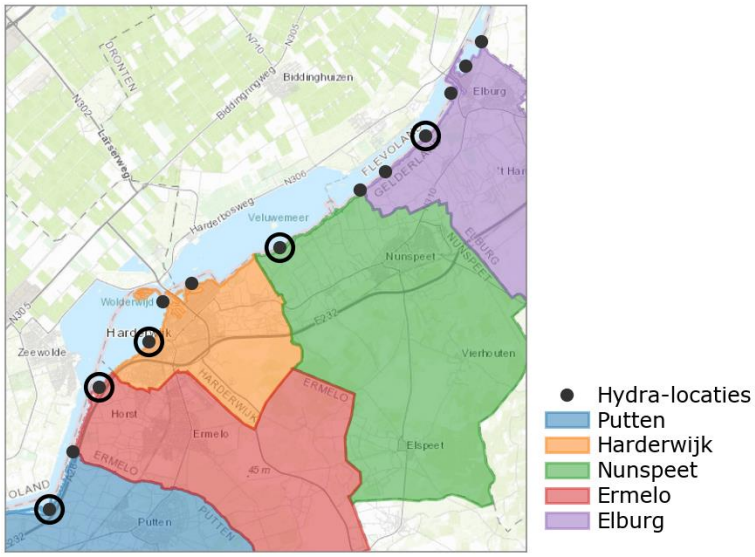
2.6 Waterstanden

De waterstand die voorkomt met een bepaalde frequentie kan worden berekend met Hydra-NL. Dit programma combineert statistiek van de belastingen met de invloed daarvan op de waterstand. Voor de randmeren bestaat de belasting uit wind (richting en snelheid) en meerpeil. Deze belastingen worden in stappen opgedeeld (windsnelheid 0, 10, 20, … m/s;

windrichting N, NNO, NO, enz.) waarna voor elke combinatie van windrichting, windsnelheid en meerpeil de waterstand wordt berekend met een hydrodynamisch model. Hydra-NL koppelt aan deze belastingcombinaties een kans, en beschouwt de resulterende waterstanden. Door alle kansen en waterstanden te combineren kan afgeleid worden welke overschrijdingskans bij een bepaald waterstandsniveau hoort, en zo dus ook wat de waterstand is bij een terugkeertijd van bijvoorbeeld 100 jaar. Maatgevende waterstanden worden berekend voor het winterhalfjaar. Het uitgangspunt is dat extreme hoogwaters alleen voorkomen van oktober tot maart, omdat in deze periode de grootste stormen en hoogste rivierafvoeren voorkomen.

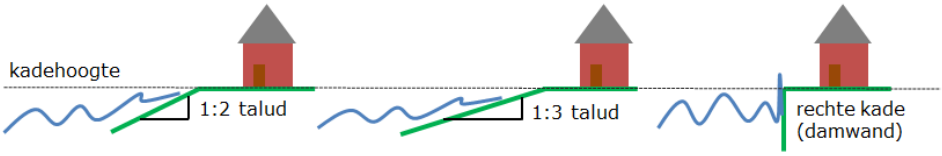
De rekenpunten die langs de Gelderlandse kant van de Veluwerandmeren beschikbaar zijn, zijn weergeven in Figuur 3. Voor elk van de punten zijn dus waterstanden bij de verschillende belastingcombinaties beschikbaar. De zwart omcirkelde punten zijn locaties die representatief worden geacht voor de aangrenzende gemeente. Als er dus één locatie gekozen wordt is het deze.

Figuur 3 Hydra-NL-locaties langs de verschillende gemeenten aangrenzend aan de Veluwerandmeren. De zwart omcirkelde punten zijn locaties die representatief worden geacht voor de aangrenzende gemeente.



2.7 Overslagvolumes

Naast waterstanden kan ook overslaand water overlast veroorzaken voor bebouwing langs de oever van de Veluwerandmeren. Om dit te bepalen doen we overslagberekeningen voor de verschillende locaties met verschillende profielen en kadehoogten. De manier waarop we de volumes berekenen zijn gelijk aan hoe dit voor een dijk gebeurt. Afhankelijk van het dijkprofiel (de taludhelling) en de hoogte kan Hydra-NL berekenen wat de overslag is voor elke combinatie van wind en waterstand (meerpeil). Hieruit kan vervolgens bepaald worden hoe vaak bepaalde overslagvolumes gemiddeld voorkomen. Figuur 4 laat de verschillende oeverprofielen zien. Dit zijn dus eigenlijk dijkprofielen, maar dan zonder binnentalud. Voor de hoeveelheid overslag geeft dit geen verschil.



Figuur 4
Schets van de verschillende profielen. Van links naar rechts een 1:2-talud, een 1:3-talud en een damwand.

2.8 Waterdieptekaarten

De in Figuur 3 weergeven waterstandspunten liggen soms enkele kilometers uit elkaar. Over het algemeen zullen de waterstanden niet al te veel verschillen tussen opeenvolgende locaties langs een gemeente. Bij de uiteinden van de randmeren kan dit verschil echter wel tot enkele decimeters oplopen. Door een hellend vlak tussen de waterstandspunten te trekken, is dit probleem verholpen.

Nadat de waterstanden in het vlak berekend zijn, kunnen de water*dieptes* worden bepaald. Hiervoor trekken we de bodemhoogte van de waterstand af. De bodemhoogte is vooralsnog met het AHN2 bepaald, om lokaal aangepast aan de hand van toegeleverde gegevens.

De resulterende waterdieptekaarten geven door het hellende vlak en het nauwkeurige AHN2 een redelijk gedetailleerd beeld van de waterdieptes. Ze bevatten echter nog één fout, namelijk dat er overal waar het maaiveld onder het waterniveau ligt een waterdiepte is berekend. Dit kan ook achter een dijk zijn, ondanks dat het water daar niet kan komen. Dit lossen we op door alle waterdieptevlakken die niet in verbinding staan met de Veluwerandmeren te verwijderen. Het resultaat is dat alleen het gebied dat ook daadwerkelijk onder zou lopen (overslag door wind verwaarlozen we) onder water staat.

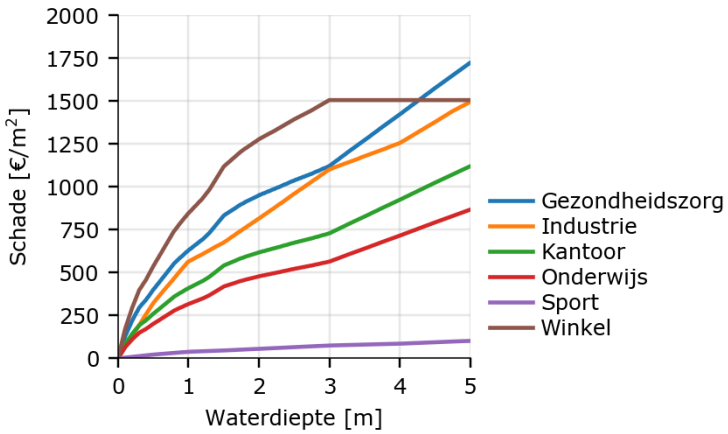
2.9 Schadekaarten

De methode die we toepassen om de schadekaarten te maken is SSM-2017 (Schade- en slachtoffermodule 2017). Hiermee kunnen onder andere voor buitendijkse gebieden schades en slachtoffers worden berekend. In het programma wordt gebruik gemaakt van standaard rasters voor landgebruik. Omdat wij in sommige gevallen te maken hebben met ontwikkelingen (en dus veranderend landgebruik), gebruiken we niet de software zelf, maar een afgeleide methode met eventueel aangepast landgebruik.

Het inschatten van de schade voor buitendijkse gebieden gebeurt aan de hand van schadefuncties. Deze geven afhankelijk van de waterdiepte een hoeveelheid schade per eenheid (bijvoorbeeld per hectare of per object). Een voorbeeld van schadefuncties voor verschillende typen bedrijvigheden is weergeven in Figuur 5. Hierin zien we dat gezondheidszorg bijvoorbeeld een erg hoge schade heeft, terwijl sport een lage heeft. Winkels hebben de hoogste schade tot 3 m waterdiepte, waarna deze niet meer toeneemt

(winkels zijn vaak één verdieping). Je zou de schade voor een bepaald gebouw kunnen uitrekenen door de schade per vierkant meter af te lezen bij de opgetreden waterdiepte, en deze vervolgens te vermenigvuldigen met het oppervlak.

Figuur 5 Schadefuncties voor verschillende typen bedrijvigheden.



Voor elk type landgebruik zijn schadefuncties aanwezig. Voor binnendijks gebied wordt er ook nog onderscheid gemaakt tussen directe en indirecte schade. De eerste categorie is schade door het water zelf, de tweede als gevolg van langdurige uitval. Zo kan een onderneming enige tijd buiten bedrijf zijn door waterschade.

Voor buitendijks gebied wordt in SSM-2017 aangenomen dat men in zekere mate voorbereid is op (beperkte) wateroverlast, waardoor de schade bij kleine waterstanden (tot 25 cm) verwaarloosbaar klein is. Voor de oeverlocaties langs de Veluwerandmeren geldt dit echter niet. Ondanks dat deze gebieden officieel als buitendijks worden geclassificeerd, is men zich hier niet bewust van de kans op wateroverlast. Voor het overgrote deel van de gebieden is dit terecht omdat wateroverlast door hoogwater hier veel zeldzamer is dan in een haven of uiterwaard. Bij het bepalen van de schades is het daardoor realistischer om de binnendijkse schadefuncties te gebruiken, waarmee bij een paar centimeter water al schade wordt berekend.

De totale schade kan berekend worden door in een bepaald gebied voor elk type landgebruik het oppervlakte/aantal te vermenigvuldigen met de schade per een oppervlakte/aantal (afhankelijk van waterstand) en dit vervolgens te sommeren. Of in formulevorm:

$$S = \sum_{i=1}^{n} S_i \cdot N_i \qquad (1)$$

Waarin:

S: totale schade (€)
n: het aantal categorieën in het gebied
S_i: Schade voor categorie i
N_i: Aantal eenheden (objecten of vierkante meters) in het gebied

2.10 Slachtoffers

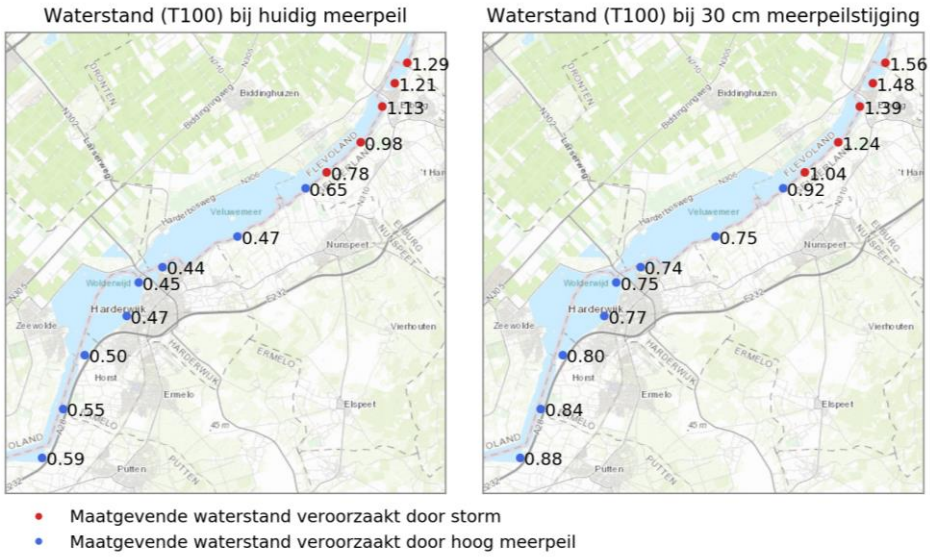
Met SSM-2017 kan naast de schade ook het aantal slachtoffers ten gevolge van een overstroming berekend worden. Dit gebeurt aan de hand van slachtofferfuncties, waarin aan de hand van de kenmerken van een overstroming het aantal slachtoffers berekend wordt. Waar de hoeveelheid schade alleen een functie is van de waterdiepte speelt bij een slachtofferfunctie ook de stijgsnelheid van het water en de evacuatiefractie mee. Hierin is een duidelijk onderscheid te maken tussen binnendijks en buitendijks gebied, omdat een binnendijkse overstroming het gevolg is van een dijkdoorbraak, en daardoor veel grotere gevolgen heeft. Om deze reden kiezen we ervoor om voor de slachtofferbepaling de buitendijkse aanpak te volgen. Het type overstromingen waarvoor deze bepaald zijn komt overeen met het type overstromingen dan eventueel op kan treden door hoogwater op de Veluwerandmeren.

3 Algemene resultaten

Dit hoofdstuk beschrijft de algemene resultaten, dat wil zeggen de resultaten voor de gehele Veluwerandmeren. Voor veel aspecten geeft het meer inzicht om de resultaten als geheel te beschouwen, of ze verschillen simpelweg niet per gemeente. In hoofdstuk 4 worden de resultaten per gemeente specifiek toegelicht.

3.1 Maatgevende waterstanden

De waterstanden die gemiddeld een keer per 100 jaar optreden zijn weergeven in Figuur 6. Links de waterstand voor het huidige klimaat (en meerpeil), rechts bij 30 cm meerpeilstijging.



Figuur 6 Waterstanden in m+NAP bij het huidige meerpeil en bij een meerpeil-stijging met 30 cm. Het gaat om de waterstanden met een herhalingstijd van 100 jaar.

Ten eerste valt het op dat de optredende waterstanden relatief laag zijn, terwijl eens per 100 jaar toch een redelijk zeldzame gebeurtenis is. Over het algemeen zullen deze dus geen groot risico vormen voor de aangrenzende (hooggelegen) gebieden. Deze situatie is anders dan aan de overzijde van de randmeren, waar de laaggelegen polder beschermd moet worden door een primaire waterkering.

De verschillen tussen het huidige meerpeil en een meerpeilstijging van 30 cm zijn 26 tot 30 cm. Dit is vrijwel gelijk aan de meerpeilstijging. Dit komt doordat de hoge waterstanden vrijwel altijd voorkomen door hoge meerpeilen, en in mindere mate door grote windsnelheden (storm). We lichten dit verder toe aan de hand van de illustratiepunten die Tabel 2 laat zien (Toelichting onder tabel).

Tabel 2 Illustratiepunten berekend met Hydra-NL voor 5 uitvoerlocaties (1 per gemeente)

Een windsnelheid van 7 tot 10 m/s komt overeen met windkracht 4/5. Een windsnelheid van 27 m/s is een zware storm van windkracht 10.

		Waterstand incl. onzekerheid [m+NAP]	Meerpeil [m+NAP]	Windsnelheid [m/s]	Windrichting	Onzekerheid lokale waterstand [m]	Duur van hoog-water (indicatief in uur)
Huidig meerpeil	Putten	0,59	0,18	8,4	NO	0,26	72
	Harderwijk	0,47	0,17	7,0	ONO	0,26	72
	Nunspeet	0,47	0,18	9,8	WZW	0,26	72
	Ermelo	0,50	0,17	7,0	ONO	0,26	72
	Elburg	0,98	-0,17	26,7	WZW	0,13	12
30 cm peilstijging	Putten	0,88	0,49	7,7	NO	0,26	72
	Harderwijk	0,77	0,47	7,0	ONO	0,26	72
	Nunspeet	0,75	0,47	9,8	WZW	0,26	72
	Ermelo	0,80	0,47	6,8	ONO	0,26	72
	Elburg	1,24	0,13	26,8	WZW	0,13	12

Vijf uitvoerlocaties (de omcirkelde bolletjes in Figuur 3) zijn gekozen, één per gemeente. De eerste kolom geeft de berekende waterstand weer, die overeenkomt met het getal in Figuur 6. De 2de tot en met de 5de kolom is de belastingcombinatie die leidt tot deze waterstand. De laatste kolom geeft aan hoe lang een hoog water ten gevolge van die belasting ongeveer duurt. Een aantal opmerkingen bij de tabel:

- Het meerpeil geeft het basismeerpeil. Een hoog basismeerpeil kan veroorzaakt worden door langdurige neerslag, een hoge IJsselafvoer of bijvoorbeeld een hoge zeewaterstand waardoor spuien niet mogelijk is.

- Een storm (hoge windsnelheid) kan tot scheefstand van het basismeerpeil leiden geven, waardoor de lokale waterstand nog hoger wordt. Deze scheefstand is het grootst als het waait in een richting met een grote afstand van oever tot oever (strijklengte). Daarnaast kan een zuidwesten wind het hele Veluwemeer opzetten richting Elburg[3]. Dit zie je terug in de tabel door de hoge windsnelheid in de tabel voor de locatie Elburg.

- De voorlaatste kolom geeft de modelonzekerheid weer. Omdat het lastig is om in te schatten wat de waterstand bij extreme condities is (ook met modellen), wordt expliciet de onzekerheid in het model meegenomen. Deze is gedefinieerd als een normale verdeling met een gemiddelde van 0 cm, standaardafwijking 15 cm. Een waterstand bij een hoge terugkeertijd kan dus ook veroorzaakt worden doordat het gebruikte model er naast zit. Het model blijft uiteindelijk een versimpeling van de werkelijkheid, waarbij sommige aspecten niet meegenomen worden. Let op dat de onzekerheid al is opgeteld bij de uiteindelijke waterstand. De onzekerheid hoeft dus niet opgeteld te worden bij de waterstand in de eerste kolom.

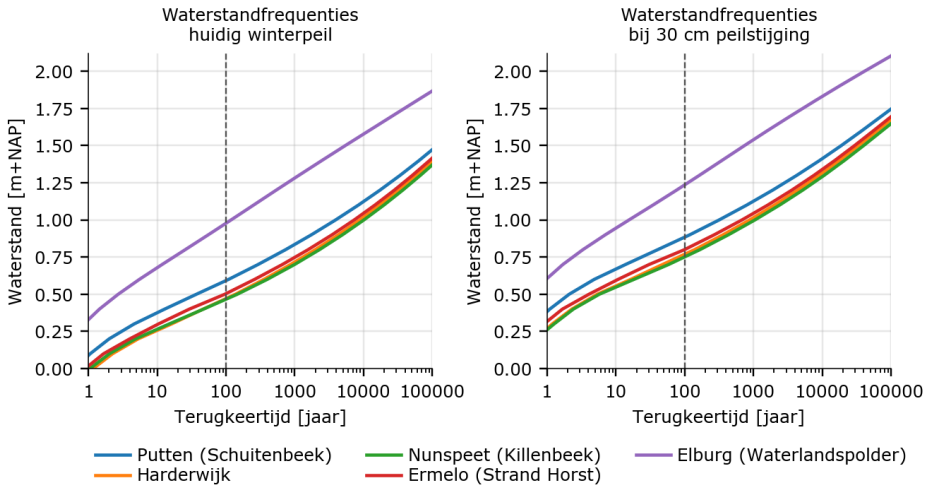
[3] Het omgekeerde kan ook gebeuren, namelijk dat een wind vanuit het noordoosten het water richting Putten opzet. Hoge windsnelheden vanuit het Noordoosten zijn echter zeldzamer dan hoge windsnelheden vanuit het Zuidwesten.

Met deze drie punten in het achterhoofd kunnen we nogmaals naar Tabel 2 kijken. Wat dan opvalt is dan voor alle locaties behalve Elburg de waterstanden veroorzaakt worden door een hoog meerpeil gecombineerd met een flinke modelonzekerheid. Voor Elburg wordt de T100-waterstand niet veroorzaakt door een hoog meerpeil, maar vooral een zware zuidwestelijke storm. Deze zet het hele randmeer op richting Elburg.

3.2 Waterstanden bij overige terugkeertijden

Tot nu toe hebben we alleen gekeken naar de eens per 100 jaar waterstand. Als we dit uitbreiden naar lagere en hogere terugkeertijden, krijgen we een totaalbeeld van de optredende waterstanden. Dit is het beste te visualiseren met overschrijdingsfrequentielijnen, zoals weergeven in Figuur 7. Deze lijnen geven weer eens in de hoeveel jaar gemiddeld een bepaalde waterstand voorkomt. De gestippelde verticale lijn geeft een terugkeertijd van 100 jaar aan. Als we de snijpunten van de 5 lijnen met de gestippelde lijn bekijken vinden we de waterstanden uit Tabel 2.

Figuur 7 Frequentielijnen van de waterstanden voor de 5 uitvoerlocaties.



Het verschil tussen de linker en rechterfiguur kan wederom vrijwel geheel verklaard worden met de eventuele meerpeilstijging door klimaatverandering. De hoogte van de oevers liggen voor de meeste locaties rond de 2 m+NAP. Bij gemeente Elburg zit er meer variatie in, maar de laaggelegen delen zijn hier beschermd door een primaire waterkering. Uit de frequentielijnen blijkt dus dat zeer extreme waterstanden op de Veluwerandmeren over het algemeen geen probleem vormen voor de waterveiligheid.

3.3 Stormcondities en hoogwaterduren

In de vorige alinea's zijn twee situaties besproken die tot hoog water leiden; een verhoogd meerpeil en een zware storm. Een verhoogd meerpeil zal over het algemeen langer aanhouden (enkele dagen), maar niet gepaard gaan

met storm. Er is namelijk geen afhankelijkheid tussen het langdurig hoog *basismeerpeil* en een storm. Een storm zal veel korter duren (enkele uren), maar gepaard gaan met relatief hoge golven. Deze golven kunnen tegen het buitendijks gebied oplopen en wateroverlast veroorzaken, zie de volgende paragraaf. Dit zal echter niet tot werkelijk overstromingsgevaar leiden, omdat het achterliggend gebied hoog is. Voor de golfhoogtes moet men denken aan significante golfhoogte[4] eens per 100 jaar van 0,7 tot 0,8 m bij Elburg, en 0,3 tot 0,4 m voor de overige locaties.

3.4 Overslagvolumes

De overslagvolumes die eens per 10 jaar voorkomen zijn gegeven in Tabel 3. Hierin valt af te lezen bij welke combinatie van type kade en kadehoogte welk overslagvolume optreedt. De volumes zijn gegeven in liter per uur. De hoeveelheid overslag hangt af van de waterstand, de golfhoogte en de oriëntatie van de oever. Voor Putten en Elburg zullen daardoor gemiddeld wat hogere volumes berekend worden. Hier zijn de waterstanden namelijk hoger, waardoor er minder golven nodig zijn om een bepaald volume overslag te bereiken. Voor het recreatiepark bij Elburg is dit nog hoger, omdat de windrichting die de meeste overslag geeft (zuid-oost, haaks op de oever) dezelfde windrichting is die veel scheefstand en golfgroei geeft.

De berekende getallen moeten als een orde grote schatting gezien worden. De werkelijkheid is een stuk complexer, waarbij aspecten als bodemligging en de vorm van de oever een remmende invloed hebben. De tabel moet dan ook gezien worden als een hulpmiddel om in te schatten voor welke locaties en kadehoogte overslag een punt is om rekening mee te houden.

[4] De definitie van de significante golfhoogte is niet geheel eenduidig. Je zou het kunnen zien als de golfhoogte die een (ervaren) schatter aan het golfspectrum toekent. Omdat bij het visueel inschatten van golven vooral de hoogste opvallen, is de significante golfhoogte (wiskundig) gedefinieerd als de gemiddelde hoogte van de 1/3 hoogste golven.

Tabel 3 Overslagvolumes in liter per uur per meter dijk voor verschillende locaties, profielen en hoogte.

Locatie	Profiel	T10 overslagvolume [l/u/m] Kadehoogte [m+NAP] 0,5	1	1,5	2
Putten	1op2	31	1	0	0
	1op3	27	1	0	0
	damwand	19	0	0	0
Harderwijk	1op2	8	0	0	0
	1op3	7	0	0	0
	damwand	5	0	0	0
Nunspeet	1op2	10	0	0	0
	1op3	9	0	0	0
	damwand	6	0	0	0
Ermelo	1op2	8	0	0	0
	1op3	8	0	0	0
	damwand	5	0	0	0
Elburg	1op2	380	13	0	0
	1op3	370	12	0	0
	damwand	210	5	0	0
Elburg (recreatiepark)	1op2	2400	190	20	0
	1op3	2300	170	16	0
	damwand	1600	100	9	0

De overslagvolumes in de tabel zijn uitgedrukt in liters per strekkende meter kade per uur. Stel dat een riool in één uur 40 mm water kan verwerken, en dat het overslaande water op de eerste 10 meter kade terecht komt. Bij 100 dm x 10 dm x 0,4 dm = 400 liter water zal er een probleem ontstaan. We zien dat dit alleen bij de laaggelegen oeverlocaties bij Elburg op kan treden. Voor het recreatiepark is dit dus een punt om rekening mee te houden.

3.5 Slachtoffers

Voor alle berekende scenario's (tot een T100.000 gebeurtenis met 30 cm meerpeilstijging) vallen er geen slachtoffers door de overstroming. Voor de hogere waterstanden zal er bij Elburg een aantal getroffenen zijn (de huizen op het bedrijventerrein Kruismaten), maar de kenmerken van de overstroming zijn niet dusdanig ernstig dat er slachtoffers door vallen volgens de slachtofferfuncties voor buitendijks gebied in SSM2017.

4 Uitgesplitste resultaten

4.1 Inleiding

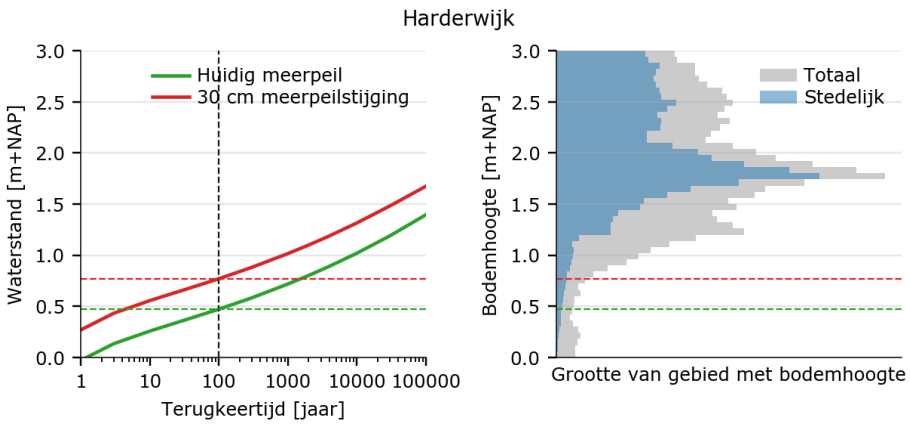
In het vorige hoofdstuk is een globaal beeld geschetst van de waterstanden die op kunnen treden in het buitendijks gebied langs de randmeren. Daarnaast is de methodiek voor het bepalen van de schadefuncties geschetst. Dit hoofdstuk licht de resultaten verder toe per gemeente.

4.2 Harderwijk

Binnen de gemeente Harderwijk vindt veel ruimtelijke ontwikkeling plaats langs de oevers van de randmeren. De ontwikkelingen worden op een niveau rond de 1,5 à 2,5 m+NAP uitgevoerd. Door de ligging zou dit gebied daarmee gevoelig kunnen zijn voor wateroverlast.

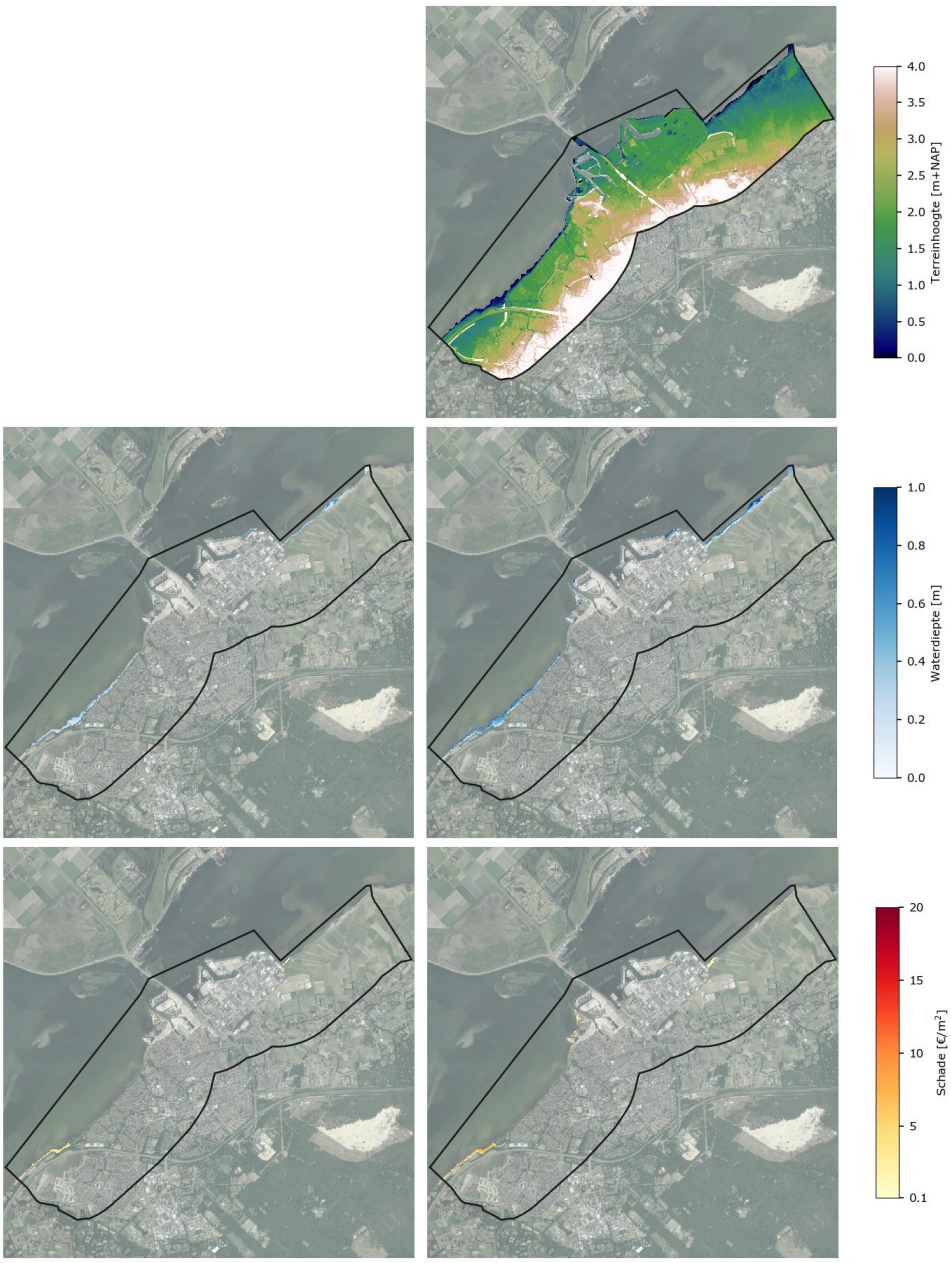
Voor locatie 'Harderwijk' van Figuur 3 zijn de frequenties van de waterstanden berekend. Figuur 8 laat deze zien in de linker figuur. De groene lijn geldt voor het huidige meerpeil en de rode lijn illustreert de situatie bij 30 cm meerpeilstijging. De verticale lijn geeft een terugkeertijd van 100 jaar aan, de horizontale lijnen de waterstanden die daarbij horen. In de rechterfiguur zien we de bodemhoogtes in het onderzochte gebied als histogram. De twee uitschieters zijn de vlakken met aangepaste bodemhoogtes (bouwpeil). Als we de groene en rode lijn vergelijken met de bodemhoogtes, zien we al dat er eigenlijk geen probleem optreedt, in ieder geval niet bij een terugkeertijd van 100 jaar.

Figuur 8 Waterstands–frequenties en bodemhoogtes voor Harderwijk



Figuur 9 geeft de resultaten bij een terugkeertijd van 100 jaar in meer detail weer. De bovenste figuur laat de bodemhoogtes zien voor het gebied langs de Veluwerandmeren. De tweede figuur toont de waterdieptes, die eens per 100 jaar optreden, voor het huidige meerpeil en 30 cm meerpeilstijging. De onderste figuur laat de bijbehorende schades zien. Deze zijn erg klein.

Tabel 4 laat de schades zien uitgesplitst naar type landgebruik. Alleen de types waarvoor schade optreedt zijn in deze tabel opgenomen.



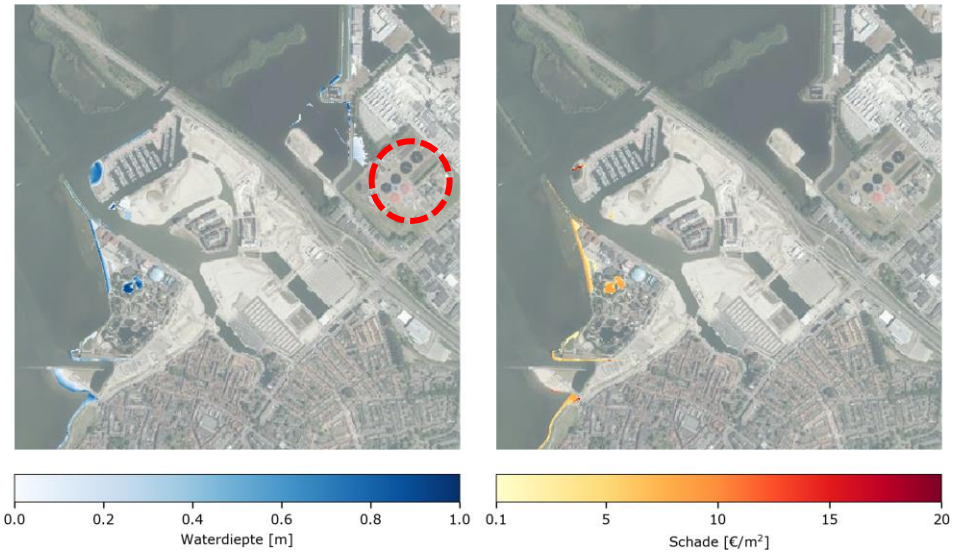
Figuur 9 Bodemhoogte, waterdiepte en schades voor Harderwijk bij een herhalingstijd van 100 jaar.

Voor de water-dieptes en de schades geeft de linker figuur de situatie met het huidige meerpeil weer en de rechter figuur de situatie met 30 cm meerpeil-stijging

Tabel 4 Schades uitgesplitst naar type landgebruik voor Harderwijk voor T100 bij het huidige meerpeil en bij 30 cm meerpeilstijging

Type landgebruik	Huidig meerpeil		30 cm meerpeilstijging	
Infrastructuur				
Overige wegen	k€	3	k€	16
Overig				
Extensieve recreatie	k€	1	k€	9
Intensieve recreatie	k€	123	k€	278
Landbouw	k€	2	k€	7
Totaal	**k€**	**130**	**k€**	**309**

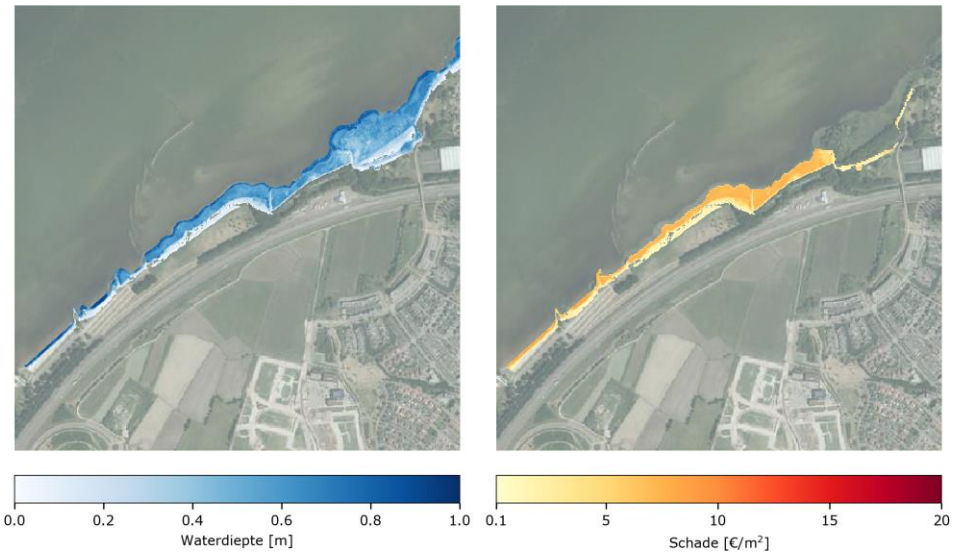
Voor Harderwijk is er een aantal plaatsen waar de stedelijke bebouwing vlak naast de wateroverlast ligt. In Figuur 9 zien we deze vooral bij de linkeroever en in de buurt van het Dolfinarium. Om de schade die hier optreedt bij een T100 gebeurtenis + 30 cm peilsteiging inzichtelijk te maken is hieronder een aantal detailkaarten weergeven. De kaarten in Figuur 10 geven de water-overlast en schade weer. De wateroverlast zit vooral rond het Dolfinarium en de recreatiehavens. Het gaat om gebieden met beperkte omvang. Dit is echter wel de regio waar bij hogere terugkeertijden het eerste overlast op zal treden, al breidt dit zich niet uit naar de aangrenzende woongebieden.



Figuur 10 Detailkaart waterdiepte en schade bij het centrum van Harderwijk. De kaarten horen bij een T100 gebeurtenis met 30 cm meerpeilstijging.

De rioolwaterzuiveringsinstallatie Harderwijk, gelegen op het industrieterrein Lorentz (in Figuur 10 weergeven met een rode cirkel), ligt hoog genoeg om gevrijwaard te zijn van wateroverlast vanuit de Veluwerandmeren. Zelfs bij de T100.000 gebeurtenis met 30 cm meerpeilstijging loopt de RWZI niet onder. Een kanttekening hierbij is dat het gemeentelijk rioolstelsel een overstort heeft met een drempel op 0,50 m+NAP. Zodra het waterpeil op het randmeer hoger wordt zal negatieve overstort plaats vinden, met als gevolg dat het zuiveringsproces verstoord raakt. Omdat hoogwater tijdig voorspeld kan worden kan middels schotbalksponningen een provisorische barrière voor de overstortlocatie worden aangebracht. In het geval dat een hoogwater samenvalt met zware neerslag, wat niet ondenkbeeldig is bij zulke zware stormen, kan deze noodoplossing een probleem vormen.

De kaarten in Figuur 11 geven de wateroverlast ten zuidwesten van Harderwijk. De gebieden zijn geclassificeerd als (intensieve) recreatie. Ondanks de donkerblauwe waterdieptes tot 1 meter valt de totale schade in het gebied mee, omdat het als recreatieterrein geclassificeerd is.



Figuur 11 Detailkaart waterdiepte en schade ten zuidwesten van Harderwijk. De kaarten horen bij een T100 gebeurtenis met 30 cm meerpeilstijging.

4.3 Putten

Het noordelijkste deel van gemeente Putten dat zich langs het Nuldernauw bevindt is niet beschermd door een primaire waterkering. Het aan het meer grenzende deel is mogelijk gevoelig voor hoogwater en golfslag. In Figuur 12 is dit gebied weergegeven met de rode lijn.

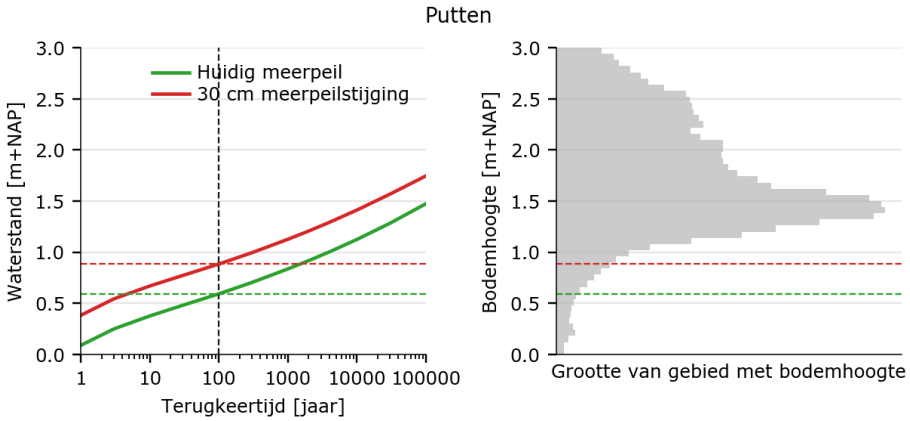


Figuur 12 Gedeelte van de gemeente Putten dat mogelijk gevoelig is voor golfoverslag

Voor locatie 'Schuitenbeek' (zie Figuur 3; deze locaties bevindt zich nabij het zuidelijke uiteinde van de rode lijn uit Figuur 12) zijn de frequenties van de waterstanden berekend. Figuur 13 laat deze zien in de linker figuur. De groene lijn geldt voor het huidige meerpeil, en de rode lijn illustreert situatie met 30 cm meerpeilstijging. De verticale lijn geeft een terugkeertijd van 100

jaar aan, de horizontale lijnen de waterstanden die daarbij horen. In de rechterfiguur zien we de bodemhoogtes in het onderzochte gebied als histogram. Als we de groene en rode lijn vergelijken met de bodemhoogtes, verwachten we niet dat er problemen optreden bij waterstanden onder de 1,50 m+NAP. Dit soort waterstanden komen slechts eens in de 10.000 of 100.000 jaar voor, terugkeertijden die voor buitendijkse gebieden niet relevant worden geacht.

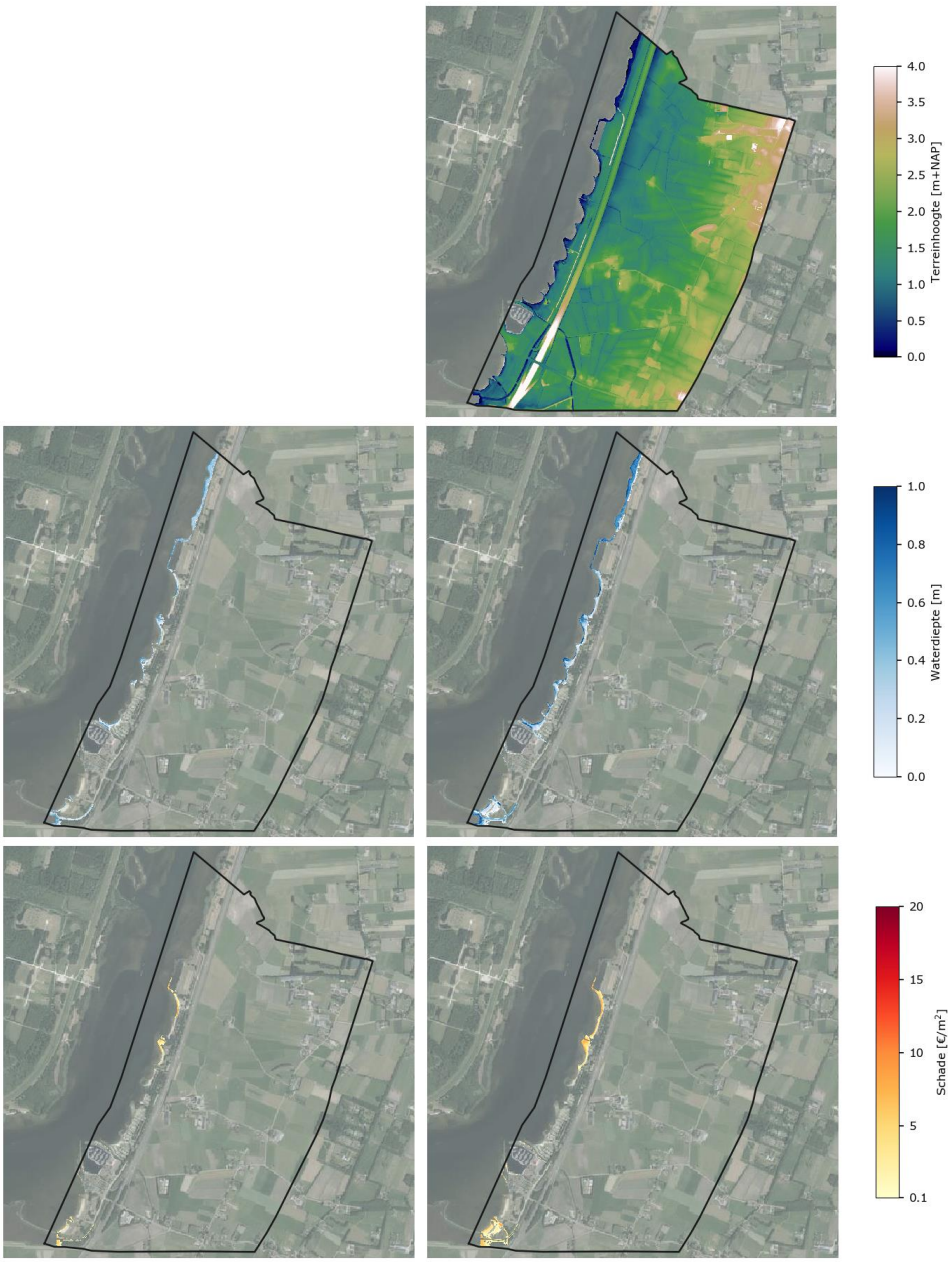
Figuur 13 Waterstands-frequenties en bodemhoogtes voor Putten



Figuur 14 geeft de resultaten voor bij een terugkeertijd van 100 jaar in meer detail weer. De bovenste figuur laat de bodemhoogtes zien voor het gebied langs de Veluwerandmeren. De tweede figuur toont de waterdieptes, die eens per 100 jaar optreden, voor het huidige meerpeil en 30 cm meerpeilstijging. De onderste figuur laat de bijbehorende schades zien. Deze zijn verwaarloosbaar. Tabel 5 laat de schades zien uitgesplitst naar type landgebruik. Alleen de types waarvoor schade optreedt zijn in deze tabel opgenomen.

Figuur 14 Bodemhoogte, waterdiepte en schades voor Putten bij een herhalingstijd van 100 jaar.

Voor de water-dieptes en de schades geeft de linker figuur de situatie met het huidige meerpeil weer en de rechter figuur de situatie met 30 cm meerpeil-stijging

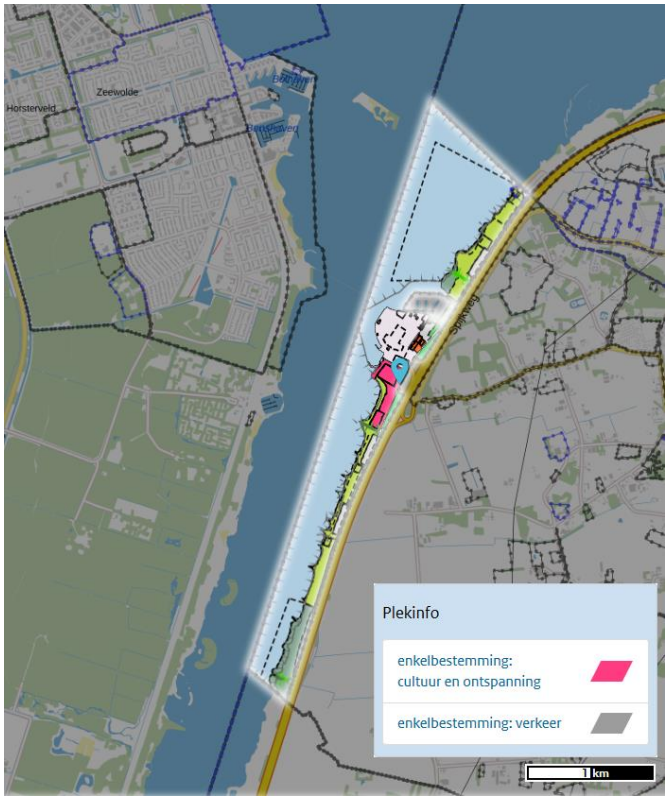


Tabel 5 Schades uitgesplitst naar type landgebruik voor Putten voor T100 bij het huidige meerpeil en bij 30 cm meerpeilstijging

Type landgebruik	Huidig meerpeil		30 cm meerpeilstijging	
Overig				
Extensieve recreatie	k€	8	k€	18
Intensieve recreatie	k€	41	k€	122
Totaal	**k€**	**49**	**k€**	**140**

4.4 Ermelo

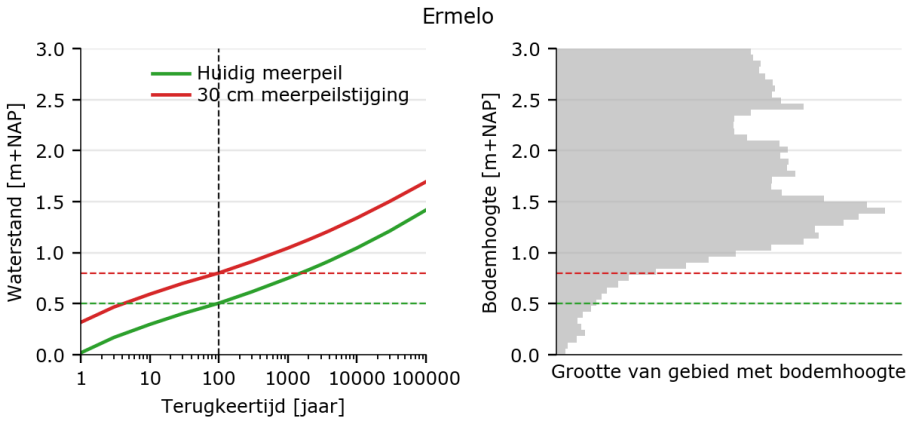
Figuur 15 laat het grensgebied van het ontwerpbestemmingsplan "Strand Horst" van gemeente Ermelo zien. In dit gebied zijn buitendijkse ontwikkelingen voorzien, bijvoorbeeld bij Strand Horst. Dit te ontwikkelen gebied is het roze gebied uit de figuur, waarvoor de bestemming cultuur en ontspanning is. De waarde van het buitendijkse gebied neemt daarmee toe.



Figuur 15 Grensgebied van het ontwerp-bestemmingsplan "Strand Horst" van gemeente Ermelo

Voor locatie 'Strand Horst' van Figuur 3 zijn de frequenties van de waterstanden berekend. Figuur 16 laat deze zien in de linker figuur. De groene lijn geldt voor het huidige meerpeil, en de rode lijn illustreert situatie met 30 cm meerpeilstijging. De verticale lijn geeft een terugkeertijd van 100 jaar aan, de horizontale lijnen de waterstanden die daarbij horen. In de rechterfiguur zien we de bodemhoogtes in het onderzochte gebied als histogram. De oevers liggen relatief hoog vergeleken met aangrenzende gemeenten. Als we de groene en rode lijn vergelijken met de bodemhoogtes, verwachten we niet dat er problemen optreden bij hoog water, niet met het huidige meerpeil en ook niet met een meerpeilstijging van 30 cm.

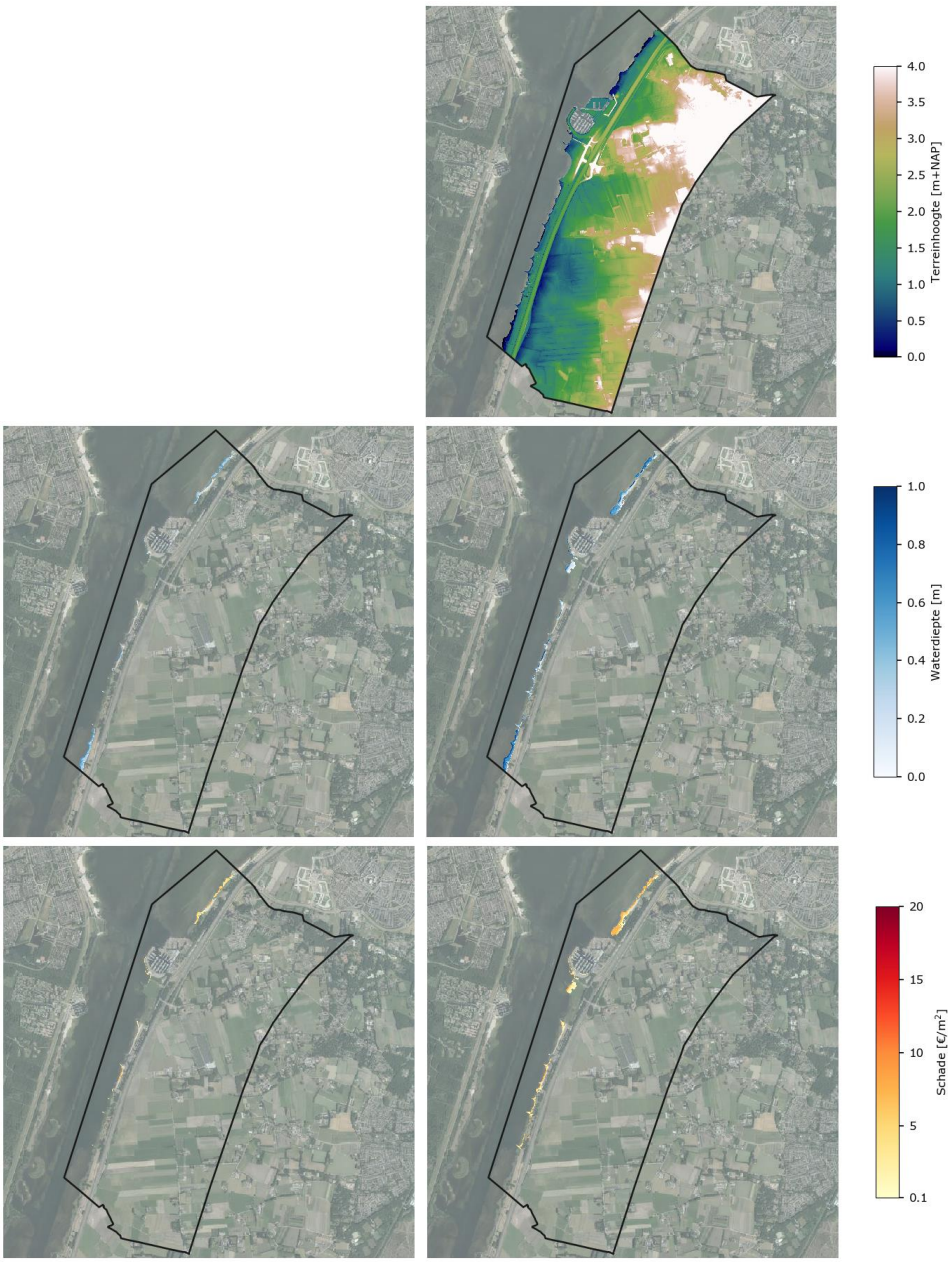
Figuur 16 Waterstands-frequenties en bodemhoogtes voor Ermelo



Figuur 17 geeft de resultaten voor bij een terugkeertijd van 100 jaar in meer detail weer. De bovenste figuur laat de bodemhoogtes zien voor het gebied langs de Veluwerandmeren. De tweede figuur toont de waterdieptes, die eens per 100 jaar optreden, voor het huidige meerpeil en 30 cm meerpeilstijging. De onderste figuur laat de bijbehorende schades zien. Deze zijn verwaarloosbaar. Eens in de 100 jaar bij het huidige klimaat 103 duizend euro schade. Tabel 6 laat de schades zien uitgesplitst naar type landgebruik. Alleen de types waarvoor schade optreedt zijn in deze tabel opgenomen.

Figuur 17 Bodemhoogte, waterdiepte en schades voor Ermelo bij een herhalingstijd van 100 jaar.

Voor de water-dieptes en de schades geeft de linker figuur de situatie met het huidige meerpeil weer en de rechter figuur de situatie met 30 cm meerpeil-stijging



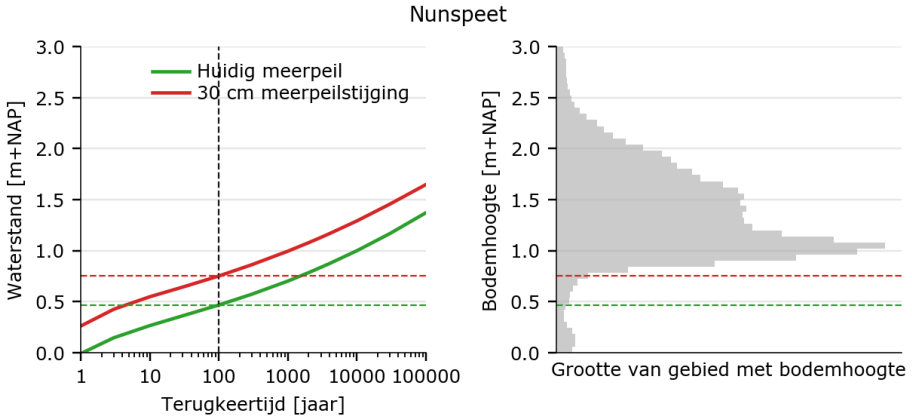
Tabel 6 Schades uitgesplitst naar type landgebruik voor Ermelo voor T100 bij het huidige meerpeil en bij 30 cm meerpeilstijging

Type landgebruik	Huidig meerpeil		30 cm meerpeilstijging	
Infrastructuur				
Overige wegen		-	k€	2
Overig				
Extensieve recreatie		-	k€	7
Intensieve recreatie	k€	81	k€	275
Totaal	**k€**	**81**	**k€**	**284**

4.5 Nunspeet

Figuur 18 laat de frequenties van de waterstanden bij Nunspeet zien in de linker figuur. De groene lijn geldt voor het huidige meerpeil, en de rode lijn illustreert situatie met 30 cm meerpeilstijging. De verticale lijn geeft een terugkeertijd van 100 jaar aan, de horizontale lijnen de waterstanden die daarbij horen. In de rechterfiguur zien we de bodemhoogtes in het onderzochte gebied als histogram. Waterstanden van 1,50 m+NAP zouden op basis van de figuur wateroverlast kunnen veroorzaken. Deze zijn echter zeer zeldzaam; bij een meerpeilstijging van 30 cm hoort hier een overschrijdings-frequentie van 30.000 jaar bij.

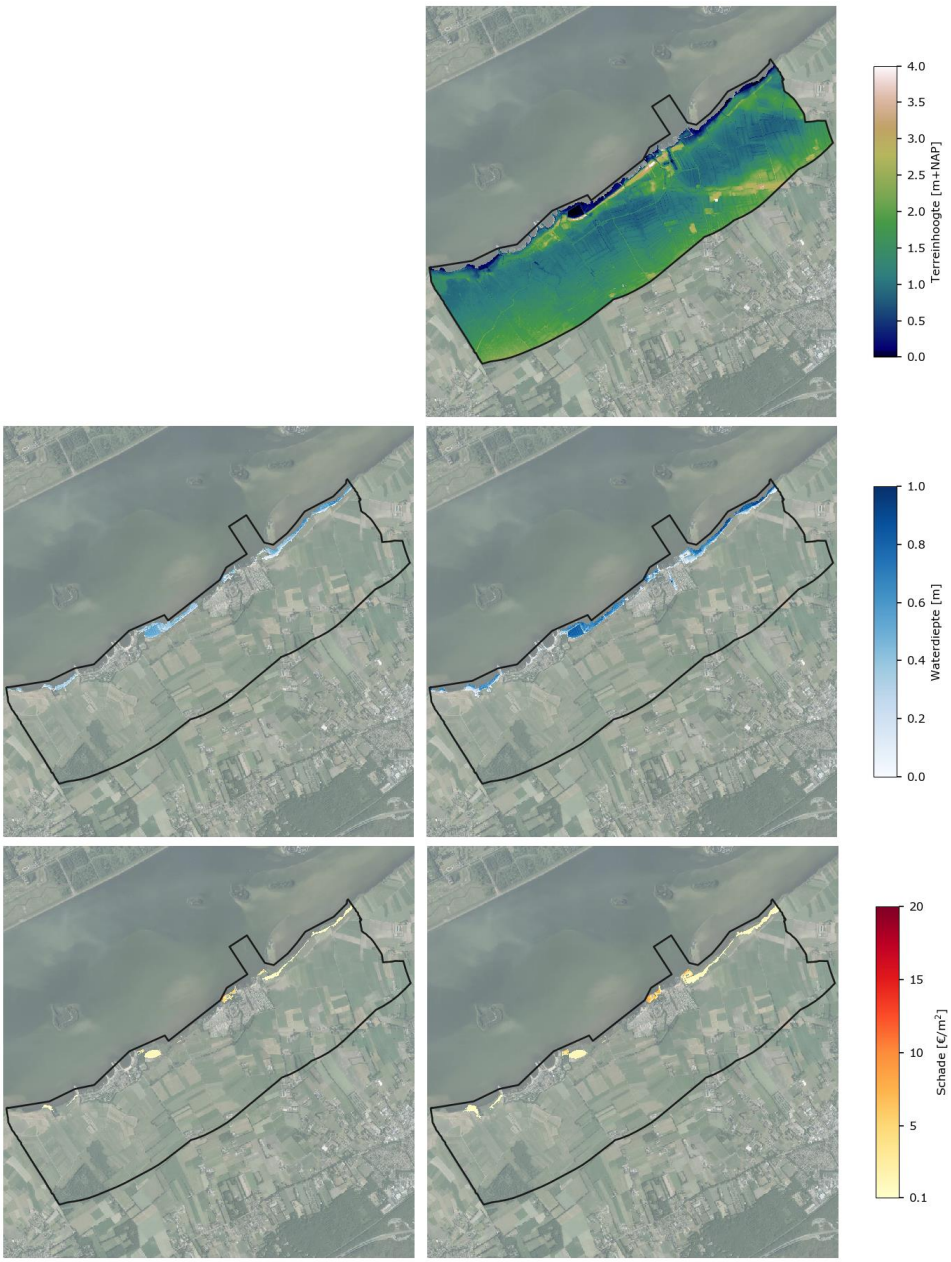
Figuur 18 Waterstands-frequenties en bodemhoogtes voor Nunspeet



Figuur 19 geeft de resultaten voor bij een terugkeertijd van 100 jaar in meer detail weer. De bovenste figuur laat de bodemhoogtes zien voor het gebied langs de Veluwerandmeren. De tweede figuur toont de waterdieptes, die eens per 100 jaar optreden, voor het huidige meerpeil en 30 cm meerpeilstijging. De onderste figuur laat de bijbehorende schades zien. Deze zijn verwaarloos-baar. Tabel 7 laat de schades zien uitgesplitst naar type landgebruik. Alleen de types waarvoor schade optreedt zijn in deze tabel opgenomen.

Figuur 19 Bodemhoogte, waterdiepte en schades voor Nunspeet bij een herhalingstijd van 100 jaar.

Voor de water-dieptes en de schades geeft de linker figuur de situatie met het huidige meerpeil weer en de rechter figuur de situatie met 30 cm meerpeil-stijging



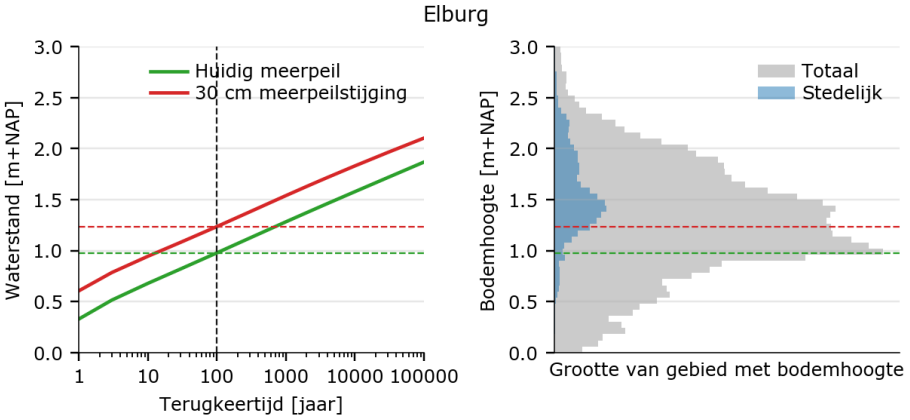
Tabel 7 Schades uitgesplitst naar type landgebruik voor Nunspeet voor T100 bij het huidige meerpeil en bij 30 cm meerpeilstijging

Type landgebruik	Huidig meerpeil	30 cm meerpeilstijging
Infrastructuur		
Overige wegen	-	k€ 1
Overig		
Extensieve recreatie	k€ 8	k€ 23
Intensieve recreatie	k€ 57	k€ 146
Landbouw	k€ 46	k€ 88
Totaal	**k€ 111**	**k€ 258**

4.6 Elburg

Figuur 20 laat de frequenties van de waterstanden bij Elburg zien in de linker figuur. De groene lijn geldt voor het huidige meerpeil, en de rode lijn illustreert situatie met 30 cm meerpeilstijging. De verticale lijn geeft een terugkeertijd van 100 jaar aan, de horizontale lijnen de waterstanden die daarbij horen. De waterstanden bij Elburg zijn hoger dan voor de andere gemeenten, terwijl het gebied zelf relatief laag gelegen is. Vandaar dat een deel van het gebied ook door een primaire waterkering wordt beschermt. Een eens in de 100 jaar situatie geeft nog weinig problemen, maar voor hogere terugkeertijden kunnen grotere buitendijkse gebieden wateroverlast krijgen.

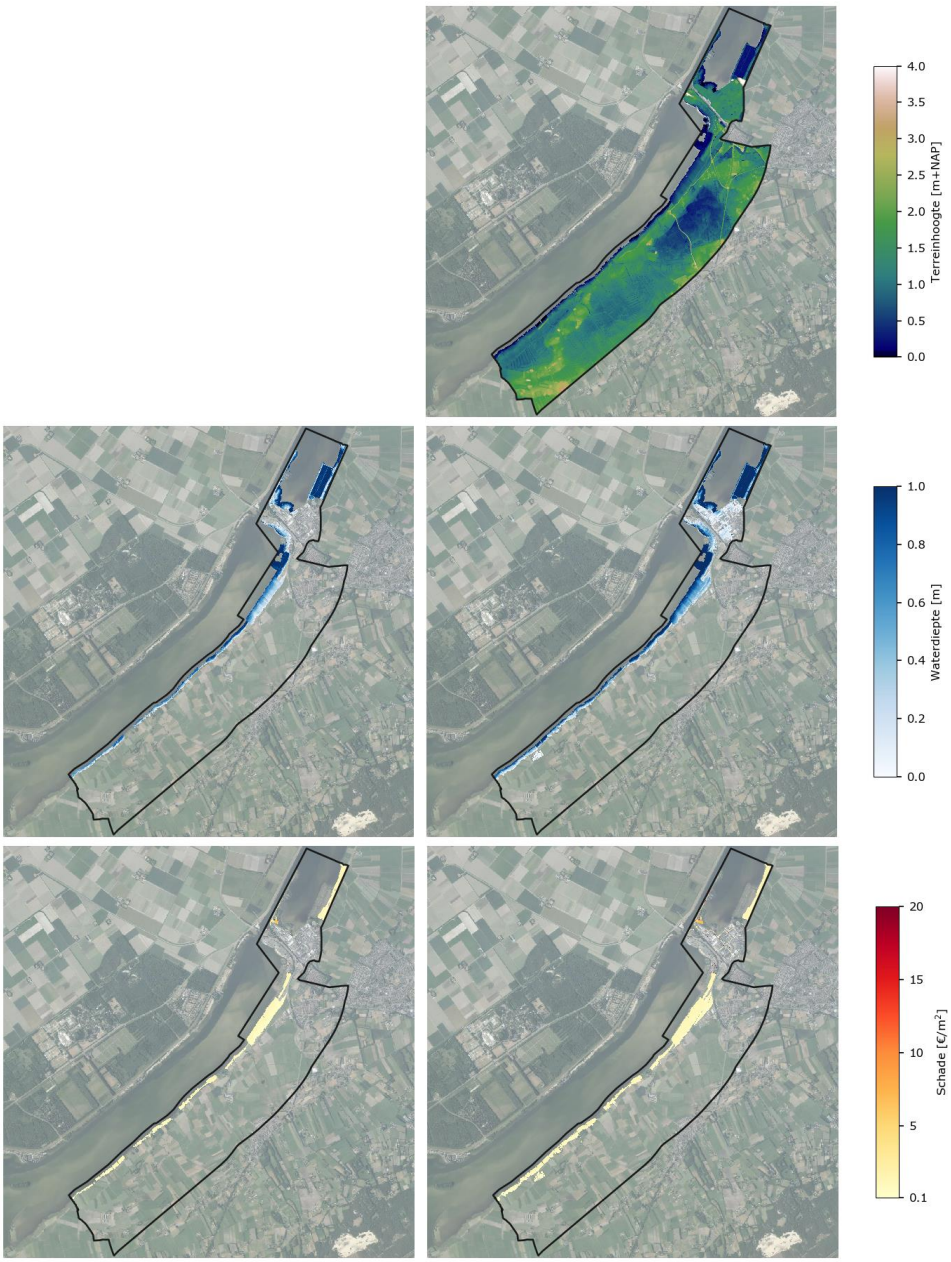
Figuur 20 Waterstands-frequenties en bodemhoogtes voor Elburg



Figuur 21 geeft de resultaten voor bij een terugkeertijd van 100 jaar in meer detail weer. De bovenste figuur laat de bodemhoogtes zien voor het gebied langs de Veluwerandmeren. De tweede figuur toont de waterdieptes, die eens per 100 jaar optreden, voor het huidige meerpeil en 30 cm meerpeilstijging. De onderste figuur laat de bijbehorende schades zien. De schades voor Elburg zijn relatief hoog. Bij het huidige meerpeil komt dit voornamelijk door landbouw. Bij 30 cm meerpeilstijging breidt de schade zich ook uit naar aangrenzend bedrijventerrein (met hier en daar een woning), het recreatiepark en de RWZI. Hierdoor kunnen de schades flink oplopen. Deze abrupte toename van schade komt niet door de meerpeilstijging, maar omdat het kantelpunt tussen de 1 en 1,2 m+NAP zit. Voor een T1000 situatie gebeurt dit dus ook zonder meerpeilstijging. Tabel 8 laat de schades zien uitgesplitst naar type landgebruik. Alleen de types waarvoor schade optreedt zijn in deze tabel opgenomen.

Figuur 21 Bodemhoogte, waterdiepte en schades voor Elburg bij een herhalingstijd van 100 jaar.

Voor de water-dieptes en de schades geeft de linker figuur de situatie met het huidige meerpeil weer en de rechter figuur de situatie met 30 cm meerpeil-stijging



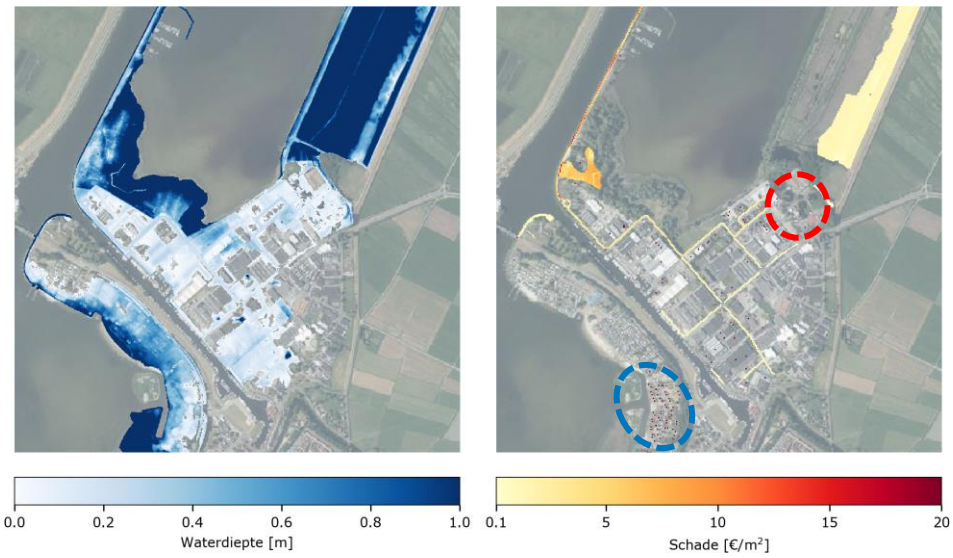
Tabel 8 Schades uitgesplitst naar type landgebruik voor Elburg voor T100 bij het huidige meerpeil en bij 30 cm meerpeilstijging

Type landgebruik	Huidig meerpeil	30 cm meerpeilstijging
Woningen		
Eengezinswoningen inboedel	k€ 24	k€ 86
Eengezinswoningen opstal	k€ 2	k€ 11
Eengezinswoningen uitval van woningdiensten	k€ 1	k€ 15
Bedrijven		
Bijeenkomst	k€ 59	k€ 163
Bijeenkomst bedrijfsuitval	k€ 13	k€ 202
Industrie	-	k€ 2439
Industrie bedrijfsuitval	-	k€ 147
Kantoor	-	k€ 97
Kantoorfunctie bedrijfsuitval	-	k€ 42
Infrastructuur		
Autowegen	k€ 2	k€ 3
Overige wegen	k€ 15	k€ 85
Overig		
Extensieve recreatie	k€ 45	k€ 64
Landbouw	k€ 431	k€ 678
Vervoermiddelen	k€ 2	k€ 7
Zuiveringsinstallaties	-	k€ 1959
Totaal	**k€ 595**	**k€ 6.077**

Bij Elburg geeft een T100 situatie met 30 cm meerpeilstijging redelijk veel schade. In tegenstelling tot de andere gemeenten is het hier niet gelimiteerd tot recreatiegebied en landbouw, maar zijn vooral het bedrijventerrein en de RWZI bepalend. We lichten het bedrijventerrein en de RWZI specifiek uit in Figuur 22.

Figuur 22 Detailkaart waterdiepte en schade voor het bedrijventerrein bij Elburg. De kaarten horen bij een T100 gebeurtenis met 30 cm meerpeilstijging.

De rode cirkel geeft de locatie van de RWZI aan. De blauwe cirkel het Recreatieoord Veluwe Strandbad.



Voor het afgebeelde scenario staat er verspreid over het bedrijventerrein een kleine waterlaag. Over het algemeen leidt dit tot weinig schade, maar voor een paar specifieke locaties (puntjes op de kaart) wel. Een van die punten is de RWZI, die met een rode cirkel is aangegeven. Hier staat een zeer kleine waterdiepte, die direct tot 2 miljoen euro schade leidt. Of deze waterstanden daadwerkelijk een probleem geven zal eerder afhangen van de indeling van de RWZI. Een tweede locatie waar schade optreedt is het recreatieoord Veluwe Strandbad. De puntjes binnen de blauwe cirkel geven de huisjes aan die wateroverlast ondervinden. Verder staat de infrastructuur onder water, wat de bedrijfsvoering kan verhinderen.

5 Kruiend ijs

Dit laatste hoofdstuk beschrijft een globale analyse van kruiend ijs op de Veluwerandmeren. Kruiend ijs komt na een langere periode van vorst, wanneer het dooien samenvalt met aanlandige wind. Voor dijken of oeverbebouwing kan kruiend ijs schade veroorzaken. Twee afbeeldingen van kruien ijs zijn weergeven in Figuur 23 afkomstig uit Verheij et al. (2004).



Figuur 23
Links een foto van flinke ijsschotsen tot de berm van een dijk. Rechts kruiend ijs op de houtribdijk. Merk op dat de steenbekleding los is gekomen door het ijs.

De analyse in dit hoofdstuk is opgesplitst in twee delen. In het eerste deel schatten we de kans op kruiend ijs. Vervolgens kijken we welke gebieden gevoelig zouden kunnen zijn voor schade door kruiend ijs.

5.1 Kans op kruiend ijs

Hoe vaak komt kruiend ijs (hypothetisch) voor op de zuidoever van de Veluwerandmeren? Voordat kruiend ijs optreedt, zal eerst ijs aanwezig moeten zijn. De vorming van ijs op meren is afhankelijk van meerdere factoren. Dit zijn onder andere: luchttemperatuur (vorst), windsnelheid, watertemperatuur, waterdiepte. Over het oppervlak van een meer zal de ijslaag niet overal even snel ontstaan en aangroeien door ruimtelijke variatie. Omgekeerd geldt dat ook voor de snelheid van het smelten bij dooi.

Wanneer bij dooi een westelijke tot noordwestelijke wind staat kan het ontstane ijs richting de zuidoostelijke oevers van de Veluwerandmeren geduwd worden. Dit is dan ook het moment dat opkruiend ijs een gevaar kan gaan vormen voor deze regio.

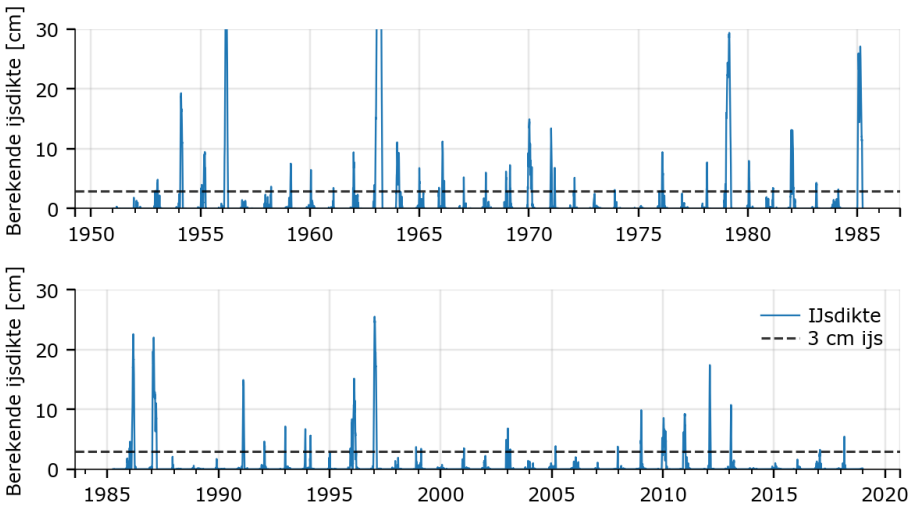
Omdat we niet de beschikking hebben tot metingen van de ijsdikte, maken we gebruik van een simpel ijsgroeimodel. Hiermee bepalen we hoe vaak in de afgelopen decennia kruiend ijs een gevaar zou kunnen zijn. Het model werkt als volgt:

- IJs groeit aan met een snelheid van 1 cm per 6 uur bij -5°C en 0 cm bij 0°C. We gaan uit van een lineair verband tussen deze punten.
- We nemen aan dat hetzelfde verband ook geldig is bij dooi, dus bij 5°C dooit ijs 1 cm per 6 uur.

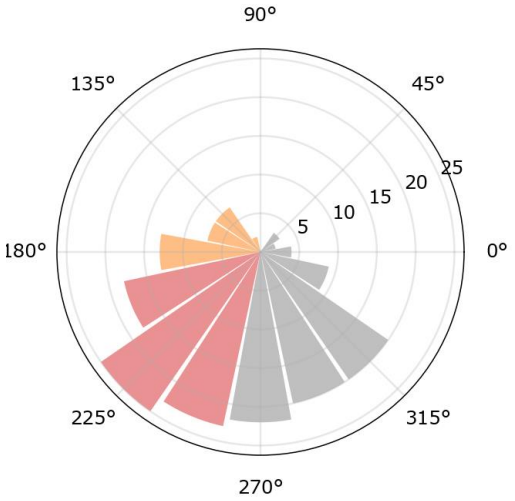
- De gemeten temperatuur bij de Bilt is representatief voor de temperatuur op de Veluwerandmeren.
- Wanneer de berekende ijslaag 3 cm of dikker is geweest is er kans op kruiend ijs.
- Doordat het water op de Veluwerandmeren niet stilstaand is en gemaal Lovink veel kwelwater loost, is de ijsgroei trager. We verminderen daarom de ijsgroei met een factor 4. Dit is een grove schatting om de berekende ijsdikte overeen te laten komen met 'waarnemingen'.

Onder deze aannames is de ijsdikte berekend aan de hand van temperatuur-metingen tussen 1950 tot met 2018 (databron: KNMI). De berekende gemiddelde ijsdikte is weergegeven in Figuur 24. De zwart gestippelde horizontale lijn geeft 3 cm ijs aan.

Figuur 24 Berekende ijsdikte volgens simpel ijsdiktemodel. De zwart gestippelde lijn geeft het niveau van 3 cm ijs aan.



Tijdens de periodes met een ijsdikte van meer dan 3 cm (boven zwarte stippellijn) is bepaald wanneer de dooi inzet en aanhoudt voor meer dan 24 uur. Over die 24 uur is de windrichting bepaald (data: KNMI). De resultaten zijn weergeven in de windroos in Figuur 25. De rood gekleurde wind-richtingen kunnen gevaarlijk zijn bij Elburg, waar de oranje windrichtingen bij de alle gemeenten tot kruiend ijs kunnen leiden. Voor Elburg is dit 66 keer, voor de andere gemeenten 29 keer.



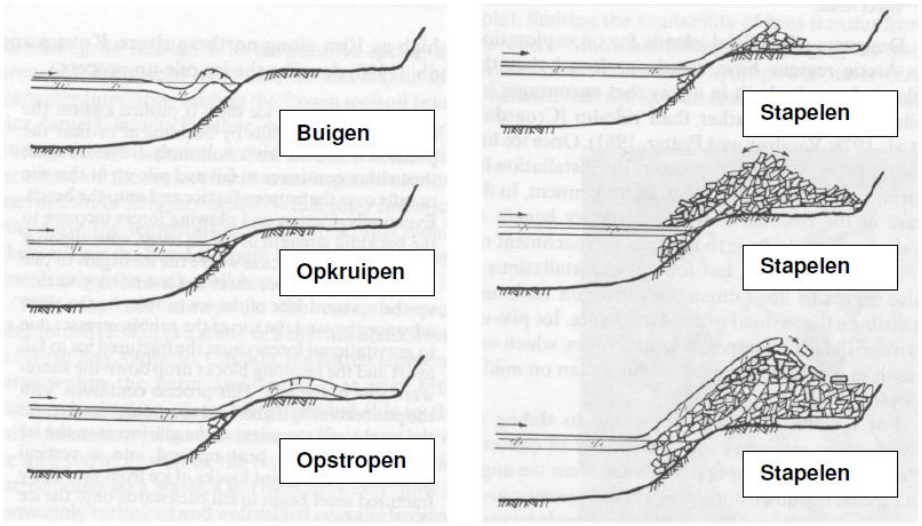
Figuur 25 Windrichtingen tijdens doorperiode na vorst. De grote van het 'blad' geeft het aantal gebeurtenissen in die richting weer.

De berekende waardes betreffen de afgelopen 70 jaar. Op basis van het verleden is de kans op kruiend ijs bij Elburg dus gemiddeld eens per jaar; bij de andere gemeentes is dat minder dan eens per twee jaar. Onder invloed van klimaatverandering zullen in alle KNMI-scenario's minder lange vorst-periodes voorkomen. Hierdoor zal de kans op opkruiend ijs in de toekomst verder afnemen.

In deze paragraaf is een inschatting gegeven hoe vaak kruiend ijs voor kan komen op basis van een simpel ijsgroeimodel en een analyse van de windrichting tijdens dooi. Voordat het ijs daadwerkelijk gaat verplaatsen moet er ook nog enige windsnelheid zijn.

5.2 Schade door kruiend ijs

Over schade aan objecten die blootgesteld worden aan kruiend ijs is veel onderzoek gedaan voor rivierconstructies. Voor kruiend ijs langs meren is echter minder bekend. Om een inschatting te maken van de impact, beschouwen we eerste hoe kruiend ijs zich opstapelt bij een dijk. Figuur 26 geeft de verschillende fases van opstapelend kruiend ijs weer.



Figuur 26 Verschillende fasen in het opstapelen van kruiend ijs tegen een dijk.

Deze fases zijn getekend voor een dijk met een berm, waarbij het ijs tegen een berm drukt. Zou je de berm vervangen door een gebouw, dan krijg je een idee van de situaties waarin kruiend ijs tot schade kan leiden. Over het algemeen is dit dus een probleem voor bebouwing vlak langs de oevers.

Het overgrote deel van de oevers van de Veluwerandmeren is van zuidwest naar noordoost georiënteerd. Kruiend ijs is dus bij wind vanuit het westen tot noorden een potentieel gevaar. Bij Elburg ligt Recreatieoord Veluwe Strand-bad dwars op het Veluwemeer. Hier is dus bij zuidwestelijke windrichtingen kans op kruiend ijs. Deze windrichtingen komen over het algemeen vaker voor, zie Figuur 25. Daarnaast zijn de strijklengtes in deze richting veel groter, zodat de hoeveelheid ijs die in beweging komt veel groter is.

5.3 Conclusie

Als we de besproken aspecten met betrekking tot kruiend ijs opsommen:

- De kans op een flinke ijslaag gevolgd door een periode van dooi met een ongunstige windrichting komt met enige regelmaat voor, de afgelopen 70 jaar enkele tientallen keren. Om tot kruiend ijs te komen is echter ook nog enige wind nodig.
- Het Veluwerandmeer is redelijk smal, waardoor er niet veel ijs in beweging komt. Voor het recreatiepark bij Elburg is dit echter niet het geval, omdat deze in het verlengde van de randmeren ligt.
- Door klimaatverandering komen steeds minder ijsperiodes voor, waardoor de kans op kruiend ijs afneemt.
- Kruiend ijs vormt alleen direct langs de oever een probleem.

Deze aspecten in beschouwing nemend verwachten we niet dat kruiend ijs een reëel gevaar vormt voor bebouwing rond de Veluwerandmeren. Bij het ontwikkelen van bouwplannen moet men er echter rekening mee houden dat het in de directe omgeving van de oever kan voorkomen.

6 Conclusies

In deze studie is onderzocht wat het effect van hoogwater op de buitendijkse gebieden langs de Veluwerandmeren is, nu en bij klimaatverandering. Uit deze studie kunnen we de volgende conclusies trekken:

- De stresstest laat zien dat een hoogwater dat eens per 100 jaar voorkomt geen of weinig wateroverlast geeft langs de Veluwerandmeren. De waterstanden die hierbij horen liggen voor de meeste locaties ruim onder het niveau waarbij wateroverlast optreedt. Significante wateroverlast treedt pas op bij zeer extreme gebeurtenissen die gemiddeld eens per 10.000 of 100.000 jaar voorkomen.

- Elburg is hierop een uitzondering, omdat een flinke zuidwesten storm hier relatief hoge waterstanden geeft. Wanneer een waterstand hoger dan 1,20 m+NAP (T1000 bij huidig peil) optreedt ontstaat bij Elburg significante wateroverlast.

- Doordat de wateroverlast beperkt is, valt de economische schade in de meeste gevallen ook laag uit. Wederom is Elburg hierop een uitzondering, waarbij vanaf T1000 grote schade kan optreden.

- De kans op slachtoffers door hoogwater op de Veluwerandmeren is zeer klein. In de berekende scenario's vallen geen slachtoffers. Dit komt door de aard van een eventuele overstroming. Het gaat niet om een dijkdoorbraak, eerder om water op straat.

- In het huidige peilbesluit wordt uitgegaan van 0 cm meerpeilstijging van het winterpeil bij klimaatverandering. Hoogwaters treden op in het winterhalfjaar, waardoor alleen het effect van klimaatverandering op het winterpeil van belang is. Voor de context is ook de situatie bij 30 cm peilstijging bepaald. Deze stijging maakt dat een waterstand of schade die nu eens per 1000 jaar voorkomt gemiddeld eens per 100 jaar voor gaat komen en een eens per 100 jaar situatie eens per 10 jaar.

- Naast hoge waterstanden kan ook golfoverslag bij tot wateroverlast leiden. Over het algemeen liggen de oevers hoog genoeg om dit geen probleem te laten zijn. Voor het recreatiegebied bij Elburg is dit wel een punt van aandacht.

- De kans op schade door kruiend ijs schatten we niet hoog in voor de Veluwerandmeren. Hiervoor is een significante ijsdikte nodig, in combinatie met een ongunstige wind en bebouwing vlak langs de oever. Door klimaatverandering neemt de kans hierop af. Kruiend ijs is net als golfoverslag wel een punt van aandacht voor bebouwing langs de oevers, vooral bij Elburg.

Dit rapport bevat geen aanbevelingen voor het nemen van maatregelen om eventuele wateroverlast te beperken. Als hier aanleiding voor is, is het aan de betreffende gemeenten om met het resultaat contact op te nemen met betrokken stakeholders. Samen met hen kan de gemeente bepalen of, hoe en wanneer maatregelen genomen moeten worden.

7 Referenties

KNMI, 2015
KNMI'14-klimaatscenario's voor Nederland - Leidraad voor professionals in klimaatadaptatie. KNMI, De Bilt, 34 pp.

Rijkwaterstaat, 2018
Peilbesluit IJsselmeergebied. Rijkwaterstaat, RWS-2018/16279, 14 juni 2018.

Verheij, H., E. Mosselman & C. Stolker, 2004
Kribben en ijsdammen. WL|Delft Hydraulics, Q3630, april 2004.



Hoofdkantoor
HKV lijn in water BV
Botter 11-29
8232 JN Lelystad
Postbus 2120
8203 AC Lelystad

Nevenvestiging
Informaticalaan 8
2628 ZD Delft

0320 29 42 42
info@hkv.nl
www.hkv.nl

PJ milieu bv

VERKENNEND BODEM- EN ASBEST IN GRONDONDERZOEK

Plangebied Harderweide fase 3
Drielanden-West
Harderwijk
kenmerk PJ Milieu BV: 1501904A



ASBEST INVENTARISATIE | BODEM ONDERZOEK | BODEM SANERING | GEOHYDROLOGISCH ADVIES

VERKENNEND BODEM- EN ASBEST IN GRONDONDERZOEK

Plangebied Harderweide fase 3
Drielanden-West
Harderwijk
kenmerk PJ Milieu BV: 1501904A



opdrachtgever:	Gemeente Harderwijk
datum rapport:	21 oktober 2022
kenmerk:	1501904A
status:	Definitief

uitgevoerd door:	PJ Milieu BV
projectleider en rapporteur:	ing. Jantine Slotboom-Van Vliet | slotboom@pjmilieu.nl
autorisatie:	ing. Erik Jongerius

kiwa gecertificeerd ISO 9001 | kiwa gecertificeerd VGM CHECKLIST AANNEMERS | kwaliteitswaarborg bodembeheer SIKB

INHOUDSOPGAVE

1 INLEIDING 4

2 VOORONDERZOEK 5
2.1 Werkwijze 5
2.2 Resultaten vooronderzoek 5
2.2.1 Onderzoekslocatie 5
2.2.2 Omgeving 7
2.3 Hypothese en onderzoeksopzet 8

3 VERKENNEND BODEMONDERZOEK 10
3.1 Uitvoering veldonderzoek 10
3.2 Resultaten veldonderzoek 10
3.3 Laboratoriumonderzoek 11
3.4 Analyseresultaten 13
3.5 Deelconclusie verkennend bodemonderzoek 15

4 VERKENNEND ASBEST IN GRONDONDERZOEK (DAM K) 16
4.1 Uitvoering veldonderzoek 16
4.2 Resultaten veldonderzoek 16
4.3 Laboratoriumonderzoek 16
4.4 Analyseresultaten 17
4.5 Deelconclusie verkennend asbest in grondonderzoek dam K 17

5 SAMENVATTING, CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN 18
5.1 Resultaten 18
5.2 Conclusies 18
5.3 Aanbevelingen 19

BIJLAGEN

1 | Foto’s

2 | Boorprofielen met legenda en verklaring onafhankelijkheid uitvoering veldwerk

3 | Analysecertificaten

4 | Toetsing analyseresultaten

5 | Achtergrondinformatie

6 | Tekening

1 INLEIDING

In opdracht van de gemeente Harderwijk is door PJ Milieu BV in september 2022 een verkennend bodem- en asbest in grondonderzoek uitgevoerd. De onderzoekslocatie bevindt zich ter plaatse van de Drielanden-West te Harderwijk.

Aanleiding
Aanleiding tot het uitvoeren van het onderzoek is de voorgenomen wijziging van het bestemmingsplan en de aanvraag van een omgevingsvergunning.

Doelstelling
Het algemene doel van het onderzoek is het vaststellen van de actuele milieuhygiënische kwaliteit. De doelstelling per deelonderzoek is in de volgende hoofdstukken weergegeven.

Indeling rapport
In de rapportage worden de resultaten van de deelonderzoeken in achtereenvolgende separate hoofdstukken uitgewerkt. Het rapport sluit af met een samenvatting met conclusies en aanbevelingen.

Verantwoording
Dit onderzoek is uitgevoerd met de grootst mogelijke nauwkeurigheid en conform de daarvoor opgestelde normen en richtlijnen[1]. Desondanks dient opgemerkt te worden dat een bodemonderzoek slechts bestaat uit een steekproef, waarbij een relatief gering aantal boringen, gaten en analyses uitgevoerd wordt. Het kan niet geheel uitgesloten worden dat op de locatie een verontreiniging aanwezig is, die bij dit onderzoek niet aangetroffen is.

Het onderzoek is, voor zover van toepassing, onder certificaat (**KWALIBO**) uitgevoerd, maar een bodemonderzoek is geen partijkeuring. Door derden kan, ongeacht de resultaten van dit bodemonderzoek, een keuring van een af te voeren partij (grond of verhardingsmaterialen) verlangd worden.

Tenslotte wordt opgemerkt dat PJ Milieu BV geen financieel of zakelijk belang heeft bij de kwaliteit van de onderzochte locatie.

[1] De gebruikte normen en richtlijnen zijn in de navolgende hoofdstukken weergegeven

2 VOORONDERZOEK

Het doel van het vooronderzoek is inzicht krijgen in de mogelijke aanwezigheid van verontreinigingen op de onderzoekslocatie. Het vooronderzoek is uitgevoerd volgens de **NEN 5725**[2], aanleiding A[3].

2.1 Werkwijze

Het vooronderzoek heeft betrekking op de onderzoekslocatie en de omgeving. De volgende bronnen zijn geraadpleegd:

- het Kadaster;
- de opdrachtgever;
- de gemeente en/of omgevingsdienst (omgevingsdienst Noord-Veluwe);
- het Bodemloket en Topotijdreis.nl;
- de Grondwaterkaart van Nederland, de Bodemkaart van Nederland en/of het DINOloket.

Voorafgaand aan de uitvoering van het bodemonderzoek zijn de onderzoekslocatie en de omgeving geïnspecteerd. Foto's van de locatie zijn opgenomen in bijlage 1. Deze rapportage dient in samenhang gelezen te worden met het voorgaande uitgevoerde onderzoek[4] en nieuw of een aanvullend vooronderzoek is niet zinvol of noodzakelijk. Met uitzondering van het gebruik van tijdelijke opslagruimte voor bouwwerkzaamheden op het naastgelegen gebied is de huidige onderzoekslocatie namelijk braakliggend geweest in de tussenliggende periode en er hebben geen (grondroerende) werkzaamheden plaatsgevonden.

2.2 Resultaten vooronderzoek

2.2.1 Onderzoekslocatie

Topografische en algemene gegevens

Enkele (topografische) gegevens van de onderzoekslocatie zijn weergeven in tabel 1.

Tabel 1 Topografische en algemene gegevens locatie

Algemeen	
Adres onderzoekslocatie	Drielanden-West Harderwijk
Gemeente	Harderwijk
Kadastrale aanduiding	Gemeente Harderwijk, sectie I, percelen 105, 108, 2476, 3138, 3998, 4233, 6321, 6322, 6433 en 6863
Artikel 55	Ten aanzien van deze percelen zijn geen aantekeningen in het kader van het artikel 55 Wet bodembescherming opgenomen. Dit houdt in dat bij het Kadaster geen bodeminformatie geregistreerd is
Oppervlakte onderzoekslocatie	Circa 100.800 m^2

[2] NEN 5725, Bodem. Strategie voor het uitvoeren van milieuhygiënisch vooronderzoek, Delft 2017

[3] De (verplicht) te onderzoeken aspecten worden in de NEN 5725 afhankelijk gesteld van de aanleiding van het onderzoek. Aanleiding A is als volgt geformuleerd: opstellen hypothese over de bodemkwaliteit ten behoeve van uit te voeren bodemonderzoek

[4] rapportage locatie-inspectie en raming kosten onderzoek en sanering Drielanden-West te Harderwijk, PJ Milieu bv, kenmerk 1501902H, d.d. 16 april 2015

Huidig gebruik
De locatie heeft een voormalige agrarische functie en is momenteel braakliggend. Het gebied wordt begrensd door slootjes en zijn voorzien van enkele dammetjes. Eén dam is voorzien van puin. Een klein deel van het terrein (2 locaties) is in gebruik (geweest) als opslagruimte voor de nieuwbouw op de naastgelegen locatie (Harderweide, fase 2). Tijdens de visuele inspectie van de locatie zijn geen bodembedreigende activiteiten aangetroffen. In bijlage 6 is een situatietekening opgenomen.

Historisch gebruik
De locatie heeft van oorsprong hoofdzakelijk een agrarische functie, namelijk grasland/akkerland.

In de jaren '90 van de 20ste eeuw zijn de percelen aangekocht. Hierbij is veelal bodemonderzoek verricht. In met name de bovengrond zijn matig tot sterk verhoogde gehalten arseen aangetoond.

Het oostelijke deel van Drielanden-West is in 2015 door ons bureau (1501901A, d.d. 20 februari 2015) onderzocht. Kort samengevat zijn de resultaten als volgt:

1. Grond: in de grond zijn diverse sterk verhoogde gehalten arseen aangetoond;
2. Grondwater: er zijn sterk verhoogde gehalten arseen en matig verhoogde gehalten barium aangetoond.
3. Asbest: in pad B is asbest aangetroffen en later is bij het bouwrijp maken nog een asbestweg aangetroffen. Beide paden zijn in voldoende mate gesaneerd.

In navolging op bovengenoemd onderzoek is de eerder genoemde locatie inspectie en een raming van de kosten onderzoek en sanering in het gebied opgesteld. Er zijn enkele asbestverdachte deellocaties binnen het plangebied en de omgeving bekend. Deze zijn verwoord in een locatie-inspectie (PJ Milieu BV, kenmerk 1501902H, d.d. 16 april 2015). De tabel is hieronder overgenomen:

Tabel 2 Overzicht deellocaties

Letter	Type	Afmetingen	Verdenkingsgraad
A	**Pad**	**Circa 320 meter binnen onderzoekslocatie**	**Onverdacht, relatief recent aangebracht**
B	Pad	Circa 80 en 150 meter lang, breedte circa 4 meter	Onduidelijk (ligt buiten onderzoeksgebied, ontdekt op basis huidige onderzoek)
E	Pad	Circa 955 meter lang, circa 5 meter breed	Verdacht (in 1961 en 1981 op luchtfoto's te zien)
F	Pad	Circa 205 meter binnen onderzoekslocatie	Onverdacht, relatief recent aangebracht
G	Wal	Lengte 210 meter	Verdacht
H	Sloot (gedempt?)	Circa 145 meter	Onduidelijk
I	**Sloot (gedempt?)**	**Circa 110 meter**	**Onduidelijk**
J	Dam	5 bij 2 meter	Onduidelijk
K	**Dam**	**4 bij 3 meter**	**Verdacht (puin aan maaiveld zichtbaar)**
L	**Dam**	**5 bij 2 meter**	**Onduidelijk**

De deellocaties A, I, K en L zijn gelegen in het huidige plangebied en derhalve vetgedrukt weergegeven. Bij een nadere inspectie van het gebied bleek de dam (letter L) niet (meer) aanwezig. De situering van de deellocaties is weergegeven op de tekening in bijlage 6.

Toekomstig gebruik
Men is voornemens ter plaatse van de onderzoekslocatie nieuwbouw van woningen te realiseren.

Asbest
Om vast te stellen of de bodem van de locatie op voorhand verdacht is op aanwezigheid van asbest, zijn de volgende acties uitgevoerd:
- globale inspectie van de locatie (maaiveld en gebouwen);
- bestuderen luchtfoto's;
- verzamelen informatie over ophogingen, dempingen en/of stort afval of puin.

Op basis van bovenstaande worden de sloot (letter I) en de dam (letter K) als verdacht ten aanzien van asbest beschouwd door de aanwezigheid van puin en/of uitgevoerde dempingsactiviteit. De rest van het gebied wordt als onverdacht aangemerkt.

2.2.2 Omgeving

Definiëring omgeving
De omgeving wordt gedefinieerd als de onderzoekslocatie en de directe omgeving tot een afstand van maximaal 25 meter.

Gebruik
De onderzoekslocatie is gelegen in een omgeving welke te karakteriseren is als een woongebied in ontwikkeling (Harderweide).

Bodembedreigende activiteiten
Van de directe omgeving zijn geen relevante gegevens bekend met betrekking tot (voormalige) bodembedreigende activiteiten. Voorbeelden zijn (ondergrondse) brandstoftanks, een olie-benzine-afscheider of calamiteiten. Expliciete bronnen van PFAS (inclusief GenX) zijn niet bekend.

Bodeminformatie
Van Harderweide, deelgebied 2, is een verkennend bodemonderzoek & asbest in grond/puinonderzoek bekend. Het onderzoek is uitgevoerd door PJ Milieu bv. Hierin wordt geconcludeerd dat de hypothese 'onverdachte locatie' voor het verkennend bodemonderzoek geen stand houdt. In de grond zijn sterk tot licht verhoogde gehalten arseen en licht verhoogde gehalten kobalt, kwik, lood, molybdeen, nikkel, zink, PCB en minerale olie aangetoond. In het grondwater zijn sterk tot licht verhoogde gehalten arseen en licht verhoogde gehalten barium, molybdeen, naftaleen, tetrachlooretheen, 1,2-dichloorethenen en vinylchloride aangetoond. Met betrekking tot de uitgevoerde asbestonderzoeken wordt geconcludeerd dat in pad E, berm G, dam J en gedempte sloot H geen asbest is aangetoond boven de waarde voor nader onderzoek (50 mg/kg d.s.). De toplaag van het asfalt op pad E is teerhoudend, de onderlaag is teervrij. Resumerend wordt gesteld dat de locatie niet zonder meer geschikt is voor woningbouw door de sterk verhoogde gehalten arseen. Voor de volledige resultaten wordt verwezen naar de rapportage met het kenmerk 1776401A, d.d. 27 november 2017.

Verder is van de omgeving geen (relevante) bodeminformatie (bijvoorbeeld een voorgaand bodemonderzoek of een bodemsanering) bekend.

Bodemopbouw en geohydrologie
De locatie is opgenomen in rapport GWK 38 en gelegen op kaartblad 26 oost. Regionaal bestaat de bodem tot 10 meter min maaiveld (m-mv) uit deels een deklaag van klei voor het overige meest matig fijn zand. De regionale grondwaterstroming is noordwestelijk gericht. De locatie bevindt zich niet in een grondwaterbeschermingsgebied.

Achtergrondgehalten
De omgevingsdienst Noord-Veluwe beschikt over een (regionale) bodemkwaliteitskaart. De uitkomsten van het onderzoek kunnen met de in deze kaart genoemde achtergrondgehalten worden vergeleken. Over het algemeen vindt dit echter alleen plaats als in de grondmonsters matig of sterk verhoogde gehalten zijn aangetoond.

2.3 Hypothese en onderzoeksopzet

Op basis van de resultaten van het vooronderzoek wordt verwacht dat op een deel van de locatie sprake zal zijn van aanwezigheid van bodemverontreiniging (verdachte locaties). Het verkennend bodemonderzoek wordt uitgevoerd conform de **NEN 5740**[5] en **NEN 5707**[6].

In onderstaande tabel zijn de te onderscheiden deellocaties beschreven.

Tabel 3 Te onderscheiden deellocaties

DL	Omschrijving	V/O	Verwachte stoffen	Oppervlakte (m^2)
A	Onverdacht terrein	O	-	100.800
I	Sloot I	V	Asbest	110
K	Dam K	V	Asbest	10

DL = deellocatie
V/O = verdachte of onverdachte locatie ten aanzien van bodemverontreiniging

Het algemene doel van verkennend bodemonderzoek is: het vaststellen van de actuele milieuhygiënische kwaliteit. Volgens de NEN 5740 en NEN 5707 zijn de doelstellingen in deze situatie als volgt:

- het aantonen dat op de onderzoekslocatie redelijkerwijs gesproken geen verontreinigende stoffen aanwezig zijn in de grond of het freatisch grondwater in gehalten boven respectievelijk de achtergrondwaarde en de streefwaarde (deellocatie A);
- met een relatief geringe onderzoeksinspanning nagaan of de verdenking van verontreiniging van de vaste bodem met asbest terecht is en een indicatieve uitspraak doen over het asbestgehalte in de bodem (deellocaties I en K).

In de onderstaande tabellen zijn de gehanteerde onderzoeksstrategieën (NEN 5740 en NEN 5707) en de daarop gebaseerde veld- en laboratoriumwerkzaamheden per deellocatie schematisch weergegeven.

Tabel 4 Onderzoeksstrategie en veld- en laboratoriumonderzoek

A - Onverdacht terrein Grootschalige onverdachte niet-lijnvormige locatie (ONV-GR-NL)					
Veldonderzoek Aantal boringen en peilbuizen*			**Laboratoriumonderzoek** Aantal (meng)monsters		
Boring tot 0,5 m	én boring tot grondwater	én boring met peilbuis	Grond		Grondwater
			Bovengrond	Ondergrond	
39	6	11	6 Standaardpakket bodem[7]	6 Standaardpakket bodem	11 Standaardpakket grondwater[8]

* = hierbij wordt extra aandacht besteed aan 'pad A'

[5] NEN 5740+A1, Bodem. Strategie voor het uitvoeren van verkennend bodemonderzoek, Delft 2016
[6] NEN 5707+C2, Bodem. Inspectie en monsterneming van asbest in bodem en partijen grond, Delft 2017
[7] Droge stof, metalen (barium, cadmium, kobalt, koper, kwik, molybdeen, nikkel, lood en zink), minerale olie (GC), PAK (10), PCB (7) en het lutum- en organische stofgehalte
[8] Metalen (barium, cadmium, kobalt, koper, kwik, molybdeen, nikkel, lood en zink), aromaten (BTEXN), styreen, VOCL (11), vinylchloride, 1,1 dichlooretheen, chloorpropanen (3), bromoform en minerale olie (GC)

Tabel 5 Onderzoeksstrategie en veld- en laboratoriumonderzoek

I – Sloot I Verdachte locatie met plaatselijke bodembelasting met duidelijke verontreinigingskern (AIG Kern)	
Veldonderzoek Aantal gaten	**Laboratoriumonderzoek** Aantal (meng)monsters
Gaten tot de onverdachte ondergrond	Grond (verdachte laag)
3	1* + 1 Asbest in grond + standaardpakket bodem en arseen

* = uitgaande van 1 verdachte laag van maximaal 50 cm en afhankelijk van hetgeen wordt aangetroffen

Tabel 6 Onderzoeksstrategie en veld- en laboratoriumonderzoek

K – Dam K Verdachte locatie met plaatselijke bodembelasting met duidelijke verontreinigingskern (AIG Kern)	
Veldonderzoek Aantal gaten	**Laboratoriumonderzoek** Aantal (meng)monsters
Gaten tot de onverdachte ondergrond	Grond (verdachte laag)
2	1* + 1 Asbest in grond + standaardpakket bodem en arseen

* = uitgaande van 1 verdachte laag van maximaal 50 cm en afhankelijk van hetgeen wordt aangetroffen

3 VERKENNEND BODEMONDERZOEK

In dit hoofdstuk is het uitgevoerde onderzoek omschreven volgens de opzet en de doelstelling in de vorige paragraaf.

3.1 Uitvoering veldonderzoek

Het veldonderzoek is uitgevoerd door PJ Milieu BV conform de Beoordelingsrichtlijn voor de SIKB-procescertificaten voor veldwerk bij milieuhygiënisch bodemonderzoek (**BRL SIKB 2000**[9]) en de protocollen **2001**[10] en **2002**[11] (bijlage 2, verklaring onafhankelijkheid uitvoering veldwerk).

Op 9 en 12 september 2022 is het veldwerk uitgevoerd als omschreven in paragraaf 2.3. De verrichte boringen en de geplaatste peilbuizen zijn gecodeerd vanaf nummer 1.
Het grondwater is bemonsterd op 27 september 2022. Gelijktijdig zijn de stand, de zuurgraad (pH), het geleidingsvermogen (ec) en de troebelheid van het grondwater bepaald.
De situering van de boorpunten is aangegeven op de tekening (bijlage 6). Een uitgebreide omschrijving van de onderzoeksmethodiek is opgenomen in bijlage 5.

3.2 Resultaten veldonderzoek

Bodemopbouw
In bijlage 2 is van elke boring een boorprofiel opgenomen. De globale bodemopbouw van de locatie is in tabel 7 omschreven.

Tabel 7 Globale bodemopbouw onderzoekslocatie

Traject (m-mv)	**Lithologische beschrijving**
0,0 - 0,5	Zand, matig fijn, zwak siltig, zwak humeus
0,5 - 2,5	Zand, matig fijn, zwak siltig

m-mv = meter minus maaiveld

Zintuiglijke waarnemingen vaste bodem
Bij de uitvoering van het veldwerk zijn bodemvreemde materialen aangetroffen. Voor een overzicht van de zintuiglijke waarnemingen wordt verwezen naar tabel 8.

Tabel 8 Zintuiglijk waarnemingen

Boring	**Traject** (m-mv)	**Zintuiglijke waarnemingen**
32	0,0 - 0,5	sporen baksteen
32a	0,0 - 0,5	sporen baksteen
57	0,0 - 0,1	volledig menggranulaat

De boringen 32 en 32a zijn gesitueerd in dam K. Boring 57 bevindt zich ter plaatse van het bouwdepot voor de nabijgelegen bouwwerkzaamheden. De granulaatlaag is derhalve recentelijk aangebracht en niet asbestverdacht. De gehele locatie is derhalve niet asbestverdacht.

[9] Veldwerk bij milieuhygiënisch bodemonderzoek
[10] Plaatsen van handboringen en peilbuizen, maken van boorbeschrijvingen, nemen van grondmonsters en waterpassen
[11] Het nemen van grondwatermonsters

Grondwaterstand, zuurgraad, geleidingsvermogen en troebelheid
In tabel 9 zijn de resultaten van de veldmetingen aan het grondwater schematisch weergegeven.

Tabel 9 Veldmetingen grondwater

Peilbuis	Datum monstername	Grondwaterstand (m-mv)	Zuurgraad (-)	Geleidbaarheid (µS/cm)	Troebelheid (NTU)
1	27-09-2022	0,94	6,8	610	5,92
8	27-09-2022	0,91	6,9	560	3,87
15	27-09-2022	0,90	6,9	640	6,34
20	27-09-2022	0,89	6,9	660	8,26
25	27-09-2022	1,02	6,8	530	6,44
31	27-09-2022	0,98	7,0	580	3,92
35	27-09-2022	0,95	6,9	600	6,23
40	27-09-2022	0,85	7,0	610	5,17
42	27-09-2022	0,88	6,9	660	18,4
48	27-09-2022	0,96	7,0	630	8,4
49	27-09-2022	0,96	6,9	650	5,53

De in tabel 8 genoemde waarden aan zuurgraad en geleidbaarheid kunnen als normaal worden beschouwd. De troebelheid in het grondwater van peilbuis 42 is hoger dan 10 NTU. Ondanks goed voorpompen en een laag afpompdebiet is geen helder watermonster verkregen. Dit kan van invloed zijn op het analyseresultaat (van met name organische parameters).

Zintuiglijke waarnemingen grondwater
In tabel 10 zijn de waarnemingen bij de watermonstername schematisch weergegeven.

Tabel 10 Waarnemingen grondwater

Peilbuis	Zintuiglijke waarnemingen	Goed-/slechtlopend	Belucht
1	Geen	Goedlopend	Niet belucht
8	Geen	Goedlopend	Niet belucht
15	Geen	Goedlopend	Niet belucht
20	Geen	Goedlopend	Niet belucht
25	Geen	Goedlopend	Niet belucht
31	Geen	Goedlopend	Niet belucht
35	Geen	Goedlopend	Niet belucht
40	Geen	Goedlopend	Niet belucht
42	Geen	Goedlopend	Niet belucht
48	Geen	Goedlopend	Niet belucht
49	Geen	Goedlopend	Niet belucht

3.3 Laboratoriumonderzoek

De monsters zijn aangeboden aan het RvA-geaccrediteerde laboratorium Eurofins Analytico Milieu B.V. te Barneveld.

De resultaten van het veldonderzoek geven geen aanleiding meerdere (meng)monsters te onderzoeken of andere analyses uit te voeren dan conform de gehanteerde strategie (zie paragraaf 2.3).

In tabel 11 zijn de voor analyses geselecteerde monsters en de stoffen waarop de monsters zijn onderzocht, schematisch weergegeven.

Tabel 11 Monsteromschrijvingen en geanalyseerde parameters

Monstercode	**Boringen**	**Traject** (m-mv)*	**Geanalyseerde parameters**
Grond			
MM-1	2 t/m 9	0,0 - 0,5	Standaardpakket bodem, arseen, lutum en organische stof
MM-2	11 t/m 18	0,0 - 0,5	Standaardpakket bodem, arseen, lutum en organische stof
MM-3	21 t/m 28	0,0 - 0,5	Standaardpakket bodem, arseen, lutum en organische stof
MM-4	31 en 33 t/m 39	0,0 - 0,5	Standaardpakket bodem, arseen, lutum en organische stof
MM-5	40, 45, 46, 50 en 57	0,0 - 0,5	Standaardpakket bodem, arseen, lutum en organische stof
MM-6	43, 47, 48 en 51 t/m 55	0,0 - 0,5	Standaardpakket bodem, arseen, lutum en organische stof
M-32****	32	0,0 - 0,5	Standaardpakket bodem, arseen, lutum en organische stof
MM-5A**	5a en 5b	0,5 - 1,5	Standaardpakket bodem, arseen, lutum en organische stof
MM-7***	1, 7 en 57	0,5 - 1,5	Standaardpakket bodem, arseen, lutum en organische stof
MM-8	5, 8 en 14	0,5 - 1,0	Standaardpakket bodem, arseen, lutum en organische stof
MM-9	15, 20 en 25	1,0 - 1,5	Standaardpakket bodem, arseen, lutum en organische stof
MM-10	31, 33 en 35	0,7 - 1,5	Standaardpakket bodem, arseen, lutum en organische stof
MM-11	40, 42 en 48	1,0 - 1,5	Standaardpakket bodem, arseen, lutum en organische stof
MM-12	47 en 49	0,5 - 1,0	Standaardpakket bodem, arseen, lutum en organische stof
Grondwater			
1-1-1	1	1,5 - 2,5	Standaardpakket grondwater en arseen
8-1-1	8	2,0 - 3,0	Standaardpakket grondwater en arseen
15-1-1	15	2,0 - 3,0	Standaardpakket grondwater en arseen
20-1-1	20	2,0 - 3,0	Standaardpakket grondwater en arseen
25-1-1	25	2,0 - 3,0	Standaardpakket grondwater en arseen
31-1-1	31	2,0 - 3,0	Standaardpakket grondwater en arseen
35-1-1	35	2,0 - 3,0	Standaardpakket grondwater en arseen
40-1-1	40	2,0 - 3,0	Standaardpakket grondwater en arseen
42-1-1	42	2,0 - 3,0	Standaardpakket grondwater en arseen
48-1-1	48	2,0 - 3,0	Standaardpakket grondwater en arseen
49-1-1	49	2,0 - 3,0	Standaardpakket grondwater en arseen

MM = mengmonster
* = het betreft de minimale en maximale monsternamediepte. Op het analysecertificaat is het monsternametraject per boring weergegeven
** = mengmonster MM-5A is gesitueerd ter plaatse van deellocatie "sloot I"
*** = mengmonster MM-7 is gesitueerd ter plaatse van boringen in "pad A"
**** = monster M-32 is gesitueerd ter plaatse van de boring in "dam K"

3.4 Analyseresultaten

De analysecertificaten zijn opgenomen in bijlage 3.
De analyseresultaten zijn getoetst met behulp van BoToVa aan de achtergrond-/streef[12]- en interventiewaarden. De analyseresultaten van de grond zijn ook indicatief[13] getoetst volgens het Besluit[14] en de Regeling[15] bodemkwaliteit. Deze toetsing geeft een indicatie van toepassingsmogelijkheden zodra grond wordt afgevoerd. De toetsing doet geen uitspraak over de (gezondheids)risico's bij het gebruik van de grond. De toetsingen zijn opgenomen in bijlage 4. Informatie over het toetsingskader is opgenomen in bijlage 5.

In onderstaande tabellen is het resultaat van de toetsing[16] opgenomen voor respectievelijk de grond en het grondwater.

12 Het betreffen de door de gemeente vastgestelde locatiespecifieke achtergrondwaarden (zie bodemkwaliteitskaart) en/of de landelijk vastgestelde generieke waarden (AW2000)

13 Mogelijke klassen zijn: 'Altijd toepasbaar', 'Klasse Wonen', 'Klasse Industrie', 'Niet toepasbaar' en 'Nooit toepasbaar'

14 Besluit van 22 november 2007

15 Regeling van 13 december 2007, nr. DJZ2007124397. Tevens zijn navolgende wijzigingen van de Regeling van toepassing

16
- niet verhoogd: het gehalte overschrijft de achtergrond-/streefwaarde niet; er is in principe sprake van een 'schoon' monster (NB: ook de als licht verhoogd gerapporteerde 'parameters * factor 0,7' kunnen als 'niet verhoogd' worden beschouwd, indien alle individuele parameters de detectiegrens AS3000 niet overschrijden)
- licht verhoogd: het gehalte overschrijdt de achtergrond-/streefwaarde, maar de tussenwaarde (het gemiddelde van de achtergrond-/streef- en interventiewaarde) wordt niet overschreden. De verontreiniging is naar verwachting dermate gering dat veelal geen nadere actie (onderzoek of sanering) noodzakelijk is
- matig verhoogd: het gehalte overschrijdt de tussenwaarde. Nader onderzoek kan worden aanbevolen om te bepalen of er inderdaad sprake is van relevante bodemverontreiniging
- sterk verhoogd: het gehalte overschrijdt de interventiewaarde. Nader onderzoek naar de aard, mate, omvang en oorzaken van de verontreiniging is in de meeste gevallen noodzakelijk

Tabel 12 Monsteromschrijving grond(meng)monsters en resultaat toetsing

Monstercode (traject m-mv)	**Boringen**	**Grondsoort***	**Bijmengingen****	**Resultaat toetsing*****	**Klasse indeling******
Bovengrond					
MM-1 (0,0 - 0,5)	2 t/m 9	Grond	-	Licht: PAK (3,0)	Altijd toepasbaar
MM-2 (0,0 - 0,5)	11 t/m 18	Grond	-	Licht: arseen (19)	Klasse Industrie
MM-3 (0,0 - 0,5)	21 t/m 28	Grond	-	Licht: arseen (23)	Klasse Industrie
MM-4 (0,0 - 0,5)	31 en 33 t/m 39	Grond	-	-	Altijd toepasbaar
MM-5 (0,0 - 0,5)	40, 45, 46, 50 en 57	Zand	-	-	Altijd toepasbaar
MM-6 (0,0 - 0,5)	43, 47, 48 en 51 t/m 55	Klei	-	Licht: arseen (36)	Klasse Industrie
M-32 (0,0 - 0,5)@	32	Zand	Baksteen	-	Altijd toepasbaar
Ondergrond					
MM-5A (0,5 - 1,5)#	5a en 5b	Zand	-	-	Altijd toepasbaar
MM-7 (0,5 - 1,5)##	1, 7 en 57	Zand	-	-	Altijd toepasbaar
MM-8 (0,5 - 1,0)	5, 8 en 14	Zand	-	-	Altijd toepasbaar
MM-9 (1,0 - 1,5)	15, 20 en 25	Zand	-	-	Altijd toepasbaar
MM-10 (0,7 - 1,5)	31, 33 en 35	Zand	-	-	Altijd toepasbaar
MM-11 (1,0 - 1,5)	40, 42 en 48	Zand	-	-	Altijd toepasbaar
MM-12 (0,5 - 1,0)	47 en 49	Zand	-	-	Altijd toepasbaar

MM = mengmonster
* = indeling in hoofdnamen: zand, grond (humeus zand), klei, leem of veen
** = voor de mate en voor meer details wordt verwezen naar de boorprofielen in de bijlage 2
*** = mate van verhoging (licht, matig of sterk). Tussen haakjes het gemeten gehalte in mg/kg d.s.
**** = betreft indicatieve toetsing aan Besluit en Regeling bodemkwaliteit met het oog op afvoer
\- = geen bijmengingen of geen verhoogde gehalten boven de achtergrondwaarden
\# = mengmonster MM-5A is gesitueerd ter plaatse van deellocatie "sloot I"
\## = mengmonster MM-7 is gesitueerd ter plaatse van boringen in "pad A"
@ = monster M-32 is gesitueerd ter plaatse van de boring in "dam K"

Tabel 13 Monsteromschrijving grondwater en resultaat toetsing

Monstercode (traject m-mv)	**Peilbuis**	**Resultaat toetsing***
1-1-1 (1,5 - 2,5)	1	Licht: barium (150)
8-1-1 (2,0 - 3,0)	8	Licht: barium (55)
15-1-1 (2,0 - 3,0)	15	Licht: barium (62)
20-1-1 (2,0 - 3,0)	20	Licht: barium (180) en xylenen (0,28)
25-1-1 (2,0 - 3,0)	25	Licht: barium (160)
31-1-1 (2,0 - 3,0)	31	Licht: barium (180) en 1,2-dichloorethenen (0,2)
35-1-1 (2,0 - 3,0)	35	Licht: barium (53) en xylenen (0,3)
40-1-1 (2,0 - 3,0)	40	Licht: arseen (18), barium (65), xylenen (0,31) en naftaleen (0,088)
42-1-1 (2,0 - 3,0)	42	Licht: xylenen (0,54)
48-1-1 (2,0 - 3,0)	48	-
49-1-1 (2,0 - 3,0)	49	-

* = mate van verhoging (licht, matig of sterk). Tussen haakjes het gemeten gehalte in µg/l
\- = geen verhoogde gehalten boven de streefwaarden

Zoals eerder aangegeven duidt de troebelheid van het grondwater uit peilbuis 42 op een onvoldoende helder watermonster. Dit heeft de resultaten van het bodemonderzoek echter niet negatief beïnvloed. In het grondwater zijn namelijk geen matig of sterk verhoogde gehalten aangetoond.

3.5 Deelconclusie verkennend bodemonderzoek

Geconcludeerd wordt dat de hypothese 'onverdachte locatie' voor het verkennend bodemonderzoek geen stand houdt. Enkele parameters zijn in de bovengrond en het grondwater licht verhoogd aangetoond. Een aanvullend onderzoek met een gewijzigde hypothese wordt niet noodzakelijk geacht.

Geconcludeerd wordt dat de hypothese 'verdachte locatie' voor het verkennend bodemonderzoek ter plaatse van "sloot I" geen stand houdt. Zintuiglijk is geen dempingsmateriaal aangetroffen. Analytisch zijn geen verhoogde gehalten in de ondergrond van de voormalige sloot aangetoond.

Geconcludeerd wordt dat de hypothese 'verdachte locatie' voor het verkennend bodemonderzoek ter plaatse van "dam K" eveneens geen stand houdt. Zintuiglijk is uitsluitend baksteen aangetroffen (gesorteerd puin). In de grond zijn geen verhoogde gehalten aangetoond.

4 VERKENNEND ASBEST IN GRONDONDERZOEK (DAM K)

In dit hoofdstuk is het uitgevoerde onderzoek omschreven volgens de opzet en de doelstelling in paragraaf 2.3.

4.1 Uitvoering veldonderzoek

Het veldonderzoek is op 12 september 2022 uitgevoerd door minimaal 1 gecertificeerd persoon van PJ Milieu BV (bijlage 2, verklaring onafhankelijkheid uitvoering veldwerk) conform de Beoordelingsrichtlijn voor het SIKB-procescertificaat voor veldwerk bij milieuhygiënisch bodemonderzoek (**BRL SIKB 2000**) en het protocol **2018**[17].

Er zijn in dam K 2 gaten (afmetingen op profielen) handmatig gegraven gelijktijdig met het verkennend bodemonderzoek. De situering van de gaten (nummers 32 en 32a) is aangegeven op de tekening in bijlage 6. Aangezien er in sloot I geen dempingsmateriaal en/of bijmengingen zijn aangetroffen is een asbest in grondonderzoek ter plaatse niet uitevoerd.

Ten behoeve van het asbest in grondonderzoek zijn de volgende werkzaamheden uitgevoerd:
- het uitvoeren van een maaiveldinspectie;
- het uitgegraven materiaal is, ter monstervoorbehandeling, visueel geïnspecteerd;
- van het ontgraven materiaal zijn na voorbehandeling 2 mengmonsters samengesteld;
- van de ongeroerde ondergrond zijn geen monsters samengesteld;
- de zintuiglijke waarnemingen zijn vastgelegd;

4.2 Resultaten veldonderzoek

Maaiveldinspectie
Tijdens de maaiveldinspectie is er sprake van een droge dag. De dam is deels begroeid (>25%). Hierdoor was de maaiveldinspectiecoëfficiënt lager dan 50% en niet uitvoerbaar conform de NEN 5707. Tijdens de maaiveldinspectie is geen asbestverdacht materiaal aangetroffen.

Zintuiglijke waarnemingen vaste bodem
De zintuiglijke waarnemingen zijn weergegeven op de (boor)profielen in bijlage 2 en besproken in hoofdstuk 3.

In geen van de gegraven gaten (32 en 32a) is asbestverdacht materiaal (>20mm) aangetroffen.

4.3 Laboratoriumonderzoek

De monsters zijn conform de NEN 5898 onderzocht op het gehalte asbest bij het RvA-geaccrediteerde laboratorium Eurofins Acmaa Testing B.V. te Deurningen.

De resultaten van het veldonderzoek geven geen aanleiding meerdere (meng)monsters te onderzoeken of andere analyses uit te voeren dan conform de gehanteerde strategie (zie paragraaf 2.3).

In tabel 14 zijn de monsteromschrijvingen en geanalyseerde parameters schematisch weergegeven.

[17] Locatie-inspectie en monstername van asbest in bodem

Tabel 14 Monsteromschrijvingen en geanalyseerde parameters

Monstercode	Gaten	Traject	Geanalyseerde parameters
M-32	32	0,0 – 0,5	Asbest in grond

MM = mengmonster

4.4 Analyseresultaten

De analysecertificaten zijn opgenomen in bijlage 4.

In monster M-32 is asbest aangetoond in een (gewogen) gehalte van 0,3 mg/kg d.s.[18]. In de fractie < 0,5 mm zijn indicatief geen asbestverdachte vezels waargenomen.

Het gehalte overschrijdt de grenswaarde voor nader asbest in grondonderzoek (50 mg/kg d.s.) niet.

4.5 Deelconclusie verkennend asbest in grondonderzoek dam K

Geconcludeerd wordt dat de hypothese 'verdachte locatie' voor het asbest in grondonderzoek ter plaatse van dam K stand houdt. In gat 32 is asbest aangetroffen. Het gehalte overschrijdt niet de grenswaarde voor nader asbest in grondonderzoek.

[18] Er is geen correctie uitgevoerd voor de verdeling fijne fractie (<20 mm) en grove fractie (>20 mm). Het gewogen gehalte is al lager dan 50 mg/kg d.s. Na correctie zal het gehalte nog lager uitvallen. Er kan dus nooit sprake zijn van overschrijding van de grenswaarde voor nader asbest in grondonderzoek

5 SAMENVATTING, CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN

In september 2022 is een verkennend bodem- en asbest in grondonderzoek uitgevoerd ter plaatse van de Drielanden-West te Harderwijk. Aanleiding tot het uitvoeren van het onderzoek is de voorgenomen wijziging van het bestemmingsplan en de aanvraag van een omgevingsvergunning.

5.1 Resultaten

In onderstaande tabel zijn de resultaten van het onderzoek weergegeven.

Tabel 15 Resultaten

Vooronderzoek		
Werkwijze vooronderzoek		NEN 5725, aanleiding A
Oppervlakte onderzoekslocatie		Circa 100.800 m^2
Gebruik locatie		Agrarische functie (grasland / akkerland)
Bijzonderheden		Geen
Bodemonderzoek		
Strategie bodemonderzoek		NEN 5740, verdachte en onverdachte locatie
Bodemopbouw tot 2,5 m-mv		Zand met een humeuze bovenlaag
Grondwaterstand		Circa 1,0 m-mv
Bijmengingen of bijzonderheden		Plaatselijk baksteen
Analyseresultaten	Bovengrond	Licht: arseen en PAK
	Ondergrond	Geen verhoogde gehalten
	Grondwater	Licht: arseen, barium, naftaleen, xylenen en 1,2-dichloorethenen
Asbest in grondonderzoek		Dam K
Oppervlakte onderzoekslocatie		Circa 12 m^2
Strategie asbest in grondonderzoek		Verdachte locatie met plaatselijke bodembelasting met duidelijke verontreinigingskern
Gebruik locatie		Agrarische functie
Waarnemingen		Geen asbest waargenomen
Analyseresultaten		Analytisch asbest aangetoond (0,3 mg/kg d.s.) maar de grenswaarde voor nader onderzoek wordt niet overschreden

5.2 Conclusies

Bodemonderzoek

Geconcludeerd wordt dat de hypothese 'onverdachte locatie' voor het verkennend bodemonderzoek geen stand houdt. Enkele parameters zijn in de bovengrond en het grondwater licht verhoogd aangetoond. Een aanvullend onderzoek met een gewijzigde hypothese wordt niet noodzakelijk geacht.

Geconcludeerd wordt dat de hypothese 'verdachte locatie' voor het verkennend bodemonderzoek ter plaatse van "sloot I" geen stand houdt. Zintuiglijk is geen dempingsmateriaal aangetroffen. Analytisch zijn geen verhoogde gehalten in de ondergrond van de voormalige sloot aangetoond.

Geconcludeerd wordt dat de hypothese 'verdachte locatie' voor het verkennend bodemonderzoek ter plaatse van "dam K" eveneens geen stand houdt. Zintuiglijk is uitsluitend baksteen aangetroffen (gesorteerd puin). In de grond zijn geen verhoogde gehalten aangetoond.

Asbest in grondonderzoek
Geconcludeerd wordt dat de hypothese 'verdachte locatie' voor het asbest in grondonderzoek ter plaatse van dam K stand houdt. In gat 32 is asbest aangetroffen. Het gehalte overschrijdt niet de grenswaarde voor nader asbest in grondonderzoek.

De vastgestelde milieuhygiënische bodemkwaliteit vormt geen belemmering voor de voorgenomen wijziging van het bestemmingsplan en de aanvraag van een omgevingsvergunning.

5.3 Aanbevelingen

De onderzoeksresultaten geven geen aanleiding om aanvullend of nader bodem- of asbest in grondonderzoek te adviseren.

Het onderzoek is, voor zover van toepassing, onder certificaat (**KWALIBO**) uitgevoerd, maar een bodemonderzoek is geen partijkeuring. Door derden kan, ongeacht de resultaten van dit bodemonderzoek, een keuring van een af te voeren partij (grond of verhardingsmaterialen) verlangd worden. Bij afvoer van grond of verhardingsmaterialen van de locatie kan er sprake zijn van verwerkingskosten.

Bijlage | 1

Foto’s



Foto 01



Foto 02



Foto 03



Foto 04

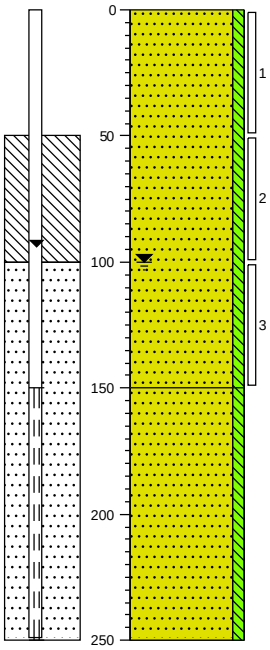


Foto 05

Bijlage | 2

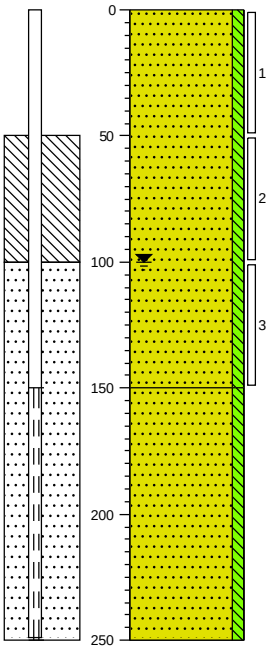
Boorprofielen met legenda
Verklaring onafhankelijkheid uitvoering veldwerk

Boring: 1
Datum: 9-9-2022
Boormeester: Gerben van Dasselaar



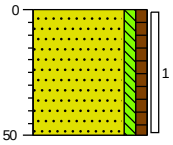
0 braak
Zand, matig fijn, zwak siltig, beige, Edelmanboor
150
Zand, matig fijn, zwak siltig, beige, Zuigerboor
250

Boring: 1_N
Datum: 9-9-2022
Boormeester: Gerben van Dasselaar



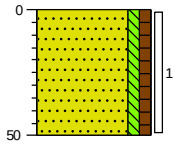
0 braak
Zand, matig fijn, zwak siltig, beige, Edelmanboor
150
Zand, matig fijn, zwak siltig, beige, Zuigerboor
250

Boring: 2
Datum: 9-9-2022
Boormeester: Gerben van Dasselaar



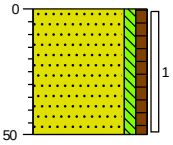
0 gras
Zand, matig fijn, zwak siltig, zwak humeus, bruin, Edelmanboor
50

Boring: 3
Datum: 9-9-2022
Boormeester: Gerben van Dasselaar



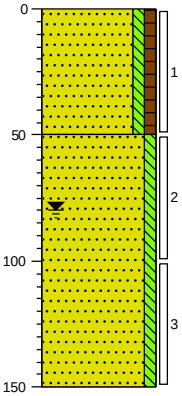
0 gras
Zand, matig fijn, zwak siltig, zwak humeus, bruin, Edelmanboor
50

Boring: 4
Datum: 9-9-2022
Boormeester: Gerben van Dasselaar



0 gras
Zand, matig fijn, zwak siltig, zwak humeus, bruin, Edelmanboor
50

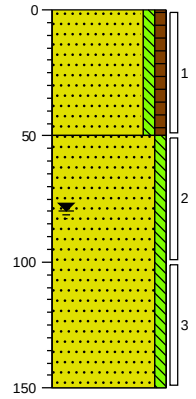
Boring: 5
Datum: 9-9-2022
Boormeester: Gerben van Dasselaar



0 gras
Zand, matig fijn, zwak siltig, zwak humeus, bruin, Edelmanboor
50
Zand, matig fijn, zwak siltig, beige, Edelmanboor
150

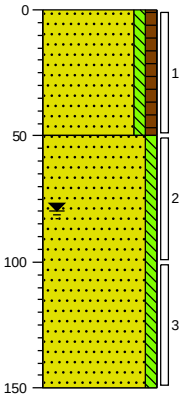
Projectcode: 1501904A
Locatie: Drielanden, Harderwijk
Schaal: 1: 30
Getekend volgens NEN 5104

Boring: 5a
Datum: 13-9-2022
Boormeester: Gerben van Dasselaar



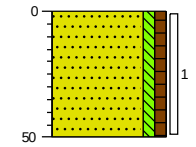
0 gras
Zand, matig fijn, zwak siltig, zwak humeus, bruin, Edelmanboor
50
Zand, matig fijn, zwak siltig, beige, Edelmanboor
150

Boring: 5b
Datum: 13-9-2022
Boormeester: Gerben van Dasselaar



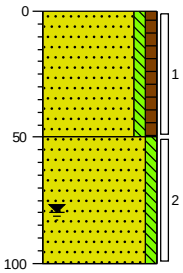
0 gras
Zand, matig fijn, zwak siltig, zwak humeus, bruin, Edelmanboor
50
Zand, matig fijn, zwak siltig, beige, Edelmanboor
150

Boring: 6
Datum: 9-9-2022
Boormeester: Gerben van Dasselaar



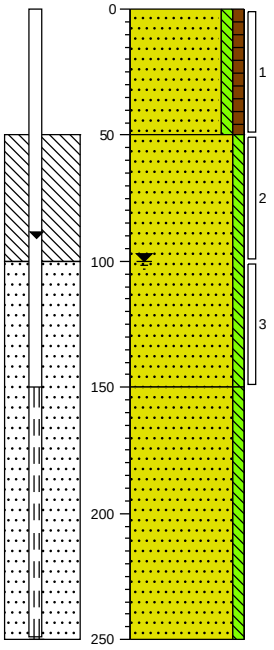
0 gras
Zand, matig fijn, zwak siltig, zwak humeus, bruin, Edelmanboor
50

Boring: 7
Datum: 9-9-2022
Boormeester: Gerben van Dasselaar



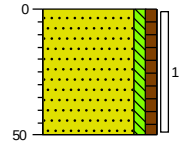
0 gras
Zand, matig fijn, zwak siltig, zwak humeus, bruin, Edelmanboor
50
Zand, matig fijn, zwak siltig, beige, Edelmanboor
100

Boring: 8
Datum: 9-9-2022
Boormeester: Gerben van Dasselaar



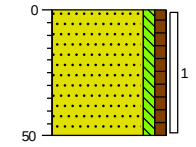
0 gras
Zand, matig fijn, zwak siltig, zwak humeus, bruin, Edelmanboor
50
Zand, matig fijn, zwak siltig, beige, Edelmanboor
150
Zand, matig fijn, zwak siltig, beige, Zuigerboor
250

Boring: 9
Datum: 9-9-2022
Boormeester: Gerben van Dasselaar



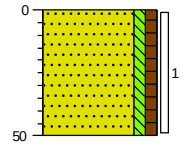
0 gras
Zand, matig fijn, zwak siltig, zwak humeus, bruin, Edelmanboor
50

Boring: 10
Datum: 9-9-2022
Boormeester: Gerben van Dasselaar



0 gras
Zand, matig fijn, zwak siltig, zwak humeus, bruin, Edelmanboor
50

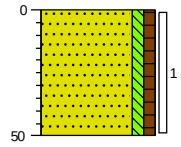
Boring: 11
Datum: 9-9-2022
Boormeester: Gerben van Dasselaar



0 gras
Zand, matig fijn, zwak siltig, zwak humeus, bruin, Edelmanboor
50

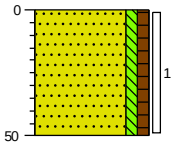
Projectcode: 1501904A
Locatie: Drielanden, Harderwijk
Schaal: 1: 30
Getekend volgens NEN 5104

Boring: 12
Datum: 9-9-2022
Boormeester: Gerben van Dasselaar



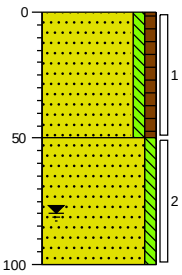
0 gras
Zand, matig fijn, zwak siltig, zwak humeus, bruin, Edelmanboor
50

Boring: 13
Datum: 9-9-2022
Boormeester: Gerben van Dasselaar



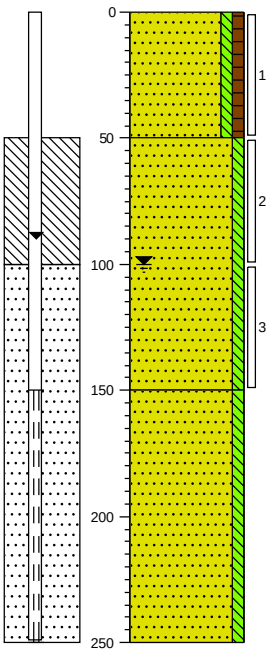
0 gras
Zand, matig fijn, zwak siltig, zwak humeus, bruin, Edelmanboor
50

Boring: 14
Datum: 9-9-2022
Boormeester: Gerben van Dasselaar



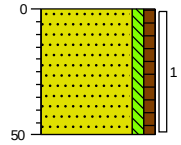
0 gras
Zand, matig fijn, zwak siltig, zwak humeus, bruin, Edelmanboor
50
Zand, matig fijn, zwak siltig, beige, Edelmanboor
100

Boring: 15
Datum: 9-9-2022
Boormeester: Gerben van Dasselaar



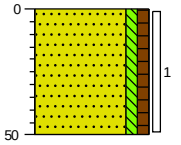
0 gras
Zand, matig fijn, zwak siltig, zwak humeus, bruin, Edelmanboor
50
Zand, matig fijn, zwak siltig, beige, Edelmanboor
150
Zand, matig fijn, zwak siltig, beige, Zuigerboor
250

Boring: 16
Datum: 9-9-2022
Boormeester: Gerben van Dasselaar



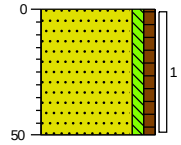
0 gras
Zand, matig fijn, zwak siltig, zwak humeus, bruin, Edelmanboor
50

Boring: 17
Datum: 9-9-2022
Boormeester: Gerben van Dasselaar



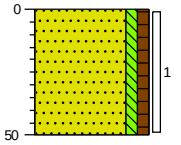
0 gras
Zand, matig fijn, zwak siltig, zwak humeus, bruin, Edelmanboor
50

Boring: 18
Datum: 9-9-2022
Boormeester: Gerben van Dasselaar



0 gras
Zand, matig fijn, zwak siltig, zwak humeus, bruin, Edelmanboor
50

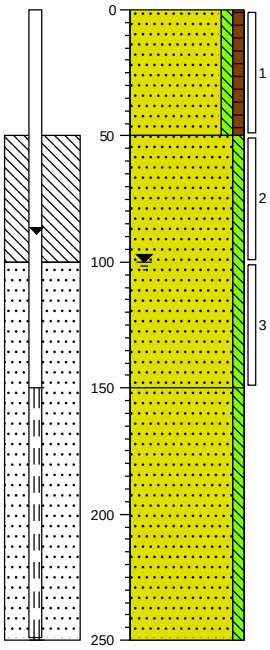
Boring: 19
Datum: 9-9-2022
Boormeester: Gerben van Dasselaar



0 gras
Zand, matig fijn, zwak siltig, zwak humeus, bruin, Edelmanboor
50

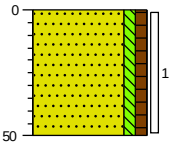
Projectcode: 1501904A
Locatie: Drielanden, Harderwijk
Schaal: 1: 30
Getekend volgens NEN 5104

Boring: *20*
Datum: *9-9-2022*
Boormeester: *Gerben van Dasselaar*



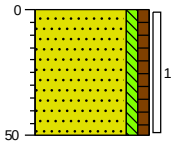
0 gras
Zand, matig fijn, zwak siltig, zwak humeus, bruin, Edelmanboor
50
Zand, matig fijn, zwak siltig, beige, Edelmanboor
150
Zand, matig fijn, zwak siltig, beige, Zuigerboor
250

Boring: *21*
Datum: *9-9-2022*
Boormeester: *Gerben van Dasselaar*



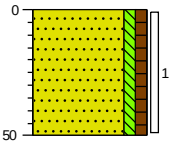
0 gras
Zand, matig fijn, zwak siltig, zwak humeus, bruin, Edelmanboor
50

Boring: *22*
Datum: *9-9-2022*
Boormeester: *Gerben van Dasselaar*



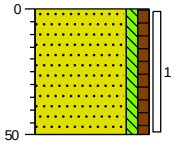
0 gras
Zand, matig fijn, zwak siltig, zwak humeus, bruin, Edelmanboor
50

Boring: *23*
Datum: *9-9-2022*
Boormeester: *Gerben van Dasselaar*



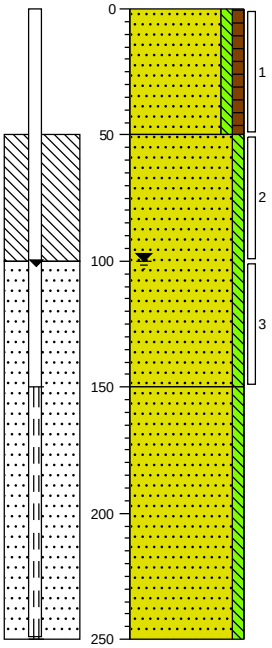
0 gras
Zand, matig fijn, zwak siltig, zwak humeus, bruin, Edelmanboor
50

Boring: *24*
Datum: *9-9-2022*
Boormeester: *Gerben van Dasselaar*



0 gras
Zand, matig fijn, zwak siltig, zwak humeus, bruin, Edelmanboor
50

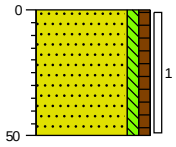
Boring: *25*
Datum: *9-9-2022*
Boormeester: *Gerben van Dasselaar*



0 akker
Zand, matig fijn, zwak siltig, zwak humeus, bruin, Edelmanboor
50
Zand, matig fijn, zwak siltig, beige, Edelmanboor
150
Zand, matig fijn, zwak siltig, beige, Zuigerboor
250

Projectcode: *1501904A*
Locatie: *Drielanden, Harderwijk*
Schaal: *1: 30*
Getekend volgens NEN 5104

Boring: 26
Datum: 9-9-2022
Boormeester: Gerben van Dasselaar

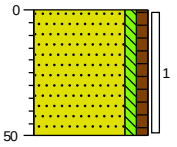


0 akker

Zand, matig fijn, zwak siltig, zwak humeus, bruin, Edelmanboor

50

Boring: 27
Datum: 9-9-2022
Boormeester: Gerben van Dasselaar

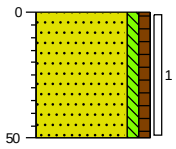


0 akker

Zand, matig fijn, zwak siltig, zwak humeus, bruin, Edelmanboor

50

Boring: 28
Datum: 9-9-2022
Boormeester: Gerben van Dasselaar

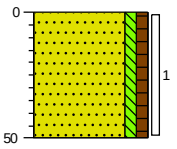


0 akker

Zand, matig fijn, zwak siltig, zwak humeus, bruin, Edelmanboor

50

Boring: 29
Datum: 9-9-2022
Boormeester: Gerben van Dasselaar

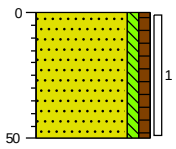


0 akker

Zand, matig fijn, zwak siltig, zwak humeus, bruin, Edelmanboor

50

Boring: 30
Datum: 9-9-2022
Boormeester: Gerben van Dasselaar

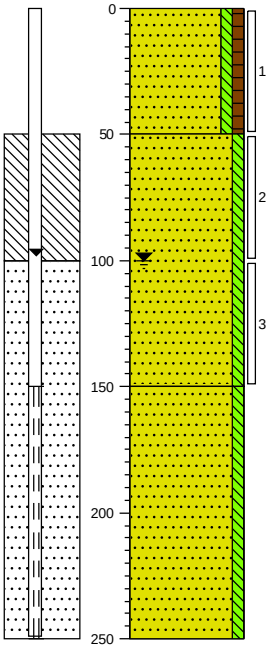


0 akker

Zand, matig fijn, zwak siltig, zwak humeus, bruin, Edelmanboor

50

Boring: 31
Datum: 9-9-2022
Boormeester: Gerben van Dasselaar



0 akker

Zand, matig fijn, zwak siltig, zwak humeus, bruin, Edelmanboor

50

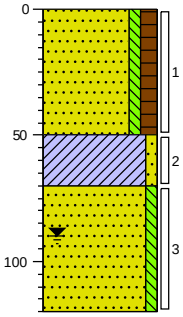
Zand, matig fijn, zwak siltig, beige, Edelmanboor

150

Zand, matig fijn, zwak siltig, beige, Zuigerboor

250

Boring: 33
Datum: 12-9-2022
Boormeester: Gerben van Dasselaar



0 akker

Zand, matig fijn, zwak siltig, matig humeus, donkerbruin, Edelmanboor

50

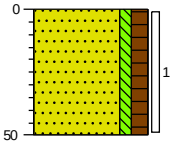
Klei, zwak zandig, grijs, Edelmanboor

70

Zand, matig fijn, zwak siltig, beige, Edelmanboor

120

Boring: 34
Datum: 12-9-2022
Boormeester: Gerben van Dasselaar



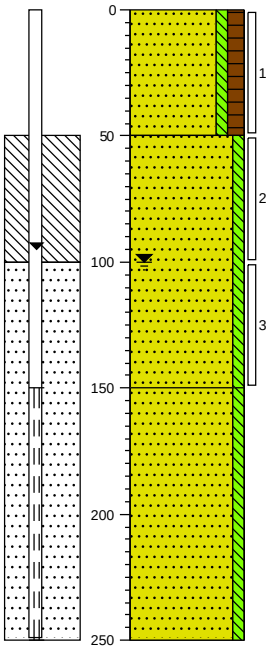
0 akker

Zand, matig fijn, zwak siltig, matig humeus, donkerbruin, Edelmanboor

50

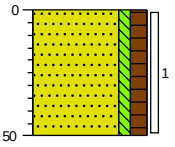
Projectcode: 1501904A
Locatie: Drielanden, Harderwijk
Schaal: 1: 30
Getekend volgens NEN 5104

Boring: 35
Datum: 12-9-2022
Boormeester: Gerben van Dasselaar



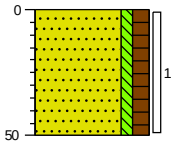
0 akker
Zand, matig fijn, zwak siltig, matig humeus, donkerbruin, Edelmanboor
50
Zand, matig fijn, zwak siltig, beige, Edelmanboor
150
Zand, matig fijn, zwak siltig, beige, Zuigerboor
250

Boring: 36
Datum: 12-9-2022
Boormeester: Gerben van Dasselaar



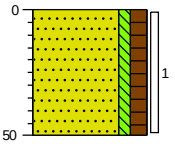
0 akker
Zand, matig fijn, zwak siltig, matig humeus, donkerbruin, Edelmanboor
50

Boring: 37
Datum: 12-9-2022
Boormeester: Gerben van Dasselaar



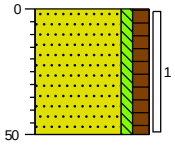
0 akker
Zand, matig fijn, zwak siltig, matig humeus, donkerbruin, Edelmanboor
50

Boring: 38
Datum: 12-9-2022
Boormeester: Gerben van Dasselaar



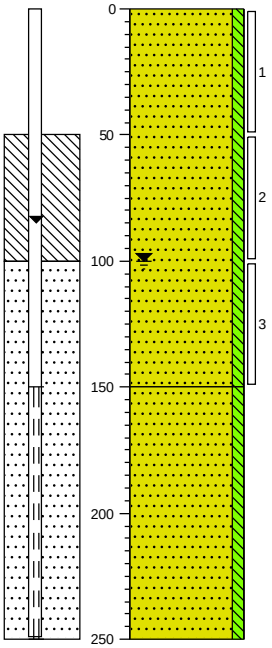
0 akker
Zand, matig fijn, zwak siltig, matig humeus, donkerbruin, Edelmanboor
50

Boring: 39
Datum: 12-9-2022
Boormeester: Gerben van Dasselaar



0 akker
Zand, matig fijn, zwak siltig, matig humeus, donkerbruin, Edelmanboor
50

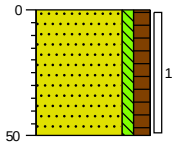
Boring: 40
Datum: 12-9-2022
Boormeester: Gerben van Dasselaar



0 braak
Zand, matig fijn, zwak siltig, beige, Edelmanboor
150
Zand, matig fijn, zwak siltig, beige, Zuigerboor
250

Projectcode: 1501904A
Locatie: Drielanden, Harderwijk
Schaal: 1: 30
Getekend volgens NEN 5104

Boring: 41
Datum: 12-9-2022
Boormeester: Gerben van Dasselaar

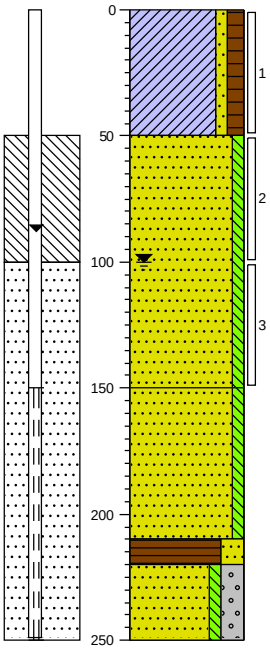


0 akker

Zand, matig fijn, zwak siltig, matig humeus, donkerbruin, Edelmanboor

50

Boring: 42
Datum: 12-9-2022
Boormeester: Gerben van Dasselaar



0 akker

Klei, zwak zandig, matig humeus, donkerbruin, Edelmanboor

50

Zand, matig fijn, zwak siltig, beige, Edelmanboor

150

Zand, matig fijn, zwak siltig, beige, Zuigerboor

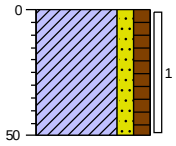
210

220 Veen, sterk zandig, bruinbeige, Edelmanboor

Zand, matig fijn, zwak siltig, sterk grindig, grijs, Edelmanboor

250

Boring: 43
Datum: 12-9-2022
Boormeester: Gerben van Dasselaar

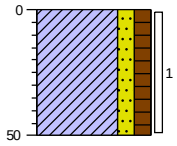


0 akker

Klei, matig zandig, matig humeus, donkerbruin, Edelmanboor

50

Boring: 44
Datum: 12-9-2022
Boormeester: Gerben van Dasselaar

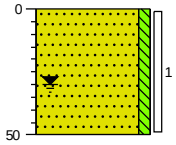


0 akker

Klei, matig zandig, matig humeus, donkerbruin, Edelmanboor

50

Boring: 45
Datum: 12-9-2022
Boormeester: Gerben van Dasselaar

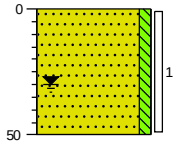


0 braak

Zand, matig fijn, zwak siltig, beige, Edelmanboor

50

Boring: 46
Datum: 12-9-2022
Boormeester: Gerben van Dasselaar



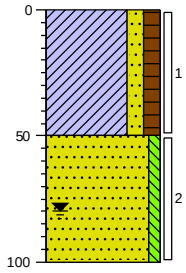
0 braak

Zand, matig fijn, zwak siltig, beige, Edelmanboor

50

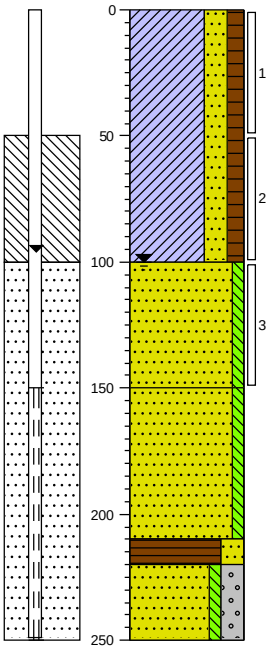
Projectcode: 1501904A
Locatie: Drielanden, Harderwijk
Schaal: 1: 30
Getekend volgens NEN 5104

Boring: 47
Datum: 12-9-2022
Boormeester: Gerben van Dasselaar



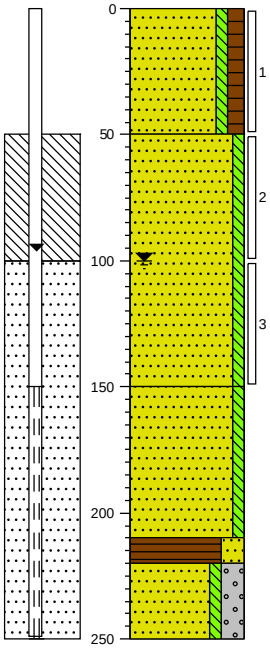
0 akker
Klei, matig zandig, matig humeus, donkerbruin, Edelmanboor
50
Zand, matig fijn, zwak siltig, beige, Edelmanboor
100

Boring: 48
Datum: 12-9-2022
Boormeester: Gerben van Dasselaar



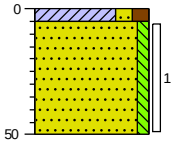
0 akker
Klei, sterk zandig, matig humeus, donkerbruin, Edelmanboor
100
Zand, matig fijn, zwak siltig, beige, Edelmanboor
150
Zand, matig fijn, zwak siltig, beige, Zuigerboor
210
220 Veen, sterk zandig, bruinbeige, Edelmanboor
Zand, matig fijn, zwak siltig, sterk grindig, grijs, Edelmanboor
250

Boring: 49
Datum: 12-9-2022
Boormeester: Gerben van Dasselaar



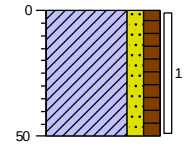
0 akker
Zand, matig fijn, zwak siltig, matig humeus, donkerbruin, Edelmanboor
50
Zand, matig fijn, zwak siltig, beige, Edelmanboor
150
Zand, matig fijn, zwak siltig, beige, Zuigerboor
210
220 Veen, sterk zandig, bruinbeige, Edelmanboor
Zand, matig fijn, zwak siltig, sterk grindig, grijs, Edelmanboor
250

Boring: 50
Datum: 12-9-2022
Boormeester: Gerben van Dasselaar



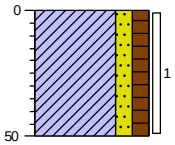
0 akker
5
Klei, matig zandig, matig humeus, donkerbruin, Edelmanboor
Zand, matig fijn, zwak siltig, beige, Edelmanboor
50

Boring: 51
Datum: 12-9-2022
Boormeester: Gerben van Dasselaar



0 akker
Klei, matig zandig, matig humeus, donkerbruin, Edelmanboor
50

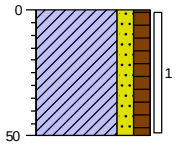
Boring: 52
Datum: 12-9-2022
Boormeester: Gerben van Dasselaar



0 akker
Klei, matig zandig, matig humeus, donkerbruin, Edelmanboor
50

Projectcode: 1501904A
Locatie: Drielanden, Harderwijk
Schaal: 1: 30
Getekend volgens NEN 5104

Boring: 53
Datum: 12-9-2022
Boormeester: Gerben van Dasselaar

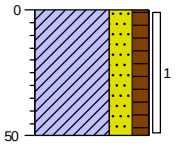


0 akker

Klei, matig zandig, matig humeus, donkerbruin, Edelmanboor

50

Boring: 54
Datum: 12-9-2022
Boormeester: Gerben van Dasselaar

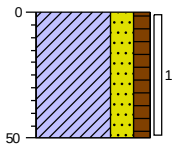


0 akker

Klei, sterk zandig, matig humeus, donkerbruin, Edelmanboor

50

Boring: 55
Datum: 12-9-2022
Boormeester: Gerben van Dasselaar

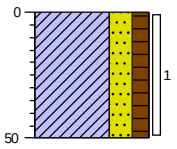


0 akker

Klei, sterk zandig, matig humeus, donkerbruin, Edelmanboor

50

Boring: 56
Datum: 12-9-2022
Boormeester: Gerben van Dasselaar

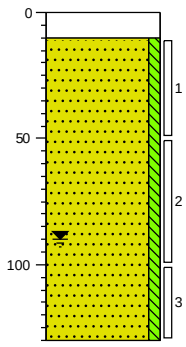


0 akker

Klei, sterk zandig, matig humeus, donkerbruin, Edelmanboor

50

Boring: 57
Datum: 12-9-2022
Boormeester: Gerben van Dasselaar



0 braak

10 Volledig menggranulaat

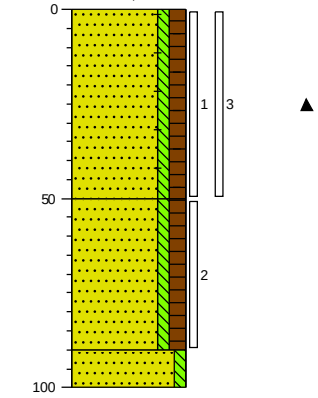
Zand, matig fijn, zwak siltig, beige, Edelmanboor

130

Projectcode: 1501904A
Locatie: Drielanden, Harderwijk
Schaal: 1: 30
Getekend volgens NEN 5104

Sleuf/gat: 32

Datum: 12-9-2022
Boormeester: Gerben van Dasselaar
Sleuflengte: 0,30
Sleufbreedte: 0,30



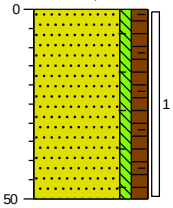
0 akker
Zand, matig fijn, zwak siltig, matig humeus, sporen baksteen, donkerbruin, Schep, 100% fijn

50
Zand, matig fijn, zwak siltig, matig humeus, donkerbruin, Edelmanboor

90
100 Zand, matig fijn, zwak siltig, grijs, Edelmanboor

Sleuf/gat: 32a

Datum: 12-9-2022
Boormeester: Gerben van Dasselaar
Sleuflengte: 0,30
Sleufbreedte: 0,30



0 akker
Zand, matig fijn, zwak siltig, matig humeus, sporen baksteen, donkerbruin, Schep, 100% fijn

50

Projectcode: 1501904A
Locatie: Drielanden, Harderwijk
Schaal: 1: 20
Getekend volgens NEN 5104

Legenda (conform NEN 5104)

grind

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

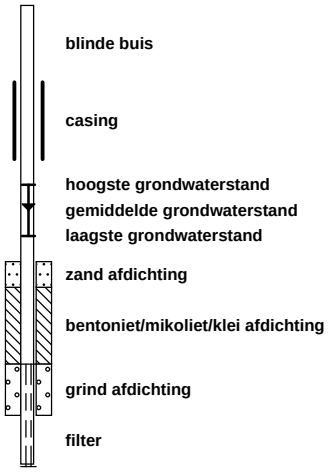
zand

- 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

peilbuis



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

Projectcode: 1501904A
Locatie: Drielanden, Harderwijk
Schaal: 1: 20
Getekend volgens NEN 5104

VERKLARING ONAFHANKELIJKHEID UITVOERING VELDWERK

Projectcode:	1501904A
Locatie:	Drielanden-West Harderwijk
Projectleider:	Jantine Slotboom-van Vliet

BRL SIKB:

☐	1000	Monsterneming voor partijkeuringen
☑	2000	Veldwerk bij milieuhygiënisch bodemonderzoek
☐	2100	Mechanisch boren
☐	6000	Milieukundige begeleiding van (water)bodemsaneringen en nazorg

Protocollen:

☐	1001	Monsterneming voor partijkeuringen grond en baggerspecie
☐	1002	Monsterneming voor partijkeuringen niet-vormgegeven bouwstoffen
☑	2001	Plaatsen van handboringen en peilbuizen, maken van boorbeschrijvingen, nemen van grondmonsters en waterpassen
☑	2002	Het nemen van grondwatermonsters
☐	2003	Veldwerk bij milieuhygiënisch waterbodemonderzoek
☑	2018	Locatie-inspectie en monsterneming van asbest in bodem
☐	2101	Mechanisch boren
☐	6001	Milieukundige begeleiding landbodemsanering met conventionele methoden
☐	6002	Milieukundige begeleiding van landbodemsanering met in-situ methoden

Ik verklaar dat het veldwerk onafhankelijk van de opdrachtgever is uitgevoerd conform de eisen van de **BRL SIKB 2000** en de daarbij behorende protocollen.

Naam: Gerben van Dasselaar

Handtekening:



Bijlage | 3

Analysecertificaten

3a | analysecertificaten verkennend bodemonderzoek

PJ Milieu BV
T.a.v. Jantine Slotboom
Nijverheidsstraat 21
3861 RJ NIJKERK

Analysecertificaat

Datum: 19-Sep-2022

Hierbij ontvangt u de resultaten van het navolgende laboratoriumonderzoek.

Certificaatnummer/Versie	2022141700/1
Uw project/verslagnummer	1501904A
Uw projectnaam	Drielanden, Harderwijk
Uw ordernummer	
Uw datum aanlevering monster(s)	12-Sep-2022

Dit certificaat mag uitsluitend in zijn geheel worden gereproduceerd.
De analyse resultaten hebben alleen betrekking op het beproefde object.

De grondmonsters worden tot 4 weken na datum ontvangst bewaard en watermonsters tot 2 weken na datum ontvangst. Zonder tegenbericht worden de monsters nadien afgevoerd.
Indien de monsters langer bewaard dienen te blijven verzoeken wij U dit exemplaar uiterlijk 1 werkdag voor afloop van de standaardbewaarperiode ondertekend aan ons te retourneren. Voor de kosten van het langer bewaren van monsters verwijzen wij naar de prijslijst.

Bewaren tot:
Datum: Naam: Handtekening:

Wij vertrouwen erop uw opdracht hiermee naar verwachting te hebben uitgevoerd, mocht U naar aanleiding van dit analysecertificaat nog vragen hebben verzoeken wij U contact op te nemen met de afdeling Verkoop en Advies.

Met vriendelijke groet,

Eurofins Analytico B.V.

Ing. A. Veldhuizen
Technical Manager

eurofins | — analytico®

Analysecertificaat

Uw project/verslagnummer	1501904A	Certificaatnummer/Versie	2022141700/1
Uw projectnaam	Drielanden, Harderwijk	Startdatum analyse	13-Sep-2022
Uw ordernummer		Datum einde analyse	17-Sep-2022
Uw monsternemer		Rapportagedatum	17-Sep-2022/08:03
		Bijlage	A,B,C
		Pagina	1/6

	Analyse	Eenheid	1	2	3	4	5
	Voorbehandeling						
	Cryogeen malen		Uitgevoerd	Uitgevoerd	Uitgevoerd	Uitgevoerd	Uitgevoerd
	Bodemkundige analyses						
S	Droge stof	% (m/m)	84.6	82.9	84.8	85.4	85.2
S	Organische stof	% (m/m) ds	2.7	3.6	3.9	3.3	0.8
	Gloeirest	% (m/m) ds	97	96	96	96	99
S	Korrelgrootte < 2 µm (Lutum)	% (m/m) ds	4.8	6.4	7.3	7.0	2.1
	Metalen						
S	Arseen (As)	mg/kg ds	9.7	19	23	12	<4.0
S	Barium (Ba)	mg/kg ds	<20	45	33	31	<20
S	Cadmium (Cd)	mg/kg ds	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20
S	Kobalt (Co)	mg/kg ds	<3.0	<3.0	3.0	<3.0	<3.0
S	Koper (Cu)	mg/kg ds	5.3	7.2	5.9	7.4	<5.0
S	Kwik (Hg)	mg/kg ds	0.057	0.058	<0.050	0.053	<0.050
S	Molybdeen (Mo)	mg/kg ds	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5
S	Nikkel (Ni)	mg/kg ds	4.2	5.3	5.9	6.9	<4.0
S	Lood (Pb)	mg/kg ds	14	15	13	13	<10
S	Zink (Zn)	mg/kg ds	<20	27	26	31	<20
	Minerale olie						
	Minerale olie (C10-C12)	mg/kg ds	<3.0	<3.0	<3.0	<3.0	<3.0
	Minerale olie (C12-C16)	mg/kg ds	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0
	Minerale olie (C16-C21)	mg/kg ds	6.6	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0
	Minerale olie (C21-C30)	mg/kg ds	14	<11	<11	<11	<11
	Minerale olie (C30-C35)	mg/kg ds	7.2	5.7	5.9	7.9	<5.0
	Minerale olie (C35-C40)	mg/kg ds	<6.0	<6.0	<6.0	<6.0	<6.0
S	Minerale olie totaal (C10-C40)	mg/kg ds	<35	<35	<35	<35	<35
	Polychloorbifenylen, PCB						
S	PCB 28	mg/kg ds	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010
S	PCB 52	mg/kg ds	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010
S	PCB 101	mg/kg ds	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010

Nr.	Uw monsteromschrijving	Opgegeven monstermatrix	Monster nr.
1	MM-1	Grond (AS3000)	12975898
2	MM-2	Grond (AS3000)	12975899
3	MM-3	Grond (AS3000)	12975900
4	MM-4	Grond (AS3000)	12975901
5	MM-5	Grond (AS3000)	12975902

Q: door RvA geaccrediteerde verrichting
A: AP04 erkende en geaccrediteerde verrichting
S: AS SIKB erkende en geaccrediteerde verrichting
V: VLAREL erkende verrichting
W: Waals Gewest erkende verrichting

Dit certificaat mag uitsluitend in zijn geheel worden gereproduceerd.
Eurofins Analytico B.V. is ISO 14001: 2015 gecertificeerd door TÜV en erkend door het Vlaamse Gewest (OVAM en Dep. Omgeving), het Brusselse Gewest (BIM), het Waalse Gewest (DGRNE-OWD) en door de overheid van Luxemburg (MEV).

TESTEN
RvA L010

Eurofins Analytico B.V.

Gildeweg 42-46
NL-3771NB Barneveld
+31 (0)34 242 63 00
Info-env@eurofins.nl
www.eurofins.nl

Venecoweg 5
B-9810 Nazareth
+32 (0)9 222 77 59
belgie-env@eurofins.be
www.eurofins.be

BNP Paribas S.A. 227 9245 25
IBAN: NL71BNPA0227924525
BIC: BNPANL2A
KvK/CoC: 09088623
BTW/VAT: NL 8043.14.883.B01

Analysecertificaat

Uw project/verslagnummer	1501904A	Certificaatnummer/Versie	2022141700/1
Uw projectnaam	Drielanden, Harderwijk	Startdatum analyse	13-Sep-2022
Uw ordernummer		Datum einde analyse	17-Sep-2022
Uw monsternemer		Rapportagedatum	17-Sep-2022/08:03
		Bijlage	A,B,C
		Pagina	2/6

	Analyse	Eenheid	1	2	3	4	5
S	PCB 118	mg/kg ds	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010
S	PCB 138	mg/kg ds	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010
S	PCB 153	mg/kg ds	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010
S	PCB 180	mg/kg ds	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010
S	PCB (som 7) (factor 0,7)	mg/kg ds	0.0049 1)	0.0049 1)	0.0049 1)	0.0049 1)	0.0049 1)
	Polycyclische Aromatische Koolwaterstoffen, PAK						
S	Naftaleen	mg/kg ds	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050
S	Fenanthreen	mg/kg ds	0.054	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050
S	Anthraceen	mg/kg ds	0.053	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050
S	Fluorantheen	mg/kg ds	1.4	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050
S	Benzo(a)anthraceen	mg/kg ds	0.44	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050
S	Chryseen	mg/kg ds	0.33	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050
S	Benzo(k)fluorantheen	mg/kg ds	0.13	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050
S	Benzo(a)pyreen	mg/kg ds	0.27	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050
S	Benzo(ghi)peryleen	mg/kg ds	0.098	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050
S	Indeno(123-cd)pyreen	mg/kg ds	0.14	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050
S	PAK VROM (10) (factor 0,7)	mg/kg ds	3.0	0.35 1)	0.35 1)	0.35 1)	0.35 1)

Nr.	Uw monsteromschrijving	Opgegeven monstermatrix	Monster nr.
1	MM-1	Grond (AS3000)	12975898
2	MM-2	Grond (AS3000)	12975899
3	MM-3	Grond (AS3000)	12975900
4	MM-4	Grond (AS3000)	12975901
5	MM-5	Grond (AS3000)	12975902

Q: door RvA geaccrediteerde verrichting
A: AP04 erkende en geaccrediteerde verrichting
S: AS SIKB erkende en geaccrediteerde verrichting
V: VLAREL erkende verrichting
W: Waals Gewest erkende verrichting

Dit certificaat mag uitsluitend in zijn geheel worden gereproduceerd.
Eurofins Analytico B.V. is ISO 14001: 2015 gecertificeerd door TÜV en erkend door het Vlaamse Gewest (OVAM en Dep. Omgeving), het Brusselse Gewest (BIM), het Waalse Gewest (DGRNE-OWD) en door de overheid van Luxemburg (MEV).

TESTEN
RvA L010

Eurofins Analytico B.V.

Gildeweg 42-46
NL-3771NB Barneveld
+31 (0)34 242 63 00
Info-env@eurofins.nl
www.eurofins.nl

Venecoweg 5
B-9810 Nazareth
+32 (0)9 222 77 59
belgie-env@eurofins.be
www.eurofins.be

BNP Paribas S.A. 227 9245 25
IBAN: NL71BNPA0227924525
BIC: BNPANL2A
KvK/CoC: 09088623
BTW/VAT: NL 8043.14.883.B01

Analysecertificaat

Uw project/verslagnummer	1501904A	Certificaatnummer/Versie	2022141700/1
Uw projectnaam	Drielanden, Harderwijk	Startdatum analyse	13-Sep-2022
Uw ordernummer		Datum einde analyse	17-Sep-2022
Uw monsternemer		Rapportagedatum	17-Sep-2022/08:03
		Bijlage	A,B,C
		Pagina	3/6

	Analyse	Eenheid	6	7	8	9	10
	Voorbehandeling						
	Cryogeen malen		Uitgevoerd	Uitgevoerd	Uitgevoerd	Uitgevoerd	Uitgevoerd
	Bodemkundige analyses						
S	Droge stof	% (m/m)	79.9	81.9	83.3	82.5	79.5
S	Organische stof	% (m/m) ds	5.1	<0.7	<0.7	<0.7	<0.7
	Gloeirest	% (m/m) ds	94	100	99	100	99
S	Korrelgrootte < 2 µm (Lutum)	% (m/m) ds	13.7	<2.0	<2.0	<2.0	2.0
	Metalen						
S	Arseen (As)	mg/kg ds	36	<4.0	<4.0	<4.0	4.3
S	Barium (Ba)	mg/kg ds	47	<20	<20	<20	<20
S	Cadmium (Cd)	mg/kg ds	0.22	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20
S	Kobalt (Co)	mg/kg ds	5.8	<3.0	<3.0	<3.0	<3.0
S	Koper (Cu)	mg/kg ds	11	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0
S	Kwik (Hg)	mg/kg ds	0.085	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050
S	Molybdeen (Mo)	mg/kg ds	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5
S	Nikkel (Ni)	mg/kg ds	12	<4.0	<4.0	<4.0	<4.0
S	Lood (Pb)	mg/kg ds	27	<10	<10	<10	<10
S	Zink (Zn)	mg/kg ds	41	<20	<20	<20	<20
	Minerale olie						
	Minerale olie (C10-C12)	mg/kg ds	<3.0	<3.0	<3.0	<3.0	<3.0
	Minerale olie (C12-C16)	mg/kg ds	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0
	Minerale olie (C16-C21)	mg/kg ds	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0
	Minerale olie (C21-C30)	mg/kg ds	<11	<11	<11	<11	<11
	Minerale olie (C30-C35)	mg/kg ds	5.3	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0
	Minerale olie (C35-C40)	mg/kg ds	<6.0	<6.0	<6.0	<6.0	<6.0
S	Minerale olie totaal (C10-C40)	mg/kg ds	<35	<35	<35	<35	<35
	Polychloorbifenylen, PCB						
S	PCB 28	mg/kg ds	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010
S	PCB 52	mg/kg ds	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010
S	PCB 101	mg/kg ds	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010

Nr.	Uw monsteromschrijving	Opgegeven monstermatrix	Monster nr.
6	MM-6	Grond (AS3000)	12975903
7	MM-7	Grond (AS3000)	12975904
8	MM-8	Grond (AS3000)	12975905
9	MM-9	Grond (AS3000)	12975906
10	MM-10	Grond (AS3000)	12975907

Q: door RvA geaccrediteerde verrichting
A: AP04 erkende en geaccrediteerde verrichting
S: AS SIKB erkende en geaccrediteerde verrichting
V: VLAREL erkende verrichting
W: Waals Gewest erkende verrichting

Dit certificaat mag uitsluitend in zijn geheel worden gereproduceerd.

Eurofins Analytico B.V. is ISO 14001: 2015 gecertificeerd door TÜV en erkend door het Vlaamse Gewest (OVAM en Dep. Omgeving), het Brusselse Gewest (BIM), het Waalse Gewest (DGRNE-OWD) en door de overheid van Luxemburg (MEV).

TESTEN RvA L010

Eurofins Analytico B.V.

Gildeweg 42-46
NL-3771NB Barneveld
+31 (0)34 242 63 00
Info-env@eurofins.nl
www.eurofins.nl

Venecoweg 5
B-9810 Nazareth
+32 (0)9 222 77 59
belgie-env@eurofins.be
www.eurofins.be

BNP Paribas S.A. 227 9245 25
IBAN: NL71BNPA0227924525
BIC: BNPANL2A
KvK/CoC: 09088623
BTW/VAT: NL 8043.14.883.B01

Analysecertificaat

Uw project/verslagnummer	1501904A	Certificaatnummer/Versie	2022141700/1
Uw projectnaam	Drielanden, Harderwijk	Startdatum analyse	13-Sep-2022
Uw ordernummer		Datum einde analyse	17-Sep-2022
Uw monsternemer		Rapportagedatum	17-Sep-2022/08:03
		Bijlage	A,B,C
		Pagina	4/6

	Analyse	Eenheid	6	7	8	9	10
S	PCB 118	mg/kg ds	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010
S	PCB 138	mg/kg ds	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010
S	PCB 153	mg/kg ds	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010
S	PCB 180	mg/kg ds	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010
S	PCB (som 7) (factor 0,7)	mg/kg ds	0.0049 1)	0.0049 1)	0.0049 1)	0.0049 1)	0.0049 1)
	Polycyclische Aromatische Koolwaterstoffen, PAK						
S	Naftaleen	mg/kg ds	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050
S	Fenanthreen	mg/kg ds	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050
S	Anthraceen	mg/kg ds	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050
S	Fluorantheen	mg/kg ds	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050
S	Benzo(a)anthraceen	mg/kg ds	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050
S	Chryseen	mg/kg ds	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050
S	Benzo(k)fluorantheen	mg/kg ds	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050
S	Benzo(a)pyreen	mg/kg ds	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050
S	Benzo(ghi)peryleen	mg/kg ds	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050
S	Indeno(123-cd)pyreen	mg/kg ds	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050
S	PAK VROM (10) (factor 0,7)	mg/kg ds	0.35 1)	0.35 1)	0.35 1)	0.35 1)	0.35 1)

Nr.	Uw monsteromschrijving	Opgegeven monstermatrix	Monster nr.
6	MM-6	Grond (AS3000)	12975903
7	MM-7	Grond (AS3000)	12975904
8	MM-8	Grond (AS3000)	12975905
9	MM-9	Grond (AS3000)	12975906
10	MM-10	Grond (AS3000)	12975907

Q: door RvA geaccrediteerde verrichting
A: AP04 erkende en geaccrediteerde verrichting
S: AS SIKB erkende en geaccrediteerde verrichting
V: VLAREL erkende verrichting
W: Waals Gewest erkende verrichting

Dit certificaat mag uitsluitend in zijn geheel worden gereproduceerd.
Eurofins Analytico B.V. is ISO 14001: 2015 gecertificeerd door TÜV en erkend door het Vlaamse Gewest (OVAM en Dep. Omgeving), het Brusselse Gewest (BIM), het Waalse Gewest (DGRNE-OWD) en door de overheid van Luxemburg (MEV).

TESTEN
RvA L010

Eurofins Analytico B.V.

Gildeweg 42-46
NL-3771NB Barneveld
+31 (0)34 242 63 00
Info-env@eurofins.nl
www.eurofins.nl

Venecoweg 5
B-9810 Nazareth
+32 (0)9 222 77 59
belgie-env@eurofins.be
www.eurofins.be

BNP Paribas S.A. 227 9245 25
IBAN: NL71BNPA0227924525
BIC: BNPANL2A
KvK/CoC: 09088623
BTW/VAT: NL 8043.14.883.B01

Analysecertificaat

Uw project/verslagnummer	1501904A	Certificaatnummer/Versie	2022141700/1
Uw projectnaam	Drielanden, Harderwijk	Startdatum analyse	13-Sep-2022
Uw ordernummer		Datum einde analyse	17-Sep-2022
Uw monsternemer		Rapportagedatum	17-Sep-2022/08:03
		Bijlage	A,B,C
		Pagina	5/6

	Analyse	Eenheid	11	12	13
	Voorbehandeling				
	Cryogeen malen		Uitgevoerd	Uitgevoerd	Uitgevoerd
	Bodemkundige analyses				
S	Droge stof	% (m/m)	78.8	78.5	87.9
S	Organische stof	% (m/m) ds	<0.7	1.3	4.0
	Gloeirest	% (m/m) ds	99	99	96
S	Korrelgrootte < 2 µm (Lutum)	% (m/m) ds	<2.0	<2.0	4.9
	Metalen				
S	Arseen (As)	mg/kg ds	<4.0	<4.0	11
S	Barium (Ba)	mg/kg ds	<20	<20	46
S	Cadmium (Cd)	mg/kg ds	<0.20	<0.20	<0.20
S	Kobalt (Co)	mg/kg ds	<3.0	<3.0	4.4
S	Koper (Cu)	mg/kg ds	<5.0	<5.0	7.1
S	Kwik (Hg)	mg/kg ds	<0.050	<0.050	0.061
S	Molybdeen (Mo)	mg/kg ds	<1.5	<1.5	<1.5
S	Nikkel (Ni)	mg/kg ds	<4.0	<4.0	7.3
S	Lood (Pb)	mg/kg ds	<10	<10	17
S	Zink (Zn)	mg/kg ds	<20	<20	38
	Minerale olie				
	Minerale olie (C10-C12)	mg/kg ds	<3.0	<3.0	<3.0
	Minerale olie (C12-C16)	mg/kg ds	<5.0	<5.0	<5.0
	Minerale olie (C16-C21)	mg/kg ds	<5.0	<5.0	<5.0
	Minerale olie (C21-C30)	mg/kg ds	<11	<11	11
	Minerale olie (C30-C35)	mg/kg ds	<5.0	<5.0	11
	Minerale olie (C35-C40)	mg/kg ds	<6.0	<6.0	<6.0
S	Minerale olie totaal (C10-C40)	mg/kg ds	<35	<35	<35
	Polychloorbifenylen, PCB				
S	PCB 28	mg/kg ds	<0.0010	<0.0010	<0.0010
S	PCB 52	mg/kg ds	<0.0010	<0.0010	<0.0010
S	PCB 101	mg/kg ds	<0.0010	<0.0010	<0.0010

Nr.	Uw monsteromschrijving	Opgegeven monstermatrix	Monster nr.
11	MM-11	Grond (AS3000)	12975908
12	MM-12	Grond (AS3000)	12975909
13	M-32	Grond (AS3000)	12975910

Q: door RvA geaccrediteerde verrichting
A: AP04 erkende en geaccrediteerde verrichting
S: AS SIKB erkende en geaccrediteerde verrichting
V: VLAREL erkende verrichting
W: Waals Gewest erkende verrichting

Dit certificaat mag uitsluitend in zijn geheel worden gereproduceerd.
Eurofins Analytico B.V. is ISO 14001: 2015 gecertificeerd door TÜV en erkend door het Vlaamse Gewest (OVAM en Dep. Omgeving), het Brusselse Gewest (BIM), het Waalse Gewest (DGRNE-OWD) en door de overheid van Luxemburg (MEV).

TESTEN
RvA L010

Eurofins Analytico B.V.

Gildeweg 42-46
NL-3771NB Barneveld
+31 (0)34 242 63 00
Info-env@eurofins.nl
www.eurofins.nl

Venecoweg 5
B-9810 Nazareth
+32 (0)9 222 77 59
belgie-env@eurofins.be
www.eurofins.be

BNP Paribas S.A. 227 9245 25
IBAN: NL71BNPA0227924525
BIC: BNPANL2A
KvK/CoC: 09088623
BTW/VAT: NL 8043.14.883.B01

Analysecertificaat

Uw project/verslagnummer	1501904A	Certificaatnummer/Versie	2022141700/1
Uw projectnaam	Drielanden, Harderwijk	Startdatum analyse	13-Sep-2022
Uw ordernummer		Datum einde analyse	17-Sep-2022
Uw monsternemer		Rapportagedatum	17-Sep-2022/08:03
		Bijlage	A,B,C
		Pagina	6/6

	Analyse	Eenheid	11	12	13
S	PCB 118	mg/kg ds	<0.0010	<0.0010	<0.0010
S	PCB 138	mg/kg ds	<0.0010	<0.0010	<0.0010
S	PCB 153	mg/kg ds	<0.0010	<0.0010	<0.0010
S	PCB 180	mg/kg ds	<0.0010	<0.0010	<0.0010
S	PCB (som 7) (factor 0,7)	mg/kg ds	0.0049 1)	0.0049 1)	0.0049 1)
	Polycyclische Aromatische Koolwaterstoffen, PAK				
S	Naftaleen	mg/kg ds	<0.050	<0.050	<0.050
S	Fenanthreen	mg/kg ds	<0.050	<0.050	0.25
S	Anthraceen	mg/kg ds	<0.050	<0.050	<0.050
S	Fluorantheen	mg/kg ds	<0.050	<0.050	0.33
S	Benzo(a)anthraceen	mg/kg ds	<0.050	<0.050	0.15
S	Chryseen	mg/kg ds	<0.050	<0.050	0.16
S	Benzo(k)fluorantheen	mg/kg ds	<0.050	<0.050	0.069
S	Benzo(a)pyreen	mg/kg ds	<0.050	<0.050	0.14
S	Benzo(ghi)peryleen	mg/kg ds	<0.050	<0.050	0.090
S	Indeno(123-cd)pyreen	mg/kg ds	<0.050	<0.050	0.10
S	PAK VROM (10) (factor 0,7)	mg/kg ds	0.35 1)	0.35 1)	1.4

Nr.	Uw monsteromschrijving	Opgegeven monstermatrix	Monster nr.
11	MM-11	Grond (AS3000)	12975908
12	MM-12	Grond (AS3000)	12975909
13	M-32	Grond (AS3000)	12975910

Q: door RvA geaccrediteerde verrichting
A: AP04 erkende en geaccrediteerde verrichting
S: AS SIKB erkende en geaccrediteerde verrichting
V: VLAREL erkende verrichting
W: Waals Gewest erkende verrichting

Akkoord
Pr.coörd.

Dit certificaat mag uitsluitend in zijn geheel worden gereproduceerd.
Eurofins Analytico B.V. is ISO 14001: 2015 gecertificeerd door TÜV en erkend door het Vlaamse Gewest (OVAM en Dep. Omgeving), het Brusselse Gewest (BIM), het Waalse Gewest (DGRNE-OWD) en door de overheid van Luxemburg (MEV).

TESTEN
RvA L010

Eurofins Analytico B.V.

Gildeweg 42-46
NL-3771NB Barneveld
+31 (0)34 242 63 00
Info-env@eurofins.nl
www.eurofins.nl

Venecoweg 5
B-9810 Nazareth
+32 (0)9 222 77 59
belgie-env@eurofins.be
www.eurofins.be

BNP Paribas S.A. 227 9245 25
IBAN: NL71BNPA0227924525
BIC: BNPANL2A
KvK/CoC: 09088623
BTW/VAT: NL 8043.14.883.B01

Bijlage (A) met de opgegeven deelmonsterinformatie behorende bij het analysecertificaat. 2022141700/1

Monster nr.	Uw monsteromschrijving				
Barcode	Boornr	Van	Tot	Uw datum monstername	Monsteromsch./Monstername ID
12975898	MM-1				
0539649483	2	0	50	09-Sep-2022	1
0539649482	3	0	50	09-Sep-2022	1
0539649480	4	0	50	09-Sep-2022	1
0539649474	5	0	50	09-Sep-2022	1
0539649477	6	0	50	09-Sep-2022	1
0539649491	7	0	50	09-Sep-2022	1
0539649485	8	0	50	09-Sep-2022	1
0539649489	9	0	50	09-Sep-2022	1
12975899	MM-2				
0539649675	12	0	50	09-Sep-2022	1
0539649682	13	0	50	09-Sep-2022	1
0539649479	14	0	50	09-Sep-2022	1
0539649688	15	0	50	09-Sep-2022	1
0539649677	16	0	50	09-Sep-2022	1
0539649684	17	0	50	09-Sep-2022	1
0539649687	11	0	50	09-Sep-2022	1
0539649673	18	0	50	09-Sep-2022	1
12975900	MM-3				
0539649461	21	0	50	09-Sep-2022	1
0539649674	22	0	50	09-Sep-2022	1
0539649686	23	0	50	09-Sep-2022	1
0539649685	24	0	50	09-Sep-2022	1
0539649458	25	0	50	09-Sep-2022	1
0539649471	26	0	50	09-Sep-2022	1
0539649460	27	0	50	09-Sep-2022	1
0539649464	28	0	50	09-Sep-2022	1
12975901	MM-4				
0539649466	31	0	50	09-Sep-2022	1
0539649671	33	0	50	12-Sep-2022	1
0539649661	34	0	50	12-Sep-2022	1
0539649657	35	0	50	12-Sep-2022	1
0539649663	36	0	50	12-Sep-2022	1
0539649665	37	0	50	12-Sep-2022	1
0539649670	38	0	50	12-Sep-2022	1
0539649658	39	0	50	12-Sep-2022	1
12975902	MM-5				
0539649669	40	0	50	12-Sep-2022	1

Eurofins Analytico B.V.

Gildeweg 42-46
NL-3771NB Barneveld
+31 (0)34 242 63 00
Info-env@eurofins.nl
www.eurofins.nl

Venecoweg 5
B-9810 Nazareth
+32 (0)9 222 77 59
belgie-env@eurofins.be
www.eurofins.be

BNP Paribas S.A. 227 9245 25
IBAN: NL71BNPA0227924525
BIC: BNPANL2A
KvK/CoC: 09088623
BTW/VAT: NL 8043.14.883.B01

Eurofins Analytico B.V. is ISO 14001: 2015 gecertificeerd door TÜV en erkend door het Vlaamse Gewest (OVAM en Dep. Omgeving), het Brusselse Gewest (BIM), het Waalse Gewest (DGRNE-OWD) en door de overheid van Luxemburg (MEV).

Bijlage (A) met de opgegeven deelmonsterinformatie behorende bij het analysecertificaat. 2022141700/1

Monster nr.	Uw monsteromschrijving				
Barcode	**Boornr**	**Van**	**Tot**	**Uw datum monstername**	**Monsteromsch./Monstername ID**
0539649215	45	0	50	12-Sep-2022	1
0539649210	46	0	50	12-Sep-2022	1
0539649426	57	10	50	12-Sep-2022	1
0539649427					
12975903	MM-6				
0539649213	43	0	50	12-Sep-2022	1
0539649208	47	0	50	12-Sep-2022	1
0539649195	48	0	50	12-Sep-2022	1
0539649422	51	0	50	12-Sep-2022	1
0539649219	52	0	50	12-Sep-2022	1
0539649207	53	0	50	12-Sep-2022	1
0539649421	54	0	50	12-Sep-2022	1
0539649428	55	0	50	12-Sep-2022	1
12975904	MM-7				
0539649486	1	100	150	09-Sep-2022	3
0539649490	7_N	50	100	09-Sep-2022	2
0539649429					
12975905	MM-8				
0539649450	5	50	100	09-Sep-2022	2
0539649487	8	50	100	09-Sep-2022	2
0539649679	14	50	100	09-Sep-2022	2
12975906	MM-9				
0539649680	15	100	150	09-Sep-2022	3
0539649689	20	100	150	09-Sep-2022	3
0539649444	25	100	150	09-Sep-2022	3
12975907	MM-10				
0539649470	31	100	150	09-Sep-2022	3
0539649659	33	70	120	12-Sep-2022	3
0539649656	35	100	150	12-Sep-2022	3
12975908	MM-11				
0539649666	40	100	150	12-Sep-2022	3
0539649209	42	100	150	12-Sep-2022	3
0539649211	48	100	150	12-Sep-2022	3
12975909	MM-12				
0539649218	47	50	100	12-Sep-2022	2
0539649221	49	50	100	12-Sep-2022	2

Bijlage (A) met de opgegeven deelmonsterinformatie behorende bij het analysecertificaat. 2022141700/1

Monster nr.	Uw monsteromschrijving				
Barcode	Boornr	Van	Tot	Uw datum monstername	Monsteromsch./Monstername ID
12975910	M-32				
0539649668	32	0	50	12-Sep-2022	1

Eurofins Analytico B.V.

Gildeweg 42-46
NL-3771NB Barneveld
+31 (0)34 242 63 00
Info-env@eurofins.nl
www.eurofins.nl

Venecoweg 5
B-9810 Nazareth
+32 (0)9 222 77 59
belgie-env@eurofins.be
www.eurofins.be

BNP Paribas S.A. 227 9245 25
IBAN: NL71BNPA0227924525
BIC: BNPANL2A
KvK/CoC: 09088623
BTW/VAT: NL 8043.14.883.B01

Eurofins Analytico B.V. is ISO 14001: 2015 gecertificeerd door TÜV en erkend door het Vlaamse Gewest (OVAM en Dep. Omgeving), het Brusselse Gewest (BIM), het Waalse Gewest (DGRNE-OWD) en door de overheid van Luxemburg (MEV).

Bijlage (B) met opmerkingen behorende bij analysecertificaat 2022141700/1

Opmerking 1)

De toetswaarde van de som is gelijk aan de sommatie van 0,7*RG

Eurofins Analytico B.V.

Gildeweg 42-46
NL-3771NB Barneveld
+31 (0)34 242 63 00
Info-env@eurofins.nl
www.eurofins.nl

Venecoweg 5
B-9810 Nazareth
+32 (0)9 222 77 59
belgie-env@eurofins.be
www.eurofins.be

BNP Paribas S.A. 227 9245 25
IBAN: NL71BNPA0227924525
BIC: BNPANL2A
KvK/CoC: 09088623
BTW/VAT: NL 8043.14.883.B01

Eurofins Analytico B.V. is ISO 14001: 2015 gecertificeerd door TÜV en erkend door het Vlaamse Gewest (OVAM en Dep. Omgeving), het Brusselse Gewest (BIM), het Waalse Gewest (DGRNE-OWD) en door de overheid van Luxemburg (MEV).

Bijlage (C) met methodeverwijzingen behorende bij analysecertificaat 2022141700/1

Analyse	Methode	Techniek	Methode referentie
Voorbehandeling			
Cryogeen malen	W0106	Voorbehandeling	AS3000
Bodemkundige analyses			
Droge Stof	W0104	Gravimetrie	pb 3010-2 en NEN-EN 15934
Organische stof (gloeiverlies)	W0109	Gravimetrie	pb 3010-3 en NEN 5754
Korrelgrootte < 2 µm (lutum)	W0171	Sedimentatie	pb 3010-4 en NEN 5753
Metalen			
Arseen (As)	W0423	ICP-MS	pb 3010-5 en NEN-EN-ISO 17294-2
Barium (Ba)	W0423	ICP-MS	pb 3010-5 en NEN-EN-ISO 17294-2
Cadmium (Cd)	W0423	ICP-MS	pb 3010-5 en NEN-EN-ISO 17294-2
Kobalt (Co)	W0423	ICP-MS	pb 3010-5 en NEN-EN-ISO 17294-2
Koper (Cu)	W0423	ICP-MS	pb 3010-5 en NEN-EN-ISO 17294-2
Kwik (Hg)	W0423	ICP-MS	pb 3010-5 en NEN-EN-ISO 17294-2
Molybdeen (Mo)	W0423	ICP-MS	pb 3010-5 en NEN-EN-ISO 17294-2
Nikkel (Ni)	W0423	ICP-MS	pb 3010-5 en NEN-EN-ISO 17294-2
Lood (Pb)	W0423	ICP-MS	pb 3010-5 en NEN-EN-ISO 17294-2
Zink (Zn)	W0423	ICP-MS	pb 3010-5 en NEN-EN-ISO 17294-2
Minerale olie			
Minerale Olie (C10-C40)	W0202	GC-FID	pb 3010-7 en NEN-EN-ISO 16703
Polychloorbifenylen, PCB			
PCB (7)	W0271	GC-MS	pb 3010-8 en NEN 6980
Polycyclische Aromatische Koolwaterstoffen, PAK			
PAK (10) (VROM)	W0271	GC-MS	pb. 3010-6 en NEN-ISO 18287
PAK som AS3000/AP04	W0271	GC-MS	pb. 3010-6 en NEN-ISO 18287

Nadere informatie over de toegepaste onderzoeksmethoden alsmede een classificatie van de meetonzekerheid staan vermeld in ons overzicht "Specificaties analysemethoden", versie april 2022.

Eurofins Analytico B.V.

Gildeweg 42-46
NL-3771NB Barneveld
+31 (0)34 242 63 00
Info-env@eurofins.nl
www.eurofins.nl

Venecoweg 5
B-9810 Nazareth
+32 (0)9 222 77 59
belgie-env@eurofins.be
www.eurofins.be

BNP Paribas S.A. 227 9245 25
IBAN: NL71BNPA0227924525
BIC: BNPANL2A
KvK/CoC: 09088623
BTW/VAT: NL 8043.14.883.B01

Eurofins Analytico B.V. is ISO 14001: 2015 gecertificeerd door TÜV en erkend door het Vlaamse Gewest (OVAM en Dep. Omgeving), het Brusselse Gewest (BIM), het Waalse Gewest (DGRNE-OWD) en door de overheid van Luxemburg (MEV).

PJ Milieu BV
T.a.v. Jantine Slotboom
Nijverheidsstraat 21
3861 RJ NIJKERK

Analysecertificaat

Datum: 19-Sep-2022

Hierbij ontvangt u de resultaten van het navolgende laboratoriumonderzoek.

Certificaatnummer/Versie	2022143373/1
Uw project/verslagnummer	1501904A
Uw projectnaam	Drielanden, Harderwijk
Uw ordernummer	
Uw datum aanlevering monster(s)	13-Sep-2022

Dit certificaat mag uitsluitend in zijn geheel worden gereproduceerd.
De analyse resultaten hebben alleen betrekking op het beproefde object.

De grondmonsters worden tot 4 weken na datum ontvangst bewaard en watermonsters tot 2 weken na datum ontvangst. Zonder tegenbericht worden de monsters nadien afgevoerd.
Indien de monsters langer bewaard dienen te blijven verzoeken wij U dit exemplaar uiterlijk 1 werkdag voor afloop van de standaardbewaarperiode ondertekend aan ons te retourneren. Voor de kosten van het langer bewaren van monsters verwijzen wij naar de prijslijst.

Bewaren tot:
Datum: Naam: Handtekening:

Wij vertrouwen erop uw opdracht hiermee naar verwachting te hebben uitgevoerd, mocht U naar aanleiding van dit analysecertificaat nog vragen hebben verzoeken wij U contact op te nemen met de afdeling Verkoop en Advies.

Met vriendelijke groet,

Eurofins Analytico B.V.

Ing. A. Veldhuizen
Technical Manager

eurofins | — analytico®

Analysecertificaat

Uw project/verslagnummer	1501904A	Certificaatnummer/Versie	2022143373/1
Uw projectnaam	Drielanden, Harderwijk	Startdatum analyse	15-Sep-2022
Uw ordernummer		Datum einde analyse	19-Sep-2022
Uw monsternemer		Rapportagedatum	19-Sep-2022/13:12
		Bijlage	A,B,C
		Pagina	1/2

	Analyse	Eenheid	1
	Voorbehandeling		
	Cryogeen malen		Uitgevoerd
	Bodemkundige analyses		
S	Droge stof	% (m/m)	83.1
S	Organische stof	% (m/m) ds	<0.7
	Gloeirest	% (m/m) ds	100
S	Korrelgrootte < 2 µm (Lutum)	% (m/m) ds	2.2
	Metalen		
S	Arseen (As)	mg/kg ds	<4.0
S	Barium (Ba)	mg/kg ds	<20
S	Cadmium (Cd)	mg/kg ds	<0.20
S	Kobalt (Co)	mg/kg ds	<3.0
S	Koper (Cu)	mg/kg ds	<5.0
S	Kwik (Hg)	mg/kg ds	<0.050
S	Molybdeen (Mo)	mg/kg ds	<1.5
S	Nikkel (Ni)	mg/kg ds	<4.0
S	Lood (Pb)	mg/kg ds	<10
S	Zink (Zn)	mg/kg ds	<20
	Minerale olie		
	Minerale olie (C10-C12)	mg/kg ds	<3.0
	Minerale olie (C12-C16)	mg/kg ds	<5.0
	Minerale olie (C16-C21)	mg/kg ds	<5.0
	Minerale olie (C21-C30)	mg/kg ds	<11
	Minerale olie (C30-C35)	mg/kg ds	<5.0
	Minerale olie (C35-C40)	mg/kg ds	<6.0
S	Minerale olie totaal (C10-C40)	mg/kg ds	<35
	Polychloorbifenylen, PCB		
S	PCB 28	mg/kg ds	<0.0010
S	PCB 52	mg/kg ds	<0.0010
S	PCB 101	mg/kg ds	<0.0010

Nr.	Uw monsteromschrijving	Opgegeven monstermatrix	Monster nr.
1	MM-5A	Grond (AS3000)	12981733

Q: door RvA geaccrediteerde verrichting
A: AP04 erkende en geaccrediteerde verrichting
S: AS SIKB erkende en geaccrediteerde verrichting
V: VLAREL erkende verrichting
W: Waals Gewest erkende verrichting

Dit certificaat mag uitsluitend in zijn geheel worden gereproduceerd.

Eurofins Analytico B.V. is ISO 14001: 2015 gecertificeerd door TÜV en erkend door het Vlaamse Gewest (OVAM en Dep. Omgeving), het Brusselse Gewest (BIM), het Waalse Gewest (DGRNE-OWD) en door de overheid van Luxemburg (MEV).

TESTEN
RvA L010

Eurofins Analytico B.V.

Gildeweg 42-46
NL-3771NB Barneveld
+31 (0)34 242 63 00
Info-env@eurofins.nl
www.eurofins.nl

Venecoweg 5
B-9810 Nazareth
+32 (0)9 222 77 59
belgie-env@eurofins.be
www.eurofins.be

BNP Paribas S.A. 227 9245 25
IBAN: NL71BNPA0227924525
BIC: BNPANL2A
KvK/CoC: 09088623
BTW/VAT: NL 8043.14.883.B01

Analysecertificaat

Uw project/verslagnummer	1501904A	Certificaatnummer/Versie	2022143373/1
Uw projectnaam	Drielanden, Harderwijk	Startdatum analyse	15-Sep-2022
Uw ordernummer		Datum einde analyse	19-Sep-2022
Uw monsternemer		Rapportagedatum	19-Sep-2022/13:12
		Bijlage	A,B,C
		Pagina	2/2

	Analyse	Eenheid	1	
S	PCB 118	mg/kg ds	<0.0010	
S	PCB 138	mg/kg ds	<0.0010	
S	PCB 153	mg/kg ds	<0.0010	
S	PCB 180	mg/kg ds	<0.0010	
S	PCB (som 7) (factor 0,7)	mg/kg ds	0.0049	1)
	Polycyclische Aromatische Koolwaterstoffen, PAK			
S	Naftaleen	mg/kg ds	<0.050	
S	Fenanthreen	mg/kg ds	<0.050	
S	Anthraceen	mg/kg ds	<0.050	
S	Fluorantheen	mg/kg ds	<0.050	
S	Benzo(a)anthraceen	mg/kg ds	<0.050	
S	Chryseen	mg/kg ds	<0.050	
S	Benzo(k)fluorantheen	mg/kg ds	<0.050	
S	Benzo(a)pyreen	mg/kg ds	<0.050	
S	Benzo(ghi)peryleen	mg/kg ds	<0.050	
S	Indeno(123-cd)pyreen	mg/kg ds	<0.050	
S	PAK VROM (10) (factor 0,7)	mg/kg ds	0.35	1)

Nr.	Uw monsteromschrijving	Opgegeven monstermatrix	Monster nr.
1	MM-5A	Grond (AS3000)	12981733

Q: door RvA geaccrediteerde verrichting
A: AP04 erkende en geaccrediteerde verrichting
S: AS SIKB erkende en geaccrediteerde verrichting
V: VLAREL erkende verrichting
W: Waals Gewest erkende verrichting

Akkoord
Pr.coörd.

Dit certificaat mag uitsluitend in zijn geheel worden gereproduceerd.
Eurofins Analytico B.V. is ISO 14001: 2015 gecertificeerd door TÜV en erkend door het Vlaamse Gewest (OVAM en Dep. Omgeving), het Brusselse Gewest (BIM), het Waalse Gewest (DGRNE-OWD) en door de overheid van Luxemburg (MEV).

TESTEN
RvA L010

Eurofins Analytico B.V.

Gildeweg 42-46
NL-3771NB Barneveld
+31 (0)34 242 63 00
Info-env@eurofins.nl
www.eurofins.nl

Venecoweg 5
B-9810 Nazareth
+32 (0)9 222 77 59
belgie-env@eurofins.be
www.eurofins.be

BNP Paribas S.A. 227 9245 25
IBAN: NL71BNPA0227924525
BIC: BNPANL2A
KvK/CoC: 09088623
BTW/VAT: NL 8043.14.883.B01

Bijlage (A) met de opgegeven deelmonsterinformatie behorende bij het analysecertificaat. 2022143373/1

Monster nr.	Uw monsteromschrijving				
Barcode	Boornr	Van	Tot	Uw datum monstername	Monsteromsch./Monstername ID
12981733	MM-5A				
0539649478	5a	50	100	13-Sep-2022	2
0539649467	5a	100	150	13-Sep-2022	3
0539649469	5b	50	100	13-Sep-2022	2
0539649462	5b	100	150	13-Sep-2022	3

Eurofins Analytico B.V.

Gildeweg 42-46
NL-3771NB Barneveld
+31 (0)34 242 63 00
Info-env@eurofins.nl
www.eurofins.nl

Venecoweg 5
B-9810 Nazareth
+32 (0)9 222 77 59
belgie-env@eurofins.be
www.eurofins.be

BNP Paribas S.A. 227 9245 25
IBAN: NL71BNPA0227924525
BIC: BNPANL2A
KvK/CoC: 09088623
BTW/VAT: NL 8043.14.883.B01

Eurofins Analytico B.V. is ISO 14001: 2015 gecertificeerd door TÜV en erkend door het Vlaamse Gewest (OVAM en Dep. Omgeving), het Brusselse Gewest (BIM), het Waalse Gewest (DGRNE-OWD) en door de overheid van Luxemburg (MEV).

Bijlage (B) met opmerkingen behorende bij analysecertificaat 2022143373/1

Opmerking 1)

De toetswaarde van de som is gelijk aan de sommatie van 0,7*RG

Eurofins Analytico B.V.

Gildeweg 42-46
NL-3771NB Barneveld
+31 (0)34 242 63 00
Info-env@eurofins.nl
www.eurofins.nl

Venecoweg 5
B-9810 Nazareth
+32 (0)9 222 77 59
belgie-env@eurofins.be
www.eurofins.be

BNP Paribas S.A. 227 9245 25
IBAN: NL71BNPA0227924525
BIC: BNPANL2A
KvK/CoC: 09088623
BTW/VAT: NL 8043.14.883.B01

Eurofins Analytico B.V. is ISO 14001: 2015 gecertificeerd door TÜV en erkend door het Vlaamse Gewest (OVAM en Dep. Omgeving), het Brusselse Gewest (BIM), het Waalse Gewest (DGRNE-OWD) en door de overheid van Luxemburg (MEV).

Bijlage (C) met methodeverwijzingen behorende bij analysecertificaat 2022143373/1

Analyse	Methode	Techniek	Methode referentie
Voorbehandeling			
Cryogeen malen	W0106	Voorbehandeling	AS3000
Bodemkundige analyses			
Droge Stof	W0104	Gravimetrie	pb 3010-2 en NEN-EN 15934
Organische stof (gloeiverlies)	W0109	Gravimetrie	pb 3010-3 en NEN 5754
Korrelgrootte < 2 µm (lutum)	W0171	Sedimentatie	pb 3010-4 en NEN 5753
Metalen			
Arseen (As)	W0423	ICP-MS	pb 3010-5 en NEN-EN-ISO 17294-2
Barium (Ba)	W0423	ICP-MS	pb 3010-5 en NEN-EN-ISO 17294-2
Cadmium (Cd)	W0423	ICP-MS	pb 3010-5 en NEN-EN-ISO 17294-2
Kobalt (Co)	W0423	ICP-MS	pb 3010-5 en NEN-EN-ISO 17294-2
Koper (Cu)	W0423	ICP-MS	pb 3010-5 en NEN-EN-ISO 17294-2
Kwik (Hg)	W0423	ICP-MS	pb 3010-5 en NEN-EN-ISO 17294-2
Molybdeen (Mo)	W0423	ICP-MS	pb 3010-5 en NEN-EN-ISO 17294-2
Nikkel (Ni)	W0423	ICP-MS	pb 3010-5 en NEN-EN-ISO 17294-2
Lood (Pb)	W0423	ICP-MS	pb 3010-5 en NEN-EN-ISO 17294-2
Zink (Zn)	W0423	ICP-MS	pb 3010-5 en NEN-EN-ISO 17294-2
Minerale olie			
Minerale Olie (C10-C40)	W0202	GC-FID	pb 3010-7 en NEN-EN-ISO 16703
Polychloorbifenylen, PCB			
PCB (7)	W0271	GC-MS	pb 3010-8 en NEN 6980
Polycyclische Aromatische Koolwaterstoffen, PAK			
PAK som AS3000/AP04	W0271	GC-MS	pb. 3010-6 en NEN-ISO 18287
PAK (10) (VROM)	W0271	GC-MS	pb. 3010-6 en NEN-ISO 18287

Nadere informatie over de toegepaste onderzoeksmethoden alsmede een classificatie van de meetonzekerheid staan vermeld in ons overzicht "Specificaties analysemethoden", versie april 2022.

Eurofins Analytico B.V.

Gildeweg 42-46
NL-3771NB Barneveld
+31 (0)34 242 63 00
Info-env@eurofins.nl
www.eurofins.nl

Venecoweg 5
B-9810 Nazareth
+32 (0)9 222 77 59
belgie-env@eurofins.be
www.eurofins.be

BNP Paribas S.A. 227 9245 25
IBAN: NL71BNPA0227924525
BIC: BNPANL2A
KvK/CoC: 09088623
BTW/VAT: NL 8043.14.883.B01

Eurofins Analytico B.V. is ISO 14001: 2015 gecertificeerd door TÜV en erkend door het Vlaamse Gewest (OVAM en Dep. Omgeving), het Brusselse Gewest (BIM), het Waalse Gewest (DGRNE-OWD) en door de overheid van Luxemburg (MEV).

PJ Milieu BV
T.a.v. Jantine Slotboom
Nijverheidsstraat 21
3861 RJ NIJKERK

Analysecertificaat

Datum: 04-Oct-2022

Hierbij ontvangt u de resultaten van het navolgende laboratoriumonderzoek.

Certificaatnummer/Versie	2022150984/1
Uw project/verslagnummer	1501904A
Uw projectnaam	Drielanden, Harderwijk
Uw ordernummer	
Uw datum aanlevering monster(s)	27-Sep-2022

Dit certificaat mag uitsluitend in zijn geheel worden gereproduceerd.
De analyse resultaten hebben alleen betrekking op het beproefde object.

De grondmonsters worden tot 4 weken na datum ontvangst bewaard en watermonsters tot 2 weken na datum ontvangst. Zonder tegenbericht worden de monsters nadien afgevoerd.
Indien de monsters langer bewaard dienen te blijven verzoeken wij U dit exemplaar uiterlijk 1 werkdag voor afloop van de standaardbewaarperiode ondertekend aan ons te retourneren. Voor de kosten van het langer bewaren van monsters verwijzen wij naar de prijslijst.

Bewaren tot:
Datum: Naam: Handtekening:

Wij vertrouwen erop uw opdracht hiermee naar verwachting te hebben uitgevoerd, mocht U naar aanleiding van dit analysecertificaat nog vragen hebben verzoeken wij U contact op te nemen met de afdeling Verkoop en Advies.

Met vriendelijke groet,

Eurofins Analytico B.V.

Ing. A. Veldhuizen
Technical Manager

eurofins | — analytico®

Analysecertificaat

Uw project/verslagnummer	1501904A	Certificaatnummer/Versie	2022150984/1
Uw projectnaam	Drielanden, Harderwijk	Startdatum analyse	28-Sep-2022
Uw ordernummer		Datum einde analyse	04-Oct-2022
Uw monsternemer	Gerben van Dasselaar	Rapportagedatum	04-Oct-2022/08:47
		Bijlage	A,B,C
		Pagina	1/6

	Analyse	Eenheid	1	2	3	4	5
	Metalen						
S	Arseen (As)	µg/l	<5.0	<5.0	9.7	5.7	<5.0
S	Barium (Ba)	µg/l	150	55	62	180	160
S	Cadmium (Cd)	µg/l	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20
S	Kobalt (Co)	µg/l	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0
S	Koper (Cu)	µg/l	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0
S	Kwik (Hg)	µg/l	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050
S	Molybdeen (Mo)	µg/l	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0
S	Nikkel (Ni)	µg/l	<3.0	<3.0	<3.0	<3.0	<3.0
S	Lood (Pb)	µg/l	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0
S	Zink (Zn)	µg/l	<10	14	10	11	<10
	Vluchtige Aromatische Koolwaterstoffen						
S	Benzeen	µg/l	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20
S	Tolueen	µg/l	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20
S	Ethylbenzeen	µg/l	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20
S	o-Xyleen	µg/l	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
S	m,p-Xyleen	µg/l	<0.20	<0.20	<0.20	0.21	<0.20
S	Xylenen (som) factor 0,7	µg/l	0.21 [1)]	0.21 [1)]	0.21 [1)]	0.28	0.21 [1)]
	BTEX (som)	µg/l	<0.90	<0.90	<0.90	<0.90	<0.90
S	Naftaleen	µg/l	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020
S	Styreen	µg/l	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20
	Vluchtige organische halogeenkoolwaterstoffen						
S	Dichloormethaan	µg/l	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20
S	Trichloormethaan	µg/l	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20
S	Tetrachloormethaan	µg/l	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
S	Trichlooretheen	µg/l	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20
S	Tetrachlooretheen	µg/l	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
S	1,1-Dichloorethaan	µg/l	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20
S	1,2-Dichloorethaan	µg/l	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20
S	1,1,1-Trichloorethaan	µg/l	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
S	1,1,2-Trichloorethaan	µg/l	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10

Nr.	Uw monsteromschrijving	Opgegeven monstermatrix	Monster nr.
1	1-1-1	Water (AS3000)	13115975
2	8-1-1	Water (AS3000)	13115976
3	15-1-1	Water (AS3000)	13115977
4	20-1-1	Water (AS3000)	13115978
5	25-1-1	Water (AS3000)	13115979

Q: door RvA geaccrediteerde verrichting
A: AP04 erkende en geaccrediteerde verrichting
S: AS SIKB erkende en geaccrediteerde verrichting
V: VLAREL erkende verrichting
W: Waals Gewest erkende verrichting

Dit certificaat mag uitsluitend in zijn geheel worden gereproduceerd.
Eurofins Analytico B.V. is ISO 14001: 2015 gecertificeerd door TÜV en erkend door het Vlaamse Gewest (OVAM en Dep. Omgeving), het Brusselse Gewest (BIM), het Waalse Gewest (DGRNE-OWD) en door de overheid van Luxemburg (MEV).

TESTEN
RvA L010

Eurofins Analytico B.V.

Gildeweg 42-46
NL-3771NB Barneveld
+31 (0)34 242 63 00
Info-env@eurofins.nl
www.eurofins.nl

Venecoweg 5
B-9810 Nazareth
+32 (0)9 222 77 59
belgie-env@eurofins.be
www.eurofins.be

BNP Paribas S.A. 227 9245 25
IBAN: NL71BNPA0227924525
BIC: BNPANL2A
KvK/CoC: 09088623
BTW/VAT: NL 8043.14.883.B01

Analysecertificaat

Uw project/verslagnummer	1501904A	Certificaatnummer/Versie	2022150984/1
Uw projectnaam	Drielanden, Harderwijk	Startdatum analyse	28-Sep-2022
Uw ordernummer		Datum einde analyse	04-Oct-2022
Uw monsternemer	Gerben van Dasselaar	Rapportagedatum	04-Oct-2022/08:47
		Bijlage	A,B,C
		Pagina	2/6

	Analyse	Eenheid	1	2	3	4	5
S	cis 1,2-Dichlooretheen	µg/L	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
S	trans 1,2-Dichlooretheen	µg/L	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
	CKW (som)	µg/L	<1.6	<1.6	<1.6	<1.6	<1.6
S	Tribroommethaan	µg/L	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20
S	Vinylchloride	µg/L	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
S	1,1-Dichlooretheen	µg/L	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
S	1,2-Dichloorethenen (Som) factor 0,7	µg/L	0.14 1)	0.14 1)	0.14 1)	0.14 1)	0.14 1)
S	1,1-Dichloorpropaan	µg/L	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20
S	1,2-Dichloorpropaan	µg/L	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20
S	1,3-Dichloorpropaan	µg/L	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20
S	Dichloorpropanen som factor 0.7	µg/L	0.42	0.42	0.42	0.42	0.42
	Minerale olie						
	Minerale olie (C10-C12)	µg/L	<10	<10	<10	<10	<10
	Minerale olie (C12-C16)	µg/L	<10	<10	<10	<10	<10
	Minerale olie (C16-C21)	µg/L	<10	<10	<10	<10	<10
	Minerale olie (C21-C30)	µg/L	<15	<15	<15	<15	<15
	Minerale olie (C30-C35)	µg/L	<10	<10	<10	<10	<10
	Minerale olie (C35-C40)	µg/L	<10	<10	<10	<10	<10
S	Minerale olie totaal (C10-C40)	µg/L	<50	<50	<50	<50	<50

Nr.	Uw monsteromschrijving	Opgegeven monstermatrix	Monster nr.
1	1-1-1	Water (AS3000)	13115975
2	8-1-1	Water (AS3000)	13115976
3	15-1-1	Water (AS3000)	13115977
4	20-1-1	Water (AS3000)	13115978
5	25-1-1	Water (AS3000)	13115979

Q: door RvA geaccrediteerde verrichting
A: AP04 erkende en geaccrediteerde verrichting
S: AS SIKB erkende en geaccrediteerde verrichting
V: VLAREL erkende verrichting
W: Waals Gewest erkende verrichting

Dit certificaat mag uitsluitend in zijn geheel worden gereproduceerd.
Eurofins Analytico B.V. is ISO 14001: 2015 gecertificeerd door TÜV en erkend door het Vlaamse Gewest (OVAM en Dep. Omgeving), het Brusselse Gewest (BIM), het Waalse Gewest (DGRNE-OWD) en door de overheid van Luxemburg (MEV).

TESTEN
RvA L010

Eurofins Analytico B.V.

Gildeweg 42-46
NL-3771NB Barneveld
+31 (0)34 242 63 00
Info-env@eurofins.nl
www.eurofins.nl

Venecoweg 5
B-9810 Nazareth
+32 (0)9 222 77 59
belgie-env@eurofins.be
www.eurofins.be

BNP Paribas S.A. 227 9245 25
IBAN: NL71BNPA0227924525
BIC: BNPANL2A
KvK/CoC: 09088623
BTW/VAT: NL 8043.14.883.B01

eurofins | — analytico®

Analysecertificaat

Uw project/verslagnummer	1501904A	Certificaatnummer/Versie	2022150984/1
Uw projectnaam	Drielanden, Harderwijk	Startdatum analyse	28-Sep-2022
Uw ordernummer		Datum einde analyse	04-Oct-2022
Uw monsternemer	Gerben van Dasselaar	Rapportagedatum	04-Oct-2022/08:47
		Bijlage	A,B,C
		Pagina	3/6

	Analyse	Eenheid	6	7	8	9	10
	Metalen						
S	Arseen (As)	µg/l	<5.0	<5.0	18	<5.0	<5.0
S	Barium (Ba)	µg/l	180	53	65	25	<20
S	Cadmium (Cd)	µg/l	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20
S	Kobalt (Co)	µg/l	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0
S	Koper (Cu)	µg/l	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0
S	Kwik (Hg)	µg/l	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050
S	Molybdeen (Mo)	µg/l	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0
S	Nikkel (Ni)	µg/l	<3.0	<3.0	<3.0	<3.0	<3.0
S	Lood (Pb)	µg/l	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0
S	Zink (Zn)	µg/l	<10	<10	<10	<10	<10
	Vluchtige Aromatische Koolwaterstoffen						
S	Benzeen	µg/l	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20
S	Tolueen	µg/l	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20
S	Ethylbenzeen	µg/l	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20
S	o-Xyleen	µg/l	<0.10	<0.10	<0.10	0.12	<0.10
S	m,p-Xyleen	µg/l	<0.20	0.23	0.24	0.42	<0.20
S	Xylenen (som) factor 0,7	µg/l	0.21 [1)]	0.30	0.31	0.54	0.21 [1)]
	BTEX (som)	µg/l	<0.90	<0.90	<0.90	<0.90	<0.90
S	Naftaleen	µg/l	<0.020	<0.020	0.088	<0.020	<0.020
S	Styreen	µg/l	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20
	Vluchtige organische halogeenkoolwaterstoffen						
S	Dichloormethaan	µg/l	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20
S	Trichloormethaan	µg/l	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20
S	Tetrachloormethaan	µg/l	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
S	Trichlooretheen	µg/l	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20
S	Tetrachlooretheen	µg/l	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
S	1,1-Dichloorethaan	µg/l	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20
S	1,2-Dichloorethaan	µg/l	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20
S	1,1,1-Trichloorethaan	µg/l	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
S	1,1,2-Trichloorethaan	µg/l	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10

Nr.	Uw monsteromschrijving	Opgegeven monstermatrix	Monster nr.
6	31-1-1	Water (AS3000)	13115980
7	35-1-1	Water (AS3000)	13115981
8	40-1-1	Water (AS3000)	13115982
9	42-1-1	Water (AS3000)	13115983
10	48-1-1	Water (AS3000)	13115984

Q: door RvA geaccrediteerde verrichting
A: AP04 erkende en geaccrediteerde verrichting
S: AS SIKB erkende en geaccrediteerde verrichting
V: VLAREL erkende verrichting
W: Waals Gewest erkende verrichting

Dit certificaat mag uitsluitend in zijn geheel worden gereproduceerd.
Eurofins Analytico B.V. is ISO 14001: 2015 gecertificeerd door TÜV en erkend door het Vlaamse Gewest (OVAM en Dep. Omgeving), het Brusselse Gewest (BIM), het Waalse Gewest (DGRNE-OWD) en door de overheid van Luxemburg (MEV).

TESTEN
RvA L010

Eurofins Analytico B.V.

Gildeweg 42-46
NL-3771NB Barneveld
+31 (0)34 242 63 00
Info-env@eurofins.nl
www.eurofins.nl

Venecoweg 5
B-9810 Nazareth
+32 (0)9 222 77 59
belgie-env@eurofins.be
www.eurofins.be

BNP Paribas S.A. 227 9245 25
IBAN: NL71BNPA0227924525
BIC: BNPANL2A
KvK/CoC: 09088623
BTW/VAT: NL 8043.14.883.B01

Analysecertificaat

Uw project/verslagnummer	1501904A	Certificaatnummer/Versie	2022150984/1
Uw projectnaam	Drielanden, Harderwijk	Startdatum analyse	28-Sep-2022
Uw ordernummer		Datum einde analyse	04-Oct-2022
Uw monsternemer	Gerben van Dasselaar	Rapportagedatum	04-Oct-2022/08:47
		Bijlage	A,B,C
		Pagina	4/6

	Analyse	Eenheid	6	7	8	9	10
S	cis 1,2-Dichlooretheen	µg/L	0.13	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
S	trans 1,2-Dichlooretheen	µg/L	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
	CKW (som)	µg/L	<1.6	<1.6	<1.6	<1.6	<1.6
S	Tribroommethaan	µg/L	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20
S	Vinylchloride	µg/L	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
S	1,1-Dichlooretheen	µg/L	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
S	1,2-Dichloorethenen (Som) factor 0,7	µg/L	0.20	0.14 [1)]	0.14 [1)]	0.14 [1)]	0.14 [1)]
S	1,1-Dichloorpropaan	µg/L	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20
S	1,2-Dichloorpropaan	µg/L	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20
S	1,3-Dichloorpropaan	µg/L	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20
S	Dichloorpropanen som factor 0.7	µg/L	0.42	0.42	0.42	0.42	0.42
	Minerale olie						
	Minerale olie (C10-C12)	µg/L	<10	<10	<10	<10	<10
	Minerale olie (C12-C16)	µg/L	<10	<10	<10	<10	<10
	Minerale olie (C16-C21)	µg/L	<10	<10	<10	<10	<10
	Minerale olie (C21-C30)	µg/L	<15	<15	<15	<15	<15
	Minerale olie (C30-C35)	µg/L	<10	<10	<10	<10	<10
	Minerale olie (C35-C40)	µg/L	<10	<10	<10	<10	<10
S	Minerale olie totaal (C10-C40)	µg/L	<50	<50	<50	<50	<50

Nr.	Uw monsteromschrijving	Opgegeven monstermatrix	Monster nr.
6	31-1-1	Water (AS3000)	13115980
7	35-1-1	Water (AS3000)	13115981
8	40-1-1	Water (AS3000)	13115982
9	42-1-1	Water (AS3000)	13115983
10	48-1-1	Water (AS3000)	13115984

Q: door RvA geaccrediteerde verrichting
A: AP04 erkende en geaccrediteerde verrichting
S: AS SIKB erkende en geaccrediteerde verrichting
V: VLAREL erkende verrichting
W: Waals Gewest erkende verrichting

Dit certificaat mag uitsluitend in zijn geheel worden gereproduceerd.
Eurofins Analytico B.V. is ISO 14001: 2015 gecertificeerd door TÜV en erkend door het Vlaamse Gewest (OVAM en Dep. Omgeving), het Brusselse Gewest (BIM), het Waalse Gewest (DGRNE-OWD) en door de overheid van Luxemburg (MEV).

TESTEN
RvA L010

Eurofins Analytico B.V.

Gildeweg 42-46
NL-3771NB Barneveld
+31 (0)34 242 63 00
Info-env@eurofins.nl
www.eurofins.nl

Venecoweg 5
B-9810 Nazareth
+32 (0)9 222 77 59
belgie-env@eurofins.be
www.eurofins.be

BNP Paribas S.A. 227 9245 25
IBAN: NL71BNPA0227924525
BIC: BNPANL2A
KvK/CoC: 09088623
BTW/VAT: NL 8043.14.883.B01

Analysecertificaat

Uw project/verslagnummer	1501904A	Certificaatnummer/Versie	2022150984/1
Uw projectnaam	Drielanden, Harderwijk	Startdatum analyse	28-Sep-2022
Uw ordernummer		Datum einde analyse	04-Oct-2022
Uw monsternemer	Gerben van Dasselaar	Rapportagedatum	04-Oct-2022/08:47
		Bijlage	A,B,C
		Pagina	5/6

	Analyse	Eenheid	11	
	Metalen			
S	Arseen (As)	µg/L	<5.0	
S	Barium (Ba)	µg/L	<20	
S	Cadmium (Cd)	µg/L	<0.20	
S	Kobalt (Co)	µg/L	<2.0	
S	Koper (Cu)	µg/L	<2.0	
S	Kwik (Hg)	µg/L	<0.050	
S	Molybdeen (Mo)	µg/L	<2.0	
S	Nikkel (Ni)	µg/L	<3.0	
S	Lood (Pb)	µg/L	<2.0	
S	Zink (Zn)	µg/L	<10	
	Vluchtige Aromatische Koolwaterstoffen			
S	Benzeen	µg/L	<0.20	
S	Tolueen	µg/L	<0.20	
S	Ethylbenzeen	µg/L	<0.20	
S	o-Xyleen	µg/L	<0.10	
S	m,p-Xyleen	µg/L	<0.20	
S	Xylenen (som) factor 0,7	µg/L	0.21	1)
	BTEX (som)	µg/L	<0.90	
S	Naftaleen	µg/L	<0.020	
S	Styreen	µg/L	<0.20	
	Vluchtige organische halogeenkoolwaterstoffen			
S	Dichloormethaan	µg/L	<0.20	
S	Trichloormethaan	µg/L	<0.20	
S	Tetrachloormethaan	µg/L	<0.10	
S	Trichlooretheen	µg/L	<0.20	
S	Tetrachlooretheen	µg/L	<0.10	
S	1,1-Dichloorethaan	µg/L	<0.20	
S	1,2-Dichloorethaan	µg/L	<0.20	
S	1,1,1-Trichloorethaan	µg/L	<0.10	
S	1,1,2-Trichloorethaan	µg/L	<0.10	

Nr.	Uw monsteromschrijving	Opgegeven monstermatrix	Monster nr.
11	49-1-1	Water (AS3000)	13115985

Q: door RvA geaccrediteerde verrichting
A: AP04 erkende en geaccrediteerde verrichting
S: AS SIKB erkende en geaccrediteerde verrichting
V: VLAREL erkende verrichting
W: Waals Gewest erkende verrichting

Dit certificaat mag uitsluitend in zijn geheel worden gereproduceerd.
Eurofins Analytico B.V. is ISO 14001: 2015 gecertificeerd door TÜV en erkend door het Vlaamse Gewest (OVAM en Dep. Omgeving), het Brusselse Gewest (BIM), het Waalse Gewest (DGRNE-OWD) en door de overheid van Luxemburg (MEV).

TESTEN
RvA L010

Eurofins Analytico B.V.

Gildeweg 42-46
NL-3771NB Barneveld
+31 (0)34 242 63 00
Info-env@eurofins.nl
www.eurofins.nl

Venecoweg 5
B-9810 Nazareth
+32 (0)9 222 77 59
belgie-env@eurofins.be
www.eurofins.be

BNP Paribas S.A. 227 9245 25
IBAN: NL71BNPA0227924525
BIC: BNPANL2A
KvK/CoC: 09088623
BTW/VAT: NL 8043.14.883.B01

Analysecertificaat

Uw project/verslagnummer	1501904A	Certificaatnummer/Versie	2022150984/1
Uw projectnaam	Drielanden, Harderwijk	Startdatum analyse	28-Sep-2022
Uw ordernummer		Datum einde analyse	04-Oct-2022
Uw monsternemer	Gerben van Dasselaar	Rapportagedatum	04-Oct-2022/08:47
		Bijlage	A,B,C
		Pagina	6/6

	Analyse	Eenheid	11
S	cis 1,2-Dichlooretheen	µg/L	<0.10
S	trans 1,2-Dichlooretheen	µg/L	<0.10
	CKW (som)	µg/L	<1.6
S	Tribroommethaan	µg/L	<0.20
S	Vinylchloride	µg/L	<0.10
S	1,1-Dichlooretheen	µg/L	<0.10
S	1,2-Dichloorethenen (Som) factor 0,7	µg/L	0.14 [1)]
S	1,1-Dichloorpropaan	µg/L	<0.20
S	1,2-Dichloorpropaan	µg/L	<0.20
S	1,3-Dichloorpropaan	µg/L	<0.20
S	Dichloorpropanen som factor 0.7	µg/L	0.42
	Minerale olie		
	Minerale olie (C10-C12)	µg/L	<10
	Minerale olie (C12-C16)	µg/L	<10
	Minerale olie (C16-C21)	µg/L	<10
	Minerale olie (C21-C30)	µg/L	<15
	Minerale olie (C30-C35)	µg/L	<10
	Minerale olie (C35-C40)	µg/L	<10
S	Minerale olie totaal (C10-C40)	µg/L	<50

Nr.	Uw monsteromschrijving	Opgegeven monstermatrix	Monster nr.
11	49-1-1	Water (AS3000)	13115985

Q: door RvA geaccrediteerde verrichting
A: AP04 erkende en geaccrediteerde verrichting
S: AS SIKB erkende en geaccrediteerde verrichting
V: VLAREL erkende verrichting
W: Waals Gewest erkende verrichting

Akkoord
Pr.coörd.

Dit certificaat mag uitsluitend in zijn geheel worden gereproduceerd.
Eurofins Analytico B.V. is ISO 14001: 2015 gecertificeerd door TÜV en erkend door het Vlaamse Gewest (OVAM en Dep. Omgeving), het Brusselse Gewest (BIM), het Waalse Gewest (DGRNE-OWD) en door de overheid van Luxemburg (MEV).

TESTEN
RvA L010

Eurofins Analytico B.V.

Gildeweg 42-46
NL-3771NB Barneveld
+31 (0)34 242 63 00
Info-env@eurofins.nl
www.eurofins.nl

Venecoweg 5
B-9810 Nazareth
+32 (0)9 222 77 59
belgie-env@eurofins.be
www.eurofins.be

BNP Paribas S.A. 227 9245 25
IBAN: NL71BNPA0227924525
BIC: BNPANL2A
KvK/CoC: 09088623
BTW/VAT: NL 8043.14.883.B01

Bijlage (A) met de opgegeven deelmonsterinformatie behorende bij het analysecertificaat. 2022150984/1

Monster nr.	Uw monsteromschrijving				
Barcode	Boornr	Van	Tot	Uw datum monstername	Monsteromsch./Monstername ID
13115975	1-1-1				
0692221800	1	150	250	27-Sep-2022	1
0801095753	1	150	250	27-Sep-2022	2
13115976	8-1-1				
0692221802	8	150	250	27-Sep-2022	1
0801095777	8	150	250	27-Sep-2022	2
13115977	15-1-1				
0692221801	15	150	250	27-Sep-2022	1
0801095711	15	150	250	27-Sep-2022	2
13115978	20-1-1				
0692221778	20	150	250	27-Sep-2022	1
0801095769	20	150	250	27-Sep-2022	2
13115979	25-1-1				
0801095760	25	150	250	27-Sep-2022	2
0692221779	25	150	250	27-Sep-2022	1
13115980	31-1-1				
0692221786	31	150	250	27-Sep-2022	1
0801095877	31	150	250	27-Sep-2022	2
13115981	35-1-1				
0692221771	35	150	250	27-Sep-2022	1
0801095685	35	150	250	27-Sep-2022	2
13115982	40-1-1				
0692221770	40	150	250	27-Sep-2022	1
0801095667	40	150	250	27-Sep-2022	2
13115983	42-1-1				
0692221804	42	150	250	27-Sep-2022	1
0801095598	42	150	250	27-Sep-2022	2
13115984	48-1-1				
0692221785	48	150	250	27-Sep-2022	1
0801095825	48	150	250	27-Sep-2022	2
13115985	49-1-1				
0692221793	49	150	250	27-Sep-2022	1
0801095703	49	150	250	27-Sep-2022	2

Eurofins Analytico B.V.

Gildeweg 42-46
NL-3771NB Barneveld
+31 (0)34 242 63 00
Info-env@eurofins.nl
www.eurofins.nl

Venecoweg 5
B-9810 Nazareth
+32 (0)9 222 77 59
belgie-env@eurofins.be
www.eurofins.be

BNP Paribas S.A. 227 9245 25
IBAN: NL71BNPA0227924525
BIC: BNPANL2A
KvK/CoC: 09088623
BTW/VAT: NL 8043.14.883.B01

Eurofins Analytico B.V. is ISO 14001: 2015 gecertificeerd door TÜV en erkend door het Vlaamse Gewest (OVAM en Dep. Omgeving), het Brusselse Gewest (BIM), het Waalse Gewest (DGRNE-OWD) en door de overheid van Luxemburg (MEV).

Bijlage (B) met opmerkingen behorende bij analysecertificaat 2022150984/1

Opmerking 1)

De toetswaarde van de som is gelijk aan de sommatie van 0,7*RG

Eurofins Analytico B.V.

Gildeweg 42-46
NL-3771NB Barneveld
+31 (0)34 242 63 00
Info-env@eurofins.nl
www.eurofins.nl

Venecoweg 5
B-9810 Nazareth
+32 (0)9 222 77 59
belgie-env@eurofins.be
www.eurofins.be

BNP Paribas S.A. 227 9245 25
IBAN: NL71BNPA0227924525
BIC: BNPANL2A
KvK/CoC: 09088623
BTW/VAT: NL 8043.14.883.B01

Eurofins Analytico B.V. is ISO 14001: 2015 gecertificeerd door TÜV en erkend door het Vlaamse Gewest (OVAM en Dep. Omgeving), het Brusselse Gewest (BIM), het Waalse Gewest (DGRNE-OWD) en door de overheid van Luxemburg (MEV).

Bijlage (C) met methodeverwijzingen behorende bij analysecertificaat 2022150984/1

Analyse	Methode	Techniek	Methode referentie
Metalen			
Arseen (As)	W0421	ICP-MS	pb 3150-1/2 & NEN-EN-ISO 17294-2
Barium (Ba)	W0421	ICP-MS	pb 3110-3 en NEN-EN-ISO 17294-2
Cadmium (Cd)	W0421	ICP-MS	pb 3110-3 en NEN-EN-ISO 17294-2
Kobalt (Co)	W0421	ICP-MS	pb 3110-3 en NEN-EN-ISO 17294-2
Koper (Cu)	W0421	ICP-MS	pb 3110-3 en NEN-EN-ISO 17294-2
Kwik (Hg)	W0421	ICP-MS	pb 3110-3 en NEN-EN-ISO 17294-2
Molybdeen (Mo)	W0421	ICP-MS	pb 3110-3 en NEN-EN-ISO 17294-2
Nikkel (Ni)	W0421	ICP-MS	pb 3110-3 en NEN-EN-ISO 17294-2
Lood (Pb)	W0421	ICP-MS	pb 3110-3 en NEN-EN-ISO 17294-2
Zink (Zn)	W0421	ICP-MS	pb 3110-3 en NEN-EN-ISO 17294-2
Vluchtige Aromatische Koolwaterstoffen			
Aromaten (BTEXN)	W0254	HS-GC-MS	pb 3130-1
Xylenen som AS3000	W0254	HS-GC-MS	pb 3130-1
Styreen	W0254	HS-GC-MS	pb 3130-1
Vluchtige organische halogeenkoolwaterstoffen			
VOCl (11)	W0254	HS-GC-MS	pb 3130-1
Tribroommethaan (Bromoform)	W0254	HS-GC-MS	pb 3130-1
Vinylchloride	W0254	HS-GC-MS	pb 3130-1
1,1-Dichlooretheen	W0254	HS-GC-MS	pb 3130-1
DiClEtheen som AS3000	W0254	HS-GC-MS	pb 3130-1
1,1-Dichloorpropaan	W0254	HS-GC-MS	pb 3130-1
1,2-Dichloorpropaan	W0254	HS-GC-MS	pb 3130-1
1,3-Dichloorpropaan	W0254	HS-GC-MS	pb 3130-1
DiChlprop. som AS3000	W0254	HS-GC-MS	pb 3130-1
Minerale olie			
Minerale olie (C10-C40)	W0215	GC-FID	pb 3110-5

Nadere informatie over de toegepaste onderzoeksmethoden alsmede een classificatie van de meetonzekerheid staan vermeld in ons overzicht "Specificaties analysemethoden", versie april 2022.

Eurofins Analytico B.V.

Gildeweg 42-46
NL-3771NB Barneveld
+31 (0)34 242 63 00
Info-env@eurofins.nl
www.eurofins.nl

Venecoweg 5
B-9810 Nazareth
+32 (0)9 222 77 59
belgie-env@eurofins.be
www.eurofins.be

BNP Paribas S.A. 227 9245 25
IBAN: NL71BNPA0227924525
BIC: BNPANL2A
KvK/CoC: 09088623
BTW/VAT: NL 8043.14.883.B01

Eurofins Analytico B.V. is ISO 14001: 2015 gecertificeerd door TÜV en erkend door het Vlaamse Gewest (OVAM en Dep. Omgeving), het Brusselse Gewest (BIM), het Waalse Gewest (DGRNE-OWD) en door de overheid van Luxemburg (MEV).

3b | analysecertificaten verkennend asbest in grondonderzoek

Analysecertificaat asbest

Opdracht

Opdrachtgever	PJ Milieu BV	Rapportnummer	V220901452 versie 1
Contactpersoon	Mevr. J. Slotboom	Datum opdracht	13-09-2022
Adres	Nijverheidsheidsstraat 21	Datum ontvangst	12-09-2022
Postcode en plaats	3861 RJ Nijkerk	Datum rapportage	19-09-2022
Projectcode	1501904A	Pagina	1 van 2
Project omschrijving	Drielanden, Harderwijk		

Naam	M-32	Datum monstername	12-09-2022
Monstersoort	Grond	Datum analyse	19-09-2022
Monstername door	Opdrachtgever	Barcode	
Analyse methode	Asbest in bodem m.b.v. microscopie - conform AS 3000, AP04 SG6 en NEN 5898 (Q)		

Q = door RvA geaccrediteerd

Deelmonsters

Nummer	Boornaam	Begin diepte	Eind diepte	Barcode
1	32-3	0	50	AM14416262

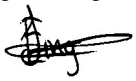
Resultaten

Parameter	Concentratie		95% betrouwbaarheidsinterval				Eenheid
			Ondergrens		Bovengrens		
	Gemeten	Gewogen	Gemeten	Gewogen	Gemeten	Gewogen	
Droge stof	85,1						%
Massa monster (veldnat)	16,0						kg
Massa monster (droog)	13,7						kg
Chrysotiel (serpentijn)	0,3	0,3	0,3	0,3	1,7	1,7	mg/kg ds
Amosiet (amfibool)	n.a.	n.a.	-	-	-	-	mg/kg ds
Crocidoliet (amfibool)	n.a.	n.a.	-	-	-	-	mg/kg ds
Per mineralogische groep							
Niet hechtgeb. serpentijn	n.a.	n.a.	-	-	1,3	1,3	mg/kg ds
Hechtgebonden serpentijn	0,3	0,3	0,3	0,3	0,4	0,4	mg/kg ds
Totaal serpentijn	0,3	0,3	0,3	0,3	1,7	1,7	mg/kg ds
Niet hechtgeb. amfibool	n.a.	n.a.	-	-	-	-	mg/kg ds
Hechtgebonden amfibool	n.a.	n.a.	-	-	-	-	mg/kg ds
Totaal amfibool	n.a.	n.a.	-	-	-	-	mg/kg ds
Totaal							
Niet hechtgeb. asbest	<2	n.a.	-	-	1,3	1,3	mg/kg ds
Hechtgebonden asbest	<2	0,3	0,3	0,3	0,4	0,4	mg/kg ds
Totaal asbest	<2	0,3	0,3	0,3	1,7	1,7	mg/kg ds

n.a. = niet aantoonbaar
Gewogen concentratie asbest : totaal asbest serpentijn + 10*totaal asbest amfibool (mg/kg.ds).
Dit monster is droog gezeefd.
Aanvullende analyseresultaten volgen hieronder.

Conclusie en/of opmerkingen:
Het aangeboden monster bevat asbest.

Hoofdanalist laboratorium
Mw. ing. E. Kingma



Dit rapport mag uitsluitend in zijn geheel worden gereproduceerd.
De resultaten hebben uitsluitend betrekking op de monsters, zoals die door u voor analyse ter beschikking zijn gesteld.
Eurofins ACMAA Testing is niet aansprakelijk voor interpretaties en conclusies die gedaan zijn naar aanleiding van de verkregen resultaten.
Nadere informatie over de toegepaste methodes en prestatiekenmerken is beschikbaar en kan op aanvraag worden verkregen.

AS 3000 TESTEN RvA L 376

Eurofins ACMAA Testing
't Haarboer 6
7561 BL Deurningen

Telefoon 074 – 2455041
Fax 074 – 2508245
E-mail laboratorium@acmaa.nl

Website www.acmaa.nl
IBAN NL71RABO0185200877
KvK 60951540

BTWnr. NL854132120B01
BIC RABONL2U

Opdrachten worden uitgevoerd volgens de Algemene Voorwaarden van ACMAA Group B.V., gedeponeerd bij de Kamer van Koophandel Oost Nederland.

Analysecertificaat asbest

Opdracht

Opdrachtgever	PJ Milieu BV	Rapportnummer	V220901452 versie 1
Contactpersoon	Mevr. J. Slotboom	Datum opdracht	13-09-2022
Adres	Nijverheidsheidsstraat 21	Datum ontvangst	12-09-2022
Postcode en plaats	3861 RJ Nijkerk	Datum rapportage	19-09-2022
Projectcode	1501904A	Pagina	2 van 2
Project omschrijving	Drielanden, Harderwijk		

Analyse	Fractie > 20 mm	Fractie 8 - 20 mm	Fractie 4 - 8 mm	Fractie 2 - 4 mm	Fractie 1 - 2 mm	Fractie 0,5 - 1 mm	Fractie < 0,5 mm	Fractie Totaal
Zeven (g)	0	241	466	912	928	2003	9103	13653
Afgezochte deel fractie (%)	100	100	100	100	20	5	**	
Asbestcement								
Asbesth.materiaal (g)				0,0372				0,0372
Hechtgebonden				ja				
Aantal deeltjes				2				2
Percentage chrysotiel (%)				12,5				
Gewicht chrysotiel (mg)				4,7				4,7
totaal per mineralogische groep								
Gehalte HG serpentijn (mg/kg ds)				0,34				0,34
Gehalte serpentijn (mg/kg ds)				0,34				0,34
Totaal								
Aantal deeltjes totaal (stuk)				2				2
Gehalte HG t.o.v. totaal (mg/kg ds)				0,34				0,34
Gehalte t.o.v. totaal (mg/kg ds)				0,34				0,34

** = Van de zeeffractie <0,5 mm is maximaal 10 gram kwalitatief beoordeeld en deze bevat geen asbestverdachte vezels.
NHG = Niet hechtgebonden.
HG = Hechtgebonden.

Opdrachten worden uitgevoerd volgens de Algemene Voorwaarden van ACMAA Group B.V., gedeponeerd bij de Kamer van Koophandel Oost Nederland.

Bijlage | 4

Toetsing analyseresultaten verkennend bodemonderzoek

Toetsing analyseresultaten grond

Certificaatnummer	2022141700
Uw projectnummer	1501904A
Uw projectnaam	Drielanden, Harderwijk
Datum monstername	09-09-2022

Parameter	Eenheid	**MM-1**	GSSD	+/-	RG	AW	T	I
Voorbehandeling								
Cryogeen malen		Uitgevoerd						
Bodemkundige analyses								
Droge stof	% (m/m)	84,6	84,6					
Organische stof	% (m/m) ds	2,7	2,7					
Gloeirest	% (m/m) ds	97						
Korrelgrootte < 2 µm (Lutum)	% (m/m) ds	4,8	4,8					
Metalen								
Arseen (As)	mg/kg ds	9,7	15,63	-	4,0	20,0	48,0	76,0
Barium (Ba)	mg/kg ds	<20	40,19		20,0	190,0	555,0	920,0
Cadmium (Cd)	mg/kg ds	<0,20	0,2241	-	0,2	0,6	6,8	13,0
Kobalt (Co)	mg/kg ds	<3,0	5,652	-	3,0	15,0	103,0	190,0
Koper (Cu)	mg/kg ds	5,3	9,785	-	5,0	40,0	115,0	190,0
Kwik (Hg)	mg/kg ds	0,057	0,0779	-	0,05	0,15	18,1	36,0
Molybdeen (Mo)	mg/kg ds	<1,5	1,05	-	1,5	1,5	95,8	190,0
Nikkel (Ni)	mg/kg ds	4,2	9,932	-	4,0	35,0	67,5	100,0
Lood (Pb)	mg/kg ds	14	20,7	-	10,0	50,0	290,0	530,0
Zink (Zn)	mg/kg ds	<20	28,63	-	20,0	140,0	430,0	720,0
Minerale olie								
Minerale olie (C10-C12)	mg/kg ds	<3,0	7,778					
Minerale olie (C12-C16)	mg/kg ds	<5,0	12,96					
Minerale olie (C16-C21)	mg/kg ds	6,6	24,44					
Minerale olie (C21-C30)	mg/kg ds	14	51,85					
Minerale olie (C30-C35)	mg/kg ds	7,2	26,67					
Minerale olie (C35-C40)	mg/kg ds	<6,0	15,56					
Minerale olie totaal (C10-C40)	mg/kg ds	<35	90,74	-	35,0	190,0	2600,0	5000,0
Polychloorbifenylen, PCB								
PCB 28	mg/kg ds	<0,0010	0,0025					
PCB 52	mg/kg ds	<0,0010	0,0025					
PCB 101	mg/kg ds	<0,0010	0,0025					
PCB 118	mg/kg ds	<0,0010	0,0025					
PCB 138	mg/kg ds	<0,0010	0,0025					
PCB 153	mg/kg ds	<0,0010	0,0025					
PCB 180	mg/kg ds	<0,0010	0,0025					
PCB (som 7) (factor 0,7)	mg/kg ds	0,0049	0,0181	-	0,007	0,02	0,51	1,0
Polycyclische Aromatische Koolwaterstoffen, PAK								
Naftaleen	mg/kg ds	<0,050	0,035					
Fenanthreen	mg/kg ds	0,054	0,054					
Anthraceen	mg/kg ds	0,053	0,053					
Fluorantheen	mg/kg ds	1,4	1,4					
Benzo(a)anthraceen	mg/kg ds	0,44	0,44					
Chryseen	mg/kg ds	0,33	0,33					
Benzo(k)fluorantheen	mg/kg ds	0,13	0,13					
Benzo(a)pyreen	mg/kg ds	0,27	0,27					
Benzo(ghi)peryleen	mg/kg ds	0,098	0,098					
Indeno(123-cd)pyreen	mg/kg ds	0,14	0,14					
PAK VROM (10) (factor 0,7)	mg/kg ds	3,0	2,95	+	0,35	1,5	20,8	40,0

Legenda

-	< Achtergrondwaarde of RG
+	> Achtergrondwaarde
++	> Tussenwaarde (T)
+++	> Interventiewaarde (I)
	Niet getoetst
RG	Rapportagegrens
GSSD	Gestandaardiseerd gehalte

GSSD is gecorrigeerd met de volgende gegevens:
Lutum: 4,8 % van droge stof en organische stof: 2,7 % van droge stof.

Deze toetsing is uitgevoerd met behulp van BoToVa.

Zie voor info: http://www.rwsleefomgeving.nl/onderwerpen/bodem-ondergrond/bbk/instrumenten/botova/

Toetsing analyseresultaten grond

Certificaatnummer	2022141700
Uw projectnummer	1501904A
Uw projectnaam	Drielanden, Harderwijk
Datum monstername	09-09-2022

Parameter	Eenheid	**MM-2**	GSSD	+/-	RG	AW	T	I
Voorbehandeling								
Cryogeen malen		Uitgevoerd						
Bodemkundige analyses								
Droge stof	% (m/m)	82,9	82,9					
Organische stof	% (m/m) ds	3,6	3,6					
Gloeirest	% (m/m) ds	96						
Korrelgrootte < 2 µm (Lutum)	% (m/m) ds	6,4	6,4					
Metalen								
Arseen (As)	mg/kg ds	19	29,0	+	4,0	20,0	48,0	76,0
Barium (Ba)	mg/kg ds	45	112,5		20,0	190,0	555,0	920,0
Cadmium (Cd)	mg/kg ds	<0,20	0,2112	-	0,2	0,6	6,8	13,0
Kobalt (Co)	mg/kg ds	<3,0	4,984	-	3,0	15,0	103,0	190,0
Koper (Cu)	mg/kg ds	7,2	12,34	-	5,0	40,0	115,0	190,0
Kwik (Hg)	mg/kg ds	0,058	0,0768	-	0,05	0,15	18,1	36,0
Molybdeen (Mo)	mg/kg ds	<1,5	1,05	-	1,5	1,5	95,8	190,0
Nikkel (Ni)	mg/kg ds	5,3	11,31	-	4,0	35,0	67,5	100,0
Lood (Pb)	mg/kg ds	15	21,25	-	10,0	50,0	290,0	530,0
Zink (Zn)	mg/kg ds	27	50,67	-	20,0	140,0	430,0	720,0
Minerale olie								
Minerale olie (C10-C12)	mg/kg ds	<3,0	5,833					
Minerale olie (C12-C16)	mg/kg ds	<5,0	9,722					
Minerale olie (C16-C21)	mg/kg ds	<5,0	9,722					
Minerale olie (C21-C30)	mg/kg ds	<11	21,39					
Minerale olie (C30-C35)	mg/kg ds	5,7	15,83					
Minerale olie (C35-C40)	mg/kg ds	<6,0	11,67					
Minerale olie totaal (C10-C40)	mg/kg ds	<35	68,06	-	35,0	190,0	2600,0	5000,0
Polychloorbifenylen, PCB								
PCB 28	mg/kg ds	<0,0010	0,0019					
PCB 52	mg/kg ds	<0,0010	0,0019					
PCB 101	mg/kg ds	<0,0010	0,0019					
PCB 118	mg/kg ds	<0,0010	0,0019					
PCB 138	mg/kg ds	<0,0010	0,0019					
PCB 153	mg/kg ds	<0,0010	0,0019					
PCB 180	mg/kg ds	<0,0010	0,0019					
PCB (som 7) (factor 0,7)	mg/kg ds	0,0049	0,0136	-	0,007	0,02	0,51	1,0
Polycyclische Aromatische Koolwaterstoffen, PAK								
Naftaleen	mg/kg ds	<0,050	0,035					
Fenanthreen	mg/kg ds	<0,050	0,035					
Anthraceen	mg/kg ds	<0,050	0,035					
Fluorantheen	mg/kg ds	<0,050	0,035					
Benzo(a)anthraceen	mg/kg ds	<0,050	0,035					
Chryseen	mg/kg ds	<0,050	0,035					
Benzo(k)fluorantheen	mg/kg ds	<0,050	0,035					
Benzo(a)pyreen	mg/kg ds	<0,050	0,035					
Benzo(ghi)peryleen	mg/kg ds	<0,050	0,035					
Indeno(123-cd)pyreen	mg/kg ds	<0,050	0,035					
PAK VROM (10) (factor 0,7)	mg/kg ds	0,35	0,35	-	0,35	1,5	20,8	40,0

Legenda

-	< Achtergrondwaarde of RG
+	> Achtergrondwaarde
++	> Tussenwaarde (T)
+++	> Interventiewaarde (I)
	Niet getoetst
RG	Rapportagegrens
GSSD	Gestandaardiseerd gehalte

GSSD is gecorrigeerd met de volgende gegevens:
Lutum: 6,4 % van droge stof en organische stof: 3,6 % van droge stof.

Deze toetsing is uitgevoerd met behulp van BoToVa.

Zie voor info: http://www.rwsleefomgeving.nl/onderwerpen/bodem-ondergrond/bbk/instrumenten/botova/

Toetsing analyseresultaten grond

Certificaatnummer	2022141700
Uw projectnummer	1501904A
Uw projectnaam	Drielanden, Harderwijk
Datum monstername	09-09-2022

Parameter	Eenheid	**MM-3**	GSSD	+/-	RG	AW	T	I
Voorbehandeling								
Cryogeen malen		Uitgevoerd						
Bodemkundige analyses								
Droge stof	% (m/m)	84,8	84,8					
Organische stof	% (m/m) ds	3,9	3,9					
Gloeirest	% (m/m) ds	96						
Korrelgrootte < 2 µm (Lutum)	% (m/m) ds	7,3	7,3					
Metalen								
Arseen (As)	mg/kg ds	23	34,24	+	4,0	20,0	48,0	76,0
Barium (Ba)	mg/kg ds	33	76,92		20,0	190,0	555,0	920,0
Cadmium (Cd)	mg/kg ds	<0,20	0,2062	-	0,2	0,6	6,8	13,0
Kobalt (Co)	mg/kg ds	3,0	6,677	-	3,0	15,0	103,0	190,0
Koper (Cu)	mg/kg ds	5,9	9,779	-	5,0	40,0	115,0	190,0
Kwik (Hg)	mg/kg ds	<0,050	0,0456	-	0,05	0,15	18,1	36,0
Molybdeen (Mo)	mg/kg ds	<1,5	1,05	-	1,5	1,5	95,8	190,0
Nikkel (Ni)	mg/kg ds	5,9	11,94	-	4,0	35,0	67,5	100,0
Lood (Pb)	mg/kg ds	13	18,06	-	10,0	50,0	290,0	530,0
Zink (Zn)	mg/kg ds	26	46,82	-	20,0	140,0	430,0	720,0
Minerale olie								
Minerale olie (C10-C12)	mg/kg ds	<3,0	5,385					
Minerale olie (C12-C16)	mg/kg ds	<5,0	8,974					
Minerale olie (C16-C21)	mg/kg ds	<5,0	8,974					
Minerale olie (C21-C30)	mg/kg ds	<11	19,74					
Minerale olie (C30-C35)	mg/kg ds	5,9	15,13					
Minerale olie (C35-C40)	mg/kg ds	<6,0	10,77					
Minerale olie totaal (C10-C40)	mg/kg ds	<35	62,82	-	35,0	190,0	2600,0	5000,0
Polychloorbifenylen, PCB								
PCB 28	mg/kg ds	<0,0010	0,0017					
PCB 52	mg/kg ds	<0,0010	0,0017					
PCB 101	mg/kg ds	<0,0010	0,0017					
PCB 118	mg/kg ds	<0,0010	0,0017					
PCB 138	mg/kg ds	<0,0010	0,0017					
PCB 153	mg/kg ds	<0,0010	0,0017					
PCB 180	mg/kg ds	<0,0010	0,0017					
PCB (som 7) (factor 0,7)	mg/kg ds	0,0049	0,0125	-	0,007	0,02	0,51	1,0
Polycyclische Aromatische Koolwaterstoffen, PAK								
Naftaleen	mg/kg ds	<0,050	0,035					
Fenanthreen	mg/kg ds	<0,050	0,035					
Anthraceen	mg/kg ds	<0,050	0,035					
Fluorantheen	mg/kg ds	<0,050	0,035					
Benzo(a)anthraceen	mg/kg ds	<0,050	0,035					
Chryseen	mg/kg ds	<0,050	0,035					
Benzo(k)fluorantheen	mg/kg ds	<0,050	0,035					
Benzo(a)pyreen	mg/kg ds	<0,050	0,035					
Benzo(ghi)peryleen	mg/kg ds	<0,050	0,035					
Indeno(123-cd)pyreen	mg/kg ds	<0,050	0,035					
PAK VROM (10) (factor 0,7)	mg/kg ds	0,35	0,35	-	0,35	1,5	20,8	40,0

Legenda

-	< Achtergrondwaarde of RG
+	> Achtergrondwaarde
++	> Tussenwaarde (T)
+++	> Interventiewaarde (I)
	Niet getoetst
RG	Rapportagegrens
GSSD	Gestandaardiseerd gehalte

GSSD is gecorrigeerd met de volgende gegevens:
Lutum: 7,3 % van droge stof en organische stof: 3,9 % van droge stof.

Deze toetsing is uitgevoerd met behulp van BoToVa.

Zie voor info: http://www.rwsleefomgeving.nl/onderwerpen/bodem-ondergrond/bbk/instrumenten/botova/

Toetsing analyseresultaten grond

Certificaatnummer	2022141700
Uw projectnummer	1501904A
Uw projectnaam	Drielanden, Harderwijk
Datum monstername	09-09-2022

Parameter	Eenheid	**MM-4**	GSSD	+/-	RG	AW	T	I
Voorbehandeling								
Cryogeen malen		Uitgevoerd						
Bodemkundige analyses								
Droge stof	% (m/m)	85,4	85,4					
Organische stof	% (m/m) ds	3,3	3,3					
Gloeirest	% (m/m) ds	96						
Korrelgrootte < 2 µm (Lutum)	% (m/m) ds	7,0	7,0					
Metalen								
Arseen (As)	mg/kg ds	12	18,2	-	4,0	20,0	48,0	76,0
Barium (Ba)	mg/kg ds	31	73,92		20,0	190,0	555,0	920,0
Cadmium (Cd)	mg/kg ds	<0,20	0,212	-	0,2	0,6	6,8	13,0
Kobalt (Co)	mg/kg ds	<3,0	4,773	-	3,0	15,0	103,0	190,0
Koper (Cu)	mg/kg ds	7,4	12,58	-	5,0	40,0	115,0	190,0
Kwik (Hg)	mg/kg ds	0,053	0,0697	-	0,05	0,15	18,1	36,0
Molybdeen (Mo)	mg/kg ds	<1,5	1,05	-	1,5	1,5	95,8	190,0
Nikkel (Ni)	mg/kg ds	6,9	14,21	-	4,0	35,0	67,5	100,0
Lood (Pb)	mg/kg ds	13	18,33	-	10,0	50,0	290,0	530,0
Zink (Zn)	mg/kg ds	31	57,14	-	20,0	140,0	430,0	720,0
Minerale olie								
Minerale olie (C10-C12)	mg/kg ds	<3,0	6,364					
Minerale olie (C12-C16)	mg/kg ds	<5,0	10,61					
Minerale olie (C16-C21)	mg/kg ds	<5,0	10,61					
Minerale olie (C21-C30)	mg/kg ds	<11	23,33					
Minerale olie (C30-C35)	mg/kg ds	7,9	23,94					
Minerale olie (C35-C40)	mg/kg ds	<6,0	12,73					
Minerale olie totaal (C10-C40)	mg/kg ds	<35	74,24	-	35,0	190,0	2600,0	5000,0
Polychloorbifenylen, PCB								
PCB 28	mg/kg ds	<0,0010	0,0021					
PCB 52	mg/kg ds	<0,0010	0,0021					
PCB 101	mg/kg ds	<0,0010	0,0021					
PCB 118	mg/kg ds	<0,0010	0,0021					
PCB 138	mg/kg ds	<0,0010	0,0021					
PCB 153	mg/kg ds	<0,0010	0,0021					
PCB 180	mg/kg ds	<0,0010	0,0021					
PCB (som 7) (factor 0,7)	mg/kg ds	0,0049	0,0148	-	0,007	0,02	0,51	1,0
Polycyclische Aromatische Koolwaterstoffen, PAK								
Naftaleen	mg/kg ds	<0,050	0,035					
Fenanthreen	mg/kg ds	<0,050	0,035					
Anthraceen	mg/kg ds	<0,050	0,035					
Fluorantheen	mg/kg ds	<0,050	0,035					
Benzo(a)anthraceen	mg/kg ds	<0,050	0,035					
Chryseen	mg/kg ds	<0,050	0,035					
Benzo(k)fluorantheen	mg/kg ds	<0,050	0,035					
Benzo(a)pyreen	mg/kg ds	<0,050	0,035					
Benzo(ghi)peryleen	mg/kg ds	<0,050	0,035					
Indeno(123-cd)pyreen	mg/kg ds	<0,050	0,035					
PAK VROM (10) (factor 0,7)	mg/kg ds	0,35	0,35	-	0,35	1,5	20,8	40,0

Legenda

-	< Achtergrondwaarde of RG
+	> Achtergrondwaarde
++	> Tussenwaarde (T)
+++	> Interventiewaarde (I)
	Niet getoetst
RG	Rapportagegrens
GSSD	Gestandaardiseerd gehalte

GSSD is gecorrigeerd met de volgende gegevens:
Lutum: 7,0 % van droge stof en organische stof: 3,3 % van droge stof.

Deze toetsing is uitgevoerd met behulp van BoToVa.

Zie voor info: http://www.rwsleefomgeving.nl/onderwerpen/bodem-ondergrond/bbk/instrumenten/botova/

Toetsing analyseresultaten grond

Certificaatnummer	2022141700
Uw projectnummer	1501904A
Uw projectnaam	Drielanden, Harderwijk
Datum monstername	09-09-2022

Parameter	Eenheid	**MM-5**	GSSD	+/-	RG	AW	T	I
Voorbehandeling								
Cryogeen malen		Uitgevoerd						
Bodemkundige analyses								
Droge stof	% (m/m)	85,2	85,2					
Organische stof	% (m/m) ds	0,8	0,8					
Gloeirest	% (m/m) ds	99						
Korrelgrootte < 2 µm (Lutum)	% (m/m) ds	2,1	2,1					
Metalen								
Arseen (As)	mg/kg ds	<4,0	4,88	-	4,0	20,0	48,0	76,0
Barium (Ba)	mg/kg ds	<20	53,58		20,0	190,0	555,0	920,0
Cadmium (Cd)	mg/kg ds	<0,20	0,2406	-	0,2	0,6	6,8	13,0
Kobalt (Co)	mg/kg ds	<3,0	7,303	-	3,0	15,0	103,0	190,0
Koper (Cu)	mg/kg ds	<5,0	7,216	-	5,0	40,0	115,0	190,0
Kwik (Hg)	mg/kg ds	<0,050	0,0502	-	0,05	0,15	18,1	36,0
Molybdeen (Mo)	mg/kg ds	<1,5	1,05	-	1,5	1,5	95,8	190,0
Nikkel (Ni)	mg/kg ds	<4,0	8,099	-	4,0	35,0	67,5	100,0
Lood (Pb)	mg/kg ds	<10	11,0	-	10,0	50,0	290,0	530,0
Zink (Zn)	mg/kg ds	<20	33,05	-	20,0	140,0	430,0	720,0
Minerale olie								
Minerale olie (C10-C12)	mg/kg ds	<3,0	10,5					
Minerale olie (C12-C16)	mg/kg ds	<5,0	17,5					
Minerale olie (C16-C21)	mg/kg ds	<5,0	17,5					
Minerale olie (C21-C30)	mg/kg ds	<11	38,5					
Minerale olie (C30-C35)	mg/kg ds	<5,0	17,5					
Minerale olie (C35-C40)	mg/kg ds	<6,0	21,0					
Minerale olie totaal (C10-C40)	mg/kg ds	<35	122,5	-	35,0	190,0	2600,0	5000,0
Polychloorbifenylen, PCB								
PCB 28	mg/kg ds	<0,0010	0,0035					
PCB 52	mg/kg ds	<0,0010	0,0035					
PCB 101	mg/kg ds	<0,0010	0,0035					
PCB 118	mg/kg ds	<0,0010	0,0035					
PCB 138	mg/kg ds	<0,0010	0,0035					
PCB 153	mg/kg ds	<0,0010	0,0035					
PCB 180	mg/kg ds	<0,0010	0,0035					
PCB (som 7) (factor 0,7)	mg/kg ds	0,0049	0,0245	-	0,007	0,02	0,51	1,0
Polycyclische Aromatische Koolwaterstoffen, PAK								
Naftaleen	mg/kg ds	<0,050	0,035					
Fenanthreen	mg/kg ds	<0,050	0,035					
Anthraceen	mg/kg ds	<0,050	0,035					
Fluorantheen	mg/kg ds	<0,050	0,035					
Benzo(a)anthraceen	mg/kg ds	<0,050	0,035					
Chryseen	mg/kg ds	<0,050	0,035					
Benzo(k)fluorantheen	mg/kg ds	<0,050	0,035					
Benzo(a)pyreen	mg/kg ds	<0,050	0,035					
Benzo(ghi)peryleen	mg/kg ds	<0,050	0,035					
Indeno(123-cd)pyreen	mg/kg ds	<0,050	0,035					
PAK VROM (10) (factor 0,7)	mg/kg ds	0,35	0,35	-	0,35	1,5	20,8	40,0

Legenda

-	< Achtergrondwaarde of RG
+	> Achtergrondwaarde
++	> Tussenwaarde (T)
+++	> Interventiewaarde (I)
	Niet getoetst
RG	Rapportagegrens
GSSD	Gestandaardiseerd gehalte

GSSD is gecorrigeerd met de volgende gegevens:
Lutum: 2,1 % van droge stof en organische stof: 0,8 % van droge stof.

Deze toetsing is uitgevoerd met behulp van BoToVa.

Zie voor info: http://www.rwsleefomgeving.nl/onderwerpen/bodem-ondergrond/bbk/instrumenten/botova/

Toetsing analyseresultaten grond

Certificaatnummer	2022141700
Uw projectnummer	1501904A
Uw projectnaam	Drielanden, Harderwijk
Datum monstername	09-09-2022

Parameter	Eenheid	**MM-6**	GSSD	+/-	RG	AW	T	I
Voorbehandeling								
Cryogeen malen		Uitgevoerd						
Bodemkundige analyses								
Droge stof	% (m/m)	79,9	79,9					
Organische stof	% (m/m) ds	5,1	5,1					
Gloeirest	% (m/m) ds	94						
Korrelgrootte < 2 µm (Lutum)	% (m/m) ds	13,7	13,7					
Metalen								
Arseen (As)	mg/kg ds	36	46,36	+	4,0	20,0	48,0	76,0
Barium (Ba)	mg/kg ds	47	73,96		20,0	190,0	555,0	920,0
Cadmium (Cd)	mg/kg ds	0,22	0,2864	-	0,2	0,6	6,8	13,0
Kobalt (Co)	mg/kg ds	5,8	8,944	-	3,0	15,0	103,0	190,0
Koper (Cu)	mg/kg ds	11	15,07	-	5,0	40,0	115,0	190,0
Kwik (Hg)	mg/kg ds	0,085	0,1006	-	0,05	0,15	18,1	36,0
Molybdeen (Mo)	mg/kg ds	<1,5	1,05	-	1,5	1,5	95,8	190,0
Nikkel (Ni)	mg/kg ds	12	17,72	-	4,0	35,0	67,5	100,0
Lood (Pb)	mg/kg ds	27	33,36	-	10,0	50,0	290,0	530,0
Zink (Zn)	mg/kg ds	41	58,13	-	20,0	140,0	430,0	720,0
Minerale olie								
Minerale olie (C10-C12)	mg/kg ds	<3,0	4,118					
Minerale olie (C12-C16)	mg/kg ds	<5,0	6,863					
Minerale olie (C16-C21)	mg/kg ds	<5,0	6,863					
Minerale olie (C21-C30)	mg/kg ds	<11	15,1					
Minerale olie (C30-C35)	mg/kg ds	5,3	10,39					
Minerale olie (C35-C40)	mg/kg ds	<6,0	8,235					
Minerale olie totaal (C10-C40)	mg/kg ds	<35	48,04	-	35,0	190,0	2600,0	5000,0
Polychloorbifenylen, PCB								
PCB 28	mg/kg ds	<0,0010	0,0013					
PCB 52	mg/kg ds	<0,0010	0,0013					
PCB 101	mg/kg ds	<0,0010	0,0013					
PCB 118	mg/kg ds	<0,0010	0,0013					
PCB 138	mg/kg ds	<0,0010	0,0013					
PCB 153	mg/kg ds	<0,0010	0,0013					
PCB 180	mg/kg ds	<0,0010	0,0013					
PCB (som 7) (factor 0,7)	mg/kg ds	0,0049	0,0096	-	0,007	0,02	0,51	1,0
Polycyclische Aromatische Koolwaterstoffen, PAK								
Naftaleen	mg/kg ds	<0,050	0,035					
Fenanthreen	mg/kg ds	<0,050	0,035					
Anthraceen	mg/kg ds	<0,050	0,035					
Fluorantheen	mg/kg ds	<0,050	0,035					
Benzo(a)anthraceen	mg/kg ds	<0,050	0,035					
Chryseen	mg/kg ds	<0,050	0,035					
Benzo(k)fluorantheen	mg/kg ds	<0,050	0,035					
Benzo(a)pyreen	mg/kg ds	<0,050	0,035					
Benzo(ghi)peryleen	mg/kg ds	<0,050	0,035					
Indeno(123-cd)pyreen	mg/kg ds	<0,050	0,035					
PAK VROM (10) (factor 0,7)	mg/kg ds	0,35	0,35	-	0,35	1,5	20,8	40,0

Legenda

-	< Achtergrondwaarde of RG
+	> Achtergrondwaarde
++	> Tussenwaarde (T)
+++	> Interventiewaarde (I)
	Niet getoetst
RG	Rapportagegrens
GSSD	Gestandaardiseerd gehalte

GSSD is gecorrigeerd met de volgende gegevens:
Lutum: 13,7 % van droge stof en organische stof: 5,1 % van droge stof.

Deze toetsing is uitgevoerd met behulp van BoToVa.

Zie voor info: http://www.rwsleefomgeving.nl/onderwerpen/bodem-ondergrond/bbk/instrumenten/botova/

Toetsing analyseresultaten grond

Certificaatnummer	2022141700
Uw projectnummer	1501904A
Uw projectnaam	Drielanden, Harderwijk
Datum monstername	09-09-2022

Parameter	Eenheid	**MM-7**	GSSD	+/-	RG	AW	T	I
Voorbehandeling								
Cryogeen malen		Uitgevoerd						
Bodemkundige analyses								
Droge stof	% (m/m)	81,9	81,9					
Organische stof	% (m/m) ds	<0,7	0,49					
Gloeirest	% (m/m) ds	100						
Korrelgrootte < 2 µm (Lutum)	% (m/m) ds	<2,0	1,4					
Metalen								
Arseen (As)	mg/kg ds	<4,0	4,892	-	4,0	20,0	48,0	76,0
Barium (Ba)	mg/kg ds	<20	54,25		20,0	190,0	555,0	920,0
Cadmium (Cd)	mg/kg ds	<0,20	0,241	-	0,2	0,6	6,8	13,0
Kobalt (Co)	mg/kg ds	<3,0	7,383	-	3,0	15,0	103,0	190,0
Koper (Cu)	mg/kg ds	<5,0	7,241	-	5,0	40,0	115,0	190,0
Kwik (Hg)	mg/kg ds	<0,050	0,0502	-	0,05	0,15	18,1	36,0
Molybdeen (Mo)	mg/kg ds	<1,5	1,05	-	1,5	1,5	95,8	190,0
Nikkel (Ni)	mg/kg ds	<4,0	8,167	-	4,0	35,0	67,5	100,0
Lood (Pb)	mg/kg ds	<10	11,02	-	10,0	50,0	290,0	530,0
Zink (Zn)	mg/kg ds	<20	33,22	-	20,0	140,0	430,0	720,0
Minerale olie								
Minerale olie (C10-C12)	mg/kg ds	<3,0	10,5					
Minerale olie (C12-C16)	mg/kg ds	<5,0	17,5					
Minerale olie (C16-C21)	mg/kg ds	<5,0	17,5					
Minerale olie (C21-C30)	mg/kg ds	<11	38,5					
Minerale olie (C30-C35)	mg/kg ds	<5,0	17,5					
Minerale olie (C35-C40)	mg/kg ds	<6,0	21,0					
Minerale olie totaal (C10-C40)	mg/kg ds	<35	122,5	-	35,0	190,0	2600,0	5000,0
Polychloorbifenylen, PCB								
PCB 28	mg/kg ds	<0,0010	0,0035					
PCB 52	mg/kg ds	<0,0010	0,0035					
PCB 101	mg/kg ds	<0,0010	0,0035					
PCB 118	mg/kg ds	<0,0010	0,0035					
PCB 138	mg/kg ds	<0,0010	0,0035					
PCB 153	mg/kg ds	<0,0010	0,0035					
PCB 180	mg/kg ds	<0,0010	0,0035					
PCB (som 7) (factor 0,7)	mg/kg ds	0,0049	0,0245	-	0,007	0,02	0,51	1,0
Polycyclische Aromatische Koolwaterstoffen, PAK								
Naftaleen	mg/kg ds	<0,050	0,035					
Fenanthreen	mg/kg ds	<0,050	0,035					
Anthraceen	mg/kg ds	<0,050	0,035					
Fluorantheen	mg/kg ds	<0,050	0,035					
Benzo(a)anthraceen	mg/kg ds	<0,050	0,035					
Chryseen	mg/kg ds	<0,050	0,035					
Benzo(k)fluorantheen	mg/kg ds	<0,050	0,035					
Benzo(a)pyreen	mg/kg ds	<0,050	0,035					
Benzo(ghi)peryleen	mg/kg ds	<0,050	0,035					
Indeno(123-cd)pyreen	mg/kg ds	<0,050	0,035					
PAK VROM (10) (factor 0,7)	mg/kg ds	0,35	0,35	-	0,35	1,5	20,8	40,0

Legenda

-	< Achtergrondwaarde of RG
+	> Achtergrondwaarde
++	> Tussenwaarde (T)
+++	> Interventiewaarde (I)
	Niet getoetst
RG	Rapportagegrens
GSSD	Gestandaardiseerd gehalte

GSSD is gecorrigeerd met de volgende gegevens:
Lutum: 2,0 % van droge stof en organische stof: 0,7 % van droge stof.

Deze toetsing is uitgevoerd met behulp van BoToVa.

Zie voor info: http://www.rwsleefomgeving.nl/onderwerpen/bodem-ondergrond/bbk/instrumenten/botova/

Toetsing analyseresultaten grond

Certificaatnummer	2022141700
Uw projectnummer	1501904A
Uw projectnaam	Drielanden, Harderwijk
Datum monstername	09-09-2022

Parameter	Eenheid	**MM-8**	GSSD	+/-	RG	AW	T	I
Voorbehandeling								
Cryogeen malen		Uitgevoerd						
Bodemkundige analyses								
Droge stof	% (m/m)	83,3	83,3					
Organische stof	% (m/m) ds	<0,7	0,49					
Gloeirest	% (m/m) ds	99						
Korrelgrootte < 2 µm (Lutum)	% (m/m) ds	<2,0	1,4					
Metalen								
Arseen (As)	mg/kg ds	<4,0	4,892	-	4,0	20,0	48,0	76,0
Barium (Ba)	mg/kg ds	<20	54,25		20,0	190,0	555,0	920,0
Cadmium (Cd)	mg/kg ds	<0,20	0,241	-	0,2	0,6	6,8	13,0
Kobalt (Co)	mg/kg ds	<3,0	7,383	-	3,0	15,0	103,0	190,0
Koper (Cu)	mg/kg ds	<5,0	7,241	-	5,0	40,0	115,0	190,0
Kwik (Hg)	mg/kg ds	<0,050	0,0502	-	0,05	0,15	18,1	36,0
Molybdeen (Mo)	mg/kg ds	<1,5	1,05	-	1,5	1,5	95,8	190,0
Nikkel (Ni)	mg/kg ds	<4,0	8,167	-	4,0	35,0	67,5	100,0
Lood (Pb)	mg/kg ds	<10	11,02	-	10,0	50,0	290,0	530,0
Zink (Zn)	mg/kg ds	<20	33,22	-	20,0	140,0	430,0	720,0
Minerale olie								
Minerale olie (C10-C12)	mg/kg ds	<3,0	10,5					
Minerale olie (C12-C16)	mg/kg ds	<5,0	17,5					
Minerale olie (C16-C21)	mg/kg ds	<5,0	17,5					
Minerale olie (C21-C30)	mg/kg ds	<11	38,5					
Minerale olie (C30-C35)	mg/kg ds	<5,0	17,5					
Minerale olie (C35-C40)	mg/kg ds	<6,0	21,0					
Minerale olie totaal (C10-C40)	mg/kg ds	<35	122,5	-	35,0	190,0	2600,0	5000,0
Polychloorbifenylen, PCB								
PCB 28	mg/kg ds	<0,0010	0,0035					
PCB 52	mg/kg ds	<0,0010	0,0035					
PCB 101	mg/kg ds	<0,0010	0,0035					
PCB 118	mg/kg ds	<0,0010	0,0035					
PCB 138	mg/kg ds	<0,0010	0,0035					
PCB 153	mg/kg ds	<0,0010	0,0035					
PCB 180	mg/kg ds	<0,0010	0,0035					
PCB (som 7) (factor 0,7)	mg/kg ds	0,0049	0,0245	-	0,007	0,02	0,51	1,0
Polycyclische Aromatische Koolwaterstoffen, PAK								
Naftaleen	mg/kg ds	<0,050	0,035					
Fenanthreen	mg/kg ds	<0,050	0,035					
Anthraceen	mg/kg ds	<0,050	0,035					
Fluorantheen	mg/kg ds	<0,050	0,035					
Benzo(a)anthraceen	mg/kg ds	<0,050	0,035					
Chryseen	mg/kg ds	<0,050	0,035					
Benzo(k)fluorantheen	mg/kg ds	<0,050	0,035					
Benzo(a)pyreen	mg/kg ds	<0,050	0,035					
Benzo(ghi)peryleen	mg/kg ds	<0,050	0,035					
Indeno(123-cd)pyreen	mg/kg ds	<0,050	0,035					
PAK VROM (10) (factor 0,7)	mg/kg ds	0,35	0,35	-	0,35	1,5	20,8	40,0

Legenda

-	< Achtergrondwaarde of RG
+	> Achtergrondwaarde
++	> Tussenwaarde (T)
+++	> Interventiewaarde (I)
	Niet getoetst
RG	Rapportagegrens
GSSD	Gestandaardiseerd gehalte

GSSD is gecorrigeerd met de volgende gegevens:
Lutum: 2,0 % van droge stof en organische stof: 0,7 % van droge stof.

Deze toetsing is uitgevoerd met behulp van BoToVa.

Zie voor info: http://www.rwsleefomgeving.nl/onderwerpen/bodem-ondergrond/bbk/instrumenten/botova/

Toetsing analyseresultaten grond

Certificaatnummer	2022141700
Uw projectnummer	1501904A
Uw projectnaam	Drielanden, Harderwijk
Datum monstername	09-09-2022

Parameter	Eenheid	**MM-9**	GSSD	+/-	RG	AW	T	I
Voorbehandeling								
Cryogeen malen		Uitgevoerd						
Bodemkundige analyses								
Droge stof	% (m/m)	82,5	82,5					
Organische stof	% (m/m) ds	<0,7	0,49					
Gloeirest	% (m/m) ds	100						
Korrelgrootte < 2 µm (Lutum)	% (m/m) ds	<2,0	1,4					
Metalen								
Arseen (As)	mg/kg ds	<4,0	4,892	-	4,0	20,0	48,0	76,0
Barium (Ba)	mg/kg ds	<20	54,25		20,0	190,0	555,0	920,0
Cadmium (Cd)	mg/kg ds	<0,20	0,241	-	0,2	0,6	6,8	13,0
Kobalt (Co)	mg/kg ds	<3,0	7,383	-	3,0	15,0	103,0	190,0
Koper (Cu)	mg/kg ds	<5,0	7,241	-	5,0	40,0	115,0	190,0
Kwik (Hg)	mg/kg ds	<0,050	0,0502	-	0,05	0,15	18,1	36,0
Molybdeen (Mo)	mg/kg ds	<1,5	1,05	-	1,5	1,5	95,8	190,0
Nikkel (Ni)	mg/kg ds	<4,0	8,167	-	4,0	35,0	67,5	100,0
Lood (Pb)	mg/kg ds	<10	11,02	-	10,0	50,0	290,0	530,0
Zink (Zn)	mg/kg ds	<20	33,22	-	20,0	140,0	430,0	720,0
Minerale olie								
Minerale olie (C10-C12)	mg/kg ds	<3,0	10,5					
Minerale olie (C12-C16)	mg/kg ds	<5,0	17,5					
Minerale olie (C16-C21)	mg/kg ds	<5,0	17,5					
Minerale olie (C21-C30)	mg/kg ds	<11	38,5					
Minerale olie (C30-C35)	mg/kg ds	<5,0	17,5					
Minerale olie (C35-C40)	mg/kg ds	<6,0	21,0					
Minerale olie totaal (C10-C40)	mg/kg ds	<35	122,5	-	35,0	190,0	2600,0	5000,0
Polychloorbifenylen, PCB								
PCB 28	mg/kg ds	<0,0010	0,0035					
PCB 52	mg/kg ds	<0,0010	0,0035					
PCB 101	mg/kg ds	<0,0010	0,0035					
PCB 118	mg/kg ds	<0,0010	0,0035					
PCB 138	mg/kg ds	<0,0010	0,0035					
PCB 153	mg/kg ds	<0,0010	0,0035					
PCB 180	mg/kg ds	<0,0010	0,0035					
PCB (som 7) (factor 0,7)	mg/kg ds	0,0049	0,0245	-	0,007	0,02	0,51	1,0
Polycyclische Aromatische Koolwaterstoffen, PAK								
Naftaleen	mg/kg ds	<0,050	0,035					
Fenanthreen	mg/kg ds	<0,050	0,035					
Anthraceen	mg/kg ds	<0,050	0,035					
Fluorantheen	mg/kg ds	<0,050	0,035					
Benzo(a)anthraceen	mg/kg ds	<0,050	0,035					
Chryseen	mg/kg ds	<0,050	0,035					
Benzo(k)fluorantheen	mg/kg ds	<0,050	0,035					
Benzo(a)pyreen	mg/kg ds	<0,050	0,035					
Benzo(ghi)peryleen	mg/kg ds	<0,050	0,035					
Indeno(123-cd)pyreen	mg/kg ds	<0,050	0,035					
PAK VROM (10) (factor 0,7)	mg/kg ds	0,35	0,35	-	0,35	1,5	20,8	40,0

Legenda

-	< Achtergrondwaarde of RG
+	> Achtergrondwaarde
++	> Tussenwaarde (T)
+++	> Interventiewaarde (I)
	Niet getoetst
RG	Rapportagegrens
GSSD	Gestandaardiseerd gehalte

GSSD is gecorrigeerd met de volgende gegevens:
Lutum: 2,0 % van droge stof en organische stof: 0,7 % van droge stof.

Deze toetsing is uitgevoerd met behulp van BoToVa.

Zie voor info: http://www.rwsleefomgeving.nl/onderwerpen/bodem-ondergrond/bbk/instrumenten/botova/

Toetsing analyseresultaten grond

Certificaatnummer	2022141700
Uw projectnummer	1501904A
Uw projectnaam	Drielanden, Harderwijk
Datum monstername	09-09-2022

Parameter	Eenheid	**MM-10**	GSSD	+/-	RG	AW	T	I
Voorbehandeling								
Cryogeen malen		Uitgevoerd						
Bodemkundige analyses								
Droge stof	% (m/m)	79,5	79,5					
Organische stof	% (m/m) ds	<0,7	0,49					
Gloeirest	% (m/m) ds	99						
Korrelgrootte < 2 µm (Lutum)	% (m/m) ds	2,0	2,0					
Metalen								
Arseen (As)	mg/kg ds	4,3	7,512	-	4,0	20,0	48,0	76,0
Barium (Ba)	mg/kg ds	<20	54,25		20,0	190,0	555,0	920,0
Cadmium (Cd)	mg/kg ds	<0,20	0,241	-	0,2	0,6	6,8	13,0
Kobalt (Co)	mg/kg ds	<3,0	7,383	-	3,0	15,0	103,0	190,0
Koper (Cu)	mg/kg ds	<5,0	7,241	-	5,0	40,0	115,0	190,0
Kwik (Hg)	mg/kg ds	<0,050	0,0502	-	0,05	0,15	18,1	36,0
Molybdeen (Mo)	mg/kg ds	<1,5	1,05	-	1,5	1,5	95,8	190,0
Nikkel (Ni)	mg/kg ds	<4,0	8,167	-	4,0	35,0	67,5	100,0
Lood (Pb)	mg/kg ds	<10	11,02	-	10,0	50,0	290,0	530,0
Zink (Zn)	mg/kg ds	<20	33,22	-	20,0	140,0	430,0	720,0
Minerale olie								
Minerale olie (C10-C12)	mg/kg ds	<3,0	10,5					
Minerale olie (C12-C16)	mg/kg ds	<5,0	17,5					
Minerale olie (C16-C21)	mg/kg ds	<5,0	17,5					
Minerale olie (C21-C30)	mg/kg ds	<11	38,5					
Minerale olie (C30-C35)	mg/kg ds	<5,0	17,5					
Minerale olie (C35-C40)	mg/kg ds	<6,0	21,0					
Minerale olie totaal (C10-C40)	mg/kg ds	<35	122,5	-	35,0	190,0	2600,0	5000,0
Polychloorbifenylen, PCB								
PCB 28	mg/kg ds	<0,0010	0,0035					
PCB 52	mg/kg ds	<0,0010	0,0035					
PCB 101	mg/kg ds	<0,0010	0,0035					
PCB 118	mg/kg ds	<0,0010	0,0035					
PCB 138	mg/kg ds	<0,0010	0,0035					
PCB 153	mg/kg ds	<0,0010	0,0035					
PCB 180	mg/kg ds	<0,0010	0,0035					
PCB (som 7) (factor 0,7)	mg/kg ds	0,0049	0,0245	-	0,007	0,02	0,51	1,0
Polycyclische Aromatische Koolwaterstoffen, PAK								
Naftaleen	mg/kg ds	<0,050	0,035					
Fenanthreen	mg/kg ds	<0,050	0,035					
Anthraceen	mg/kg ds	<0,050	0,035					
Fluorantheen	mg/kg ds	<0,050	0,035					
Benzo(a)anthraceen	mg/kg ds	<0,050	0,035					
Chryseen	mg/kg ds	<0,050	0,035					
Benzo(k)fluorantheen	mg/kg ds	<0,050	0,035					
Benzo(a)pyreen	mg/kg ds	<0,050	0,035					
Benzo(ghi)peryleen	mg/kg ds	<0,050	0,035					
Indeno(123-cd)pyreen	mg/kg ds	<0,050	0,035					
PAK VROM (10) (factor 0,7)	mg/kg ds	0,35	0,35	-	0,35	1,5	20,8	40,0

Legenda

-	< Achtergrondwaarde of RG
+	> Achtergrondwaarde
++	> Tussenwaarde (T)
+++	> Interventiewaarde (I)
	Niet getoetst
RG	Rapportagegrens
GSSD	Gestandaardiseerd gehalte

GSSD is gecorrigeerd met de volgende gegevens:
Lutum: 2,0 % van droge stof en organische stof: 0,7 % van droge stof.

Deze toetsing is uitgevoerd met behulp van BoToVa.

Zie voor info: http://www.rwsleefomgeving.nl/onderwerpen/bodem-ondergrond/bbk/instrumenten/botova/

Toetsing analyseresultaten grond

Certificaatnummer	2022141700
Uw projectnummer	1501904A
Uw projectnaam	Drielanden, Harderwijk
Datum monstername	09-09-2022

Parameter	Eenheid	**MM-11**	GSSD	+/-	RG	AW	T	I
Voorbehandeling								
Cryogeen malen		Uitgevoerd						
Bodemkundige analyses								
Droge stof	% (m/m)	78,8	78,8					
Organische stof	% (m/m) ds	<0,7	0,49					
Gloeirest	% (m/m) ds	99						
Korrelgrootte < 2 µm (Lutum)	% (m/m) ds	<2,0	1,4					
Metalen								
Arseen (As)	mg/kg ds	<4,0	4,892	-	4,0	20,0	48,0	76,0
Barium (Ba)	mg/kg ds	<20	54,25		20,0	190,0	555,0	920,0
Cadmium (Cd)	mg/kg ds	<0,20	0,241	-	0,2	0,6	6,8	13,0
Kobalt (Co)	mg/kg ds	<3,0	7,383	-	3,0	15,0	103,0	190,0
Koper (Cu)	mg/kg ds	<5,0	7,241	-	5,0	40,0	115,0	190,0
Kwik (Hg)	mg/kg ds	<0,050	0,0502	-	0,05	0,15	18,1	36,0
Molybdeen (Mo)	mg/kg ds	<1,5	1,05	-	1,5	1,5	95,8	190,0
Nikkel (Ni)	mg/kg ds	<4,0	8,167	-	4,0	35,0	67,5	100,0
Lood (Pb)	mg/kg ds	<10	11,02	-	10,0	50,0	290,0	530,0
Zink (Zn)	mg/kg ds	<20	33,22	-	20,0	140,0	430,0	720,0
Minerale olie								
Minerale olie (C10-C12)	mg/kg ds	<3,0	10,5					
Minerale olie (C12-C16)	mg/kg ds	<5,0	17,5					
Minerale olie (C16-C21)	mg/kg ds	<5,0	17,5					
Minerale olie (C21-C30)	mg/kg ds	<11	38,5					
Minerale olie (C30-C35)	mg/kg ds	<5,0	17,5					
Minerale olie (C35-C40)	mg/kg ds	<6,0	21,0					
Minerale olie totaal (C10-C40)	mg/kg ds	<35	122,5	-	35,0	190,0	2600,0	5000,0
Polychloorbifenylen, PCB								
PCB 28	mg/kg ds	<0,0010	0,0035					
PCB 52	mg/kg ds	<0,0010	0,0035					
PCB 101	mg/kg ds	<0,0010	0,0035					
PCB 118	mg/kg ds	<0,0010	0,0035					
PCB 138	mg/kg ds	<0,0010	0,0035					
PCB 153	mg/kg ds	<0,0010	0,0035					
PCB 180	mg/kg ds	<0,0010	0,0035					
PCB (som 7) (factor 0,7)	mg/kg ds	0,0049	0,0245	-	0,007	0,02	0,51	1,0
Polycyclische Aromatische Koolwaterstoffen, PAK								
Naftaleen	mg/kg ds	<0,050	0,035					
Fenanthreen	mg/kg ds	<0,050	0,035					
Anthraceen	mg/kg ds	<0,050	0,035					
Fluorantheen	mg/kg ds	<0,050	0,035					
Benzo(a)anthraceen	mg/kg ds	<0,050	0,035					
Chryseen	mg/kg ds	<0,050	0,035					
Benzo(k)fluorantheen	mg/kg ds	<0,050	0,035					
Benzo(a)pyreen	mg/kg ds	<0,050	0,035					
Benzo(ghi)peryleen	mg/kg ds	<0,050	0,035					
Indeno(123-cd)pyreen	mg/kg ds	<0,050	0,035					
PAK VROM (10) (factor 0,7)	mg/kg ds	0,35	0,35	-	0,35	1,5	20,8	40,0

Legenda

-	< Achtergrondwaarde of RG
+	> Achtergrondwaarde
++	> Tussenwaarde (T)
+++	> Interventiewaarde (I)
	Niet getoetst
RG	Rapportagegrens
GSSD	Gestandaardiseerd gehalte

GSSD is gecorrigeerd met de volgende gegevens:
Lutum: 2,0 % van droge stof en organische stof: 0,7 % van droge stof.

Deze toetsing is uitgevoerd met behulp van BoToVa.

Zie voor info: http://www.rwsleefomgeving.nl/onderwerpen/bodem-ondergrond/bbk/instrumenten/botova/

Toetsing analyseresultaten grond

Certificaatnummer	2022141700
Uw projectnummer	1501904A
Uw projectnaam	Drielanden, Harderwijk
Datum monstername	09-09-2022

Parameter	Eenheid	**MM-12**	GSSD	+/-	RG	AW	T	I
Voorbehandeling								
Cryogeen malen		Uitgevoerd						
Bodemkundige analyses								
Droge stof	% (m/m)	78,5	78,5					
Organische stof	% (m/m) ds	1,3	1,3					
Gloeirest	% (m/m) ds	99						
Korrelgrootte < 2 µm (Lutum)	% (m/m) ds	<2,0	1,4					
Metalen								
Arseen (As)	mg/kg ds	<4,0	4,892	-	4,0	20,0	48,0	76,0
Barium (Ba)	mg/kg ds	<20	54,25		20,0	190,0	555,0	920,0
Cadmium (Cd)	mg/kg ds	<0,20	0,241	-	0,2	0,6	6,8	13,0
Kobalt (Co)	mg/kg ds	<3,0	7,383	-	3,0	15,0	103,0	190,0
Koper (Cu)	mg/kg ds	<5,0	7,241	-	5,0	40,0	115,0	190,0
Kwik (Hg)	mg/kg ds	<0,050	0,0502	-	0,05	0,15	18,1	36,0
Molybdeen (Mo)	mg/kg ds	<1,5	1,05	-	1,5	1,5	95,8	190,0
Nikkel (Ni)	mg/kg ds	<4,0	8,167	-	4,0	35,0	67,5	100,0
Lood (Pb)	mg/kg ds	<10	11,02	-	10,0	50,0	290,0	530,0
Zink (Zn)	mg/kg ds	<20	33,22	-	20,0	140,0	430,0	720,0
Minerale olie								
Minerale olie (C10-C12)	mg/kg ds	<3,0	10,5					
Minerale olie (C12-C16)	mg/kg ds	<5,0	17,5					
Minerale olie (C16-C21)	mg/kg ds	<5,0	17,5					
Minerale olie (C21-C30)	mg/kg ds	<11	38,5					
Minerale olie (C30-C35)	mg/kg ds	<5,0	17,5					
Minerale olie (C35-C40)	mg/kg ds	<6,0	21,0					
Minerale olie totaal (C10-C40)	mg/kg ds	<35	122,5	-	35,0	190,0	2600,0	5000,0
Polychloorbifenylen, PCB								
PCB 28	mg/kg ds	<0,0010	0,0035					
PCB 52	mg/kg ds	<0,0010	0,0035					
PCB 101	mg/kg ds	<0,0010	0,0035					
PCB 118	mg/kg ds	<0,0010	0,0035					
PCB 138	mg/kg ds	<0,0010	0,0035					
PCB 153	mg/kg ds	<0,0010	0,0035					
PCB 180	mg/kg ds	<0,0010	0,0035					
PCB (som 7) (factor 0,7)	mg/kg ds	0,0049	0,0245	-	0,007	0,02	0,51	1,0
Polycyclische Aromatische Koolwaterstoffen, PAK								
Naftaleen	mg/kg ds	<0,050	0,035					
Fenanthreen	mg/kg ds	<0,050	0,035					
Anthraceen	mg/kg ds	<0,050	0,035					
Fluorantheen	mg/kg ds	<0,050	0,035					
Benzo(a)anthraceen	mg/kg ds	<0,050	0,035					
Chryseen	mg/kg ds	<0,050	0,035					
Benzo(k)fluorantheen	mg/kg ds	<0,050	0,035					
Benzo(a)pyreen	mg/kg ds	<0,050	0,035					
Benzo(ghi)peryleen	mg/kg ds	<0,050	0,035					
Indeno(123-cd)pyreen	mg/kg ds	<0,050	0,035					
PAK VROM (10) (factor 0,7)	mg/kg ds	0,35	0,35	-	0,35	1,5	20,8	40,0

Legenda

-	< Achtergrondwaarde of RG
+	> Achtergrondwaarde
++	> Tussenwaarde (T)
+++	> Interventiewaarde (I)
	Niet getoetst
RG	Rapportagegrens
GSSD	Gestandaardiseerd gehalte

GSSD is gecorrigeerd met de volgende gegevens:
Lutum: 2,0 % van droge stof en organische stof: 1,3 % van droge stof.

Deze toetsing is uitgevoerd met behulp van BoToVa.

Zie voor info: http://www.rwsleefomgeving.nl/onderwerpen/bodem-ondergrond/bbk/instrumenten/botova/

Toetsing analyseresultaten grond

Certificaatnummer	2022141700
Uw projectnummer	1501904A
Uw projectnaam	Drielanden, Harderwijk
Datum monstername	09-09-2022

Parameter	Eenheid	**M-32**	GSSD	+/-	RG	AW	T	I
Voorbehandeling								
Cryogeen malen		Uitgevoerd						
Bodemkundige analyses								
Droge stof	% (m/m)	87,9	87,9					
Organische stof	% (m/m) ds	4,0	4,0					
Gloeirest	% (m/m) ds	96						
Korrelgrootte < 2 µm (Lutum)	% (m/m) ds	4,9	4,9					
Metalen								
Arseen (As)	mg/kg ds	11	17,19	-	4,0	20,0	48,0	76,0
Barium (Ba)	mg/kg ds	46	130,8		20,0	190,0	555,0	920,0
Cadmium (Cd)	mg/kg ds	<0,20	0,212	-	0,2	0,6	6,8	13,0
Kobalt (Co)	mg/kg ds	4,4	11,74	-	3,0	15,0	103,0	190,0
Koper (Cu)	mg/kg ds	7,1	12,57	-	5,0	40,0	115,0	190,0
Kwik (Hg)	mg/kg ds	0,061	0,0824	-	0,05	0,15	18,1	36,0
Molybdeen (Mo)	mg/kg ds	<1,5	1,05	-	1,5	1,5	95,8	190,0
Nikkel (Ni)	mg/kg ds	7,3	17,15	-	4,0	35,0	67,5	100,0
Lood (Pb)	mg/kg ds	17	24,53	-	10,0	50,0	290,0	530,0
Zink (Zn)	mg/kg ds	38	75,25	-	20,0	140,0	430,0	720,0
Minerale olie								
Minerale olie (C10-C12)	mg/kg ds	<3,0	5,25					
Minerale olie (C12-C16)	mg/kg ds	<5,0	8,75					
Minerale olie (C16-C21)	mg/kg ds	<5,0	8,75					
Minerale olie (C21-C30)	mg/kg ds	11	27,5					
Minerale olie (C30-C35)	mg/kg ds	11	27,5					
Minerale olie (C35-C40)	mg/kg ds	<6,0	10,5					
Minerale olie totaal (C10-C40)	mg/kg ds	<35	61,25	-	35,0	190,0	2600,0	5000,0
Polychloorbifenylen, PCB								
PCB 28	mg/kg ds	<0,0010	0,0017					
PCB 52	mg/kg ds	<0,0010	0,0017					
PCB 101	mg/kg ds	<0,0010	0,0017					
PCB 118	mg/kg ds	<0,0010	0,0017					
PCB 138	mg/kg ds	<0,0010	0,0017					
PCB 153	mg/kg ds	<0,0010	0,0017					
PCB 180	mg/kg ds	<0,0010	0,0017					
PCB (som 7) (factor 0,7)	mg/kg ds	0,0049	0,0122	-	0,007	0,02	0,51	1,0
Polycyclische Aromatische Koolwaterstoffen, PAK								
Naftaleen	mg/kg ds	<0,050	0,035					
Fenanthreen	mg/kg ds	0,25	0,25					
Anthraceen	mg/kg ds	<0,050	0,035					
Fluorantheen	mg/kg ds	0,33	0,33					
Benzo(a)anthraceen	mg/kg ds	0,15	0,15					
Chryseen	mg/kg ds	0,16	0,16					
Benzo(k)fluorantheen	mg/kg ds	0,069	0,069					
Benzo(a)pyreen	mg/kg ds	0,14	0,14					
Benzo(ghi)peryleen	mg/kg ds	0,090	0,09					
Indeno(123-cd)pyreen	mg/kg ds	0,10	0,1					
PAK VROM (10) (factor 0,7)	mg/kg ds	1,4	1,359	-	0,35	1,5	20,8	40,0

Legenda

-	< Achtergrondwaarde of RG
+	> Achtergrondwaarde
++	> Tussenwaarde (T)
+++	> Interventiewaarde (I)
	Niet getoetst
RG	Rapportagegrens
GSSD	Gestandaardiseerd gehalte

GSSD is gecorrigeerd met de volgende gegevens:
Lutum: 4,9 % van droge stof en organische stof: 4,0 % van droge stof.

Deze toetsing is uitgevoerd met behulp van BoToVa.

Zie voor info: http://www.rwsleefomgeving.nl/onderwerpen/bodem-ondergrond/bbk/instrumenten/botova/

Toetsing analyseresultaten grond

Certificaatnummer	2022143373
Uw projectnummer	1501904A
Uw projectnaam	Drielanden, Harderwijk
Datum monstername	13-09-2022

Parameter	Eenheid	**MM-5A**	GSSD	+/-	RG	AW	T	I
Voorbehandeling								
Cryogeen malen		Uitgevoerd						
Bodemkundige analyses								
Droge stof	% (m/m)	83,1	83,1					
Organische stof	% (m/m) ds	<0,7	0,49					
Gloeirest	% (m/m) ds	100						
Korrelgrootte < 2 µm (Lutum)	% (m/m) ds	2,2	2,2					
Metalen								
Arseen (As)	mg/kg ds	<4,0	4,868	-	4,0	20,0	48,0	76,0
Barium (Ba)	mg/kg ds	<20	52,93		20,0	190,0	555,0	920,0
Cadmium (Cd)	mg/kg ds	<0,20	0,2403	-	0,2	0,6	6,8	13,0
Kobalt (Co)	mg/kg ds	<3,0	7,225	-	3,0	15,0	103,0	190,0
Koper (Cu)	mg/kg ds	<5,0	7,192	-	5,0	40,0	115,0	190,0
Kwik (Hg)	mg/kg ds	<0,050	0,0501	-	0,05	0,15	18,1	36,0
Molybdeen (Mo)	mg/kg ds	<1,5	1,05	-	1,5	1,5	95,8	190,0
Nikkel (Ni)	mg/kg ds	<4,0	8,033	-	4,0	35,0	67,5	100,0
Lood (Pb)	mg/kg ds	<10	10,98	-	10,0	50,0	290,0	530,0
Zink (Zn)	mg/kg ds	<20	32,89	-	20,0	140,0	430,0	720,0
Minerale olie								
Minerale olie (C10-C12)	mg/kg ds	<3,0	10,5					
Minerale olie (C12-C16)	mg/kg ds	<5,0	17,5					
Minerale olie (C16-C21)	mg/kg ds	<5,0	17,5					
Minerale olie (C21-C30)	mg/kg ds	<11	38,5					
Minerale olie (C30-C35)	mg/kg ds	<5,0	17,5					
Minerale olie (C35-C40)	mg/kg ds	<6,0	21,0					
Minerale olie totaal (C10-C40)	mg/kg ds	<35	122,5	-	35,0	190,0	2600,0	5000,0
Polychloorbifenylen, PCB								
PCB 28	mg/kg ds	<0,0010	0,0035					
PCB 52	mg/kg ds	<0,0010	0,0035					
PCB 101	mg/kg ds	<0,0010	0,0035					
PCB 118	mg/kg ds	<0,0010	0,0035					
PCB 138	mg/kg ds	<0,0010	0,0035					
PCB 153	mg/kg ds	<0,0010	0,0035					
PCB 180	mg/kg ds	<0,0010	0,0035					
PCB (som 7) (factor 0,7)	mg/kg ds	0,0049	0,0245	-	0,007	0,02	0,51	1,0
Polycyclische Aromatische Koolwaterstoffen, PAK								
Naftaleen	mg/kg ds	<0,050	0,035					
Fenanthreen	mg/kg ds	<0,050	0,035					
Anthraceen	mg/kg ds	<0,050	0,035					
Fluorantheen	mg/kg ds	<0,050	0,035					
Benzo(a)anthraceen	mg/kg ds	<0,050	0,035					
Chryseen	mg/kg ds	<0,050	0,035					
Benzo(k)fluorantheen	mg/kg ds	<0,050	0,035					
Benzo(a)pyreen	mg/kg ds	<0,050	0,035					
Benzo(ghi)peryleen	mg/kg ds	<0,050	0,035					
Indeno(123-cd)pyreen	mg/kg ds	<0,050	0,035					
PAK VROM (10) (factor 0,7)	mg/kg ds	0,35	0,35	-	0,35	1,5	20,8	40,0

Legenda

-	< Achtergrondwaarde of RG
+	> Achtergrondwaarde
++	> Tussenwaarde (T)
+++	> Interventiewaarde (I)
	Niet getoetst
RG	Rapportagegrens
GSSD	Gestandaardiseerd gehalte

GSSD is gecorrigeerd met de volgende gegevens:
Lutum: 2,2 % van droge stof en organische stof: 0,7 % van droge stof.

Deze toetsing is uitgevoerd met behulp van BoToVa.

Zie voor info: http://www.rwsleefomgeving.nl/onderwerpen/bodem-ondergrond/bbk/instrumenten/botova/

Toetsing analyseresultaten toepassing van grond/bagger op landbodem

Certificaatnummer	2022141700
Uw projectnummer	1501904A
Uw projectnaam	Drielanden, Harderwijk
Datum monstername	09-09-2022

Parameter	Eenheid	**MM-1**	GSSD	+/-	AW	Wonen	Industr.	IW
Voorbehandeling								
Cryogeen malen		Uitgevoerd						
Bodemkundige analyses								
Droge stof	% (m/m)	84,6	84,6					
Organische stof	% (m/m) ds	2,7	2,7					
Gloeirest	% (m/m) ds	97						
Korrelgrootte < 2 µm (Lutum)	% (m/m) ds	4,8	4,8					
Metalen								
Arseen (As)	mg/kg ds	9,7	15,63	-	20,0	27,0	76,0	76,0
Barium (Ba)	mg/kg ds	<20	40,19					920,0
Cadmium (Cd)	mg/kg ds	<0,20	0,2241	-	0,6	1,2	4,3	13,0
Kobalt (Co)	mg/kg ds	<3,0	5,652	-	15,0	35,0	190,0	190,0
Koper (Cu)	mg/kg ds	5,3	9,785	-	40,0	54,0	190,0	190,0
Kwik (Hg)	mg/kg ds	0,057	0,0779	-	0,15	0,83	4,8	36,0
Molybdeen (Mo)	mg/kg ds	<1,5	1,05	-	1,5	88,0	190,0	190,0
Nikkel (Ni)	mg/kg ds	4,2	9,932	-	35,0		100,0	100,0
Lood (Pb)	mg/kg ds	14	20,7	-	50,0	210,0	530,0	530,0
Zink (Zn)	mg/kg ds	<20	28,63	-	140,0	200,0	720,0	720,0
Minerale olie								
Minerale olie (C10-C12)	mg/kg ds	<3,0	7,778					
Minerale olie (C12-C16)	mg/kg ds	<5,0	12,96					
Minerale olie (C16-C21)	mg/kg ds	6,6	24,44					
Minerale olie (C21-C30)	mg/kg ds	14	51,85					
Minerale olie (C30-C35)	mg/kg ds	7,2	26,67					
Minerale olie (C35-C40)	mg/kg ds	<6,0	15,56					
Minerale olie totaal (C10-C40)	mg/kg ds	<35	90,74	-	190,0	190,0	500,0	5000,0
Polychloorbifenylen, PCB								
PCB 28	mg/kg ds	<0,0010	0,0025					
PCB 52	mg/kg ds	<0,0010	0,0025					
PCB 101	mg/kg ds	<0,0010	0,0025					
PCB 118	mg/kg ds	<0,0010	0,0025					
PCB 138	mg/kg ds	<0,0010	0,0025					
PCB 153	mg/kg ds	<0,0010	0,0025					
PCB 180	mg/kg ds	<0,0010	0,0025					
PCB (som 7) (factor 0,7)	mg/kg ds	0,0049	0,0181	-	0,02	0,04	0,5	1,0
Polycyclische Aromatische Koolwaterstoffen, PAK								
Naftaleen	mg/kg ds	<0,050	0,035					
Fenanthreen	mg/kg ds	0,054	0,054					
Anthraceen	mg/kg ds	0,053	0,053					
Fluorantheen	mg/kg ds	1,4	1,4					
Benzo(a)anthraceen	mg/kg ds	0,44	0,44					
Chryseen	mg/kg ds	0,33	0,33					
Benzo(k)fluorantheen	mg/kg ds	0,13	0,13					
Benzo(a)pyreen	mg/kg ds	0,27	0,27					
Benzo(ghi)peryleen	mg/kg ds	0,098	0,098					
Indeno(123-cd)pyreen	mg/kg ds	0,14	0,14					
PAK VROM (10) (factor 0,7)	mg/kg ds	3,0	2,95	+	1,5	6,8	40,0	40,0

Legenda

-	klasse achtergrondwaarde
+	klasse wonen
++	klasse industrie
+++	niet toepasbaar
++++	nooit toepasbaar
GSSD	Gestandaardiseerd gehalte

Eindoordeel Altijd toepasbaar

GSSD is gecorrigeerd met de volgende gegevens:
Lutum: 4,8 % van droge stof en organische stof: 2,7 % van droge stof.

Deze toetsing is uitgevoerd met behulp van BoToVa.

Zie voor info: http://www.rwsleefomgeving.nl/onderwerpen/bodem-ondergrond/bbk/instrumenten/botova/

Toetsing analyseresultaten toepassing van grond/bagger op landbodem

Certificaatnummer	2022141700
Uw projectnummer	1501904A
Uw projectnaam	Drielanden, Harderwijk
Datum monstername	09-09-2022

Parameter	Eenheid	**MM-2**	GSSD	+/-	AW	Wonen	Industr.	IW
Voorbehandeling								
Cryogeen malen		Uitgevoerd						
Bodemkundige analyses								
Droge stof	% (m/m)	82,9	82,9					
Organische stof	% (m/m) ds	3,6	3,6					
Gloeirest	% (m/m) ds	96						
Korrelgrootte < 2 µm (Lutum)	% (m/m) ds	6,4	6,4					
Metalen								
Arseen (As)	mg/kg ds	19	29,0	++	20,0	27,0	76,0	76,0
Barium (Ba)	mg/kg ds	45	112,5					920,0
Cadmium (Cd)	mg/kg ds	<0,20	0,2112	-	0,6	1,2	4,3	13,0
Kobalt (Co)	mg/kg ds	<3,0	4,984	-	15,0	35,0	190,0	190,0
Koper (Cu)	mg/kg ds	7,2	12,34	-	40,0	54,0	190,0	190,0
Kwik (Hg)	mg/kg ds	0,058	0,0768	-	0,15	0,83	4,8	36,0
Molybdeen (Mo)	mg/kg ds	<1,5	1,05	-	1,5	88,0	190,0	190,0
Nikkel (Ni)	mg/kg ds	5,3	11,31	-	35,0		100,0	100,0
Lood (Pb)	mg/kg ds	15	21,25	-	50,0	210,0	530,0	530,0
Zink (Zn)	mg/kg ds	27	50,67	-	140,0	200,0	720,0	720,0
Minerale olie								
Minerale olie (C10-C12)	mg/kg ds	<3,0	5,833					
Minerale olie (C12-C16)	mg/kg ds	<5,0	9,722					
Minerale olie (C16-C21)	mg/kg ds	<5,0	9,722					
Minerale olie (C21-C30)	mg/kg ds	<11	21,39					
Minerale olie (C30-C35)	mg/kg ds	5,7	15,83					
Minerale olie (C35-C40)	mg/kg ds	<6,0	11,67					
Minerale olie totaal (C10-C40)	mg/kg ds	<35	68,06	-	190,0	190,0	500,0	5000,0
Polychloorbifenylen, PCB								
PCB 28	mg/kg ds	<0,0010	0,0019					
PCB 52	mg/kg ds	<0,0010	0,0019					
PCB 101	mg/kg ds	<0,0010	0,0019					
PCB 118	mg/kg ds	<0,0010	0,0019					
PCB 138	mg/kg ds	<0,0010	0,0019					
PCB 153	mg/kg ds	<0,0010	0,0019					
PCB 180	mg/kg ds	<0,0010	0,0019					
PCB (som 7) (factor 0,7)	mg/kg ds	0,0049	0,0136	-	0,02	0,04	0,5	1,0
Polycyclische Aromatische Koolwaterstoffen, PAK								
Naftaleen	mg/kg ds	<0,050	0,035					
Fenanthreen	mg/kg ds	<0,050	0,035					
Anthraceen	mg/kg ds	<0,050	0,035					
Fluorantheen	mg/kg ds	<0,050	0,035					
Benzo(a)anthraceen	mg/kg ds	<0,050	0,035					
Chryseen	mg/kg ds	<0,050	0,035					
Benzo(k)fluorantheen	mg/kg ds	<0,050	0,035					
Benzo(a)pyreen	mg/kg ds	<0,050	0,035					
Benzo(ghi)peryleen	mg/kg ds	<0,050	0,035					
Indeno(123-cd)pyreen	mg/kg ds	<0,050	0,035					
PAK VROM (10) (factor 0,7)	mg/kg ds	0,35	0,35	-	1,5	6,8	40,0	40,0

Legenda

-	klasse achtergrondwaarde
+	klasse wonen
++	klasse industrie
+++	niet toepasbaar
++++	nooit toepasbaar
GSSD	Gestandaardiseerd gehalte

Eindoordeel Klasse industrie

GSSD is gecorrigeerd met de volgende gegevens:
Lutum: 6,4 % van droge stof en organische stof: 3,6 % van droge stof.

Deze toetsing is uitgevoerd met behulp van BoToVa.
Zie voor info: http://www.rwsleefomgeving.nl/onderwerpen/bodem-ondergrond/bbk/instrumenten/botova/

Toetsing analyseresultaten toepassing van grond/bagger op landbodem

Certificaatnummer	2022141700
Uw projectnummer	1501904A
Uw projectnaam	Drielanden, Harderwijk
Datum monstername	09-09-2022

Parameter	Eenheid	**MM-3**	GSSD	+/-	AW	Wonen	Industr.	IW
Voorbehandeling								
Cryogeen malen		Uitgevoerd						
Bodemkundige analyses								
Droge stof	% (m/m)	84,8	84,8					
Organische stof	% (m/m) ds	3,9	3,9					
Gloeirest	% (m/m) ds	96						
Korrelgrootte < 2 µm (Lutum)	% (m/m) ds	7,3	7,3					
Metalen								
Arseen (As)	mg/kg ds	23	34,24	++	20,0	27,0	76,0	76,0
Barium (Ba)	mg/kg ds	33	76,92					920,0
Cadmium (Cd)	mg/kg ds	<0,20	0,2062	-	0,6	1,2	4,3	13,0
Kobalt (Co)	mg/kg ds	3,0	6,677	-	15,0	35,0	190,0	190,0
Koper (Cu)	mg/kg ds	5,9	9,779	-	40,0	54,0	190,0	190,0
Kwik (Hg)	mg/kg ds	<0,050	0,0456	-	0,15	0,83	4,8	36,0
Molybdeen (Mo)	mg/kg ds	<1,5	1,05	-	1,5	88,0	190,0	190,0
Nikkel (Ni)	mg/kg ds	5,9	11,94	-	35,0		100,0	100,0
Lood (Pb)	mg/kg ds	13	18,06	-	50,0	210,0	530,0	530,0
Zink (Zn)	mg/kg ds	26	46,82	-	140,0	200,0	720,0	720,0
Minerale olie								
Minerale olie (C10-C12)	mg/kg ds	<3,0	5,385					
Minerale olie (C12-C16)	mg/kg ds	<5,0	8,974					
Minerale olie (C16-C21)	mg/kg ds	<5,0	8,974					
Minerale olie (C21-C30)	mg/kg ds	<11	19,74					
Minerale olie (C30-C35)	mg/kg ds	5,9	15,13					
Minerale olie (C35-C40)	mg/kg ds	<6,0	10,77					
Minerale olie totaal (C10-C40)	mg/kg ds	<35	62,82	-	190,0	190,0	500,0	5000,0
Polychloorbifenylen, PCB								
PCB 28	mg/kg ds	<0,0010	0,0017					
PCB 52	mg/kg ds	<0,0010	0,0017					
PCB 101	mg/kg ds	<0,0010	0,0017					
PCB 118	mg/kg ds	<0,0010	0,0017					
PCB 138	mg/kg ds	<0,0010	0,0017					
PCB 153	mg/kg ds	<0,0010	0,0017					
PCB 180	mg/kg ds	<0,0010	0,0017					
PCB (som 7) (factor 0,7)	mg/kg ds	0,0049	0,0125	-	0,02	0,04	0,5	1,0
Polycyclische Aromatische Koolwaterstoffen, PAK								
Naftaleen	mg/kg ds	<0,050	0,035					
Fenanthreen	mg/kg ds	<0,050	0,035					
Anthraceen	mg/kg ds	<0,050	0,035					
Fluorantheen	mg/kg ds	<0,050	0,035					
Benzo(a)anthraceen	mg/kg ds	<0,050	0,035					
Chryseen	mg/kg ds	<0,050	0,035					
Benzo(k)fluorantheen	mg/kg ds	<0,050	0,035					
Benzo(a)pyreen	mg/kg ds	<0,050	0,035					
Benzo(ghi)peryleen	mg/kg ds	<0,050	0,035					
Indeno(123-cd)pyreen	mg/kg ds	<0,050	0,035					
PAK VROM (10) (factor 0,7)	mg/kg ds	0,35	0,35	-	1,5	6,8	40,0	40,0

Legenda

-	klasse achtergrondwaarde
+	klasse wonen
++	klasse industrie
+++	niet toepasbaar
++++	nooit toepasbaar
GSSD	Gestandaardiseerd gehalte

Eindoordeel Klasse industrie

GSSD is gecorrigeerd met de volgende gegevens:
Lutum: 7,3 % van droge stof en organische stof: 3,9 % van droge stof.

Deze toetsing is uitgevoerd met behulp van BoToVa.
Zie voor info: http://www.rwsleefomgeving.nl/onderwerpen/bodem-ondergrond/bbk/instrumenten/botova/

Toetsing analyseresultaten toepassing van grond/bagger op landbodem

Certificaatnummer	2022141700
Uw projectnummer	1501904A
Uw projectnaam	Drielanden, Harderwijk
Datum monstername	09-09-2022

Parameter	Eenheid	**MM-4**	GSSD	+/-	AW	Wonen	Industr.	IW
Voorbehandeling								
Cryogeen malen		Uitgevoerd						
Bodemkundige analyses								
Droge stof	% (m/m)	85,4	85,4					
Organische stof	% (m/m) ds	3,3	3,3					
Gloeirest	% (m/m) ds	96						
Korrelgrootte < 2 µm (Lutum)	% (m/m) ds	7,0	7,0					
Metalen								
Arseen (As)	mg/kg ds	12	18,2	-	20,0	27,0	76,0	76,0
Barium (Ba)	mg/kg ds	31	73,92					920,0
Cadmium (Cd)	mg/kg ds	<0,20	0,212	-	0,6	1,2	4,3	13,0
Kobalt (Co)	mg/kg ds	<3,0	4,773	-	15,0	35,0	190,0	190,0
Koper (Cu)	mg/kg ds	7,4	12,58	-	40,0	54,0	190,0	190,0
Kwik (Hg)	mg/kg ds	0,053	0,0697	-	0,15	0,83	4,8	36,0
Molybdeen (Mo)	mg/kg ds	<1,5	1,05	-	1,5	88,0	190,0	190,0
Nikkel (Ni)	mg/kg ds	6,9	14,21	-	35,0		100,0	100,0
Lood (Pb)	mg/kg ds	13	18,33	-	50,0	210,0	530,0	530,0
Zink (Zn)	mg/kg ds	31	57,14	-	140,0	200,0	720,0	720,0
Minerale olie								
Minerale olie (C10-C12)	mg/kg ds	<3,0	6,364					
Minerale olie (C12-C16)	mg/kg ds	<5,0	10,61					
Minerale olie (C16-C21)	mg/kg ds	<5,0	10,61					
Minerale olie (C21-C30)	mg/kg ds	<11	23,33					
Minerale olie (C30-C35)	mg/kg ds	7,9	23,94					
Minerale olie (C35-C40)	mg/kg ds	<6,0	12,73					
Minerale olie totaal (C10-C40)	mg/kg ds	<35	74,24	-	190,0	190,0	500,0	5000,0
Polychloorbifenylen, PCB								
PCB 28	mg/kg ds	<0,0010	0,0021					
PCB 52	mg/kg ds	<0,0010	0,0021					
PCB 101	mg/kg ds	<0,0010	0,0021					
PCB 118	mg/kg ds	<0,0010	0,0021					
PCB 138	mg/kg ds	<0,0010	0,0021					
PCB 153	mg/kg ds	<0,0010	0,0021					
PCB 180	mg/kg ds	<0,0010	0,0021					
PCB (som 7) (factor 0,7)	mg/kg ds	0,0049	0,0148	-	0,02	0,04	0,5	1,0
Polycyclische Aromatische Koolwaterstoffen, PAK								
Naftaleen	mg/kg ds	<0,050	0,035					
Fenanthreen	mg/kg ds	<0,050	0,035					
Anthraceen	mg/kg ds	<0,050	0,035					
Fluorantheen	mg/kg ds	<0,050	0,035					
Benzo(a)anthraceen	mg/kg ds	<0,050	0,035					
Chryseen	mg/kg ds	<0,050	0,035					
Benzo(k)fluorantheen	mg/kg ds	<0,050	0,035					
Benzo(a)pyreen	mg/kg ds	<0,050	0,035					
Benzo(ghi)peryleen	mg/kg ds	<0,050	0,035					
Indeno(123-cd)pyreen	mg/kg ds	<0,050	0,035					
PAK VROM (10) (factor 0,7)	mg/kg ds	0,35	0,35	-	1,5	6,8	40,0	40,0

Legenda

-	klasse achtergrondwaarde
+	klasse wonen
++	klasse industrie
+++	niet toepasbaar
++++	nooit toepasbaar
GSSD	Gestandaardiseerd gehalte
Eindoordeel	Altijd toepasbaar

GSSD is gecorrigeerd met de volgende gegevens:
Lutum: 7,0 % van droge stof en organische stof: 3,3 % van droge stof.

Deze toetsing is uitgevoerd met behulp van BoToVa.
Zie voor info: http://www.rwsleefomgeving.nl/onderwerpen/bodem-ondergrond/bbk/instrumenten/botova/

Toetsing analyseresultaten toepassing van grond/bagger op landbodem

Certificaatnummer	2022141700
Uw projectnummer	1501904A
Uw projectnaam	Drielanden, Harderwijk
Datum monstername	09-09-2022

Parameter	Eenheid	**MM-5**	GSSD	+/-	AW	Wonen	Industr.	IW
Voorbehandeling								
Cryogeen malen		Uitgevoerd						
Bodemkundige analyses								
Droge stof	% (m/m)	85,2	85,2					
Organische stof	% (m/m) ds	0,8	0,8					
Gloeirest	% (m/m) ds	99						
Korrelgrootte < 2 µm (Lutum)	% (m/m) ds	2,1	2,1					
Metalen								
Arseen (As)	mg/kg ds	<4,0	4,88	-	20,0	27,0	76,0	76,0
Barium (Ba)	mg/kg ds	<20	53,58					920,0
Cadmium (Cd)	mg/kg ds	<0,20	0,2406	-	0,6	1,2	4,3	13,0
Kobalt (Co)	mg/kg ds	<3,0	7,303	-	15,0	35,0	190,0	190,0
Koper (Cu)	mg/kg ds	<5,0	7,216	-	40,0	54,0	190,0	190,0
Kwik (Hg)	mg/kg ds	<0,050	0,0502	-	0,15	0,83	4,8	36,0
Molybdeen (Mo)	mg/kg ds	<1,5	1,05	-	1,5	88,0	190,0	190,0
Nikkel (Ni)	mg/kg ds	<4,0	8,099	-	35,0		100,0	100,0
Lood (Pb)	mg/kg ds	<10	11,0	-	50,0	210,0	530,0	530,0
Zink (Zn)	mg/kg ds	<20	33,05	-	140,0	200,0	720,0	720,0
Minerale olie								
Minerale olie (C10-C12)	mg/kg ds	<3,0	10,5					
Minerale olie (C12-C16)	mg/kg ds	<5,0	17,5					
Minerale olie (C16-C21)	mg/kg ds	<5,0	17,5					
Minerale olie (C21-C30)	mg/kg ds	<11	38,5					
Minerale olie (C30-C35)	mg/kg ds	<5,0	17,5					
Minerale olie (C35-C40)	mg/kg ds	<6,0	21,0					
Minerale olie totaal (C10-C40)	mg/kg ds	<35	122,5	-	190,0	190,0	500,0	5000,0
Polychloorbifenylen, PCB								
PCB 28	mg/kg ds	<0,0010	0,0035					
PCB 52	mg/kg ds	<0,0010	0,0035					
PCB 101	mg/kg ds	<0,0010	0,0035					
PCB 118	mg/kg ds	<0,0010	0,0035					
PCB 138	mg/kg ds	<0,0010	0,0035					
PCB 153	mg/kg ds	<0,0010	0,0035					
PCB 180	mg/kg ds	<0,0010	0,0035					
PCB (som 7) (factor 0,7)	mg/kg ds	0,0049	0,0245	-	0,02	0,04	0,5	1,0
Polycyclische Aromatische Koolwaterstoffen, PAK								
Naftaleen	mg/kg ds	<0,050	0,035					
Fenanthreen	mg/kg ds	<0,050	0,035					
Anthraceen	mg/kg ds	<0,050	0,035					
Fluorantheen	mg/kg ds	<0,050	0,035					
Benzo(a)anthraceen	mg/kg ds	<0,050	0,035					
Chryseen	mg/kg ds	<0,050	0,035					
Benzo(k)fluorantheen	mg/kg ds	<0,050	0,035					
Benzo(a)pyreen	mg/kg ds	<0,050	0,035					
Benzo(ghi)peryleen	mg/kg ds	<0,050	0,035					
Indeno(123-cd)pyreen	mg/kg ds	<0,050	0,035					
PAK VROM (10) (factor 0,7)	mg/kg ds	0,35	0,35	-	1,5	6,8	40,0	40,0

Legenda

-	klasse achtergrondwaarde
+	klasse wonen
++	klasse industrie
+++	niet toepasbaar
++++	nooit toepasbaar
GSSD	Gestandaardiseerd gehalte
Eindoordeel	Altijd toepasbaar

GSSD is gecorrigeerd met de volgende gegevens:
Lutum: 2,1 % van droge stof en organische stof: 0,8 % van droge stof.

Deze toetsing is uitgevoerd met behulp van BoToVa.
Zie voor info: http://www.rwsleefomgeving.nl/onderwerpen/bodem-ondergrond/bbk/instrumenten/botova/

Toetsing analyseresultaten toepassing van grond/bagger op landbodem

Certificaatnummer	2022141700
Uw projectnummer	1501904A
Uw projectnaam	Drielanden, Harderwijk
Datum monstername	09-09-2022

Parameter	Eenheid	**MM-6**	GSSD	+/-	AW	Wonen	Industr.	IW
Voorbehandeling								
Cryogeen malen		Uitgevoerd						
Bodemkundige analyses								
Droge stof	% (m/m)	79,9	79,9					
Organische stof	% (m/m) ds	5,1	5,1					
Gloeirest	% (m/m) ds	94						
Korrelgrootte < 2 µm (Lutum)	% (m/m) ds	13,7	13,7					
Metalen								
Arseen (As)	mg/kg ds	36	46,36	++	20,0	27,0	76,0	76,0
Barium (Ba)	mg/kg ds	47	73,96					920,0
Cadmium (Cd)	mg/kg ds	0,22	0,2864	-	0,6	1,2	4,3	13,0
Kobalt (Co)	mg/kg ds	5,8	8,944	-	15,0	35,0	190,0	190,0
Koper (Cu)	mg/kg ds	11	15,07	-	40,0	54,0	190,0	190,0
Kwik (Hg)	mg/kg ds	0,085	0,1006	-	0,15	0,83	4,8	36,0
Molybdeen (Mo)	mg/kg ds	<1,5	1,05	-	1,5	88,0	190,0	190,0
Nikkel (Ni)	mg/kg ds	12	17,72	-	35,0		100,0	100,0
Lood (Pb)	mg/kg ds	27	33,36	-	50,0	210,0	530,0	530,0
Zink (Zn)	mg/kg ds	41	58,13	-	140,0	200,0	720,0	720,0
Minerale olie								
Minerale olie (C10-C12)	mg/kg ds	<3,0	4,118					
Minerale olie (C12-C16)	mg/kg ds	<5,0	6,863					
Minerale olie (C16-C21)	mg/kg ds	<5,0	6,863					
Minerale olie (C21-C30)	mg/kg ds	<11	15,1					
Minerale olie (C30-C35)	mg/kg ds	5,3	10,39					
Minerale olie (C35-C40)	mg/kg ds	<6,0	8,235					
Minerale olie totaal (C10-C40)	mg/kg ds	<35	48,04	-	190,0	190,0	500,0	5000,0
Polychloorbifenylen, PCB								
PCB 28	mg/kg ds	<0,0010	0,0013					
PCB 52	mg/kg ds	<0,0010	0,0013					
PCB 101	mg/kg ds	<0,0010	0,0013					
PCB 118	mg/kg ds	<0,0010	0,0013					
PCB 138	mg/kg ds	<0,0010	0,0013					
PCB 153	mg/kg ds	<0,0010	0,0013					
PCB 180	mg/kg ds	<0,0010	0,0013					
PCB (som 7) (factor 0,7)	mg/kg ds	0,0049	0,0096	-	0,02	0,04	0,5	1,0
Polycyclische Aromatische Koolwaterstoffen, PAK								
Naftaleen	mg/kg ds	<0,050	0,035					
Fenanthreen	mg/kg ds	<0,050	0,035					
Anthraceen	mg/kg ds	<0,050	0,035					
Fluorantheen	mg/kg ds	<0,050	0,035					
Benzo(a)anthraceen	mg/kg ds	<0,050	0,035					
Chryseen	mg/kg ds	<0,050	0,035					
Benzo(k)fluorantheen	mg/kg ds	<0,050	0,035					
Benzo(a)pyreen	mg/kg ds	<0,050	0,035					
Benzo(ghi)peryleen	mg/kg ds	<0,050	0,035					
Indeno(123-cd)pyreen	mg/kg ds	<0,050	0,035					
PAK VROM (10) (factor 0,7)	mg/kg ds	0,35	0,35	-	1,5	6,8	40,0	40,0

Legenda

-	klasse achtergrondwaarde
+	klasse wonen
++	klasse industrie
+++	niet toepasbaar
++++	nooit toepasbaar
GSSD	Gestandaardiseerd gehalte

Eindoordeel Klasse industrie

GSSD is gecorrigeerd met de volgende gegevens:
Lutum: 13,7 % van droge stof en organische stof: 5,1 % van droge stof.

Deze toetsing is uitgevoerd met behulp van BoToVa.
Zie voor info: http://www.rwsleefomgeving.nl/onderwerpen/bodem-ondergrond/bbk/instrumenten/botova/

Toetsing analyseresultaten toepassing van grond/bagger op landbodem

Certificaatnummer	2022141700
Uw projectnummer	1501904A
Uw projectnaam	Drielanden, Harderwijk
Datum monstername	09-09-2022

Parameter	Eenheid	**MM-7**	GSSD	+/-	AW	Wonen	Industr.	IW
Voorbehandeling								
Cryogeen malen		Uitgevoerd						
Bodemkundige analyses								
Droge stof	% (m/m)	81,9	81,9					
Organische stof	% (m/m) ds	<0,7	0,49					
Gloeirest	% (m/m) ds	100						
Korrelgrootte < 2 µm (Lutum)	% (m/m) ds	<2,0	1,4					
Metalen								
Arseen (As)	mg/kg ds	<4,0	4,892	-	20,0	27,0	76,0	76,0
Barium (Ba)	mg/kg ds	<20	54,25					920,0
Cadmium (Cd)	mg/kg ds	<0,20	0,241	-	0,6	1,2	4,3	13,0
Kobalt (Co)	mg/kg ds	<3,0	7,383	-	15,0	35,0	190,0	190,0
Koper (Cu)	mg/kg ds	<5,0	7,241	-	40,0	54,0	190,0	190,0
Kwik (Hg)	mg/kg ds	<0,050	0,0502	-	0,15	0,83	4,8	36,0
Molybdeen (Mo)	mg/kg ds	<1,5	1,05	-	1,5	88,0	190,0	190,0
Nikkel (Ni)	mg/kg ds	<4,0	8,167	-	35,0		100,0	100,0
Lood (Pb)	mg/kg ds	<10	11,02	-	50,0	210,0	530,0	530,0
Zink (Zn)	mg/kg ds	<20	33,22	-	140,0	200,0	720,0	720,0
Minerale olie								
Minerale olie (C10-C12)	mg/kg ds	<3,0	10,5					
Minerale olie (C12-C16)	mg/kg ds	<5,0	17,5					
Minerale olie (C16-C21)	mg/kg ds	<5,0	17,5					
Minerale olie (C21-C30)	mg/kg ds	<11	38,5					
Minerale olie (C30-C35)	mg/kg ds	<5,0	17,5					
Minerale olie (C35-C40)	mg/kg ds	<6,0	21,0					
Minerale olie totaal (C10-C40)	mg/kg ds	<35	122,5	-	190,0	190,0	500,0	5000,0
Polychloorbifenylen, PCB								
PCB 28	mg/kg ds	<0,0010	0,0035					
PCB 52	mg/kg ds	<0,0010	0,0035					
PCB 101	mg/kg ds	<0,0010	0,0035					
PCB 118	mg/kg ds	<0,0010	0,0035					
PCB 138	mg/kg ds	<0,0010	0,0035					
PCB 153	mg/kg ds	<0,0010	0,0035					
PCB 180	mg/kg ds	<0,0010	0,0035					
PCB (som 7) (factor 0,7)	mg/kg ds	0,0049	0,0245	-	0,02	0,04	0,5	1,0
Polycyclische Aromatische Koolwaterstoffen, PAK								
Naftaleen	mg/kg ds	<0,050	0,035					
Fenanthreen	mg/kg ds	<0,050	0,035					
Anthraceen	mg/kg ds	<0,050	0,035					
Fluorantheen	mg/kg ds	<0,050	0,035					
Benzo(a)anthraceen	mg/kg ds	<0,050	0,035					
Chryseen	mg/kg ds	<0,050	0,035					
Benzo(k)fluorantheen	mg/kg ds	<0,050	0,035					
Benzo(a)pyreen	mg/kg ds	<0,050	0,035					
Benzo(ghi)peryleen	mg/kg ds	<0,050	0,035					
Indeno(123-cd)pyreen	mg/kg ds	<0,050	0,035					
PAK VROM (10) (factor 0,7)	mg/kg ds	0,35	0,35	-	1,5	6,8	40,0	40,0

Legenda

-	klasse achtergrondwaarde
+	klasse wonen
++	klasse industrie
+++	niet toepasbaar
++++	nooit toepasbaar
GSSD	Gestandaardiseerd gehalte
Eindoordeel	Altijd toepasbaar

GSSD is gecorrigeerd met de volgende gegevens:
Lutum: 2,0 % van droge stof en organische stof: 0,7 % van droge stof.

Deze toetsing is uitgevoerd met behulp van BoToVa.
Zie voor info: http://www.rwsleefomgeving.nl/onderwerpen/bodem-ondergrond/bbk/instrumenten/botova/

Toetsing analyseresultaten toepassing van grond/bagger op landbodem

Certificaatnummer	2022141700
Uw projectnummer	1501904A
Uw projectnaam	Drielanden, Harderwijk
Datum monstername	09-09-2022

Parameter	Eenheid	**MM-8**	GSSD	+/-	AW	Wonen	Industr.	IW
Voorbehandeling								
Cryogeen malen		Uitgevoerd						
Bodemkundige analyses								
Droge stof	% (m/m)	83,3	83,3					
Organische stof	% (m/m) ds	<0,7	0,49					
Gloeirest	% (m/m) ds	99						
Korrelgrootte < 2 µm (Lutum)	% (m/m) ds	<2,0	1,4					
Metalen								
Arseen (As)	mg/kg ds	<4,0	4,892	-	20,0	27,0	76,0	76,0
Barium (Ba)	mg/kg ds	<20	54,25					920,0
Cadmium (Cd)	mg/kg ds	<0,20	0,241	-	0,6	1,2	4,3	13,0
Kobalt (Co)	mg/kg ds	<3,0	7,383	-	15,0	35,0	190,0	190,0
Koper (Cu)	mg/kg ds	<5,0	7,241	-	40,0	54,0	190,0	190,0
Kwik (Hg)	mg/kg ds	<0,050	0,0502	-	0,15	0,83	4,8	36,0
Molybdeen (Mo)	mg/kg ds	<1,5	1,05	-	1,5	88,0	190,0	190,0
Nikkel (Ni)	mg/kg ds	<4,0	8,167	-	35,0		100,0	100,0
Lood (Pb)	mg/kg ds	<10	11,02	-	50,0	210,0	530,0	530,0
Zink (Zn)	mg/kg ds	<20	33,22	-	140,0	200,0	720,0	720,0
Minerale olie								
Minerale olie (C10-C12)	mg/kg ds	<3,0	10,5					
Minerale olie (C12-C16)	mg/kg ds	<5,0	17,5					
Minerale olie (C16-C21)	mg/kg ds	<5,0	17,5					
Minerale olie (C21-C30)	mg/kg ds	<11	38,5					
Minerale olie (C30-C35)	mg/kg ds	<5,0	17,5					
Minerale olie (C35-C40)	mg/kg ds	<6,0	21,0					
Minerale olie totaal (C10-C40)	mg/kg ds	<35	122,5	-	190,0	190,0	500,0	5000,0
Polychloorbifenylen, PCB								
PCB 28	mg/kg ds	<0,0010	0,0035					
PCB 52	mg/kg ds	<0,0010	0,0035					
PCB 101	mg/kg ds	<0,0010	0,0035					
PCB 118	mg/kg ds	<0,0010	0,0035					
PCB 138	mg/kg ds	<0,0010	0,0035					
PCB 153	mg/kg ds	<0,0010	0,0035					
PCB 180	mg/kg ds	<0,0010	0,0035					
PCB (som 7) (factor 0,7)	mg/kg ds	0,0049	0,0245	-	0,02	0,04	0,5	1,0
Polycyclische Aromatische Koolwaterstoffen, PAK								
Naftaleen	mg/kg ds	<0,050	0,035					
Fenanthreen	mg/kg ds	<0,050	0,035					
Anthraceen	mg/kg ds	<0,050	0,035					
Fluorantheen	mg/kg ds	<0,050	0,035					
Benzo(a)anthraceen	mg/kg ds	<0,050	0,035					
Chryseen	mg/kg ds	<0,050	0,035					
Benzo(k)fluorantheen	mg/kg ds	<0,050	0,035					
Benzo(a)pyreen	mg/kg ds	<0,050	0,035					
Benzo(ghi)peryleen	mg/kg ds	<0,050	0,035					
Indeno(123-cd)pyreen	mg/kg ds	<0,050	0,035					
PAK VROM (10) (factor 0,7)	mg/kg ds	0,35	0,35	-	1,5	6,8	40,0	40,0

Legenda

-	klasse achtergrondwaarde
+	klasse wonen
++	klasse industrie
+++	niet toepasbaar
++++	nooit toepasbaar
GSSD	Gestandaardiseerd gehalte
Eindoordeel	Altijd toepasbaar

GSSD is gecorrigeerd met de volgende gegevens:
Lutum: 2,0 % van droge stof en organische stof: 0,7 % van droge stof.

Deze toetsing is uitgevoerd met behulp van BoToVa.
Zie voor info: http://www.rwsleefomgeving.nl/onderwerpen/bodem-ondergrond/bbk/instrumenten/botova/

Toetsing analyseresultaten toepassing van grond/bagger op landbodem

Certificaatnummer	2022141700
Uw projectnummer	1501904A
Uw projectnaam	Drielanden, Harderwijk
Datum monstername	09-09-2022

Parameter	Eenheid	**MM-9**	GSSD	+/-	AW	Wonen	Industr.	IW
Voorbehandeling								
Cryogeen malen		Uitgevoerd						
Bodemkundige analyses								
Droge stof	% (m/m)	82,5	82,5					
Organische stof	% (m/m) ds	<0,7	0,49					
Gloeirest	% (m/m) ds	100						
Korrelgrootte < 2 µm (Lutum)	% (m/m) ds	<2,0	1,4					
Metalen								
Arseen (As)	mg/kg ds	<4,0	4,892	-	20,0	27,0	76,0	76,0
Barium (Ba)	mg/kg ds	<20	54,25					920,0
Cadmium (Cd)	mg/kg ds	<0,20	0,241	-	0,6	1,2	4,3	13,0
Kobalt (Co)	mg/kg ds	<3,0	7,383	-	15,0	35,0	190,0	190,0
Koper (Cu)	mg/kg ds	<5,0	7,241	-	40,0	54,0	190,0	190,0
Kwik (Hg)	mg/kg ds	<0,050	0,0502	-	0,15	0,83	4,8	36,0
Molybdeen (Mo)	mg/kg ds	<1,5	1,05	-	1,5	88,0	190,0	190,0
Nikkel (Ni)	mg/kg ds	<4,0	8,167	-	35,0		100,0	100,0
Lood (Pb)	mg/kg ds	<10	11,02	-	50,0	210,0	530,0	530,0
Zink (Zn)	mg/kg ds	<20	33,22	-	140,0	200,0	720,0	720,0
Minerale olie								
Minerale olie (C10-C12)	mg/kg ds	<3,0	10,5					
Minerale olie (C12-C16)	mg/kg ds	<5,0	17,5					
Minerale olie (C16-C21)	mg/kg ds	<5,0	17,5					
Minerale olie (C21-C30)	mg/kg ds	<11	38,5					
Minerale olie (C30-C35)	mg/kg ds	<5,0	17,5					
Minerale olie (C35-C40)	mg/kg ds	<6,0	21,0					
Minerale olie totaal (C10-C40)	mg/kg ds	<35	122,5	-	190,0	190,0	500,0	5000,0
Polychloorbifenylen, PCB								
PCB 28	mg/kg ds	<0,0010	0,0035					
PCB 52	mg/kg ds	<0,0010	0,0035					
PCB 101	mg/kg ds	<0,0010	0,0035					
PCB 118	mg/kg ds	<0,0010	0,0035					
PCB 138	mg/kg ds	<0,0010	0,0035					
PCB 153	mg/kg ds	<0,0010	0,0035					
PCB 180	mg/kg ds	<0,0010	0,0035					
PCB (som 7) (factor 0,7)	mg/kg ds	0,0049	0,0245	-	0,02	0,04	0,5	1,0
Polycyclische Aromatische Koolwaterstoffen, PAK								
Naftaleen	mg/kg ds	<0,050	0,035					
Fenanthreen	mg/kg ds	<0,050	0,035					
Anthraceen	mg/kg ds	<0,050	0,035					
Fluorantheen	mg/kg ds	<0,050	0,035					
Benzo(a)anthraceen	mg/kg ds	<0,050	0,035					
Chryseen	mg/kg ds	<0,050	0,035					
Benzo(k)fluorantheen	mg/kg ds	<0,050	0,035					
Benzo(a)pyreen	mg/kg ds	<0,050	0,035					
Benzo(ghi)peryleen	mg/kg ds	<0,050	0,035					
Indeno(123-cd)pyreen	mg/kg ds	<0,050	0,035					
PAK VROM (10) (factor 0,7)	mg/kg ds	0,35	0,35	-	1,5	6,8	40,0	40,0

Legenda

-	klasse achtergrondwaarde
+	klasse wonen
++	klasse industrie
+++	niet toepasbaar
++++	nooit toepasbaar
GSSD	Gestandaardiseerd gehalte
Eindoordeel	Altijd toepasbaar

GSSD is gecorrigeerd met de volgende gegevens:
Lutum: 2,0 % van droge stof en organische stof: 0,7 % van droge stof.

Deze toetsing is uitgevoerd met behulp van BoToVa.
Zie voor info: http://www.rwsleefomgeving.nl/onderwerpen/bodem-ondergrond/bbk/instrumenten/botova/

Toetsing analyseresultaten toepassing van grond/bagger op landbodem

Certificaatnummer	2022141700
Uw projectnummer	1501904A
Uw projectnaam	Drielanden, Harderwijk
Datum monstername	09-09-2022

Parameter	Eenheid	**MM-10**	GSSD	+/-	AW	Wonen	Industr.	IW
Voorbehandeling								
Cryogeen malen		Uitgevoerd						
Bodemkundige analyses								
Droge stof	% (m/m)	79,5	79,5					
Organische stof	% (m/m) ds	<0,7	0,49					
Gloeirest	% (m/m) ds	99						
Korrelgrootte < 2 µm (Lutum)	% (m/m) ds	2,0	2,0					
Metalen								
Arseen (As)	mg/kg ds	4,3	7,512	-	20,0	27,0	76,0	76,0
Barium (Ba)	mg/kg ds	<20	54,25					920,0
Cadmium (Cd)	mg/kg ds	<0,20	0,241	-	0,6	1,2	4,3	13,0
Kobalt (Co)	mg/kg ds	<3,0	7,383	-	15,0	35,0	190,0	190,0
Koper (Cu)	mg/kg ds	<5,0	7,241	-	40,0	54,0	190,0	190,0
Kwik (Hg)	mg/kg ds	<0,050	0,0502	-	0,15	0,83	4,8	36,0
Molybdeen (Mo)	mg/kg ds	<1,5	1,05	-	1,5	88,0	190,0	190,0
Nikkel (Ni)	mg/kg ds	<4,0	8,167	-	35,0		100,0	100,0
Lood (Pb)	mg/kg ds	<10	11,02	-	50,0	210,0	530,0	530,0
Zink (Zn)	mg/kg ds	<20	33,22	-	140,0	200,0	720,0	720,0
Minerale olie								
Minerale olie (C10-C12)	mg/kg ds	<3,0	10,5					
Minerale olie (C12-C16)	mg/kg ds	<5,0	17,5					
Minerale olie (C16-C21)	mg/kg ds	<5,0	17,5					
Minerale olie (C21-C30)	mg/kg ds	<11	38,5					
Minerale olie (C30-C35)	mg/kg ds	<5,0	17,5					
Minerale olie (C35-C40)	mg/kg ds	<6,0	21,0					
Minerale olie totaal (C10-C40)	mg/kg ds	<35	122,5	-	190,0	190,0	500,0	5000,0
Polychloorbifenylen, PCB								
PCB 28	mg/kg ds	<0,0010	0,0035					
PCB 52	mg/kg ds	<0,0010	0,0035					
PCB 101	mg/kg ds	<0,0010	0,0035					
PCB 118	mg/kg ds	<0,0010	0,0035					
PCB 138	mg/kg ds	<0,0010	0,0035					
PCB 153	mg/kg ds	<0,0010	0,0035					
PCB 180	mg/kg ds	<0,0010	0,0035					
PCB (som 7) (factor 0,7)	mg/kg ds	0,0049	0,0245	-	0,02	0,04	0,5	1,0
Polycyclische Aromatische Koolwaterstoffen, PAK								
Naftaleen	mg/kg ds	<0,050	0,035					
Fenanthreen	mg/kg ds	<0,050	0,035					
Anthraceen	mg/kg ds	<0,050	0,035					
Fluorantheen	mg/kg ds	<0,050	0,035					
Benzo(a)anthraceen	mg/kg ds	<0,050	0,035					
Chryseen	mg/kg ds	<0,050	0,035					
Benzo(k)fluorantheen	mg/kg ds	<0,050	0,035					
Benzo(a)pyreen	mg/kg ds	<0,050	0,035					
Benzo(ghi)peryleen	mg/kg ds	<0,050	0,035					
Indeno(123-cd)pyreen	mg/kg ds	<0,050	0,035					
PAK VROM (10) (factor 0,7)	mg/kg ds	0,35	0,35	-	1,5	6,8	40,0	40,0

Legenda

-	klasse achtergrondwaarde
+	klasse wonen
++	klasse industrie
+++	niet toepasbaar
++++	nooit toepasbaar
GSSD	Gestandaardiseerd gehalte
Eindoordeel	Altijd toepasbaar

GSSD is gecorrigeerd met de volgende gegevens:
Lutum: 2,0 % van droge stof en organische stof: 0,7 % van droge stof.

Deze toetsing is uitgevoerd met behulp van BoToVa.
Zie voor info: http://www.rwsleefomgeving.nl/onderwerpen/bodem-ondergrond/bbk/instrumenten/botova/

Toetsing analyseresultaten toepassing van grond/bagger op landbodem

Certificaatnummer	2022141700
Uw projectnummer	1501904A
Uw projectnaam	Drielanden, Harderwijk
Datum monstername	09-09-2022

Parameter	Eenheid	**MM-11**	GSSD	+/-	AW	Wonen	Industr.	IW
Voorbehandeling								
Cryogeen malen		Uitgevoerd						
Bodemkundige analyses								
Droge stof	% (m/m)	78,8	78,8					
Organische stof	% (m/m) ds	<0,7	0,49					
Gloeirest	% (m/m) ds	99						
Korrelgrootte < 2 µm (Lutum)	% (m/m) ds	<2,0	1,4					
Metalen								
Arseen (As)	mg/kg ds	<4,0	4,892	-	20,0	27,0	76,0	76,0
Barium (Ba)	mg/kg ds	<20	54,25					920,0
Cadmium (Cd)	mg/kg ds	<0,20	0,241	-	0,6	1,2	4,3	13,0
Kobalt (Co)	mg/kg ds	<3,0	7,383	-	15,0	35,0	190,0	190,0
Koper (Cu)	mg/kg ds	<5,0	7,241	-	40,0	54,0	190,0	190,0
Kwik (Hg)	mg/kg ds	<0,050	0,0502	-	0,15	0,83	4,8	36,0
Molybdeen (Mo)	mg/kg ds	<1,5	1,05	-	1,5	88,0	190,0	190,0
Nikkel (Ni)	mg/kg ds	<4,0	8,167	-	35,0		100,0	100,0
Lood (Pb)	mg/kg ds	<10	11,02	-	50,0	210,0	530,0	530,0
Zink (Zn)	mg/kg ds	<20	33,22	-	140,0	200,0	720,0	720,0
Minerale olie								
Minerale olie (C10-C12)	mg/kg ds	<3,0	10,5					
Minerale olie (C12-C16)	mg/kg ds	<5,0	17,5					
Minerale olie (C16-C21)	mg/kg ds	<5,0	17,5					
Minerale olie (C21-C30)	mg/kg ds	<11	38,5					
Minerale olie (C30-C35)	mg/kg ds	<5,0	17,5					
Minerale olie (C35-C40)	mg/kg ds	<6,0	21,0					
Minerale olie totaal (C10-C40)	mg/kg ds	<35	122,5	-	190,0	190,0	500,0	5000,0
Polychloorbifenylen, PCB								
PCB 28	mg/kg ds	<0,0010	0,0035					
PCB 52	mg/kg ds	<0,0010	0,0035					
PCB 101	mg/kg ds	<0,0010	0,0035					
PCB 118	mg/kg ds	<0,0010	0,0035					
PCB 138	mg/kg ds	<0,0010	0,0035					
PCB 153	mg/kg ds	<0,0010	0,0035					
PCB 180	mg/kg ds	<0,0010	0,0035					
PCB (som 7) (factor 0,7)	mg/kg ds	0,0049	0,0245	-	0,02	0,04	0,5	1,0
Polycyclische Aromatische Koolwaterstoffen, PAK								
Naftaleen	mg/kg ds	<0,050	0,035					
Fenanthreen	mg/kg ds	<0,050	0,035					
Anthraceen	mg/kg ds	<0,050	0,035					
Fluorantheen	mg/kg ds	<0,050	0,035					
Benzo(a)anthraceen	mg/kg ds	<0,050	0,035					
Chryseen	mg/kg ds	<0,050	0,035					
Benzo(k)fluorantheen	mg/kg ds	<0,050	0,035					
Benzo(a)pyreen	mg/kg ds	<0,050	0,035					
Benzo(ghi)peryleen	mg/kg ds	<0,050	0,035					
Indeno(123-cd)pyreen	mg/kg ds	<0,050	0,035					
PAK VROM (10) (factor 0,7)	mg/kg ds	0,35	0,35	-	1,5	6,8	40,0	40,0

Legenda

-	klasse achtergrondwaarde
+	klasse wonen
++	klasse industrie
+++	niet toepasbaar
++++	nooit toepasbaar
GSSD	Gestandaardiseerd gehalte
Eindoordeel	Altijd toepasbaar

GSSD is gecorrigeerd met de volgende gegevens:
Lutum: 2,0 % van droge stof en organische stof: 0,7 % van droge stof.

Deze toetsing is uitgevoerd met behulp van BoToVa.
Zie voor info: http://www.rwsleefomgeving.nl/onderwerpen/bodem-ondergrond/bbk/instrumenten/botova/

Toetsing analyseresultaten toepassing van grond/bagger op landbodem

Certificaatnummer	2022141700
Uw projectnummer	1501904A
Uw projectnaam	Drielanden, Harderwijk
Datum monstername	09-09-2022

Parameter	Eenheid	**MM-12**	GSSD	+/-	AW	Wonen	Industr.	IW
Voorbehandeling								
Cryogeen malen		Uitgevoerd						
Bodemkundige analyses								
Droge stof	% (m/m)	78,5	78,5					
Organische stof	% (m/m) ds	1,3	1,3					
Gloeirest	% (m/m) ds	99						
Korrelgrootte < 2 µm (Lutum)	% (m/m) ds	<2,0	1,4					
Metalen								
Arseen (As)	mg/kg ds	<4,0	4,892	-	20,0	27,0	76,0	76,0
Barium (Ba)	mg/kg ds	<20	54,25					920,0
Cadmium (Cd)	mg/kg ds	<0,20	0,241	-	0,6	1,2	4,3	13,0
Kobalt (Co)	mg/kg ds	<3,0	7,383	-	15,0	35,0	190,0	190,0
Koper (Cu)	mg/kg ds	<5,0	7,241	-	40,0	54,0	190,0	190,0
Kwik (Hg)	mg/kg ds	<0,050	0,0502	-	0,15	0,83	4,8	36,0
Molybdeen (Mo)	mg/kg ds	<1,5	1,05	-	1,5	88,0	190,0	190,0
Nikkel (Ni)	mg/kg ds	<4,0	8,167	-	35,0		100,0	100,0
Lood (Pb)	mg/kg ds	<10	11,02	-	50,0	210,0	530,0	530,0
Zink (Zn)	mg/kg ds	<20	33,22	-	140,0	200,0	720,0	720,0
Minerale olie								
Minerale olie (C10-C12)	mg/kg ds	<3,0	10,5					
Minerale olie (C12-C16)	mg/kg ds	<5,0	17,5					
Minerale olie (C16-C21)	mg/kg ds	<5,0	17,5					
Minerale olie (C21-C30)	mg/kg ds	<11	38,5					
Minerale olie (C30-C35)	mg/kg ds	<5,0	17,5					
Minerale olie (C35-C40)	mg/kg ds	<6,0	21,0					
Minerale olie totaal (C10-C40)	mg/kg ds	<35	122,5	-	190,0	190,0	500,0	5000,0
Polychloorbifenylen, PCB								
PCB 28	mg/kg ds	<0,0010	0,0035					
PCB 52	mg/kg ds	<0,0010	0,0035					
PCB 101	mg/kg ds	<0,0010	0,0035					
PCB 118	mg/kg ds	<0,0010	0,0035					
PCB 138	mg/kg ds	<0,0010	0,0035					
PCB 153	mg/kg ds	<0,0010	0,0035					
PCB 180	mg/kg ds	<0,0010	0,0035					
PCB (som 7) (factor 0,7)	mg/kg ds	0,0049	0,0245	-	0,02	0,04	0,5	1,0
Polycyclische Aromatische Koolwaterstoffen, PAK								
Naftaleen	mg/kg ds	<0,050	0,035					
Fenanthreen	mg/kg ds	<0,050	0,035					
Anthraceen	mg/kg ds	<0,050	0,035					
Fluorantheen	mg/kg ds	<0,050	0,035					
Benzo(a)anthraceen	mg/kg ds	<0,050	0,035					
Chryseen	mg/kg ds	<0,050	0,035					
Benzo(k)fluorantheen	mg/kg ds	<0,050	0,035					
Benzo(a)pyreen	mg/kg ds	<0,050	0,035					
Benzo(ghi)peryleen	mg/kg ds	<0,050	0,035					
Indeno(123-cd)pyreen	mg/kg ds	<0,050	0,035					
PAK VROM (10) (factor 0,7)	mg/kg ds	0,35	0,35	-	1,5	6,8	40,0	40,0

Legenda

-	klasse achtergrondwaarde
+	klasse wonen
++	klasse industrie
+++	niet toepasbaar
++++	nooit toepasbaar
GSSD	Gestandaardiseerd gehalte
Eindoordeel	Altijd toepasbaar

GSSD is gecorrigeerd met de volgende gegevens:
Lutum: 2,0 % van droge stof en organische stof: 1,3 % van droge stof.

Deze toetsing is uitgevoerd met behulp van BoToVa.
Zie voor info: http://www.rwsleefomgeving.nl/onderwerpen/bodem-ondergrond/bbk/instrumenten/botova/

Toetsing analyseresultaten toepassing van grond/bagger op landbodem

Certificaatnummer	2022141700
Uw projectnummer	1501904A
Uw projectnaam	Drielanden, Harderwijk
Datum monstername	09-09-2022

Parameter	Eenheid	**M-32**	GSSD	+/-	AW	Wonen	Industr.	IW
Voorbehandeling								
Cryogeen malen		Uitgevoerd						
Bodemkundige analyses								
Droge stof	% (m/m)	87,9	87,9					
Organische stof	% (m/m) ds	4,0	4,0					
Gloeirest	% (m/m) ds	96						
Korrelgrootte < 2 µm (Lutum)	% (m/m) ds	4,9	4,9					
Metalen								
Arseen (As)	mg/kg ds	11	17,19	-	20,0	27,0	76,0	76,0
Barium (Ba)	mg/kg ds	46	130,8					920,0
Cadmium (Cd)	mg/kg ds	<0,20	0,212	-	0,6	1,2	4,3	13,0
Kobalt (Co)	mg/kg ds	4,4	11,74	-	15,0	35,0	190,0	190,0
Koper (Cu)	mg/kg ds	7,1	12,57	-	40,0	54,0	190,0	190,0
Kwik (Hg)	mg/kg ds	0,061	0,0824	-	0,15	0,83	4,8	36,0
Molybdeen (Mo)	mg/kg ds	<1,5	1,05	-	1,5	88,0	190,0	190,0
Nikkel (Ni)	mg/kg ds	7,3	17,15	-	35,0		100,0	100,0
Lood (Pb)	mg/kg ds	17	24,53	-	50,0	210,0	530,0	530,0
Zink (Zn)	mg/kg ds	38	75,25	-	140,0	200,0	720,0	720,0
Minerale olie								
Minerale olie (C10-C12)	mg/kg ds	<3,0	5,25					
Minerale olie (C12-C16)	mg/kg ds	<5,0	8,75					
Minerale olie (C16-C21)	mg/kg ds	<5,0	8,75					
Minerale olie (C21-C30)	mg/kg ds	11	27,5					
Minerale olie (C30-C35)	mg/kg ds	11	27,5					
Minerale olie (C35-C40)	mg/kg ds	<6,0	10,5					
Minerale olie totaal (C10-C40)	mg/kg ds	<35	61,25	-	190,0	190,0	500,0	5000,0
Polychloorbifenylen, PCB								
PCB 28	mg/kg ds	<0,0010	0,0017					
PCB 52	mg/kg ds	<0,0010	0,0017					
PCB 101	mg/kg ds	<0,0010	0,0017					
PCB 118	mg/kg ds	<0,0010	0,0017					
PCB 138	mg/kg ds	<0,0010	0,0017					
PCB 153	mg/kg ds	<0,0010	0,0017					
PCB 180	mg/kg ds	<0,0010	0,0017					
PCB (som 7) (factor 0,7)	mg/kg ds	0,0049	0,0122	-	0,02	0,04	0,5	1,0
Polycyclische Aromatische Koolwaterstoffen, PAK								
Naftaleen	mg/kg ds	<0,050	0,035					
Fenanthreen	mg/kg ds	0,25	0,25					
Anthraceen	mg/kg ds	<0,050	0,035					
Fluorantheen	mg/kg ds	0,33	0,33					
Benzo(a)anthraceen	mg/kg ds	0,15	0,15					
Chryseen	mg/kg ds	0,16	0,16					
Benzo(k)fluorantheen	mg/kg ds	0,069	0,069					
Benzo(a)pyreen	mg/kg ds	0,14	0,14					
Benzo(ghi)peryleen	mg/kg ds	0,090	0,09					
Indeno(123-cd)pyreen	mg/kg ds	0,10	0,1					
PAK VROM (10) (factor 0,7)	mg/kg ds	1,4	1,359	-	1,5	6,8	40,0	40,0

Legenda

-	klasse achtergrondwaarde
+	klasse wonen
++	klasse industrie
+++	niet toepasbaar
++++	nooit toepasbaar
GSSD	Gestandaardiseerd gehalte

Eindoordeel Altijd toepasbaar

GSSD is gecorrigeerd met de volgende gegevens:
Lutum: 4,9 % van droge stof en organische stof: 4,0 % van droge stof.

Deze toetsing is uitgevoerd met behulp van BoToVa.

Zie voor info: http://www.rwsleefomgeving.nl/onderwerpen/bodem-ondergrond/bbk/instrumenten/botova/

Toetsing analyseresultaten toepassing van grond/bagger op landbodem

Certificaatnummer	2022143373
Uw projectnummer	1501904A
Uw projectnaam	Drielanden, Harderwijk
Datum monstername	13-09-2022

Parameter	Eenheid	**MM-5A**	GSSD	+/-	AW	Wonen	Industr.	IW
Voorbehandeling								
Cryogeen malen		Uitgevoerd						
Bodemkundige analyses								
Droge stof	% (m/m)	83,1	83,1					
Organische stof	% (m/m) ds	<0,7	0,49					
Gloeirest	% (m/m) ds	100						
Korrelgrootte < 2 µm (Lutum)	% (m/m) ds	2,2	2,2					
Metalen								
Arseen (As)	mg/kg ds	<4,0	4,868	-	20,0	27,0	76,0	76,0
Barium (Ba)	mg/kg ds	<20	52,93					920,0
Cadmium (Cd)	mg/kg ds	<0,20	0,2403	-	0,6	1,2	4,3	13,0
Kobalt (Co)	mg/kg ds	<3,0	7,225	-	15,0	35,0	190,0	190,0
Koper (Cu)	mg/kg ds	<5,0	7,192	-	40,0	54,0	190,0	190,0
Kwik (Hg)	mg/kg ds	<0,050	0,0501	-	0,15	0,83	4,8	36,0
Molybdeen (Mo)	mg/kg ds	<1,5	1,05	-	1,5	88,0	190,0	190,0
Nikkel (Ni)	mg/kg ds	<4,0	8,033	-	35,0		100,0	100,0
Lood (Pb)	mg/kg ds	<10	10,98	-	50,0	210,0	530,0	530,0
Zink (Zn)	mg/kg ds	<20	32,89	-	140,0	200,0	720,0	720,0
Minerale olie								
Minerale olie (C10-C12)	mg/kg ds	<3,0	10,5					
Minerale olie (C12-C16)	mg/kg ds	<5,0	17,5					
Minerale olie (C16-C21)	mg/kg ds	<5,0	17,5					
Minerale olie (C21-C30)	mg/kg ds	<11	38,5					
Minerale olie (C30-C35)	mg/kg ds	<5,0	17,5					
Minerale olie (C35-C40)	mg/kg ds	<6,0	21,0					
Minerale olie totaal (C10-C40)	mg/kg ds	<35	122,5	-	190,0	190,0	500,0	5000,0
Polychloorbifenylen, PCB								
PCB 28	mg/kg ds	<0,0010	0,0035					
PCB 52	mg/kg ds	<0,0010	0,0035					
PCB 101	mg/kg ds	<0,0010	0,0035					
PCB 118	mg/kg ds	<0,0010	0,0035					
PCB 138	mg/kg ds	<0,0010	0,0035					
PCB 153	mg/kg ds	<0,0010	0,0035					
PCB 180	mg/kg ds	<0,0010	0,0035					
PCB (som 7) (factor 0,7)	mg/kg ds	0,0049	0,0245	-	0,02	0,04	0,5	1,0
Polycyclische Aromatische Koolwaterstoffen, PAK								
Naftaleen	mg/kg ds	<0,050	0,035					
Fenanthreen	mg/kg ds	<0,050	0,035					
Anthraceen	mg/kg ds	<0,050	0,035					
Fluorantheen	mg/kg ds	<0,050	0,035					
Benzo(a)anthraceen	mg/kg ds	<0,050	0,035					
Chryseen	mg/kg ds	<0,050	0,035					
Benzo(k)fluorantheen	mg/kg ds	<0,050	0,035					
Benzo(a)pyreen	mg/kg ds	<0,050	0,035					
Benzo(ghi)peryleen	mg/kg ds	<0,050	0,035					
Indeno(123-cd)pyreen	mg/kg ds	<0,050	0,035					
PAK VROM (10) (factor 0,7)	mg/kg ds	0,35	0,35	-	1,5	6,8	40,0	40,0

Legenda

-	klasse achtergrondwaarde
+	klasse wonen
++	klasse industrie
+++	niet toepasbaar
++++	nooit toepasbaar
GSSD	Gestandaardiseerd gehalte

Eindoordeel Altijd toepasbaar

GSSD is gecorrigeerd met de volgende gegevens:
Lutum: 2,2 % van droge stof en organische stof: 0,7 % van droge stof.

Deze toetsing is uitgevoerd met behulp van BoToVa.
Zie voor info: http://www.rwsleefomgeving.nl/onderwerpen/bodem-ondergrond/bbk/instrumenten/botova/

Toetsing analyseresultaten grondwater

Certificaatnummer	2022150984
Uw projectnummer	1501904A
Uw projectnaam	Drielanden, Harderwijk
Datum monstername	27-09-2022

Parameter	Eenheid	**1-1-1**	GSSD	+/-	RG	S	T	I
Metalen								
Arseen (As)	µg/L	<5,0	3,5	-	5,0	10,0	35,0	60,0
Barium (Ba)	µg/L	150	150,0	+	20,0	50,0	338,0	625,0
Cadmium (Cd)	µg/L	<0,20	0,14	-	0,2	0,4	3,2	6,0
Kobalt (Co)	µg/L	<2,0	1,4	-	2,0	20,0	60,0	100,0
Koper (Cu)	µg/L	<2,0	1,4	-	2,0	15,0	45,0	75,0
Kwik (Hg)	µg/L	<0,050	0,035	-	0,05	0,05	0,175	0,3
Molybdeen (Mo)	µg/L	<2,0	1,4	-	2,0	5,0	153,0	300,0
Nikkel (Ni)	µg/L	<3,0	2,1	-	3,0	15,0	45,0	75,0
Lood (Pb)	µg/L	<2,0	1,4	-	2,0	15,0	45,0	75,0
Zink (Zn)	µg/L	<10	7,0	-	10,0	65,0	433,0	800,0
Vluchtige Aromatische Koolwaterstoffen								
Benzeen	µg/L	<0,20	0,14	-	0,2	0,2	15,1	30,0
Tolueen	µg/L	<0,20	0,14	-	0,2	7,0	504,0	1000,0
Ethylbenzeen	µg/L	<0,20	0,14	-	0,2	4,0	77,0	150,0
o-Xyleen	µg/L	<0,10	0,07					
m,p-Xyleen	µg/L	<0,20	0,14					
Xylenen (som) factor 0,7	µg/L	0,21	0,21	-	0,2	0,2	35,1	70,0
BTEX (som)	µg/L	<0,90						
Naftaleen	µg/L	<0,020	0,014	-	0,02	0,01	35,0	70,0
Styreen	µg/L	<0,20	0,14	-	0,2	6,0	153,0	300,0
Vluchtige organische halogeenkoolwaterstoffen								
Dichloormethaan	µg/L	<0,20	0,14	-	0,2	0,01	500,0	1000,0
Trichloormethaan	µg/L	<0,20	0,14	-	0,2	6,0	203,0	400,0
Tetrachloormethaan	µg/L	<0,10	0,07	-	0,1	0,01	5,0	10,0
Trichlooretheen	µg/L	<0,20	0,14	-	0,2	24,0	262,0	500,0
Tetrachlooretheen	µg/L	<0,10	0,07	-	0,1	0,01	20,0	40,0
1,1-Dichloorethaan	µg/L	<0,20	0,14	-	0,2	7,0	454,0	900,0
1,2-Dichloorethaan	µg/L	<0,20	0,14	-	0,2	7,0	204,0	400,0
1,1,1-Trichloorethaan	µg/L	<0,10	0,07	-	0,1	0,01	150,0	300,0
1,1,2-Trichloorethaan	µg/L	<0,10	0,07	-	0,1	0,01	65,0	130,0
cis 1,2-Dichlooretheen	µg/L	<0,10	0,07					
trans 1,2-Dichlooretheen	µg/L	<0,10	0,07					
CKW (som)	µg/L	<1,6						
Tribroommethaan	µg/L	<0,20	0,14					630,0
Vinylchloride	µg/L	<0,10	0,07	-	0,2	0,01	2,5	5,0
1,1-Dichlooretheen	µg/L	<0,10	0,07	-	0,1	0,01	5,0	10,0
1,2-Dichloorethenen (Som) factor 0,7	µg/L	0,14	0,14	-	0,2	0,01	10,0	20,0
1,1-Dichloorpropaan	µg/L	<0,20	0,14					
1,2-Dichloorpropaan	µg/L	<0,20	0,14					
1,3-Dichloorpropaan	µg/L	<0,20	0,14					
Dichloorpropanen som factor 0.7	µg/L	0,42	0,42	-	0,6	0,8	40,4	80,0
Minerale olie								
Minerale olie (C10-C12)	µg/L	<10	7,0					
Minerale olie (C12-C16)	µg/L	<10	7,0					
Minerale olie (C16-C21)	µg/L	<10	7,0					
Minerale olie (C21-C30)	µg/L	<15	10,5					
Minerale olie (C30-C35)	µg/L	<10	7,0					
Minerale olie (C35-C40)	µg/L	<10	7,0					
Minerale olie totaal (C10-C40)	µg/L	<50	35,0	-	50,0	50,0	325,0	600,0

Legenda

-	< streefwaarde/aw2000 of RG
+	> Streefwaarde (S)
++	> Tussenwaarde (T)
+++	> Interventiewaarde (I)
	Niet getoetst
RG	Rapportagegrens
GSSD	Gestandaardiseerd gehalte

Deze toetsing is uitgevoerd met behulp van BoToVa.

Zie voor info: http://www.rwsleefomgeving.nl/onderwerpen/bodem-ondergrond/bbk/instrumenten/botova/

Toetsing analyseresultaten grondwater

Certificaatnummer	2022150984
Uw projectnummer	1501904A
Uw projectnaam	Drielanden, Harderwijk
Datum monstername	27-09-2022

Parameter	Eenheid	**8-1-1**	GSSD	+/-	RG	S	T	I
Metalen								
Arseen (As)	µg/L	<5,0	3,5	-	5,0	10,0	35,0	60,0
Barium (Ba)	µg/L	55	55,0	+	20,0	50,0	338,0	625,0
Cadmium (Cd)	µg/L	<0,20	0,14	-	0,2	0,4	3,2	6,0
Kobalt (Co)	µg/L	<2,0	1,4	-	2,0	20,0	60,0	100,0
Koper (Cu)	µg/L	<2,0	1,4	-	2,0	15,0	45,0	75,0
Kwik (Hg)	µg/L	<0,050	0,035	-	0,05	0,05	0,175	0,3
Molybdeen (Mo)	µg/L	<2,0	1,4	-	2,0	5,0	153,0	300,0
Nikkel (Ni)	µg/L	<3,0	2,1	-	3,0	15,0	45,0	75,0
Lood (Pb)	µg/L	<2,0	1,4	-	2,0	15,0	45,0	75,0
Zink (Zn)	µg/L	14	14,0	-	10,0	65,0	433,0	800,0
Vluchtige Aromatische Koolwaterstoffen								
Benzeen	µg/L	<0,20	0,14	-	0,2	0,2	15,1	30,0
Tolueen	µg/L	<0,20	0,14	-	0,2	7,0	504,0	1000,0
Ethylbenzeen	µg/L	<0,20	0,14	-	0,2	4,0	77,0	150,0
o-Xyleen	µg/L	<0,10	0,07					
m,p-Xyleen	µg/L	<0,20	0,14					
Xylenen (som) factor 0,7	µg/L	0,21	0,21	-	0,2	0,2	35,1	70,0
BTEX (som)	µg/L	<0,90						
Naftaleen	µg/L	<0,020	0,014	-	0,02	0,01	35,0	70,0
Styreen	µg/L	<0,20	0,14	-	0,2	6,0	153,0	300,0
Vluchtige organische halogeenkoolwaterstoffen								
Dichloormethaan	µg/L	<0,20	0,14	-	0,2	0,01	500,0	1000,0
Trichloormethaan	µg/L	<0,20	0,14	-	0,2	6,0	203,0	400,0
Tetrachloormethaan	µg/L	<0,10	0,07	-	0,1	0,01	5,0	10,0
Trichlooretheen	µg/L	<0,20	0,14	-	0,2	24,0	262,0	500,0
Tetrachlooretheen	µg/L	<0,10	0,07	-	0,1	0,01	20,0	40,0
1,1-Dichloorethaan	µg/L	<0,20	0,14	-	0,2	7,0	454,0	900,0
1,2-Dichloorethaan	µg/L	<0,20	0,14	-	0,2	7,0	204,0	400,0
1,1,1-Trichloorethaan	µg/L	<0,10	0,07	-	0,1	0,01	150,0	300,0
1,1,2-Trichloorethaan	µg/L	<0,10	0,07	-	0,1	0,01	65,0	130,0
cis 1,2-Dichlooretheen	µg/L	<0,10	0,07					
trans 1,2-Dichlooretheen	µg/L	<0,10	0,07					
CKW (som)	µg/L	<1,6						
Tribroommethaan	µg/L	<0,20	0,14					630,0
Vinylchloride	µg/L	<0,10	0,07	-	0,2	0,01	2,5	5,0
1,1-Dichlooretheen	µg/L	<0,10	0,07	-	0,1	0,01	5,0	10,0
1,2-Dichloorethenen (Som) factor 0,7	µg/L	0,14	0,14	-	0,2	0,01	10,0	20,0
1,1-Dichloorpropaan	µg/L	<0,20	0,14					
1,2-Dichloorpropaan	µg/L	<0,20	0,14					
1,3-Dichloorpropaan	µg/L	<0,20	0,14					
Dichloorpropanen som factor 0.7	µg/L	0,42	0,42	-	0,6	0,8	40,4	80,0
Minerale olie								
Minerale olie (C10-C12)	µg/L	<10	7,0					
Minerale olie (C12-C16)	µg/L	<10	7,0					
Minerale olie (C16-C21)	µg/L	<10	7,0					
Minerale olie (C21-C30)	µg/L	<15	10,5					
Minerale olie (C30-C35)	µg/L	<10	7,0					
Minerale olie (C35-C40)	µg/L	<10	7,0					
Minerale olie totaal (C10-C40)	µg/L	<50	35,0	-	50,0	50,0	325,0	600,0

Legenda

-	< streefwaarde/aw2000 of RG
+	> Streefwaarde (S)
++	> Tussenwaarde (T)
+++	> Interventiewaarde (I)
	Niet getoetst
RG	Rapportagegrens
GSSD	Gestandaardiseerd gehalte

Deze toetsing is uitgevoerd met behulp van BoToVa.

Zie voor info: http://www.rwsleefomgeving.nl/onderwerpen/bodem-ondergrond/bbk/instrumenten/botova/

Toetsing analyseresultaten grondwater

Certificaatnummer	2022150984
Uw projectnummer	1501904A
Uw projectnaam	Drielanden, Harderwijk
Datum monstername	27-09-2022

Parameter	Eenheid	**15-1-1**	GSSD	+/-	RG	S	T	I
Metalen								
Arseen (As)	µg/L	9,7	9,7	-	5,0	10,0	35,0	60,0
Barium (Ba)	µg/L	62	62,0	+	20,0	50,0	338,0	625,0
Cadmium (Cd)	µg/L	<0,20	0,14	-	0,2	0,4	3,2	6,0
Kobalt (Co)	µg/L	<2,0	1,4	-	2,0	20,0	60,0	100,0
Koper (Cu)	µg/L	<2,0	1,4	-	2,0	15,0	45,0	75,0
Kwik (Hg)	µg/L	<0,050	0,035	-	0,05	0,05	0,175	0,3
Molybdeen (Mo)	µg/L	<2,0	1,4	-	2,0	5,0	153,0	300,0
Nikkel (Ni)	µg/L	<3,0	2,1	-	3,0	15,0	45,0	75,0
Lood (Pb)	µg/L	<2,0	1,4	-	2,0	15,0	45,0	75,0
Zink (Zn)	µg/L	10	10,0	-	10,0	65,0	433,0	800,0
Vluchtige Aromatische Koolwaterstoffen								
Benzeen	µg/L	<0,20	0,14	-	0,2	0,2	15,1	30,0
Tolueen	µg/L	<0,20	0,14	-	0,2	7,0	504,0	1000,0
Ethylbenzeen	µg/L	<0,20	0,14	-	0,2	4,0	77,0	150,0
o-Xyleen	µg/L	<0,10	0,07					
m,p-Xyleen	µg/L	<0,20	0,14					
Xylenen (som) factor 0,7	µg/L	0,21	0,21	-	0,2	0,2	35,1	70,0
BTEX (som)	µg/L	<0,90						
Naftaleen	µg/L	<0,020	0,014	-	0,02	0,01	35,0	70,0
Styreen	µg/L	<0,20	0,14	-	0,2	6,0	153,0	300,0
Vluchtige organische halogeenkoolwaterstoffen								
Dichloormethaan	µg/L	<0,20	0,14	-	0,2	0,01	500,0	1000,0
Trichloormethaan	µg/L	<0,20	0,14	-	0,2	6,0	203,0	400,0
Tetrachloormethaan	µg/L	<0,10	0,07	-	0,1	0,01	5,0	10,0
Trichlooretheen	µg/L	<0,20	0,14	-	0,2	24,0	262,0	500,0
Tetrachlooretheen	µg/L	<0,10	0,07	-	0,1	0,01	20,0	40,0
1,1-Dichloorethaan	µg/L	<0,20	0,14	-	0,2	7,0	454,0	900,0
1,2-Dichloorethaan	µg/L	<0,20	0,14	-	0,2	7,0	204,0	400,0
1,1,1-Trichloorethaan	µg/L	<0,10	0,07	-	0,1	0,01	150,0	300,0
1,1,2-Trichloorethaan	µg/L	<0,10	0,07	-	0,1	0,01	65,0	130,0
cis 1,2-Dichlooretheen	µg/L	<0,10	0,07					
trans 1,2-Dichlooretheen	µg/L	<0,10	0,07					
CKW (som)	µg/L	<1,6						
Tribroommethaan	µg/L	<0,20	0,14					630,0
Vinylchloride	µg/L	<0,10	0,07	-	0,2	0,01	2,5	5,0
1,1-Dichlooretheen	µg/L	<0,10	0,07	-	0,1	0,01	5,0	10,0
1,2-Dichloorethenen (Som) factor 0,7	µg/L	0,14	0,14	-	0,2	0,01	10,0	20,0
1,1-Dichloorpropaan	µg/L	<0,20	0,14					
1,2-Dichloorpropaan	µg/L	<0,20	0,14					
1,3-Dichloorpropaan	µg/L	<0,20	0,14					
Dichloorpropanen som factor 0.7	µg/L	0,42	0,42	-	0,6	0,8	40,4	80,0
Minerale olie								
Minerale olie (C10-C12)	µg/L	<10	7,0					
Minerale olie (C12-C16)	µg/L	<10	7,0					
Minerale olie (C16-C21)	µg/L	<10	7,0					
Minerale olie (C21-C30)	µg/L	<15	10,5					
Minerale olie (C30-C35)	µg/L	<10	7,0					
Minerale olie (C35-C40)	µg/L	<10	7,0					
Minerale olie totaal (C10-C40)	µg/L	<50	35,0	-	50,0	50,0	325,0	600,0

Legenda

-	< streefwaarde/aw2000 of RG
+	> Streefwaarde (S)
++	> Tussenwaarde (T)
+++	> Interventiewaarde (I)
	Niet getoetst
RG	Rapportagegrens
GSSD	Gestandaardiseerd gehalte

Deze toetsing is uitgevoerd met behulp van BoToVa.

Zie voor info: http://www.rwsleefomgeving.nl/onderwerpen/bodem-ondergrond/bbk/instrumenten/botova/

Toetsing analyseresultaten grondwater

Certificaatnummer	2022150984
Uw projectnummer	1501904A
Uw projectnaam	Drielanden, Harderwijk
Datum monstername	27-09-2022

Parameter	Eenheid	**20-1-1**	GSSD	+/-	RG	S	T	I
Metalen								
Arseen (As)	µg/L	5,7	5,7	-	5,0	10,0	35,0	60,0
Barium (Ba)	µg/L	180	180,0	+	20,0	50,0	338,0	625,0
Cadmium (Cd)	µg/L	<0,20	0,14	-	0,2	0,4	3,2	6,0
Kobalt (Co)	µg/L	<2,0	1,4	-	2,0	20,0	60,0	100,0
Koper (Cu)	µg/L	<2,0	1,4	-	2,0	15,0	45,0	75,0
Kwik (Hg)	µg/L	<0,050	0,035	-	0,05	0,05	0,175	0,3
Molybdeen (Mo)	µg/L	<2,0	1,4	-	2,0	5,0	153,0	300,0
Nikkel (Ni)	µg/L	<3,0	2,1	-	3,0	15,0	45,0	75,0
Lood (Pb)	µg/L	<2,0	1,4	-	2,0	15,0	45,0	75,0
Zink (Zn)	µg/L	11	11,0	-	10,0	65,0	433,0	800,0
Vluchtige Aromatische Koolwaterstoffen								
Benzeen	µg/L	<0,20	0,14	-	0,2	0,2	15,1	30,0
Tolueen	µg/L	<0,20	0,14	-	0,2	7,0	504,0	1000,0
Ethylbenzeen	µg/L	<0,20	0,14	-	0,2	4,0	77,0	150,0
o-Xyleen	µg/L	<0,10	0,07					
m,p-Xyleen	µg/L	0,21	0,21					
Xylenen (som) factor 0,7	µg/L	0,28	0,28	+	0,2	0,2	35,1	70,0
BTEX (som)	µg/L	<0,90						
Naftaleen	µg/L	<0,020	0,014	-	0,02	0,01	35,0	70,0
Styreen	µg/L	<0,20	0,14	-	0,2	6,0	153,0	300,0
Vluchtige organische halogeenkoolwaterstoffen								
Dichloormethaan	µg/L	<0,20	0,14	-	0,2	0,01	500,0	1000,0
Trichloormethaan	µg/L	<0,20	0,14	-	0,2	6,0	203,0	400,0
Tetrachloormethaan	µg/L	<0,10	0,07	-	0,1	0,01	5,0	10,0
Trichlooretheen	µg/L	<0,20	0,14	-	0,2	24,0	262,0	500,0
Tetrachlooretheen	µg/L	<0,10	0,07	-	0,1	0,01	20,0	40,0
1,1-Dichloorethaan	µg/L	<0,20	0,14	-	0,2	7,0	454,0	900,0
1,2-Dichloorethaan	µg/L	<0,20	0,14	-	0,2	7,0	204,0	400,0
1,1,1-Trichloorethaan	µg/L	<0,10	0,07	-	0,1	0,01	150,0	300,0
1,1,2-Trichloorethaan	µg/L	<0,10	0,07	-	0,1	0,01	65,0	130,0
cis 1,2-Dichlooretheen	µg/L	<0,10	0,07					
trans 1,2-Dichlooretheen	µg/L	<0,10	0,07					
CKW (som)	µg/L	<1,6						
Tribroommethaan	µg/L	<0,20	0,14					630,0
Vinylchloride	µg/L	<0,10	0,07	-	0,2	0,01	2,5	5,0
1,1-Dichlooretheen	µg/L	<0,10	0,07	-	0,1	0,01	5,0	10,0
1,2-Dichloorethenen (Som) factor 0,7	µg/L	0,14	0,14	-	0,2	0,01	10,0	20,0
1,1-Dichloorpropaan	µg/L	<0,20	0,14					
1,2-Dichloorpropaan	µg/L	<0,20	0,14					
1,3-Dichloorpropaan	µg/L	<0,20	0,14					
Dichloorpropanen som factor 0.7	µg/L	0,42	0,42	-	0,6	0,8	40,4	80,0
Minerale olie								
Minerale olie (C10-C12)	µg/L	<10	7,0					
Minerale olie (C12-C16)	µg/L	<10	7,0					
Minerale olie (C16-C21)	µg/L	<10	7,0					
Minerale olie (C21-C30)	µg/L	<15	10,5					
Minerale olie (C30-C35)	µg/L	<10	7,0					
Minerale olie (C35-C40)	µg/L	<10	7,0					
Minerale olie totaal (C10-C40)	µg/L	<50	35,0	-	50,0	50,0	325,0	600,0

Legenda

-	< streefwaarde/aw2000 of RG
+	> Streefwaarde (S)
++	> Tussenwaarde (T)
+++	> Interventiewaarde (I)
	Niet getoetst
RG	Rapportagegrens
GSSD	Gestandaardiseerd gehalte

Deze toetsing is uitgevoerd met behulp van BoToVa.

Zie voor info: http://www.rwsleefomgeving.nl/onderwerpen/bodem-ondergrond/bbk/instrumenten/botova/

Toetsing analyseresultaten grondwater

Certificaatnummer	2022150984
Uw projectnummer	1501904A
Uw projectnaam	Drielanden, Harderwijk
Datum monstername	27-09-2022

Parameter	Eenheid	**25-1-1**	GSSD	+/-	RG	S	T	I
Metalen								
Arseen (As)	µg/L	<5,0	3,5	-	5,0	10,0	35,0	60,0
Barium (Ba)	µg/L	160	160,0	+	20,0	50,0	338,0	625,0
Cadmium (Cd)	µg/L	<0,20	0,14	-	0,2	0,4	3,2	6,0
Kobalt (Co)	µg/L	<2,0	1,4	-	2,0	20,0	60,0	100,0
Koper (Cu)	µg/L	<2,0	1,4	-	2,0	15,0	45,0	75,0
Kwik (Hg)	µg/L	<0,050	0,035	-	0,05	0,05	0,175	0,3
Molybdeen (Mo)	µg/L	<2,0	1,4	-	2,0	5,0	153,0	300,0
Nikkel (Ni)	µg/L	<3,0	2,1	-	3,0	15,0	45,0	75,0
Lood (Pb)	µg/L	<2,0	1,4	-	2,0	15,0	45,0	75,0
Zink (Zn)	µg/L	<10	7,0	-	10,0	65,0	433,0	800,0
Vluchtige Aromatische Koolwaterstoffen								
Benzeen	µg/L	<0,20	0,14	-	0,2	0,2	15,1	30,0
Tolueen	µg/L	<0,20	0,14	-	0,2	7,0	504,0	1000,0
Ethylbenzeen	µg/L	<0,20	0,14	-	0,2	4,0	77,0	150,0
o-Xyleen	µg/L	<0,10	0,07					
m,p-Xyleen	µg/L	<0,20	0,14					
Xylenen (som) factor 0,7	µg/L	0,21	0,21	-	0,2	0,2	35,1	70,0
BTEX (som)	µg/L	<0,90						
Naftaleen	µg/L	<0,020	0,014	-	0,02	0,01	35,0	70,0
Styreen	µg/L	<0,20	0,14	-	0,2	6,0	153,0	300,0
Vluchtige organische halogeenkoolwaterstoffen								
Dichloormethaan	µg/L	<0,20	0,14	-	0,2	0,01	500,0	1000,0
Trichloormethaan	µg/L	<0,20	0,14	-	0,2	6,0	203,0	400,0
Tetrachloormethaan	µg/L	<0,10	0,07	-	0,1	0,01	5,0	10,0
Trichlooretheen	µg/L	<0,20	0,14	-	0,2	24,0	262,0	500,0
Tetrachlooretheen	µg/L	<0,10	0,07	-	0,1	0,01	20,0	40,0
1,1-Dichloorethaan	µg/L	<0,20	0,14	-	0,2	7,0	454,0	900,0
1,2-Dichloorethaan	µg/L	<0,20	0,14	-	0,2	7,0	204,0	400,0
1,1,1-Trichloorethaan	µg/L	<0,10	0,07	-	0,1	0,01	150,0	300,0
1,1,2-Trichloorethaan	µg/L	<0,10	0,07	-	0,1	0,01	65,0	130,0
cis 1,2-Dichlooretheen	µg/L	<0,10	0,07					
trans 1,2-Dichlooretheen	µg/L	<0,10	0,07					
CKW (som)	µg/L	<1,6						
Tribroommethaan	µg/L	<0,20	0,14					630,0
Vinylchloride	µg/L	<0,10	0,07	-	0,2	0,01	2,5	5,0
1,1-Dichlooretheen	µg/L	<0,10	0,07	-	0,1	0,01	5,0	10,0
1,2-Dichloorethenen (Som) factor 0,7	µg/L	0,14	0,14	-	0,2	0,01	10,0	20,0
1,1-Dichloorpropaan	µg/L	<0,20	0,14					
1,2-Dichloorpropaan	µg/L	<0,20	0,14					
1,3-Dichloorpropaan	µg/L	<0,20	0,14					
Dichloorpropanen som factor 0.7	µg/L	0,42	0,42	-	0,6	0,8	40,4	80,0
Minerale olie								
Minerale olie (C10-C12)	µg/L	<10	7,0					
Minerale olie (C12-C16)	µg/L	<10	7,0					
Minerale olie (C16-C21)	µg/L	<10	7,0					
Minerale olie (C21-C30)	µg/L	<15	10,5					
Minerale olie (C30-C35)	µg/L	<10	7,0					
Minerale olie (C35-C40)	µg/L	<10	7,0					
Minerale olie totaal (C10-C40)	µg/L	<50	35,0	-	50,0	50,0	325,0	600,0

Legenda

-	< streefwaarde/aw2000 of RG
+	> Streefwaarde (S)
++	> Tussenwaarde (T)
+++	> Interventiewaarde (I)
	Niet getoetst
RG	Rapportagegrens
GSSD	Gestandaardiseerd gehalte

Deze toetsing is uitgevoerd met behulp van BoToVa.

Zie voor info: http://www.rwsleefomgeving.nl/onderwerpen/bodem-ondergrond/bbk/instrumenten/botova/

Toetsing analyseresultaten grondwater

Certificaatnummer	2022150984
Uw projectnummer	1501904A
Uw projectnaam	Drielanden, Harderwijk
Datum monstername	27-09-2022

Parameter	Eenheid	**31-1-1**	GSSD	+/-	RG	S	T	I
Metalen								
Arseen (As)	µg/L	<5,0	3,5	-	5,0	10,0	35,0	60,0
Barium (Ba)	µg/L	180	180,0	+	20,0	50,0	338,0	625,0
Cadmium (Cd)	µg/L	<0,20	0,14	-	0,2	0,4	3,2	6,0
Kobalt (Co)	µg/L	<2,0	1,4	-	2,0	20,0	60,0	100,0
Koper (Cu)	µg/L	<2,0	1,4	-	2,0	15,0	45,0	75,0
Kwik (Hg)	µg/L	<0,050	0,035	-	0,05	0,05	0,175	0,3
Molybdeen (Mo)	µg/L	<2,0	1,4	-	2,0	5,0	153,0	300,0
Nikkel (Ni)	µg/L	<3,0	2,1	-	3,0	15,0	45,0	75,0
Lood (Pb)	µg/L	<2,0	1,4	-	2,0	15,0	45,0	75,0
Zink (Zn)	µg/L	<10	7,0	-	10,0	65,0	433,0	800,0
Vluchtige Aromatische Koolwaterstoffen								
Benzeen	µg/L	<0,20	0,14	-	0,2	0,2	15,1	30,0
Tolueen	µg/L	<0,20	0,14	-	0,2	7,0	504,0	1000,0
Ethylbenzeen	µg/L	<0,20	0,14	-	0,2	4,0	77,0	150,0
o-Xyleen	µg/L	<0,10	0,07					
m,p-Xyleen	µg/L	<0,20	0,14					
Xylenen (som) factor 0,7	µg/L	0,21	0,21	-	0,2	0,2	35,1	70,0
BTEX (som)	µg/L	<0,90						
Naftaleen	µg/L	<0,020	0,014	-	0,02	0,01	35,0	70,0
Styreen	µg/L	<0,20	0,14	-	0,2	6,0	153,0	300,0
Vluchtige organische halogeenkoolwaterstoffen								
Dichloormethaan	µg/L	<0,20	0,14	-	0,2	0,01	500,0	1000,0
Trichloormethaan	µg/L	<0,20	0,14	-	0,2	6,0	203,0	400,0
Tetrachloormethaan	µg/L	<0,10	0,07	-	0,1	0,01	5,0	10,0
Trichlooretheen	µg/L	<0,20	0,14	-	0,2	24,0	262,0	500,0
Tetrachlooretheen	µg/L	<0,10	0,07	-	0,1	0,01	20,0	40,0
1,1-Dichloorethaan	µg/L	<0,20	0,14	-	0,2	7,0	454,0	900,0
1,2-Dichloorethaan	µg/L	<0,20	0,14	-	0,2	7,0	204,0	400,0
1,1,1-Trichloorethaan	µg/L	<0,10	0,07	-	0,1	0,01	150,0	300,0
1,1,2-Trichloorethaan	µg/L	<0,10	0,07	-	0,1	0,01	65,0	130,0
cis 1,2-Dichlooretheen	µg/L	0,13	0,13					
trans 1,2-Dichlooretheen	µg/L	<0,10	0,07					
CKW (som)	µg/L	<1,6						
Tribroommethaan	µg/L	<0,20	0,14					630,0
Vinylchloride	µg/L	<0,10	0,07	-	0,2	0,01	2,5	5,0
1,1-Dichlooretheen	µg/L	<0,10	0,07	-	0,1	0,01	5,0	10,0
1,2-Dichloorethenen (Som) factor 0,7	µg/L	0,20	0,2	+	0,2	0,01	10,0	20,0
1,1-Dichloorpropaan	µg/L	<0,20	0,14					
1,2-Dichloorpropaan	µg/L	<0,20	0,14					
1,3-Dichloorpropaan	µg/L	<0,20	0,14					
Dichloorpropanen som factor 0.7	µg/L	0,42	0,42	-	0,6	0,8	40,4	80,0
Minerale olie								
Minerale olie (C10-C12)	µg/L	<10	7,0					
Minerale olie (C12-C16)	µg/L	<10	7,0					
Minerale olie (C16-C21)	µg/L	<10	7,0					
Minerale olie (C21-C30)	µg/L	<15	10,5					
Minerale olie (C30-C35)	µg/L	<10	7,0					
Minerale olie (C35-C40)	µg/L	<10	7,0					
Minerale olie totaal (C10-C40)	µg/L	<50	35,0	-	50,0	50,0	325,0	600,0

Legenda

-	< streefwaarde/aw2000 of RG
+	> Streefwaarde (S)
++	> Tussenwaarde (T)
+++	> Interventiewaarde (I)
	Niet getoetst
RG	Rapportagegrens
GSSD	Gestandaardiseerd gehalte

Deze toetsing is uitgevoerd met behulp van BoToVa.

Zie voor info: http://www.rwsleefomgeving.nl/onderwerpen/bodem-ondergrond/bbk/instrumenten/botova/

Toetsing analyseresultaten grondwater

Certificaatnummer	2022150984
Uw projectnummer	1501904A
Uw projectnaam	Drielanden, Harderwijk
Datum monstername	27-09-2022

Parameter	Eenheid	**35-1-1**	GSSD	+/-	RG	S	T	I
Metalen								
Arseen (As)	µg/L	<5,0	3,5	-	5,0	10,0	35,0	60,0
Barium (Ba)	µg/L	53	53,0	+	20,0	50,0	338,0	625,0
Cadmium (Cd)	µg/L	<0,20	0,14	-	0,2	0,4	3,2	6,0
Kobalt (Co)	µg/L	<2,0	1,4	-	2,0	20,0	60,0	100,0
Koper (Cu)	µg/L	<2,0	1,4	-	2,0	15,0	45,0	75,0
Kwik (Hg)	µg/L	<0,050	0,035	-	0,05	0,05	0,175	0,3
Molybdeen (Mo)	µg/L	<2,0	1,4	-	2,0	5,0	153,0	300,0
Nikkel (Ni)	µg/L	<3,0	2,1	-	3,0	15,0	45,0	75,0
Lood (Pb)	µg/L	<2,0	1,4	-	2,0	15,0	45,0	75,0
Zink (Zn)	µg/L	<10	7,0	-	10,0	65,0	433,0	800,0
Vluchtige Aromatische Koolwaterstoffen								
Benzeen	µg/L	<0,20	0,14	-	0,2	0,2	15,1	30,0
Tolueen	µg/L	<0,20	0,14	-	0,2	7,0	504,0	1000,0
Ethylbenzeen	µg/L	<0,20	0,14	-	0,2	4,0	77,0	150,0
o-Xyleen	µg/L	<0,10	0,07					
m,p-Xyleen	µg/L	0,23	0,23					
Xylenen (som) factor 0,7	µg/L	0,30	0,3	+	0,2	0,2	35,1	70,0
BTEX (som)	µg/L	<0,90						
Naftaleen	µg/L	<0,020	0,014	-	0,02	0,01	35,0	70,0
Styreen	µg/L	<0,20	0,14	-	0,2	6,0	153,0	300,0
Vluchtige organische halogeenkoolwaterstoffen								
Dichloormethaan	µg/L	<0,20	0,14	-	0,2	0,01	500,0	1000,0
Trichloormethaan	µg/L	<0,20	0,14	-	0,2	6,0	203,0	400,0
Tetrachloormethaan	µg/L	<0,10	0,07	-	0,1	0,01	5,0	10,0
Trichlooretheen	µg/L	<0,20	0,14	-	0,2	24,0	262,0	500,0
Tetrachlooretheen	µg/L	<0,10	0,07	-	0,1	0,01	20,0	40,0
1,1-Dichloorethaan	µg/L	<0,20	0,14	-	0,2	7,0	454,0	900,0
1,2-Dichloorethaan	µg/L	<0,20	0,14	-	0,2	7,0	204,0	400,0
1,1,1-Trichloorethaan	µg/L	<0,10	0,07	-	0,1	0,01	150,0	300,0
1,1,2-Trichloorethaan	µg/L	<0,10	0,07	-	0,1	0,01	65,0	130,0
cis 1,2-Dichlooretheen	µg/L	<0,10	0,07					
trans 1,2-Dichlooretheen	µg/L	<0,10	0,07					
CKW (som)	µg/L	<1,6						
Tribroommethaan	µg/L	<0,20	0,14					630,0
Vinylchloride	µg/L	<0,10	0,07	-	0,2	0,01	2,5	5,0
1,1-Dichlooretheen	µg/L	<0,10	0,07	-	0,1	0,01	5,0	10,0
1,2-Dichloorethenen (Som) factor 0,7	µg/L	0,14	0,14	-	0,2	0,01	10,0	20,0
1,1-Dichloorpropaan	µg/L	<0,20	0,14					
1,2-Dichloorpropaan	µg/L	<0,20	0,14					
1,3-Dichloorpropaan	µg/L	<0,20	0,14					
Dichloorpropanen som factor 0.7	µg/L	0,42	0,42	-	0,6	0,8	40,4	80,0
Minerale olie								
Minerale olie (C10-C12)	µg/L	<10	7,0					
Minerale olie (C12-C16)	µg/L	<10	7,0					
Minerale olie (C16-C21)	µg/L	<10	7,0					
Minerale olie (C21-C30)	µg/L	<15	10,5					
Minerale olie (C30-C35)	µg/L	<10	7,0					
Minerale olie (C35-C40)	µg/L	<10	7,0					
Minerale olie totaal (C10-C40)	µg/L	<50	35,0	-	50,0	50,0	325,0	600,0

Legenda

-	< streefwaarde/aw2000 of RG
+	> Streefwaarde (S)
++	> Tussenwaarde (T)
+++	> Interventiewaarde (I)
	Niet getoetst
RG	Rapportagegrens
GSSD	Gestandaardiseerd gehalte

Deze toetsing is uitgevoerd met behulp van BoToVa.

Zie voor info: http://www.rwsleefomgeving.nl/onderwerpen/bodem-ondergrond/bbk/instrumenten/botova/

Toetsing analyseresultaten grondwater

Certificaatnummer	2022150984
Uw projectnummer	1501904A
Uw projectnaam	Drielanden, Harderwijk
Datum monstername	27-09-2022

Parameter	Eenheid	**40-1-1**	GSSD	+/-	RG	S	T	I
Metalen								
Arseen (As)	µg/L	18	18,0	+	5,0	10,0	35,0	60,0
Barium (Ba)	µg/L	65	65,0	+	20,0	50,0	338,0	625,0
Cadmium (Cd)	µg/L	<0,20	0,14	-	0,2	0,4	3,2	6,0
Kobalt (Co)	µg/L	<2,0	1,4	-	2,0	20,0	60,0	100,0
Koper (Cu)	µg/L	<2,0	1,4	-	2,0	15,0	45,0	75,0
Kwik (Hg)	µg/L	<0,050	0,035	-	0,05	0,05	0,175	0,3
Molybdeen (Mo)	µg/L	<2,0	1,4	-	2,0	5,0	153,0	300,0
Nikkel (Ni)	µg/L	<3,0	2,1	-	3,0	15,0	45,0	75,0
Lood (Pb)	µg/L	<2,0	1,4	-	2,0	15,0	45,0	75,0
Zink (Zn)	µg/L	<10	7,0	-	10,0	65,0	433,0	800,0
Vluchtige Aromatische Koolwaterstoffen								
Benzeen	µg/L	<0,20	0,14	-	0,2	0,2	15,1	30,0
Tolueen	µg/L	<0,20	0,14	-	0,2	7,0	504,0	1000,0
Ethylbenzeen	µg/L	<0,20	0,14	-	0,2	4,0	77,0	150,0
o-Xyleen	µg/L	<0,10	0,07					
m,p-Xyleen	µg/L	0,24	0,24					
Xylenen (som) factor 0,7	µg/L	0,31	0,31	+	0,2	0,2	35,1	70,0
BTEX (som)	µg/L	<0,90						
Naftaleen	µg/L	0,088	0,088	+	0,02	0,01	35,0	70,0
Styreen	µg/L	<0,20	0,14	-	0,2	6,0	153,0	300,0
Vluchtige organische halogeenkoolwaterstoffen								
Dichloormethaan	µg/L	<0,20	0,14	-	0,2	0,01	500,0	1000,0
Trichloormethaan	µg/L	<0,20	0,14	-	0,2	6,0	203,0	400,0
Tetrachloormethaan	µg/L	<0,10	0,07	-	0,1	0,01	5,0	10,0
Trichlooretheen	µg/L	<0,20	0,14	-	0,2	24,0	262,0	500,0
Tetrachlooretheen	µg/L	<0,10	0,07	-	0,1	0,01	20,0	40,0
1,1-Dichloorethaan	µg/L	<0,20	0,14	-	0,2	7,0	454,0	900,0
1,2-Dichloorethaan	µg/L	<0,20	0,14	-	0,2	7,0	204,0	400,0
1,1,1-Trichloorethaan	µg/L	<0,10	0,07	-	0,1	0,01	150,0	300,0
1,1,2-Trichloorethaan	µg/L	<0,10	0,07	-	0,1	0,01	65,0	130,0
cis 1,2-Dichlooretheen	µg/L	<0,10	0,07					
trans 1,2-Dichlooretheen	µg/L	<0,10	0,07					
CKW (som)	µg/L	<1,6						
Tribroommethaan	µg/L	<0,20	0,14					630,0
Vinylchloride	µg/L	<0,10	0,07	-	0,2	0,01	2,5	5,0
1,1-Dichlooretheen	µg/L	<0,10	0,07	-	0,1	0,01	5,0	10,0
1,2-Dichloorethenen (Som) factor 0,7	µg/L	0,14	0,14	-	0,2	0,01	10,0	20,0
1,1-Dichloorpropaan	µg/L	<0,20	0,14					
1,2-Dichloorpropaan	µg/L	<0,20	0,14					
1,3-Dichloorpropaan	µg/L	<0,20	0,14					
Dichloorpropanen som factor 0.7	µg/L	0,42	0,42	-	0,6	0,8	40,4	80,0
Minerale olie								
Minerale olie (C10-C12)	µg/L	<10	7,0					
Minerale olie (C12-C16)	µg/L	<10	7,0					
Minerale olie (C16-C21)	µg/L	<10	7,0					
Minerale olie (C21-C30)	µg/L	<15	10,5					
Minerale olie (C30-C35)	µg/L	<10	7,0					
Minerale olie (C35-C40)	µg/L	<10	7,0					
Minerale olie totaal (C10-C40)	µg/L	<50	35,0	-	50,0	50,0	325,0	600,0

Legenda

-	< streefwaarde/aw2000 of RG
+	> Streefwaarde (S)
++	> Tussenwaarde (T)
+++	> Interventiewaarde (I)
	Niet getoetst
RG	Rapportagegrens
GSSD	Gestandaardiseerd gehalte

Deze toetsing is uitgevoerd met behulp van BoToVa.

Zie voor info: http://www.rwsleefomgeving.nl/onderwerpen/bodem-ondergrond/bbk/instrumenten/botova/

Toetsing analyseresultaten grondwater

Certificaatnummer	2022150984
Uw projectnummer	1501904A
Uw projectnaam	Drielanden, Harderwijk
Datum monstername	27-09-2022

Parameter	Eenheid	**42-1-1**	GSSD	+/-	RG	S	T	I
Metalen								
Arseen (As)	µg/L	<5,0	3,5	-	5,0	10,0	35,0	60,0
Barium (Ba)	µg/L	25	25,0	-	20,0	50,0	338,0	625,0
Cadmium (Cd)	µg/L	<0,20	0,14	-	0,2	0,4	3,2	6,0
Kobalt (Co)	µg/L	<2,0	1,4	-	2,0	20,0	60,0	100,0
Koper (Cu)	µg/L	<2,0	1,4	-	2,0	15,0	45,0	75,0
Kwik (Hg)	µg/L	<0,050	0,035	-	0,05	0,05	0,175	0,3
Molybdeen (Mo)	µg/L	<2,0	1,4	-	2,0	5,0	153,0	300,0
Nikkel (Ni)	µg/L	<3,0	2,1	-	3,0	15,0	45,0	75,0
Lood (Pb)	µg/L	<2,0	1,4	-	2,0	15,0	45,0	75,0
Zink (Zn)	µg/L	<10	7,0	-	10,0	65,0	433,0	800,0
Vluchtige Aromatische Koolwaterstoffen								
Benzeen	µg/L	<0,20	0,14	-	0,2	0,2	15,1	30,0
Tolueen	µg/L	<0,20	0,14	-	0,2	7,0	504,0	1000,0
Ethylbenzeen	µg/L	<0,20	0,14	-	0,2	4,0	77,0	150,0
o-Xyleen	µg/L	0,12	0,12					
m,p-Xyleen	µg/L	0,42	0,42					
Xylenen (som) factor 0,7	µg/L	0,54	0,54	+	0,2	0,2	35,1	70,0
BTEX (som)	µg/L	<0,90						
Naftaleen	µg/L	<0,020	0,014	-	0,02	0,01	35,0	70,0
Styreen	µg/L	<0,20	0,14	-	0,2	6,0	153,0	300,0
Vluchtige organische halogeenkoolwaterstoffen								
Dichloormethaan	µg/L	<0,20	0,14	-	0,2	0,01	500,0	1000,0
Trichloormethaan	µg/L	<0,20	0,14	-	0,2	6,0	203,0	400,0
Tetrachloormethaan	µg/L	<0,10	0,07	-	0,1	0,01	5,0	10,0
Trichlooretheen	µg/L	<0,20	0,14	-	0,2	24,0	262,0	500,0
Tetrachlooretheen	µg/L	<0,10	0,07	-	0,1	0,01	20,0	40,0
1,1-Dichloorethaan	µg/L	<0,20	0,14	-	0,2	7,0	454,0	900,0
1,2-Dichloorethaan	µg/L	<0,20	0,14	-	0,2	7,0	204,0	400,0
1,1,1-Trichloorethaan	µg/L	<0,10	0,07	-	0,1	0,01	150,0	300,0
1,1,2-Trichloorethaan	µg/L	<0,10	0,07	-	0,1	0,01	65,0	130,0
cis 1,2-Dichlooretheen	µg/L	<0,10	0,07					
trans 1,2-Dichlooretheen	µg/L	<0,10	0,07					
CKW (som)	µg/L	<1,6						
Tribroommethaan	µg/L	<0,20	0,14					630,0
Vinylchloride	µg/L	<0,10	0,07	-	0,2	0,01	2,5	5,0
1,1-Dichlooretheen	µg/L	<0,10	0,07	-	0,1	0,01	5,0	10,0
1,2-Dichloorethenen (Som) factor 0,7	µg/L	0,14	0,14	-	0,2	0,01	10,0	20,0
1,1-Dichloorpropaan	µg/L	<0,20	0,14					
1,2-Dichloorpropaan	µg/L	<0,20	0,14					
1,3-Dichloorpropaan	µg/L	<0,20	0,14					
Dichloorpropanen som factor 0.7	µg/L	0,42	0,42	-	0,6	0,8	40,4	80,0
Minerale olie								
Minerale olie (C10-C12)	µg/L	<10	7,0					
Minerale olie (C12-C16)	µg/L	<10	7,0					
Minerale olie (C16-C21)	µg/L	<10	7,0					
Minerale olie (C21-C30)	µg/L	<15	10,5					
Minerale olie (C30-C35)	µg/L	<10	7,0					
Minerale olie (C35-C40)	µg/L	<10	7,0					
Minerale olie totaal (C10-C40)	µg/L	<50	35,0	-	50,0	50,0	325,0	600,0

Legenda

-	< streefwaarde/aw2000 of RG
+	> Streefwaarde (S)
++	> Tussenwaarde (T)
+++	> Interventiewaarde (I)
	Niet getoetst
RG	Rapportagegrens
GSSD	Gestandaardiseerd gehalte

Deze toetsing is uitgevoerd met behulp van BoToVa.

Zie voor info: http://www.rwsleefomgeving.nl/onderwerpen/bodem-ondergrond/bbk/instrumenten/botova/

Toetsing analyseresultaten grondwater

Certificaatnummer	2022150984
Uw projectnummer	1501904A
Uw projectnaam	Drielanden, Harderwijk
Datum monstername	27-09-2022

Parameter	Eenheid	**48-1-1**	GSSD	+/-	RG	S	T	I
Metalen								
Arseen (As)	µg/L	<5,0	3,5	-	5,0	10,0	35,0	60,0
Barium (Ba)	µg/L	<20	14,0	-	20,0	50,0	338,0	625,0
Cadmium (Cd)	µg/L	<0,20	0,14	-	0,2	0,4	3,2	6,0
Kobalt (Co)	µg/L	<2,0	1,4	-	2,0	20,0	60,0	100,0
Koper (Cu)	µg/L	<2,0	1,4	-	2,0	15,0	45,0	75,0
Kwik (Hg)	µg/L	<0,050	0,035	-	0,05	0,05	0,175	0,3
Molybdeen (Mo)	µg/L	<2,0	1,4	-	2,0	5,0	153,0	300,0
Nikkel (Ni)	µg/L	<3,0	2,1	-	3,0	15,0	45,0	75,0
Lood (Pb)	µg/L	<2,0	1,4	-	2,0	15,0	45,0	75,0
Zink (Zn)	µg/L	<10	7,0	-	10,0	65,0	433,0	800,0
Vluchtige Aromatische Koolwaterstoffen								
Benzeen	µg/L	<0,20	0,14	-	0,2	0,2	15,1	30,0
Tolueen	µg/L	<0,20	0,14	-	0,2	7,0	504,0	1000,0
Ethylbenzeen	µg/L	<0,20	0,14	-	0,2	4,0	77,0	150,0
o-Xyleen	µg/L	<0,10	0,07					
m,p-Xyleen	µg/L	<0,20	0,14					
Xylenen (som) factor 0,7	µg/L	0,21	0,21	-	0,2	0,2	35,1	70,0
BTEX (som)	µg/L	<0,90						
Naftaleen	µg/L	<0,020	0,014	-	0,02	0,01	35,0	70,0
Styreen	µg/L	<0,20	0,14	-	0,2	6,0	153,0	300,0
Vluchtige organische halogeenkoolwaterstoffen								
Dichloormethaan	µg/L	<0,20	0,14	-	0,2	0,01	500,0	1000,0
Trichloormethaan	µg/L	<0,20	0,14	-	0,2	6,0	203,0	400,0
Tetrachloormethaan	µg/L	<0,10	0,07	-	0,1	0,01	5,0	10,0
Trichlooretheen	µg/L	<0,20	0,14	-	0,2	24,0	262,0	500,0
Tetrachlooretheen	µg/L	<0,10	0,07	-	0,1	0,01	20,0	40,0
1,1-Dichloorethaan	µg/L	<0,20	0,14	-	0,2	7,0	454,0	900,0
1,2-Dichloorethaan	µg/L	<0,20	0,14	-	0,2	7,0	204,0	400,0
1,1,1-Trichloorethaan	µg/L	<0,10	0,07	-	0,1	0,01	150,0	300,0
1,1,2-Trichloorethaan	µg/L	<0,10	0,07	-	0,1	0,01	65,0	130,0
cis 1,2-Dichlooretheen	µg/L	<0,10	0,07					
trans 1,2-Dichlooretheen	µg/L	<0,10	0,07					
CKW (som)	µg/L	<1,6						
Tribroommethaan	µg/L	<0,20	0,14					630,0
Vinylchloride	µg/L	<0,10	0,07	-	0,2	0,01	2,5	5,0
1,1-Dichlooretheen	µg/L	<0,10	0,07	-	0,1	0,01	5,0	10,0
1,2-Dichloorethenen (Som) factor 0,7	µg/L	0,14	0,14	-	0,2	0,01	10,0	20,0
1,1-Dichloorpropaan	µg/L	<0,20	0,14					
1,2-Dichloorpropaan	µg/L	<0,20	0,14					
1,3-Dichloorpropaan	µg/L	<0,20	0,14					
Dichloorpropanen som factor 0.7	µg/L	0,42	0,42	-	0,6	0,8	40,4	80,0
Minerale olie								
Minerale olie (C10-C12)	µg/L	<10	7,0					
Minerale olie (C12-C16)	µg/L	<10	7,0					
Minerale olie (C16-C21)	µg/L	<10	7,0					
Minerale olie (C21-C30)	µg/L	<15	10,5					
Minerale olie (C30-C35)	µg/L	<10	7,0					
Minerale olie (C35-C40)	µg/L	<10	7,0					
Minerale olie totaal (C10-C40)	µg/L	<50	35,0	-	50,0	50,0	325,0	600,0

Legenda

-	< streefwaarde/aw2000 of RG
+	> Streefwaarde (S)
++	> Tussenwaarde (T)
+++	> Interventiewaarde (I)
	Niet getoetst
RG	Rapportagegrens
GSSD	Gestandaardiseerd gehalte

Deze toetsing is uitgevoerd met behulp van BoToVa.

Zie voor info: http://www.rwsleefomgeving.nl/onderwerpen/bodem-ondergrond/bbk/instrumenten/botova/

Toetsing analyseresultaten grondwater

Certificaatnummer	2022150984
Uw projectnummer	1501904A
Uw projectnaam	Drielanden, Harderwijk
Datum monstername	27-09-2022

Parameter	Eenheid	**49-1-1**	GSSD	+/-	RG	S	T	I
Metalen								
Arseen (As)	µg/L	<5,0	3,5	-	5,0	10,0	35,0	60,0
Barium (Ba)	µg/L	<20	14,0	-	20,0	50,0	338,0	625,0
Cadmium (Cd)	µg/L	<0,20	0,14	-	0,2	0,4	3,2	6,0
Kobalt (Co)	µg/L	<2,0	1,4	-	2,0	20,0	60,0	100,0
Koper (Cu)	µg/L	<2,0	1,4	-	2,0	15,0	45,0	75,0
Kwik (Hg)	µg/L	<0,050	0,035	-	0,05	0,05	0,175	0,3
Molybdeen (Mo)	µg/L	<2,0	1,4	-	2,0	5,0	153,0	300,0
Nikkel (Ni)	µg/L	<3,0	2,1	-	3,0	15,0	45,0	75,0
Lood (Pb)	µg/L	<2,0	1,4	-	2,0	15,0	45,0	75,0
Zink (Zn)	µg/L	<10	7,0	-	10,0	65,0	433,0	800,0
Vluchtige Aromatische Koolwaterstoffen								
Benzeen	µg/L	<0,20	0,14	-	0,2	0,2	15,1	30,0
Tolueen	µg/L	<0,20	0,14	-	0,2	7,0	504,0	1000,0
Ethylbenzeen	µg/L	<0,20	0,14	-	0,2	4,0	77,0	150,0
o-Xyleen	µg/L	<0,10	0,07					
m,p-Xyleen	µg/L	<0,20	0,14					
Xylenen (som) factor 0,7	µg/L	0,21	0,21	-	0,2	0,2	35,1	70,0
BTEX (som)	µg/L	<0,90						
Naftaleen	µg/L	<0,020	0,014	-	0,02	0,01	35,0	70,0
Styreen	µg/L	<0,20	0,14	-	0,2	6,0	153,0	300,0
Vluchtige organische halogeenkoolwaterstoffen								
Dichloormethaan	µg/L	<0,20	0,14	-	0,2	0,01	500,0	1000,0
Trichloormethaan	µg/L	<0,20	0,14	-	0,2	6,0	203,0	400,0
Tetrachloormethaan	µg/L	<0,10	0,07	-	0,1	0,01	5,0	10,0
Trichlooretheen	µg/L	<0,20	0,14	-	0,2	24,0	262,0	500,0
Tetrachlooretheen	µg/L	<0,10	0,07	-	0,1	0,01	20,0	40,0
1,1-Dichloorethaan	µg/L	<0,20	0,14	-	0,2	7,0	454,0	900,0
1,2-Dichloorethaan	µg/L	<0,20	0,14	-	0,2	7,0	204,0	400,0
1,1,1-Trichloorethaan	µg/L	<0,10	0,07	-	0,1	0,01	150,0	300,0
1,1,2-Trichloorethaan	µg/L	<0,10	0,07	-	0,1	0,01	65,0	130,0
cis 1,2-Dichlooretheen	µg/L	<0,10	0,07					
trans 1,2-Dichlooretheen	µg/L	<0,10	0,07					
CKW (som)	µg/L	<1,6						
Tribroommethaan	µg/L	<0,20	0,14					630,0
Vinylchloride	µg/L	<0,10	0,07	-	0,2	0,01	2,5	5,0
1,1-Dichlooretheen	µg/L	<0,10	0,07	-	0,1	0,01	5,0	10,0
1,2-Dichloorethenen (Som) factor 0,7	µg/L	0,14	0,14	-	0,2	0,01	10,0	20,0
1,1-Dichloorpropaan	µg/L	<0,20	0,14					
1,2-Dichloorpropaan	µg/L	<0,20	0,14					
1,3-Dichloorpropaan	µg/L	<0,20	0,14					
Dichloorpropanen som factor 0.7	µg/L	0,42	0,42	-	0,6	0,8	40,4	80,0
Minerale olie								
Minerale olie (C10-C12)	µg/L	<10	7,0					
Minerale olie (C12-C16)	µg/L	<10	7,0					
Minerale olie (C16-C21)	µg/L	<10	7,0					
Minerale olie (C21-C30)	µg/L	<15	10,5					
Minerale olie (C30-C35)	µg/L	<10	7,0					
Minerale olie (C35-C40)	µg/L	<10	7,0					
Minerale olie totaal (C10-C40)	µg/L	<50	35,0	-	50,0	50,0	325,0	600,0

Legenda

-	< streefwaarde/aw2000 of RG
+	> Streefwaarde (S)
++	> Tussenwaarde (T)
+++	> Interventiewaarde (I)
	Niet getoetst
RG	Rapportagegrens
GSSD	Gestandaardiseerd gehalte

Deze toetsing is uitgevoerd met behulp van BoToVa.

Zie voor info: http://www.rwsleefomgeving.nl/onderwerpen/bodem-ondergrond/bbk/instrumenten/botova/

Bijlage | 5
Achtergrondinformatie

1. Toelichting bij verschillende onderzoeken/onderzoeksstappen

Vooronderzoek
Ook wel bekend als historisch onderzoek. Het betreft het verzamelen van informatie over de locatie middels archiefonderzoek, historisch bronnen en kaarten en een locatie-inspectie. Het vooronderzoek wordt uitgevoerd conform de NEN 5717 (waterbodem) en de NEN 5725 (landbodem).

Verkennend bodemonderzoek
Op basis van de gekozen strategie (onverdachte of verdachte locatie) worden een aantal boringen en/of peilbuizen geplaatst. Een aantal grond- en grondwatermonsters wordt geanalyseerd op de relevante parameters. In de rapportage wordt verwoord of de milieuhygiënische kwaliteit voldoende is voor hetgeen is voorgenomen of dat nader bodemonderzoek noodzakelijk is. Het verkennend bodemonderzoek wordt uitgevoerd conform de NEN 5740.

Nader bodemonderzoek
Het in één of meerdere fasen vaststellen van de aard, oorzaak, mate, omvang en ligging van een verontreiniging. In de rapportage wordt de verontreinigingssituatie omschreven. Over het algemeen wordt ook een risicobeoordeling uitgevoerd (bepaling ernst en spoedeisendheid). Uitvoering (behoudens voor asbest) conform de NTA 5755.

Verkennend asbest in grondonderzoek
Onderzoek naar asbest in de bodem met minder dan 50 gewichtsprocent bodemvreemd materiaal. In de rapportage wordt verwoord of het asbestgehalte aanleiding geeft tot nader onderzoek. Uitvoering conform de NEN 5707.

Verkennend asbest in puinonderzoek
Onderzoek naar asbest in funderingslagen, stortlocaties en wegen met meer dan 50 gewichtsprocent bodemvreemd materiaal. In de rapportage wordt verwoord of het asbestgehalte aanleiding geeft tot nader onderzoek. Uitvoering conform de NEN 5897.

Nader asbest in grond- of puinonderzoek
Onderzoek naar de oorzaak, mate, omvang en ligging van een asbestverontreiniging. In de rapportage worden de verontreinigingssituatie omschreven. Over het algemeen wordt ook een risicobeoordeling uitgevoerd (bepaling ernst en spoedeisendheid). Uitvoering conform de NEN 5707 of NEN 5897.

Verkennend waterbodemonderzoek
Onderzoek voor het bepalen van de milieuhygiënische kwaliteit van de waterbodem en daaruit vrijkomende baggerspecie. In de rapportage wordt verwoord dat de milieuhygiënische kwaliteit voldoende is voor hetgeen is voorgenomen of dat nader waterbodemonderzoek noodzakelijk is. Het verkennend waterbodemonderzoek wordt uitgevoerd conform de NEN 5720.

Partijkeuring
Ook wel bekend als AP04. Een onderzoek gericht op het vervoeren en elders toepassen van grond of bouwstof. In de rapportage worden de hergebruiksmogelijkheden verwoord.

Asfaltonderzoek
Onderzoek naar de laagopbouw en teerhoudendheid van asfalt. Het asfaltonderzoek wordt uitgevoerd conform de CROW 210.

2. Toetsingskader

De toetsingen worden conform de geldende richtlijnen uitgevoerd. Voor parameters anders dan asbest geschiedt dit middels BoToVa (Bodem Toets- en Validatieservice). In de toetstabellen zijn ook de normwaarden voor de geanalyseerde parameters weergegeven.

De toetsingswaarden zijn opgenomen in de Regeling Bodemkwaliteit bijlage B en de Circulaire Bodemsanering bijlage 1. De meest recente versies zijn te raadplegen via wetten.overheid.nl.

De toetsingswaarden zijn als volgt gedefinieerd:

Achtergrondwaarde
Voor grond en baggerspecie bij regeling vastgestelde gehalten aan chemische stoffen voor een goede bodemkwaliteit, waarvoor geldt dat er geen sprake is van belasting door lokale verontreinigingbronnen. Deze waarden zijn (door gemeenten) vastgesteld in het project 'achtergrondwaarden 2000 (AW 2000)'.

Interventiewaarde
Waarde waarmee voor verontreinigende stoffen in grond en grondwater het concentratieniveau wordt aangegeven waarboven sprake is van ernstige vermindering of dreigende vermindering van de functionele eigenschappen die de bodem heeft voor mens, plant of dier.

Streefwaarden grondwater
Aanduiding van het ijkpunt voor de milieukwaliteit voor de lange termijn, uitgaande van verwaarloosbare risico's voor het ecosysteem waarbij voor metalen onderscheid wordt gemaakt tussen diep en ondiep grondwater.

Tussenwaarde
Voor grond: het rekenkundig gemiddelde van de achtergrondwaarde en de interventiewaarde van een verontreinigende stof.
Voor grondwater: het rekenkundig gemiddelde van de streefwaarde en de interventiewaarde van een verontreinigende stof.
De tussenwaarde is de concentratiegrens waarboven in beginsel nader onderzoek wordt uitgevoerd, omdat het vermoeden van ernstige bodemverontreiniging bestaat.

Naast de toetsing aan de bovenstaande waarden kan ook (indicatief) getoetst worden aan bodemkwaliteitsklassen (Altijd Toepasbaar, Wonen, Industrie, Niet of Nooit Toepasbaar).

Waterbodem
De analyseresultaten kunnen getoetst worden aan de voorwaarden voor de volgende generieke toetsingskaders:

1. toepassen in oppervlaktewater
   Inhoudend: het gericht plaatsen van bagger waarbij een nieuwe waterbodem ontstaat. Daarvoor wordt de waterbodemkwaliteit, met behulp van het toetsingsprogramma BoToVa, onderverdeeld in de klassen 'vrij toepasbaar', A, B of 'niet toepasbaar'[19]. Ook de kwaliteit van de ontvangende waterbodem is van belang;
2. verspreiden over aangrenzend perceel
   hiervoor wordt de msPAF-toets[20] gebruikt tenzij al bekend is dat sprake is van 'vrij toepasbare (verspreidbare) baggerspecie'(zie punt 1)
3. toepassing op landbodem
   de waterbodemkwaliteit wordt in het kader van deze toepassing onderverdeeld in de klassen 'altijd toepasbaar', wonen, industrie, 'niet toepasbaar' of 'nooit toepasbaar'[21]

---

[19] De normwaarden zijn afkomstig uit de Regeling Bodemkwaliteit

[20] 'Vrij toepasbare bagger' kan zonder aanvullende toetsingen onder meer verspreid worden op het aangrenzende perceel. Een aanvullende toetsing met behulp van msPAF is alleen noodzakelijk bij de klassen A of B

msPAF meer stoffe**n Potentieel Aangetaste Fractie van lagere organismen. De msPAF-toets is een methode om ecologische risico's te bepalen.** De toets geeft een indicatie over het deel van de aanwezige organismen dat nadelige gevolgen kan ondervinden als gevolg van het aanwezige mengsel van verontreinigingen. Op basis van het criterium dat de verspreidbare hoeveelheid bagger minimaal gelijk moet blijven, is de norm gesteld op msPAF-metalen < 50% en msPAF-organisch <20%. Naast de msPAF zijn 5 stoffen individueel genormeerd te weten barium, cadmium, kobalt, molybdeen en minerale olie

[21] De analyseresultaten worden, na omrekening tot gehalten standaardbodem, getoetst aan de normwaarden voor toepassen van grond op of in de bodem (Regeling bodemkwaliteit)

3. Betrouwbaarheid van onderzoeken

Bodemonderzoeken worden op zorgvuldige wijze verricht volgens de algemeen gebruikelijke inzichten en methoden. Het gehele proces van offerte tot en met rapportage is geborgd in een gecertificeerd ISO 9001 kwaliteitssysteem. Analyses vinden, tenzij anders vermeld, plaats in geaccrediteerde laboratoria.

PJ Milieu BV streeft bij elk milieuhygiënisch onderzoek naar een optimale representativiteit. Echter, een dergelijk onderzoek is gebaseerd op het verrichten van een beperkt aantal monsterlocaties en het nemen en analyseren van een beperkt aantal monsters. Hierdoor blijft het mogelijk, dat plaatselijke afwijkingen in de samenstelling van grond en/of grondwater aanwezig zijn, welke tijdens het onderzoek niet naar voren zijn gekomen.

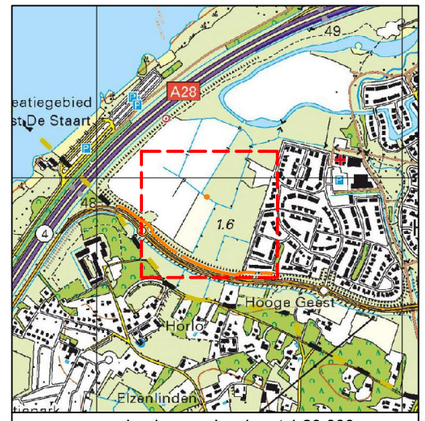
PJ Milieu BV is niet aansprakelijk voor hieruit voortvloeiende schade of gevolgen van welke aard ook.

Hierbij wordt er tevens op gewezen, dat het uitgevoerde bodemonderzoek een momentopname is. Beïnvloeding van grond- en grondwaterkwaliteit zal ook plaats kunnen vinden na uitvoering van dit onderzoek, bijvoorbeeld door bouwrijp maken of aanvoer van grond van elders.

Naarmate een langere tijd is verlopen na uitvoering van het onderzoek, dient men meer voorzichtigheid te betrachten en voorbehoud te maken bij het gebruik van de onderzoeksresultaten.

Bijlage | 6

Tekening



schaal omgevingskaart 1:20.000

depots
depot
bouwdepot puinverharding
bouwdepot puinverharding
Goudsbloemdreef
Kamperfoeliedreef
Groene Zoomweg
2476
6863
108
125
3138
3998
6433
6320
105
6322
7102
7105
7106
6924
6743
6748
6821
6750
6749
6914
6916
6918
6911
A
I
K

LEGENDA

- Boring
- Peilbuis
- 25 Huisnummer
- 3998 Perceelsnummer (gem. Harderwijk, sectie I)
- Onderzoekslocatie
- Bebouwing (buitenmuur)
- Perceelsgrens (Kadaster)
- Topografie
- Begrenzing water
- Foto: opnamerichting en nummer
- Dam
- Sloot (gedempt?)
- Voormalig pad
- Depots
- Puinpad

Projectnaam: Drielanden fase 3, Harderwijk				
Type: Verkennend bodemonderzoek				
Omschrijving: Situatietekening				
Projectnr: 1501904A	*Bestandsnaam:* 1501904A			
Formaat: A3	*Getekend:* HvH	*Datum:* 16-09-2022	*Tekeningnr:* 1	*Versie:* Definitief
Schaal: 1:1500	0m 15m 75m			

PJ Milieu BV

Adres: Nijverheidsstraat 21, 3861 RJ Nijkerk
Telefoon: 033 - 245 85 11
E-mail: info@pjmilieu.nl
Internet: www.pjmilieu.nl

Aan de maten kunnen geen rechten worden ontleend.

milieu bv



LEVEN EN WERKEN MET LAND EN WATER

Nieuwbouwwijk Harderweide, Deelplan 3 Harderwijk

Akoestisch onderzoek
Gemeente Harderwijk

6 september 2022

Contactpersoon

ANGELIQUE WALGEMOET
Specialist Geluid

T 0627060597
E angelique.walgemoet@arcadis.com

Arcadis Nederland B.V.
Postbus 264
6800 AG Arnhem
Nederland

Inhoudsopgave

1 Inleiding 5

2 Wettelijk kader 7

2.1 Dosismaat L_{den} 7

2.2 Geluidzone 7

2.3 Geluidgevoelige bestemmingen 8

2.4 Correctie artikel 110g Wgh 8

2.5 Grenswaarden voor nieuwe geluidgevoelige bestemmingen 9

2.6 Dove gevel 9

2.7 Gemeentelijk geluidbeleid 10

3 Uitgangspunten 11

3.1 Onderzoeksgebied 11

3.2 Verkeersgegevens 12

3.3 Overige uitgangspunten 13

3.4 Rekenmethode 14

4 Resultaten 15

4.1 A28 15

4.2 Groene Zoomweg 16

4.3 Binnenplanse wegen (30 km/h) 17

5 Samenvatting en Conclusies 19

Bijlagen

Bijlage A Invoergegevens 23

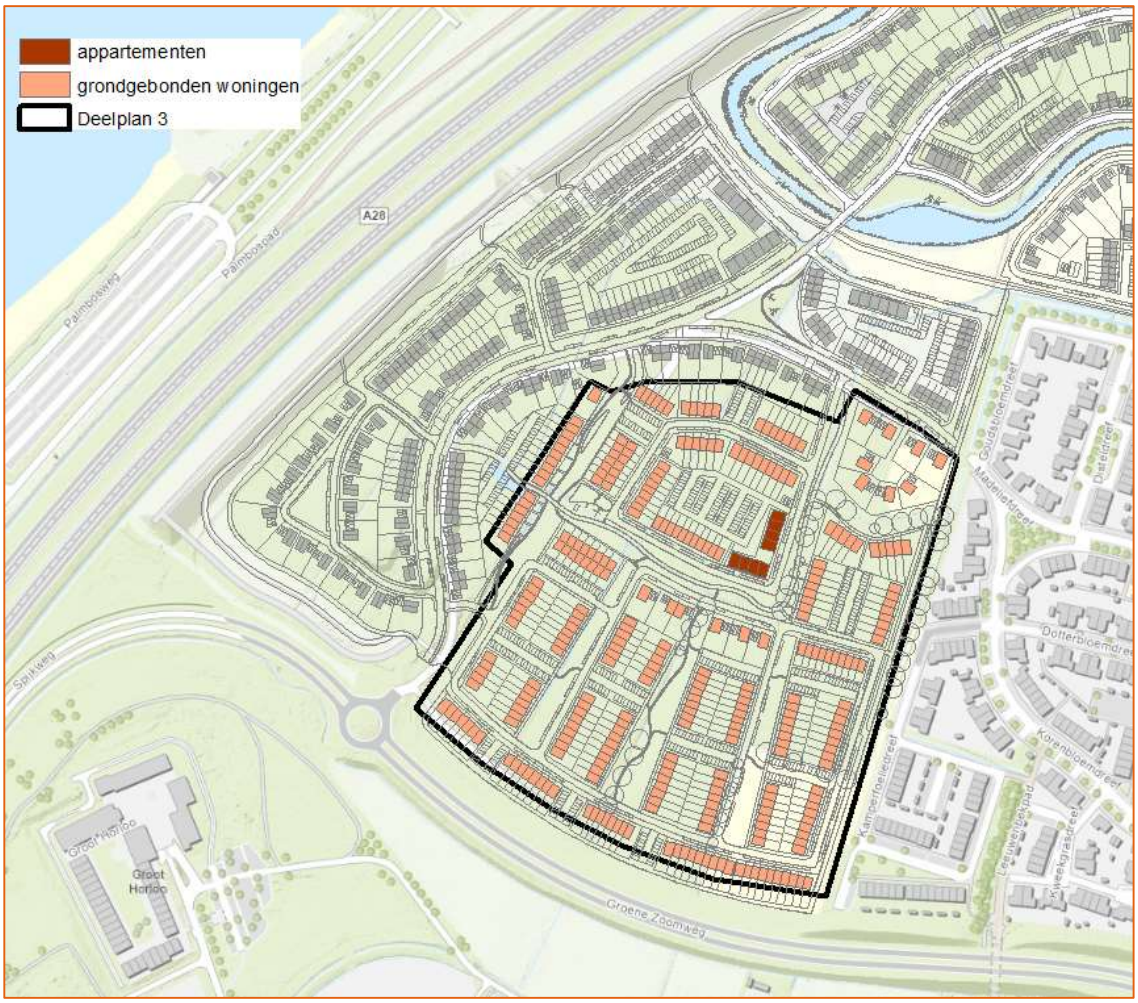
Bijlage B Resultaten 24

Colofon 25

1 Inleiding

In opdracht van de gemeente Harderwijk heeft Arcadis een akoestisch onderzoek wegverkeerslawaai uitgevoerd. Aanleiding hiervoor is de voorgenomen realisatie van een nieuw woningbouwproject in de gemeente Harderwijk. De nieuwbouwwijk, genaamd Harderweide is opgedeeld in drie afzonderlijke deelplannen, dit rapport beschrijft het akoestisch onderzoek voor deelplan 3. De betreffende bestemmingen zijn volgens de Wet geluidhinder aan te merken als ‘geluidgevoelig’ en zijn geprojecteerd binnen de wettelijke geluidszone van de Rijksweg A28 en de Groene Zoomweg. Om de realisatie van deze bestemmingen mogelijk te maken dient er conform de bepalingen uit de Wet geluidhinder een akoestisch onderzoek te worden verricht.

Het hele project bestaat uit de realisatie van circa 1.240 woningen. Deze worden gerealiseerd in verschillende deelplannen. Elke deelplan is opgebouwd uit verschillende woonbuurten die onderling met elkaar verbonden zijn door wandel- en fietspaden. De nieuwbouwwijk Harderweide is gesitueerd aan de westzijde van Harderwijk en ten oosten van de Rijksweg A28. De nieuwe wijk sluit aan op de bestaande woonwijk Drielanden. De ligging van deelplan 3 is hieronder weergegeven.



Figuur 1: Ligging van de nieuwe woningen in deelplan 3

Het doel van dit akoestisch onderzoek is het toetsen of er ter plaatse van de geprojecteerde bestemmingen voldaan wordt aan de grenswaarden van de Wet geluidhinder.

In dit rapport wordt in hoofdstuk 2 een samenvatting gegeven van de relevante onderdelen uit de Wet geluidhinder en het Besluit geluidhinder. In hoofdstuk 3 zijn de gehanteerde uitgangspunten voor dit onderzoek opgenomen. Vervolgens wordt in hoofdstuk 4 ingegaan op de berekeningsresultaten van het onderzoek. Tot slot volgen in hoofdstuk 5 de conclusies en aanbevelingen.

2 Wettelijk kader

De geluidswetgeving vanwege wegverkeerslawaai is uitgewerkt in de Wet geluidhinder (Wgh) en het Besluit geluidhinder. De geluidwetgeving is van toepassing op de aanleg van een nieuwe weg, de wijziging van een bestaande weg of de realisatie van nieuwe geluidsgevoelige bestemmingen in de zone van een weg. Dit rapport heeft betrekking op de situatie 'realisatie geluidgevoelige bestemmingen in de zone van een bestaande weg'. In dit hoofdstuk is een samenvatting opgenomen van die onderdelen van het wettelijke kader die relevant zijn voor dit onderzoek.

2.1 Dosismaat L_{den}

De geluidsbelasting van een weg wordt uitgedrukt in de dosismaat L_{den} ('den' staat voor 'day, evening, night'). De eenheid voor L_{den} is dB.

De geluidsbelasting in L_{den} is de naar tijdsduur gemiddelde waarde van het geluidsniveau in:

- De dagperiode (07:00-19:00);
- De avondperiode (19:00-23:00) na toepassing van een straffactor van 5 dB;
- De nachtperiode (23:00-07:00) na toepassing van een straffactor van 10 dB.

Voor onderwijsgebouwen en kinderdagverblijven worden de geluidsniveaus in de avond en/of nachtperiode buiten beschouwing gelaten, als de betreffende gebouwen in deze perioden niet als zodanig worden gebruikt (artikel 1.6 Besluit geluidhinder).

2.2 Geluidzone

Een weg heeft een wettelijke geluidszone (art. 74 Wgh) die zich uitstrekt vanaf de as van de weg tot een bepaalde afstand aan weerszijde van de weg. De zone is het gebied waarbinnen, akoestisch onderzoek verricht moet worden. De breedte van de zone is afhankelijk van de ligging (stedelijk of buitenstedelijk) en het aantal rijstroken. Als buitenstedelijk gebied wordt aangemerkt gebied buiten de bebouwde kom en het gebied binnen de zone van een autoweg of autosnelweg. Het stedelijke gebied is het gebied binnen de bebouwde kom, met uitzondering van het gebied binnen de geluidszones van autowegen en autosnelwegen.

In tabel 1 is een overzicht gegeven van de verschillende breedten van geluidzones. De zonebreedte wordt gemeten vanaf de buitenste begrenzing van de buitenste rijstrook.

Aantal rijstroken	Breedte geluidzone	
	Buitenstedelijk gebied	Stedelijk gebied
5 of meer	600	350
3 of 4	400	350
1 of 2	250	200

Tabel 1: geluidzones langs wegen

Wegen waarvoor een maximumsnelheid geldt van 30 km/h hebben geen wettelijke geluidszone, evenals wegen die gelegen zijn binnen een woonerf.

2.3 Geluidgevoelige bestemmingen

De grenswaarden van de Wet geluidhinder gelden voor de geluidsgevoelige bestemmingen die liggen binnen de geluidszone van de weg. De Wet geluidhinder maakt onderscheid tussen woningen, andere geluidsgevoelige gebouwen en geluidsgevoelige terreinen.

In het Besluit geluidhinder zijn de andere geluidsgevoelige gebouwen als volgt gedefinieerd:

- Onderwijsgebouwen;
- Ziekenhuizen;
- Verpleeghuizen;
- Verzorgingstehuizen;
- Psychiatrische inrichtingen;
- Kinderdagverblijven.

De geluidsgevoelige terreinen zijn gedefinieerd als:

- Woonwagenstandplaatsen;
- Ligplaatsen voor woonschepen.

Een ligplaats voor woonschepen is alleen geluidsgevoelig indien de ligplaats is vastgelegd in een bestemmingsplan.

2.4 Correctie artikel 110g Wgh

Het beleid van de Nederlandse overheid en de Europese Unie is erop gericht om de geluidsemissie van het verkeer te verminderen. Dit wordt bereikt door steeds strengere eisen te stellen aan de geluidsemissies van voertuigen en banden en door onderzoek naar stillere wegdekverhardingen te stimuleren. In de Wet geluidhinder is in artikel 110g de mogelijkheid geboden om hierop te anticiperen in het geluidsonderzoek, aangezien in het geluidsonderzoek de toekomstige geluidsbelastingen maatgevend zijn. In artikel 110g van de Wgh is bepaald dat op het reken- of meetresultaat een aftrek wordt toegepast in verband met het stiller worden van het autoverkeer. De hoogte van deze aftrek is geregeld in artikel 3.4 van het Reken- en meetvoorschrift geluid 2012 (RMG 2012). Op 20 mei 2014 is artikel 3.4 van het RMG 2012 gewijzigd. De wijziging betreft een tijdelijke verruiming van de aftrek voor wegen met een snelheid van 70 km/h of meer. Met de tijdelijke verruiming wordt tegemoetgekomen aan de belemmeringen die worden ervaren bij woningbouwplannen sinds de invoering van het RMG 2012. Met het RMG 2012 worden namelijk 1 tot 2 dB hogere geluidsbelastingen berekend voor wegen met een snelheid vanaf 70 km/h. Dit is een gevolg van hogere emissiefactoren en van gewijzigde wegdeksoorten in het RMG 2012.

Hierdoor bedraagt tot 1 juli 2018 de aftrek voor wegen met een representatief te achten snelheid voor lichte motorvoertuigen van 70 km/h of meer:

- 3 dB indien de geluidsbelasting vanwege de weg zonder toepassing van artikel 110g Wgh 56 dB is;
- 4 dB indien de geluidsbelasting vanwege de weg zonder toepassing van artikel 110g Wgh 57 dB is;
- 2 dB voor alle andere geluidsbelastingen;
- 2 dB bij het bepalen van een verschil in geluidsbelasting, tenzij een hogere waarde is vastgesteld waarbij de hierboven genoemde aftrek van 3 of 4 dB is gehanteerd, dan geldt dezelfde aftrek.

Met ingang van 1 juli 2018 vervalt de verruiming van de aftrek en is de aftrek voor wegen waarvoor de representatief te achten snelheid van lichte motorvoertuigen 70 km/h of meer bedraagt altijd 2 dB.

Voor wegen waarvoor de representatief te achten snelheid van lichte motorvoertuigen minder bedraagt dan 70 km/h, is de aftrek 5 dB. Bij het bepalen van de geluidswering van de gevels is de aftrek 0 dB.

2.5 Grenswaarden voor nieuwe geluidgevoelige bestemmingen

De realisatie van nieuwe geluidsgevoelige bestemmingen geldt als een nieuwe situatie in de zin van de Wet geluidhinder. Indien de geluidsbelasting lager is dan de voorkeursgrenswaarde zijn er geen belemmeringen vanuit de Wet geluidhinder. Bij overschrijding van de voorkeursgrenswaarde dienen maatregelen onderzocht te worden. Indien maatregelen niet voldoende zijn of op bezwaren stuiten van stedenbouwkundige, verkeerskundige, landschappelijke of financiële aard, dan kan een hogere waarde worden vastgesteld. Voor de maximaal toegestane waarde wordt onderscheid gemaakt tussen stedelijk en buitenstedelijk gebied en tussen de verschillende geluidgevoelige bestemmingen. In tabel 2 is een overzicht gegeven van de voorkeursgrenswaarden en de maximaal vast te stellen hogere waarden vanwege wegverkeerslawaai.

Geluidgevoelige bestemming	Voorkeurs-grenswaarde [dB]	Maximale hogere waarde [dB]	
		Stedelijk gebied	Buitenstedelijk gebied
woning en andere geluidgevoelig gebouw	48	63	53
woning vervangende nieuwbouw	48	68	58
Woning vervangende nieuwbouw in bebouwde kom en in zone van auto(snel)weg	48	--	63
agrarische bedrijfswoning	48	--	63
andere geluidgevoelige gebouw geprojecteerd	48	63	53
geluidgevoelig terrein	48	53	53

Tabel 2: Overzicht van grenswaarden die gelden voor nieuwe geluidgevoelige bestemmingen

Bij het vaststellen van een hogere waarde moet worden aangetoond dat de normen voor het binnenniveau zoals weergegeven in tabel 3 niet worden overschreden. De normen voor het binnenniveau zijn opgenomen in artikel 111 van de Wet geluidhinder en artikel 3.10 van het Besluit geluidhinder. De optredende binnenwaarde wordt bepaald door de berekende geluidbelasting op de gevel (zonder aftrek conform artikel 110g) te verminderen met de karakteristieke gevelwering.

Geluidgevoelige bestemmingen	Binnenwaarde [dB]
Woningen	33
Leslokalen, onderzoeks- en behandelruimten etc.	28
Theorievaklokalen, ruimten voor patiëntenhuisvesting etc.	33

Tabel 3: Grenswaarden voor het binnenniveau bij nieuwe geluidgevoelige bestemmingen

2.6 Dove gevel

In afwijking van artikel 1 van de Wet geluidhinder wordt onder een gevel in de zin van de wet niet verstaan:

- Een bouwkundige constructie waarin geen te openen delen zijn;
- Een bouwkundige constructie waarin alleen bij uitzondering te openen delen aanwezig zijn, mits deze niet direct grenzen aan een geluidgevoelige ruimte.

In een dergelijk geval wordt ook wel gesproken van een zogenoemde ‘dove’ gevel. Omdat een dove gevel volgens de definitie van de Wet geluidhinder geen gevel is, kan toetsing aan de wettelijke grenswaarden achterwege blijven.

2.7 Gemeentelijk geluidbeleid

De gemeente Harderwijk is bevoegd gezag om hogere waarden vast te stellen (artikel 110a lid 1 Wgh). De gemeente heeft beleidsregels opgesteld voor de vaststelling van hogere waarden. Er zijn onder andere eisen opgesteld waaraan voldaan moet worden alvorens een hogere waarde mag worden vastgesteld. De twee belangrijkste eisen zijn:

- Art. 8: Hogere waarden worden alleen vastgesteld indien er sprake is van minimaal 1 geluidluwe zijde. Dit betekent dat op minimaal één gevel van een woning de geluidbelasting de 48 dB niet mag overschrijden.
- Art. 10: Wanneer een nieuw ruimtelijk plan meer dan 200 woningen toelaat, kan bij uitzondering voor maximaal 10% van de nieuw te bouwen woningen binnen het plangebied een hogere waarden aangevraagd worden. Voor de overige 90% moet voldaan worden aan de voorkeursgrenswaarde.

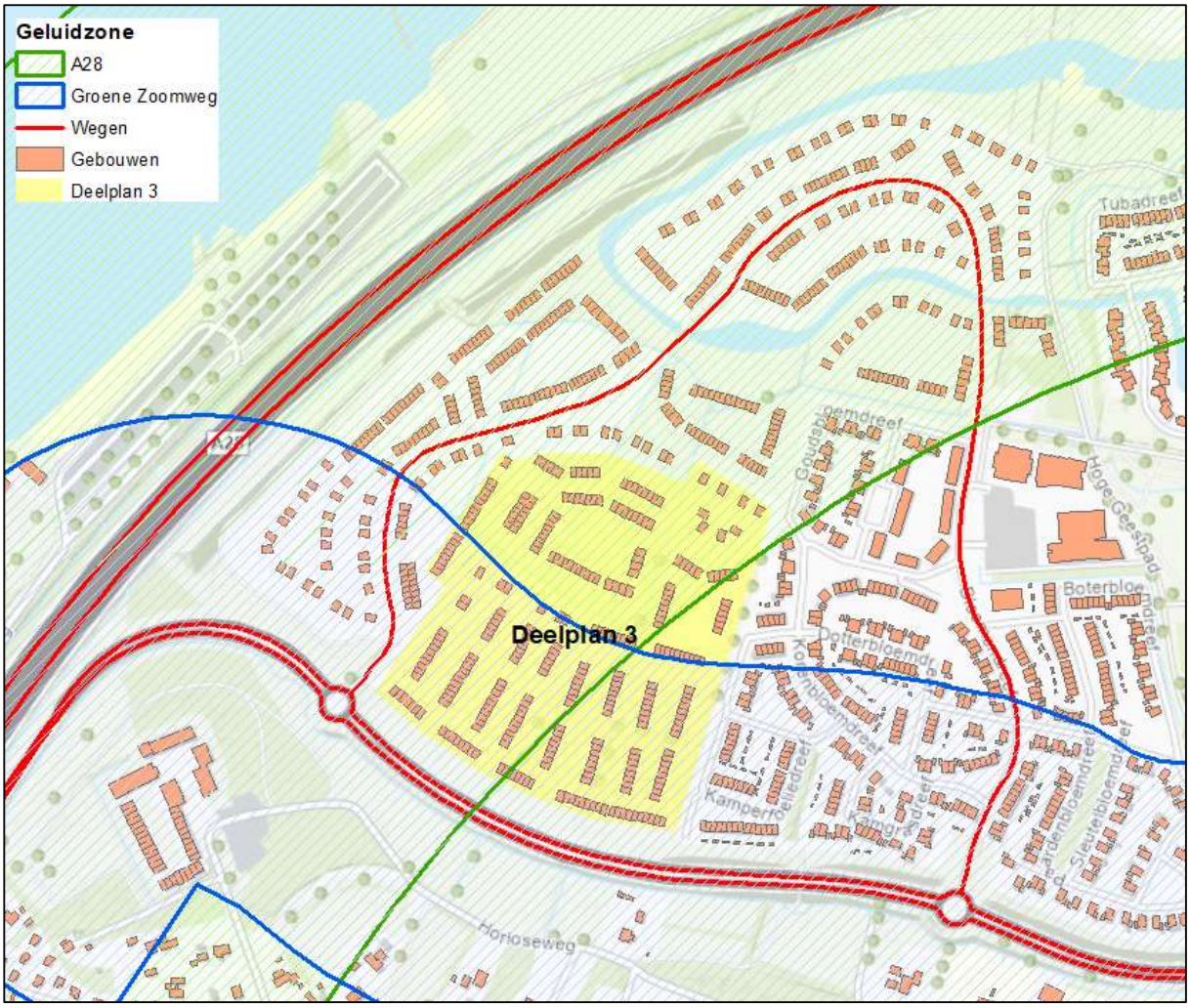
3 Uitgangspunten

In dit hoofdstuk zijn de gehanteerde uitgangspunten van voorliggend onderzoek opgenomen.

3.1 Onderzoeksgebied

Het onderzoeksgebied wordt bepaald door de geprojecteerde geluidgevoelige bestemmingen. De bestemmingen zijn geprojecteerd in de wettelijke geluidszones van de A28 en de Groene Zoomweg. Voor de A28 geldt een geluidzone met een breedte van 400 m (4 rijstroken, buitenstedelijk) en voor de Groene Zoomweg geldt een geluidzone van 200 m (2 rijstroken, stedelijk). De ligging van de geluidzones en deelplan 3 zijn weergegeven in figuur 2.

Binnen deelplan 3 worden wegen aangelegd met een maximumsnelheid van 30 km/h. Deze wegen hebben geen geluidzone in de zin van de Wet geluidhinder.



Figuur 2: Geluidzones wegen bij deelplan 3

Het hele project bestaat uit de realisatie van ongeveer circa 1.240 woningen. Binnen deelplan 3 worden circa 320 grondgebonden woningen gerealiseerd van 3 bouwlagen hoog. Daarnaast wordt 1 appartementengebouw

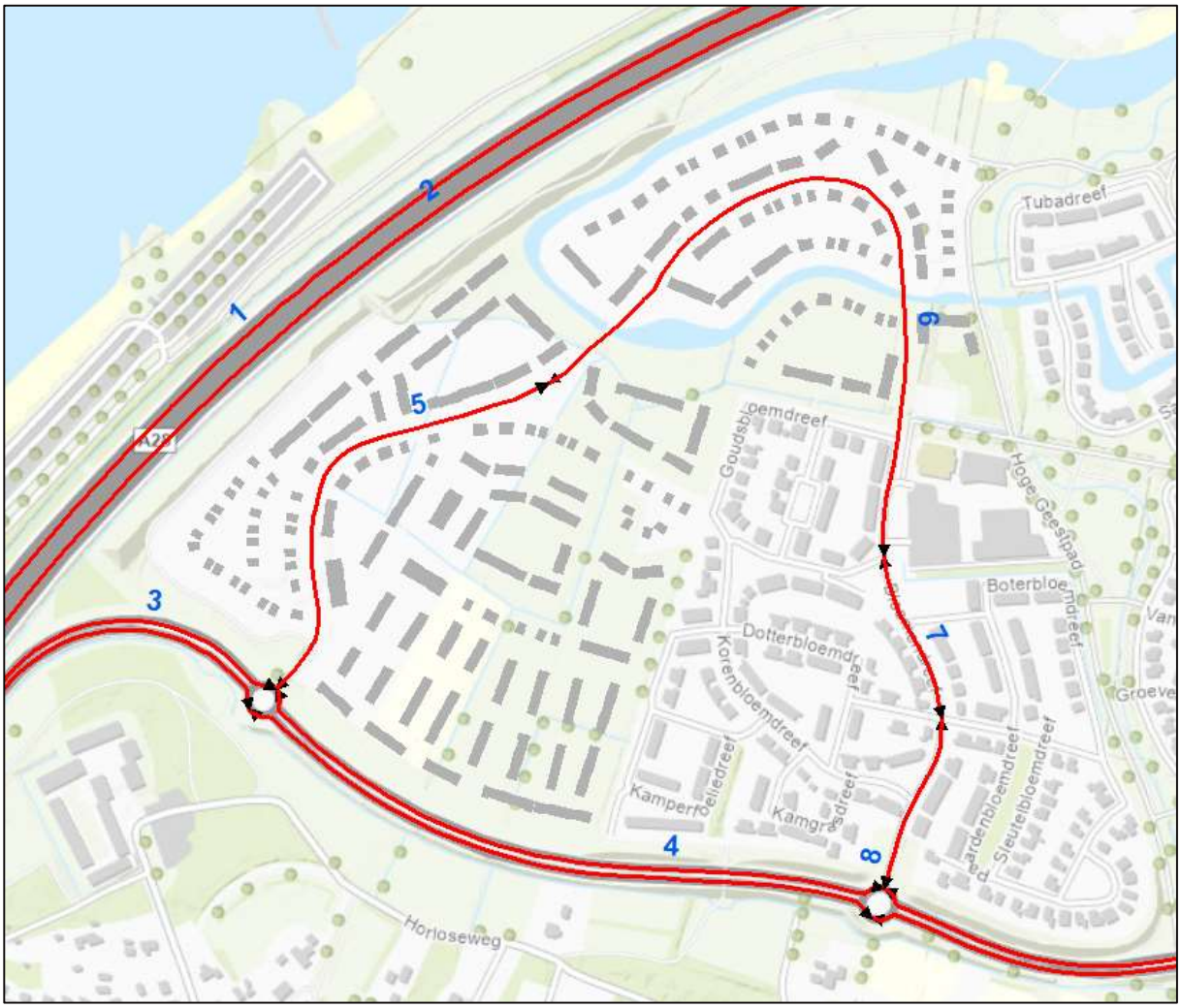
gerealiseerd bestaande uit 5 bouwlagen met circa 40 woningen. In deelplan 3 worden dus circa 320 + 40 = 360 woningen gerealiseerd.

3.2 Verkeersgegevens

De verkeersgegevens voor de Rijksweg A28 zijn afkomstig uit het Geluidregister. In het Geluidregister[1] zijn de verkeersgegevens aanwezig waarop de Geluid Productie Plafonds (GPP's) zijn vastgesteld. Deze GPP's gelden als een maximaal plafond voor de geluidproductie van de Rijksweg. Deze gegevens dienen gehanteerd te worden voor de toetsing van de realisatie van nieuwe geluidgevoelige bestemmingen.

Voor de gemeentelijke wegen zijn de verkeersgegevens (weekdaggemiddelde etmaalintensiteiten, voertuigverdelingen, verdelingen over de dag-, avond- en nachtperiode) voor het toekomstige peiljaar 2030 aangeleverd door de gemeente Harderwijk. Deze zijn met 0,7 % groei per jaar opgehoogd naar 2032.

De verkeersgegevens die gehanteerd zijn voor dit onderzoek zijn weergegeven in tabel 4. De nummering van de wegvakken is weergegeven in figuur 3.



Figuur 3: Nummering van wegvakken

[1] https://www.rijkswaterstaat.nl/wegen/wetten-regels-en-vergunningen/geluid-langs-rijkswegen/geluidregister.aspx

Weg-vak	Etmaal-inten-siteit	Voertuigverdeling [%]									Verdeling over de etmaalperioden [%]		
		Dag			Avond			Nacht			Dag	Avond	Nacht
		LV	MV	ZV	LV	MV	ZV	LV	MV	ZV			
1	27.887	87,43	5,14	7,43	89,48	2,93	7,59	76,62	8,24	15,15	6,18	3,21	1,62
2	31.002	86,57	6,04	7,38	87,78	3,58	8,64	71,32	7,56	21,13	6,34	3,87	1,05
3	4.360	86,00	12,40	1,60	86,00	12,40	1,60	86,00	12,40	1,60	6,34	4,15	0,91
4	4.563	86,00	12,40	1,60	86,00	12,40	1,60	86,00	12,40	1,60	6,34	4,15	0,91
5	2.738	97,00	2,00	1,00	97,00	2,00	1,00	97,00	2,00	1,00	6,25	5,00	0,63
6	710	97,00	2,00	1,00	97,00	2,00	1,00	97,00	2,00	1,00	6,25	5,00	0,63
7	1.927	97,00	2,00	1,00	97,00	2,00	1,00	97,00	2,00	1,00	6,25	5,00	0,63
8	4.158	97,00	2,00	1,00	97,00	2,00	1,00	97,00	2,00	1,00	6,25	5,00	0,63

Tabel 4: verkeersgegevens

LV = lichte motorvoertuigen, MZ = middelzware motorvoertuigen, ZV = zware motorvoertuigen

3.3 Overige uitgangspunten

Wegdekverhardingen en rijsnelheden

De gegevens over wegdekverhardingen en de wettelijke rijsnelheden zijn verstrekt door de gemeente Harderwijk en weergegeven in tabel 5. Voor de Rijksweg A28 zijn de gegevens afkomstig uit het Geluidregister.

Weg(vak)	Maximumsnelheid [km/h]	Wegdekverharding
A28	120*	ZOAB*
(Zeer open asfalt beton)		
Groene Zoomweg	60	DAB

Tabel 5 Wettelijke maximale rijsnelheden en wegdekverhardingen

* Gegevens zoals aangegeven in het Geluidregister. Dit kan afwijken van de werkelijkheid.

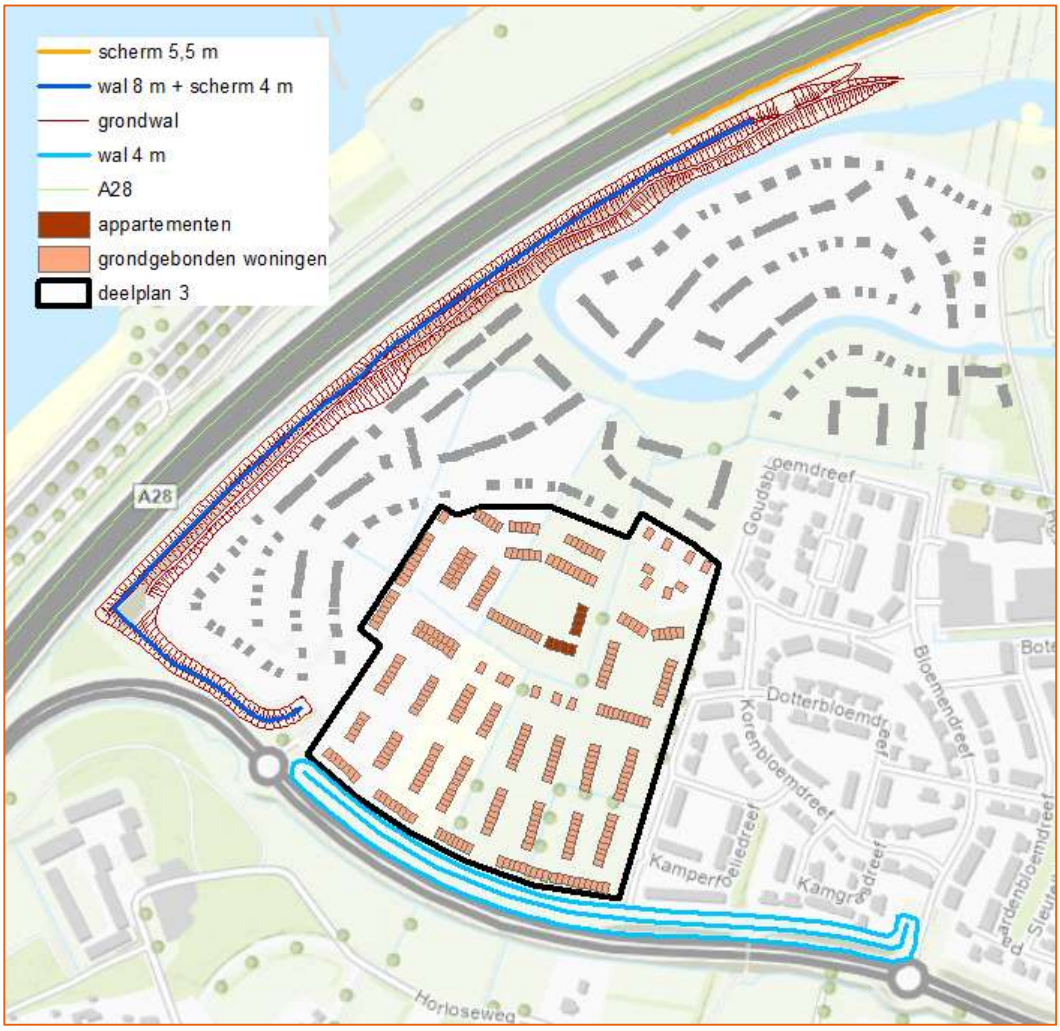
Kruispuntcorrecties/rotonde correcties

Ter plaatse van de kruising van de Groene Zoomweg met de 30 km/h wegen van en naar de nieuwe woonwijk wordt het verkeer geregeld met een rotonde. Vanwege het effect van het optrekken en afremmen van vrachtverkeer op de geluidsemissie zijn in het geluidsmodel ter plaatse van deze rotondes correcties toegepast.

Geluidschermen/wallen

Ter hoogte van het plangebied is langs de A28 een geluidswal van circa 8 meter hoog gerealiseerd ten behoeve van de nieuwe woonwijk. Om de geluidbelasting vanwege de A28 bij de nieuw te realiseren woningen terug te brengen, wordt boven op de geluidwal een 4 m hoog geluidscherm gezet. Dit scherm is ingevoerd met een profielcorrectie van 0 dB. Ten noorden van de wal is het bestaande geluidscherm aanwezig met een hoogte van circa 3 m. Dit geluidscherm wordt vervangen door een 5,5 m hoog scherm. Langs de Groene Zoomweg is een geluidwal aanwezig van circa 4 m hoog.

In figuur 4 is de ligging van de toekomstige geluidmaatregelen weergegeven.



Figuur 4: Ligging geluidwallen en -schermen in de toekomstige situatie

3.4 Rekenmethode

De berekeningen zijn verricht met het computerprogramma Geomilieu (versie 4.30). De berekeningen met dit computerprogramma zijn in overeenstemming met standaardrekenmethode II van het Reken- en meetvoorschrift geluid 2012. Hierin is voorgeschreven dat met alle factoren die van belang zijn rekening gehouden wordt, zoals de samenstelling van het verkeer, wegdektype, afstandsreducties, reflecties, afschermingen, bodem- en luchtdemping, helling- en kruispuntcorrecties, hoogteligging van de weg, enzovoorts.

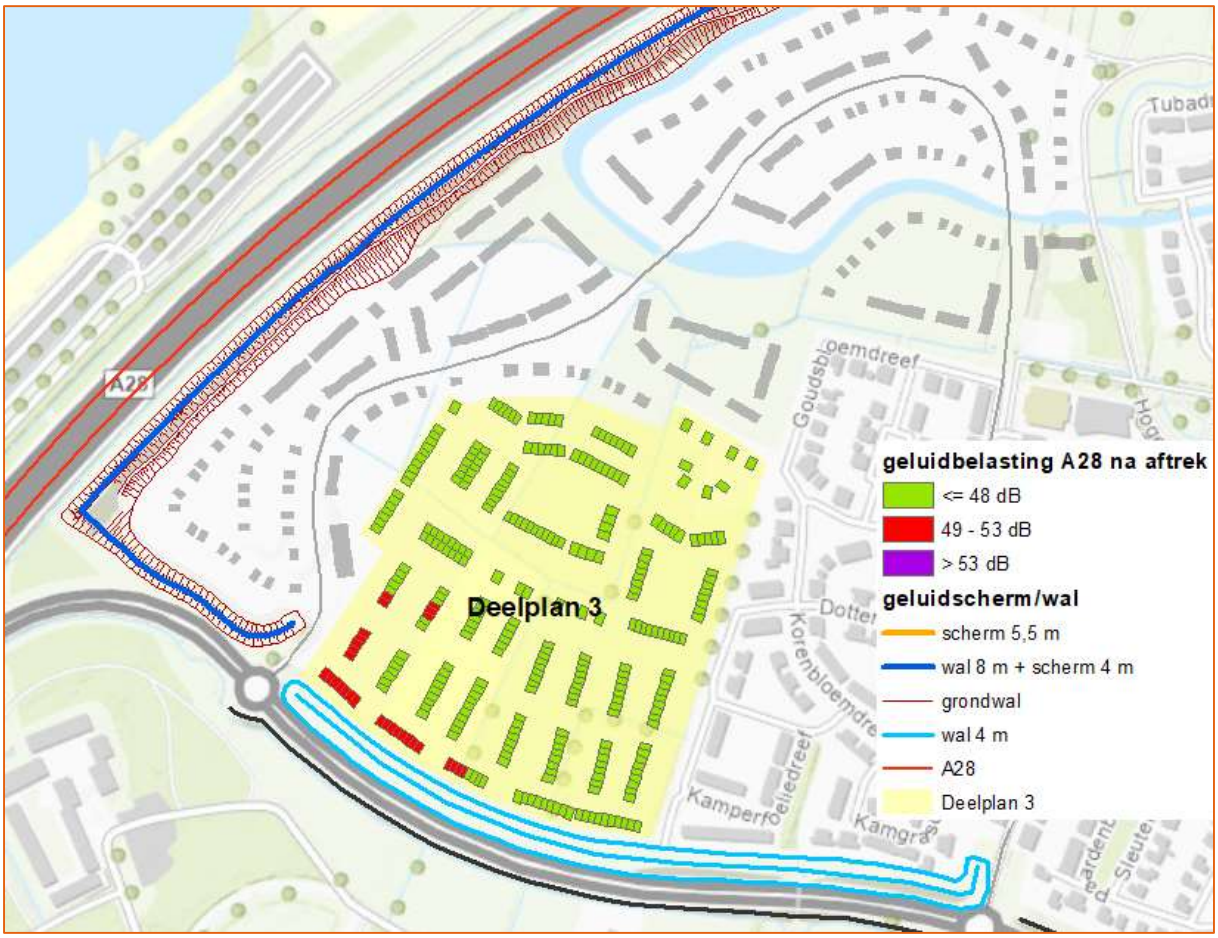
In bijlage A is een uitdraai met de invoergegevens van het Geomilieumodel opgenomen.

4 Resultaten

De geluidsbelastingen ten gevolge van de A28, Groene Zoomweg en de hoofdweg door de nieuwe woonwijk (30 km/h) zijn berekend ter plaatse van de gevels van de geprojecteerde bestemmingen in deelplan 3. De geluidsbelastingen zijn berekend voor de toekomstige situatie 10 jaar na vaststelling bestemmingsplan, te weten het jaar 2032. De geluidbelasting wordt per weg getoetst aan de normen uit de Wet geluidhinder.

4.1 A28

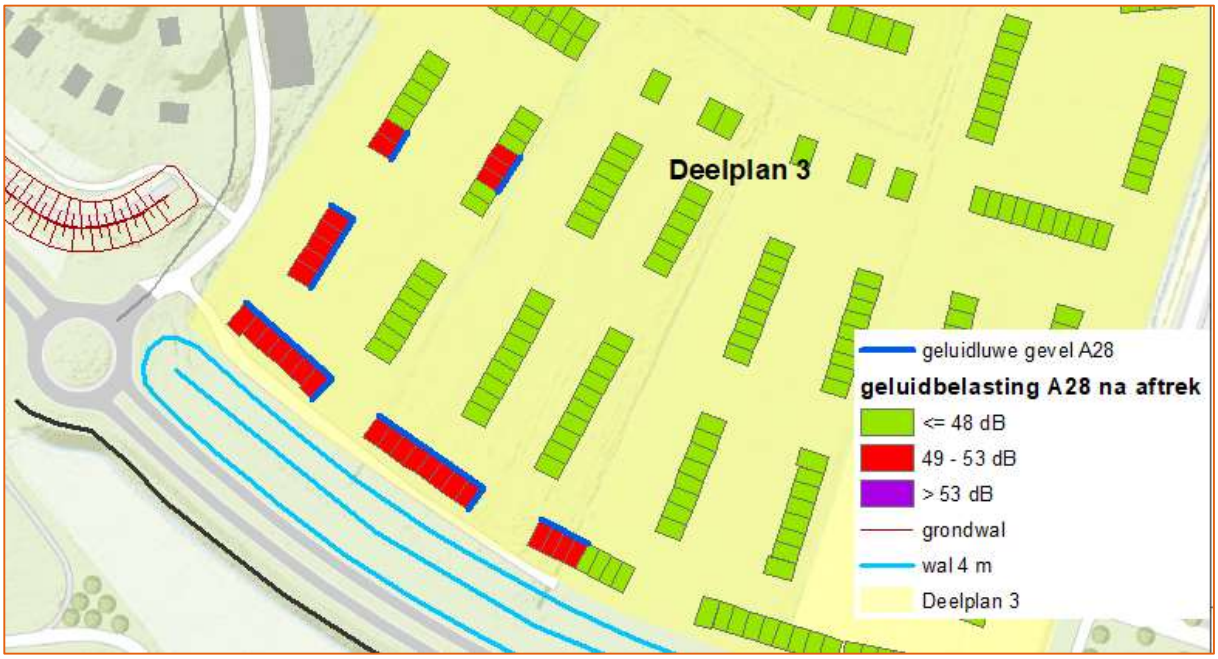
De berekende geluidsbelastingen vanwege de A28 is weergegeven in figuur 5 voor alle geluidgevoelige bestemmingen in deelplan 3. Een volledig overzicht van de rekenresultaten is opgenomen in bijlage B. De ligging van de rekenpunten is opgenomen in bijlage A.



Figuur 5: Geluidbelasting vanwege de A28 (incl. aftrek art. 110g Wgh)

Uit de berekeningsresultaten blijkt dat voor 29 woningen sprake is van een overschrijding van de voorkeursgrenswaarde van 48 dB. De geluidbelasting bedraagt maximaal 52 dB. De maximaal toegestane waarde van 53 dB wordt niet overschreden.

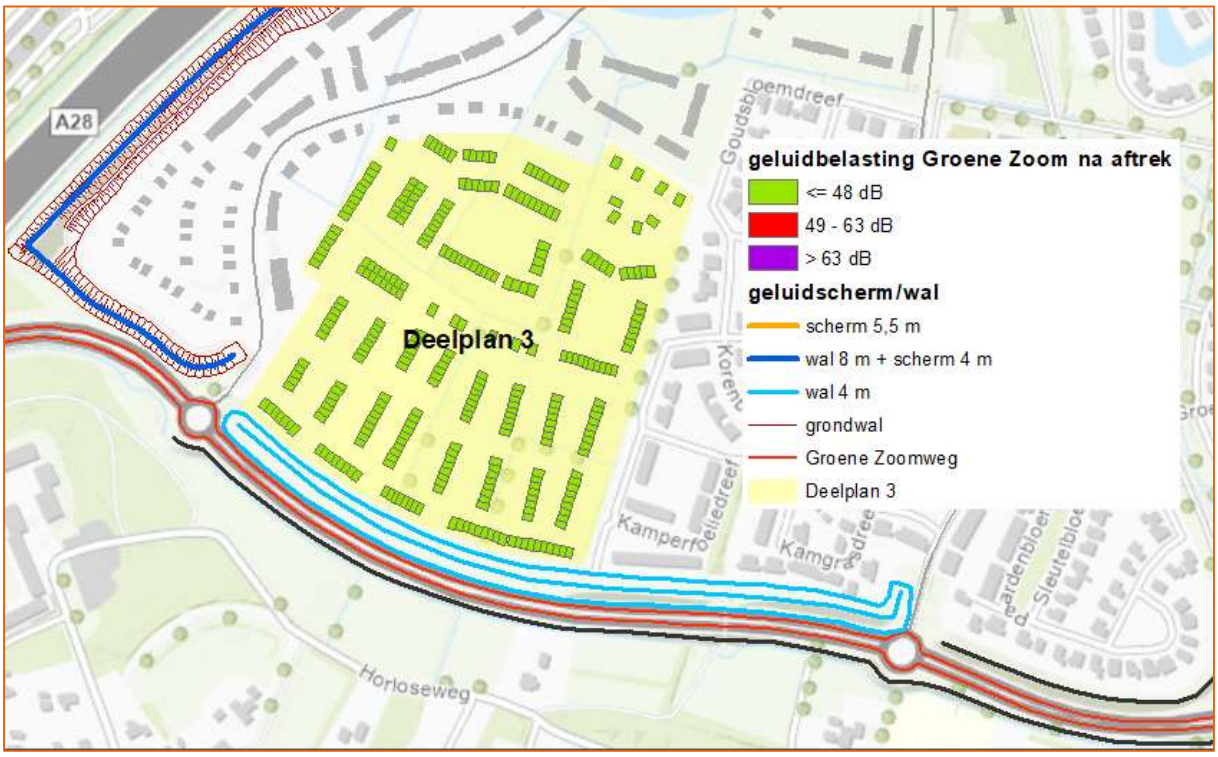
De woningen met een geluidsbelasting hoger dan de voorkeursgrenswaarde beschikken allemaal over een geluidluwe gevel. Dit betekent dat op minimaal één gevel van een woning de geluidbelasting de 48 dB niet overschrijdt vanwege wegverkeerslawaai. In figuur 6 is de ligging van de geluidluwe gevel aangegeven.



Figuur 6: Geluidluwe gevel: gevel waarop de geluidbelasting vanwege wegverkeer de 48 dB niet overschrijdt

4.2 Groene Zoomweg

De berekende geluidbelastingen vanwege de Groene Zoomweg is weergegeven in figuur 7 voor alle geluidgevoelige bestemmingen in deelplan 3.



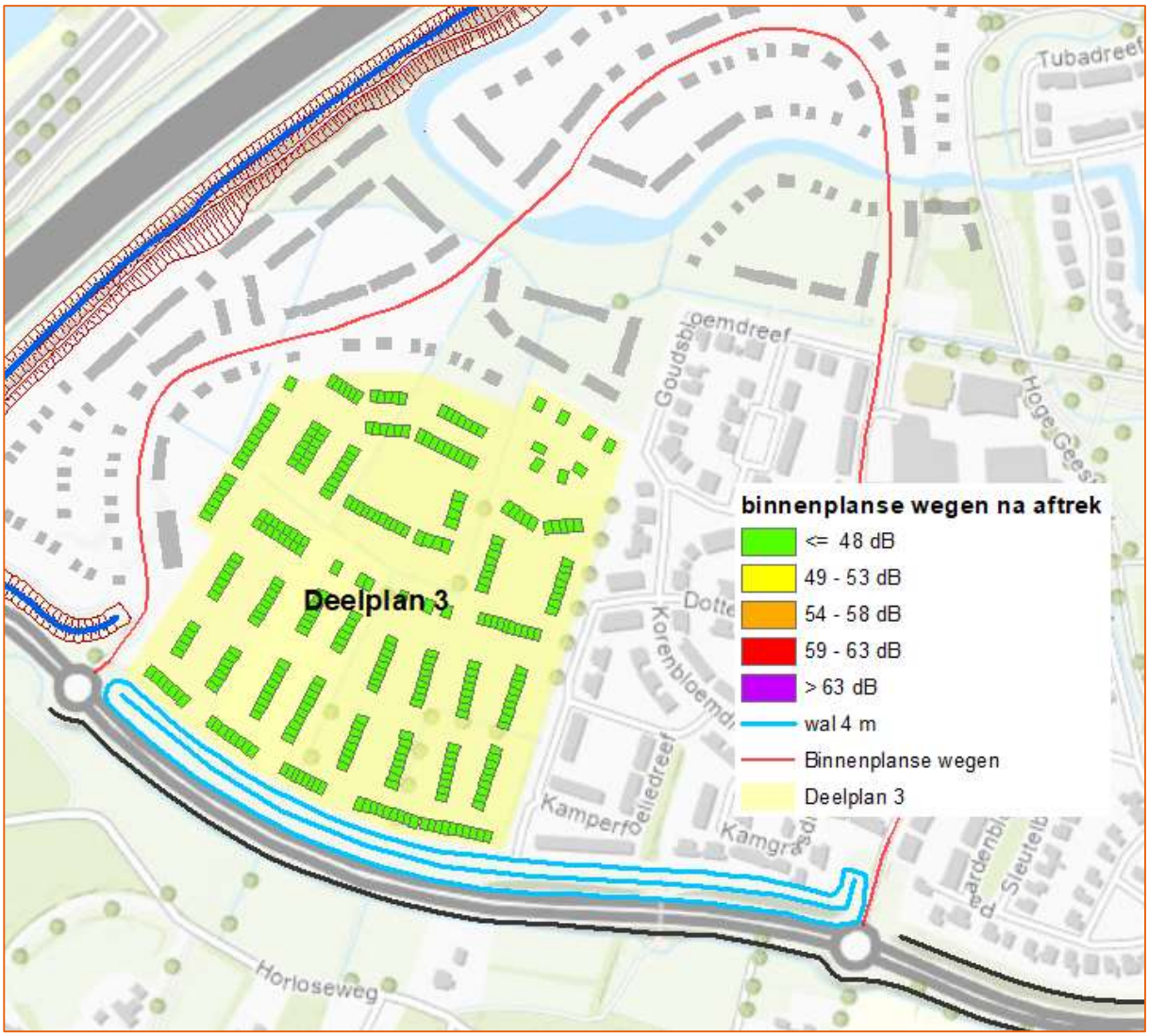
Figuur 7: Geluidsbelasting vanwege de Groene Zoomweg (incl. aftrek art. 110g Wgh)

Uit de berekeningsresultaten blijkt dat geluidbelasting vanwege de Groene Zoomweg de voorkeursgrenswaarde van 48 dB bij geen enkele woning overschrijdt.

4.3 Binnenplanse wegen (30 km/h)

Volgens de Wet Geluidhinder hebben wegen met een maximum rijsnelheid van maximaal 30 km/h geen geluidszone, daarom hoeft de geluidsbelasting niet getoetst te worden aan de normen van de Wet geluidhinder. Uit jurisprudentie van de Raad van State blijkt echter dat de geluidsbelasting afkomstig van 30 km/h wegen wel beschouwd moet worden in het kader van een goede ruimtelijke ordening. Om deze reden is de geluidbelasting van de hoofdweg door de nieuwe woonwijk ook berekend.

De berekende geluidsbelastingen is weergegeven in figuur 8 voor de geluidgevoelige bestemmingen in deelplan 3.



Figuur 8: Geluidsbelasting vanwege de binnenplanse weg (incl. aftrek art. 110g Wgh)

Uit de berekeningsresultaten blijkt dat de geluidbelasting bij geen enkele woning hoger is dan 48 dB, de voorkeursgrenswaarde die normaliter bij toetsing aan de Wet geluidhinder van toepassing is.

Dit betekent dat geconcludeerd kan worden dat sprake is van een goede ruimtelijke ordening.

5 Samenvatting en Conclusies

Aanleiding voor het uitvoeren van een akoestisch onderzoek is de voorgenomen realisatie van een nieuwe woonwijk in de gemeente Harderwijk. De nieuw te realiseren woningen zijn aangemerkt als geluidgevoelige bestemmingen in de zin van de Wet geluidhinder. De nieuwe woonwijk is geprojecteerd binnen de wettelijke geluidzone van de Rijksweg A28 en de Groene Zoomweg.

Om de geluidbelasting vanwege de A28 bij de nieuw te realiseren woningen terug te brengen, wordt boven op de al gerealiseerde 8 m hoge geluidwal een 4 m hoog geluidscherm gezet. Daarnaast wordt het bestaande 3 m hoge geluidscherm vervangen door een 5,5 m hoog scherm. In dit akoestisch onderzoek is uitgegaan van de toekomstige situatie met de verhoogde geluidwal en -scherm.

Uit de rekenresultaten blijkt dat de geluidsbelasting van de A28 de voorkeursgrenswaarde van 48 dB overschrijdt bij 29 woningen. De geluidbelasting bedraagt maximaal 52 dB. De maximaal toegestane waarde van 53 dB wordt niet overschreden.

De geluidsbelasting vanwege de Groene Zoomweg overschrijdt de voorkeursgrenswaarde van 48 dB bij geen enkele woning.

Gemeentelijk geluidbeleid

De gemeente Harderwijk heeft geluidbeleid opgesteld, hierin is opgenomen dat voor maximaal 10 % van de nieuwe woningen in een nieuw ruimtelijk plan een hogere waarde vastgesteld mag worden. In totaal worden 360 woningen gerealiseerd in deelplan 3. Voor 29 woningen dient een hogere waarde te worden vastgesteld vanwege de geluidsbelasting van de A28. Omdat dit minder is dan 10% van het totaal, wordt voldaan aan de eis van de gemeente.

De woningen waarvoor een hogere waarde vastgesteld moet worden, moeten beschikken over een geluidluwe gevel. Uit de rekenresultaten blijkt dat alle woningen geluidluwe gevel en dus voldoen aan deze eis.

Vast te stellen hogere waarden

Voor 29 woningen dient een hogere waarde vastgesteld te worden. Een overzicht van de vast te stellen hogere waarden is opgenomen in tabel 6. De ligging van de rekenpunten is weergegeven in figuur 9.



Figuur 9: Ligging van de rekenpunten waarvoor een hogere waarde moet worden vastgesteld

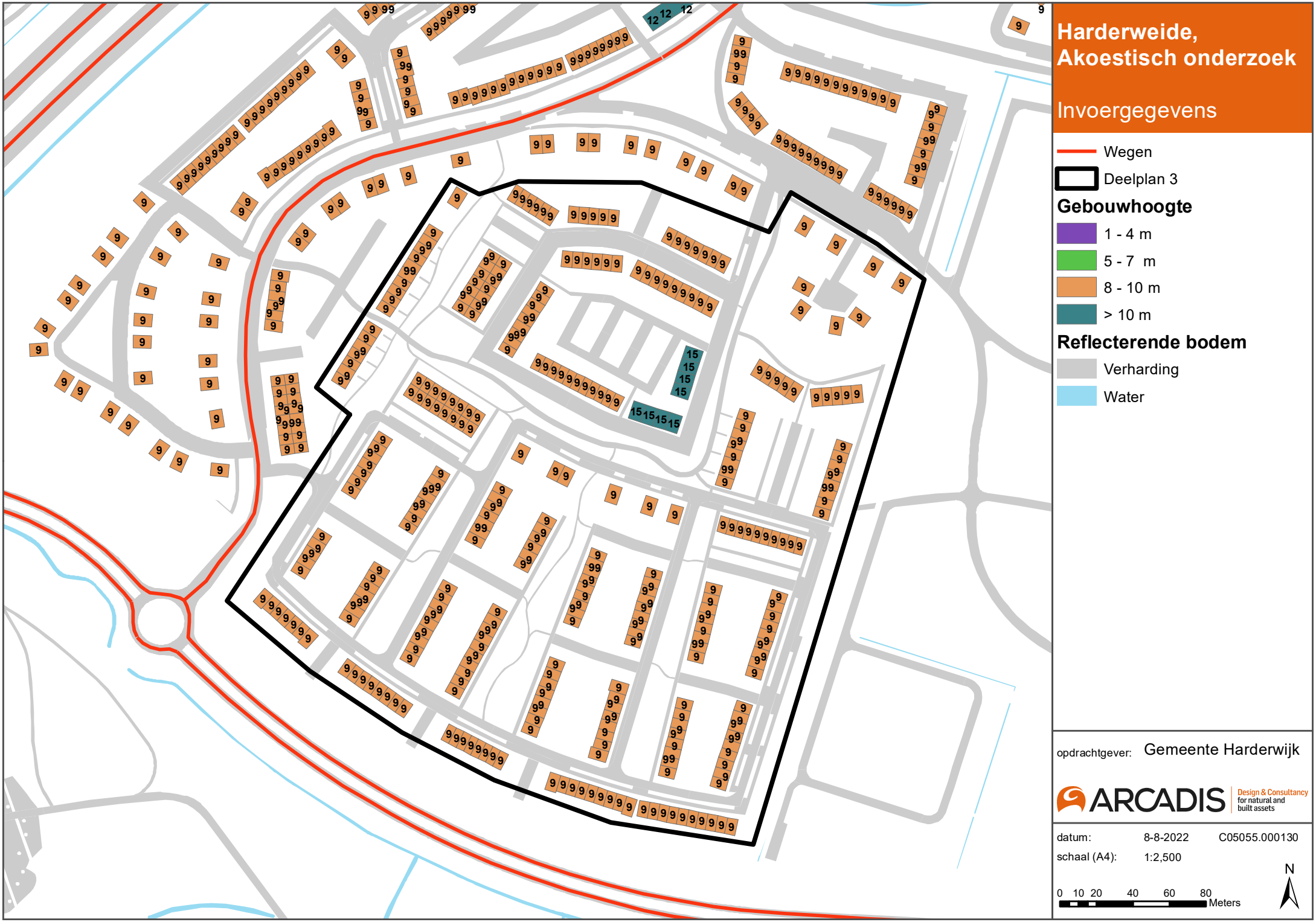
Rekenpunt	Hoogte [m]	Geluidsbelasting A28 inclusief aftrek 2 dB [dB]	Gecumuleerde waarde zonder aftrek art. 110g Wgh [dB]
143_A	1.5	49	52
143_B	4.5	50	54
143_C	7.5	51	55
144_B	4.5	50	55
144_C	7.5	51	56
145_B	4.5	49	54
145_C	7.5	50	55
153_C	7.5	49	53
154_C	7.5	49	53
156_B	4.5	50	55

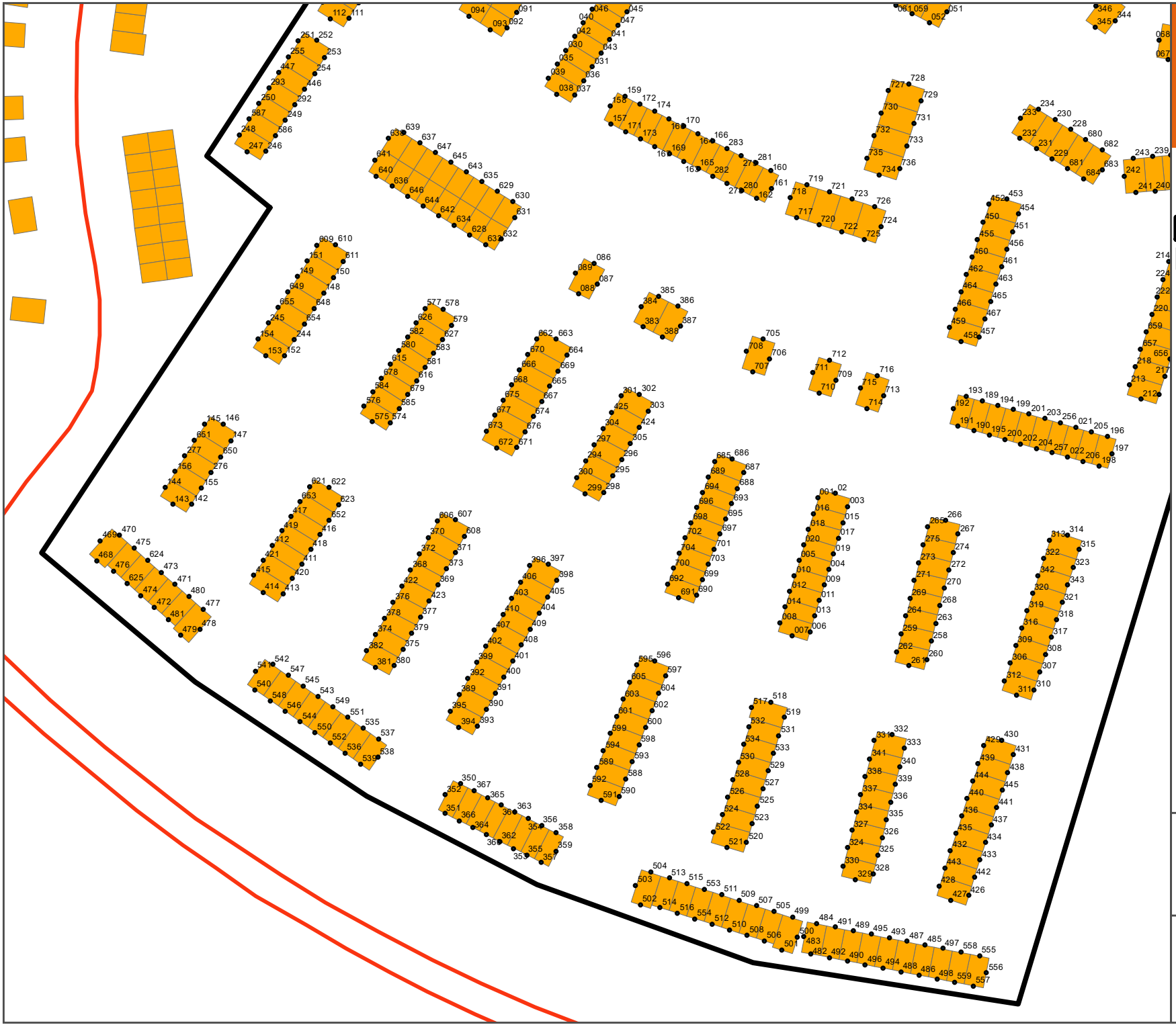
Rekenpunt	Hoogte [m]	Geluidsbelasting A28 inclusief aftrek 2 dB [dB]	Gecumuleerde waarde zonder aftrek art. 110g Wgh [dB]
156_C	7.5	51	55
245_C	7.5	49	53
277_B	4.5	49	55
277_C	7.5	51	55
351_C	7.5	49	54
352_C	7.5	49	53
360_C	7.5	49	54
364_C	7.5	49	54
366_C	7.5	49	54
468_A	1.5	50	54
468_B	4.5	52	56
468_C	7.5	52	57
469_A	1.5	50	55
469_B	4.5	52	57
469_C	7.5	52	57
472_B	4.5	51	54
472_C	7.5	52	56
474_A	1.5	49	52
474_B	4.5	51	55
474_C	7.5	52	56
476_B	4.5	50	54
476_C	7.5	51	56
479_B	4.5	51	54
479_C	7.5	51	56
481_A	1.5	49	52
481_B	4.5	52	55
481_C	7.5	52	56
536_B	4.5	49	52
536_C	7.5	50	55
539_B	4.5	49	52
539_C	7.5	50	55
540_B	4.5	50	53
540_C	7.5	51	55
541_B	4.5	50	53
541_C	7.5	51	54
544_B	4.5	50	53

Rekenpunt	Hoogte [m]	Geluidsbelasting A28 inclusief aftrek 2 dB [dB]	Gecumuleerde waarde zonder aftrek art. 110g Wgh [dB]
544_C	7.5	50	55
546_B	4.5	50	53
546_C	7.5	50	55
548_B	4.5	50	53
548_C	7.5	50	55
550_B	4.5	49	52
550_C	7.5	50	55
552_B	4.5	50	53
552_C	7.5	50	55
580_C	7.5	49	51
615_C	7.5	49	51
625_A	1.5	49	53
625_B	4.5	51	55
625_C	7.5	52	56
651_B	4.5	49	54
651_C	7.5	51	55
678_C	7.5	49	51

Tabel 6 Vast te stellen hogere waarden vanwege de A28

Bijlage A Invoergegevens


Harderweide,
Akoestisch onderzoek
Invoergegevens
Wegen
Deelplan 3
Gebouwhoogte
1 - 4 m
5 - 7 m
8 - 10 m
> 10 m
Reflecterende bodem
Verharding
Water
opdrachtgever: Gemeente Harderwijk
ARCADIS
Design & Consultancy for natural and built assets
datum: 8-8-2022
C05055.000130
schaal (A4): 1:2,500
N
0 10 20 40 60 80
Meters



Harderweide Akoestisch onderzoek

Invoergegevens

- Toetspunten
- Wegen
- Deelplan 3
- Gebouwen

opdrachtgever: Gemeente Harderwijk

ARCADIS Design & Consultancy for natural and built assets

datum: 8-8-2022 C05055.000130

schaal (A4): 1:1,500

N

0 5 10 20 30 40 Meters



Harderweide
Akoestisch onderzoek

Invoergegevens

- Toetspunten
- Wegen
- Deelplan 3
- Gebouwen

opdrachtgever: Gemeente Harderwijk

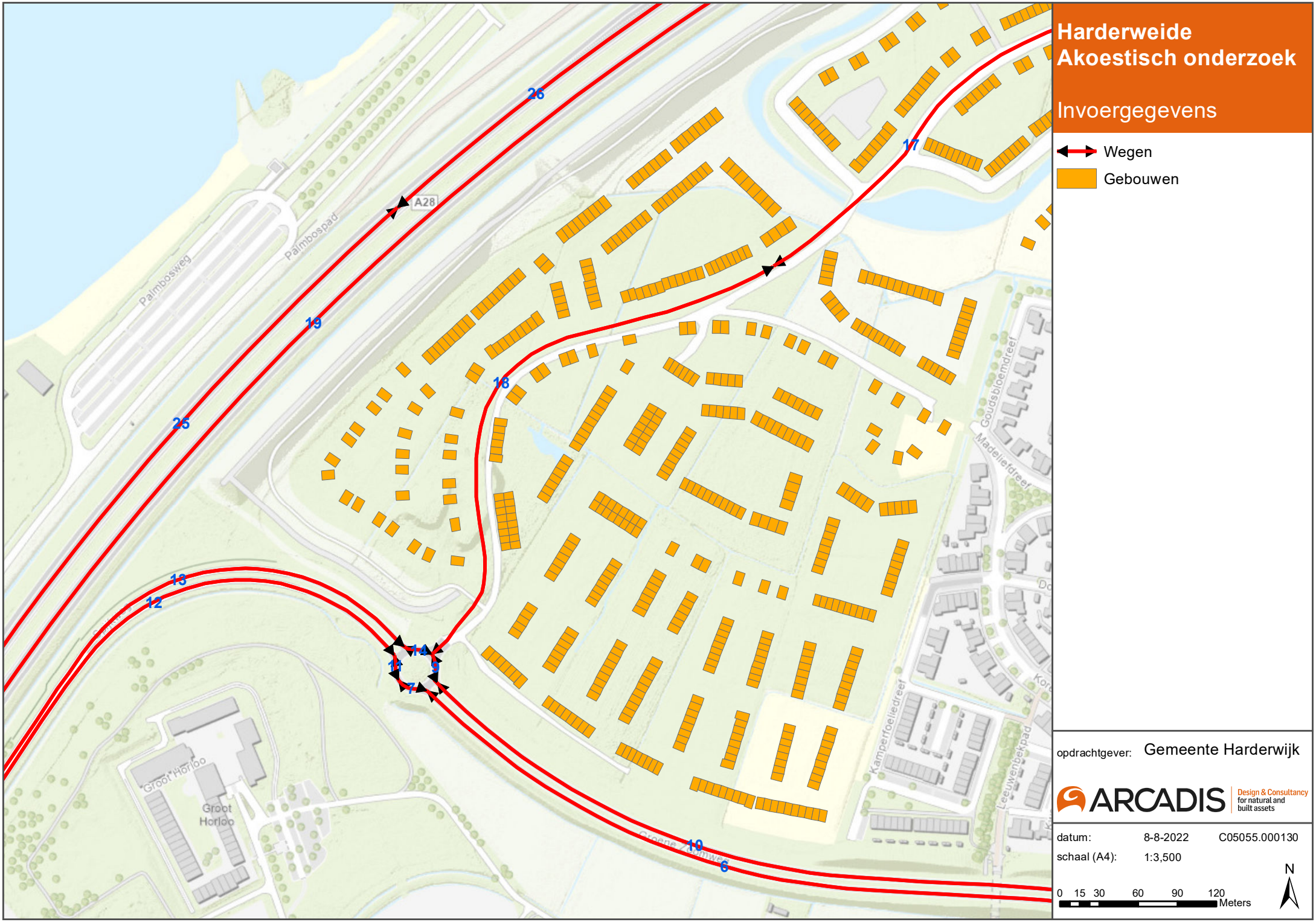
ARCADIS Design & Consultancy for natural and built assets

datum: 8-8-2022 C05055.000130

schaal (A4): 1:1,500

0 5 10 20 30 40 Meters

N



Harderweide Akoestisch onderzoek

Invoergegevens

- Wegen
- Gebouwen

opdrachtgever: Gemeente Harderwijk

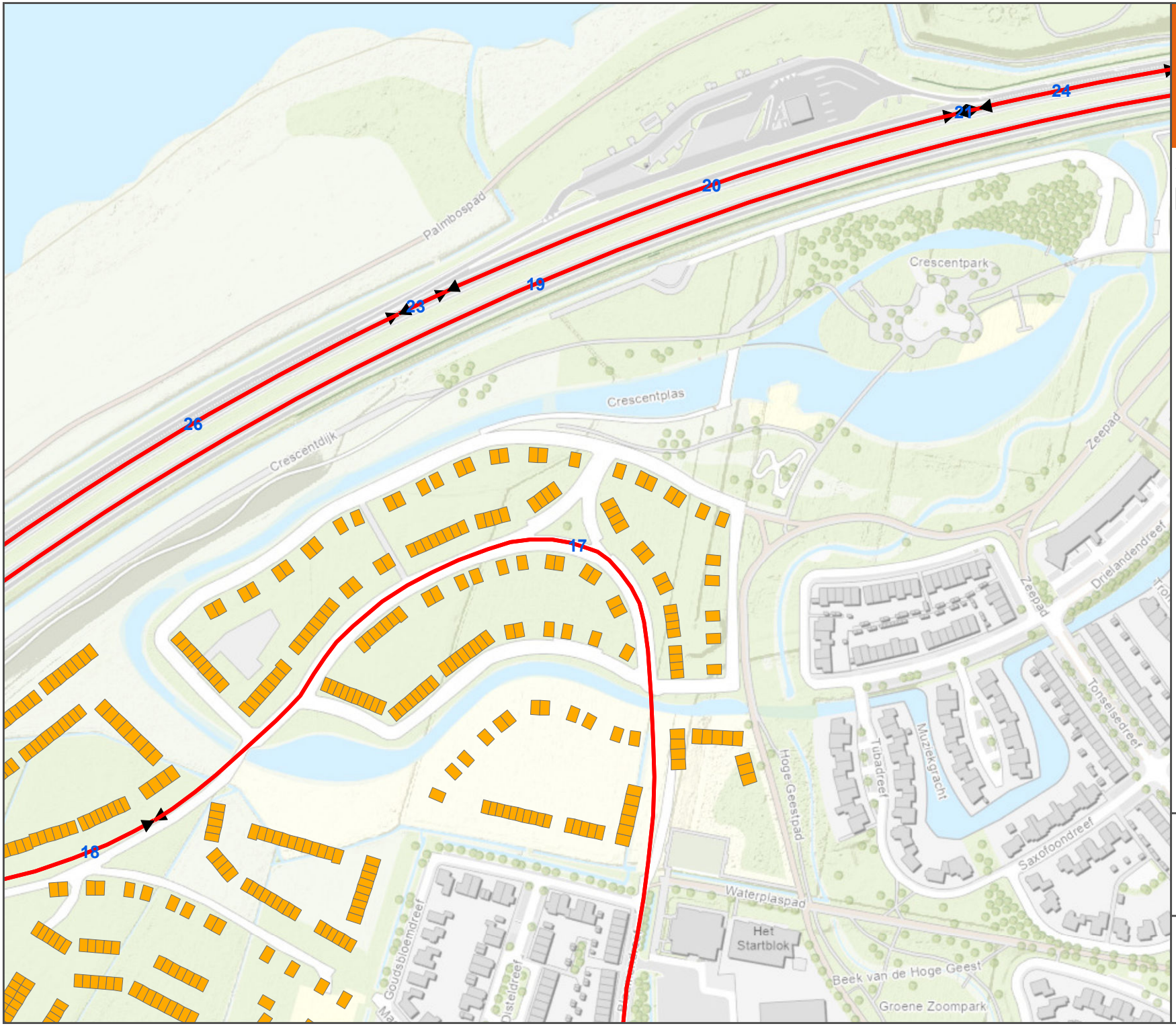
ARCADIS Design & Consultancy for natural and built assets

datum: 8-8-2022 C05055.000130

schaal (A4): 1:3,500

N

0 15 30 60 90 120 Meters



Harderweide
Akoestisch onderzoek

Invoergegevens

Wegen

Gebouwen

opdrachtgever: Gemeente Harderwijk

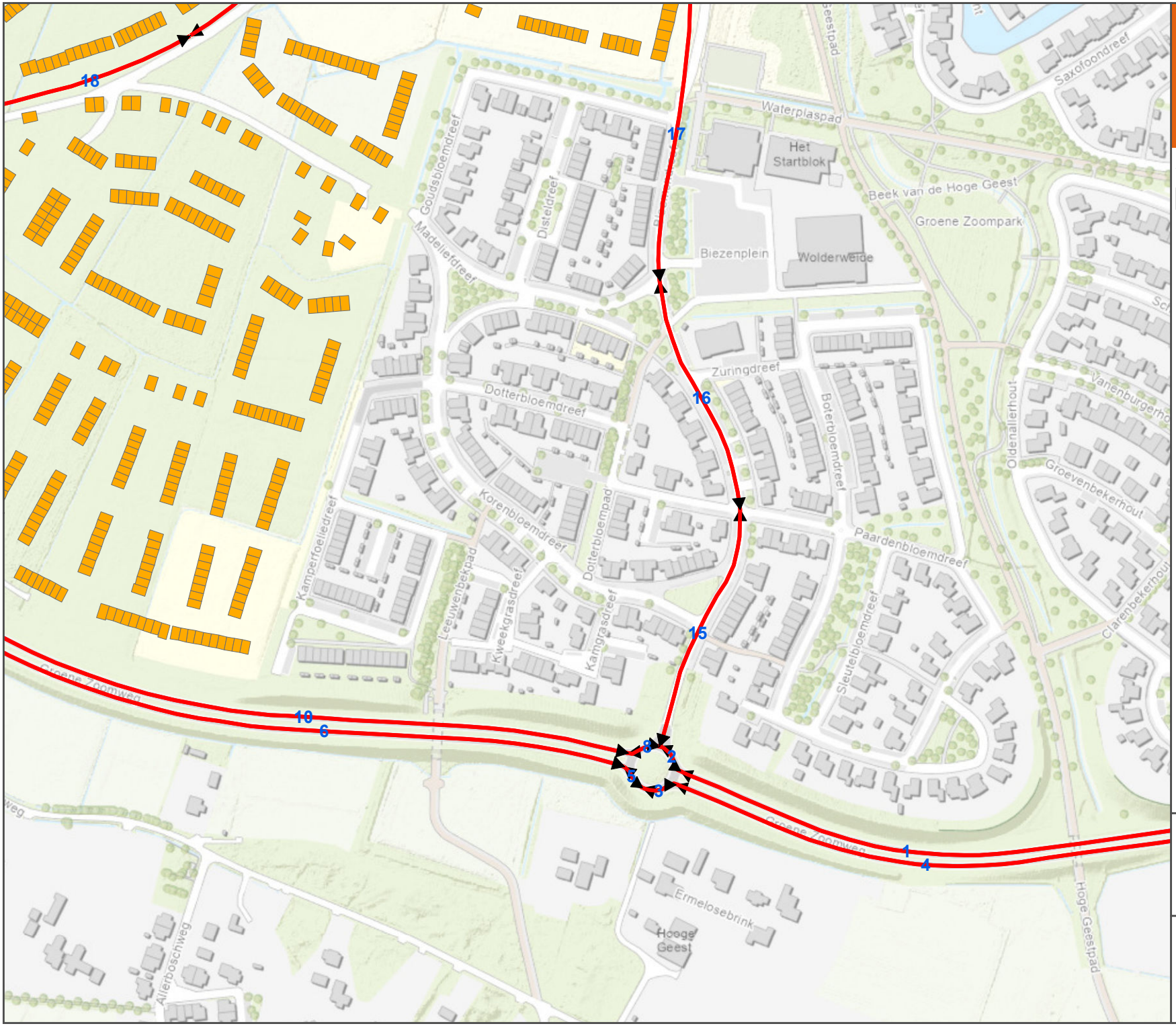
ARCADIS Design & Consultancy for natural and built assets

datum: 8-8-2022 C05055.000130

schaal (A4): 1:3,500

0 15 30 60 90 120 Meters

N



Harderweide Akoestisch onderzoek

Invoergegevens

- Wegen
- Gebouwen

opdrachtgever: Gemeente Harderwijk

ARCADIS Design & Consultancy for natural and built assets

datum: 8-8-2022 C05055.000130

schaal (A4): 1:3,500

0 15 30 60 90 120 Meters

N

Invoergegevens

Model: Invulling plangebied 2032 -augustus 2022 - bijlage wegen
Groep: (hoofdgroep)
Lijst van Wegen, voor rekenmethode Wegverkeerslawaai - RMW-2012

Naam	Omschr.	Wegdek.	V(LV(D))	V(LV(A))	V(LV(N))	V(MV(D))	V(MV(A))	V(MV(N))	V(ZV(D))	V(ZV(A))	V(ZV(N))	Totaal aantal
1	Groene Zoomweg	Referentiewegdek	50	50	50	50	50	50	50	50	50	4128.70
2	Groene Zoomweg	Referentiewegdek	30	30	30	30	30	30	30	30	30	4128.70
3	Groene Zoomweg	Referentiewegdek	30	30	30	30	30	30	30	30	30	4531.50
4	Groene Zoomweg	Referentiewegdek	50	50	50	50	50	50	50	50	50	4531.50
5	Groene Zoomweg	Referentiewegdek	30	30	30	30	30	30	30	30	30	2316.10
6	Groene Zoomweg	Referentiewegdek	50	50	50	50	50	50	50	50	50	2332.30
7	Groene Zoomweg	Referentiewegdek	30	30	30	30	30	30	30	30	30	2332.30
8	Groene Zoomweg	Referentiewegdek	30	30	30	30	30	30	30	30	30	2215.40
9	Groene Zoomweg	Referentiewegdek	30	30	30	30	30	30	30	30	30	2230.90
10	Groene Zoomweg	Referentiewegdek	50	50	50	50	50	50	50	50	50	2230.90
11	Groene Zoomweg	Referentiewegdek	30	30	30	30	30	30	30	30	30	2230.09
12	Groene Zoomweg	Referentiewegdek	50	50	50	50	50	50	50	50	50	2230.09
13	Groene Zoomweg	Referentiewegdek	50	50	50	50	50	50	50	50	50	2129.50
14	Groene Zoomweg	Referentiewegdek	30	30	30	30	30	30	30	30	30	2129.50
15	Binnenplanseweg	Elementenverharding in keperverband	30	30	30	30	30	30	30	30	30	4157.60
16	Binnenplanseweg	Elementenverharding in keperverband	30	30	30	30	30	30	30	30	30	1926.70
17	Binnenplanseweg	Elementenverharding in keperverband	30	30	30	30	30	30	30	30	30	709.80
18	Binnenplanseweg	Elementenverharding in keperverband	30	30	30	30	30	30	30	30	30	2737.90
19	A28	ZOAB	115	115	115	100	100	100	90	90	90	31001.96
20	A28	ZOAB	115	115	115	100	100	100	90	90	90	27886.84
21	A28	ZOAB	115	115	115	100	100	100	90	90	90	27886.84
23	A28	ZOAB	115	115	115	100	100	100	90	90	90	27886.84
24	A28	ZOAB	115	115	115	100	100	100	90	90	90	27886.84
25	A28	ZOAB	115	115	115	100	100	100	90	90	90	27886.84
26	A28	ZOAB	115	115	115	100	100	100	90	90	90	27886.84

Invoergegevens

Model: Invulling plangebied 2032 -augustus 2022 - bijlage wegen
Groep: (hoofdgroep)
Lijst van Wegen, voor rekenmethode Wegverkeerslawaai - RMW-2012

Naam	%Int(D)	%Int(A)	%Int(N)	%LV(D)	%LV(A)	%LV(N)	%MV(D)	%MV(A)	%MV(N)	%ZV(D)	%ZV(A)	%ZV(N)
1	6.34	4.15	0.91	86.00	86.00	86.00	12.40	12.40	12.40	1.60	1.60	1.60
2	6.34	4.15	0.91	86.00	86.00	86.00	12.40	12.40	12.40	1.60	1.60	1.60
3	6.67	3.73	0.65	95.30	95.30	95.30	3.50	3.50	3.50	1.20	1.20	1.20
4	6.67	3.73	0.65	95.30	95.30	95.30	3.50	3.50	3.50	1.20	1.20	1.20
5	6.67	3.73	0.65	95.30	95.30	95.30	3.50	3.50	3.50	1.20	1.20	1.20
6	6.67	3.73	0.65	95.30	95.30	95.30	3.50	3.50	3.50	1.20	1.20	1.20
7	6.67	3.73	0.65	95.30	95.30	95.30	3.50	3.50	3.50	1.20	1.20	1.20
8	6.34	4.15	0.91	86.00	86.00	86.00	12.40	12.40	12.40	1.60	1.60	1.60
9	6.34	4.15	0.91	86.00	86.00	86.00	12.40	12.40	12.40	1.60	1.60	1.60
10	6.34	4.15	0.91	86.00	86.00	86.00	12.40	12.40	12.40	1.60	1.60	1.60
11	6.67	3.73	0.65	95.30	95.30	95.30	3.50	3.50	3.50	1.20	1.20	1.20
12	6.67	3.73	0.65	95.30	95.30	95.30	3.50	3.50	3.50	1.20	1.20	1.20
13	6.34	4.15	0.91	86.00	86.00	86.00	12.40	12.40	12.40	1.60	1.60	1.60
14	6.34	4.15	0.91	86.00	86.00	86.00	12.40	12.40	12.40	1.60	1.60	1.60
15	6.25	5.00	0.63	97.00	97.00	97.00	2.00	2.00	2.00	1.00	1.00	1.00
16	6.25	5.00	0.63	97.00	97.00	97.00	2.00	2.00	2.00	1.00	1.00	1.00
17	6.25	5.00	0.63	97.00	97.00	97.00	2.00	2.00	2.00	1.00	1.00	1.00
18	6.25	5.00	0.63	97.00	97.00	97.00	2.00	2.00	2.00	1.00	1.00	1.00
19	6.34	3.87	1.05	86.57	87.78	71.32	6.04	3.58	7.56	7.38	8.64	21.13
20	6.18	3.21	1.62	87.43	89.48	76.62	5.14	2.93	8.24	7.43	7.59	15.15
21	6.18	3.21	1.62	87.43	89.48	76.62	5.14	2.93	8.24	7.43	7.59	15.15
23	6.18	3.21	1.62	87.43	89.48	76.62	5.14	2.93	8.24	7.43	7.59	15.15
24	6.18	3.21	1.62	87.43	89.48	76.62	5.14	2.93	8.24	7.43	7.59	15.15
25	6.18	3.21	1.62	87.43	89.48	76.62	5.14	2.93	8.24	7.43	7.59	15.15
26	6.18	3.21	1.62	87.43	89.48	76.62	5.14	2.93	8.24	7.43	7.59	15.15

Bijlage B Resultaten

Berekende geluidsbelasting in de toekomstige situatie.					
		Geluidbelasting in dB			
	Hoogte	A28	Groene Zoom	Binnenplanse wegen	gecumuleerd
Puntnummer	(m)	na aftrek 2 dB	na aftrek 5 dB	na aftrek 5 dB	zonder aftrek
001_A	1.5	36	22	22	39
001_B	4.5	40	25	25	42
001_C	7.5	44	28	28	46
003_A	1.5	38	22	22	40
003_B	4.5	41	25	25	43
003_C	7.5	45	28	28	47
004_A	1.5	38	23	23	40
004_B	4.5	40	25	25	43
004_C	7.5	45	28	28	47
005_A	1.5	38	23	23	40
005_B	4.5	41	26	26	43
005_C	7.5	45	29	29	47
006_A	1.5	38	23	23	40
006_B	4.5	40	26	26	43
006_C	7.5	44	30	30	47
007_A	1.5	36	26	26	39
007_B	4.5	40	29	29	43
007_C	7.5	46	32	32	49
008_A	1.5	37	24	24	39
008_B	4.5	40	27	27	42
008_C	7.5	45	30	30	47
009_A	1.5	37	23	23	40
009_B	4.5	40	25	25	43
009_C	7.5	44	28	28	47
010_A	1.5	36	23	23	39
010_B	4.5	39	26	26	42
010_C	7.5	45	29	29	47
011_A	1.5	37	23	23	40
011_B	4.5	40	25	25	43
011_C	7.5	44	28	28	46
012_A	1.5	36	24	24	39
012_B	4.5	39	26	26	42
012_C	7.5	44	30	30	47
013_A	1.5	37	23	23	40
013_B	4.5	40	26	26	43
013_C	7.5	44	29	29	47
014_A	1.5	36	24	24	39
014_B	4.5	40	27	27	42
014_C	7.5	44	30	30	46
015_A	1.5	38	22	22	40
015_B	4.5	41	25	25	43
015_C	7.5	45	28	28	47
016_A	1.5	36	23	23	39
016_B	4.5	39	26	26	42
016_C	7.5	43	29	29	46
017_A	1.5	38	22	22	40
017_B	4.5	41	25	25	43
017_C	7.5	45	28	28	47
018_A	1.5	38	23	23	40
018_B	4.5	40	26	26	43
018_C	7.5	44	29	29	46
019_A	1.5	38	23	23	40
019_B	4.5	40	25	25	43

		Geluidbelasting in dB			
	Hoogte	A28	Groene Zoom	Binnenplanse wegen	gecumuleerd
Puntnummer	(m)	na aftrek 2 dB	na aftrek 5 dB	na aftrek 5 dB	zonder aftrek
019_C	7.5	45	28	28	47
02_A	1.5	37	20	20	39
02_B	4.5	41	23	23	43
02_C	7.5	43	25	25	46
020_A	1.5	38	23	23	41
020_B	4.5	41	26	26	43
020_C	7.5	44	29	29	46
021_A	1.5	37	18	18	40
021_B	4.5	40	20	20	42
021_C	7.5	43	22	22	45
022_A	1.5	38	24	24	40
022_B	4.5	41	27	27	44
022_C	7.5	46	29	29	49
023_A	1.5	39	16	16	44
023_B	4.5	42	19	19	46
023_C	7.5	44	21	21	48
024_A	1.5	39	18	18	41
024_B	4.5	41	21	21	44
024_C	7.5	44	24	24	46
025_A	1.5	39	16	16	43
025_B	4.5	42	19	19	46
025_C	7.5	44	21	21	48
026_A	1.5	37	18	18	40
026_B	4.5	41	21	21	43
026_C	7.5	44	23	23	46
027_A	1.5	39	18	18	41
027_B	4.5	41	21	21	44
027_C	7.5	43	24	24	46
028_A	1.5	39	18	18	44
028_B	4.5	41	20	20	46
028_C	7.5	44	21	21	48
029_A	1.5	39	19	19	41
029_B	4.5	42	22	22	44
029_C	7.5	44	24	24	46
030_A	1.5	40	20	20	42
030_B	4.5	42	22	22	44
030_C	7.5	45	25	25	47
031_A	1.5	37	19	19	39
031_B	4.5	41	22	22	43
031_C	7.5	44	25	25	46
032_A	1.5	39	20	20	42
032_B	4.5	42	23	23	44
032_C	7.5	44	25	25	47
033_A	1.5	38	18	18	41
033_B	4.5	40	21	21	43
033_C	7.5	43	23	23	45
034_A	1.5	36	19	19	38
034_B	4.5	39	22	22	42
034_C	7.5	43	24	24	45
035_A	1.5	40	19	19	42
035_B	4.5	42	21	21	44
035_C	7.5	45	24	24	47
036_A	1.5	36	19	19	39
036_B	4.5	40	21	21	42
036_C	7.5	43	24	24	45

		Geluidbelasting in dB			
	Hoogte	A28	Groene Zoom	Binnenplanse wegen	gecumuleerd
Puntnummer	(m)	na aftrek 2 dB	na aftrek 5 dB	na aftrek 5 dB	zonder aftrek
037_A	1.5	36	20	20	39
037_B	4.5	40	23	23	42
037_C	7.5	44	25	25	46
038_A	1.5	38	22	22	41
038_B	4.5	41	25	25	44
038_C	7.5	45	27	27	47
039_A	1.5	40	19	19	42
039_B	4.5	42	22	22	44
039_C	7.5	45	24	24	47
040_A	1.5	40	20	20	42
040_B	4.5	42	22	22	45
040_C	7.5	45	25	25	48
041_A	1.5	36	19	19	38
041_B	4.5	39	22	22	41
041_C	7.5	43	24	24	45
042_A	1.5	40	20	20	42
042_B	4.5	42	22	22	44
042_C	7.5	45	25	25	47
043_A	1.5	36	20	20	39
043_B	4.5	40	22	22	42
043_C	7.5	43	25	25	45
044_A	1.5	39	20	20	42
044_B	4.5	42	22	22	45
044_C	7.5	45	25	25	47
045_A	1.5	36	19	19	38
045_B	4.5	39	22	22	42
045_C	7.5	43	24	24	46
046_A	1.5	40	20	20	42
046_B	4.5	42	22	22	45
046_C	7.5	45	25	25	48
047_A	1.5	36	19	19	39
047_B	4.5	40	22	22	42
047_C	7.5	44	24	24	46
048_A	1.5	39	20	20	42
048_B	4.5	42	23	23	45
048_C	7.5	45	25	25	47
049_A	1.5	36	19	19	38
049_B	4.5	39	22	22	41
049_C	7.5	43	25	25	45
050_A	1.5	39	18	18	41
050_B	4.5	42	21	21	45
050_C	7.5	45	23	23	48
051_A	1.5	38	20	20	40
051_B	4.5	41	22	22	43
051_C	7.5	43	24	24	46
052_A	1.5	38	20	20	40
052_B	4.5	40	23	23	43
052_C	7.5	44	25	25	47
053_A	1.5	38	19	19	41
053_B	4.5	41	21	21	44
053_C	7.5	44	24	24	46
054_A	1.5	38	20	20	40
054_B	4.5	41	22	22	43
054_C	7.5	44	25	25	46
055_A	1.5	38	19	19	40

		Geluidbelasting in dB			
	Hoogte	A28	Groene Zoom	Binnenplanse wegen	gecumuleerd
Puntnummer	(m)	na aftrek 2 dB	na aftrek 5 dB	na aftrek 5 dB	zonder aftrek
055_B	4.5	41	22	22	43
055_C	7.5	44	25	25	46
056_A	1.5	38	17	17	40
056_B	4.5	41	20	20	43
056_C	7.5	45	24	24	47
057_A	1.5	39	19	19	41
057_B	4.5	41	21	21	44
057_C	7.5	44	24	24	47
058_A	1.5	39	18	18	41
058_B	4.5	42	21	21	45
058_C	7.5	46	24	24	48
059_A	1.5	37	20	20	40
059_B	4.5	40	22	22	42
059_C	7.5	44	25	25	47
060_A	1.5	39	18	18	41
060_B	4.5	42	21	21	44
060_C	7.5	46	24	24	48
061_A	1.5	37	20	20	40
061_B	4.5	40	22	22	42
061_C	7.5	44	26	26	46
062_A	1.5	38	18	18	41
062_B	4.5	42	21	21	44
062_C	7.5	45	24	24	47
063_A	1.5	38	20	20	40
063_B	4.5	40	22	22	43
063_C	7.5	44	25	25	46
064_A	1.5	38	19	19	41
064_B	4.5	42	22	22	44
064_C	7.5	45	24	24	47
065_A	1.5	38	20	20	40
065_B	4.5	40	22	22	43
065_C	7.5	44	25	25	46
066_A	1.5	37	20	20	40
066_B	4.5	41	23	23	43
066_C	7.5	44	26	26	46
067_A	1.5	38	20	20	40
067_B	4.5	41	23	23	43
067_C	7.5	44	26	26	46
068_A	1.5	38	18	18	40
068_B	4.5	41	21	21	43
068_C	7.5	43	23	23	45
069_A	1.5	38	17	17	40
069_B	4.5	41	20	20	43
069_C	7.5	44	23	23	46
070_A	1.5	38	21	21	40
070_B	4.5	41	23	23	43
070_C	7.5	44	26	26	46
071_A	1.5	37	20	20	40
071_B	4.5	40	23	23	42
071_C	7.5	42	26	26	45
072_A	1.5	39	18	18	41
072_B	4.5	42	21	21	44
072_C	7.5	44	24	24	46
073_A	1.5	40	19	19	42
073_B	4.5	42	21	21	44

		Geluidbelasting in dB			
	Hoogte	A28	Groene Zoom	Binnenplanse wegen	gecumuleerd
Puntnummer	(m)	na aftrek 2 dB	na aftrek 5 dB	na aftrek 5 dB	zonder aftrek
073_C	7.5	45	23	23	47
074_A	1.5	38	19	19	40
074_B	4.5	41	22	22	43
074_C	7.5	44	26	26	46
075_A	1.5	38	19	19	40
075_B	4.5	41	22	22	43
075_C	7.5	44	25	25	46
076_A	1.5	38	17	17	41
076_B	4.5	41	20	20	43
076_C	7.5	44	23	23	46
077_A	1.5	39	18	18	42
077_B	4.5	42	20	20	44
077_C	7.5	45	22	22	47
078_A	1.5	37	19	19	39
078_B	4.5	40	21	21	42
078_C	7.5	44	26	26	46
079_A	1.5	39	18	18	41
079_B	4.5	41	20	20	44
079_C	7.5	44	23	23	46
080_A	1.5	39	17	17	41
080_B	4.5	42	20	20	44
080_C	7.5	45	22	22	47
081_A	1.5	38	19	19	40
081_B	4.5	41	22	22	43
081_C	7.5	45	25	25	47
082_A	1.5	38	19	19	40
082_B	4.5	41	22	22	43
082_C	7.5	43	25	25	46
083_A	1.5	38	19	19	40
083_B	4.5	41	22	22	43
083_C	7.5	44	25	25	46
084_A	1.5	39	18	18	41
084_B	4.5	42	20	20	44
084_C	7.5	45	23	23	47
085_A	1.5	39	17	17	42
085_B	4.5	41	20	20	44
085_C	7.5	44	22	22	46
086_A	1.5	37	20	20	40
086_B	4.5	40	22	22	42
086_C	7.5	43	24	24	45
087_A	1.5	36	22	22	39
087_B	4.5	39	24	24	42
087_C	7.5	44	26	26	47
088_A	1.5	37	23	23	40
088_B	4.5	41	25	25	43
088_C	7.5	46	28	28	48
089_A	1.5	39	22	22	41
089_B	4.5	41	24	24	44
089_C	7.5	45	27	27	48
090_A	1.5	40	26	26	44
090_B	4.5	43	28	28	46
090_C	7.5	44	29	29	47
091_A	1.5	37	19	19	39
091_B	4.5	40	22	22	42
091_C	7.5	43	25	25	45

		Geluidbelasting in dB			
	Hoogte	A28	Groene Zoom	Binnenplanse wegen	gecumuleerd
Puntnummer	(m)	na aftrek 2 dB	na aftrek 5 dB	na aftrek 5 dB	zonder aftrek
092_A	1.5	37	20	20	39
092_B	4.5	40	22	22	43
092_C	7.5	44	26	26	47
093_A	1.5	40	26	26	43
093_B	4.5	43	27	27	46
093_C	7.5	46	29	29	48
094_A	1.5	40	27	27	43
094_B	4.5	43	29	29	46
094_C	7.5	45	30	30	48
095_A	1.5	40	27	27	44
095_B	4.5	43	28	28	46
095_C	7.5	44	29	29	47
096_A	1.5	40	27	27	44
096_B	4.5	43	28	28	46
096_C	7.5	44	29	29	47
097_A	1.5	37	19	19	39
097_B	4.5	39	22	22	42
097_C	7.5	43	24	24	45
098_A	1.5	40	26	26	44
098_B	4.5	42	27	27	46
098_C	7.5	44	29	29	48
099_A	1.5	36	19	19	39
099_B	4.5	39	22	22	42
099_C	7.5	43	24	24	45
100_A	1.5	39	19	19	43
100_B	4.5	42	21	21	45
100_C	7.5	44	23	23	48
101_A	1.5	37	19	19	39
101_B	4.5	40	22	22	42
101_C	7.5	43	24	24	45
102_A	1.5	40	26	26	45
102_B	4.5	43	27	27	47
102_C	7.5	44	28	28	48
103_A	1.5	39	22	22	44
103_B	4.5	42	23	23	46
103_C	7.5	44	25	25	48
104_A	1.5	40	20	20	45
104_B	4.5	42	23	23	47
104_C	7.5	44	25	25	48
105_A	1.5	37	23	23	41
105_B	4.5	40	25	25	43
105_C	7.5	43	26	26	46
106_A	1.5	40	20	20	45
106_B	4.5	42	23	23	48
106_C	7.5	44	26	26	49
107_A	1.5	38	17	17	44
107_B	4.5	41	19	19	47
107_C	7.5	43	22	22	48
108_A	1.5	37	23	23	41
108_B	4.5	40	25	25	43
108_C	7.5	43	26	26	46
109_A	1.5	40	20	20	44
109_B	4.5	42	23	23	47
109_C	7.5	44	26	26	48
110_A	1.5	36	23	23	40

		Geluidbelasting in dB			
	Hoogte	A28	Groene Zoom	Binnenplanse wegen	gecumuleerd
Puntnummer	(m)	na aftrek 2 dB	na aftrek 5 dB	na aftrek 5 dB	zonder aftrek
110_B	4.5	39	24	24	42
110_C	7.5	42	26	26	45
111_A	1.5	37	25	25	40
111_B	4.5	40	27	27	43
111_C	7.5	43	28	28	45
112_A	1.5	38	21	21	41
112_B	4.5	41	23	23	44
112_C	7.5	44	27	27	46
113_A	1.5	39	21	21	44
113_B	4.5	42	23	23	46
113_C	7.5	43	26	26	47
114_A	1.5	40	20	20	44
114_B	4.5	42	23	23	46
114_C	7.5	43	26	26	48
115_A	1.5	37	23	23	40
115_B	4.5	41	25	25	44
115_C	7.5	44	27	27	46
116_A	1.5	40	20	20	44
116_B	4.5	42	23	23	46
116_C	7.5	43	26	26	48
117_A	1.5	37	24	24	40
117_B	4.5	41	26	26	44
117_C	7.5	44	27	27	47
118_A	1.5	39	20	20	44
118_B	4.5	42	23	23	46
118_C	7.5	43	26	26	48
119_A	1.5	37	24	24	41
119_B	4.5	41	26	26	44
119_C	7.5	45	28	28	47
120_A	1.5	39	20	20	44
120_B	4.5	42	23	23	46
120_C	7.5	43	26	26	48
121_A	1.5	37	24	24	40
121_B	4.5	40	26	26	43
121_C	7.5	43	27	27	46
122_A	1.5	38	17	17	40
122_B	4.5	41	20	20	44
122_C	7.5	44	22	22	46
123_A	1.5	39	18	18	41
123_B	4.5	42	20	20	44
123_C	7.5	44	23	23	47
124_A	1.5	38	21	21	40
124_B	4.5	41	23	23	43
124_C	7.5	44	26	26	46
125_A	1.5	36	20	20	39
125_B	4.5	39	23	23	41
125_C	7.5	42	26	26	44
126_A	1.5	39	17	17	42
126_B	4.5	42	20	20	44
126_C	7.5	45	22	22	47
127_A	1.5	38	19	19	40
127_B	4.5	41	21	21	44
127_C	7.5	44	25	25	46
128_A	1.5	39	17	17	42
128_B	4.5	42	20	20	44

		Geluidbelasting in dB			
	Hoogte	A28	Groene Zoom	Binnenplanse wegen	gecumuleerd
Puntnummer	(m)	na aftrek 2 dB	na aftrek 5 dB	na aftrek 5 dB	zonder aftrek
128_C	7.5	45	22	22	47
129_A	1.5	38	20	20	40
129_B	4.5	41	22	22	43
129_C	7.5	44	24	24	46
130_A	1.5	38	19	19	40
130_B	4.5	41	22	22	44
130_C	7.5	44	25	25	46
131_A	1.5	39	17	17	42
131_B	4.5	42	19	19	45
131_C	7.5	45	21	21	48
132_A	1.5	38	18	18	40
132_B	4.5	41	21	21	43
132_C	7.5	44	24	24	46
133_A	1.5	37	18	18	40
133_B	4.5	40	21	21	43
133_C	7.5	44	24	24	46
134_A	1.5	39	17	17	42
134_B	4.5	42	20	20	45
134_C	7.5	45	23	23	48
135_A	1.5	39	17	17	42
135_B	4.5	42	20	20	44
135_C	7.5	46	22	22	48
136_A	1.5	39	17	17	42
136_B	4.5	42	20	20	45
136_C	7.5	46	22	22	48
137_A	1.5	38	18	18	40
137_B	4.5	41	21	21	43
137_C	7.5	44	24	24	46
138_A	1.5	39	17	17	42
138_B	4.5	42	20	20	45
138_C	7.5	46	22	22	48
139_A	1.5	38	18	18	40
139_B	4.5	41	21	21	43
139_C	7.5	44	24	24	46
140_A	1.5	39	17	17	42
140_B	4.5	42	20	20	45
140_C	7.5	46	22	22	48
141_A	1.5	38	18	18	40
141_B	4.5	40	21	21	43
141_C	7.5	44	24	24	46
142_A	1.5	41	29	29	44
142_B	4.5	44	31	31	46
142_C	7.5	45	34	34	48
143_A	1.5	49	39	39	52
143_B	4.5	50	40	40	54
143_C	7.5	51	42	42	55
144_A	1.5	48	40	40	53
144_B	4.5	50	41	41	55
144_C	7.5	51	42	42	56
145_A	1.5	47	38	38	52
145_B	4.5	49	39	39	54
145_C	7.5	50	40	40	55
146_A	1.5	39	25	25	44
146_B	4.5	41	26	26	47
146_C	7.5	44	28	28	48

		Geluidbelasting in dB			
	Hoogte	A28	Groene Zoom	Binnenplanse wegen	gecumuleerd
Puntnummer	(m)	na aftrek 2 dB	na aftrek 5 dB	na aftrek 5 dB	zonder aftrek
147_A	1.5	41	29	29	43
147_B	4.5	43	31	31	46
147_C	7.5	45	33	33	48
148_A	1.5	36	22	22	39
148_B	4.5	40	25	25	42
148_C	7.5	43	28	28	45
149_A	1.5	43	33	33	47
149_B	4.5	47	34	34	50
149_C	7.5	48	35	35	52
150_A	1.5	35	22	22	37
150_B	4.5	38	24	24	40
150_C	7.5	42	27	27	44
151_A	1.5	43	33	33	47
151_B	4.5	46	33	33	50
151_C	7.5	48	34	34	52
152_A	1.5	36	23	23	39
152_B	4.5	39	26	26	42
152_C	7.5	44	28	28	46
153_A	1.5	45	35	35	49
153_B	4.5	48	36	36	52
153_C	7.5	49	37	37	53
154_A	1.5	45	35	35	50
154_B	4.5	48	36	36	52
154_C	7.5	49	37	37	53
155_A	1.5	41	31	31	44
155_B	4.5	44	33	33	47
155_C	7.5	45	35	35	48
156_A	1.5	48	39	39	53
156_B	4.5	50	41	41	55
156_C	7.5	51	42	42	55
157_A	1.5	38	23	23	41
157_B	4.5	41	25	25	44
157_C	7.5	44	27	27	46
158_A	1.5	37	19	19	39
158_B	4.5	40	22	22	43
158_C	7.5	43	25	25	45
159_A	1.5	37	17	17	39
159_B	4.5	40	19	19	42
159_C	7.5	43	22	22	45
160_A	1.5	36	17	17	39
160_B	4.5	39	19	19	41
160_C	7.5	41	21	21	44
161_A	1.5	36	19	19	38
161_B	4.5	39	21	21	41
161_C	7.5	43	24	24	45
162_A	1.5	38	22	22	40
162_B	4.5	41	25	25	44
162_C	7.5	46	27	27	48
163_A	1.5	38	23	23	40
163_B	4.5	41	25	25	43
163_C	7.5	45	27	27	47
164_A	1.5	37	18	18	39
164_B	4.5	39	20	20	42
164_C	7.5	42	22	22	44
165_A	1.5	38	23	23	40

		Geluidbelasting in dB			
	Hoogte	A28	Groene Zoom	Binnenplanse wegen	gecumuleerd
Puntnummer	(m)	na aftrek 2 dB	na aftrek 5 dB	na aftrek 5 dB	zonder aftrek
165_B	4.5	40	25	25	43
165_C	7.5	45	27	27	47
166_A	1.5	36	17	17	39
166_B	4.5	39	20	20	41
166_C	7.5	41	22	22	43
167_A	1.5	38	23	23	40
167_B	4.5	40	25	25	43
167_C	7.5	45	27	27	47
168_A	1.5	37	17	17	39
168_B	4.5	40	19	19	42
168_C	7.5	42	21	21	44
169_A	1.5	38	23	23	40
169_B	4.5	41	25	25	43
169_C	7.5	45	27	27	47
170_A	1.5	37	17	17	39
170_B	4.5	40	20	20	42
170_C	7.5	42	21	21	44
171_A	1.5	37	22	22	40
171_B	4.5	40	25	25	43
171_C	7.5	44	27	27	47
172_A	1.5	37	17	17	39
172_B	4.5	40	19	19	42
172_C	7.5	42	21	21	44
173_A	1.5	38	23	23	40
173_B	4.5	41	25	25	43
173_C	7.5	45	27	27	47
174_A	1.5	37	17	17	39
174_B	4.5	40	20	20	42
174_C	7.5	42	22	22	44
175_A	1.5	39	18	18	42
175_B	4.5	41	20	20	44
175_C	7.5	45	22	22	47
176_A	1.5	38	18	18	40
176_B	4.5	40	21	21	43
176_C	7.5	43	24	24	45
177_A	1.5	38	19	19	40
177_B	4.5	41	22	22	43
177_C	7.5	44	24	24	46
178_A	1.5	39	17	17	42
178_B	4.5	42	20	20	44
178_C	7.5	45	22	22	48
179_A	1.5	38	24	24	43
179_B	4.5	42	25	25	45
179_C	7.5	45	27	27	48
180_A	1.5	40	23	23	48
180_B	4.5	43	25	25	50
180_C	7.5	45	26	26	51
181_A	1.5	38	17	17	48
181_B	4.5	41	20	20	50
181_C	7.5	43	22	22	51
182_A	1.5	39	24	24	43
182_B	4.5	42	26	26	45
182_C	7.5	45	27	27	48
183_A	1.5	38	17	17	47
183_B	4.5	41	20	20	49

		Geluidbelasting in dB			
	Hoogte	A28	Groene Zoom	Binnenplanse wegen	gecumuleerd
Puntnummer	(m)	na aftrek 2 dB	na aftrek 5 dB	na aftrek 5 dB	zonder aftrek
183_C	7.5	43	22	22	50
184_A	1.5	39	20	20	42
184_B	4.5	42	22	22	45
184_C	7.5	45	25	25	48
185_A	1.5	39	17	17	46
185_B	4.5	41	20	20	48
185_C	7.5	43	22	22	49
186_A	1.5	38	17	17	44
186_B	4.5	41	19	19	47
186_C	7.5	43	22	22	48
187_A	1.5	38	17	17	41
187_B	4.5	41	20	20	44
187_C	7.5	44	22	22	47
188_A	1.5	39	19	19	42
188_B	4.5	41	21	21	44
188_C	7.5	44	24	24	46
189_A	1.5	39	19	19	41
189_B	4.5	43	22	22	45
189_C	7.5	46	24	24	48
190_A	1.5	36	23	23	39
190_B	4.5	39	26	26	42
190_C	7.5	45	29	29	47
191_A	1.5	37	23	23	39
191_B	4.5	40	26	26	42
191_C	7.5	45	29	29	48
192_A	1.5	37	22	22	39
192_B	4.5	40	24	24	42
192_C	7.5	45	28	28	47
193_A	1.5	38	19	19	40
193_B	4.5	42	22	22	44
193_C	7.5	45	25	25	47
194_A	1.5	39	19	19	41
194_B	4.5	43	21	21	45
194_C	7.5	46	24	24	48
195_A	1.5	37	24	24	39
195_B	4.5	39	26	26	42
195_C	7.5	45	29	29	48
196_A	1.5	37	20	20	40
196_B	4.5	40	22	22	42
196_C	7.5	43	24	24	45
197_A	1.5	37	24	24	40
197_B	4.5	40	26	26	43
197_C	7.5	45	29	29	47
198_A	1.5	37	25	25	40
198_B	4.5	41	27	27	43
198_C	7.5	46	30	30	48
199_A	1.5	39	19	19	41
199_B	4.5	42	21	21	44
199_C	7.5	45	24	24	47
200_A	1.5	37	24	24	39
200_B	4.5	40	26	26	42
200_C	7.5	46	29	29	48
201_A	1.5	38	19	19	41
201_B	4.5	41	21	21	43
201_C	7.5	45	24	24	47

		Geluidbelasting in dB			
	Hoogte	A28	Groene Zoom	Binnenplanse wegen	gecumuleerd
Puntnummer	(m)	na aftrek 2 dB	na aftrek 5 dB	na aftrek 5 dB	zonder aftrek
202_A	1.5	37	24	24	40
202_B	4.5	41	26	26	43
202_C	7.5	46	29	29	49
203_A	1.5	38	19	19	41
203_B	4.5	41	21	21	43
203_C	7.5	45	24	24	47
204_A	1.5	37	24	24	40
204_B	4.5	40	26	26	43
204_C	7.5	46	29	29	48
205_A	1.5	37	19	19	39
205_B	4.5	40	21	21	42
205_C	7.5	43	23	23	45
206_A	1.5	37	24	24	40
206_B	4.5	41	27	27	43
206_C	7.5	46	29	29	48
207_A	1.5	40	26	26	44
207_B	4.5	43	28	28	46
207_C	7.5	44	29	29	48
208_A	1.5	37	19	19	39
208_B	4.5	40	22	22	42
208_C	7.5	43	24	24	46
209_A	1.5	40	26	26	44
209_B	4.5	42	27	27	46
209_C	7.5	44	29	29	48
210_A	1.5	36	19	19	39
210_B	4.5	40	22	22	42
210_C	7.5	43	25	25	46
211_A	1.5	38	23	23	40
211_B	4.5	40	25	25	43
211_C	7.5	45	27	27	47
212_A	1.5	37	24	24	39
212_B	4.5	39	26	26	42
212_C	7.5	44	29	29	46
213_A	1.5	37	20	20	39
213_B	4.5	40	23	23	42
213_C	7.5	43	26	26	45
214_A	1.5	36	20	20	39
214_B	4.5	40	22	22	42
214_C	7.5	44	25	25	46
215_A	1.5	37	19	19	39
215_B	4.5	40	21	21	42
215_C	7.5	43	24	24	46
216_A	1.5	38	22	22	41
216_B	4.5	41	24	24	44
216_C	7.5	44	26	26	46
217_A	1.5	38	23	23	40
217_B	4.5	41	25	25	43
217_C	7.5	44	27	27	47
218_A	1.5	37	20	20	39
218_B	4.5	40	23	23	42
218_C	7.5	43	26	26	46
219_A	1.5	38	22	22	40
219_B	4.5	41	24	24	43
219_C	7.5	44	27	27	47
220_A	1.5	37	19	19	39

		Geluidbelasting in dB			
	Hoogte	A28	Groene Zoom	Binnenplanse wegen	gecumuleerd
Puntnummer	(m)	na aftrek 2 dB	na aftrek 5 dB	na aftrek 5 dB	zonder aftrek
220_B	4.5	40	22	22	42
220_C	7.5	44	24	24	46
221_A	1.5	38	22	22	40
221_B	4.5	41	24	24	43
221_C	7.5	45	26	26	47
222_A	1.5	37	19	19	39
222_B	4.5	40	22	22	42
222_C	7.5	44	25	25	46
223_A	1.5	38	22	22	40
223_B	4.5	41	24	24	43
223_C	7.5	44	26	26	47
224_A	1.5	37	19	19	39
224_B	4.5	40	22	22	42
224_C	7.5	44	24	24	46
225_A	1.5	39	17	17	41
225_B	4.5	42	20	20	44
225_C	7.5	45	21	21	47
226_A	1.5	40	21	21	42
226_B	4.5	43	23	23	45
226_C	7.5	46	26	26	48
227_A	1.5	38	22	22	41
227_B	4.5	42	24	24	44
227_C	7.5	46	27	27	48
228_A	1.5	39	17	17	41
228_B	4.5	42	20	20	44
228_C	7.5	45	22	22	47
229_A	1.5	37	20	20	39
229_B	4.5	40	23	23	43
229_C	7.5	44	26	26	47
230_A	1.5	39	18	18	41
230_B	4.5	43	21	21	45
230_C	7.5	46	23	23	48
231_A	1.5	37	20	20	39
231_B	4.5	40	23	23	43
231_C	7.5	45	26	26	47
232_A	1.5	36	20	20	38
232_B	4.5	39	23	23	42
232_C	7.5	44	25	25	46
233_A	1.5	38	17	17	40
233_B	4.5	41	19	19	44
233_C	7.5	44	21	21	46
234_A	1.5	39	18	18	41
234_B	4.5	43	21	21	45
234_C	7.5	45	23	23	48
235_A	1.5	38	17	17	40
235_B	4.5	41	19	19	44
235_C	7.5	44	21	21	46
236_A	1.5	38	22	22	41
236_B	4.5	42	24	24	44
236_C	7.5	45	27	27	47
237_A	1.5	38	17	17	40
237_B	4.5	41	19	19	43
237_C	7.5	44	21	21	46
238_A	1.5	38	21	21	40
238_B	4.5	41	24	24	43

		Geluidbelasting in dB			
	Hoogte	A28	Groene Zoom	Binnenplanse wegen	gecumuleerd
Puntnummer	(m)	na aftrek 2 dB	na aftrek 5 dB	na aftrek 5 dB	zonder aftrek
238_C	7.5	45	27	27	47
239_A	1.5	38	16	16	40
239_B	4.5	42	19	19	44
239_C	7.5	44	21	21	46
240_A	1.5	37	21	21	40
240_B	4.5	40	24	24	43
240_C	7.5	45	27	27	47
241_A	1.5	38	21	21	40
241_B	4.5	41	24	24	43
241_C	7.5	45	27	27	47
242_A	1.5	35	19	19	38
242_B	4.5	38	22	22	41
242_C	7.5	41	24	24	44
243_A	1.5	38	16	16	40
243_B	4.5	41	19	19	43
243_C	7.5	44	21	21	46
244_A	1.5	36	23	23	39
244_B	4.5	39	25	25	42
244_C	7.5	44	28	28	46
245_A	1.5	44	34	34	49
245_B	4.5	47	36	36	52
245_C	7.5	49	36	36	53
246_A	1.5	40	29	29	43
246_B	4.5	43	31	31	46
246_C	7.5	45	32	32	48
247_A	1.5	42	31	31	46
247_B	4.5	44	32	32	49
247_C	7.5	46	33	33	50
248_A	1.5	39	23	23	44
248_B	4.5	42	26	26	47
248_C	7.5	44	27	27	48
249_A	1.5	39	29	29	43
249_B	4.5	42	30	30	45
249_C	7.5	44	31	31	47
250_A	1.5	39	19	19	44
250_B	4.5	42	22	22	46
250_C	7.5	44	25	25	48
251_A	1.5	39	20	20	44
251_B	4.5	41	23	23	46
251_C	7.5	43	26	26	47
252_A	1.5	37	18	18	41
252_B	4.5	39	21	21	43
252_C	7.5	42	23	23	46
253_A	1.5	37	27	27	41
253_B	4.5	40	28	28	43
253_C	7.5	42	29	29	45
254_A	1.5	38	27	27	41
254_B	4.5	41	28	28	44
254_C	7.5	43	29	29	46
255_A	1.5	39	20	20	44
255_B	4.5	42	22	22	46
255_C	7.5	43	25	25	47
256_A	1.5	38	18	18	40
256_B	4.5	40	21	21	42
256_C	7.5	44	23	23	47

		Geluidbelasting in dB			
	Hoogte	A28	Groene Zoom	Binnenplanse wegen	gecumuleerd
Puntnummer	(m)	na aftrek 2 dB	na aftrek 5 dB	na aftrek 5 dB	zonder aftrek
257_A	1.5	37	24	24	40
257_B	4.5	41	26	26	43
257_C	7.5	46	29	29	48
258_A	1.5	36	22	22	39
258_B	4.5	40	25	25	42
258_C	7.5	44	29	29	46
259_A	1.5	37	23	23	39
259_B	4.5	40	25	25	42
259_C	7.5	44	29	29	47
260_A	1.5	36	23	23	39
260_B	4.5	40	26	26	42
260_C	7.5	44	30	30	46
261_A	1.5	37	25	25	39
261_B	4.5	40	28	28	43
261_C	7.5	46	32	32	48
262_A	1.5	37	23	23	39
262_B	4.5	40	25	25	43
262_C	7.5	45	29	29	47
263_A	1.5	36	22	22	38
263_B	4.5	39	25	25	42
263_C	7.5	43	29	29	46
264_A	1.5	37	23	23	39
264_B	4.5	40	26	26	42
264_C	7.5	45	29	29	47
265_A	1.5	37	22	22	39
265_B	4.5	40	25	25	42
265_C	7.5	44	28	28	46
266_A	1.5	38	20	20	40
266_B	4.5	41	23	23	43
266_C	7.5	44	25	25	46
267_A	1.5	36	22	22	38
267_B	4.5	39	25	25	41
267_C	7.5	43	28	28	45
268_A	1.5	36	22	22	39
268_B	4.5	40	25	25	42
268_C	7.5	43	28	28	46
269_A	1.5	36	22	22	39
269_B	4.5	40	25	25	43
269_C	7.5	45	29	29	47
270_A	1.5	36	22	22	38
270_B	4.5	39	24	24	42
270_C	7.5	43	28	28	45
271_A	1.5	37	22	22	39
271_B	4.5	40	25	25	42
271_C	7.5	44	29	29	47
272_A	1.5	36	22	22	39
272_B	4.5	39	25	25	42
272_C	7.5	43	28	28	46
273_A	1.5	37	22	22	39
273_B	4.5	40	25	25	42
273_C	7.5	45	29	29	47
274_A	1.5	36	22	22	38
274_B	4.5	39	25	25	41
274_C	7.5	43	28	28	45
275_A	1.5	37	22	22	39

		Geluidbelasting in dB			
	Hoogte	A28	Groene Zoom	Binnenplanse wegen	gecumuleerd
Puntnummer	(m)	na aftrek 2 dB	na aftrek 5 dB	na aftrek 5 dB	zonder aftrek
275_B	4.5	40	25	25	42
275_C	7.5	44	29	29	46
276_A	1.5	42	32	32	45
276_B	4.5	44	33	33	46
276_C	7.5	45	35	35	48
277_A	1.5	47	39	39	53
277_B	4.5	49	40	40	55
277_C	7.5	51	41	41	55
278_A	1.5	38	22	22	40
278_B	4.5	41	25	25	43
278_C	7.5	45	27	27	47
279_A	1.5	36	17	17	38
279_B	4.5	39	19	19	41
279_C	7.5	41	21	21	43
280_A	1.5	38	22	22	40
280_B	4.5	41	25	25	43
280_C	7.5	46	27	27	48
281_A	1.5	36	17	17	38
281_B	4.5	39	19	19	41
281_C	7.5	41	21	21	43
282_A	1.5	38	22	22	40
282_B	4.5	40	25	25	43
282_C	7.5	45	27	27	47
283_A	1.5	36	18	18	39
283_B	4.5	39	20	20	41
283_C	7.5	41	22	22	43
284_A	1.5	40	20	20	45
284_B	4.5	42	23	23	47
284_C	7.5	44	26	26	48
285_A	1.5	37	23	23	40
285_B	4.5	39	25	25	43
285_C	7.5	43	26	26	46
286_A	1.5	39	16	16	48
286_B	4.5	42	19	19	50
286_C	7.5	45	22	22	51
287_A	1.5	38	22	22	43
287_B	4.5	41	24	24	46
287_C	7.5	44	25	25	48
288_A	1.5	38	19	19	40
288_B	4.5	41	22	22	43
288_C	7.5	43	25	25	45
289_A	1.5	40	20	20	48
289_B	4.5	43	22	22	50
289_C	7.5	45	25	25	51
290_A	1.5	40	20	20	45
290_B	4.5	42	23	23	47
290_C	7.5	44	26	26	48
291_A	1.5	37	24	24	41
291_B	4.5	40	25	25	43
291_C	7.5	43	27	27	46
292_A	1.5	39	29	29	43
292_B	4.5	42	30	30	45
292_C	7.5	45	31	31	48
293_A	1.5	39	19	19	44
293_B	4.5	42	22	22	46

		Geluidbelasting in dB			
	Hoogte	A28	Groene Zoom	Binnenplanse wegen	gecumuleerd
Puntnummer	(m)	na aftrek 2 dB	na aftrek 5 dB	na aftrek 5 dB	zonder aftrek
293_C	7.5	44	25	25	48
294_A	1.5	38	23	23	41
294_B	4.5	42	25	25	44
294_C	7.5	46	29	29	49
295_A	1.5	38	23	23	40
295_B	4.5	41	26	26	43
295_C	7.5	45	29	29	48
296_A	1.5	37	23	23	39
296_B	4.5	40	26	26	43
296_C	7.5	45	29	29	48
297_A	1.5	38	22	22	40
297_B	4.5	42	25	25	44
297_C	7.5	46	28	28	48
298_A	1.5	39	24	24	41
298_B	4.5	42	26	26	44
298_C	7.5	46	29	29	48
299_A	1.5	40	25	25	42
299_B	4.5	43	28	28	45
299_C	7.5	48	30	30	50
300_A	1.5	38	23	23	41
300_B	4.5	42	26	26	44
300_C	7.5	46	29	29	49
301_A	1.5	39	22	22	41
301_B	4.5	42	25	25	44
301_C	7.5	46	28	28	48
302_A	1.5	37	20	20	39
302_B	4.5	40	23	23	42
302_C	7.5	43	26	26	46
303_A	1.5	37	23	23	40
303_B	4.5	40	25	25	43
303_C	7.5	45	28	28	47
304_A	1.5	38	22	22	40
304_B	4.5	41	25	25	44
304_C	7.5	45	28	28	47
305_A	1.5	37	23	23	39
305_B	4.5	40	25	25	42
305_C	7.5	45	29	29	47
306_A	1.5	37	23	23	39
306_B	4.5	40	26	26	43
306_C	7.5	44	29	29	47
307_A	1.5	37	26	26	40
307_B	4.5	41	28	28	43
307_C	7.5	44	31	31	47
308_A	1.5	37	26	26	40
308_B	4.5	40	28	28	43
308_C	7.5	44	31	31	46
309_A	1.5	37	23	23	39
309_B	4.5	41	25	25	43
309_C	7.5	45	29	29	47
310_A	1.5	37	26	26	40
310_B	4.5	40	28	28	43
310_C	7.5	44	32	32	46
311_A	1.5	37	27	27	40
311_B	4.5	41	29	29	43
311_C	7.5	46	33	33	49

		Geluidbelasting in dB			
	Hoogte	A28	Groene Zoom	Binnenplanse wegen	gecumuleerd
Puntnummer	(m)	na aftrek 2 dB	na aftrek 5 dB	na aftrek 5 dB	zonder aftrek
312_A	1.5	37	23	23	39
312_B	4.5	40	25	25	42
312_C	7.5	45	29	29	47
313_A	1.5	36	22	22	39
313_B	4.5	39	26	26	42
313_C	7.5	45	29	29	47
314_A	1.5	38	21	21	40
314_B	4.5	40	23	23	43
314_C	7.5	44	25	25	47
315_A	1.5	38	25	25	41
315_B	4.5	41	28	28	43
315_C	7.5	45	30	30	47
316_A	1.5	37	22	22	39
316_B	4.5	41	25	25	43
316_C	7.5	45	29	29	47
317_A	1.5	37	26	26	40
317_B	4.5	41	28	28	43
317_C	7.5	44	31	31	47
318_A	1.5	38	26	26	40
318_B	4.5	40	28	28	43
318_C	7.5	44	31	31	47
319_A	1.5	37	22	22	39
319_B	4.5	41	25	25	43
319_C	7.5	45	29	29	47
320_A	1.5	36	22	22	39
320_B	4.5	40	25	25	42
320_C	7.5	44	29	29	46
321_A	1.5	38	26	26	41
321_B	4.5	41	28	28	43
321_C	7.5	45	31	31	48
322_A	1.5	36	22	22	39
322_B	4.5	39	26	26	42
322_C	7.5	44	29	29	47
323_A	1.5	38	26	26	40
323_B	4.5	41	27	27	43
323_C	7.5	45	30	30	47
324_A	1.5	36	24	24	39
324_B	4.5	39	28	28	42
324_C	7.5	43	32	32	45
325_A	1.5	35	25	25	38
325_B	4.5	38	29	29	41
325_C	7.5	42	32	32	45
326_A	1.5	35	24	24	38
326_B	4.5	38	27	27	41
326_C	7.5	42	31	31	44
327_A	1.5	36	24	24	39
327_B	4.5	39	27	27	42
327_C	7.5	43	31	31	46
328_A	1.5	37	26	26	40
328_B	4.5	40	29	29	43
328_C	7.5	42	33	33	45
329_A	1.5	39	28	28	41
329_B	4.5	41	31	31	43
329_C	7.5	44	35	35	47
330_A	1.5	37	25	25	39

		Geluidbelasting in dB			
	Hoogte	A28	Groene Zoom	Binnenplanse wegen	gecumuleerd
Puntnummer	(m)	na aftrek 2 dB	na aftrek 5 dB	na aftrek 5 dB	zonder aftrek
330_B	4.5	39	28	28	42
330_C	7.5	43	32	32	45
331_A	1.5	36	23	23	39
331_B	4.5	39	26	26	42
331_C	7.5	44	30	30	46
332_A	1.5	36	20	20	39
332_B	4.5	39	23	23	42
332_C	7.5	42	25	25	45
333_A	1.5	35	22	22	38
333_B	4.5	38	25	25	41
333_C	7.5	42	29	29	44
334_A	1.5	36	23	23	39
334_B	4.5	39	26	26	42
334_C	7.5	44	31	31	46
335_A	1.5	35	23	23	38
335_B	4.5	39	26	26	41
335_C	7.5	43	31	31	45
336_A	1.5	35	23	23	38
336_B	4.5	38	26	26	41
336_C	7.5	43	30	30	45
337_A	1.5	36	23	23	39
337_B	4.5	39	26	26	42
337_C	7.5	44	31	31	46
338_A	1.5	36	24	24	39
338_B	4.5	39	27	27	42
338_C	7.5	44	31	31	46
339_A	1.5	35	23	23	38
339_B	4.5	38	26	26	41
339_C	7.5	42	30	30	45
340_A	1.5	35	23	23	38
340_B	4.5	39	26	26	41
340_C	7.5	42	30	30	45
341_A	1.5	36	23	23	39
341_B	4.5	39	26	26	42
341_C	7.5	44	30	30	47
342_A	1.5	36	22	22	39
342_B	4.5	39	26	26	42
342_C	7.5	44	29	29	47
343_A	1.5	38	27	27	41
343_B	4.5	41	29	29	43
343_C	7.5	45	31	31	48
344_A	1.5	38	19	19	40
344_B	4.5	41	22	22	43
344_C	7.5	44	25	25	46
345_A	1.5	38	19	19	40
345_B	4.5	41	22	22	43
345_C	7.5	43	24	24	45
346_A	1.5	37	16	16	39
346_B	4.5	40	18	18	42
346_C	7.5	43	21	21	45
347_A	1.5	37	16	16	39
347_B	4.5	40	19	19	42
347_C	7.5	43	23	23	46
348_A	1.5	38	18	18	41
348_B	4.5	41	21	21	44

		Geluidbelasting in dB			
	Hoogte	A28	Groene Zoom	Binnenplanse wegen	gecumuleerd
Puntnummer	(m)	na aftrek 2 dB	na aftrek 5 dB	na aftrek 5 dB	zonder aftrek
348_C	7.5	45	24	24	47
349_A	1.5	38	20	20	40
349_B	4.5	41	23	23	43
349_C	7.5	44	25	25	47
350_A	1.5	40	26	26	43
350_B	4.5	44	29	29	47
350_C	7.5	46	33	33	49
351_A	1.5	42	35	35	46
351_B	4.5	48	40	40	51
351_C	7.5	49	46	46	54
352_A	1.5	42	32	32	45
352_B	4.5	48	37	37	51
352_C	7.5	49	42	42	53
353_A	1.5	43	35	35	46
353_B	4.5	48	40	40	51
353_C	7.5	48	46	46	54
354_A	1.5	38	24	24	41
354_B	4.5	41	27	27	44
354_C	7.5	45	32	32	48
355_A	1.5	43	35	35	46
355_B	4.5	48	40	40	51
355_C	7.5	48	46	46	53
356_A	1.5	38	24	24	41
356_B	4.5	42	27	27	44
356_C	7.5	45	32	32	48
357_A	1.5	43	35	35	46
357_B	4.5	48	40	40	51
357_C	7.5	48	46	46	53
358_A	1.5	38	26	26	41
358_B	4.5	42	29	29	44
358_C	7.5	46	33	33	48
359_A	1.5	37	32	32	41
359_B	4.5	40	37	37	45
359_C	7.5	42	42	42	49
360_A	1.5	43	35	35	46
360_B	4.5	48	40	40	51
360_C	7.5	49	46	46	54
361_A	1.5	39	24	24	41
361_B	4.5	41	27	27	44
361_C	7.5	45	31	31	47
362_A	1.5	43	35	35	46
362_B	4.5	48	40	40	51
362_C	7.5	48	46	46	54
363_A	1.5	39	24	24	41
363_B	4.5	41	27	27	44
363_C	7.5	45	31	31	47
364_A	1.5	43	34	34	46
364_B	4.5	48	40	40	51
364_C	7.5	49	46	46	54
365_A	1.5	40	24	24	42
365_B	4.5	42	27	27	45
365_C	7.5	46	32	32	48
366_A	1.5	42	35	35	46
366_B	4.5	48	40	40	51
366_C	7.5	49	46	46	54

		Geluidbelasting in dB			
	Hoogte	A28	Groene Zoom	Binnenplanse wegen	gecumuleerd
Puntnummer	(m)	na aftrek 2 dB	na aftrek 5 dB	na aftrek 5 dB	zonder aftrek
367_A	1.5	40	25	25	43
367_B	4.5	44	28	28	46
367_C	7.5	46	33	33	49
368_A	1.5	40	28	28	43
368_B	4.5	44	30	30	46
368_C	7.5	47	32	32	50
369_A	1.5	37	25	25	40
369_B	4.5	40	28	28	43
369_C	7.5	44	32	32	46
370_A	1.5	42	26	26	45
370_B	4.5	45	28	28	48
370_C	7.5	48	31	31	50
371_A	1.5	37	25	25	39
371_B	4.5	40	27	27	42
371_C	7.5	44	31	31	46
372_A	1.5	40	27	27	44
372_B	4.5	44	29	29	47
372_C	7.5	48	32	32	50
373_A	1.5	37	25	25	40
373_B	4.5	40	28	28	43
373_C	7.5	44	32	32	46
374_A	1.5	39	26	26	42
374_B	4.5	42	30	30	45
374_C	7.5	46	33	33	48
375_A	1.5	37	27	27	40
375_B	4.5	40	30	30	43
375_C	7.5	44	34	34	47
376_A	1.5	39	26	26	42
376_B	4.5	43	29	29	45
376_C	7.5	46	32	32	48
377_A	1.5	37	26	26	40
377_B	4.5	41	29	29	43
377_C	7.5	44	33	33	46
378_A	1.5	39	26	26	42
378_B	4.5	42	30	30	45
378_C	7.5	46	33	33	48
379_A	1.5	37	26	26	40
379_B	4.5	41	30	30	44
379_C	7.5	43	34	34	46
380_A	1.5	37	27	27	40
380_B	4.5	40	31	31	43
380_C	7.5	44	34	34	47
381_A	1.5	39	29	29	41
381_B	4.5	42	32	32	45
381_C	7.5	45	35	35	48
382_A	1.5	40	26	26	43
382_B	4.5	44	29	29	46
382_C	7.5	46	33	33	49
383_A	1.5	37	23	23	39
383_B	4.5	40	26	26	43
383_C	7.5	46	28	28	48
384_A	1.5	38	21	21	40
384_B	4.5	41	24	24	43
384_C	7.5	45	27	27	47
385_A	1.5	38	20	20	40

		Geluidbelasting in dB			
	Hoogte	A28	Groene Zoom	Binnenplanse wegen	gecumuleerd
Puntnummer	(m)	na aftrek 2 dB	na aftrek 5 dB	na aftrek 5 dB	zonder aftrek
385_B	4.5	41	22	22	43
385_C	7.5	45	25	25	47
386_A	1.5	38	20	20	40
386_B	4.5	41	22	22	43
386_C	7.5	44	25	25	46
387_A	1.5	37	21	21	39
387_B	4.5	40	24	24	42
387_C	7.5	44	26	26	46
388_A	1.5	37	23	23	40
388_B	4.5	41	26	26	43
388_C	7.5	46	28	28	48
389_A	1.5	39	27	27	41
389_B	4.5	42	30	30	45
389_C	7.5	45	34	34	48
390_A	1.5	38	26	26	41
390_B	4.5	41	29	29	44
390_C	7.5	45	33	33	48
391_A	1.5	39	26	26	42
391_B	4.5	42	29	29	44
391_C	7.5	45	32	32	47
392_A	1.5	38	25	25	41
392_B	4.5	41	29	29	44
392_C	7.5	44	33	33	47
393_A	1.5	37	25	25	40
393_B	4.5	40	29	29	43
393_C	7.5	45	33	33	47
394_A	1.5	39	30	30	42
394_B	4.5	45	34	34	47
394_C	7.5	46	38	38	49
395_A	1.5	39	28	28	42
395_B	4.5	43	31	31	46
395_C	7.5	45	35	35	48
396_A	1.5	38	24	24	40
396_B	4.5	41	26	26	43
396_C	7.5	45	30	30	47
397_A	1.5	38	22	22	41
397_B	4.5	41	25	25	44
397_C	7.5	45	29	29	47
398_A	1.5	39	25	25	41
398_B	4.5	42	28	28	44
398_C	7.5	46	31	31	48
399_A	1.5	39	25	25	41
399_B	4.5	41	28	28	44
399_C	7.5	44	32	32	47
400_A	1.5	39	26	26	42
400_B	4.5	42	29	29	44
400_C	7.5	45	32	32	48
401_A	1.5	38	26	26	40
401_B	4.5	41	29	29	43
401_C	7.5	45	32	32	47
402_A	1.5	39	25	25	41
402_B	4.5	41	28	28	44
402_C	7.5	45	32	32	47
403_A	1.5	38	24	24	40
403_B	4.5	41	27	27	43

		Geluidbelasting in dB			
	Hoogte	A28	Groene Zoom	Binnenplanse wegen	gecumuleerd
Puntnummer	(m)	na aftrek 2 dB	na aftrek 5 dB	na aftrek 5 dB	zonder aftrek
403_C	7.5	45	30	30	48
404_A	1.5	38	26	26	40
404_B	4.5	41	28	28	43
404_C	7.5	46	31	31	48
405_A	1.5	38	25	25	40
405_B	4.5	41	28	28	43
405_C	7.5	46	32	32	48
406_A	1.5	37	24	24	40
406_B	4.5	40	26	26	43
406_C	7.5	45	30	30	47
407_A	1.5	39	25	25	41
407_B	4.5	41	28	28	44
407_C	7.5	45	32	32	48
408_A	1.5	37	26	26	40
408_B	4.5	40	28	28	43
408_C	7.5	45	32	32	47
409_A	1.5	37	25	25	40
409_B	4.5	40	28	28	43
409_C	7.5	45	31	31	48
410_A	1.5	38	24	24	41
410_B	4.5	41	27	27	43
410_C	7.5	46	31	31	48
411_A	1.5	40	26	26	42
411_B	4.5	42	29	29	45
411_C	7.5	44	32	32	47
412_A	1.5	45	35	35	48
412_B	4.5	47	36	36	50
412_C	7.5	48	37	37	51
413_A	1.5	36	26	26	39
413_B	4.5	41	30	30	44
413_C	7.5	43	33	33	46
414_A	1.5	40	30	30	44
414_B	4.5	45	34	34	48
414_C	7.5	47	38	38	51
415_A	1.5	41	30	30	46
415_B	4.5	44	32	32	48
415_C	7.5	46	34	34	50
416_A	1.5	36	24	24	38
416_B	4.5	39	27	27	41
416_C	7.5	42	31	31	45
417_A	1.5	45	32	32	48
417_B	4.5	47	33	33	49
417_C	7.5	48	35	35	51
418_A	1.5	38	25	25	40
418_B	4.5	40	28	28	43
418_C	7.5	43	32	32	45
419_A	1.5	45	34	34	48
419_B	4.5	47	35	35	50
419_C	7.5	48	36	36	51
420_A	1.5	36	26	26	39
420_B	4.5	40	29	29	43
420_C	7.5	44	33	33	46
421_A	1.5	44	34	34	48
421_B	4.5	46	35	35	50
421_C	7.5	48	37	37	51

		Geluidbelasting in dB			
	Hoogte	A28	Groene Zoom	Binnenplanse wegen	gecumuleerd
Puntnummer	(m)	na aftrek 2 dB	na aftrek 5 dB	na aftrek 5 dB	zonder aftrek
422_A	1.5	40	26	26	42
422_B	4.5	43	29	29	46
422_C	7.5	47	32	32	49
423_A	1.5	37	26	26	40
423_B	4.5	40	29	29	43
423_C	7.5	43	33	33	46
424_A	1.5	37	23	23	40
424_B	4.5	40	25	25	43
424_C	7.5	45	29	29	47
425_A	1.5	38	22	22	40
425_B	4.5	42	25	25	44
425_C	7.5	46	28	28	48
426_A	1.5	38	29	29	41
426_B	4.5	40	33	33	44
426_C	7.5	43	36	36	46
427_A	1.5	38	29	29	41
427_B	4.5	41	32	32	44
427_C	7.5	44	37	37	47
428_A	1.5	36	23	23	38
428_B	4.5	38	27	27	41
428_C	7.5	42	32	32	45
429_A	1.5	36	23	23	39
429_B	4.5	39	26	26	42
429_C	7.5	45	30	30	47
430_A	1.5	37	22	22	40
430_B	4.5	40	24	24	42
430_C	7.5	43	27	27	46
431_A	1.5	37	27	27	40
431_B	4.5	40	30	30	42
431_C	7.5	43	33	33	46
432_A	1.5	35	23	23	38
432_B	4.5	38	26	26	41
432_C	7.5	43	31	31	45
433_A	1.5	37	29	29	40
433_B	4.5	39	32	32	43
433_C	7.5	42	36	36	46
434_A	1.5	37	29	29	40
434_B	4.5	39	32	32	43
434_C	7.5	42	35	35	46
435_A	1.5	36	22	22	38
435_B	4.5	39	26	26	41
435_C	7.5	43	30	30	46
436_A	1.5	36	23	23	38
436_B	4.5	39	26	26	41
436_C	7.5	43	31	31	46
437_A	1.5	37	31	31	41
437_B	4.5	39	33	33	43
437_C	7.5	42	36	36	46
438_A	1.5	37	27	27	40
438_B	4.5	39	30	30	42
438_C	7.5	43	33	33	46
439_A	1.5	36	23	23	39
439_B	4.5	39	26	26	42
439_C	7.5	44	30	30	46
440_A	1.5	36	22	22	38

		Geluidbelasting in dB			
	Hoogte	A28	Groene Zoom	Binnenplanse wegen	gecumuleerd
Puntnummer	(m)	na aftrek 2 dB	na aftrek 5 dB	na aftrek 5 dB	zonder aftrek
440_B	4.5	39	26	26	41
440_C	7.5	43	30	30	46
441_A	1.5	38	31	31	41
441_B	4.5	40	33	33	44
441_C	7.5	43	36	36	46
442_A	1.5	38	29	29	41
442_B	4.5	40	32	32	43
442_C	7.5	43	36	36	46
443_A	1.5	35	23	23	38
443_B	4.5	39	27	27	41
443_C	7.5	43	31	31	45
444_A	1.5	36	22	22	38
444_B	4.5	39	25	25	41
444_C	7.5	43	30	30	46
445_A	1.5	37	29	29	41
445_B	4.5	40	32	32	43
445_C	7.5	43	35	35	46
446_A	1.5	38	28	28	42
446_B	4.5	41	29	29	44
446_C	7.5	44	30	30	47
447_A	1.5	39	19	19	44
447_B	4.5	42	22	22	46
447_C	7.5	43	25	25	47
448_A	1.5	39	19	19	42
448_B	4.5	42	22	22	45
448_C	7.5	45	24	24	48
449_A	1.5	39	16	16	45
449_B	4.5	41	19	19	48
449_C	7.5	43	22	22	49
450_A	1.5	38	20	20	40
450_B	4.5	41	22	22	44
450_C	7.5	46	26	26	48
451_A	1.5	38	21	21	40
451_B	4.5	41	24	24	43
451_C	7.5	45	26	26	47
452_A	1.5	38	20	20	40
452_B	4.5	41	22	22	43
452_C	7.5	45	25	25	47
453_A	1.5	38	18	18	40
453_B	4.5	41	21	21	43
453_C	7.5	45	24	24	47
454_A	1.5	37	21	21	40
454_B	4.5	41	24	24	43
454_C	7.5	45	26	26	47
455_A	1.5	38	21	21	40
455_B	4.5	41	23	23	43
455_C	7.5	46	26	26	48
456_A	1.5	38	21	21	40
456_B	4.5	41	24	24	43
456_C	7.5	45	26	26	47
457_A	1.5	38	20	20	40
457_B	4.5	41	23	23	43
457_C	7.5	44	27	27	46
458_A	1.5	36	22	22	39
458_B	4.5	39	25	25	42

		Geluidbelasting in dB			
	Hoogte	A28	Groene Zoom	Binnenplanse wegen	gecumuleerd
Puntnummer	(m)	na aftrek 2 dB	na aftrek 5 dB	na aftrek 5 dB	zonder aftrek
458_C	7.5	43	28	28	45
459_A	1.5	38	20	20	40
459_B	4.5	41	23	23	43
459_C	7.5	45	25	25	47
460_A	1.5	37	20	20	40
460_B	4.5	41	23	23	43
460_C	7.5	46	26	26	48
461_A	1.5	38	20	20	40
461_B	4.5	41	23	23	43
461_C	7.5	45	26	26	47
462_A	1.5	38	20	20	40
462_B	4.5	41	22	22	43
462_C	7.5	45	25	25	47
463_A	1.5	38	20	20	40
463_B	4.5	41	23	23	43
463_C	7.5	44	26	26	46
464_A	1.5	37	20	20	40
464_B	4.5	40	22	22	43
464_C	7.5	45	25	25	47
465_A	1.5	38	20	20	40
465_B	4.5	41	24	24	43
465_C	7.5	44	26	26	46
466_A	1.5	37	20	20	39
466_B	4.5	40	22	22	43
466_C	7.5	44	25	25	46
467_A	1.5	38	21	21	40
467_B	4.5	42	24	24	44
467_C	7.5	44	27	27	46
468_A	1.5	50	44	44	54
468_B	4.5	52	46	46	56
468_C	7.5	52	48	48	57
469_A	1.5	50	43	43	55
469_B	4.5	52	45	45	57
469_C	7.5	52	46	46	57
470_A	1.5	38	24	24	48
470_B	4.5	41	26	26	50
470_C	7.5	44	30	30	51
471_A	1.5	40	28	28	46
471_B	4.5	43	30	30	48
471_C	7.5	45	32	32	50
472_A	1.5	48	40	40	52
472_B	4.5	51	43	43	54
472_C	7.5	52	46	46	56
473_A	1.5	39	27	27	46
473_B	4.5	42	29	29	48
473_C	7.5	45	32	32	50
474_A	1.5	49	41	41	52
474_B	4.5	51	43	43	55
474_C	7.5	52	46	46	56
475_A	1.5	38	24	24	47
475_B	4.5	41	26	26	49
475_C	7.5	44	30	30	50
476_A	1.5	48	42	42	52
476_B	4.5	50	45	45	54
476_C	7.5	51	47	47	56

		Geluidbelasting in dB			
	Hoogte	A28	Groene Zoom	Binnenplanse wegen	gecumuleerd
Puntnummer	(m)	na aftrek 2 dB	na aftrek 5 dB	na aftrek 5 dB	zonder aftrek
477_A	1.5	44	31	31	47
477_B	4.5	45	32	32	49
477_C	7.5	47	34	34	50
478_A	1.5	42	35	35	45
478_B	4.5	43	38	38	47
478_C	7.5	45	43	43	50
479_A	1.5	47	39	39	50
479_B	4.5	51	42	42	54
479_C	7.5	51	46	46	56
480_A	1.5	41	29	29	46
480_B	4.5	44	31	31	48
480_C	7.5	46	33	33	50
481_A	1.5	49	40	40	52
481_B	4.5	52	43	43	55
481_C	7.5	52	46	46	56
482_A	1.5	37	35	35	43
482_B	4.5	44	41	41	49
482_C	7.5	45	46	46	52
483_A	1.5	30	28	28	36
483_B	4.5	32	33	33	40
483_C	7.5	38	40	40	46
484_A	1.5	37	25	25	39
484_B	4.5	40	27	27	42
484_C	7.5	45	31	31	47
485_A	1.5	36	23	23	39
485_B	4.5	40	26	26	42
485_C	7.5	45	30	30	47
486_A	1.5	37	35	35	43
486_B	4.5	44	41	41	49
486_C	7.5	45	46	46	52
487_A	1.5	36	23	23	39
487_B	4.5	39	26	26	42
487_C	7.5	45	30	30	47
488_A	1.5	37	35	35	43
488_B	4.5	44	41	41	49
488_C	7.5	45	46	46	52
489_A	1.5	36	24	24	39
489_B	4.5	39	27	27	42
489_C	7.5	44	30	30	46
490_A	1.5	37	35	35	43
490_B	4.5	44	41	41	49
490_C	7.5	45	46	46	52
491_A	1.5	37	24	24	39
491_B	4.5	40	27	27	42
491_C	7.5	44	31	31	47
492_A	1.5	37	35	35	43
492_B	4.5	44	41	41	49
492_C	7.5	45	46	46	52
493_A	1.5	36	24	24	39
493_B	4.5	39	27	27	42
493_C	7.5	44	30	30	46
494_A	1.5	37	35	35	43
494_B	4.5	44	41	41	49
494_C	7.5	45	46	46	52
495_A	1.5	36	24	24	39

		Geluidbelasting in dB			
	Hoogte	A28	Groene Zoom	Binnenplanse wegen	gecumuleerd
Puntnummer	(m)	na aftrek 2 dB	na aftrek 5 dB	na aftrek 5 dB	zonder aftrek
495_B	4.5	39	27	27	42
495_C	7.5	44	30	30	46
496_A	1.5	37	35	35	43
496_B	4.5	44	41	41	49
496_C	7.5	45	46	46	52
497_A	1.5	37	24	24	39
497_B	4.5	40	27	27	43
497_C	7.5	45	31	31	48
498_A	1.5	38	36	36	43
498_B	4.5	44	41	41	49
498_C	7.5	45	46	46	53
499_A	1.5	37	24	24	39
499_B	4.5	40	27	27	42
499_C	7.5	45	31	31	47
500_A	1.5	33	28	28	37
500_B	4.5	37	34	34	42
500_C	7.5	40	40	40	47
501_A	1.5	40	35	35	44
501_B	4.5	45	41	41	49
501_C	7.5	46	46	46	53
502_A	1.5	40	35	35	44
502_B	4.5	46	40	40	50
502_C	7.5	47	46	46	53
503_A	1.5	40	32	32	43
503_B	4.5	46	37	37	49
503_C	7.5	47	42	42	51
504_A	1.5	37	23	23	40
504_B	4.5	40	26	26	43
504_C	7.5	44	31	31	47
505_A	1.5	38	24	24	40
505_B	4.5	41	27	27	43
505_C	7.5	45	30	30	47
506_A	1.5	42	34	34	45
506_B	4.5	46	40	40	50
506_C	7.5	47	46	46	53
507_A	1.5	37	23	23	39
507_B	4.5	40	26	26	42
507_C	7.5	44	30	30	47
508_A	1.5	41	35	35	45
508_B	4.5	46	40	40	50
508_C	7.5	47	46	46	53
509_A	1.5	37	23	23	39
509_B	4.5	40	26	26	42
509_C	7.5	44	30	30	46
510_A	1.5	41	35	35	45
510_B	4.5	46	40	40	50
510_C	7.5	46	46	46	53
511_A	1.5	36	23	23	39
511_B	4.5	40	27	27	42
511_C	7.5	44	31	31	46
512_A	1.5	41	35	35	44
512_B	4.5	46	40	40	49
512_C	7.5	46	46	46	53
513_A	1.5	37	24	24	40
513_B	4.5	40	27	27	43

		Geluidbelasting in dB			
	Hoogte	A28	Groene Zoom	Binnenplanse wegen	gecumuleerd
Puntnummer	(m)	na aftrek 2 dB	na aftrek 5 dB	na aftrek 5 dB	zonder aftrek
513_C	7.5	44	31	31	47
514_A	1.5	38	35	35	43
514_B	4.5	45	40	40	49
514_C	7.5	46	46	46	52
515_A	1.5	37	24	24	39
515_B	4.5	40	27	27	42
515_C	7.5	44	31	31	47
516_A	1.5	38	35	35	43
516_B	4.5	45	40	40	49
516_C	7.5	46	46	46	52
517_A	1.5	38	26	26	41
517_B	4.5	41	29	29	43
517_C	7.5	45	33	33	47
518_A	1.5	36	21	21	39
518_B	4.5	39	24	24	42
518_C	7.5	42	27	27	44
519_A	1.5	37	23	23	39
519_B	4.5	39	26	26	42
519_C	7.5	44	30	30	46
520_A	1.5	38	25	25	41
520_B	4.5	40	28	28	43
520_C	7.5	44	32	32	46
521_A	1.5	38	28	28	41
521_B	4.5	41	31	31	44
521_C	7.5	45	35	35	48
522_A	1.5	39	27	27	42
522_B	4.5	44	30	30	46
522_C	7.5	46	34	34	49
523_A	1.5	36	23	23	39
523_B	4.5	39	26	26	41
523_C	7.5	43	31	31	45
524_A	1.5	40	27	27	42
524_B	4.5	44	30	30	47
524_C	7.5	46	33	33	49
525_A	1.5	36	23	23	39
525_B	4.5	39	27	27	42
525_C	7.5	43	31	31	46
526_A	1.5	40	27	27	42
526_B	4.5	44	30	30	46
526_C	7.5	46	33	33	49
527_A	1.5	36	23	23	39
527_B	4.5	39	26	26	42
527_C	7.5	43	30	30	45
528_A	1.5	40	26	26	42
528_B	4.5	44	29	29	46
528_C	7.5	46	33	33	49
529_A	1.5	36	23	23	39
529_B	4.5	39	26	26	42
529_C	7.5	43	30	30	46
530_A	1.5	40	26	26	42
530_B	4.5	43	29	29	45
530_C	7.5	46	33	33	48
531_A	1.5	37	23	23	39
531_B	4.5	39	26	26	42
531_C	7.5	44	30	30	46

		Geluidbelasting in dB			
	Hoogte	A28	Groene Zoom	Binnenplanse wegen	gecumuleerd
Puntnummer	(m)	na aftrek 2 dB	na aftrek 5 dB	na aftrek 5 dB	zonder aftrek
532_A	1.5	39	26	26	41
532_B	4.5	41	29	29	44
532_C	7.5	45	32	32	48
533_A	1.5	37	23	23	39
533_B	4.5	39	26	26	42
533_C	7.5	44	30	30	46
534_A	1.5	39	26	26	42
534_B	4.5	42	29	29	45
534_C	7.5	46	33	33	48
535_A	1.5	38	25	25	41
535_B	4.5	41	28	28	44
535_C	7.5	45	31	31	48
536_A	1.5	44	36	36	47
536_B	4.5	49	41	41	52
536_C	7.5	50	46	46	55
537_A	1.5	38	24	24	41
537_B	4.5	40	28	28	43
537_C	7.5	44	31	31	47
538_A	1.5	39	32	32	43
538_B	4.5	43	37	37	47
538_C	7.5	45	42	42	50
539_A	1.5	44	36	36	47
539_B	4.5	49	41	41	52
539_C	7.5	50	46	46	55
540_A	1.5	46	38	38	49
540_B	4.5	50	41	41	53
540_C	7.5	51	46	46	55
541_A	1.5	46	36	36	49
541_B	4.5	50	39	39	53
541_C	7.5	51	43	43	54
542_A	1.5	41	28	28	44
542_B	4.5	43	30	30	46
542_C	7.5	46	33	33	49
543_A	1.5	41	30	30	44
543_B	4.5	44	31	31	46
543_C	7.5	47	34	34	50
544_A	1.5	45	37	37	48
544_B	4.5	50	41	41	53
544_C	7.5	50	46	46	55
545_A	1.5	40	28	28	43
545_B	4.5	43	30	30	46
545_C	7.5	46	33	33	49
546_A	1.5	45	37	37	48
546_B	4.5	50	41	41	53
546_C	7.5	50	46	46	55
547_A	1.5	40	28	28	43
547_B	4.5	42	30	30	45
547_C	7.5	46	32	32	48
548_A	1.5	45	37	37	48
548_B	4.5	50	41	41	53
548_C	7.5	50	46	46	55
549_A	1.5	41	28	28	44
549_B	4.5	43	30	30	46
549_C	7.5	46	33	33	49
550_A	1.5	45	37	37	48

		Geluidbelasting in dB			
	Hoogte	A28	Groene Zoom	Binnenplanse wegen	gecumuleerd
Puntnummer	(m)	na aftrek 2 dB	na aftrek 5 dB	na aftrek 5 dB	zonder aftrek
550_B	4.5	49	41	41	52
550_C	7.5	50	46	46	55
551_A	1.5	40	25	25	42
551_B	4.5	42	28	28	45
551_C	7.5	45	32	32	48
552_A	1.5	45	36	36	48
552_B	4.5	50	41	41	53
552_C	7.5	50	46	46	55
553_A	1.5	37	24	24	39
553_B	4.5	40	27	27	42
553_C	7.5	44	31	31	47
554_A	1.5	39	35	35	43
554_B	4.5	45	40	40	49
554_C	7.5	46	46	46	53
555_A	1.5	37	23	23	40
555_B	4.5	40	26	26	43
555_C	7.5	46	30	30	48
556_A	1.5	37	34	34	42
556_B	4.5	39	39	39	46
556_C	7.5	41	43	43	49
557_A	1.5	38	36	36	44
557_B	4.5	44	41	41	49
557_C	7.5	45	47	47	53
558_A	1.5	37	24	24	40
558_B	4.5	40	27	27	43
558_C	7.5	45	30	30	48
559_A	1.5	38	36	36	43
559_B	4.5	44	41	41	49
559_C	7.5	44	46	46	53
560_A	1.5	39	19	19	41
560_B	4.5	42	22	22	44
560_C	7.5	44	24	24	47
561_A	1.5	37	17	17	39
561_B	4.5	40	19	19	42
561_C	7.5	42	22	22	45
562_A	1.5	37	19	19	40
562_B	4.5	40	22	22	43
562_C	7.5	44	25	25	46
563_A	1.5	38	18	18	41
563_B	4.5	42	21	21	44
563_C	7.5	45	24	24	47
564_A	1.5	37	20	20	39
564_B	4.5	40	22	22	43
564_C	7.5	44	25	25	46
565_A	1.5	37	19	19	39
565_B	4.5	40	22	22	42
565_C	7.5	43	24	24	46
566_A	1.5	39	20	20	42
566_B	4.5	41	22	22	44
566_C	7.5	44	24	24	47
567_A	1.5	37	17	17	41
567_B	4.5	40	20	20	43
567_C	7.5	42	22	22	45
568_A	1.5	38	18	18	41
568_B	4.5	41	21	21	44

		Geluidbelasting in dB			
	Hoogte	A28	Groene Zoom	Binnenplanse wegen	gecumuleerd
Puntnummer	(m)	na aftrek 2 dB	na aftrek 5 dB	na aftrek 5 dB	zonder aftrek
568_C	7.5	44	23	23	47
569_A	1.5	37	20	20	40
569_B	4.5	40	22	22	43
569_C	7.5	44	25	25	46
570_A	1.5	38	17	17	41
570_B	4.5	41	20	20	44
570_C	7.5	44	22	22	46
571_A	1.5	37	20	20	39
571_B	4.5	40	23	23	42
571_C	7.5	43	25	25	45
572_A	1.5	37	17	17	40
572_B	4.5	40	20	20	43
572_C	7.5	43	23	23	45
573_A	1.5	37	20	20	39
573_B	4.5	40	22	22	43
573_C	7.5	44	25	25	46
574_A	1.5	37	24	24	40
574_B	4.5	40	26	26	42
574_C	7.5	44	30	30	46
575_A	1.5	38	24	24	42
575_B	4.5	41	27	27	45
575_C	7.5	46	30	30	49
576_A	1.5	40	25	25	43
576_B	4.5	43	27	27	46
576_C	7.5	47	30	30	50
577_A	1.5	41	27	27	44
577_B	4.5	44	28	28	46
577_C	7.5	47	30	30	50
578_A	1.5	39	19	19	41
578_B	4.5	42	22	22	44
578_C	7.5	45	25	25	48
579_A	1.5	37	22	22	40
579_B	4.5	40	25	25	43
579_C	7.5	44	28	28	46
580_A	1.5	44	30	30	46
580_B	4.5	46	31	31	49
580_C	7.5	49	32	32	51
581_A	1.5	37	22	22	40
581_B	4.5	40	25	25	42
581_C	7.5	43	28	28	46
582_A	1.5	43	30	30	46
582_B	4.5	46	31	31	48
582_C	7.5	48	32	32	51
583_A	1.5	37	23	23	40
583_B	4.5	40	25	25	43
583_C	7.5	44	28	28	46
584_A	1.5	42	28	28	45
584_B	4.5	45	29	29	48
584_C	7.5	48	31	31	51
585_A	1.5	37	24	24	40
585_B	4.5	40	26	26	42
585_C	7.5	45	30	30	47
586_A	1.5	40	29	29	44
586_B	4.5	43	31	31	46
586_C	7.5	45	32	32	48

		Geluidbelasting in dB			
	Hoogte	A28	Groene Zoom	Binnenplanse wegen	gecumuleerd
Puntnummer	(m)	na aftrek 2 dB	na aftrek 5 dB	na aftrek 5 dB	zonder aftrek
587_A	1.5	39	19	19	44
587_B	4.5	42	22	22	46
587_C	7.5	44	25	25	48
588_A	1.5	36	27	27	39
588_B	4.5	39	30	30	42
588_C	7.5	43	34	34	46
589_A	1.5	38	26	26	40
589_B	4.5	41	29	29	43
589_C	7.5	46	33	33	48
590_A	1.5	36	27	27	39
590_B	4.5	40	32	32	43
590_C	7.5	44	36	36	47
591_A	1.5	37	30	30	40
591_B	4.5	42	34	34	45
591_C	7.5	44	38	38	48
592_A	1.5	38	26	26	40
592_B	4.5	41	29	29	43
592_C	7.5	46	32	32	48
593_A	1.5	36	26	26	39
593_B	4.5	39	30	30	42
593_C	7.5	43	33	33	46
594_A	1.5	38	26	26	40
594_B	4.5	41	29	29	43
594_C	7.5	46	32	32	48
595_A	1.5	41	25	25	43
595_B	4.5	43	27	27	46
595_C	7.5	47	31	31	49
596_A	1.5	37	21	21	39
596_B	4.5	40	24	24	43
596_C	7.5	44	28	28	46
597_A	1.5	39	25	25	42
597_B	4.5	42	28	28	44
597_C	7.5	45	31	31	47
598_A	1.5	38	26	26	41
598_B	4.5	41	30	30	44
598_C	7.5	44	33	33	47
599_A	1.5	38	26	26	41
599_B	4.5	41	29	29	43
599_C	7.5	46	32	32	48
600_A	1.5	39	26	26	41
600_B	4.5	41	29	29	44
600_C	7.5	45	33	33	47
601_A	1.5	38	25	25	41
601_B	4.5	41	28	28	44
601_C	7.5	46	31	31	48
602_A	1.5	39	26	26	42
602_B	4.5	42	29	29	44
602_C	7.5	45	32	32	47
603_A	1.5	40	25	25	42
603_B	4.5	42	28	28	45
603_C	7.5	47	32	32	49
604_A	1.5	39	26	26	42
604_B	4.5	41	29	29	44
604_C	7.5	45	32	32	48
605_A	1.5	40	25	25	42

		Geluidbelasting in dB			
	Hoogte	A28	Groene Zoom	Binnenplanse wegen	gecumuleerd
Puntnummer	(m)	na aftrek 2 dB	na aftrek 5 dB	na aftrek 5 dB	zonder aftrek
605_B	4.5	43	28	28	45
605_C	7.5	47	31	31	49
606_A	1.5	41	26	26	44
606_B	4.5	45	28	28	47
606_C	7.5	47	31	31	50
607_A	1.5	38	23	23	42
607_B	4.5	41	25	25	44
607_C	7.5	44	28	28	47
608_A	1.5	37	25	25	40
608_B	4.5	40	27	27	43
608_C	7.5	44	31	31	47
609_A	1.5	43	32	32	47
609_B	4.5	46	33	33	49
609_C	7.5	48	34	34	51
610_A	1.5	38	24	24	41
610_B	4.5	41	25	25	43
610_C	7.5	43	26	26	45
611_A	1.5	35	21	21	37
611_B	4.5	38	24	24	40
611_C	7.5	41	27	27	44
612_A	1.5	39	18	18	41
612_B	4.5	41	21	21	44
612_C	7.5	44	24	24	47
613_A	1.5	37	18	18	44
613_B	4.5	40	21	21	46
613_C	7.5	43	23	23	48
614_A	1.5	39	16	16	45
614_B	4.5	42	19	19	47
614_C	7.5	44	20	20	49
615_A	1.5	44	30	30	47
615_B	4.5	47	31	31	49
615_C	7.5	49	32	32	51
616_A	1.5	37	23	23	39
616_B	4.5	40	25	25	42
616_C	7.5	43	28	28	46
617_A	1.5	39	19	19	42
617_B	4.5	41	21	21	44
617_C	7.5	44	24	24	47
618_A	1.5	38	17	17	45
618_B	4.5	41	19	19	47
618_C	7.5	43	22	22	49
619_A	1.5	38	18	18	41
619_B	4.5	41	21	21	44
619_C	7.5	44	24	24	47
620_A	1.5	38	20	20	40
620_B	4.5	41	22	22	43
620_C	7.5	44	25	25	46
621_A	1.5	40	28	28	44
621_B	4.5	44	29	29	47
621_C	7.5	47	32	32	50
622_A	1.5	39	27	27	43
622_B	4.5	42	28	28	45
622_C	7.5	45	29	29	48
623_A	1.5	36	23	23	38
623_B	4.5	39	26	26	41

		Geluidbelasting in dB			
	Hoogte	A28	Groene Zoom	Binnenplanse wegen	gecumuleerd
Puntnummer	(m)	na aftrek 2 dB	na aftrek 5 dB	na aftrek 5 dB	zonder aftrek
623_C	7.5	42	30	30	45
624_A	1.5	39	23	23	46
624_B	4.5	41	26	26	48
624_C	7.5	45	30	30	50
625_A	1.5	49	41	41	53
625_B	4.5	51	44	44	55
625_C	7.5	52	47	47	56
626_A	1.5	42	29	29	45
626_B	4.5	44	30	30	47
626_C	7.5	48	31	31	50
627_A	1.5	37	22	22	40
627_B	4.5	40	25	25	43
627_C	7.5	45	28	28	47
628_A	1.5	38	24	24	41
628_B	4.5	41	26	26	44
628_C	7.5	46	29	29	49
629_A	1.5	38	19	19	40
629_B	4.5	41	21	21	43
629_C	7.5	44	23	23	46
630_A	1.5	38	19	19	40
630_B	4.5	41	22	22	43
630_C	7.5	44	23	23	46
631_A	1.5	36	21	21	39
631_B	4.5	39	24	24	42
631_C	7.5	44	26	26	46
632_A	1.5	37	21	21	39
632_B	4.5	40	24	24	42
632_C	7.5	44	26	26	46
633_A	1.5	38	24	24	41
633_B	4.5	42	26	26	44
633_C	7.5	47	29	29	49
634_A	1.5	38	24	24	41
634_B	4.5	41	26	26	44
634_C	7.5	46	29	29	49
635_A	1.5	38	19	19	40
635_B	4.5	41	21	21	43
635_C	7.5	44	23	23	46
636_A	1.5	38	27	27	42
636_B	4.5	41	29	29	45
636_C	7.5	45	31	31	48
637_A	1.5	37	17	17	40
637_B	4.5	40	20	20	42
637_C	7.5	42	22	22	44
638_A	1.5	41	30	30	45
638_B	4.5	43	31	31	47
638_C	7.5	45	31	31	48
639_A	1.5	37	17	17	40
639_B	4.5	40	20	20	42
639_C	7.5	42	22	22	44
640_A	1.5	41	30	30	45
640_B	4.5	44	31	31	47
640_C	7.5	46	32	32	49
641_A	1.5	42	30	30	45
641_B	4.5	44	31	31	47
641_C	7.5	45	32	32	48

		Geluidbelasting in dB			
	Hoogte	A28	Groene Zoom	Binnenplanse wegen	gecumuleerd
Puntnummer	(m)	na aftrek 2 dB	na aftrek 5 dB	na aftrek 5 dB	zonder aftrek
642_A	1.5	38	23	23	41
642_B	4.5	41	26	26	44
642_C	7.5	46	29	29	48
643_A	1.5	38	22	22	40
643_B	4.5	40	24	24	43
643_C	7.5	43	25	25	45
644_A	1.5	38	24	24	41
644_B	4.5	41	27	27	44
644_C	7.5	45	29	29	48
645_A	1.5	39	22	22	42
645_B	4.5	42	23	23	44
645_C	7.5	43	25	25	45
646_A	1.5	39	24	24	42
646_B	4.5	42	27	27	45
646_C	7.5	46	30	30	49
647_A	1.5	38	20	20	41
647_B	4.5	41	22	22	43
647_C	7.5	42	24	24	45
648_A	1.5	36	23	23	39
648_B	4.5	39	25	25	41
648_C	7.5	43	28	28	46
649_A	1.5	43	33	33	48
649_B	4.5	46	34	34	51
649_C	7.5	48	35	35	52
650_A	1.5	42	31	31	45
650_B	4.5	44	33	33	46
650_C	7.5	45	34	34	48
651_A	1.5	47	38	38	52
651_B	4.5	49	39	39	54
651_C	7.5	51	40	40	55
652_A	1.5	36	23	23	38
652_B	4.5	39	26	26	41
652_C	7.5	42	30	30	45
653_A	1.5	43	30	30	46
653_B	4.5	46	32	32	48
653_C	7.5	48	34	34	51
654_A	1.5	36	22	22	39
654_B	4.5	39	25	25	42
654_C	7.5	44	28	28	46
655_A	1.5	44	34	34	49
655_B	4.5	47	35	35	51
655_C	7.5	48	36	36	52
656_A	1.5	38	23	23	40
656_B	4.5	41	25	25	43
656_C	7.5	44	27	27	46
657_A	1.5	37	19	19	39
657_B	4.5	40	22	22	42
657_C	7.5	44	25	25	46
658_A	1.5	38	23	23	40
658_B	4.5	41	25	25	43
658_C	7.5	45	27	27	47
659_A	1.5	37	19	19	39
659_B	4.5	40	22	22	42
659_C	7.5	44	25	25	46
660_A	1.5	39	19	19	44

		Geluidbelasting in dB			
	Hoogte	A28	Groene Zoom	Binnenplanse wegen	gecumuleerd
Puntnummer	(m)	na aftrek 2 dB	na aftrek 5 dB	na aftrek 5 dB	zonder aftrek
660_B	4.5	42	21	21	47
660_C	7.5	44	22	22	48
661_A	1.5	39	19	19	41
661_B	4.5	42	21	21	44
661_C	7.5	45	24	24	47
662_A	1.5	39	21	21	41
662_B	4.5	41	24	24	44
662_C	7.5	45	26	26	47
663_A	1.5	37	19	19	39
663_B	4.5	40	22	22	42
663_C	7.5	43	25	25	45
664_A	1.5	36	23	23	39
664_B	4.5	39	25	25	42
664_C	7.5	43	28	28	46
665_A	1.5	36	23	23	39
665_B	4.5	39	25	25	42
665_C	7.5	43	28	28	45
666_A	1.5	39	22	22	42
666_B	4.5	42	24	24	44
666_C	7.5	45	27	27	48
667_A	1.5	37	22	22	39
667_B	4.5	40	25	25	42
667_C	7.5	44	29	29	47
668_A	1.5	40	22	22	42
668_B	4.5	42	24	24	45
668_C	7.5	46	28	28	48
669_A	1.5	36	22	22	38
669_B	4.5	39	25	25	42
669_C	7.5	43	28	28	46
670_A	1.5	39	22	22	42
670_B	4.5	42	24	24	44
670_C	7.5	45	26	26	48
671_A	1.5	38	24	24	40
671_B	4.5	41	26	26	44
671_C	7.5	46	29	29	49
672_A	1.5	41	26	26	43
672_B	4.5	44	28	28	46
672_C	7.5	48	31	31	51
673_A	1.5	41	24	24	43
673_B	4.5	43	26	26	46
673_C	7.5	47	29	29	50
674_A	1.5	39	23	23	41
674_B	4.5	41	26	26	44
674_C	7.5	45	29	29	48
675_A	1.5	40	23	23	43
675_B	4.5	43	25	25	45
675_C	7.5	46	28	28	49
676_A	1.5	39	23	23	41
676_B	4.5	42	26	26	44
676_C	7.5	45	29	29	48
677_A	1.5	40	23	23	43
677_B	4.5	43	25	25	45
677_C	7.5	47	29	29	49
678_A	1.5	43	28	28	46
678_B	4.5	46	30	30	48

		Geluidbelasting in dB			
	Hoogte	A28	Groene Zoom	Binnenplanse wegen	gecumuleerd
Puntnummer	(m)	na aftrek 2 dB	na aftrek 5 dB	na aftrek 5 dB	zonder aftrek
678_C	7.5	49	32	32	51
679_A	1.5	37	23	23	40
679_B	4.5	40	26	26	42
679_C	7.5	45	29	29	47
680_A	1.5	39	16	16	41
680_B	4.5	42	19	19	44
680_C	7.5	44	22	22	47
681_A	1.5	36	20	20	39
681_B	4.5	39	23	23	42
681_C	7.5	44	26	26	46
682_A	1.5	38	16	16	41
682_B	4.5	42	19	19	44
682_C	7.5	44	22	22	46
683_A	1.5	37	20	20	39
683_B	4.5	41	23	23	43
683_C	7.5	45	26	26	47
684_A	1.5	36	20	20	39
684_B	4.5	40	23	23	42
684_C	7.5	44	26	26	46
685_A	1.5	38	22	22	41
685_B	4.5	42	25	25	44
685_C	7.5	47	28	28	49
686_A	1.5	37	20	20	40
686_B	4.5	41	23	23	43
686_C	7.5	44	26	26	46
687_A	1.5	37	22	22	39
687_B	4.5	40	25	25	42
687_C	7.5	45	28	28	47
688_A	1.5	37	22	22	39
688_B	4.5	40	25	25	43
688_C	7.5	45	28	28	47
689_A	1.5	38	22	22	40
689_B	4.5	42	25	25	44
689_C	7.5	46	28	28	48
690_A	1.5	39	25	25	41
690_B	4.5	41	27	27	44
690_C	7.5	45	31	31	48
691_A	1.5	41	26	26	43
691_B	4.5	43	29	29	45
691_C	7.5	47	32	32	49
692_A	1.5	40	24	24	42
692_B	4.5	43	27	27	45
692_C	7.5	46	30	30	48
693_A	1.5	37	23	23	39
693_B	4.5	40	25	25	43
693_C	7.5	45	29	29	47
694_A	1.5	38	22	22	40
694_B	4.5	42	25	25	44
694_C	7.5	46	28	28	48
695_A	1.5	37	23	23	39
695_B	4.5	40	26	26	43
695_C	7.5	45	29	29	47
696_A	1.5	38	23	23	40
696_B	4.5	42	25	25	44
696_C	7.5	46	29	29	48

		Geluidbelasting in dB			
	Hoogte	A28	Groene Zoom	Binnenplanse wegen	gecumuleerd
Puntnummer	(m)	na aftrek 2 dB	na aftrek 5 dB	na aftrek 5 dB	zonder aftrek
697_A	1.5	37	23	23	39
697_B	4.5	40	26	26	42
697_C	7.5	44	29	29	46
698_A	1.5	38	23	23	41
698_B	4.5	42	25	25	44
698_C	7.5	46	29	29	49
699_A	1.5	38	24	24	41
699_B	4.5	41	27	27	44
699_C	7.5	46	30	30	48
700_A	1.5	39	24	24	41
700_B	4.5	42	26	26	45
700_C	7.5	46	29	29	48
701_A	1.5	37	23	23	40
701_B	4.5	40	26	26	43
701_C	7.5	45	29	29	47
702_A	1.5	38	23	23	41
702_B	4.5	42	26	26	44
702_C	7.5	46	29	29	49
703_A	1.5	37	24	24	40
703_B	4.5	41	26	26	43
703_C	7.5	45	29	29	47
704_A	1.5	39	23	23	41
704_B	4.5	42	26	26	45
704_C	7.5	46	29	29	49
705_A	1.5	38	20	20	40
705_B	4.5	41	23	23	43
705_C	7.5	45	25	25	47
706_A	1.5	36	21	21	39
706_B	4.5	40	24	24	42
706_C	7.5	44	26	26	47
707_A	1.5	36	23	23	39
707_B	4.5	40	26	26	42
707_C	7.5	45	28	28	47
708_A	1.5	38	23	23	40
708_B	4.5	41	25	25	43
708_C	7.5	46	28	28	48
709_A	1.5	36	20	20	39
709_B	4.5	40	23	23	42
709_C	7.5	45	26	26	47
710_A	1.5	36	23	23	39
710_B	4.5	40	26	26	42
710_C	7.5	45	28	28	48
711_A	1.5	37	22	22	39
711_B	4.5	40	25	25	43
711_C	7.5	45	28	28	48
712_A	1.5	38	19	19	40
712_B	4.5	40	22	22	43
712_C	7.5	44	24	24	46
713_A	1.5	37	22	22	39
713_B	4.5	40	25	25	42
713_C	7.5	43	27	27	45
714_A	1.5	37	23	23	39
714_B	4.5	40	26	26	42
714_C	7.5	45	29	29	48
715_A	1.5	36	21	21	38

		Geluidbelasting in dB			
	Hoogte	A28	Groene Zoom	Binnenplanse wegen	gecumuleerd
Puntnummer	(m)	na aftrek 2 dB	na aftrek 5 dB	na aftrek 5 dB	zonder aftrek
715_B	4.5	39	24	24	41
715_C	7.5	44	27	27	46
716_A	1.5	38	18	18	40
716_B	4.5	41	21	21	43
716_C	7.5	45	23	23	47
717_A	1.5	38	22	22	40
717_B	4.5	40	25	25	42
717_C	7.5	45	27	27	47
717_D	10.5	46	30	30	48
717_E	13.5	46	31	31	49
718_A	1.5	37	20	20	39
718_B	4.5	41	23	23	43
718_C	7.5	45	26	26	48
718_D	10.5	46	27	27	48
718_E	13.5	46	28	28	49
719_A	1.5	37	18	18	39
719_B	4.5	40	20	20	42
719_C	7.5	43	22	22	45
719_D	10.5	40	22	22	43
719_E	13.5	41	14	14	43
720_A	1.5	38	22	22	40
720_B	4.5	40	25	25	43
720_C	7.5	46	27	27	48
720_D	10.5	46	29	29	48
720_E	13.5	46	31	31	48
721_A	1.5	37	18	18	39
721_B	4.5	40	21	21	42
721_C	7.5	43	23	23	45
721_D	10.5	39	21	21	42
721_E	13.5	40	15	15	42
722_A	1.5	38	22	22	41
722_B	4.5	41	25	25	43
722_C	7.5	46	28	28	48
722_D	10.5	46	29	29	48
722_E	13.5	46	31	31	48
723_A	1.5	37	18	18	40
723_B	4.5	40	21	21	42
723_C	7.5	45	23	23	47
723_D	10.5	39	20	20	41
723_E	13.5	40	15	15	42
724_A	1.5	37	20	20	39
724_B	4.5	40	23	23	42
724_C	7.5	43	25	25	45
724_D	10.5	42	27	27	44
724_E	13.5	40	27	27	42
725_A	1.5	38	22	22	40
725_B	4.5	40	24	24	43
725_C	7.5	46	27	27	48
725_D	10.5	46	29	29	48
725_E	13.5	46	30	30	48
726_A	1.5	36	17	17	39
726_B	4.5	39	20	20	41
726_C	7.5	42	22	22	44
726_D	10.5	41	21	21	43
726_E	13.5	41	15	15	43

		Geluidbelasting in dB			
	Hoogte	A28	Groene Zoom	Binnenplanse wegen	gecumuleerd
Puntnummer	(m)	na aftrek 2 dB	na aftrek 5 dB	na aftrek 5 dB	zonder aftrek
727_A	1.5	40	20	20	42
727_B	4.5	43	22	22	45
727_C	7.5	47	25	25	49
727_D	10.5	45	26	26	47
727_E	13.5	46	26	26	48
728_A	1.5	40	19	19	42
728_B	4.5	43	22	22	45
728_C	7.5	47	25	25	49
728_D	10.5	43	23	23	45
728_E	13.5	42	15	15	44
729_A	1.5	38	20	20	40
729_B	4.5	41	23	23	44
729_C	7.5	44	26	26	47
729_D	10.5	42	27	27	45
729_E	13.5	40	26	26	43
730_A	1.5	40	20	20	42
730_B	4.5	43	22	22	45
730_C	7.5	47	25	25	49
730_D	10.5	45	26	26	47
730_E	13.5	46	26	26	48
731_A	1.5	38	20	20	40
731_B	4.5	41	23	23	43
731_C	7.5	43	25	25	46
731_D	10.5	42	26	26	44
731_E	13.5	40	25	25	43
732_A	1.5	39	19	19	41
732_B	4.5	42	22	22	44
732_C	7.5	46	24	24	48
732_D	10.5	44	26	26	46
732_E	13.5	45	27	27	47
733_A	1.5	38	20	20	40
733_B	4.5	41	23	23	43
733_C	7.5	43	25	25	46
733_D	10.5	42	26	26	44
733_E	13.5	40	26	26	42
734_A	1.5	36	18	18	38
734_B	4.5	38	21	21	41
734_C	7.5	41	23	23	43
734_D	10.5	40	25	25	42
734_E	13.5	41	28	28	43
735_A	1.5	39	19	19	41
735_B	4.5	42	22	22	44
735_C	7.5	46	24	24	48
735_D	10.5	43	25	25	45
735_E	13.5	44	25	25	46
736_A	1.5	37	20	20	40
736_B	4.5	40	23	23	42
736_C	7.5	43	25	25	45
736_D	10.5	41	26	26	44
736_E	13.5	40	26	26	42

Colofon

NIEUWBOUWWIJK HARDERWEIDE, DEELPLAN 3 HARDERWIJK
AKOESTISCH ONDERZOEK

KLANT
Gemeente Harderwijk

AUTEUR
Angelique Walgemoet

PROJECTNUMMER
30067786

ONZE REFERENTIE
D10056720:16

DATUM
6 september 2022

GECONTROLEERD DOOR

Jeroen Knoet
Adviseur geluid

Over Arcadis

Arcadis is de leidende wereldwijd opererende ontwerp- en consultancyorganisatie op het gebied van de natuurlijke en gebouwde omgeving. Wij helpen onze klanten en de maatschappij met doeltreffende, duurzame en digitale oplossingen. Wij zijn met 36.000 mensen actief die in ruim zeventig landen meer dan €4,2 miljard aan omzet genereren. Wij helpen UN-Habitat met onze mensen, die kennis en expertise leveren om de moeilijke leefomstandigheden te verbeteren in gebieden die lijden onder de gevolgen van klimaatverandering.

www.arcadis.com

Arcadis Nederland B.V.

Postbus 264
6800 AG Arnhem
Nederland

T +31 (0)88 4261 261

Arcadis. Improving quality of life

Aan:
Pascal Lunshof
p.lunshof@odnv.nl

Van:
I.E. Riegman
i.riegman@ovij.nl

Datum
8 januari 2018

Pagina
1 van 4

Ons kenmerk

Uw kenmerk
-

Behandeld door
I.E. Riegman

Afschrift aan

Bijlage

Voorstel EV
Ruimtelijke onderbouwing Harderweide deelplan 2

Externe veiligheid

Het beleid voor externe veiligheid is gericht op het verminderen en beheersen van risico's van zware ongevallen met gevaarlijke stoffen in inrichtingen en tijdens het transport ervan. Op basis van de criteria zoals onder andere gesteld in het Besluit externe veiligheid inrichtingen (Bevi) worden bedrijven en activiteiten geselecteerd die een risico op zware ongevallen met zich mee (kunnen) brengen. Daarbij gaat het vooral om de grote chemische bedrijven, maar ook om kleinere bedrijven als LPG-tankstations en opslagen van bestrijdingsmiddelen. Daarnaast zijn (hoofd)transportassen voor gevaarlijke stoffen, zoals buisleidingen, spoor-, auto-, en waterwegen, ook als potentiële gevarenbron aangemerkt.

Het externe veiligheidsbeleid heeft tot doel zowel individuele burgers als groepen burgers een minimum beschermingsniveau te bieden tegen een ongeval met gevaarlijke stoffen. Om dit doel te bereiken zijn gemeenten en provincies verplicht om bij besluitvorming in het kader van de Wet milieubeheer en de Wet op de ruimtelijke ordening de invloed van een risicobron op zijn omgeving te beoordelen. Daartoe wordt binnen het werkveld van de externe veiligheid veelal het plaatsgebonden risico en het groepsrisico gehanteerd.

Het plaatsgebonden risico (PR) is de kans dat een persoon die zich gedurende een jaar onafgebroken onbeschermd op een bepaalde plaats bevindt, overlijdt als gevolg van een ongeval met gevaarlijke stoffen. Dit risico wordt per bedrijf en transportas vastgelegd in contouren. Er geldt een contour waarbinnen deze kans $1x10^{-6}$ (één op de miljoen) bedraagt.

Het groepsrisico (GR) is een berekening van de kans dat een groep personen binnen een bepaald gebied overlijdt ten gevolge van een ongeval met gevaarlijke stoffen. De oriëntatiewaarde geeft hierbij de indicatie van een aanvaardbaar groepsrisico. Indien een ontwikkeling is gepland in de nabijheid van een risicobron geldt afhankelijk van de ontwikkeling een verantwoordingsplicht voor het toelaten van gevoelige functies.

Omgevingsdienst Veluwe IJssel
Marktplein 1
7311 LG Apeldoorn
Postbus 971
7301 BE Apeldoorn

T 055 580 1705
F 055 580 1740
E info@ovij.nl
www.odveluweijssel.nl

KvK 56677936

Besluit externe veiligheid inrichtingen (Bevi)
Voor bepaalde risicovolle bedrijven geldt het Besluit externe veiligheid inrichtingen (Bevi). Hierin zijn de risiconormen voor externe veiligheid met betrekking tot bedrijven met gevaarlijke stoffen wettelijk vastgelegd.

Transport van gevaarlijke stoffen (water, spoor, weg)
Voor de beoordeling van de risico's vanwege transport van gevaarlijke stoffen geldt het Besluit externe veiligheid transportroutes (Bevt), met als uitvloeisel het zogeheten Basisnet en de bijbehorende regeling Basisnet.

Transport van gevaarlijke stoffen door buisleidingen
Voor de beoordeling van de risico's van transport van gevaarlijke stoffen door buisleidingen geldt het Besluit externe veiligheid buisleidingen (Bevb). Naast de toetsing aan het plaatsgebonden risico en het groepsrisico is hierin vastgelegd dat aan weerszijden van een buisleiding een bebouwingsvrije afstand moet worden aangehouden voor beheer en onderhoud aan de buisleidingen.

Beleidsvisie externe veiligheid
In april 2014 is de Beleidsvisie externe veiligheid gemeente Harderwijk vastgesteld. Uitgangspunt van deze beleidsvisie is de toepassing van verschillende restrictieniveaus voor het al dan niet toestaan van risicovolle bedrijven op bedrijventerreinen. Elk bedrijventerrein is gekoppeld aan een restrictieniveau. Nieuwe risicobedrijven die onder het Bevi vallen worden dus niet per definitie uitgesloten, maar dit is wel als restrictieniveau opgenomen. Het oprichten van nieuwe risicovolle bedrijven buiten bedrijventerreinen wordt tevens niet per definitie uitgesloten, al moet wel rekening worden gehouden met een optimale ruimtelijke ordening en veiligheid.

Onderzoeksresultaten
De planontwikkeling is in een vroegtijdig stadium afgestemd met een externe veiligheidsadviseur en de Veiligheidsregio Noord Oost Gelderland (VNOG). Hierdoor is al bij de gebiedsinrichting rekening gehouden met de risicobronnen die zich in de directe omgeving bevinden en hun (plaatsgebonden) risicocontouren. Zo is bijvoorbeeld de locatiekeuze van de recreatiefunctie (beperkt kwetsbare functies met een lagere personendichtheid en een hogere mate van zelfredzaamheid) dichter bij de risicobronnen gepositioneerd dan de beoogde woonfuncties

Figuur 1, op de volgende pagina geeft een overzicht van het plangebied in relatie tot de risicobronnen nabij het plangebied.



Figuur 1: Overzicht risicobronnen omgeving planlocatie (bron: www.risicokaart.nl)

De beoogde functie in het plan is woningbouw. Dit wordt beschouwd als een kwetsbaar object.

Stationaire risicobronnen

Plaatsgebonden risico
Nabij de planlocatie is de stationaire risicobron LPG tankstation Texaco Drielander aan de rijksweg A28 nummer 2 gelegen. De planontwikkeling is niet gelegen binnen de plaatsgebonden risicocontour van dit bedrijf. Er is geen wettelijke belemmering vanuit externe veiligheid voor het realiseren van de planontwikkeling.

Tevens is de planontwikkeling (geplande bebouwing) niet gelegen binnen de effectafstand van de LPG circulaire die gehanteerd dient te worden voor kwetsbare objecten. Het plan maakt de ontwikkeling van zeer kwetsbare objecten niet mogelijk zodat het plan niet getoetst hoeft te worden aan de tweede effectafstand.

Groepsrisico
De grens van het plan ligt op ca. 60 meter afstand van het vulpunt van het LPG tankstation. Dit valt binnen het invloedsgebied van 150 meter. De functie die gerealiseerd wordt is een waterplas die gebruikt gaat worden voor recreatieve doeleinden, zoals honden uitlaatplaats en wandelgebied. Uit de risicoanalyse (Oostkracht10, rapportnummer 2017016 d.d. 21 december 2017) blijkt dat het groepsrisico onder de 1% van de oriëntatiewaarde blijft. Na de paragraaf mobiele risicobronnen ingegaan worden op de onderdelen rampenbestrijding en zelfredzaamheid.

Mobiele risicobronnen

Plaatsgebonden risico
Nabij de planlocatie zijn twee mobiele risicobronnen gelegen te weten; de rijksweg A28 en de spoorlijn Amersfoort - Zwolle.

De rijksweg A28 en de spoorlijn Amersfoort – Zwolle hebben geen plaatsgebonden risico contour. Het plangebied ligt tevens buiten het plasbrandaandachtgebied (PAG, 30 meter) van de rijksweg A28. Het spoor en de rijksweg A28 leveren derhalve geen belemmering voor de ontwikkeling.

Groepsrisico
Het plangebied ligt binnen de 200 meter zone en het invloedsgebied van de rijksweg A28. Gezien de personendichtheid van de ontwikkeling zal, conform de vuistregels uit de bijlagen de van Handleiding Risicoanalyse Transport, de 10% van de oriëntatiewaarde niet overschreden worden. Wel zal in de volgende paragraaf ingegaan worden op de onderdelen zelfredzaamheid en rampenbestrijding.

Het plangebied ligt binnen het invloedsgebied van de spoorlijn Amersfoort-Hattem(op circa 1500 meter afstand). Weliswaar neemt de personendichtheid toe maar op een zodanige afstand dat de hoogte van het groepsrisico niet rekentechnisch in beeld gebracht behoeft te worden. Wel zal in de volgende paragraaf ingegaan worden op de onderdelen zelfredzaamheid en rampenbestrijding.

Verantwoording Groepsrisico

Ten behoeve van de verantwoording van het groepsrisico is advies opgevraagd bij de Veiligheidsregio Noord- en Oost-Gelderland (VNOG). Dit advies is in november 2017 ontvangen en is meegenomen in de verantwoording groepsrisico.

In lijn met de gedachte van het Bevi (artikel 12 lid 1) en het BevT (artikel 7) is in een vroeg stadium met verschillende disciplines gekeken naar de locatie voor de nieuwe woonwijk en de nadere invulling van de woonwijk.

In het plan is een waterplas direct gesitueerd aan de A28 en is gekozen om een hogere dichtheid van woningen op grotere afstand van de rijksweg te situeren. In het zuidwestelijk deel van het plangebied is gekozen een iets minder dicht woningbouw programma.

<u>Maatgevende scenario's</u>
Zowel voor het LPG tankstation als voor het transport over de spoorlijn Amersfoort-Zwolle en de rijksweg A28 is sprake van brandbare gassen en toxische vloeistoffen/gassen.. De maatgevende scenario´s voor de mogelijkheden voor de bestrijdbaarheid en zelfredzaamheid waarbij het plangebied binnen het invloedsgebied van brandbare gassen en toxische vloeistoffen/gassen ligt is een BLEVE, een wolkbrandexplosie en een toxische wolk. Onderstaand is vanuit deze scenario's ingegaan op de mogelijkheden voor de bestrijdbaarheid en zelfredzaamheid.

<u>De mogelijkheden tot voorbereiding van bestrijding en beperking van de omvang van een ramp</u>
Bij een calamiteit zal de brandweer zich inzetten om effecten ten gevolge van het incident te beperken of te voorkomen. Deze inzet zal voornamelijk plaatsvinden bij de bron. De brandweer richt zich dan niet direct op het bestrijden van effecten in of nabij het plangebied. Eventuele secundaire branden in het plangebied kunnen met behulp van de primaire

bluswatervoorzieningen worden bestreden door de brandweer. De mogelijkheden voor bestrijdbaarheid worden daarom niet verder in beschouwing genomen.

<u>De mogelijkheden voor personen om zich in veiligheid te brengen</u>
Bij een calamiteit is het belangrijk dat de aanwezigen in het plangebied worden geïnformeerd hoe te handelen bij een incident. Hiervoor wordt gebruik gemaakt van de zogenaamde waarschuwings- en alarmeringspalen (WAS-palen) of NL-alert. Bij een scenario waarin toxische stoffen vrijkomen, is het advies om te schuilen in een gebouw, waarvan ramen, deuren en ventilatie gesloten kunnen worden. Bij een wolkbrandexplosie scenario is het advies om te vluchten van de risicobron af.

Conclusie
Op basis van de hierboven genoemde overwegingen kan worden geconcludeerd dat er voldoende mogelijkheden voor de bestrijdbaarheid en zelfredzaamheid zijn. Dit betekent dat er geen nadere eisen aan het plan worden gesteld in het kader van het milieuaspect externe veiligheid. Dit onder voorbehoud van het definitieve advies van de VNOG.