

Velp-Zuid 2016 Locatie Lorentzhuis

Velp

Rheden

De Steeg

Ellecom

Dieren

Spankeren

Laag-Soeren

Landelijk
gebied

Inhoudsopgave

Bijlagen bij de toelichting

Bijlage 1 bureau onderzoek archeologie

Bijlage 2 Armaex vooronderzoek explosieven

Bijlage 3 Regelink RA18038-01 ecologische quick scan

Bijlage 4 akoestisch onderzoek

Bijlage 5 DMGR akoestisch M2016101601R001

Bijlage 6 onderzoek essentaksterfte

Bijlage 7 boom effect rapportage

Bijlage 8 Armaex bijlage inv A1

Bijlage 9 verkennend bodemonderzoek

Bijlage 10 Armaex bijlage ceb A1

Bijlage 11 rapport waterhuishouding

Bijlage 12 reactie veiligheids- en gezondheidsregio Gelderland Midden

Bureauonderzoek archeologie Rijnstraat-Lorentzhuis te Velp



The Missing Link

Erfgoedmanagers met ziel en zakelijkheid

Bureauonderzoek archeologie Rijnstraat-Lorentzhuis te Velp

Stichting Innoforte

Contactpersoon: N. Witte
Rapport: 349
Versie: 1.0
Datum: 15 september 2016
Project: 2022

Actie	Versie	Actor	Datum
Schrijven	1.0 concept	N. Witte (Senior KNA archeoloog)	15 september 2016
Opmerkingen OG			
Aanpassen			
Definitief			



The Missing Link
Pelmolenaar 12 - 14
3447 GW Woerden
0348-437788
info@the-missinglink.nl

Inhoud

Inhoud

1	Administratieve gegevens	1
2	Samenvatting	2
3	Inleiding	3
3.1	Algemeen	3
3.2	Doelstelling en vraagstelling	3
4	Methoden	5
5	Resultaten	6
5.1	Afbakening plan- en onderzoeksgebied en vaststellen consequenties toekomstig gebruik (LS01)	6
5.2	Beschrijving huidige situatie (LS02)	6
5.3	Beschrijving historische situatie en mogelijke verstoringen (LS03)	6
5.4	Beschrijving aardwetenschappelijke gegevens en bekende archeologische waarden (LS04)	8
5.4.1	Aardwetenschappelijke gegevens	8
5.4.2	Archeologische gegevens	9
6	Conclusies	11
7	Advies	14
8	Literatuur	15
9	Bijlages	17
9.1	tabellen	17
9.2	figuren	17

1 Administratieve gegevens

Provincie:	Gelderland		
Gemeente:	Rheden		
Plaats:	Velp		
Toponiem:	Rijnstraat-Lorentzhuis		
Coördinaten (4 hoekpunten):	ID	X	Y
	Centrum	195475,50	444501,50
Bevoegde overheid:	Gemeente Rheden		
Deskundige namens bevoegde overheid:	Dhr. J. Habraken		
ARCHIS-onderzoeksmeldingsnummer:	4013455100		
The Missing Link projectnummer:	2022		
Periode van uitvoering:	September 2016		
Beheer en plaats documentatie:	The Missing Link, Woerden		

2 Samenvatting

In opdracht van Stichting Innoforte heeft The Missing Link een archeologisch bureauonderzoek uitgevoerd voor het plangebied Rijnstraat-Lorentzhuis te Velp. Op het terrein van de zorginstelling zullen 26 nieuwe seniorenwoningen worden gebouwd. De werkzaamheden voorzien in de sloop van 30 aanleunwoningen, het verleggen van bestrating, de aanleg van sleuven voor kabels en leidingen en de bouw van de nieuwe woningen. In de groenzone rondom de seniorenwoningen zullen enkele wadi's worden aangelegd.

Uit het bureauonderzoek is gebleken dat het plangebied in een zone met een lage verwachting ligt. Het plangebied is in de jaren 60/70 heringericht waarbij de toenmalige bebouwing is gesloopt en het stratenplan is gewijzigd. Hierna zijn op het terrein aanleunwoningen gebouwd. Ook deze woningen zijn inmiddels inclusief fundering gesloopt. De geplande ontwikkeling vindt grotendeels plaats op de locaties van de gesloopte woningen en daarmee in een verstoorde bodem. Door het gebruik van een plaatfundering zal bovendien de diepere ondergrond niet verstoord worden.

Gezien het bovenstaande concluderen wij voor het plangebied een lage archeologische verwachting en een grotendeels verstoorde bodem. Daarom kan voor wat de conditie archeologie betreft het plangebied worden vrijgegeven. The Missing Link adviseert geen archeologisch vervolgonderzoek.

3 Inleiding

3.1 ALGEMEEN

De stichting Innoforte wil op het terrein van de zorginstelling aan de Rijnstraat-Lorentzhuis 26 nieuwe seniorenwoningen bouwen. Voor de nieuwbouw is de voormalige bebouwing deels worden gesloopt en zullen de bestrating en kabels en leidingen worden verlegd. In de groenzone rondom de seniorenwoningen zullen wadi's worden aangelegd. Bij de herontwikkeling zijn bodemingrepen gepland die de eventueel aanwezige archeologische waarden kunnen verstoren.

Voor het plangebied is het paraplubestemmingsplan archeologie van de gemeente Rheden van toepassing. Het plangebied ligt volgens de gemeentelijke verwachtingskaart in een zone met deels hoge en middelhoge verwachting. Hierdoor is het nodig een archeologisch vooronderzoek uit te voeren. De eerste stap in de archeologische Monumentenzorg (AMZ) is het uitvoeren van een bureauonderzoek om tot een gespecificeerde archeologische verwachting te komen. Het onderzoek is noodzakelijk om te bepalen of bij de voorgenomen bodemverstoring de kans bestaat dat er archeologische resten in de ondergrond worden verstoord.

3.2 DOELSTELLING EN VRAAGSTELLING

Het doel van een archeologisch bureauonderzoek is het opstellen van een gespecificeerde archeologische verwachting voor een plangebied, door middel van het verwerven van informatie over bekende of verwachte aardkundige en archeologische resten.

Aan dit bureauonderzoek liggen de in het volgende onderzoeksvragen ten grondslag:¹

1. Wat is de aard (ontstaanswijze en classificatie), diepteligging, genese en gaafheid van natuurlijke bodemhorizonten en natuurlijke afzettingen in het omringende (binnen een afstand tot ca. 200m van de onderzoekslocatie) gebied?
2. Wat is de aard (ontstaanswijze), diepteligging, genese, gaafheid, dikte, en omvang van eventueel in het omringende gebied voorkomende afdekkende lagen en de (geschatte) ouderdom daarvan (plaggende, stuifzandlaag, colluvium, kleidek, afvalaag, ophogingslaag)?
3. Wat is het historisch landgebruik van de onderzoekslocatie en het omringende gebied geweest?
4. Welke gegevens met betrekking tot archeologische complexen ('waarnemingen' inclusief uitkomsten historisch kaartonderzoek) zijn reeds binnen het onderzoeksgebied en/of binnen de landschappelijke eenheden rondom de onderzoekslocatie bekend? Vermeld per vondst- en/of spoorcomplex minimaal:
 - a) bronvermelding (onderzoeksrapportages, ARCHIS-gegevens)

¹ Vraag 1-10: Habraken 2014.

- b) de materiaalcategorie
- c) ouderdom
- d) ruimtelijke (geografische) verspreiding
- e) stratigrafische verspreiding (diepteligging en/of dikte vondstlaag)
- f) fragmentatie

5. Welke natuurlijke formatieprocessen (sedimentatie, erosie, laterale verplaatsing, bodemvorming, degradatie e.d.) hebben een rol gespeeld in het onderzoeksgebied?
6. Met welke culturele formatieprocessen (grondbewerking, bemesting, ophoging, betreding, parcelering, [de-]constructie, materiaaltypen, materiaalgebruik en materiaaldepositie e.d.) hebben een rol gespeeld in het onderzoeksgebied?
7. Welke formatieprocessen kunnen een rol hebben gespeeld bij de totstandkoming van eventuele aanwezige vondstspreadingen, de vondstdichtheid, vondst- en spoor niveaus en de fysieke kwaliteit van eventueel aanwezige archeologische resten?
8. Wat is de aard (materiaalsoorten, fragmentatie, dichtheden, ruimtelijke en stratigrafische spreiding, etc.) van (mogelijk) aanwezige vondst- en/of spoorcomplexen?
9. Hoe manifesteren deze zich tijdens prospectieonderzoek?
10. Met de inzet van welke zoekmethoden (detectie- en waarnemingsvorm, monsterbehandeling en zoekstrategie) kunnen vondst- en/of spoorcomplexen systematisch opgespoord worden (zoeksleuven, booronderzoek, veldkartering, geofysisch etc.). Licht beargumenteerd toe met verwijzing naar de verschillende KNA-leidraden.
11. Wat valt er te zeggen over de archeologische waardestelling van het plangebied? Is archeologisch vervolgonderzoek nodig?

4 Methoden

Dit archeologisch bureauonderzoek is uitgevoerd conform de vigerende versie van de Kwaliteitsnorm Nederlandse Archeologie (KNA 4.0) en in het bijzonder de specificaties LS01, LS02, LS03, LS04 en LS05 van het Protocol Bureauonderzoek. De rapportage is opgesteld conform specificatie LS06. Ook is het Handboek archeologisch onderzoek binnen de regio Arnhem toegepast.²

Het onderzoek bestaat uit vijf onderdelen (specificaties LS01 t/m LS05). In de eerste vier onderdelen worden de volgende werkzaamheden verricht:

- Afbakening plan- en onderzoeksgebied en vaststellen consequenties toekomstig gebruik (LS01);
- Beschrijving huidige situatie (LS02);
- Beschrijving historische situatie en mogelijke verstoringen (LS03);
- Beschrijving aardwetenschappelijke gegevens en bekende archeologische waarden (LS04).

Op grond van deze onderdelen wordt de gespecificeerde archeologische verwachting voor het plangebied opgesteld (LS05). Hierin wordt verwoord of, en zo ja, welke archeologische resten worden verwacht in het plangebied.

² Habraken 2014.

5 Resultaten

5.1 AFBAKENING PLAN- EN ONDERZOEKSGBIED EN VASTSTELLEN CONSEQUENTIES TOEKOMSTIG GEBRUIK (LS01)

Het plangebied Rijnstraat-Lorentzhuis ligt op het westelijk deel van het zorgterrein en wordt begrenst door de Rijn-, Merwede en Waterstraat. Het plangebied is circa 9200m² groot. (fig. 1 en 2). Voor het bureauonderzoek is een 200m brede onderzoeksgebied rondom het plangebied aangehouden.

Voor de nieuwbouw zijn 30 aanleunwoningen gesloopt. Een gedeelte van de bestrating wordt verwijderd en een deel wordt hergebruikt. De nieuwe seniorenwoningen zullen op een plaatfundering worden geplaatst. De bijbehorende bodemverstoring zal tot circa 70 cm onder maaiveld gaan. De verstoring voor de heraanleg van de bestrating en de sleuven voor kabels en leidingen zal tot ongeveer dezelfde diepte reiken. In de groenzone is de aanleg gepland van een aantal wadi's. De ontgravingen hiervoor zullen tot max. 1m onder maaiveld gaan. De graafwerkzaamheden voor de nieuwbouw zullen mogelijk aanwezige archeologische resten kunnen verstoren. Het speelveld tussen de Rijn- en de Merwedestraat zal overigens niet worden bebouwd.

5.2 BESCHRIJVING HUIDIGE SITUATIE (LS02)

Op dit ogenblik zijn de aanleunwoningen al gesloopt, waarbij ook de funderingspalen zijn verwijderd. Tussen de Rijn- en de Merwedestraat ligt een speelveld dat in de plannen behouden zal blijven. Op het terrein zijn nog delen van de voormalige bestrating aanwezig alsmede riolering, kabels en leidingen. Het terrein van de zorginstelling ligt tussen de 12,5 en de 11,5m +NAP.

5.3 BESCHRIJVING HISTORISCHE SITUATIE EN MOGELIJKE VERSTORINGEN (LS03)

De historische situatie van het plangebied is op verschillende kaarten als volgt:

	Situatie
<i>Blaeu</i> , 1631	Velp is weergegeven als dorp. Geen detail.
<i>Nova Provincia Ultrajectinae</i> , 1750	Velp is weergegeven als kerkdorp ten zuiden van de weg Arnhem-Zutphen. Geen nader detail.
Gemeente Atlas 1868,	In het plangebied is bebouwing aanwezig ten noorden van de Waterstraat. De bebouwing volgt een bocht in de Waterstraat.
Kadastrale minuutplan 1811-1830	In het plangebied is sporadische en kleinschalige bebouwing aanwezig ten noorden van de Waterstraat. Ten zuiden van de straat liggen weilanden.

Topografische kaarten (Bonneblad) 1900-1960	Op de topografische kaarten is te zien dat de bebouwing van Velp zich verdicht maar het plangebied relatief licht bebouwd is.
Topografische kaarten (Bonneblad) 1960-2016	Op de topografische kaarten is te zien dat het stratenplan in de jaren 60 en 70 wordt aangepast. De weilanden in de Velperbroek ten zuiden van de Waterstraat worden in gebruik genomen en vanaf begin jaren 70 is in het plangebied de zorginstelling aanwezig.

N.B. Bovenstaande kaarten zijn op fig. 6-12 van de Bijlage weergegeven.

De nederzetting Velp wordt reeds in de elfde eeuw vermeld; de oudste kern betreft de buurt rondom de oude kerk (Oude Jan) in Velp-Zuid.³ Het dorp lag in het overgangsgedebiet tussen de heide en de bossen op de stuwwal en de weilanden in het rivierdal van de IJssel. Het bij het dorp behorende gebied werd doorsneden door de straatweg tussen Arnhem en Zutphen. Velp was vooral een agrarische nederzetting met boerderijen en arbeiderswoningen te midden van bouwlanden, boomgaarden en moestuinen. De sfeer werd in belangrijke mate werd medebepaald door de aanwezigheid van verschillende landgoederen zoals bijvoorbeeld landgoed Daalhuizen, dat nog steeds een belangrijk cultuurhistorisch element is in de ruimtelijke structuur van Velp. Velp had reeds aan het begin van de 19de eeuw een betrekkelijk dicht wegenpatroon, dat in het zuiden voor een belangrijk deel was gericht op de oude kerk. De overige bebouwing in Velp-zuid concentreerde zich tot in de twintigste eeuw voornamelijk aan vanouds bestaande wegen en langs de in 1865 geopende spoorverbinding tussen Arnhem en Zutphen. Recente beeldbepalende infrastructuur wordt gevormd door de A12 en het verkeersknooppunt Velperbroek. De snelweg vormt tegenwoordig de gemeentegrens met Arnhem.

Specifieke aandacht verdient de rol van het landschap op de historische ontwikkeling van het plangebied.⁴ Voor de bedijking van de IJssel stonden grote stukken land regelmatig onder water. Deze gronden werden waarden of broeken genoemd. Van oorsprong waren zij niet verkaveld, maar werden zij gemeenschappelijk gebruikt door de boeren in de omgeving. De boerderijen en de dorpskern van Velp lagen op hoger gelegen terrein. Het waterbeheer langs de IJssel was op gericht dat zo veel mogelijk profijt kon worden getrokken van de gronden in de waarden en broeken.

Om die reden is langs het Velperbroek een dijk aangelegd. In 1364 gaf hertog Eduard van Gelre toestemming het aangrenzende Arnhemse Broek te verdelen en kort daarna is dit ook met het Velperbroek gebeurd. Het terrein werd verkaveld en een gemeenschappelijke dijk werd aangelegd en om beide broekgebieden tegen overstroming te beschermen. De dijk was er vooral op gericht te verhinderen dat de landerijen 's zomers onder water kwamen te staan, zodat deze dan voor de veeteelt konden worden gebruikt. In de winter moest het IJsselwater juist wel binnenkomen, vanwege het vruchtbare slib. In de dijk werden sluizen gebouwd waardoor het water kon worden geloosd of binnengelaten. Vanouds werden op 11 november (sinds 1921 op 1 december) de sluizen opengezet en op 22 februari weer gesloten.

³ Erfgoedplan Rheden, H5.

⁴ Canon Rheden polders en broekgronden.

Op de kadastrale minuutplan van 1811-1830 is te zien dat de Waterstraat een grens vormt tussen de lager gelegen weilanden en de bebouwing van Velp. Vanaf de 19^{de} eeuw blijkt een deel van het plangebied bebouwd. Vanaf de jaren zestig breidt Velp zich steeds meer naar het zuiden uit en het oorspronkelijke stratenplan wordt aangepast. De Waterstraat wordt naar het zuiden verlegd en in de jaren zeventig verrijst het zorgcomplex Lorentzhuis waarvan het hoofgebouw nog steeds bestaat.

De herinrichting van de vorige eeuw zal de bodem in het plangebied hebben verstoord. Voor de aanleg en inmiddels sloop van de aanleunwoningen zal het terrein zeer waarschijnlijk geëgaliseerd/opgehoogd zijn. Inmiddels zijn deze woningen gesloopt en is de funderingen eveneens verwijderd waardoor de bodem ter plaatse tot circa 1m onder maaiveld, wederom, is geroerd. De aanleg van de bestrating en de nodige sleuven voor kabels en leidingen heeft ook de bodem verstoord.

Op het gebied van bodemhygiëne zijn geen gegevens bekend bij het bodemloket of de atlas leefomgeving.

5.4 BESCHRIJVING AARDWETENSCHAPPELIJKE GEGEVENS EN BEKENDE ARCHEOLOGISCHE WAARDEN (LS04)

5.4.1 AARDWETENSCHAPPELIJKE GEGEVENS

De volgende aardwetenschappelijke gegevens zijn bekend van het plangebied:

Bron	Opmerking
Geologische Overzichtskaart van Nederland en ondergrondmodel GeoTOP ⁵	Het plangebied is gelegen op de formatie van Echteld, vanaf circa 2,5m -mv de formatie van Kreftenheye.
Geomorfologische kaart (Alterra) ⁶	Het plangebied ligt op de geomorfologische kaart in een bebouwde zone. grotendeels op een ingesloten strandvlakte (2M40). Het meeste westelijke deel is niet gekarteerd i.v.m. met de bebouwing.
Bodemkaart (Alterra) ⁷	Het plangebied is op de bodemkaart weergegeven als bebouwd. Landschappelijk gezien ligt het plangebied in de overgangszone tussen stuwwal en de IJssel delta.
Top Pleistocene oppervlakte (Archis)	De top van het pleistoceen wordt aangegeven tussen de 10 en 20m onder maaiveld.

Het plangebied ligt aan de rand van IJsseldal en de overgangszone naar de Oost-Veluwse stuwwal in het noorden. Dit landschap is grotendeels gevormd in het Saalien (circa 150.000 BP). In deze periode was een groot deel van ons land bedekt met ijskappen van Scandinavische Gletsjers. Het ijs stuwde eerder afgezette bodems voor zich uit waardoor heuvels ontstonden die na het smelten van het ijs overbleven. Aan het eind van het Saalien stijgt de temperatuur en smelten de ijskappen. De tot dan toe zuidelijker gelegen Rijn kan

⁵ <http://www.dinoloket.nl/>

⁶ <http://www.archis.nl/>

⁷ <http://www.archis.nl/>

de afvoer van het smeltwater niet meer aan en verlegt zijn loop waardoor de Gelderse Poort ontstaat.

Voor het plangebied is de rivier de IJssel van belang. Oorspronkelijk liep deze rivier, gevoed door de Oude IJssel, los van de Rijn. De verbinding van de IJssel met de Rijn is in het verleden vaak gekoppeld aan het kanaal van Drusus maar voor een ontstaan in de laat Romeinse tijd bestaat meer consensus.⁸ De meanderende IJssel heeft een in breed rivierdal sediment afgezet. De gronden in het lager gelegen en natte rivierdal zijn door de mens voornamelijk gebruikt als weidegrond. Een goed voorbeeld hiervan is de Velperbroek.

5.4.2 ARCHEOLOGISCHE GEGEVENS

De volgende archeologische gegevens zijn bekend van het onderzoeksgebied:

	Informatie
Gemeentelijke verwachtingskaart archeologie	Het plangebied staat voor een klein deel aangegeven in een zone met hoge verwachting en voor het overgrote deel in een middelmatige verwachting.
Indicatieve Kaart Archeologische Waarden (IKAW3)	Aan de landschappelijke zone waarin het plangebied ligt is een lage trefkans op archeologische resten toegekend.
Archeologische Monumentenkaart (AMK)	In het onderzoeksgebied is op meer dan 1km naar het noordoosten AMK terrein 13191, kasteel Biljoen aanwezig.
Vondstmeldingen (Archis3)	In het onderzoeksgebied zijn 2 vondstmeldingen gedocumenteerd. Het betreffen vondsten uit de prehistorie tot en met Nieuwe Tijd. Deze meldingen komen overeen met Middeleeuwse vondsten ter hoogte van de Dulsleshof en een foutieve locatie van de Laat-Romeinse schatvondst van Velp. ⁹
Onderzoeken en onderzoeksmeldingen (Archis3)	In het onderzoeksgebied is 1 onderzoeksmelding bekend: nr. 2177720100. Het betreft het bureauonderzoek van Defilet 2007.
Oudheidkundige Verenigingen	Er is geen aanvullende informatie ontvangen na raadpleging van de oudheidkundige vereniging Rheden.

N.B. De verwachtingskaart, IKAW, vondstmeldingen en onderzoeksmeldingen zijn op figuren 13-17 van de Bijlage weergegeven. Het onderzoeksgebied is op de kaarten weergegeven met een cirkel.

Volgens de gemeentelijke verwachtingskaart archeologie ligt het plangebied in een zone met hoge of middelhoge verwachting. De verwachting bestaat op het voorkomen van sporen

⁸ Een latere datering, in de Middeleeuwen, is ook wel eens voorgesteld maar niet algemeen geaccepteerd, Makaske *et al.* 2008.

⁹ Bente 2008.

vanaf het neolithicum tot en met de Nieuwe Tijd. De IKAW kent aan het hele plangebied een lage trefkans toe voor wat betreft het aantreffen van archeologische waarden. Deze trefkans hangt samen met het feit dat het gebied in een bebouwde zone ligt.

5.4.3 GESPECIFICEERDE VERWACHTING (LS05)

Het plangebied is gelegen aan de zijkant van het IJsseldal naast het overgangsgebied richting de Oost-Veluwse stuwwal. De meanderende IJssel zal zeker na de aansluiting op de Rijn vanaf de Laat Romeinse tijd resten uit eerdere periodes hebben opgeruimd. De verwachting op archeologische resten uit eerdere periodes dan de Middeleeuwen is daardoor laag.

De Middeleeuwse dorpskern van Velp lijkt zich te concentreren op de hoger gelegen gronden rondom De Oude Jan. De lagere delen zijn dan in gebruik als weidegronden. Pas na de bedijking van de IJssel in de Middeleeuwen (circa 1400 n. Chr.) en het ontstaan van de Velperbroek als polder wordt het gebied in percelen verkaveld. De ligging van het plangebied in broekgronden maakt dat ook de verwachting op het voorkomen van Middeleeuwse sporen laag is.

Vanaf de 19^{de} eeuw is ten noorden van de Waterstaart sprake van bebouwing. Het gebied ten zuiden van de Waterstraat blijft weiland. Het plangebied wordt in de jaren 60 en 70 van de vorige eeuw heringericht en bebouwd. De aanwezige bebouwing wordt gesloopt en het stratenplan wordt aangepast waardoor nu de Waterstraat meer naar het zuiden ligt. De sloop- en bouwactiviteiten ten behoeve van het Lorentzhuis zullen de bodem ernstig hebben verstoord. De egalisatie/ophoging van het terrein en de aanleg van sleuven voor riolering en kabels en leiding zal ook een negatief effect hebben gehad op de intactheid van de bodem.

Gezien het bovenstaande lijkt de verwachting voor het aantreffen van archeologische resten uit de Nieuwe Tijd dan ook laag.

6 Conclusies

De in de inleiding gestelde onderzoeksvragen kunnen, op basis van de in dit bureauonderzoek verkregen informatie en opgestelde verwachting, als volgt worden beantwoord:

1. Wat is de aard (ontstaanswijze en classificatie), diepteligging, genese en gaafheid van natuurlijke bodemhorizonten en natuurlijke afzettingen in het omringende (binnen een afstand tot ca. 200m van de onderzoekslocatie) gebied?

In het plangebied komen kleiige afzetting van de Formatie van Echteld voor afkomstig van de IJssel. Vanaf circa 2,5m onder maaiveld bevinden zich klei afzettingen van de formatie van Kreftenheye.

2. Wat is de aard (ontstaanswijze), diepteligging, genese, gaafheid, dikte, en omvang van eventueel in het omringende gebied voorkomende afdekkende lagen en de (geschatte) ouderdom daarvan (plaggende, stuifzandlaag, colluvium, kleidek, afvallaag, ophogingslaag)?

Onbekend, het plangebied is waarschijnlijk in de jaren 60/70 geëgaliseerd tijdens de herinrichting van Velp-zuid.

3. Wat is het historisch landgebruik van de onderzoekslocatie en het omringende gebied geweest?

Het plangebied ligt in de Velperbroek en is als weiland gebruikt. Vanaf de 19^{de} eeuw is ten noorden van de Waterstraat enig bebouwing aanwezig.

4. Welke gegevens met betrekking tot archeologische complexen ('waarnemingen' inclusief uitkomsten historisch kaartonderzoek) zijn reeds binnen het onderzoeksgebied en/of binnen de landschappelijke eenheden rondom de onderzoekslocatie bekend? Vermeld per vondst- en/of spoorcomplex minimaal:

- a) bronvermelding (onderzoeksrapportages, ARCHIS-gegevens)
- b) de materiaalcategorie
- c) ouderdom
- d) ruimtelijke (geografische) verspreiding
- e) stratigrafische verspreiding (diepteligging en/of dikte vondstlaag)
- f) fragmentatie

Binnen de straal van het onderzoeksgebied is vanaf de 19^{de} eeuw wat verspreide bebouwing aanwezig op de kadastrale minuut 1815 en latere Bonnebladen. Het betreft relatief kleine huizen met tuingronden. In de jaren 60 van de vorige eeuw is deze bebouwing gesloopt.

Ten noordoosten van het plangebied is een vondstwaarneming bekend van materiaal dat aan het licht is gekomen tijdens civieltechnische werkzaamheden. Het betreft Middeleeuws aardewerk. Hierover is geen onderzoeksrapportage voorhanden.

5. Welke natuurlijke formatieprocessen (sedimentatie, erosie, laterale verplaatsing, bodemvorming, degradatie e.d.) hebben een rol gespeeld in het onderzoeksgebied?

In het plangebied heeft fluviale sedimentatie door de IJssel plaats gevonden.

6. Welke culturele formatieprocessen (grondbewerking, bemesting, ophoging, betreding, percelering, [de-]constructie, materiaaltypen, materiaalgebruik en materiaaldepositie e.d.) hebben een rol gespeeld in het onderzoeksgebied?

Door het gebruik van het plangebied als weidegrond is in ieder geval sprake geweest van percelering en betreding vanaf de Middeleeuwen. In de 19^{de} eeuw is een deel bebouwd geweest. Voorts zijn er bouw- en sloopwerkzaamheden uitgevoerd ten behoeve van de stadsuitbreiding in de jaren 60/70. Recentelijk heeft wederom sloop plaatsgevonden.

7. Welke formatieprocessen kunnen een rol hebben gespeeld bij de totstandkoming van eventuele aanwezige vondstspreadingen, de vondstdichtheid, vondst- en spoor niveaus en de fysieke kwaliteit van eventueel aanwezige archeologische resten?

Na het terugtrekken van de ijskappen komen verschillende formatieprocessen voor zoals erosie door smeltwater, verschuivingen door smeltwaterwaaiers, winderosie etc. Later zal de aan- en afvoerende werking van de IJssel een belangrijke rol hebben gespeeld.

8. Wat is de aard (materiaalsoorten, fragmentatie, dichtheden, ruimtelijke en stratigrafische spreiding, etc.) van (mogelijk) aanwezige vondst- en/of spoorcomplexen?

Voor het plangebied is een lage verwachting op het voorkomen van percelering van de Velperbroek. Resten hiervan kunnen bestaan uit slootjes en/of greppels. Eventueel kunnen zich nog enkele resten van 19^{de} eeuwse bebouwing voordoen. Ook kan niet worden uitgesloten er toevalvondsten gedaan kunnen worden. Dit kunnen losse deposities zijn of objecten uit een verspoeld context.

9. Hoe manifesteren deze zich tijdens prospectieonderzoek?
Perclerings- en bebouwingsresten manifesteren zich als grondsporen. Verspoelde objecten en/of deposities zijn vaak puntvondsten waarvoor geen prospectiemethode bestaat.

10. Met de inzet van welke zoekmethoden (detectie- en waarnemingsvorm, monsterbehandeling en zoekstrategie) kunnen vondst- en/of spoorcomplexen systematisch opgespoord worden (zoeksleuven, booronderzoek, veldkartering, geofysisch etc.). Licht beargumenteerd toe met verwijzing naar de verschillende KNA-leidraden.

Indien er nog sprake is van een intacte bodem zouden eventueel aanwezige perclerings- en bebouwingsresten resten opgespoord kunnen worden m.b.v. een proefsleuvenonderzoek.

11. Wat valt er te zeggen over de archeologische waardestelling van het plangebied? Is archeologisch vervolgonderzoek nodig?

Gezien de ligging van het plangebied in de broekgronden van de Velperbroek en de recente verstoring door sloop- en bouwactiviteiten in de jaren 60/70 en vervolgens in 2013 geldt voor het plangebied een lage archeologische verwachting. Archeologisch vervolgonderzoek is derhalve niet nodig.

7 Advies

Uit het bureauonderzoek is gebleken dat er voor het plangebied een lage verwachting geldt voor alle periodes. Het plangebied is in de jaren 60/70 heringericht waarbij bebouwing is gesloopt en het stratenplan is gewijzigd. Hierna zijn 30 aanleunwoningen op het terrein gebouwd. Deze woningen zijn inmiddels inclusief de funderingen gesloopt. De geplande ontwikkeling vindt grotendeels plaats op de locaties van de gesloopte woningen en daarmee in een verstoorde bodem. Door het gebruik van een plaatfundering zal bovendien de diepere ondergrond niet verstoord worden.

Gezien het bovenstaande concluderen wij voor het plangebied een lage archeologische verwachting en een grotendeels verstoorde bodem. Daarom kan voor wat de conditie archeologie betreft het plangebied worden vrijgegeven. The Missing Link adviseert geen archeologisch vervolgonderzoek.

8 Literatuur

- Bente, D., 2008: *Second opinion archeologie winkelcentrum Velperbroek te Velp, gemeente Rheden*, P2P-Archeologic Notitie 256.
- Berendsen, H.J.A., 2005: *Landschappelijk Nederland*, Assen.
- Berendsen, H.J.A., 1997: *Landschap in delen. Overzicht van de geofactoren*. Assen.
- Berendsen, H.J.A. & E. Stouthamer, 2001: *Palaeogeographic development of the Rhine-Meuse delta, The Netherlands*.
- Cohen, K.M., E. Stouthamer, H.J. Pierik & A.H. Geurts, 2012: *Digitaal Basisbestand Paleogeografie van de Rijn- Maas Delta / Rhine-Meuse Delta Studies' Digital Basemap for Delta Evolution and Palaeogeography*, Universiteit Utrecht.
- Defilet, M.P., 2007: Winkelcentrum Velperbroek te Velp (gemeente Rheden), bureauonderzoek, Arhems Archeologisch Rapport 24.
- Gemeente Rheden, 2008: *Archeologie, Uitgediept, uitwerkingsnota archeologiebeleid Rheden 2008*.
- Gemeente Rheden, 2010: *Erfgoedplan Gemeente Rheden*.
- Habraken, J., 2014: *Handboek archeologisch onderzoek binnen de regio Arnhem; Eisen en kaders voor onderzoek en beoordeling van rapporten*, Arnhem.
- Jong, J. de, 2008: *Gemeente Rheden Erfgoedplan*.
- Kok, R.S. & W.L. Vos, 2013: *Archeologie van de Tweede Wereldoorlog*. In: RAM 211. Amersfoort.
- Kwaliteitsnorm Nederlandse Archeologie (KNA) versie 4.0, www.sikb.nl.
- Makkaske, B., G.J. Maas & D.G. van Smeerdijk, 2008: *The age and origin of the Gelderse IJssel*, in: NJG 87-4, 2008.
- Mulder, E.F.J. de, *et. al.*, 2003: *De ondergrond van Nederland*, Groningen/Houten.
- Nationale Onderzoeksagenda Archeologie, <http://www.noaa.nl/>.
- Rijksdienst voor Archeologie, Cultuurlandschap en Monumentenzorg (2015) *ARCHIS III (Archeologisch Informatie Systeem)*. Amersfoort.

- STIBOKA, toelichting op geomorfologische kaart, 1969.

Internet:

www.ahn.nl
<https://archis.cultureelerfgoed.nl>
www.erfgoedrheden.nl
<http://www.erfgoeddepot.nl>
www.nationaalarchief.nl
www.gahetna.nl/
www.geldersarchief.nl
www.mijngelderland.nl/#rheden
www.ahn.nl
www.oudheidkundigekring.nl/
www.dinoloket.nl
www.bodemloket.nl
www.atlasleefomgeving.nl
www.atlas1868.nl
www.topotijdreis.nl
www.noaa.nl
www.gelderlandinbeeld.nl
<http://flamingo.prvgld.nl/viewer/app/Ontgrondingen>
<http://flamingo.prvgld.nl/viewer/app/Geldershecultuurhistorie>
<http://flamingo.prvgld.nl/viewer/app/Historischarcheologie>

9 Bijlages

9.1

TABELLEN

- Tab. 1. Schema (pre)historische perioden

9.2

FIGUREN

- Fig. 1. Locatie van het plangebied
- Fig. 2. Locatie van het plangebied op topografische ondergrond
- Fig. 3. Planschets van de herinrichting
- Fig. 4. Voormalige situatie plangebied
- Fig. 5. Plangebied met schetsontwerp geprojecteerd op oude situatie
- Fig. 6. Kaart Blaeu 1631
- Fig. 7. Kaart Nova Provincia Ultratrajectinae 1750
- Fig. 8. Plangebied op kaart 1815
- Fig. 9. Plangebied op gemeente atlas 1868
- Fig. 10. Plangebied op kaart 1906
- Fig. 11. Plangebied op kaart 1931
- Fig. 12. Plangebied op kaart 1972
- Fig. 13. Plangebied op IKAW3
- Fig. 14. Plangebied op gemeentelijke verwachtingskaart
- Fig. 15. Legenda gemeentelijke verwachtingskaart
- Fig. 16. Plangebied op kaart archis vondstmeldingen
- Fig. 17. Plangebied op kaart archis onderzoeksmeldingen

Archeologische periode	Datering
Nieuwe Tijd	1.500 - heden
Middeleeuwen	450 - 1.500 na Chr.
Late Middeleeuwen	1.050 - 1.500 na Chr.
Vroege Middeleeuwen	450 - 1.050 na Chr.
Romeinse Tijd	19 voor Chr. - 450 na Chr.
Laat-Romeinse Tijd	270 - 450 na Chr.
Midden-Romeinse Tijd	70 - 270 na Chr.
Vroeg-Romeinse Tijd	19 voor Chr. - 70 na Chr.
IJzertijd	800 - 19 voor Chr.
Late IJzertijd	250 - 19 voor Chr.
Midden-IJzertijd	500 - 250 voor Chr.
Vroege IJzertijd	800 - 500 voor Chr.
Bronstijd	2.000 - 800 voor Chr.
Late Bronstijd	1.100 - 800 voor Chr.
Midden-Bronstijd	1.800 - 1.100 voor Chr.
Vroege Bronstijd	2.000 - 1.800 voor Chr.
Neolithicum (Jonge Steentijd)	5.300 - 2.000 voor Chr.
Laat Neolithicum	2.850 - 2.000 voor Chr.
Midden-Neolithicum	4.200 - 2.850 voor Chr.
Vroeg Neolithicum	5.300 - 4.200 voor Chr.
Mesolithicum (Midden-Steentijd)	8.800 - 4.900 voor Chr.
Laat Mesolithicum	6.450 - 4.900 voor Chr.
Midden-Mesolithicum	7.100 - 6.450 voor Chr.
Vroeg Mesolithicum	8.800 - 7.100 voor Chr.
Paleolithicum (Vroege Steentijd)	Tot 8.800 voor Chr.
Laat Paleolithicum	35.000 - 8.800 voor Chr.
Midden-Paleolithicum	300.000 - 35.000 voor Chr.
Vroeg Paleolithicum	Tot 300.000 voor Chr.

Tab. 1. Schema (pre)historische periodes.

Fig. 1. Locatie van het plangebied (aangegeven met een stip)

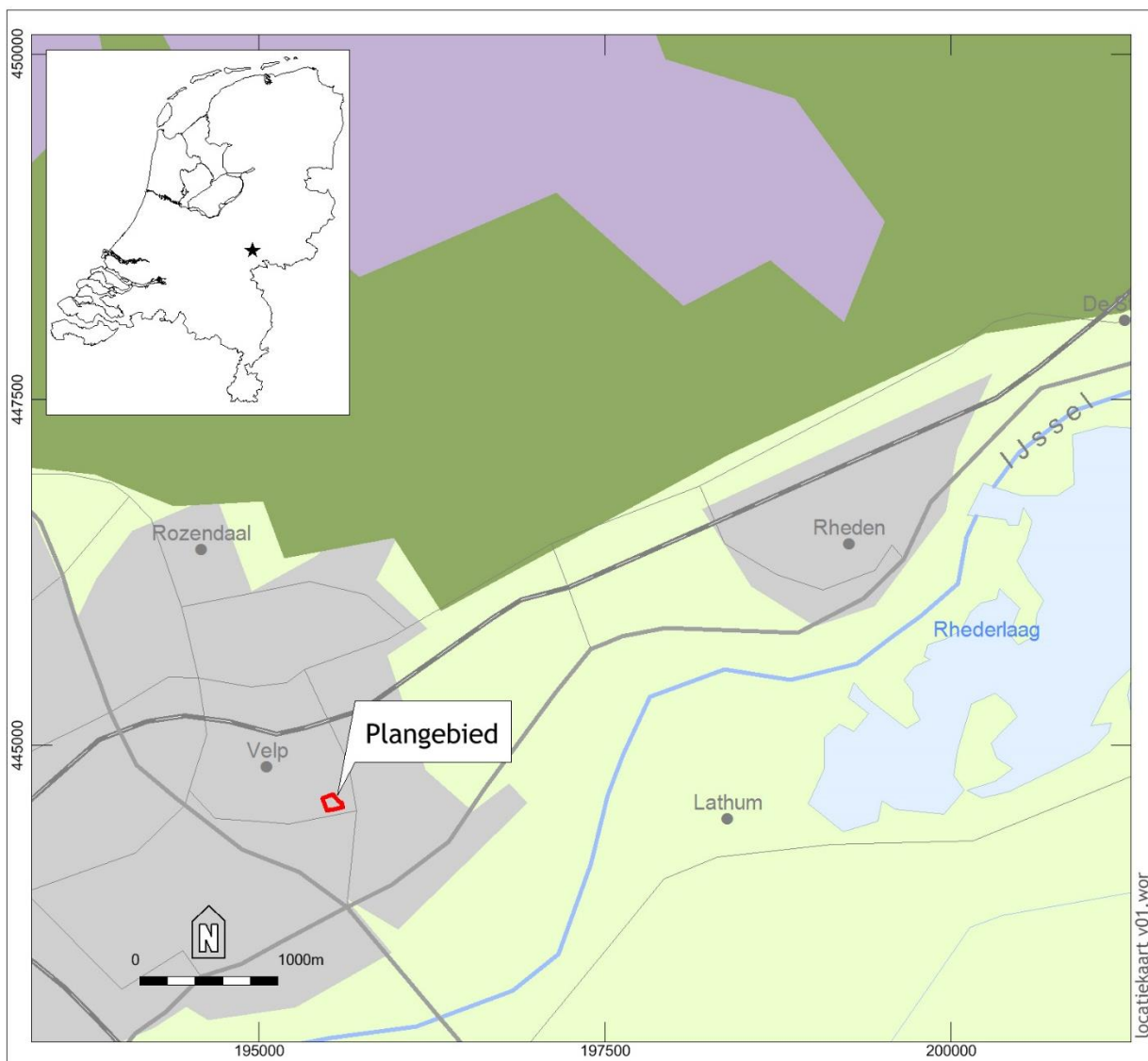


Fig. 2. Locatie van het plangebied op topografische ondergrond

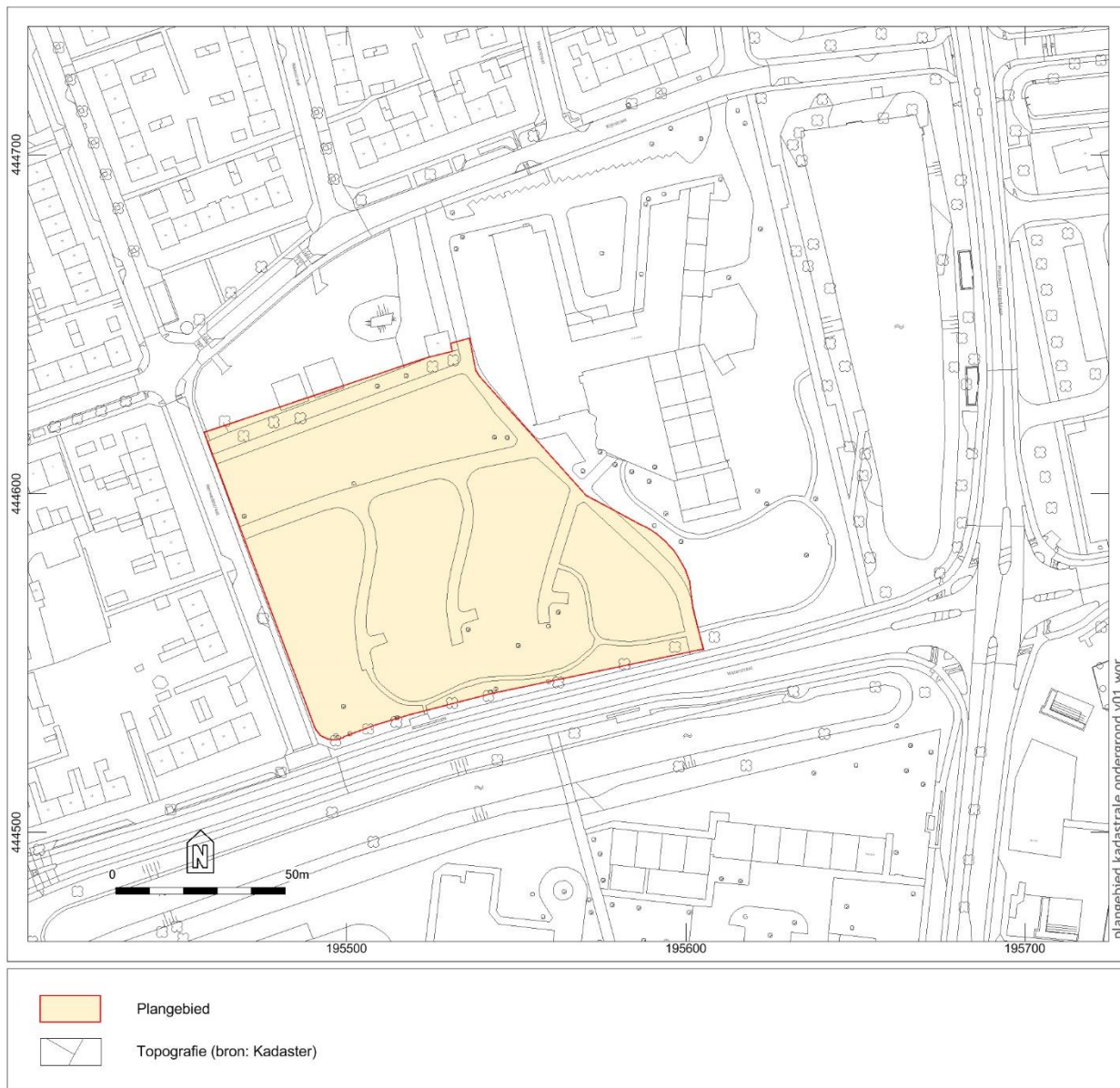


Fig. 3. Planschets van de herinrichting



Fig. 4. Voormalige situatie Plangebied



Fig. 5. Plangebied met schetsontwerp geprojecteerd op oude situatie



Fig. 6. Kaart Blauw 1631



Fig. 7. Kaart Nova PProvincia Ultratrajectinaea 1750

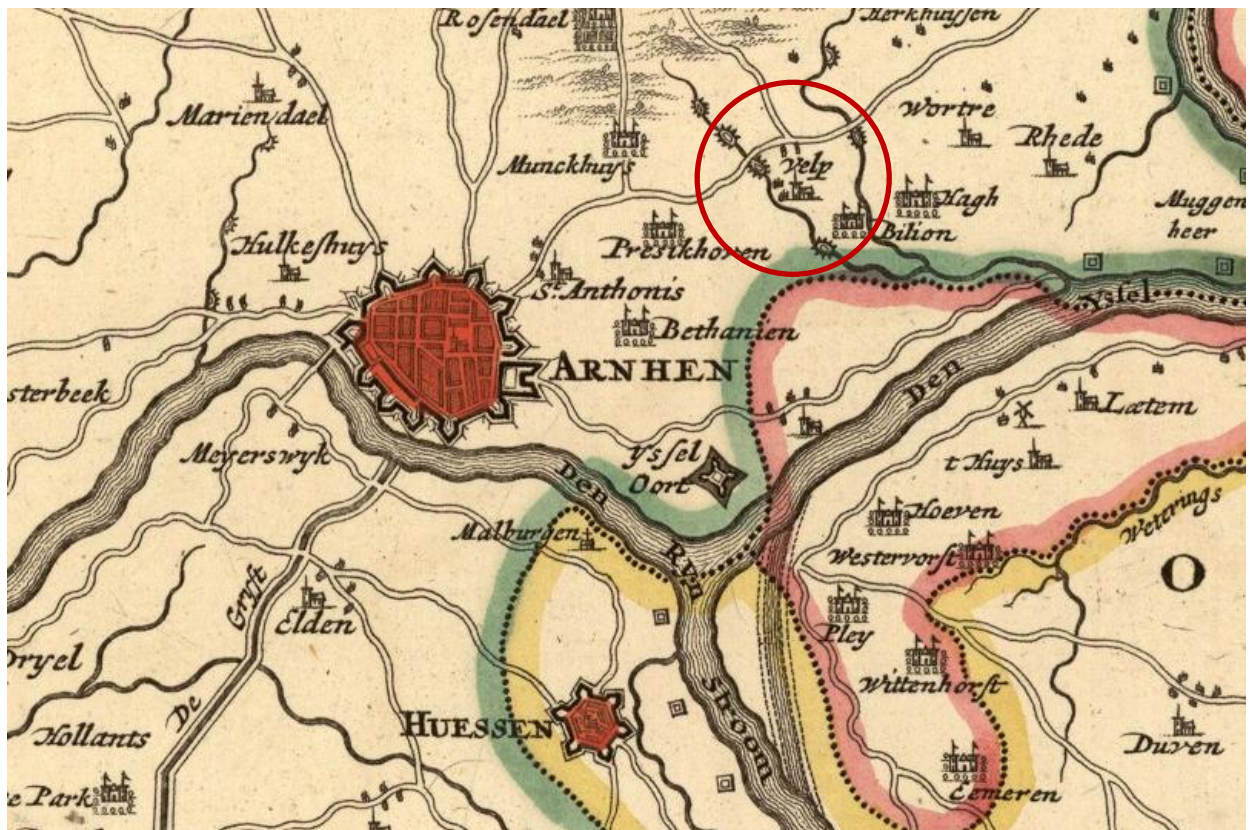


Fig. 8. Plangebied op kaart 1815



Fig. 9. Plangebied op gemeente atlas 1868

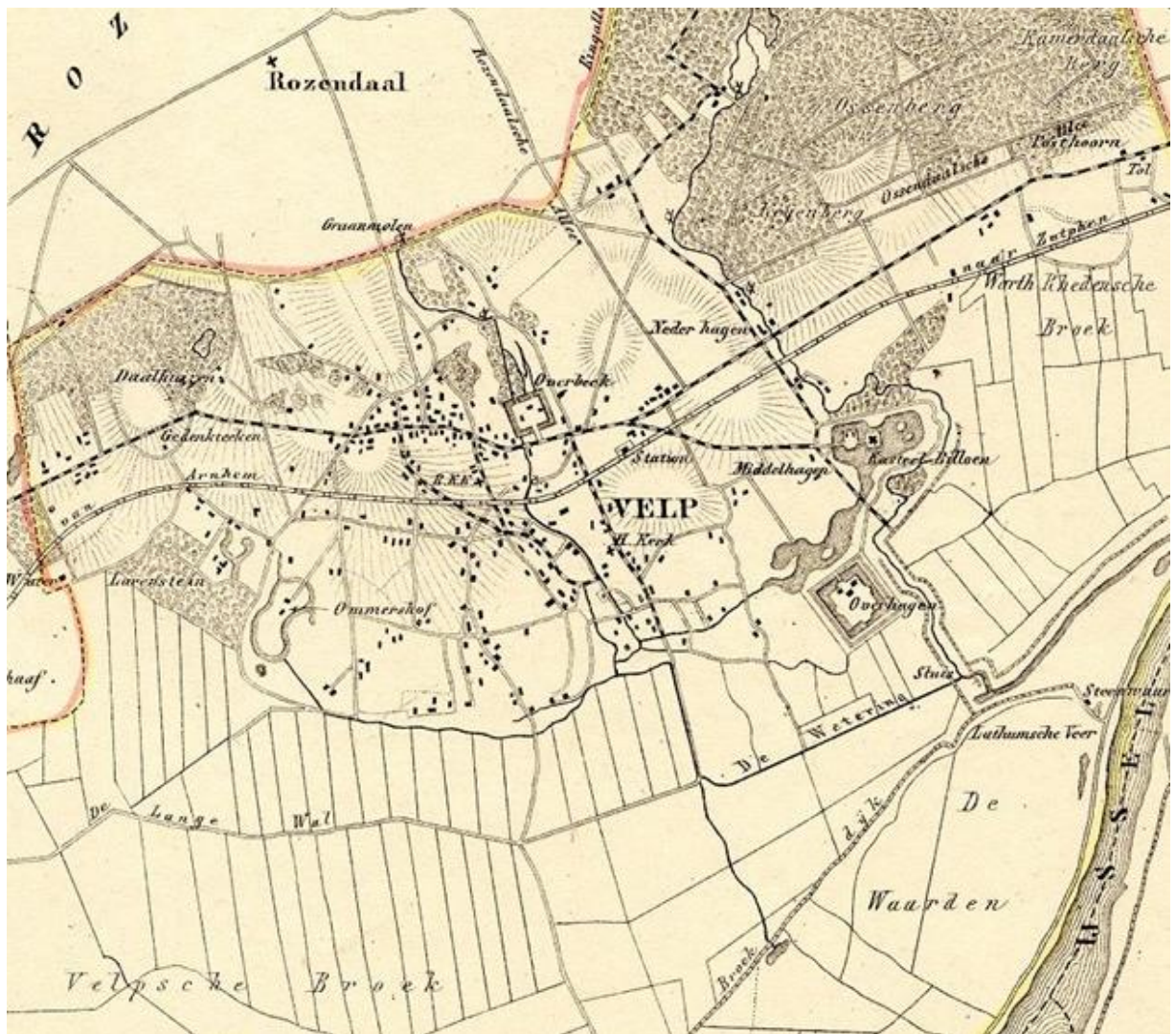


Fig. 10. Plangebied op kaart 1906



Fig. 11. Plangebied op kaart 1931



Fig. 12. Plangebied op kaart 1972



Fig. 13. Plangebied op IKAW3

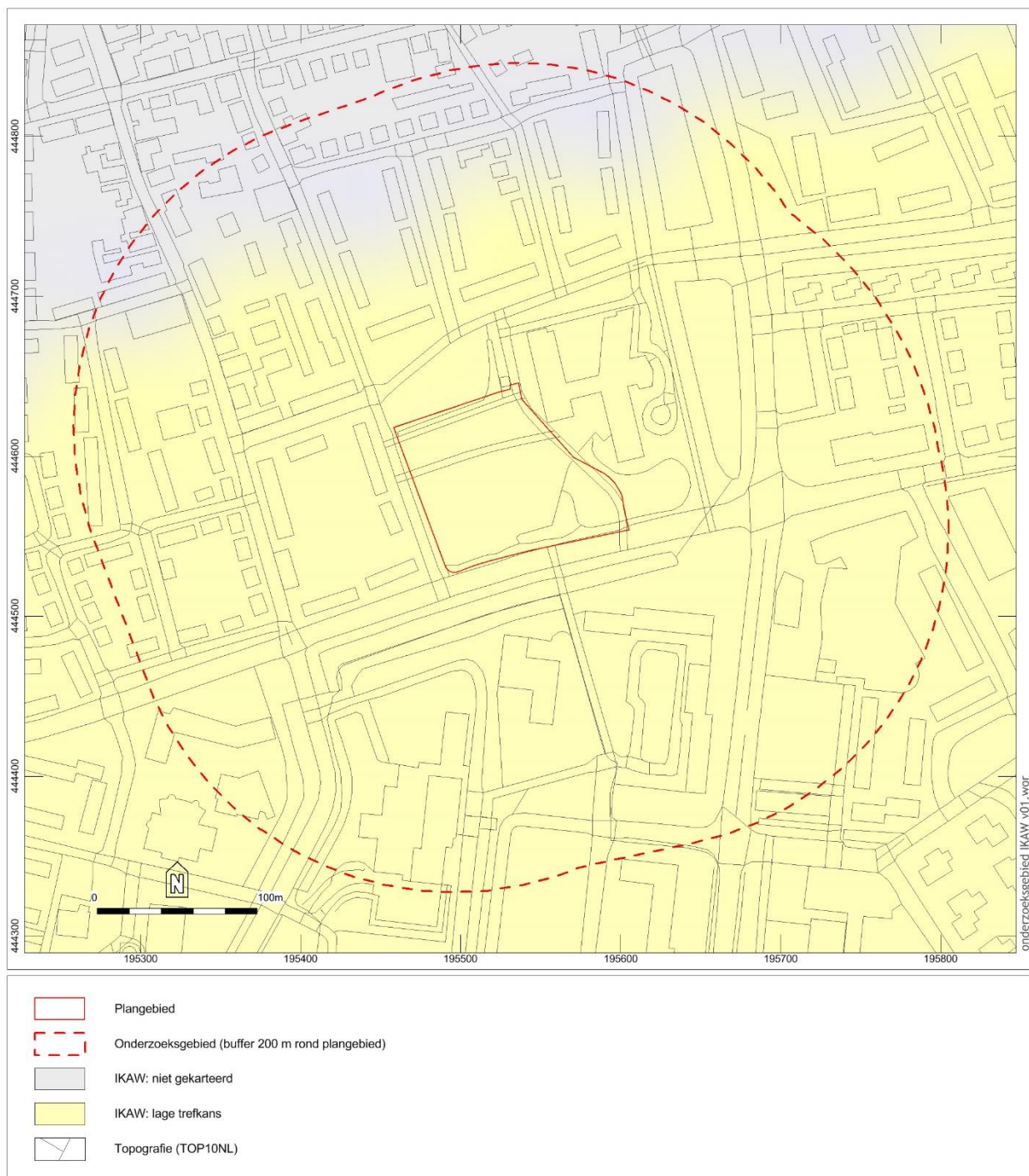


Fig. 14. Plangebied op gemeentelijke verwachtingskaart

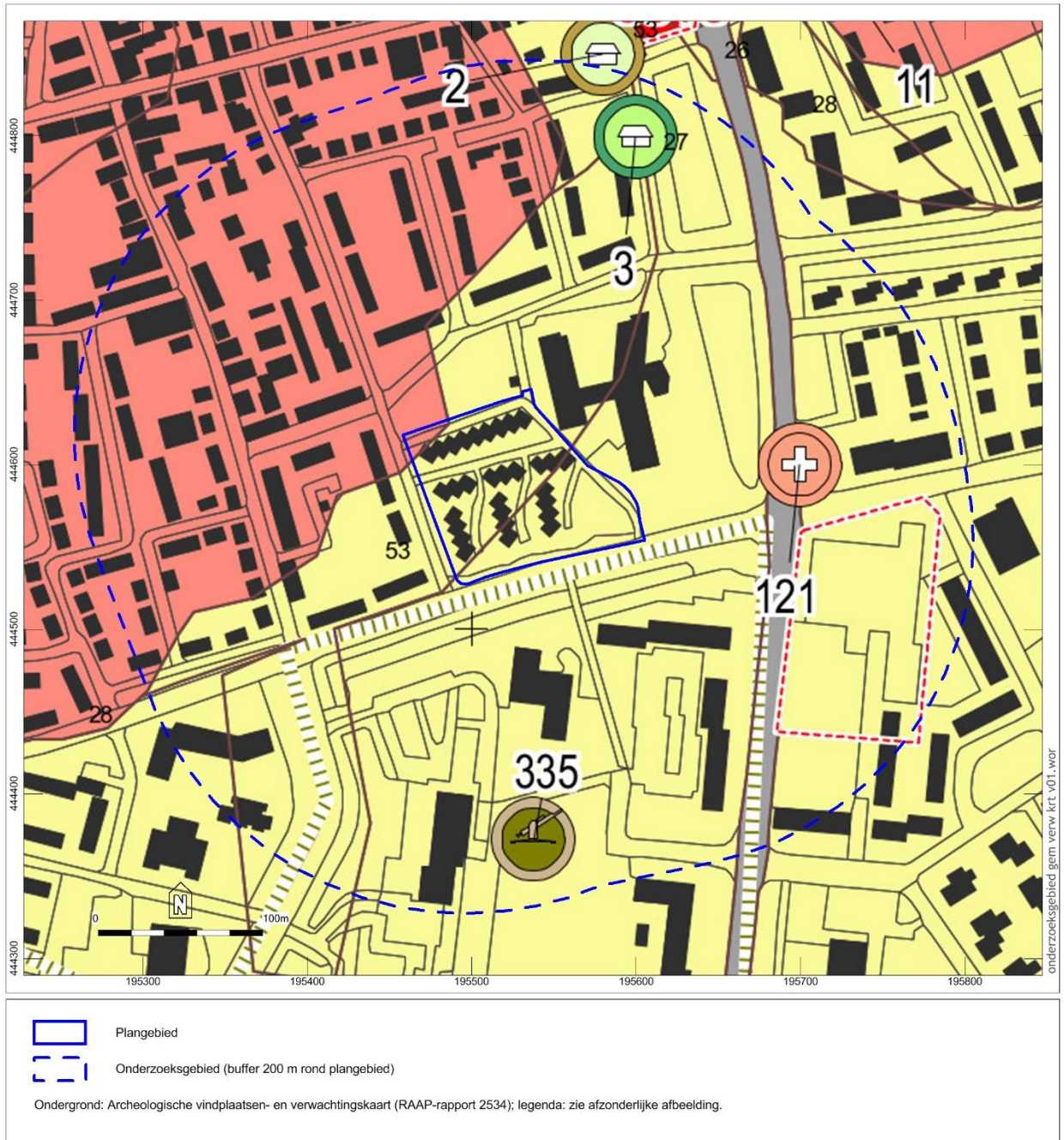


Fig. 15. Legenda gemeentelijke verwachtingskaart



Fig. 16. Plangebied op kaart archis vondstmeldingen

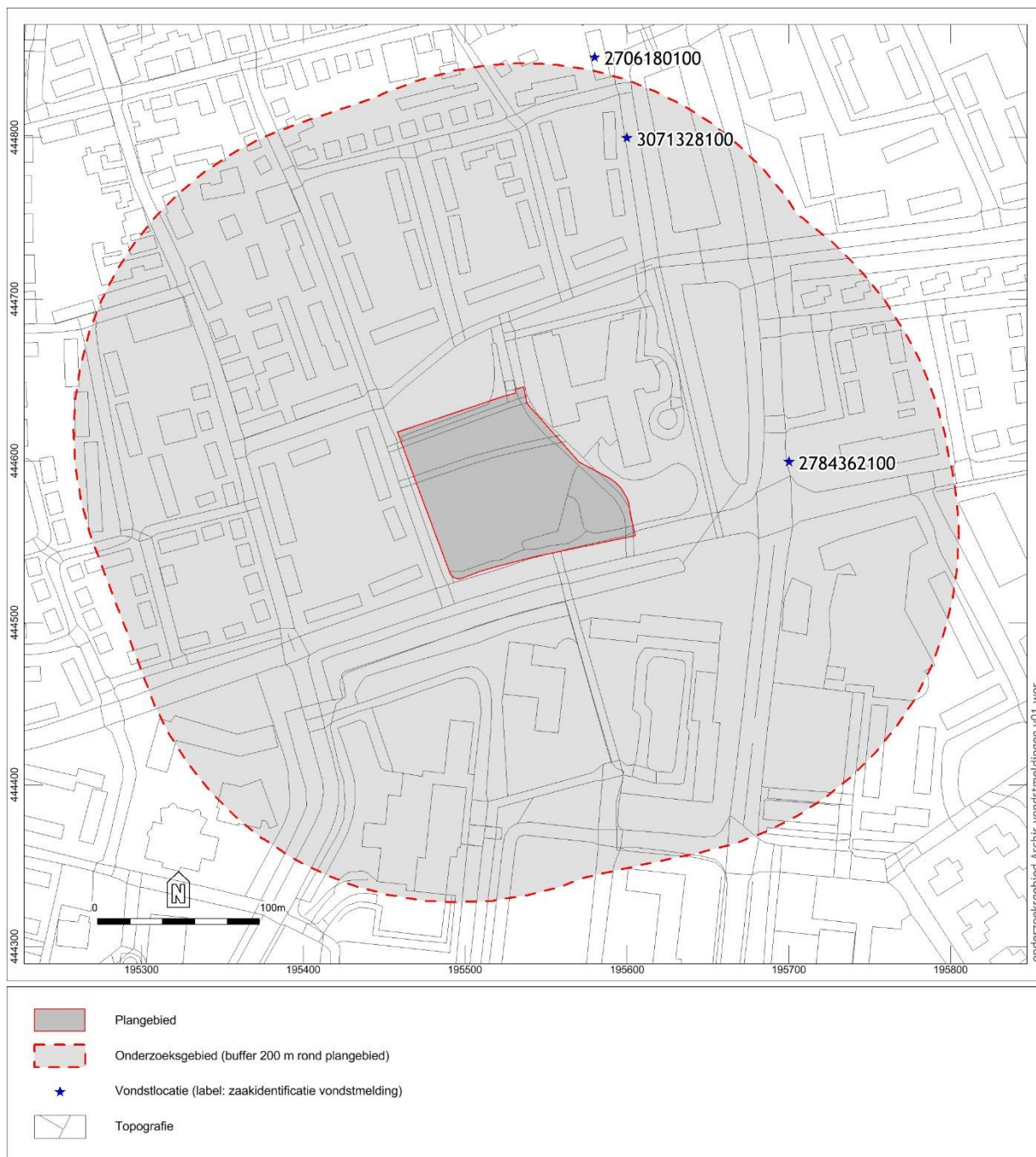
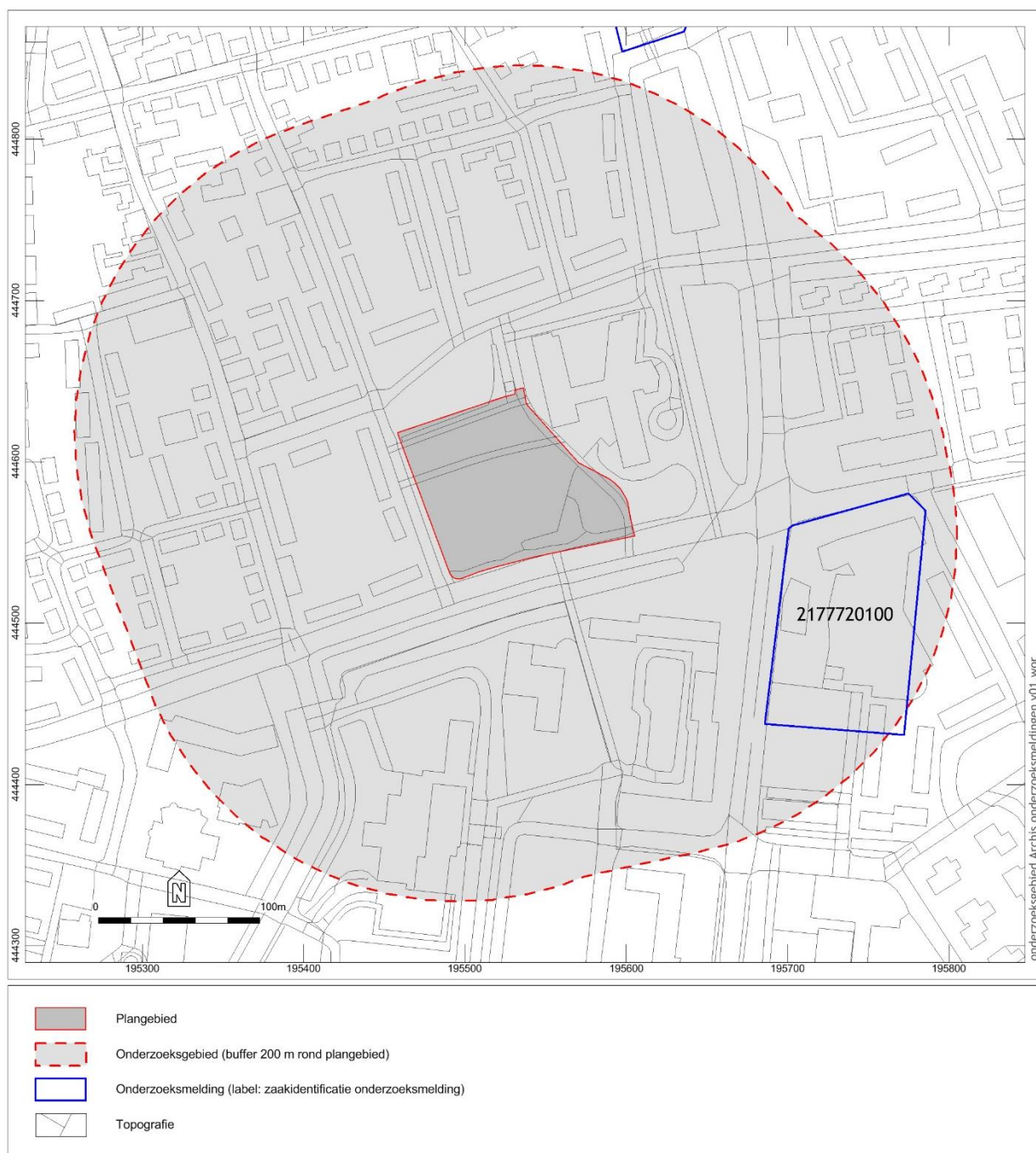


Fig. 17. Plangebied op kaart archis onderzoeksmeldingen



Vooronderzoek

Conventionele Explosieven

*Lorentzhuis Velp
Gemeente Rheden*



Datum: 4 januari 2017

Projectnr.:1602670001

Status: Definitief

Algemene gegevens projectplan

Kenmerk : VO1602670001

Datum : 4 januari 2017

Akkoordverklaring:

Ondertekende is bevoegd namens de genoemde organisatie en gaat akkoord met de inhoud van dit rapport.

Opdrachtgever:	
Dhr. J.C.A. Reusen Aestate B.V.	Handtekening
Opgesteld:	
Dhr. B. van Wiggen MA Bombs Away B.V.	Handtekening
Geaccodeerd:	
Dhr. drs. Th.M. van den Berg Bombs Away B.V.	Handtekening
Geaccodeerd:	
Dhr. G.J. Slagers Armaex B.V.	Handtekening

Inhoud:

Hoofdstuk 1: Inleiding.....	5
1.1 Aanleiding	5
1.2 Doel vooronderzoek	5
1.2.1 WSCS-OCE	5
1.2.2 Werkwijze vooronderzoek	6
1.3 Scope onderzoeksgebied Lorentzhuis Velp	7
1.4 Projectteam	8
1.5 Leeswijzer	8
Hoofdstuk 2: Geraadpleegde bronnen	9
2.1 Verantwoording bronnenmateriaal.....	9
2.2 Reeds uitgevoerde onderzoeken	9
2.3 Literatuur	9
2.4 Archiefonderzoek in Nederland	9
2.4.1 Gemeentearchief Rheden	10
2.4.2 Provinciaal archief Gelderland (GA) Arnhem	10
2.4.3 Nationaal Archief (NA) Den Haag	11
2.4.4 Nederlands Instituut voor Militaire Historie (NIMH) Den Haag	12
2.4.5 Nederlands Instituut voor Oorlogsdocumentatie (NIOD) Amsterdam	12
2.4.6 Semi-Statistisch Archief (SSA)	12
2.4.7 Studiegroep Luchtoorlog 1939-1945 (SGLO).....	13
2.5 Archiefonderzoek in het buitenland	13
2.5.1 The National Archives UK (TNA UK) te Londen	13
2.5.2 The National Archives and Records Administration (NARA) te Washington	13
2.5.3 Bundesarchiv-Militärarchiv (BaMa) te Freiburg	13
2.5.4 Imperial War Museum (IWM) Londen	13
2.6 Luchtfoto-onderzoek	14
Hoofdstuk 3: Resultaten Inventarisatie	15
3.1 Inleiding	15
3.2 Mobilisatieperiode.....	15
3.3 Meidagen 1940	15
3.4 De Bezettingsjaren.....	15
3.5 Het Bevrijdingsjaar 1944-1945	15
3.6 Naoorlogse periode – heden	18
3.7 Luchtfoto-analyse	18
3.8 Inventarisatiekaart.....	19
3.9 Leemten in kennis.....	20
Hoofdstuk 4: Indicaties	22
4.1 Indicaties.....	22
4.1.1 Soort en hoeveelheid CE	22
4.1.2 Verschijningsvorm	23
4.2 Horizontale afbakening.....	23
4.3 Verticale afbakening	25
4.3.1 Diepteligging CE	25
4.4 Naoorlogse ontwikkelingen	25
Hoofdstuk 5: Conclusie & Advies	27
5.1 Conclusie.....	27
5.1.1 Aan te treffen CE, subsoort, hoeveelheid en verschijningsvorm	27
5.1.2 Horizontale afbakening verdachte gebied	28
5.1.3 Verticale afbakening verdachte gebied.....	28
5.1.4 Naoorlogse ontwikkelingen	28
5.1.5 Leemten in kennis	28
5.2 Advies	29

Bijlage 1 – Overzicht beoordelen/evalueren inventarisatie (WSCS-OCE 2012).....	31
Bijlage 2 – Vaststellen verdacht gebied en afbakening in vooronderzoek.....	33
Bijlage 3 – Dekking geraadpleegde luchtfoto's	35

Hoofdstuk 1: Inleiding

1.1 Aanleiding

De aanleiding van het vooronderzoek conventionele explosieven zijn de voorgenomen grondwerkzaamheden bij het Lorentzhuis in Velp in de gemeente Rheden (Gelderland). Het is niet bekend of er rekening gehouden dient te worden met het aantreffen van conventionele explosieven uit de Tweede Wereldoorlog (CE) in de gebieden waar de (grond)werkzaamheden zullen plaatsvinden. Indien er CE aanwezig zijn in de bodem van een (van de) gebied(en) dan bestaat de mogelijkheid op een ongecontroleerde detonatie van een of meerdere CE. Op basis van de Arbo-wetgeving en de Openbare Orde en Veiligheid dienen alle risico's vooraf de voorgenomen werkzaamheden in kaart te worden gebracht waarbij de risico's zoveel mogelijk moeten worden ingeperkt. Aan de hand van een vooronderzoek CE wordt bepaald of er sprake is van een risico op het aantreffen van CE alsmede waar er een risico is op het aantreffen hiervan.

In opdracht van Aestate B.V. heeft Armaex B.V. te Rijssen in samenwerking met explosieven onderzoeks- en adviesbureau Bombs Away B.V. te Utrecht een vooronderzoek uitgevoerd voor het onderzoeksgebied Lorentzhuis Velp in de gemeente Rheden (Gelderland) naar de aanwezigheid van conventionele explosieven (CE) uit de Tweede Wereldoorlog.

1.2 Doel vooronderzoek

Het doel van het vooronderzoek CE is het vaststellen of er in de geraadpleegde bronnen indicaties zijn waaruit blijkt dat (delen van) het onderzoeksgebied tijdens de Tweede Wereldoorlog betrokken is (zijn) geweest bij oorlogshandelingen waardoor er (mogelijk) CE op/in de bodem zijn achtergebleven. Indien er indicaties zijn dat (delen van) het onderzoeksgebied betrokken (zijn) is geweest bij oorlogshandelingen dan wordt het (de) verdachte gebied(en) horizontaal afgebakend en worden de volgende zaken vastgesteld:

- Soort(en) aan te treffen CE;
- Hoeveelheid aan te treffen CE;
- Verschijningsvorm aan te treffen CE;
- Maximale en minimale diepteligging CE.

1.2.1 WSCS-OCE

Het vooronderzoek is conform het WSCS-OCE uitgevoerd. In deze richtlijnen voor het uitvoeren van het vooronderzoek staan de verplichte bronnen die geraadpleegd dienen te worden alsmede de aanvullende bronnen. Armaex heeft naast de verplichte bronnen ook aanvullende bronnen geraadpleegd. Op basis van uitgevoerde vooronderzoeken in het verleden is gebleken dat vaak relevante informatie aanwezig was in de aanvullende bronnen. Deze informatie had in een aantal gevallen invloed op de omvang van het verdachte gebied.

Bron	Raadplegen WSCS-OCE		Door Armaex geraadpleegd
	Verplicht	Aanvullend	
Literatuur	✓		✓
Gemeentelijk & Provinciaal archief	✓		✓
Nederlands Instituut Militaire Historie (NIMH)		✓	✓
Nederlands Instituut voor Oorlogsdocumentatie (NIOD)		✓	✓
Explosieven Opruimingsdienst Defensie (EODD)	✓		✓
Luchtfotocollectie Wageningen Universiteit	✓		✓
Luchtfotocollectie Kadaster	✓		✓
Luchtfotocollectie The Aerial Reconnaissance Archives		✓	✓
The National Archives UK		✓	✓
Bundesarchiv-Militärarchiv		✓	✓
The National Archives and Records Administration USA		✓	✓
Getuigen		✓	Niet beschikbaar

Tevens zijn de volgende bronnen door Armaex geraadpleegd die niet vermeld zijn in het WSCS-OCE 2012, maar die wel relevante informatie kunnen bevatten over het onderzoeksgebied:

- Semi-statisch Archief (SSA) Defensie te Rijswijk;
- Nationaal Archief (NA) te Den Haag.

1.2.2 Werkwijze vooronderzoek

Het vooronderzoek is conform de huidige richtlijnen (WSCS-OCE) uitgevoerd en bestaat uit twee delen, namelijk de inventarisatie en de beoordeling & evaluatie. In het eerste deel van het vooronderzoek, de inventarisatie, is alle relevante informatie verzameld uit de geraadpleegde bronnen. Op basis van de verzamelde informatie is vastgesteld of er oorlogshandelingen hebben plaatsgevonden waarbij (mogelijk) CE zijn achtergebleven binnen de grenzen van het onderzoeksgebied.

In de geraadpleegde bronnen zijn indicaties gevonden waaruit blijkt dat (delen van) het onderzoeksgebied getroffen is (zijn) door oorlogshandelingen. In het tweede deel van het vooronderzoek, de beoordeling & evaluatie¹, is de verzamelde informatie beoordeeld en geëvalueerd. Op basis van de beoordeling en de evaluatie zijn de volgende zaken vastgesteld:

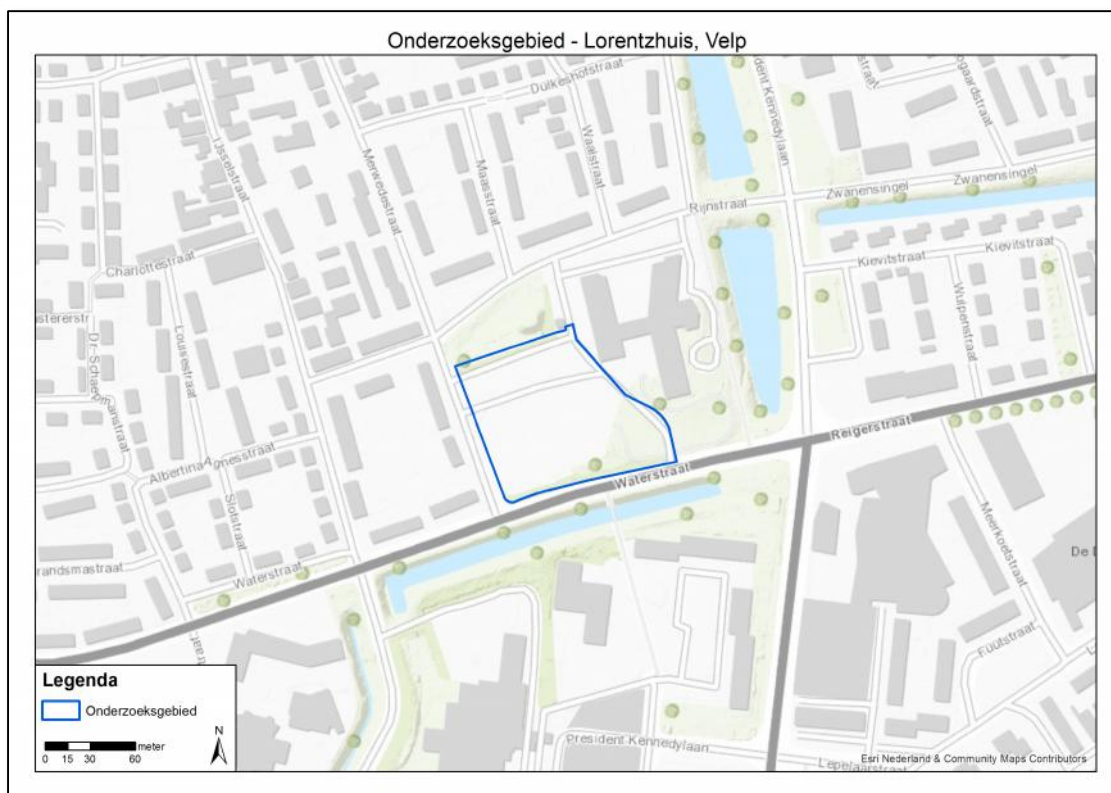
- De horizontale begrenzing van verdacht(e) gebied(en);
- De minimale en maximale diepteligging van de aan te treffen CE;
- De soort(en) van de aan te treffen CE;
- De hoeveelheid van de aan te treffen CE;
- De verschijningsvorm van de aan te treffen CE.

De resultaten van de inventarisatie en de beoordelingen en evaluatie zijn in dit rapport opgenomen met bijbehorende CE-bodembelastingkaart.

¹ In bijlage 1 zijn de richtlijnen van de WSCS-OCE voor de beoordeling en evaluatie weergegeven.

1.3 Scope onderzoeksgebied Lorentzhuis Velp

Dit vooronderzoek richt zich op het onderzoeksgebied Lorentzhuis Velp in de gemeente Rheden (Gelderland). In afbeelding 1 is een overzichtskaart van het onderzoeksgebied weergegeven.



Afbeelding 1: onderzoeksgebied Lorentzhuis Velp.

1.4 Projectteam

In het kader van dit vooronderzoek heeft Armaex het projectteam samengesteld dat de werkzaamheden heeft uitgevoerd. Het projectteam bestond uit de volgende medewerkers:

Dhr. G.J. Slagers

Dhr. drs. Th.M. van den Berg

Dhr. M. Nouws BBE

Dhr. B. van Wigen MA

Projectleider & Sr. OCE-deskundige

Luchtfoto-analist

GIS-specialist

Historicus/Archief-specialist

1.5 Leeswijzer

In hoofdstuk 2 wordt nader ingegaan op de geraadpleegde bronnen. Vervolgens worden de resultaten beoordeeld en geëvalueerd in hoofdstuk 3. In hoofdstuk 4 zijn de conclusie en advies beschreven. In de bijlagen van dit rapport zijn diverse stukken opgenomen, waaronder de geraadpleegde luchtfoto's.

Hoofdstuk 2: Geraadpleegde bronnen

2.1 Verantwoording bronnenmateriaal

Om een zo goed en een zo compleet mogelijk vooronderzoek uit te voeren zijn er diverse bronnen geraadpleegd. Als in een bron een indicatie staat waaruit blijkt dat het onderzoeksgebied getroffen is door een oorlogshandeling, dan dient deze indicatie in een mogelijke tweede en/of meerdere bronnen te worden bevestigd. Wanneer dit niet het geval is dan moet op basis van deze enkele bron een afweging te worden gemaakt welke consequentie(s) dit heeft op het onderzoeksgebied. In dit hoofdstuk komen de geraadpleegde bronnen in het kader van dit vooronderzoek aan bod. Per bron is aangegeven welke archiefstukken/documenten zijn geraadpleegd, zodat voor de lezer de herleidbaarheid van indicaties (en contra-indicaties) van oorlogshandelingen duidelijk is.

2.2 Reeds uitgevoerde onderzoeken

Er is een reeds uitgevoerd vooronderzoek bekend dat het huidige onderzoeksgebied dekt. Dit betreft het volgende onderzoek:

- Vooronderzoek Conventionele Explosieven uit de Tweede Wereldoorlog *Risicokaart Velp* opgesteld door Expload met kenmerk RN-15045-1.0 definitieve versie 1.0 d.d. 5 februari 2016.

Deze risicokaart van Expload betreft een verdiepingsslag van de risicokaart voor de hele gemeente Rheden, die is opgesteld door T&A Survey. Dit vooronderzoek van T&A Survey was niet in bezit ten tijde van het opstellen van de rapportage en het is niet bekend welke bronnen door T&A Survey zijn geraadpleegd en welke conclusies uit het onderzoek zijn voortgekomen met betrekking tot de op CE verdachte gebieden binnen de gemeente Rheden.

Voor het huidige onderzoek is uitgegaan van het onderzoek zoals dat is opgesteld door Expload. Er is gekeken welke bronnen zijn geraadpleegd en welke conclusies zijn getrokken. In het huidige vooronderzoek is aanvullend onderzoek gedaan in bronnen die niet worden genoemd in de rapportage van Expload indien dit noodzakelijk werd geacht. In de onderstaande paragrafen wordt weergegeven welke bronnen door Expload zijn geraadpleegd en welke voor dit onderzoek aanvullend zijn ingezien.

2.3 Literatuur

Ten opzichte van het onderzoek van Expload is geen aanvullend literatuuronderzoek uitgevoerd voor het onderzoek.

2.4 Archiefonderzoek in Nederland

Naast literatuurstudie is er archiefonderzoek in Nederland uitgevoerd. Aanvullend op het onderzoek van Expload is onderzoek verricht in het Gelders Archief (GA) en in het Nationaal Archief (NA) in Den Haag. Verder zijn ook stukken uit het archief van het Nederlands Instituut voor Oorlogsdocumentatie (NIOD) te Amsterdam en van het Nederlands Instituut voor Militaire Historie (NIMH) in Den Haag ingezien. Tevens is het archief van de Explosieven Opsporingsdienst van Defensie (EODD) en het Semi-statisch Archief (SSA) van Defensie bestudeerd. In de volgende sub-paragrafen worden deze archieven nader beschreven. Relevante informatie uit de geraadpleegde stukken en dossiers zijn verwerkt in dit rapport (zie hoofdstuk 3).

2.4.1 Gemeentearchief Rheden

In het gemeentearchief van de gemeente Rheden, dat is opgeslagen in het Gelders Archief, zijn ten opzichte van het onderzoek van Expload geen aanvullende gegevens geraadpleegd.

2.4.2 Provinciaal archief Gelderland (GA) Arnhem

In het Provinciaal Archief van Gelderland (GA) te Arnhem zijn ten opzichte van het onderzoek van Expload enkele aanvullende gegevens geraadpleegd. In de onderstaande tabel zijn de geraadpleegde stukken in het GA weergegeven.

Toeg. nr.	Titel	Inv. nr.	Omschrijving
0039	Gedeputeerde Staten (1723) 1814-1950 (1971)	8520	<i>Brandweer; geordend per gemeente; Kesteren-Zelhem</i>
		8529	<i>Opruiming van mijnen en munitie</i>
		10336	<i>Verbetering van bruggen en herstel van oorlogsschade</i>
0040	Gouverneur van de Provincie/Commissaris van de Koning(in), 1813-1950		<i>Geen relevante gegevens aangetroffen</i>
0041	Kabinet van de Gouverneur van de Provincie/Commissaris des Konings (der Koningin), 1825-1949		<i>Geen relevante gegevens aangetroffen</i>
0044	Tijdelijk Provinciaal Bestuur te Nijmegen. Provinciebestuur in het bevrijdde gedeelte van Gelderland, 1944-1945 (1984)	132	<i>Stukken betreffende luchtbescherming en brandweerwezen</i>
		143	<i>Stukken betreffende de wederopbouw van door oorlogshandelingen verwoest gebied</i>
0045	Tijdelijk Provinciaal Bestuur te Lochem. Provinciebestuur in het bezette gedeelte van Gelderland (1936) 1944-1945		<i>Geen relevante gegevens aangetroffen</i>
0047	Stichting Gelderland 1940	17	<i>Lijst met opgave van geleden oorlogsschade per gemeente, met brieven gericht aan de Commissaris van de Koningin</i>
		32	<i>Stukken betreffende geleden schade aan boerenbedrijven door defensiemaatregelen, Overig Gelderland</i>
0075	Algemene Commissie voor Wederopbouw en Herstel in Gelderland		<i>Geen relevante gegevens aangetroffen</i>
0078	Commissie voor Wederopbouw en Herstel Maas en Waal		<i>Geen relevante gegevens aangetroffen</i>
0081	Stichting Herstel Gelderland 1945		<i>Geen relevante gegevens aangetroffen</i>
0244	Provinciale Waterstaat 1864-1955	4	<i>Jaarverslagen 1933-1948</i>
1037	Militair Gezag Provincie Gelderland (1941-1948)	69	<i>Stukken betreffende schade aan en wederopbouw van woningen en andere gebouwen</i>
		191	<i>Stukken betreffende het opruimen van mijnen en munitie, 1945</i>
		221	<i>Stukken betreffende het herstel van wegen, vaarwegen, bruggen en andere waterstaatsobjecten</i>
		222	<i>Stukken betreffende de wederopbouw</i>
		259	<i>Correspondentie van het hoofd van de Dienst Burgermijnopruiming van het MG</i>

Toeg. nr.	Titel	Inv. nr.	Omschrijving
			<i>Gelderland en de leider van het District Arnhem van de Dienst Burgermijnopruiming, 1945.</i>
		260	<i>Rapporten</i>
		261	<i>Dag- en weekrapporten betreffende het opruimen van mijnen en munitie</i>
		265	<i>Situatieschetsen van mijnenvelden</i>

2.4.3 Nationaal Archief (NA) Den Haag

In de rapportage van Explod zijn geen verwijzingen aangetroffen van stukken die zijn geraadpleegd in het Nationaal Archief (NA) in Den Haag. Voor het huidige onderzoek zijn in het NA zijn verschillende stukken ingezien omtrent bominslagen, het ruimen van munitie tijdens en na de Tweede Wereldoorlog en de aanwezigheid van bunkers. Het gaat om de volgende stukken:

Toeg. nr.	Titel	Inv. nr.	Omschrijving
2.04.110	Korps Hulpverleningsdienst	58	<i>Kring Arnhem/Nijmegen, Kring Amsterdam, Kring Tilburg en Kring Venlo</i>
		59	<i>Kring Arnhem/Nijmegen, Kring Barneveld, Kring Amsterdam, Kring Tilburg en Kring Venlo</i>
		61	<i>Kring Arnhem, Kring Nijmegen, Kring Tilburg en Kring Venlo</i>
		62	<i>Kring Arnhem, Kring Nijmegen, Kring Tilburg en Kring Venlo</i>
		63	<i>Kring Arnhem, Kring Nijmegen, Kring Tilburg en Kring Venlo.</i>
		64	<i>Kring Arnhem, Kring Nijmegen, Kring Tilburg en Kring Venlo</i>
		65	<i>Kring Arnhem, Kring Nijmegen, Kring Tilburg en Kring Venlo</i>
		66	<i>Kring Arnhem, Kring Nijmegen, Kring Tilburg en Kring Venlo</i>
		69	<i>Stukken betreffende de inhuur van de Hulpverleningsdienst door Rijkswaterstaat Directie Wegen voor het ruimen van explosieven</i>
2.05.53.15	Inspectie Bescherming Burgerbevolking Luchtaanvallen	38	<i>Ingekomen en minuten van uitgegane brieven van en aan diverse overheidsinstellingen. Commissaris der Koningin in de provincie Gelderland, nrs. 18.2.1 - 18.2.33</i>
		61	<i>Rapporten van gemeentelijke luchtbeschermingsdiensten met documentatie</i>
2.13.167	Bunkerarchief	272-284	<i>Blokkaarten van werken</i>
		285-296	<i>Overzichtskaarten</i>
		1112-1119	<i>Nederlandse stafkaarten met aantekeningen van stellingen en complexen, schaal 1:25000</i>
		1120	<i>Stellingkaarten van heel Nederland (dienstgeheim) met vermeldingen van alle Nederlandse en Duitse werken waarop de aard van de groepen van werken door symbolen zijn aangegeven. Groot formaat.</i>
		272-284	<i>Blokkaarten van werken</i>
		285-296	<i>Overzichtskaarten</i>

Toeg. nr.	Titel	Inv. nr.	Omschrijving
2.13.25	Militair Gezag	1567	<i>Stukken betreffende de opsporing en ruiming van mijnen en andere explosieven</i>

2.4.4 Nederlands Instituut voor Militaire Historie (NIMH) Den Haag

In de rapportage van Explod zijn geen verwijzingen aangetroffen van stukken die zijn geraadpleegd in het Nederlands Instituut voor Militaire Historie (NIMH) in Den Haag. Voor het huidige onderzoek zijn enkele stukken uit het NIMH geraadpleegd. Er zijn geen indicaties aangetroffen in de geraadpleegde bronnen dat er gevechten hebben plaatsgevonden in de meidagen van 1940 en derhalve is de 409-collectie niet geraadpleegd. De documenten in de onderstaande tabel zijn ingezien.

Toeg. nr.	Titel	Inv. nr.	Omschrijving
420	Burgemeestersverklaringen '40-'45	17	<i>Raalte t/m Rijswijk (ZH)</i>
		41	<i>Raalte t/m Ruwiel</i>
575	Duitse Verdedigingswerken	E/1270/45	<i>Troepenlocaties Velp en omgeving met schetsen en plattegrond.</i>
		GB/5390/44	<i>-Spoorwegtroepen en SS te Arnhem. - Troepen in Velp. -Wijziging plattegrond Arnhem.</i>
		E 736/45	<i>Tankgrachten in de ACHTERHOEK, MG posities in Lobith, Ride Kruis post in Herwen, "Funkstelle" in Velp, Parachustisten in Schaarsbergen</i>
		E 749/45	<i>Militaire gegevens uitVELP</i>

2.4.5 Nederlands Instituut voor Oorlogsdocumentatie (NIOD) Amsterdam

In het Nederlands Instituut voor Oorlogsdocumentatie (NIOD) in Amsterdam zijn ten opzichte van het onderzoek van Explod enkele aanvullende gegevens geraadpleegd. In de onderstaande tabel zijn de aanvullend geraadpleegde stukken in het NIOD weergegeven.

Toeg. nr.	Titel	Inv. nr.	Omschrijving
190a	Groep Albrecht	17-34	<i>Enige verslagen, alsmede medewerkers van de groep Albrecht afkomstig uit de volgende sectoren: het Noorden, Overijssel, de Achterhoek, en Twente, D. A. A. (=Deventer, Arnhem, Apeldoorn), de Veluwe en Gelderland, Alblasterwaard en de Betuwe, Utrecht, Amersfoort, Amsterdam, Woerden, Zuid-Holland, Zeeland, Zuid-Nederland</i>
216k	Departement van Justitie	181-185	<i>Processen-verbaal van de plaatselijke luchtbeschermingsdiensten, politie en Marechaussee met betrekking tot vijandelijke vliegtuigen, bomaanvallen en ontploffingen in verschillende gemeenten</i>

2.4.6 Semi-Statistisch Archief (SSA)

Het Semi-statistisch Archief (SSA) te Rijswijk beheert het archief van Defensie. In dit archief zijn onder andere de ruimrapporten van de Explosieven Opruimingsdienst Defensie (EODD) opgeslagen. Deze ruimrapporten, ook wel Munitie Opruiming Rapport Afdoening (MORA) genaamd, zijn gerangschikt per gemeente en worden sinds 1971 systematisch bijgehouden. In het onderzoek zijn door Explod de MORA's voor Velp geraadpleegd. Voor dit onderzoek zijn de voor het huidige onderzoeksgebied relevante MORA's geselecteerd en staan in paragraaf 3.6 uitgewerkt.

Tevens bevinden zich in het SSA ook enkele dossiers van de Mijn- en Munitie Opruimingsdienst (MMOD). De MMOD, was een voorloper van de huidige EODD en werd vlak na de Tweede Wereldoorlog opgericht. In het SSA bevinden zich talloze overzichten van geruimde munitie alsmede ruimrapporten van mijnenvelden in de Nederlandse gemeenten. In de rapportage van Expload zijn geen verwijzingen aangetroffen van stukken van de MMOD die zijn geraadpleegd in het SSA. In het archief is gezocht naar stukken betreffende de gemeente Rheden.

Er zijn geen indicaties gevonden dat er mijnenvelden hebben gelegen in of in de nabijheid van het onderzoeksgebied.

2.4.7 Studiegroep Luchtoorlog 1939-1945 (SGLO)

De SGLO heeft in de loop der jaren een lijst samengesteld van alle vliegtuigcrashes in Nederland tijdens de Tweede Wereldoorlog (1939-1945). De raadpleging van deze lijst leverde geen gegevens op over vliegtuigcrashes die hebben plaatsgevonden binnen de grenzen van het onderzoeksgebied en/of in de directe omgeving hiervan.

2.5 Archiefonderzoek in het buitenland

In een aantal buitenlandse archieven is informatie aanwezig die relevant kan zijn voor dit vooronderzoek. Armaex beschikt over een uitgebreide database met gegevens die in het verleden zijn gekopieerd/gefotografeerd in The National Archives UK (TNA UK) te Londen, Bundesarchiv-Militärarchiv (BaMa) te Freiburg en The National Archives and Records Administration (NARA) te Washington. In de volgende sub-paragrafen zal nader worden ingegaan op deze archieven.

2.5.1 The National Archives UK (TNA UK) te Londen

In TNA UK zijn onder andere *interpretation reports* en de *daily logs* (dagboeken) van verschillende eenheden van de Britse strijdkrachten gearcheeerd. Er is relevante informatie aangetroffen in de gegevens uit TNA UK in het kader van dit vooronderzoek.

Toeg. nr.	Inv. nr.	Jaar	Omschrijving
AIR 37	715	1944	2nd Tactical Air Force. Daily Log: Sep – Oct
AIR 37	716	1944	2nd Tactical Air Force. Daily Log: Nov – Dec
AIR 37	717	1945	2nd Tactical Air Force. Daily Log: Jan – Feb
AIR 37	718	1945	2nd Tactical Air Force. Daily Log: Mar – May

2.5.2 The National Archives and Records Administration (NARA) te Washington

Net als in TNA UK zijn in NARA te Washington onder ander *interpretation reports* en de *daily logs* (dagboeken) van verschillende eenheden van Amerikaanse strijdkrachten gearcheeerd. Er zijn geen relevante documenten voor het onderzoeksgebied aangetroffen in NARA.

2.5.3 Bundesarchiv-Militärarchiv (BaMa) te Freiburg

In het BaMa zijn o.a. archiefstukken van de Führungsstab van de Luftwaffe opgeslagen. In deze archiefstukken zijn alle melding van neergekomen vliegtuigbommen en toestellen in het bezette Europa beschreven van mei 1940 tot en met medio 1941. Er is geen relevante informatie in het Duitse archief aangetroffen.

2.5.4 Imperial War Museum (IWM) Londen

In de collectie van het IWM zijn een aantal films aangetroffen van de raketaanvallen op 5 oktober 1944 in Velp. De relevante films zijn opgevraagd en bekeken. Vanwege de zeer

matige kwaliteit van de films, leverden ze geen relevante informatie op voor het onderzoek.

2.6 Luchtfoto-onderzoek

Een essentieel onderdeel van het vooronderzoek is de analyse van luchtfoto's. Tijdens de Tweede Wereldoorlog zijn, met name door geallieerde luchtstrijdkrachten, veel luchtfoto's genomen van onder andere bezet Nederland. Aan het begin van de Tweede Wereldoorlog stond de (geallieerde) luchtfotografie nog in de kinderschoenen, maar tegen het einde was het uitgegroeid tot een belangrijk onderdeel van de oorlogsvoering. Luchtfoto's werden niet alleen gebruikt om schade van een bombardement (damage assessment) vast te stellen, maar ook hele militaire campagnes werden op basis van luchtfoto's gepland.

Na de Tweede Wereldoorlog is een flink aantal (geallieerde) luchtfoto's vernietigd, maar het merendeel werd overgedragen aan archieven en andere publieke instellingen. In Nederland zijn er twee organisaties die beschikken over een collectie geallieerde luchtfoto's, namelijk Wageningen Universiteit en het Kadaster te Zwolle. In het buitenland beheren The Aerial Reconnaissance Archives (TARA) te Edinburgh en The National Archives and Records Administration (NARA) te Washington de belangrijkste luchtfotocollecties van de Tweede Wereldoorlog.

In het onderzoek van Expload zijn luchtfoto's gebruikt die ter beschikking zijn gesteld door de gemeente Rheden van de data 19 september 1944, 14 februari, 15 maart, 21 maart en 28 augustus 1945. Aanvullend zijn foto's gebruikt uit het bedrijfsarchief van Expload en is een extra onderzoek gedaan in de collecties van WAG en KAD. De luchtfoto's zijn geselecteerd op basis van opnamedatum, schaal en beeldkwaliteit.

Voor dit onderzoek zijn aanvullend luchtfoto's uit de collectie TARA te Edinburgh geraadpleegd. Deze zijn geselecteerd op basis van datum, namelijk de raketbeschieting op 5 oktober 1944 op Velp en de bevrijding in april 1945. In de onderstaande tabel is een overzicht weergegeven van de bestelde en geanalyseerde foto's.

Col. nr	Datum	Sortie Ref.	Foto nrs.	Kwaliteit	Bijzonderheden
	15-10-1940	H-332	236	C	
	06-09-1944	106G-2658	4392	A	
	02-10-1944	400-1168	4016	A	
	02-11-1944	140-1186	4005	A	
	23-12-1944	16-1503	4021	A	
	25-12-1944	106G-F12	4373	A	
	14-02-1945	4/1741	3130	A	
	09-07-1945	3G-TUD-S089	5173	C	

In de bijlagen is de luchtfoto-dekking van de bovenstaande luchtfoto's weergegeven.

Hoofdstuk 3: Resultaten Inventarisatie

3.1 Inleiding

In dit hoofdstuk zijn de resultaten weergegeven van de raadpleging van de bronnen die in het vorige hoofdstuk zijn vermeld. Aan de hand van de bronnen is een chronologisch overzicht geconstrueerd van gebeurtenissen die hebben plaatsgevonden binnen het onderzoeksgebied en de directe omgeving daarvan. Met voetnoten wordt telkens verwezen naar de geraadpleegde bron(nen).

3.2 Mobilisatieperiode

In de periode september 1939 – april 1940 werden de Nederlandse strijdkrachten gemobiliseerd. Aanleiding was de Duitse inval in Polen in september 1939 en de daaropvolgende oorlogsverklaring van de Frankrijk en Groot-Brittannië aan de Duitse regering. In deze periode werden de verschillende onderdelen van Nederlandse strijdkracht onder de wapenen geroepen en werd er een begin gemaakt met het aanleggen van verdedigingslijnen, voorbereidingswerkzaamheden ten behoeve van inundaties, mijnevelden en versperringen.

In de geraadpleegde bronnen is met betrekking tot het onderzoeksgebied geen relevante informatie aangetroffen.

3.3 Meidagen 1940

Bij In de vroege ochtend van 10 mei 1940 vielen Duitse eenheden Nederland binnen. Vanuit het grensgebied vielen Duitse grondstrijdkrachten Nederland binnen, terwijl Duitse parachutisteneenheden in West-Nederland waren geland. Bij Kornwerderzand en bij de Grebbelinie werden de Duitse grondstrijdkrachten gestopt en vochten Nederlandse eenheden dapper tegen de Duitse parachutisteneenheden in het westen van Nederland. Na het bombardement op Rotterdam door Duitse luchtmachteenheden besloot het Nederlandse opperbevel te capituleren. Alleen in Zeeland werd nog doorgevochten door Nederlandse en Franse eenheden.

In de geraadpleegde bronnen is met betrekking tot het onderzoeksgebied geen aanvullende relevante informatie aangetroffen.

3.4 De Bezettingsjaren

Direct na de Duitse inval werd Nederland met enige regelmaat getroffen door (kleinschalige) geallieerde bombardementen. Deze bombardementen waren met name gericht op vliegvelden, havens, infra en industriegebieden. Vanaf 1943, de geallieerde luchtmachten werden steeds sterker – vonden steeds meer grotere en zwaardere bombardementen plaats op vliegvelden havens en industriegebieden in Nederland. Vanaf 1942 werd begonnen met het aanleggen van de Atlantikwall door de Organisation Todt in het Nederlands kustgebied.

In de geraadpleegde bronnen is met betrekking tot het onderzoeksgebied geen aanvullende relevante informatie aangetroffen.

3.5 Het Bevrijdingsjaar 1944-1945

Het bevrijdingsjaar voor Nederland startte vanaf september 1944. Geallieerde grondtroepen staken vanuit België de Nederlands grens over in Zeeland, Noord-Brabant en Zuid-Holland. Halverwege september 1944 vond *Operation Market Garden* plaats. Dit ambitieuze plan van de geallieerde bevelhebber Montgomery moest ervoor zorgen dat de bruggen tussen Eindhoven en Arnhem door luchtlandingstroepen bezet zouden worden om vervolgens door geallieerde

grondtroepen te worden 'bevrijd'. Als dit plan zou slagen dan zouden geallieerde eenheden voor kerst 1944 Berlijn al hebben veroverd. *Operation Market Garden* werd een fiasco en Noord-Brabant, Zeeland, Zuid-Holland en Gelderland werden frontgebied voor maanden waar zware (grond)gevechten plaatsvonden in combinatie met artilleriebeschietingen en bombardementen.

In het onderzoek van Expload zijn vluchtgegevens van de *Second Tactical Airforce* gebruikt. In het huidige onderzoek is opnieuw gekeken naar deze informatie en zijn de voor Velp relevante gegevens geselecteerd en uitgewerkt. Hetzelfde geldt voor de inslag van *Vergeltungswaffen*.

17 september 1944

Negen geallieerde Mosquito jachtbommenwerpers van het 138 Wing bombardeerden barakken op positie qE.781785 met twintig 500 lbs MC inst. en drie 500 lbs MC. 11 seconden tijdvertraging vanaf een hoogte van ongeveer *1000 feet*. Aan beide zijden van een groot vierkant gebouw vielen de bommen neer, terwijl de noordoostzijde werd getroffen, met enkele *overshots* ten noordoosten van het onderzoeksgebied. Een van de toestellen stortte neer op positie qE.7976 nabij de rivier.²

Vier geallieerde Typhoon jachtbommenwerpers van het 247 Squadron 124 Wing bombardeerden geschut op positie qE.781765 met eenendertig raketten en boordgeschut. Het geschut stopte daarna met vuren.³

29 september 1944

Zes geallieerde Typhoon jachtbommenwerpers van het 184 Squadron 121 Wing beschoten een bos op positie qE.805790 met zevenenveertig raketten en boordgeschut. Alle raketten vielen in het doelgebied. Resultaten werden niet waargenomen.⁴

4 oktober 1944

Acht geallieerde Typhoon jachtbommenwerpers van het 181 Squadron 124 Wing beschoten een dorp op positie qE.7979 met vierenzestig raketten. Er werden veel huizen verwoest.⁵

5 oktober 1944

Acht geallieerde Typhoon jachtbommenwerpers van het 182 Squadron 124 Wing beschoten tanks en infanterie ten zuidoosten van Velp. Vierenveertig raketten kwamen in het doelgebied neer. Er werden geen resultaten waargenomen vanwege puin.⁶

Acht geallieerde Typhoon jachtbommenwerpers van het 247 Squadron 124 Wing beschoten op positie qE.787787 hetzelfde doelwit, namelijk drie pantservoertuigen met achteenvijftig raketten.⁷

Acht geallieerde Typhoon jachtbommenwerpers van het 181 Squadron 124 Wing kregen de opdracht om luchtsteun te verlenen tegen Duitse troepen op positie qE.7979. Er werden meer dan vijftig voertuigen beschoten met achtenveertig raketten. Er werden geen resultaten waargenomen door slecht zicht.⁸

12 oktober 1944

² TNA UK AIR 37/715.

³ TNA UK AIR 37/715.

⁴ TNA UK AIR 37/715.

⁵ TNA UK AIR 37/715.

⁶ TNA UK AIR 37/715.

⁷ TNA UK AIR 37/715.

⁸ TNA UK AIR 37/715.

Geallieerde Typhoon jachtbommenwerpers van 164, 438, 439 en 440 Squadron 143 Wing bombardeerden een dorp op positie qE.775767 met vijftig 1.000 lbs brisantbommen. Alle bommen vielen in het doelgebied. In het dorp werd een spoor doorsneden.⁹

5 november 1944

Geallieerde Spitfire jachtbommenwerpers van het 332 Squadron 132 Wing bombardeerden een spoor over een kanaal op positie qE.885850 met twaalf 500 lbs brisantbommen. Er werden twee treffers waargenomen op de spoordijk op positie qE.7878.¹⁰

25 december 1944

Acht geallieerde Typhoon jachtbommenwerpers van het 263 Squadron 146 Wing bombardeerden een locomotief en vijftientig wagons op positie qE.7879 met zestien 500 lbs brisantbommen. Er werden drie treffers waargenomen en tien wagons werden vernield. Het spoor werd vermoedelijk doorsneden.^{11 12}

2 februari 1945

Een Duitse V.1 vliegende bom kwam neer in Velpse Broek.¹³

11 februari 1945

Een Duitse V.1 vliegende bom kwam neer in Velp op een terrein tussen Biljoen en Nederhagen naast de spoorlijn.¹⁴

22 februari 1945

Een Duitse V.1 vliegende bom kwam neer in Velp, op een onbekende locatie.¹⁵

4 maart 1945

Een Duitse V.1 vliegende bom kwam neer in Velp, aan de rand van het dorp.¹⁶

27 maart 1945

Een Duitse V.1 vliegende bom kwam neer in de Oranjestraat in Velp, nadat deze was neergehaald door een Britse jager.¹⁷

28 maart 1945

Acht geallieerde Typhoon jachtbommenwerpers van het 439 Squadron 143 Wing bombardeerden een doelwit op posities qE.8560 en qE.8079 met 500 lbs no.17 clusterbommen. Bommen ontploften niet. Het is niet bekend hoeveel bommen op positie qE.8079 werden afgeworpen en hoeveel hiervan als blindganger achterbleven.¹⁸

Een Duitse V.1 vliegende bom kwam neer in Velp, op een onbekende locatie, mogelijk de Bruil.¹⁹

⁹ TNA UK AIR 37/715.

¹⁰ TNA UK AIR 37/716.

¹¹ TNA UK AIR 37/716.

¹² TNA UK AIR 27/1548.

¹³ Website www.vergeltungswaffen.nl, V0778 geraadpleegd op 19 september 2016.

¹⁴ Website www.vergeltungswaffen.nl, V0608 geraadpleegd op 19 september 2016.

¹⁵ Website www.vergeltungswaffen.nl, V0974 geraadpleegd op 19 september 2016. Op de site staan voor deze datum twintig inslagen van V.1's in Velp gemeld, allemaal op een onbekende locatie. Vermoedelijk betreft het hier twintig meldingen over hetzelfde voorval: www.vergeltungswaffen.nl V0974 tot en met V0993.

¹⁶ Website www.vergeltungswaffen.nl, V1252 geraadpleegd op 19 september 2016.

¹⁷ Website www.vergeltungswaffen.nl, V1523 geraadpleegd op 19 september 2016. Op 26 en 28 maart kwamen eveneens een V.1 neer in de Oranjestraat in Velp, vermoedelijk betreft het dezelfde melding: www.vergeltungswaffen.nl V2180 en V2206

¹⁸ TNA UK AIR 37/718.

¹⁹ Website www.vergeltungswaffen.nl, V1524 geraadpleegd op 19 september 2016. Op de site staan voor deze datum negen inslagen van V.1's in Velp gemeld, waarvan twee met een locatievermelding. Vermoedelijk betreft het hier negen meldingen over hetzelfde voorval: www.vergeltungswaffen.nl V1524 en V2198 tot en met V2205.

3.6 Naoorlogse periode – heden

Direct na de Tweede Wereldoorlog werd aangevangen met het opruimen van CE. Van 1971 – heden houdt de Explosieven Opruimingsdienst Defensie (EODD) zich bezig met het ruimen van CE in Nederland en worden de munitievondsten systematisch (per gemeente) bijgehouden.

18 oktober 1976

Melding van de vondst van een rookgranaat van een 25 ponder (leeg) in de Waterstraat in Velp.²⁰

21 april 1983

Melding van de vondst van een lichaam van een rookgranaat van een 25 ponder aan Merwedestraat 27 in Velp.²¹

25 augustus 1987

Melding van de vondst van een rookgranaat van een 25 ponder zonder rookpotten (verschoten) in de Waterstraat in Velp.²²

29 februari 2008

Melding van de vondst van een rookgranaat van een 25 ponder met restant van tijdschokbuis no 221 (verschoten) aan Merwedestraat 2 in Velp.²³

28 augustus 2008

Melding van de vondst van een rookgranaat van een 25 ponder met restant tijdschokbuis no 221 (verschoten) in de Rijnstraat in Velp.²⁴

3.7 Luchtfoto-analyse

De bestelde luchtfoto is gegeorefereerd in GIS en geanalyseerd op sporen van oorlogshandelingen zoals kraters, loopgraven, mangaten, bunkers, verdedigingswerken, (geschut)stellingen, tankgrachten en mijnenvelden. In het onderstaande overzicht is per datum een kort overzicht gegeven van de waargenomen sporen van oorlogshandelingen.

15 oktober 1940

De geraadpleegde luchtfoto is van slechte kwaliteit. Binnen het onderzoeksgebied zijn geen sporen van oorlogshandelingen waargenomen

6 september 1944

De geraadpleegde luchtfoto is van goede kwaliteit. Op de foto zijn ten zuiden van het onderzoeksgebied duidelijk de sporen zichtbaar van de zware Duitse luchtafweerbatterij: in een cirkel staan zes opstellingen, die zijn omgeven door andere werkjes op het maaiveld.

2 oktober 1944

De geraadpleegde luchtfoto is van redelijke kwaliteit. De Duitse luchtweerbatterij is duidelijk zichtbaar, maar minder gedetailleerd dan op de foto van 6 september 1944.

2 november 1944

²⁰ SSA Rijswijk, archief EODD MORAnr. 19763488.

²¹ SSA Rijswijk, archief EODD MORAnr. 19831074.

²² SSA Rijswijk, archief EODD MORAnr. 19872297.

²³ SSA Rijswijk, archief EODD MORAnr. 20080266.

²⁴ SSA Rijswijk, archief EODD MORAnr. 20081238.

De geraadpleegde luchtfoto is van goede kwaliteit. De Duitse luchtweerbatterij is duidelijk zichtbaar. Tevens zijn in en bij het onderzoeksgebied inslagen van raketten waargenomen. Deze zijn afkomstig van de raketaanval van 5 oktober 1944.

23 december 1944

De geraadpleegde luchtfoto is van goede kwaliteit. Naast de Duitse luchtafweerbatterij zijn zijn ook een aantal inslagen van raketten waargenomen, maar minder dan op de foto van 2 november 1944. Tevens is te zien dat het gebied ten zuiden van het onderzoeksgebied (gedeeltelijk) geïnundeerd is.

25 december 1944

De geraadpleegde luchtfoto is van goede kwaliteit. Ten opzichte van eerdere luchtfoto's zijn geen nieuwe elementen zichtbaar: de Duitse luchtafweerbatterij, de inslagen van de raketaanval en de inundatie.

14 februari 1945

De geraadpleegde luchtfoto is van goede kwaliteit. De Duitse luchtweerbatterij lijkt te zijn versterkt met extra stellingen en bouwwerken. Net als op eerdere foto's zijn de raketinslagen zichtbaar.

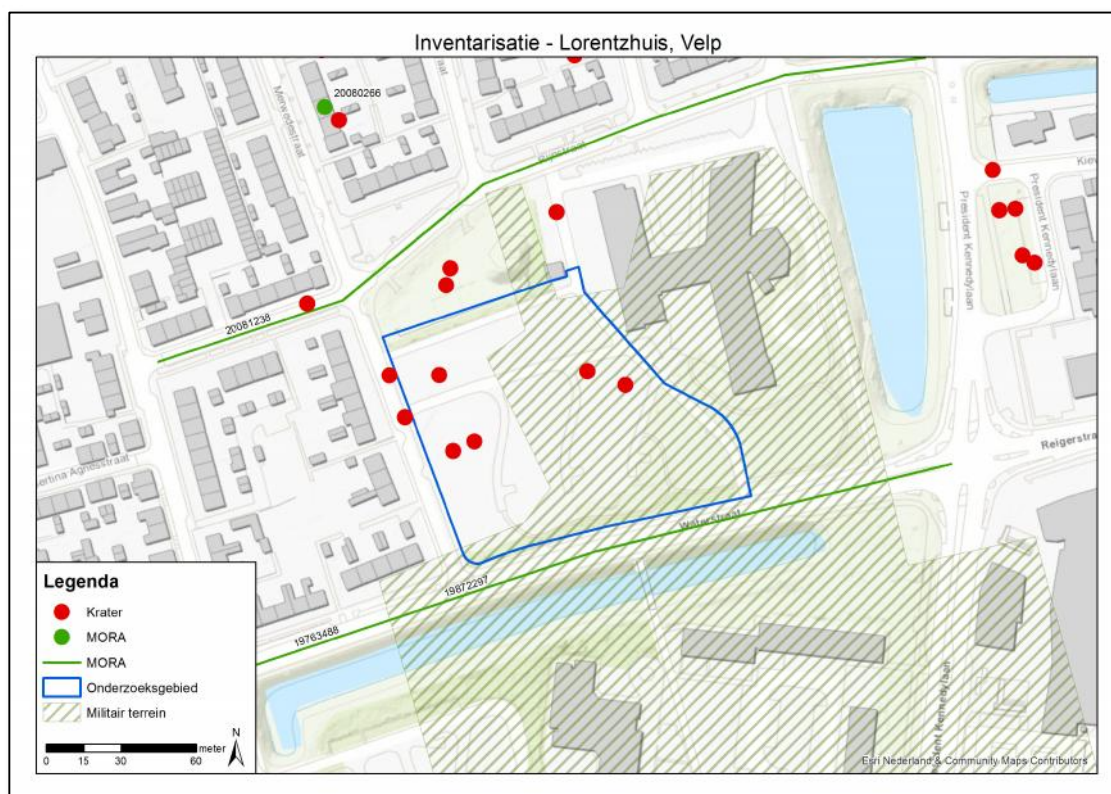
9 juli 1945

De geraadpleegde luchtfoto is van slechte kwaliteit. Er zijn geen sporen waargenomen van oorlogshandelingen in/bij het onderzoeksgebied.

3.8 Inventarisatiekaart

Alle relevante gegevens met een geografisch component uit de geraadpleegde bronnen zijn ingetekend op een inventarisatiekaart in GIS waarin ook de resultaten van de geanalyseerde (en gegeorefereerde) luchtfoto's zijn verwerkt. In afbeelding 2 is de inventarisatiekaart weergegeven, waarop de volgende gegevens zijn ingetekend:

- De inslagkraters van de raketaanval(len) die heeft (hebben) plaatsgevonden op Velp op 5 oktober 1944. Deze kraters zijn waargenomen op luchtfoto's van verschillende datums na 5 oktober 1944;
- De Duitse luchtafweerbatterij en het omliggende terrein met militaire werken zoals die zijn waargenomen op de geraadpleegde luchtfoto's van 6 september 1944 en latere datums;
- De MORA's (punt en lijn) uit het archief van de EODD: in het geval van een punt was de meldingslocatie op adres bekend. In het geval van een lijn was alleen de straat bekend. Bij de MORA's is ook het MORAnummer weergegeven.



Afbeelding 2: inventarisatiekaart Lorentzhuis Velp.

3.9 Leemten in kennis

Op basis van de geraadpleegde bronnen zijn er toch nog enkele leemten in kennis. Deze leemten in kennis zijn:

- Het is onbekend of er in de periode 1940-1945 CE zijn geruimd binnen de grenzen van het onderzoeksgebied en/of in de directe omgeving hiervan;
- Het is onbekend of er in de periode 1945-1970 CE zijn geruimd binnen de grenzen van het onderzoeksgebied en/of in de directe omgeving hiervan;
- Op basis van de geraadpleegde gegevens konden niet alle gebeurtenissen gelokaliseerd worden;
- Over de raketaanval(len) die heeft (hebben) plaatsgevonden in/bij het onderzoeksgebied zijn een aantal leemten:
 - Het is niet bekend hoeveel aanvallen inbij het onderzoeksgebied hebben plaatsgevonden: vermoedelijk betreft het een aanval door Typhoon jachtbommenwerpers van het 182 Squadron;
 - De locatie van het doelwit van de raketaanval(len) is wel bekend, maar kon niet worden waargenomen op de luchtfoto's, omdat het infanterie en gemotoriseerde voertuigen betrof. De eerste luchtfoto dateert van enkele weken na de aanval(len) en de troepen zijn niet ter plaatse gebleven;
 - Het is niet bekend welke vliegrichting de Typhoons hadden en onder welke hoek zij de raketaanval in/bij het onderzoeksgebied hebben uitgevoerd;
 - Het is niet bekend op welke manier de raketten door de Typhoons zijn afgevuurd. Typhoons konden alle acht raketten in een keer afvuren of in paren. In de geraadpleegde *Daily Logs* van de Typhoons waren hierover geen gegevens beschikbaar, de *combat films* van de aanval waren van te slechte kwaliteit en op de luchtfoto's kon dit niet worden vastgesteld;

- Op de geraadpleegde luchtfoto's is minder dan de helft van de afgevuurde raketten waargenomen. Hiervoor zijn verschillende verklaringen: een deel van de raketten is als blindganger in de bodem achtergebleven; een deel van de kraters is dichtgeschoven na de aanval (5 oktober 1944) en de eerste beschikbare luchtfoto (2 november); de structuren in het Duitse militaire terrein verstoren de identificatie van raketinslagen als zodanig.

Hoofdstuk 4: Indicaties

4.1 Indicaties

In de geraadpleegde bronnen zijn indicaties gevonden die erop wijzen dat binnen het onderzoeksgebied Lorentzhuis Velp in de gemeente Rheden (Gelderland) (oorlogs)handelingen hebben plaatsgevonden waardoor CE uit de Tweede Wereldoorlog in de bodem kunnen zijn achtergebleven. De aan te treffen CE en de subsoort zijn overgenomen van het onderzoek van Expload, met enkele aanvullingen.

Indicatie	Aan te treffen CE	Subsoort
Raketbeschieting Bronnen: ➤ Reeds uitgevoerd ➤ Luchtfoto's	Raketmunitie	3" raket met 60 lbs gevechtslading SAP (geallieerd)
Artilleriebeschietingen ➤ Reeds uitgevoerd ➤ MORA's	Geschutmunitie	Rookgranaten 25 pponder (geallieerd)
Militaire aanwezigheid Bron: ➤ Reeds uitgevoerd ➤ Luchtfoto's	- Geschutmunitie - Kleinkalibermunitie - Handgranaten - Geweergranaten - Munitie voor granaatwerpers - Munitietoebereiden	- Tot en met 15 cm (Duits) - Tot 2 cm (Duits) - Aanvals en verdedigings (Duits) - Brisant/rook (Duits) <i>Panzerfaust</i> (Duits) - Beschermkappen, verpakkingen, etc. (Duits)

In bovenstaande tabel is de indicatie weergegeven met daaraan gekoppeld de aan te treffen CE alsmede sub-soort.

4.1.1 Soort en hoeveelheid CE

Naast de aan te treffen soort en sub-soort CE is de hoeveelheid per soort CE vastgesteld, ondanks het ontbreken van aanwijzingen in de geraadpleegde bronnen. De aan te treffen CE en de subsoort zijn overgenomen van het onderzoek van Expload, met enkele aanvullingen. In de volgende tabel zijn de geschatte hoeveelheden aan te treffen CE op basis van ervaringscijfers weergegeven:

Aan te treffen hoofdsoort CE	Subsoort CE	Hoeveelheden
Raketmunitie	3" raket met 60 lbs gevechtslading SAP (geallieerd)	Enkelen
Geschutmunitie	Rookgranaten 25 pponder (geallieerd)	Tientallen
Geschutmunitie	Tot en met 15 cm (Duits)	Tientallen
Kleinkalibermunitie	Tot 2 cm (Duits)	Honderdtallen
Handgranaten	Aanvals en verdedigings (Duits)	Tientallen
Geweergranaten	Brisant/rook (Duits)	Tientallen
Munitie voor granaatwerpers	<i>Panzerfaust</i> (Duits)	Enkelen
Munitietoebereiden	Beschermkappen, verpakkingen, etc. (Duits)	Tientallen

4.1.2 Verschijningsvorm

De verschijningsvorm van de aan te treffen CE in de verdachte gebieden is overgenomen van het onderzoek van Explod, met enkele aanpassingen en in de volgende tabel weergegeven:

Aan te treffen CE	Subsoort	Verschijningsvorm
Raketmunitie	3" raket met 60 lbs gevechtslading SAP (geallieerd)	Afgevuurd
Geschutmunitie	Rookgranaten 25 ponder (geallieerd)	Verschoten
Geschutmunitie	Tot en met 15 cm (Duits)	Gedumt/achtergelaten
Kleinkalibermunitie	Tot 2 cm (Duits)	Gedumt/achtergelaten
Handgranaten	Aanvals en verdedigings (Duits)	Gedumt/achtergelaten
Geweergranaten	Brisant/rook (Duits)	Gedumt/achtergelaten
Munitie voor granaatwerpers	<i>Panzerfaust</i> (Duits)	Gedumt/achtergelaten
Munitietoebehoren	Beschermkappen, verpakkingen, etc. (Duits)	Gedumt/achtergelaten

4.2 Horizontale afbakening

Op basis van de geraadpleegde bronnen is vastgesteld dat binnen het onderzoeksgebied Lorentzhuis Velp in de gemeente Rheden (Gelderland) oorlogshandelingen hebben plaatsgevonden waardoor CE en/of onderdelen hiervan in de bodem kunnen zijn achtergebleven. Aan de hand van de richtlijnen zoals die zijn geformuleerd in het WSCS-OCE 2012 zijn de op CE verdachte gebieden afgebakend in meters.

Voor de horizontale afbakening van het verdachte gebied is tevens, aanvullend op de richtlijnen van het WSCS-OCE, een extra buffer van 5 meter aan de afbakening toegevoegd. Dit heeft te maken met het gebruik van WO2-luchtfoto's om handelingen in te tekenen. WO2-Luchtfoto's wijken over het algemeen af van de daadwerkelijke situatie op de grond. Een luchtfoto is een vlakke weergave van de bolling van de aarde en de camera was niet altijd loodrecht op het aardoppervlak gericht, waardoor een afwijking is ontstaan. Om deze afwijking op te vangen is rondom de op CE verdachte gebieden de bovengenoemde buffer 5 meter toegevoegd. Bij de horizontale afbakening van de verdachte gebieden in het onderzoeksgebied zullen de afbakeningen worden genoemd zoals die in het WSCS-OCE zijn geformuleerd, met daarachter tussen haakjes de afbakening inclusief de buffer. Indien wordt afgeweken van deze buffer wordt dit in de tekst vermeld.

Raketbeschietingen

Op 5 oktober 1944 is het onderzoeksgebied getroffen door een raketbeschieting(en), uitgevoerd door Britse Typhoon jachtbommenwerpers. Hierbij zijn enkele tientallen raketten afgevuurd. In/bij het onderzoeksgebied zijn tientallen raketten afgevuurd. Het op de luchtfoto's waargenomen aantal raketinslagen is nog niet de helft van het aantal afgevuurde raketten. In paragraaf 3.9 zijn hiervoor de volgende oorzaken weergegeven:

- Raketten zijn als blindganger in de bodem achtergebleven;
- Inslagkraters van de raketten zijn na de aanval dichtgeschoven;
- Door het militaire terrein zijn inslagkraters van raketten niet als zodanig herkenbaar.

Het is niet bekend of er in de periode 5 oktober 1944 tot en met 1970 vonden zijn gedaan van raketten in/bij het onderzoeksgebied, omdat deze gegevens niet bewaard zijn gebleven. De afbakening van het verdachte gebied is beaseerd op de luchtfoto's, waarop verspreid in/bij het onderzoeksgebied inslagen van raketten zijn waargenomen en de hoeveelheden raketten die zijn

afgevuurd tijdens de aanval(len). Het gehele onderzoeksgebied is verdacht verklaard op het aantreffen van afgevuurde raketmunitie.

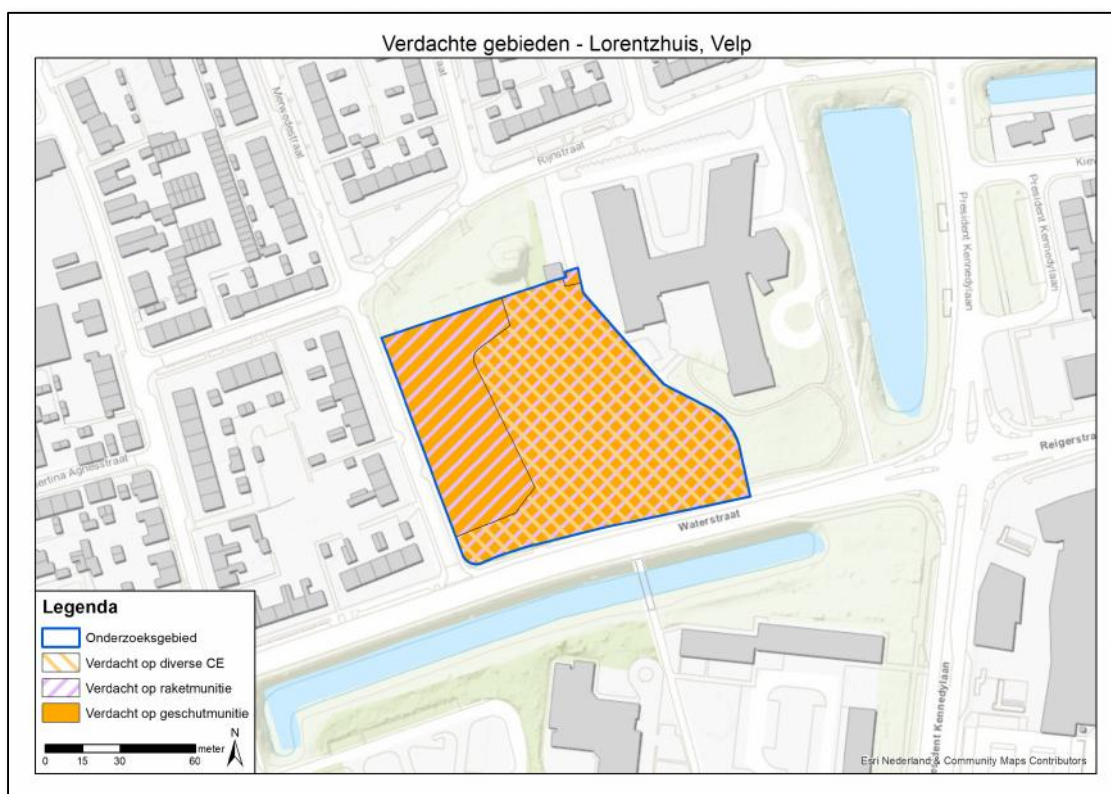
Artilleriebeschietingen

De afbakening van het door geschutmunitie getroffen gebied is overgenomen van het onderzoek van Expload. Het gehele onderzoeksgebied is verdacht verklaard op het aantreffen van verschoten geallieerde geschutmunitie.

Militaire aanwezigheid

Het gebied binnen de contouren (5) van het op de luchtfoto's waargenomen Duitse verdedigingswerk zijn verdacht verklaard op het aantreffen van diverse hoofdsort gedumpte/achtergelaten Duitse CE.

In afbeelding 3 is een overzichtskaart weergegeven van de verdachte gebieden in het onderzoeksgebied.



Afbeelding 3: Verdacht gebied onderzoeksgebied Lorentzhuis Velp.

4.3 Verticale afbakening

De verticale afbakening van de op CE verdachte gebieden is afgebakend op basis van ervaringen in het veld. Deze afbakening komt vrijwel overeen met de afbakening in het door Expload uitgevoerde onderzoek.

4.3.1 Diepteligging CE

In onderstaande tabellen is de minimale en maximale diepteligging van de diverse aan te treffen CE per deelgebied en per verdacht gebied weergegeven.

Hoofdsoort CE	Subsoort CE	Min. & max. diepteligging t.o.v. maaiveld ²⁵
Raketmunitie	3" raket met 60 lbs gevechtslading SAP	Net onder het maaiveld, indien de bodem sinds 1940-1945 niet geroerd is. Indien de bodem wel geroerd is, dan kan worden aangenomen dat er in de bodem vanaf het maaiveld tot de diepte waar de bodemroerende activiteiten hebben plaatsgevonden zich geen CE meer bevinden. Op basis van ervaringen in het veld is de maximale diepteligging van de raketmunitie vastgesteld op 2-2,5 meter minus maaiveld.
Geschutmunitie	Rookgranaten 25 ponder (geallieerd)	Net onder het maaiveld, indien de bodem sinds 1940-1945 niet geroerd is. Indien de bodem wel geroerd is, dan kan worden aangenomen dat er in de bodem vanaf het maaiveld tot de diepte waar de bodemroerende activiteiten hebben plaatsgevonden zich geen CE meer bevinden. Op basis van ervaringen in het veld is de maximale diepteligging van de geschutmunitie vastgesteld op 2-2,5 meter minus maaiveld.
Geschutmunitie	Tot en met 15 cm (Duits)	De minimale diepte voor achtergelaten CE is tot net onder maaiveld en de maximale diepte voor de gedumpte/achtergelaten geschutmunitie, kleinkaliber munitie, munitietoebereiden, handgranaten, geweergrenaten en munitie voor granaatwerpers is 2 meter minus maaiveld Tweede Wereldoorlog omdat dit de maximale diepte was van het verdedigingswerk.
Kleinkalibermunitie	Tot 2 cm (Duits)	
Handgranaten	Aanvals en verdedigings (Duits)	
Geweergrenaten	Brisant/rook (Duits)	
Munitie voor granaatwerpers	<i>Panzerfaust</i> (Duits)	
Munitietoebereiden	Beschermkappen, verpakkingen, etc. (Duits)	

4.4 Naoorlogse ontwikkelingen

Op basis van een vergelijking van geallieerde luchtfoto's en recente satellietbeelden is vastgesteld het onderzoeksgebied sinds de Tweede Wereldoorlog zeer sterk is veranderd en hebben (vermoedelijk) grondroerende werkzaamheden plaatsgevonden. Uit de vergelijking zijn de volgende verschillen waargenomen:

- De weg die tijdens de Tweede Wereldoorlog door het onderzoeksgebied liep is naoorlogs verwijderd/verplaatst;
- De bebouwing die tijdens de Tweede Wereldoorlog midden in het onderzoeksgebied stond is naoorlogs verwijderd;
- Enkele watergangen in en bij het onderzoeksgebied zijn na de Tweede Wereldoorlog gedempt.

²⁵ Maaiveld ten tijde van de Tweede Wereldoorlog.

In afbeelding 4 is een uitsnede gegeven van de luchtfoto van 14 februari 1945 van het onderzoeksgebied en in afbeelding 5 een uitsnede van een satellietbeeld van de huidige situatie.



Afbeelding 4: Situatie 14 februari 1945 onderzoeksgebied Lorentzhuis Velp.



Afbeelding 5: huidige situatie onderzoeksgebied Lorentzhuis Velp.

Hoofdstuk 5: Conclusie & Advies

5.1 Conclusie

Op basis van de geraadpleegde bronnen, de beoordeling en evaluatie van de indicaties (en contra-indicaties) is vastgesteld dat binnen de grenzen van het onderzoeksgebied Lorentzhuis Velp in de gemeente Rheden (Gelderland) oorlogshandelingen hebben plaatsgevonden waarbij CE zijn ingezet. Het onderzoeksgebied is verdacht op het aantreffen van CE.

In 2016 heeft Expload een verdiepingsslag uitgevoerd van de risicokaart voor de hele gemeente Rheden, die is opgesteld door T&A Survey. Het vooronderzoek van T&A Survey was niet in bezit ten tijde van het opstellen van de rapportage en het is niet bekend welke bronnen door T&A Survey zijn geraadpleegd en welke conclusies uit het onderzoek zijn voortgekomen met betrekking tot de op CE verdachte gebieden binnen de gemeente Rheden.

Voor het huidige onderzoek is uitgegaan van het vooronderzoek zoals dat is opgesteld door Expload. Er is gekeken welke bronnen zijn geraadpleegd en welke conclusies zijn getrokken. In het huidige vooronderzoek is aanvullend onderzoek gedaan in bronnen die niet worden genoemd in de rapportage van Expload, indien dit noodzakelijk werd geacht.

Voor de huidige rapportage is een deel van de conclusies van Expload overgenomen. Op enkele plaatsen zijn de conclusies van Expload aangepast. In de onderstaande paragrafen is dit nader toegelicht.

5.1.1 Aan te treffen CE, subsoort, hoeveelheid en verschijningsvorm

In onderstaande tabel zijn de aan te treffen CE weergegeven, met daarbij de subsoort, hoeveelheid en de verschijningsvorm.

Aan te treffen CE	Subsoort	Hoeveelheden	Verschijningsvorm
Raketmunitie	3" raket met 60 lbs gevechtslading SAP (geallieerd)	Exemplarisch	Afgevuurd
Geschutmunitie	Rookgranaten 25 ponder (geallieerd)	Tientallen	Verschoten
Geschutmunitie	Tot en met 15 cm (Duits)	Tientallen	Gedumpte/achtergelaten
Kleinkalibermunitie	Tot 2 cm (Duits)	Honderdtallen	Gedumpte/achtergelaten
Handgranaten	Aanvals en verdedigings (Duits)	Tientallen	Gedumpte/achtergelaten
Geweergranaten	Brisant/rook (Duits)	Tientallen	Gedumpte/achtergelaten
Munitie voor granaatwerpers	<i>Panzerfaust</i> (Duits)	Exemplarisch	Gedumpte/achtergelaten
Munitietoebehoren	Beschermkappen, verpakkingen, etc. (Duits)	Tientallen	Gedumpte/achtergelaten

In de rapportage van Expload is er geen gebied verdacht op het aantreffen van munitietoebehoren.

5.1.2 Horizontale afbakening verdachte gebied

Het hele onderzoeksgebied is verdacht op het aantreffen van diverse hoofdsoorten CE, namelijk:

- Het gehele onderzoeksgebied is verdacht op het aantreffen van afgevuurde geallieerde 3" raketten met 60 lbs gevechtslading. Deze conclusie wijkt af van de conclusie van Explod.
- Het gehele onderzoeksgebied is verdacht verklaard op het aantreffen van verschoten geallieerde rookgranaten van 25 ponders. Deze conclusie komt overeen met de conclusie van Explod;
- Een deel van het onderzoeksgebied is verdacht verklaard op het aantreffen van diverse hoofdsoorten (geschutmunitie, kleinkalibermunitie, handgranaten, geweergranaten, munitie voor granaatwerpers en munitietoebehoren) gedumpte/achtergelaten Duitse CE. Deze conclusie komt overeen met de conclusie van Explod.

De beargumentering voor de horizontale afbakening van de verdachte gebieden is weergegeven in paragraaf 4.2. De kaart waarop de verdachte gebieden in het onderzoeksgebied zijn ingetekend is weergegeven in afbeelding 3.

5.1.3 Verticale afbakening verdachte gebied

Op basis van ervaringen in het veld met soortgelijke situaties is de verticale afbakening (paragraaf 4.3) van de verdachte gebieden als volgt vastgesteld:

- De raketmunitie is maximaal 2 tot 2,5 meter minus maaiveld Tweede Wereldoorlog aan te treffen. In het onderzoek van Explod is geen maximale diepteligging gegeven;
- De geschutmunitie is maximaal 2 tot 2,5 meter minus maaiveld Tweede Wereldoorlog aan te treffen. In het onderzoek van Explod is geen maximale diepteligging gegeven;
- De diverse hoofdsoorten CE (geschutmunitie, kleinkalibermunitie, handgranaten, geweergranaten, munitie voor granaatwerpers en munitietoebehoren) is maximaal 2 meter minus maaiveld Tweede Wereldoorlog aan te treffen. In het onderzoek van Explod is een maximale diepteligging gegeven van 1,5 meter minus maaiveld.

5.1.4 Naoorlogse ontwikkelingen

Er hebben naoorlogs enkele veranderingen plaatsgevonden in het onderzoeksgebied, waarbij bebouwing en infrastructuur zijn verwijderd/verplaatst.

5.1.5 Leemten in kennis

In het kader van dit historisch vooronderzoek zijn verschillende bronnen geraadpleegd om een zo goed en zo compleet mogelijk onderzoek uit te voeren. Tijdens het onderzoek was er een aantal leemten in het bronnenmateriaal en in de historische gegevens.

- Het is onbekend of er in de periode 1940-1945 CE zijn geruimd binnen de grenzen van het onderzoeksgebied en/of in de directe omgeving hiervan;

- Het is onbekend of er in de periode 1945-1970 CE zijn geruimd binnen de grenzen van het onderzoeksgebied en/of in de directe omgeving hiervan;
- Op basis van de geraadpleegde gegevens konden niet alle gebeurtenissen gelokaliseerd worden;
- Over de raketaanval(len) die heeft (hebben) plaatsgevonden in/bij het onderzoeksgebied zijn een aantal leemten:
 - Het is niet bekend hoeveel aanvallen in/bij het onderzoeksgebied hebben plaatsgevonden: vermoedelijk betreft het een aanval door Typhoon jachtbommenwerpers van het 182 Squadron;
 - De locatie van het doelwit van de raketaanval(len) is wel bekend, maar kon niet worden waargenomen op de luchtfoto's, omdat het infanterie en gemotoriseerde voertuigen betrof. De eerste luchtfoto dateert van enkele weken na de aanval(len) en de troepen zijn niet ter plaatse gebleven;
 - Het is niet bekend welke vliegrichting de Typhoons hadden en onder welke hoek zij de raketaanval in/bij het onderzoeksgebied hebben uitgevoerd;
 - Het is niet bekend op welke manier de raketten door de Typhoons zijn afgevuurd. Typhoons konden alle acht raketten in een keer afvuren of in paren. In de geraadpleegde *Daily Logs* van de Typhoons waren hierover geen gegevens beschikbaar, de *combat films* van de aanval waren van te slechte kwaliteit en op de luchtfoto's kon dit niet worden vastgesteld;
 - Op de geraadpleegde luchtfoto's is minder dan de helft van de afgevuurde raketten waargenomen. Hiervoor zijn verschillende verklaringen: een deel van de raketten is als blindganger in de bodem achtergebleven; een deel van de kraters is dichtgeschoven na de aanval (5 oktober 1944) en de eerste beschikbare luchtfoto (2 november); de structuren in het Duitse militaire terrein verstoren de identificatie van raketinslagen als zodanig.

5.2 Advies

Op basis van de resultaten van dit vooronderzoek en de conclusies wordt het volgende geadviseerd:

Op basis van de resultaten van dit vooronderzoek en de conclusies wordt geadviseerd om vervolgstappen te ondernemen in de explosievenopsporing voorafgaand aan de voorgenomen werkzaamheden in het onderzoeksgebied Lorentzhuis Velp in de gemeente Rheden (Gelderland) CE die in de bodem zijn achtergebleven kunnen van invloed zijn op deze werkzaamheden. Voor de vervolgstappen in de explosievenopsporing is er een aantal mogelijkheden:

1. Het laten uitvoeren van een projectgebonden risicoanalyse (PRA) voor de verdachte gebieden in het onderzoeksgebied. Een PRA heeft als doel om te bepalen of een verdacht gebied door naoorlogse werkzaamheden (nog) verdacht is voor de uitvoer van de voorgenomen werkzaamheden. Er wordt bij het opstellen van een PRA gebruik gemaakt van de beschouwing van de naoorlogse werkzaamheden in het historisch vooronderzoek, historische gegevens van naoorlogse (grondroerende) werkzaamheden, beschikbare bodemkundige onderzoeken en van een overzicht van de voorgenomen werkzaamheden (met tekeningen). Hierdoor kunnen de exacte maximale en minimale diepteligging van CE vastgesteld worden en wordt voor de daadwerkelijke uitvoering van het project bepaald wat de meest geschikte

detectietechniek is. Door een PRA kunnen de verdachte gebieden, zoals die in het historisch vooronderzoek zijn opgesteld, uiteindelijk worden verkleind of geheel komen te vervallen voor de geplande werkzaamheden en kunnen detectiekosten (in sommige gevallen) worden vermeden.

2. Het laten uitvoeren van detectiewerkzaamheden in de verdachte gebieden die naoorlogs niet of nauwelijks zijn geroerd. Welke detectiemethode(n) van toepassing is (zijn), is afhankelijk van de maximale diepteligging van de aan te treffen CE en de uit te voeren werkzaamheden. Middels oppervlakte detectie kan 4,5 tot 5 meter in de bodem worden gekeken. Wordt er CE dieper gelegen verwacht, dan dient er dieptedetectie plaats te vinden.

Bijlage 1 – Overzicht beoordelen/evalueren inventarisatie (WSCS-OCE 2012)

In het WSCS-OCE 2012 staat vermeld dat de indicaties en contra-indicaties uit de inventarisatie-resultaten dienen te worden beoordeeld en dat op basis hiervan de volgende punten gemotiveerd vastgesteld moeten worden:

- Of er sprake is van een CE verdacht gebied, en zo ja:
- De (sub)soort, hoeveelheid en verschijningsvorm van de vermoedelijke CE;
- De horizontale en verticale afbakening van het verdachte gebied.

Bij de beoordeling en evaluatie van de resultaten van de inventarisatie worden de volgende uitgangspunten gehanteerd:

1. Indien sprake is van de vermoedelijke aanwezigheid van CE, wordt de conclusie VERDACHT gerapporteerd. Indien er geen sprake is van de vermoedelijke aanwezigheid van CE, wordt de conclusie ONVERDACHT gerapporteerd;
2. De conclusie wordt vastgesteld op basis van twee of meer onafhankelijke verifieerbare bronnen. Indien een indicatie in slechts in bron is aangetroffen, wordt dit duidelijk aangegeven in de rapportage. Hierin wordt gerapporteerd hoe de betrouwbaarheid van de bronnen is ingeschat;
3. Indicaties en/of contra-indicaties dienen een locatieverwijzing te hebben, aangezien deze essentieel is om te bepalen of de informatie relevant is voor de aanwezigheid van CE op de projectlocatie en/of in het onderzoeksgebied. Voor de locatieverwijzing gelden de volgende uitgangspunten:
 - a. Indicaties en/of contra-indicaties moeten worden vertaald naar een locatie in de huidige topografie;
 - b. Waar sprake is van onduidelijkheid/onbetrouwbaarheid in de locatieverwijzing, wordt dit gedocumenteerd;
 - c. Bij gebruikmaking van indicaties en/of contra-indicaties uit geschreven bronnen, dient de locatieverwijzing uit het bronbestand in de rapportage ongewijzigd te worden overgenomen.
4. Bij het vaststellen van de conclusie worden de volgende uitgangspunten gehanteerd:
 - a. Bij de beoordeling of bepaalde oorlogshandelingen een indicatie vormen voor de aanwezigheid van CE in het onderzoeksgebied, wordt bijlage 3 van het WSCS-OCE 2012 als leidraad gehanteerd. Hiervan mag alleen gemotiveerd worden afgeweken;
 - b. Als er geen indicaties zijn die wijzen op de aanwezigheid van CE in het onderzoeksgebied, is de conclusie ONVERDACHT;
 - c. Als er indicaties zijn dat bij oorlogshandelingen binnen de grenzen van de projectlocatie en/of onderzoeksgebied bepaalde hoofdsoorten CE zijn gebruikt/betrokken geweest, dan is (een deel van) de projectlocatie en/of onderzoeksgebied VERDACHT op de aanwezigheid van deze hoofdsoorten CE, tenzij op basis van contra-indicaties het tegendeel kan worden bewezen.
5. Het verdachte gebied wordt horizontaal en verticaal afgebakend, gespecificeerd per (sub)soort CE, hoeveelheid en verschijningsvorm van vermoedelijke CE. Daarbij worden de volgende uitgangspunten gehanteerd:
 - a. Bij de horizontale afbakening van het verdachte gebied wordt bijlage 3 van het WSCS-OCE 2012 gehanteerd;
 - b. Uitgangspunten voor de verticale afbakening:
 - i. Bij het bepalen van de verticale afbakening dient specifiek rekening te worden gehouden met: bodemweerstand, verwachte indringingsnelheid en –hoek, gewicht, vorm en diameter CE;

- ii. Voor het berekenen van de penetratiediepte wordt gebruik gemaakt van een rekenmethode waarin ten minste rekening gehouden wordt met de volgende parameters: de afwerphoogte, de afwerpsnelheid, het gewicht van de bom, de diameter van de bom en de weerstand van de bodem;
- iii. Indien sprake is van grondverzet/grondroering in de periode 1945 tot heden, wordt op basis daarvan bepaald of, en zo ja, tot welke diepte minus maaiveld (gerelateerd aan NAP), de aanwezigheid van CE kan worden uitgesloten;
- iv. De verticale afbakening wordt zodanig uitgedrukt dat deze is te herleiden tot de diepte ten opzichte van NAP;
- c. Uitgangspunten horizontale afbakening:
 - i. Bij de horizontale afbakening van het verdachte gebied wordt de tolerantie gemotiveerd, gebaseerd op het beschikbare bronnenmateriaal;
 - ii. Het verdachte gebied wordt weergegeven in RD-coördinaten;
- d. Onder de verschijningsvorm wordt verstaan de wijze waarop CE in het verleden in de (water)bodem zijn terechtgekomen, waarbij onderscheid kan worden gemaakt in: afgeworpen, verschoten, gegooid, gelegd, weggeslingerd, opgeslagen, gedumpt, begraven (inclusief redepositie), als restant uit springputten of explosie en als onderdeel van (vliegtuig)wrakken en/of gezonken vaartuigen.

Bijlage 2 – Vaststellen verdacht gebied en afbakening in vooronderzoek

In onderstaand overzicht is de horizontale afbakening van het verdachte gebied weergegeven zoals deze is opgenomen in het WSCS-OCE 2012.

Indicatie	Algemene omschrijving	Uitgangspunt conclusie		Uitgangspunten voor afbakening verdacht gebied
		Verdacht	Onverdacht	
Verdedigingswerk	Groepering van wapenopstellingen en/of geschutopstellingen, rondom afgezet met een versperring (bijvoorbeeld weerstandskern of steunpunt)	X		Het grondgebied binnen de grenzen van het verdedigingswerk is verdacht. De grenzen worden bij voorkeur bepaald aan de hand van georeferentie luchtfoto's.
Wapenopstelling	Opstelling van handvuurwapen, machinegeweer of andere (semi)automatisch wapen, niet zijnde onderdeel van een verdedigingswerk	X		Locatie van de wapenopstelling
Geschutopstelling (statisch en mobiel)	Locatie van geschut, niet zijnde onderdeel van een verdedigingswerk.	X		25 meter rondom het hart van de geschutopstelling, maar niet verder dan een eventuele aangrenzende watergang.
Munitieopslag in open veld	Locatie van munitievoorraad in het open veld, niet zijnde binnen een verdedigingswerk	X		Locatie van de veldopslaglocatie
Loopgraaf	Militaire loopgraaf	X		Het gebied binnen de contouren van de loopgraaf is verdacht, bij voorkeur bepaald aan de hand van georeferentie luchtfoto's.
Tankgracht of -geul	Een diepe (al dan niet droge) gracht of geul met steile wanden, aangebracht om pantservoertuigen tegen te houden		X	Niet verdacht, tenzij er aanwijzingen zijn dat er mogelijk munitie in gedumpt is.
Landmijnen verdacht gebied	Middels een aanwijzing, niet zijnde een mijnenleggerapport, op landmijnen verdacht verklaard gebied. In het verdachte gebied zijn bij de controle door de MMOD géén landmijnen aangetroffen		X	n.v.t.
Landmijnen verdacht gebied	Middels een aanwijzing, niet zijnde een mijnenleggerapport, op landmijnen verdacht verklaard gebied. In het verdachte gebied zijn bij de controle door de MMOD, of bij naoorlogse activiteiten landmijnen aangetroffen.	X		De grenzen zoals aangegeven in het ruimrapport
Mijnenveld	Geregistreerd mijnenveld, waarvan mijnenleggerapport aanwezig is. Alle volgens het leggerapport gelegde landmijnen zijn geruimd.		X	n.v.t.
Mijnenveld	Geregistreerd mijnenveld waarvan mijnenleggerapport aanwezig is. Niet alle volgens het mijnenleggerapport gelegde landmijnen zijn geruimd. Geen feitelijke onderbouwing bekend waarom er landmijnen worden vermist.	X		De grenzen zoals aangegeven in het mijnenleggerapport en/of ruimrapport.
Mijnenveld	Mijnenleggerapport aanwezig. Niet alle volgens het leggerapport gelegde landmijnen zijn geruimd. Feitelijke onderbouwing bekend waarom er landmijnen worden vermist.		X	n.v.t.
Versperringen	Versperringen, zoals strandversperringen en drakentanden		X	Tenzij er indicaties zijn dat CE onderdeel uitmaken van de versperring.
Infrastructuur zonder geschutopstelling of munitievoorraad	Militaire werken zoals woononderkomen of werken met een burgerdoel zoals schuilbunker		X	Tenzij er indicaties zijn op CE vanwege de aanwezigheid van nabij verdediging in de vorm van bijvoorbeeld wapenopstellingen
Schuilloopgraaf	Loopgraaf voor burgerbevolking om in te schuilen		X	n.v.t.
Kampementen	Grondgebied met onderkomens zoals tenten		X	Tenzij er indicaties zijn op CE vanwege de aanwezigheid van munitieopslag of nabij verdediging in de vorm van bijvoorbeeld wapenopstellingen.
Mangat	Gat in grond met schuifunctie, niet in gebruik genomen als schuttersput		X	n.v.t.
Vernielingslading	Locatie van aangebrachte vernielingslading	X		Locatie van vernielingslading
Artillerie-, mortier- of raketbeschieting	Gebied dat is beschoten door mobiel of vast geschut, mortieren of grondgebonden (meervoudige) raketwerpersysteem	X		Situationeel te bepalen
Raketbeschieting inslagenpatroon bekend	Gebied dat is getroffen door een raketbeschieting met jachtbommenwerpers	X		Op basis van een analyse van het inslagenpatroon wordt de maximale afstand tussen twee opeenvolgende inslagen binnen een inslagpatroon bepaald. Het verdachte gebied wordt afgebakend door deze afstand te projecteren op de buitenste inslagen van het inslagenpatroon. Dat is exclusief de eventuele horizontale verplaatsing van de buitenste blindganger binnen het inslagenpatroon
Insagpunt blindganger, zijnde een vliegtuigbom	Vliegtuig die niet in werking is getreden	X		Te bepalen volgens rekenmethode waarin ten minste rekening wordt gehouden met de volgende parameters: de afwerphoogte, de afwerpsnelheid, het gewicht van de bom, de diameter van de bom en de weerstand van de bodem. Op basis van in ieder geval deze vijf parameters wordt berekend tot welke diepte CE theoretisch kunnen indringen en hoever de maximale horizontale verplaatsing is.
Crashlocatie vliegtuig	Aanwezigheid van CE vanwege de crash	X		Situationeel te bepalen
Krater van gedetoneerde	Gebied waarin zich de krater van de detonatie van een incidentele luchtafweergranaat bevindt.		X	Tenzij er indicaties zijn dat het geen incidentele luchtafweergranaat betreft.

incidentele luchtafweergranaat			
Inslaggpunt van een V.1 wapen	Gebied dat is getroffen door de inslag van een V.1 wapen	X	15 meter rondom een inslagpunt vanwege de mogelijke horizontale verplaatsing onder de grond.
Krater van een (gedeeltelijk) gedetoneerde V.1 wapen	Gebied waarin zich de krater van de detonatie van een V.1 wapen bevindt.	X	Situationeel te bepalen
Krater van een (gedeeltelijk) gedetoneerde V.2 wapen	Gebied waarin zich de krater van de detonatie van een V.2 wapen bevindt.	X	Situationeel te bepalen
Dumplocatie van munitie en/of toebehoren	Dumplocatie van CE en/of toebehoren in landbodem of op waterbodem	X	Locatie van de dump en afbakening verder situationeel te bepalen, bijvoorbeeld dumping in stilstaand of stromend water
Ongecontroleerde (massa)explosie	(Sympathische) detonatie van explosieven voorraad zoals ontploffing munitieopslag of munitietrein	X	Situationeel te bepalen
Vernietigingslocatie voor CE	Eén of meerdere springputten	X	De contour(en) van de springput(ten) en afbakening verder situationeel te bepalen, bijvoorbeeld gelet op de afstand van eventuele uitgeworpen CE buiten deze contour(en).
Vernielingslading (in werking gesteld)	Locatie van in werking gestelde vernielingslading, waarbij de mogelijkheid bestaat op het aantreffen van niet (geheel) gedetoneerde springlading(en)	X	Locatie waar de vernielingslading in werking is gesteld en afbakening verder situationeel te bepalen.
Tapijtbombardement	Gebied dat is getroffen door een bombardement met middelzware en/of zware bommenwerpers, met als doel om schade aan te richten over een groot gebied.	X	Op basis van een analyse van het inslagenpatroon ²⁶ wordt de maximale afstand tussen twee opeenvolgende inslagen binnen een inslagenpatroon bepaald. Het verdachte gebied wordt afgebakend door deze afstand te projecteren op de buitenste inslagen van het inslagenpatroon. Dat is exclusief de eventuele horizontale verplaatsing van de buitenste blindganger binnen het inslagenpatroon.
Duikbombardement op zgn. 'Pin Point Target', inslagenpatroon onbekend	Gebied dat is getroffen door een bombardement met jachtbommenwerpers, met als doel om een vooraf bepaald specifiek object te treffen	X	Het verdachte gebied wordt bepaald door een afstand van 181 meter gemeten vanuit het hart van het doel ²⁷ .
Duikbombardement op zgn. 'Line Target', inslagenpatroon onbekend	Lineair gebied, nabij een spoorlijn, dat is getroffen door bombardement met jachtbommenwerpers, met als doel om de spoorlijn te treffen	X	Het verdachte gebied wordt bepaald door een afstand van 91 meter gemeten vanuit het hart van de spoorlijn ²⁸ .
Raketbeschieting op zgn. 'Pin Point Target', inslagenpatroon onbekend	Gebied dat is getroffen door een raketbeschieting met jachtbommenwerpers, met als doel om een vooraf bepaald specifiek object te treffen.	X	Het verdachte gebied wordt bepaald door een afstand van 108 meter gemeten vanuit het hart van het doel ²⁹ .
Raketbeschieting op zgn. 'Line Target', inslagenpatroon onbekend	Lineair gebied, nabij een spoorlijn, dat is getroffen door een raketbeschieting met jachtbommenwerpers, met als doel om de spoorlijn of treinstel op deze spoorlijn te treffen	X	Het verdachte gebied wordt bepaald door een afstand van 80 meter gemeten vanuit het hart van de spoorlijn ³⁰ .

²⁶ Verzameling van de locaties van inslagen van één bepaald toestel of één bepaald bombardement.

²⁷ Afstanden zijn afkomstig van een Britse studie (empirisch onderzoek) naar de accuratesse bij aanvallen door eenmotorige duikbommenwerpers gedurende de periode oktober 1944 – april 1945 (AIR 55/322). Eventueel effect van vijandelijk luchtafweer tijdens deze duikbombardementen is niet in de studie meegenomen. De genoemde afstand is de gemiddelde afstand t.o.v. het doel waarbij opgemerkt moet worden dat 50% van de vliegtuigbommen binnen 119 meter neer is gekomen en de maximaal gemeten afstand t.o.v. het doel 181 meter was.

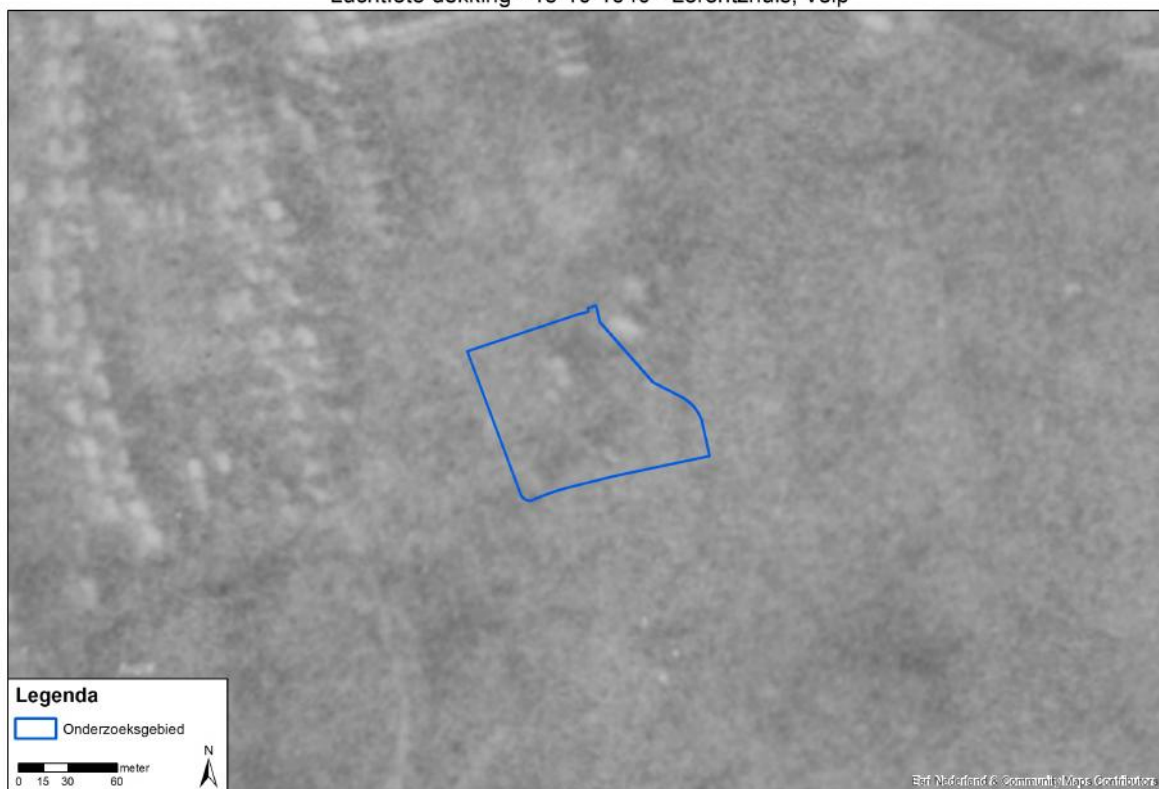
²⁸ Afstanden zijn afkomstig van een Britse studie (empirisch onderzoek) naar de accuratesse bij aanvallen door eenmotorige duikbommenwerpers gedurende de periode oktober 1944 – april 1945 (AIR 55/322). Eventueel effect van vijandelijk luchtafweer tijdens deze duikbombardementen is niet in de studie meegenomen. De genoemde afstand is de gemiddelde afstand t.o.v. het doel waarbij opgemerkt moet worden dat 50 % van de vliegtuigbommen binnen 46 meter neer is gekomen en de maximaal afstand t.o.v. het doel 91 meter was.

²⁹ Afstanden zijn afkomstig van een Britse studie (empirisch onderzoek) naar de accuratesse bij aanvallen door eenmotorige duikbommenwerpers gedurende de periode oktober 1944 – april 1945 (AIR 55/322). Eventueel effect van vijandelijk luchtafweer tijdens deze duikbombardementen is niet in de studie meegenomen. De genoemde afstand is de gemiddelde afstand t.o.v. het doel (gebouwen) waarbij opgemerkt moet worden dat de gemiddelde spreiding van de raketten t.o.v. het middelpunt van een salvo 69 meter was, en dat de gemiddelde afstand van het middelpunt van een salvo t.o.v. het doel 39 meter was.

³⁰ Afstanden zijn afkomstig van een Britse studie (empirisch onderzoek) naar de accuratesse bij aanvallen door eenmotorige duikbommenwerpers gedurende de periode oktober 1944 – april 1945 (AIR 55/322). Eventueel effect van vijandelijk luchtafweer tijdens deze duikbombardementen is niet in de studie meegenomen. De genoemde afstand is de maximale afstand gemeten n.a.v. luchtfoto-interpretatie.

Bijlage 3 – Dekking geraadpleegde luchtfoto's

Luchtfoto dekking - 15-10-1940 - Lorentzhuis, Velp



Luchtfoto dekking - 06-09-1944 - Lorentzhuis, Velp



Luchtfoto dekking - 23-12-1944 - Lorentzhuis, Velp



Luchtfoto dekking - 25-12-1944 - Lorentzhuis, Velp



Luchtfoto dekking - 14-02-1945 - Lorentzhuis, Velp



Luchtfoto dekking - 09-07-1945 - Lorentzhuis, Velp





Regelink
Ecologie & Landschap

Ecologische quickscan

Innoforte Lorentzhuis, Velp

In het kader van de Wet natuurbescherming en Natuurnetwerk Nederland



Colofon

Tekst, foto's en samenstelling	Peter Twisk
In opdracht van	NL Greenlabel
Naam opdrachtgever	Sander Kristalijn
Rapportnummer	RA18038-01
Status rapport	Concept
Datum oplevering rapport	16 januari 2018
Aantal pagina's	32
Collegiale toets	A. Clements
Wijze van citeren	Peter Twisk, 2018. Ecologische quickscan Innoforte Lorentzhuis, Velp. In het kader van de Wet natuurbescherming en Natuurnetwerk Nederland. Rapport RA18038-01, Regelink Ecologie & Landschap, Mheer.



Regelink
Ecologie & Landschap

Regelink Ecologie & Landschap

Papenweg 5
6261 NE Mheer
085-7737676
info@regelink.net
www.regelink.net

Lid Netwerk Groene Bureaus

Inhoudsopgave

1. Inleiding	5
1.1 Aanleiding	5
1.2 Doel	5
1.3 Leeswijzer	5
2. Wet- en regelgeving	7
2.1 Wet natuurbescherming	7
2.2 Natuurnetwerk Nederland	10
2.3 Wet dieren	11
3. Werkwijze	12
4. Omschrijving plangebied	13
4.1 Ligging	13
4.2 Beschrijving	13
4.3 Aanwezige ecotopen	13
5. Resultaten	15
5.1 Beschermde gebieden (Natura 2000 en NNN)	15
5.2 Beschermingsregime soorten Vogelrichtlijn	15
5.3 Beschermingsregime soorten Habitatrichtlijn	15
5.4 Beschermingsregime andere soorten	18
5.5 Bescherming van houtopstanden	20
6. Ingreep	21
7. Toetsing en effectbeoordeling	22
7.1 Beschermde gebieden (Natura 2000 en NNN)	22
7.2 Beschermingsregime soorten Vogelrichtlijn	22
7.3 Beschermingsregime soorten Habitatrichtlijn	22
7.4 Beschermingsregime andere soorten	23
7.5 Bescherming van houtopstanden	24
8. Conclusies	25
8.1 Beschermde gebieden (Natura 2000 en NNN)	25
8.2 Beschermde soorten	25

8.3	Bescherming van houtopstanden	26
8.4	Samenvatting	27
9.	Bronnen	28
9.1	Literatuur	28
9.2	Websites	28
Bijlage 1.	Foto-impressie plangebied	29
Bijlage 2.	Vogelsoorten met jaarrond beschermde nesten	30
Bijlage 3.	Vrijstelling per provincie	32

1. Inleiding

1.1 Aanleiding

De initiatiefnemer is van plan om in plangebied Innoforte Lorentzhuis te Velp huizen te bouwen. Volgens nationale en internationale regelgeving is het verplicht om voordat deze ingreep plaatsvindt onderzoek te doen naar het eventuele voorkomen van beschermde flora en fauna. Om dergelijk soortgericht veldonderzoek goed te kunnen plannen en uitvoeren is het noodzakelijk te weten welke flora en fauna potentieel voorkomen in het plangebied.

Bescherming van Natura 2000-gebieden, soorten en houtopstanden wordt in Nederland vanaf 1 januari 2017 geregeld via de Wet natuurbescherming. Het beleid rond NNN is vastgelegd in het Besluit algemene regels ruimtelijke ordening (Barro) en heet hier formeel EHS.

Deze rapportage geeft een eerste inschatting van het effect op beschermde gebieden, geeft aan welke beschermde flora en fauna mogelijk voorkomen in het plangebied en wat de effecten van de ingreep hierop zijn. Wanneer effecten op beschermde gebieden mogelijk aan de orde zijn en of wanneer de aanwezigheid van beschermde flora en fauna niet afdoende kan worden aangetoond of uitgesloten, is er nog aanvullend onderzoek nodig.

1.2 Doel

Met deze quickscan worden de volgende vragen beantwoord:

- Wat is de ligging van het plangebied ten opzichte van beschermde gebieden (Natura 2000 en NNN)?
- Welke beschermde flora en fauna komen potentieel voor in het plangebied?
- Heeft de ingreep mogelijk een effect op beschermde gebieden (Natura 2000 en NNN)?
- Heeft de ingreep mogelijk een effect op de potentieel aanwezige beschermde flora en fauna?
- Heeft de ingreep betrekking op houtopstanden die onder de Wet natuurbescherming beschermd zijn?
- Houdt het uitvoeren van de ingreep mogelijk een overtreding van de verbodsbepalingen van de Wet Natuurbescherming in?
- Is er voor de effecten op beschermde gebieden een nadere toetsing nodig?
- Naar welke soorten en voor deze soorten belangrijke functies is eventueel aanvullend onderzoek nodig?

1.3 Leeswijzer

In hoofdstuk 2 wordt de relevante wet- en regelgeving toegelicht. Hoofdstuk 3 beschrijft werkwijze en inspanning, en in hoofdstuk 4 volgt een beschrijving van het plangebied. In hoofdstuk 5 worden de

resultaten van het veld- en literatuuronderzoek gepresenteerd. De ingreep wordt in hoofdstuk 6 omschreven. In hoofdstuk 7 worden vervolgens de mogelijke effecten van de ingreep getoetst aan NNN en de Wet Natuurbescherming. In hoofdstuk 8 zijn de conclusies en aanbevelingen opgenomen. Tevens is een korte bronnenlijst opgenomen (hoofdstuk 9).

2. Wet- en regelgeving

2.1 Wet natuurbescherming

2.1.1 Algemeen

Op 1 januari 2017 is de Wet natuurbescherming in werking getreden. Deze wet is de Nederlandse implementatie van de Europese Vogelrichtlijn en Habitatrichtlijn, aangevuld met nationale bepalingen. De Wet natuurbescherming vervangt de Natuurbeschermingswet 1998, de Flora- en faunawet en de Boswet. De Wet natuurbescherming kent drie pijlers, namelijk:

- bescherming van Natura 2000-gebieden,
- bescherming van soorten,
- bescherming van houtopstanden.

Daarnaast is er een belangrijke plaats ingeruimd voor de zorgplicht (artikel 1.11). Vanuit deze zorgplicht moeten handelingen achterwege blijven waarvan men kan vermoeden zij nadelige gevolgen kunnen hebben voor beschermde gebieden of soorten.

In dit hoofdstuk volgt een eenvoudige weergave van de essentie van de Wet natuurbescherming, voor zover deze betrekking heeft op ruimtelijke ontwikkelingen en festiviteiten. Verbodsartikelen worden voor de leesbaarheid vereenvoudigd weergegeven. Raadpleeg voor de exacte formulering de wetstekst (<https://zoek.officielebekendmakingen.nl/stb-2016-34.html>).

2.1.2 Bescherming Natura 2000-gebieden

Vanuit de Europese Vogelrichtlijn en Habitatrichtlijn hebben de lidstaten de verplichting om speciale beschermingszones aan te wijzen. Deze speciale beschermingszones heten Natura 2000-gebieden. Elk Natura 2000-gebied heeft instandhoudingsdoelstellingen ten aanzien van:

- leefgebieden voor vogelsoorten, voor zover nodig voor de uitvoering van de Vogelrichtlijn, en/of
- natuurlijke habitats en de habitats van soorten, voor zover nodig voor de uitvoering van de Habitatrichtlijn.

Verboden (volgens artikel 2.7, lid 2) is elke activiteit (in de wet: project of handeling) zowel binnen als buiten een Natura 2000-gebied die, gelet op de instandhoudingsdoelstellingen:

- de kwaliteit van de natuurlijke habitats of de habitats van soorten in dat gebied kan verslechteren of,
- een significant verstorend effect kan hebben op de soorten waarvoor dat gebied is aangewezen.

De activiteit kan alleen doorgang vinden als Gedeputeerde Staten van de provincie waarin de activiteit plaatsvindt een vergunning verlenen. Voor diverse werkzaamheden in nationaal belang

(zoals werkzaamheden rond de hoofdspoorwegen) is de minister van Economische Zaken bevoegd gezag.

2.1.3 Bescherming van soorten

De Wet natuurbescherming kent drie beschermingsregimes:

- beschermingsregime soorten Vogelrichtlijn,
- beschermingsregime soorten Habitatrichtlijn,
- beschermingsregime andere soorten.

Beschermingsregime soorten Vogelrichtlijn

Onder het beschermingsregime Vogelrichtlijn vallen alle van nature in Nederland in het wild levende vogels. Op basis van artikel 3.1 is het verboden om:

1. opzettelijk vogels te doden of te vangen;
2. opzettelijk vogelnesten, -rustplaatsen en -eieren te vernielen of te beschadigen of vogelnesten weg te nemen;
3. eieren van vogels te rapen en deze onder zich te hebben;
4. opzettelijk vogels te storen.

Het verbod om vogels opzettelijk te storen geldt niet wanneer dit niet van wezenlijke invloed is op de staat van instandhouding van de betreffende soort. Bij werkzaamheden in het broedseizoen kan het verlaten van nesten als gevolg van verstoring leiden tot het indirect doden van dieren of het aantasten van de functionaliteit van nesten en dus tot een overtreding van artikel 3.1, lid 1 en 2.

De vogelsoorten die jaar op jaar gebruik maken van hetzelfde nest zijn verdeeld over vier categorieën waarvan de nesten een jaarronde bescherming genieten. Ook is er een vijfde categorie van vogels waarvan een inventarisatie van de nesten gewenst kan zijn (zie Bijlage 2).

Beschermingsregime soorten Habitatrichtlijn

Onder het beschermingsregime Habitatrichtlijn vallen

alle dieren uit:

- de Habitatrichtlijn, bijlage IV, onderdeel a,
- het Verdrag van Bern, bijlage II,
- het Verdrag van Bonn, bijlage I,

en alle planten uit:

- de Habitatrichtlijn, bijlage IV, onderdeel b,
- het Verdrag van Bern, bijlage I.

Volgend artikel 3.5 is het verboden om, voor zover het soorten betreft uit bovenstaande bijlagen:

1. opzettelijk dieren te doden of te vangen;
2. opzettelijk dieren te verstoren;
3. opzettelijk eieren van dieren te vernielen of te rapen;
4. voortplantingsplaatsen of rustplaatsen van dieren te beschadigen of te vernielen;
5. opzettelijk planten in hun natuurlijke verspreidingsgebied te plukken, te verzamelen, af te snijden, te onwortelen of te vernielen.

In de genoemde bijlagen van de verdragen van Bern en Bonn staan ook diverse vogelsoorten genoemd. Dit betekent dat voor deze soorten het (ver)storen ook verboden is wanneer dit geen effect heeft op de instandhouding van de betreffende soort.

Beschermingsregime andere soorten

Onder het 'beschermingsregime andere soorten' vallen een aantal soorten waarvoor er geen Europese verplichting ligt tot bescherming. Nederland geeft zo uitvoering aan de algemene verplichting van het Biodiversiteitsverdrag om de staat van instandhouding van dier- en plantensoorten te beschermen.

Volgens artikel 3.10. is het verboden om, voor zover het soorten uit deze lijst betreft:

1. opzettelijk dieren te doden of te vangen;
2. voortplantingsplaatsen of rustplaatsen van dieren te beschadigen of te vernielen;
3. opzettelijk planten in hun natuurlijke verspreidingsgebied te plukken, te verzamelen, af te snijden, te onwortelen of te vernielen.

Onder dit beschermingsregime vallen ook een groot aantal zeer algemene zoogdieren en amfibieën. Een groot deel van deze algemene soorten zijn door de provincies en het ministerie van EZ voor ruimtelijke ontwikkelingen vrijgesteld van de Wet natuurbescherming (zie Bijlage 3).

Ontheffing en vrijstellingen

Ontheffingen worden verleend door de Minister van Economische zaken of Gedeputeerde Staten, en geven een initiatiefnemer de mogelijkheid om onder voorwaarden de wet te overtreden. Vrijstellingen worden gegeven door de Minister van Economische zaken of Provinciale Staten en beschrijven handelingen en situaties waarin de wet niet van toepassing is.

Ontheffing voor het overtreden van de verbodsbepalingen of het verkrijgen van een vrijstelling kan alleen wanneer er:

- geen andere bevredigende oplossing bestaat;
- geen negatief effect is op de staat van instandhouding van de soort;
- en er voldaan is aan de in de wet genoemde belangen (artikel 3.3, lid 4b, artikel 3.8, lid 5b en artikel 3.10, lid 2).

Voor het beschermingsregime overige soorten is het voldoende als er voldaan wordt aan een in de wet genoemd belang.

2.1.4 Bescherming van houtopstanden

Een houtopstand beslaat een oppervlakte van 10 are of meer, of bestaat uit een rijbeplanting van meer dan twintig bomen, gerekend over het totaal aantal rijen.

Volgens artikel 4.2 vallen buiten de bescherming houtopstanden:

- houtopstanden binnen door de gemeenteraad vastgestelde grenzen van de bebouwde kom houtopstanden;
- houtopstanden op erven of in tuinen en fruitbomen en windschermen om boomgaarden;
- naaldbomen bedoeld als kerstbomen en niet ouder dan twintig jaar en kweekgoed;
- uit populieren of wilgen bestaande wegbeplantingen, beplantingen langs waterwegen en eenrijige beplantingen langs landbouwgronden;
- het dunnen van een houtopstand;
- uit populieren, wilgen, essen of elzen bestaande beplantingen die zijn bedoeld voor de productie van houtige biomassa en die:
 - tenminste eens per tien jaar worden geoogst;
 - bestaan uit minstens tienduizend stoven per hectare per beplantingseenheid bestaande uit een aaneengesloten beplanting die niet wordt doorsneden door onbeplante stroken breder dan twee meter;
 - zijn aangelegd na 1 januari 2013.

Volgens artikel 4.2 is het verboden een houtopstand geheel of gedeeltelijk te vellen zonder daar melding van te doen bij Gedeputeerde Staten. Dit geldt niet voor het periodiek vellen van griend- of hakhout. Binnen drie jaar moet het gevelde deel weer zijn herplant.

Vrijstellingen gelden er wanneer het vellen gebeurt middels een goedgekeurde gedragscode of de werkzaamheden voortvloeien uit instandhoudingsdoelstellingen voor Natura 2000-gebieden of nodig zijn voor aanleg en het onderhoud van brandgangen op natuurterreinen.

2.2 Natuurnetwerk Nederland

Het Natuurnetwerk Nederland (NNN; voorheen Ecologische Hoofdstructuur (EHS)) bestaat uit planologisch beschermde gebieden die zijn aangewezen om ecologische verbindingen te realiseren tussen belangrijke natuurgebieden. Deze natuurgebieden en de verbindingen daartussen vormen samen een ecologisch netwerk. De wezenlijke kenmerken en waarden van het NNN mogen niet door een ingreep worden aangetast. Alle (mogelijke) effecten van een voorgenomen ingreep moeten daarop dan ook worden getoetst. De provincie waarbinnen het plangebied valt geeft invulling aan het NNN en is daartoe het bevoegd gezag. Voor meer informatie over het NNN en het toetsingskader zie <http://www.rijksoverheid.nl/onderwerpen/natuur-en-biodiversiteit/natuurnetwerk-nederland>.

2.3 Wet dieren

De Wet natuurbescherming kent geen verbod op het verwonden van dieren. Dit is namelijk al verboden in de Wet dieren. Volgens artikel 2.1 van de Wet dieren, eerste lid, is het namelijk verboden om:

- zonder redelijk doel of met overschrijding van hetgeen ter bereiking van zodanig doel toelaatbaar is, bij een dier pijn of letsel te veroorzaken dan wel de gezondheid of het welzijn van het dier te benadelen.

De Wet dieren kent een ontheffingsmogelijkheid, maar alleen als het belang van het welzijn van dieren zich er niet tegen verzet. Een ontheffing is niet nodig wanneer vaststaat dat het mogelijk verwonden van dieren een 'redelijk doel' dient, of 'noodzakelijk' is. In deze rapportage wordt niet getoetst aan de Wet dieren.

3. Werkwijze

De volgende methoden zijn bij het onderzoek gebruikt:

1. Op 29 augustus 2016 werd plangebied Innoforte Lorenzhuis te Velp (Gelderland), door Peter Twisk bezocht. Daarbij werden de in het plangebied aanwezige ruimtelijke structuren en ecotopen met behulp van de volgende instrumenten geïnventariseerd:
 - verrekijker,
 - zaklamp,
 - fotocamera.
2. De ligging van het plangebied ten opzichte van nabijgelegen beschermde gebieden (Natura 2000 en NNN) werd opgezocht.
3. Door middel van literatuuronderzoek werd onderzocht welke beschermde flora en fauna in de ruime omgeving van het plangebied recentelijk zijn waargenomen. Hierbij werd gebruik gemaakt van waarnemingen uit de Nationale Databank Flora en Fauna (NDFF), aangevuld met gegevens uit relevante recente verspreidingsatlassen en actuele websites.
4. Aan de hand van het veldbezoek en het literatuuronderzoek werd op grond van *expert judgement* een inschatting gemaakt van de beschermde flora en fauna met bijbehorende functies die in het plangebied (kunnen) voorkomen.
5. In samenspraak met de opdrachtgever werd de ingreep in kaart gebracht en omschreven.
6. Op grond van de beschreven ingreep werd:
 - bepaald of negatieve effecten op beschermde gebieden op voorhand zijn uit te sluiten of dat hiervoor nog een aanvullende toetsing noodzakelijk is;
 - een inschatting gemaakt van de redelijkerwijs te verwachten negatieve effecten op de (potentieel) aanwezige beschermde soorten en functies;
 - bepaald of de bescherming van houtopstanden aan de orde is.

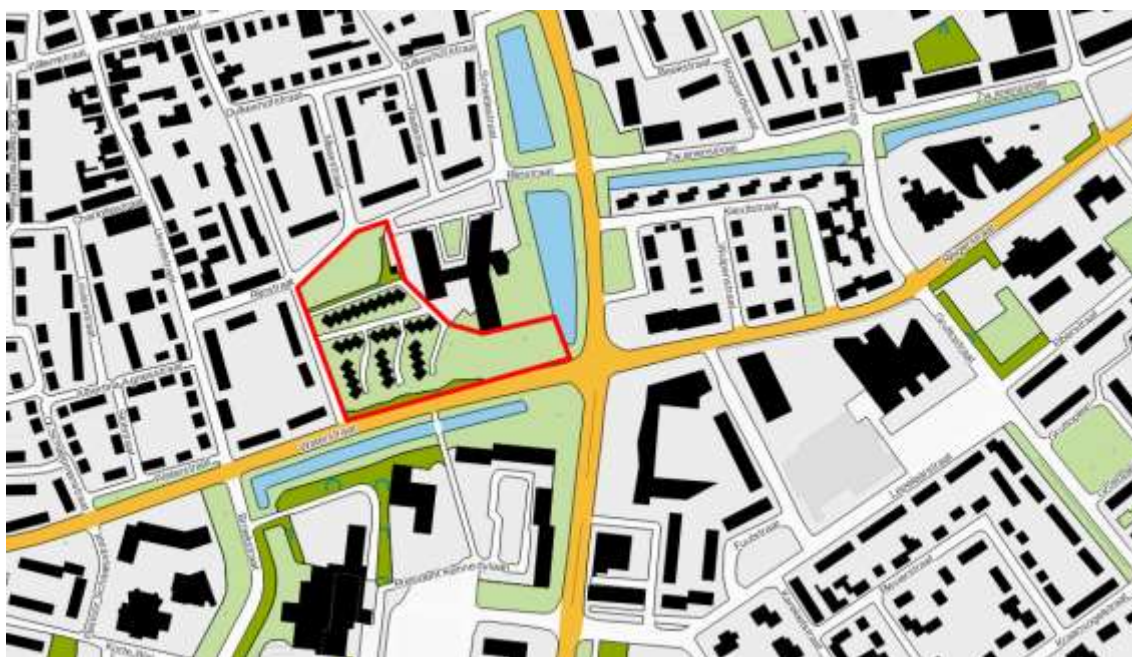
Op basis van de informatie die op de hierboven genoemde datum werd verzameld is deze rapportage geschreven. Het uitgangspunt was hierbij de Flora- en faunawet. In januari 2018 is de rapportage aangepast waardoor deze voldoet aan de Wet natuurbescherming.

4. Omschrijving plangebied

4.1 Ligging

Het plangebied is gelegen bij het Innoforte Lorenhuis te Velp, in de provincie Gelderland. In Figuur 1 is de begrenzing van het plangebied weergegeven.

Het plangebied wordt aan de zuidzijde begrensd door de Waterstraat, aan de westzijde door de Merwedestraat, aan de noordzijde door de Rijnstraat en het Innoforte Lorenhuis, en aan de oostzijde door water dat evenwijdig loopt aan de President Kennedylaan.



Figuur 1. Ligging van het plangebied, met de begrenzing in rood aangegeven. De binnen het plangebied weergegeven woningen zijn al geruime tijd niet meer aanwezig. © Dienst voor het kadaster en de openbare registers, Apeldoorn, 2016.

4.2 Beschrijving

Het plangebied bestaat grotendeels uit extensief beheerd, kruidenrijk grasland met verspreid bomen en struiken. Aan de zuidzijde wordt dit grasland begrensd door een dichte groenstrook met bomen en struiken. Aan de noordzijde bevindt zich een speelterrein met speeltoestellen binnen het plangebied, aan de zuidoostzijde is een goed onderhouden gazon aanwezig dat grenst aan water.

4.3 Aanwezige ecotopen

Binnen het plangebied zijn de volgende ecotopen aanwezig (zie ook Bijlage 1):

- droog intensief beheerd grasland,
- droog, extensief beheerd grasland met tal van kruidachtige planten als riet (*Phragmites australis*), reukloze kamille (*Tripleurospermum maritimum*), witte klaver (*Trifolium repens*), veldzuring (*Rumex acetosa*), gewone melkdistel (*Sonchus oleraceus*), Canadese fijnstraal

(*Conyza canadensis*), smalle weegbree (*Plantago lanceolata*), haagwinde (*Convolvulus sepium*);

- dunne bomen als ruwe berk (*Betula pendula*), esdoorn (*Acer spec.*) en bruine beuk (*Fagus sylvatica*) (diameter borsthoogte < 25 cm),
- dikke boomhazelaars (*Corylus colurna*) (diameter borsthoogte > 25 cm), zonder holtes,
- lage, opgaande begroeiing, bestaande uit onder andere gewone vlier (*Sambucus nigra*), sporkehout (*Ramnus frangula*), meidoorn (*Crataegus spec.*), Gelderse roos (*Viburnum opulus*), boswilg (*Salix caprea*) en taxus (*Taxus baccata*).

Aan de zuidoost zijde grenst het plangebied aan water. Dit water en de oever vallen echter niet onder het plangebied.

5. Resultaten

5.1 Beschermde gebieden (Natura 2000 en NNN)

Het Natura 2000-gebied dat het dichtste bij het plangebied ligt is 'Rijntakken'. Dit gebied ligt op een afstand van 980 m van het plangebied.

Het plangebied ligt op 680 m afstand van het NNN.

5.2 Beschermingsregime soorten Vogelrichtlijn

Van vogelsoorten met vaste rust- en/of verblijfplaatsen, categorie 1-4, is mogelijk de sperwer (*Accipiter nisus*) binnen het plangebied aanwezig. Met name in de groenstrook die evenwijdig loopt aan de Waterstraat kan een nest van deze soort aanwezig zijn. Hier kan ook een rustplaats van ransuilen (*Asio otus*) aanwezig zijn. Van vogelsoorten met vaste rust- en verblijfplaatsen, categorie 5, is aanwezigheid van ekster (*Pica pica*) en zwarte kraai (*Corvus corone*) niet uitgesloten; ten tijde van het veldbezoek waren geen ekster- of kraaiennesten in het plangebied aanwezig, maar er is een reële kans dat deze algemeen voorkomende vogels zich vestigen in het plangebied. Nesten van overige soorten met jaarrond beschermde vaste rust- en verblijfplaatsen zijn niet aanwezig.

Zangvogels die in tuinen en stedelijk gebied broeden, zoals merel (*Turdus merula*), heggenmus (*Prunella modularis*) en winterkoning (*Troglodytes troglodytes*), zijn waarschijnlijk binnen het plangebied aanwezig.

De aanwezigheid van vogels zoals genoemd in de verdragen van Bonn en Bern, waaronder de hiervoor genoemde heggenmus, kan niet worden uitgesloten. Deze soorten vallen zowel onder het beschermingsregime Vogelrichtlijn als het beschermingsregime Habitatrichtlijn. Voor deze soorten geldt dat ze niet opzettelijk mogen worden verstoord, ongeacht hun staat van instandhouding.

5.3 Beschermingsregime soorten Habitatrichtlijn

5.3.1 Planten

Liggende raket (*Sisymbrium supinum*) en zomerschroeforchis (*Spiranthes aestivalis*) zijn verdwenen uit Nederland. Kleine vlotvaren (*Salvinia natans*) komt van nature in Nederland niet voor. Alle recente meldingen zijn terug te voeren op weggegooid aquariumplanten. Geel schorpioenmos (*Hamatocaulis vernicosus*) is een soort van kalkarme, ijzerrijke moerassen, en tonghaarmuts (*Orthotrichum rogeri*) komt vooral voor in jonge wilgenbossen en in jonge aanplant van zomereik. Drijvende waterweegbree (*Luronium natans*) is een soort van helder, voedselarm tot matig voedselrijk, zwak zuur water en kruipend moerasscherm (*Apium repens*) is een soort van zwak zure veen- of kleibodems, die 's winters ondiep overstroomd worden. Groenknolorchis (*Liparis loeselii*) tenslotte is een soort van natte duinvalleien en trilvenen. Gezien de biotopen in het plangebied kan de aanwezigheid van al deze soorten redelijkerwijs worden uitgesloten.

5.3.2 Zoogdieren

Vleermuizen

Het plangebied is geschikt als foerageergebied voor een aantal soorten vleermuizen. Op grond van de ligging in een stedelijke omgeving (waar weinig vervangend voedselgebied aanwezig is) is de kans reëel dat het een essentieel foerageergebied betreft. Lijnvormige elementen zijn aanwezig in de vorm van de groenstrook langs de Waterstraat en de rij boomhazelaars, zodat aanwezigheid van vliegroutes van vleermuizen niet kan worden uitgesloten. In het plangebied zijn geen gebouwen aanwezig, zodat verblijfplaatsen van gebouwbewonende vleermuizen zeker niet aanwezig zijn. De bomen in het plangebied bevatten geen holten die geschikt zijn als verblijfplaats voor boombewonende vleermuizen, zodat verblijfplaatsen van boombewonende vleermuizen eveneens niet aanwezig zijn.

In het plangebied kunnen derhalve de volgende soorten worden verwacht: gewone dwergvleermuis (*Pipistrellus pipistrellus*), ruige dwergvleermuis (*Pipistrellus nathusii*), kleine dwergvleermuis (*Pipistrellus pygmaeus*), rosse vleermuis (*Nyctalus noctula*), laatvlieger (*Eptesicus serotinus*), gewone grootoorvleermuis (*Plecotus auritus*), watervleermuis (*Myotis daubentonii*), franjestaart (*Myotis nattereri*) en baardvleermuis (*Myotis mystacinus*).

In onderstaande tabel is weergegeven welke functies van bovengenoemde soorten mogelijk voorkomen.

	zomerverblijfplaats	kraamverblijfplaats	paarverblijfplaats	winterverblijfplaats	vliegroute	foerageergebied
gewone dwergvleermuis					x	x
ruige dwergvleermuis						x
kleine dwergvleermuis					x	x
rosse vleermuis						x
laatvlieger					x	x
gewone grootoorvleermuis					x	x
watervleermuis					x	
franjestaart					x	x
baardvleermuis					x	x

Bever en otter

In het plangebied zijn geen sporen van otter (*Lutra lutra*) of bever (*Castor fiber*) aangetroffen. De aanwezigheid van beide soorten kan hiermee redelijkerwijs worden uitgesloten.

Hamster, hazelmuis en noordse woelmuis

Het verspreidingsgebied van hamster (*Cricetus cricetus*) en hazelmuis (*Muscardinus avellanarius*) is beperkt tot Zuid-Limburg. Voor de noordse woelmuis (*Microtus oeconomus*) geldt dat deze soort een zeer natte, kruidenrijke vegetatie behoeft en dat de verspreiding zich beperkt tot de lage, natte delen van Nederland. Derhalve kan worden gesteld dat binnen het plangebied geen van de genoemde soorten voorkomen.

Overige zoogdieren

De overige onder de Habitatrichtlijn vallende, in Nederland voorkomende zoogdieren betreffen zeezoogdieren, wilde kat (*Felis silvestris*) en lynx (*Lynx lynx*), twee soorten die slechts zelden in Limburgse bossen waargenomen, en de in Nederland slechts zwervend aangetroffen wolf (*Canis lupus*). Derhalve kan worden gesteld dat binnen het plangebied geen onder dit beschermingsregime vallende overige zoogdieren voorkomen.

5.3.3 Reptielen

Het plangebied ligt ver buiten het bekende verspreidingsgebied van muurhagedis (*Lacerta muralis*) en voldoet niet aan de biotoopeisen van zandhagedis (*Lacerta agilis*) en gladde slang (*Coronella austriaca*) (schrone halfopen vegetatie). Als gevolg van de geïsoleerde ligging van het plangebied te midden van een stedelijke omgeving, het gebruik van het plangebied door mensen die hun hond uitlaten en spelende jeugd, is aanwezigheid van deze reptielen in het plangebied redelijkerwijs uitgesloten. Derhalve kan worden gesteld dat binnen het plangebied geen onder dit beschermingsregime vallende reptielen voorkomen.

5.3.4 Amfibieën

In het plangebied is geen open water aanwezig. Het plangebied is dan ook niet geschikt voor de voortplanting van amfibieën. Ook in de directe omgeving is geen geschikt voortplantingswater voor zwaarder of strikt beschermde amfibieën aanwezig. De aanwezigheid van overwinterende amfibieën die onder dit beschermingsregime vallen kan daarom redelijkerwijs worden uitgesloten.

5.3.5 Vissen

In het plangebied is geen open water aanwezig. De aanwezigheid van vissen is dan ook uitgesloten.

5.3.6 Vlinders en libellen

In het plangebied komen geen voedselarme wateren of vegetaties voor die geschikt zijn als leefgebied voor onder dit beschermingsregime vallende libellen en dagvlinders. De aanwezigheid van onder dit beschermingsregime vallende libellen en vlinders kan daarom redelijkerwijs worden uitgesloten.

5.3.7 Overige ongewervelden

Oeveraas (*Palingenia longicauda*), juchtleerkever (*Osmoderma eremita*) en Bataafse stroommossel (*Unio crassus*) zijn uit Nederland verdwenen. Van de vermijoenkever (*Cucujus cinnaberinus*) zijn

slechts enkele populaties bekend uit vochtige bossen in Noord-Brabant en Limburg. In verband met het ontbreken in het plangebied van veensloten en vennen met schoon water kan de aanwezigheid van andere onder dit beschermingsregime vallende overige ongewervelden redelijkerwijs worden uitgesloten.

5.4 Beschermingsregime andere soorten

5.4.1 Planten

Op grond van de voedselrijke omstandigheden ter plekke worden geen beschermde planten verwacht. Ook werden tijdens het veldbezoek geen beschermde planten aangetroffen.

5.4.2 Zoogdieren

Slaapmuizen

Het verspreidingsgebied van de eikelmuis (*Eliomys quercinus*) beperkt zich tot specifieke gebieden in Zuid-Limburg. De soort kan voor het plangebied worden uitgesloten.

Ware muizen

De verspreidingsgebied van grote bosmuis (*Apodemus flavicollis*) beperkt zich tot de oostgrens van Nederland en ligt derhalve buiten het plangebied. Voor de overige ware muizen geldt dat zij door de Provincie Gelderland voor ruimtelijke ingrepen zijn vrijgesteld van de Wet natuurbescherming.

Spitsmuizen

Het verspreidingsgebied van de veldspitsmuis (*Crocidura leucodon*) omvat Twente en Zeeuws-Vlaanderen en ligt derhalve buiten het plangebied. De waterspitsmuis (*Neomys fodiens*) is gebonden aan schone wateren met een rijke oevervegetatie. Derhalve kan worden gesteld dat beide soorten niet in het plangebied voorkomen. Voor de overige spitsmuizen geldt dat zij door de Provincie Gelderland voor ruimtelijke ingrepen zijn vrijgesteld van de Wet natuurbescherming.

Woelmuizen

De verspreiding van de molmuis (*Arvicola scherman*) is beperkt tot Limburg. De overige onder dit beschermingsregime vallende woelmuizen zijn door de Provincie Gelderland voor ruimtelijke ingrepen vrijgesteld van de Wet natuurbescherming.

Eekhoorn

Tijdens het veldbezoek werden geen nesten van de eekhoorn (*Sciurus vulgaris*) of knaagsporen aangetroffen. Aan de zuidzijde van het plangebied, evenwijdig aan de Waterstraat, is een dichte groenstrook aanwezig. Tijdens het bezoek stonden bomen en struiken in het blad en kon niet nagegaan worden of in de groenstrook nesten van eekhoorns aanwezig zijn. De aanwezigheid van eekhoorns kon zodoende niet uitgesloten worden.

Haasachtigen, egel en vos

Deze soorten zijn door de Provincie Gelderland voor ruimtelijke ingrepen vrijgesteld van de Wet natuurbescherming.

Marterachtigen

In het plangebied werden geen sporen van beschermde marterachtigen aangetroffen. Steenmarter (*Martes foina*) komt vrij algemeen voor in de omgeving van Velp. Dit dier gebruikt onder andere beschutte plaatsen onder bomen en struiken als dagrustplaats. Ook wordt openbaar groen gebruikt om op vogels en muizen te jagen. Aanwezigheid van steenmarter binnen het plangebied is daarom niet uit te sluiten. Boommarter (*Martes martes*) komt in de omgeving van Velp voor. Deze soort mijdt over het algemeen de omgeving van mensen. Gezien de ligging van het plangebied in een stedelijke omgeving is aanwezigheid van boommarter redelijkerwijs uitgesloten.

In het plangebied werden geen sporen van das (*Meles meles*) aangetroffen. Deze soort laat over het algemeen duidelijke sporen na zoals wissels, voetafdrukken en mestputjes. Aangezien deze niet zijn aangetroffen mag worden aangenomen dat das geen verblijfplaats of essentieel foerageergebied in het plangebied heeft.

De bunzing (*Mustela putorius*), hermelijn (*Mustela erminea*) en wezel (*Mustela nivalis*) zijn door de Provincie Gelderland vrijgesteld van de Wet natuurbescherming.

Overige zoogdieren

De overige onder dit beschermingsregime vallende zoogdieren betreffen zeezoogdieren en in bos of open veld levende grote hoefdieren, te weten edelhert (*Cervus elaphus*), ree (*Capreolus capreolus*) en wild zwijn (*Sus scrofa*). Evenals de das laten de drie laatstgenoemde soorten vrijwel altijd duidelijke sporen na. Bovendien zijn het schuwe soorten die mensen uit de weg gaan. Aangezien er geen sporen van deze soorten zijn aangetroffen kan redelijkerwijs worden gesteld dat binnen het plangebied geen onder dit beschermingsregime vallende overige zoogdieren voorkomen.

5.4.3 Vissen

In het plangebied is geen open water aanwezig. De aanwezigheid van vissen is dan ook uitgesloten.

5.4.4 Reptielen

Het plangebied ligt niet ver van bekende verspreidingsgebied van de ringslang (*Natrix natrix*). Als gevolg van de geïsoleerde ligging van het plangebied te midden van een stedelijke omgeving, het gebruik van het plangebied door mensen die hun hond uitlaten en door spelende jeugd is aanwezigheid van deze soort in het plangebied redelijkerwijs uitgesloten. Op grond van het ontbreken van voor overige reptielen geschikte ecotopen in het plangebied (zoals schrale vegetatie met voldoende rustige, zonnige plekken) kan de aanwezigheid van reptielen redelijkerwijs worden uitgesloten.

5.4.5 Amfibieën

In het plangebied is geen open water aanwezig. Het plangebied is dan ook niet geschikt voor de voortplanting van amfibieën. Ook in de directe omgeving is geen geschikt voortplantingswater voor beschermde amfibieën aanwezig. De aanwezigheid van overwinterende amfibieën kan daarom redelijkerwijs worden uitgesloten.

De kleine watersalamander (*Lissotriton vulgaris*), gewone pad (*Bufo bufo*), bruine kikker (*Rana temporaria*), bastaardkikker (*Pelophylax kl. esculentus*) en meerkikker (*Pelophylax ridibundus*) zijn door de provincies voor ruimtelijke ingrepen vrijgesteld van de Wet natuurbescherming.

5.4.6 Dagvlinders en libellen

Op basis van hun verspreiding kan de aanwezigheid van de volgende soorten dagvlinders in het plangebied worden uitgesloten: bruin dikkopje (*Erynnis tages*), bruine eikenpage (*Satyrus ilicis*), duinparelmoervlinder (*Argynnis niobe*), iepenpage (*Satyrus w-album*), kleine heivlinder (*Hipparchia statilinus*), spiegeldikkopje (*Heteropterus morpheus*), veenbesblauwtje (*Plebejus optilete*), veenbesparelmoervlinder (*Boloria aquilonaris*), veenhooibeestje (*Coenonympha tullia*), veldparelmoervlinder (*Melitaea cinxia*) en zilveren maan (*Boloria selene*). Op basis van hun biotoopkeuze kan de aanwezigheid in het plangebied van de volgende soorten dagvlinders worden uitgesloten: aardbeivlinder (*Pyrgus malvae*), bosparelmoervlinder (*Melitaea athalia*), gentiaanblauwtje (*Phengaris alcon*), grote vos (*Nymphalis polychloros*), grote weerschijnvlinder (*Apatura iris*), kleine ijsvogelvlinder (*Limenitis camilla*) en kommavlinder (*Hesperia comma*).

Aanwezigheid in het plangebied van sleedoornpage (*Thecla betulae*) is niet op voorhand uit te sluiten.

Op grond van de ecotopen in het plangebied is aanwezigheid van essentieel leefgebied voor libellen die onder dit beschermingsregime vallen redelijkerwijs uitgesloten.

5.4.7 Overige ongewervelden

Het plangebied bevindt zich buiten het bekende verspreidingsgebied van de Europese rivierkreeft (*Astacus astacus*) en het vliegend hert (*Lucanus cervus*).

5.5 Bescherming van houtopstanden

De ingreep vindt binnen de bebouwde kom houtopstanden plaats.

6. Ingreep

De initiatiefnemer is voornemens om in plangebied Innoforte Lorentzhuis te Velp nieuwbouw uit te voeren. Ingrepen die daartoe in het plangebied kunnen plaatsvinden bestaan voornamelijk uit:

- het kappen van bomen en verwijderen van overige beplanting;
- het bouwrijp maken van het terrein;
- het uitvoeren van nieuwbouw;
- aanbrengen van bestrating en kunstlicht;
- herinrichten van het groen binnen het plangebied.

7. Toetsing en effectbeoordeling

7.1 Beschermde gebieden (Natura 2000 en NNN)

Het Natura 2000-gebied dat het dichtste bij het plangebied ligt is 'Rijntakken'. Dit gebied ligt op een afstand van 980 m van het plangebied.

Door menselijke invloeden in het tussenliggende gebied als gevolg van de aanwezigheid van stedelijk gebied en grote wegen zijn negatieve effecten door geluidsverstoring of visuele verstoring als gevolg van de ingreep op Natura 2000-gebieden uitgesloten. De ingreep draagt niet bij aan verreikende effecten, zoals stikstofdepositie of verdroging. De ingreep leidt dan ook niet tot een verslechtering van de kwaliteit van de natuurlijke habitats of de habitats van soorten in Natura 2000-gebieden en heeft ook geen significant verstrend effect op de soorten waarvoor Natura 2000-gebieden zijn aangewezen. Een overtreding van de Wet natuurbescherming ten aanzien van Natura 2000-gebieden is dan ook niet aan de orde.

De ingreep vindt niet plaats binnen het NNN. Gezien de aard van de ingreep en de afstand tot het NNN is ook een externe werking op het NNN uitgesloten. Hierdoor is het afwegingskader Ecologische Hoofdstructuur niet van toepassing.

7.2 Beschermingsregime soorten Vogelrichtlijn

Binnen het plangebied is mogelijk het jaarrond beschermde nest van sperwer aanwezig. Ook kunnen rustplaatsen van ransuil aanwezig zijn. Bij het verwijderen van bomen en overige beplanting worden dit nest en deze rustplaatsen verwijderd en kan een broedsel van sperwer verstoord worden. Dit zijn overtredingen van de Wet natuurbescherming.

Voor te verwachten soorten uit categorie 5 zijn in de directe nabijheid van het plangebied voldoende alternatieven voor handen.

Werkzaamheden die uitgevoerd worden tijdens het broedseizoen kunnen leiden tot het verlaten van nesten met eieren of jongen en brengen de functionaliteit van de nesten in gevaar en zijn een overtreding van artikel 3.1 lid 1 en 2 Wet Natuurbescherming.

7.3 Beschermingsregime soorten Habitatrichtlijn

7.3.1 Zoogdieren

Vleermuizen

Uit de resultaten blijkt dat enkele soorten vleermuizen binnen het plangebied kunnen voorkomen. In onderstaande tabel is weergegeven op welke potentieel voorkomende combinatie van soorten en functies binnen het plangebied mogelijk negatieve effecten te verwachten zijn. Het verdwijnen van bomen en overige beplanting kan leiden tot het verdwijnen van essentieel foerageergebied en vliegroutes. Dit zijn overtredingen van de Wet natuurbescherming. Indien de rij met boomhazelaars en de groenstrook langs de Waterstraat behouden blijven is de kans dat vliegroutes verloren gaan redelijkerwijs uitgesloten. De huidige inrichting van het plangebied, met kruidenrijk grasland en

Aanwezigheid van eekhoorn in het plangebied is niet uitgesloten. Bij het kappen van bomen en het verwijderen van overige beplanting kunnen eekhoorns worden verstoord en gedood en kunnen nesten van dit dier worden vernield. Dit zijn overtredingen van de Wet natuurbescherming.

Ook aanwezigheid van steenmarter in het plangebied is niet uitgesloten. Het plangebied kan een essentieel onderdeel vormen van het voedselgebied van een of meer steenmarters en er kunnen vaste rustplaatsen aanwezig zijn. Het verwijderen van beplanting kan leiden tot het verdwijnen van essentieel voedselgebied en van vaste rustplaatsen. Dit zijn overtredingen van de Wet natuurbescherming. Indien binnen het plangebied bomen en struiken na de nieuwbouw worden aangeplant en bij de keuze van de beplanting rekening gehouden wordt met de waarde als voedselplant voor vogels en muizen, blijft tenminste een groot deel van het voedselgebied behouden en blijven er ook mogelijkheden voor steenmarters om rustplaatsen te vinden binnen het plangebied. In dat geval vormt de ingreep geen overtreding van de Wet natuurbescherming.

Uit de resultaten blijkt dat de aanwezigheid van (essentiële functies voor) overige soorten uit deze groep redelijkerwijs kan worden uitgesloten of dat zij voor ruimtelijke ingrepen zijn vrijgesteld van de Wet natuurbescherming. De ingreep leidt voor deze soorten dan ook niet tot een overtreding van de Wet natuurbescherming.

7.4.2 Dagvlinders

Uit de resultaten blijkt dat aanwezigheid van de sleedoornpage niet op voorhand is uit te sluiten. Bij het verwijderen van de groenstrook aan de zuidzijde van het plangebied wordt mogelijk leefgebied voor deze soort verwijderd, worden mogelijk exemplaren van deze soort gedood en/of eieren van deze soort vernield. Dit zijn overtredingen van artikel 3.10 lid 1 a en b.

7.4.3 Overige soortgroepen

Uit de resultaten blijkt dat de aanwezigheid van onder dit beschermingsregime vallende beschermde soorten uit de soortgroepen planten, reptielen, vissen, amfibieën, libellen en overige ongewervelden redelijkerwijs kan worden uitgesloten of dat zij voor ruimtelijke ingrepen zijn vrijgesteld van de Wet natuurbescherming. De ingreep leidt derhalve niet tot een overtreding van de Wet natuurbescherming voor deze soorten.

7.5 Bescherming van houtopstanden

Omdat de ingreep plaatsvindt binnen de Bebouwde kom Houtopstanden is de artikel 4.2. van de Wet natuurbescherming niet van toepassing.

.

8. Conclusies

8.1 Beschermde gebieden (Natura 2000 en NNN)

De ingreep leidt niet tot een verslechtering van de kwaliteit van de natuurlijke habitats of de habitats van soorten in Natura 2000-gebieden en heeft ook geen significant versturend effect op de soorten waarvoor Natura 2000-gebieden zijn aangewezen.

De ingreep vindt niet plaats binnen het NNN. Hierdoor is het afwegingskader Ecologische Hoofdstructuur niet van toepassing.

8.2 Beschermde soorten

Uit de toetsing van de resultaten van het onderzoek aan de Wet natuurbescherming blijkt dat bij uitvoering van de ingreep mogelijk negatieve effecten te verwachten zijn op:

- sperwer en ransuil;
- overige broedvogels;
- vleermuizen;
- eekhoorn;
- steenmarter;
- sleedoornpage.

Wat betreft overige soortgroepen wordt geen negatief effect op beschermde soorten (of functies) verwacht.

8.2.1 Beschermingsregime soorten Vogelrichtlijn

In het plangebied is mogelijk het jaarrond beschermde nest van sperwer aanwezig. Ook zijn mogelijk rustplaatsen van ransuil aanwezig. Om na te gaan of dit het geval is kan onderzoek uitgevoerd worden in een periode waarin er geen blad aan bomen en struiken aanwezig is en roestende ransuilen aanwezig zijn (half december – half februari). Indien hierbij een nest wordt waargenomen dat mogelijk van sperwer is dient in de periode half maart – eind april onderzoek naar broedende dieren middels twee bezoeken uitgevoerd te worden.

Voor de andere mogelijk aanwezige soorten broedvogels geldt dat de werkzaamheden buiten het broedseizoen uitgevoerd dienen te worden. Voor het broedseizoen stelt de wet geen vaste begin- of einddatum. Normaal gesproken loopt het broedseizoen voor de meeste vogelsoorten van 15 maart tot 15 juli.

Wanneer niet buiten het broedseizoen gewerkt kan worden moet het plangebied voorafgaande aan de werkzaamheden door een deskundige op het gebied van beschermde soorten onderzocht worden op de aanwezigheid van broedgevallen. Mits vastgesteld is dat overige beschermde functies niet in het plangebied aanwezig zijn kan beplanting buiten de broedtijd verwijderd worden.

8.2.2 Beschermingsregime Habitatrichtlijn

Vleermuizen

Een aantal soorten vleermuizen gebruikt het plangebied mogelijk als essentieel foerageergebied en als vliegroute. Daarom is het noodzakelijk aanvullend onderzoek naar het voorkomen van deze vleermuissoorten in het plangebied te verrichten. Het verdient aanbeveling dit aanvullende onderzoek uit te voeren volgens het Vleermuisprotocol 2017 van de Gegevensautoriteit Natuur.

Bij gebruikmaking van dit protocol wordt een eventuele ontheffingsaanvraag zonder aanvullende informatie vrijwel zeker in behandeling genomen. Tevens geeft het Vleermuisprotocol invulling aan de onderzoeksinspanning voortkomend uit de Wet natuurbescherming. Aanvullend vleermuisonderzoek houdt in dit geval in dat er twee bezoeken aan het plangebied gebracht dienen te worden waarvan een in periode 1 juni – 15 juli en een in de periode 1 augustus – 1 oktober. Deze bezoeken moeten met behulp van een *heterodyne* batdetector met *time expansion* uitgevoerd worden.

8.2.3 Overige beschermde soorten

Eekhoorn

Eekhoorn komt mogelijk voor binnen het plangebied. Om na te gaan of dit het geval is, is onderzoek gedurende maanden dat er geen blad aan bomen en struiken zit noodzakelijk. Op die manier is te bepalen of nesten van eekhoorn in het plangebied aanwezig zijn. Als eekhoorn binnen het plangebied voorkomt dient hiermee bij uitvoering van de ingreep rekening gehouden te worden en moet de ingreep mogelijk in aangepaste vorm uitgevoerd worden.

Steenmarter

Ook steenmarter komt mogelijk voor binnen het plangebied. In hoeverre de ingreep een overtreding vormt van de Wet natuurbescherming hangt af van de wijze waarop deze uitgevoerd wordt. Indien nog niet bekend is in welke vorm de ingreep precies uitgevoerd wordt, wordt aangeraden onderzoek te doen naar aanwezigheid van steenmarter zodat, indien de soort binnen het plangebied voorkomt, hier tijdig rekening gehouden kan worden. Hiertoe kan onderzoek uitgevoerd worden met behulp van cameravallen.

Sleedoornpage

Sleedoornpage komt mogelijk voor in het plangebied. Om na te gaan of deze soort hier voorkomt dient onderzoek uitgevoerd te worden in de periode januari-maart waarbij door een ter zake deskundige gezocht wordt naar eitjes van deze vlinder in sleedoornstruiken. Indien de sleedoornpage voorkomt in het plangebied dienen maatregelen getroffen te worden die ervoor zorgen dat het leefgebied behouden blijft.

8.3 Bescherming van houtopstanden

Omdat het plangebied gelegen is binnen de Bebouwde kom Houtopstanden is de bescherming van houtopstanden onder de Wet natuurbescherming niet van toepassing.

8.4 Samenvatting

In algemene zin kan redelijkerwijs worden gesteld dat op grond van de mogelijke effecten de uitvoering van de ingreep niet door de Wet natuurbescherming wordt verhinderd, mits tijdig aanvullend onderzoek wordt uitgevoerd naar sperwer en ransuil, vleermuizen, eekhoorn, steenmarter en sleedoornpage. Voorts moet rekening wordt gehouden met het broedseizoen van vogels. Afhankelijk van de resultaten van dit aanvullende onderzoek kan een aanvraag van een ontheffing en het opstellen en uitvoeren van een mitigatieplan noodzakelijk zijn.

Eventuele significant negatieve effecten op nabijgelegen beschermde gebieden zijn in dit geval niet aan de orde. Bescherming van houtopstanden onder de Wet natuurbescherming is niet van toepassing.

9. Bronnen

9.1 Literatuur

Broekhuizen, S., K. Spoelstra, J.B.M. Thissen, K.J. Canters & J.C. Buys (redactie), 2016. Atlas van de Nederlandse zoogdieren. – Natuur van Nederland 12. Naturalis Biodiversity Center & EIS Kenniscentrum Insecten en andere ongewervelden, Leiden.

Brouwer, T., M. Dorenbosch, R. van Eekelen & J. Spier, 2010. Vissenatlas Noord-Brabant. Uitgeverij Profiel, Bedum.

Creemers, C.M. & J.C.W. van Delft, 2009. De amfibieën en reptielen van Nederland. KNNV Uitgeverij, Utrecht.

Dietz, C., O. von Helversen & D. Nill, 2011. Vleermuizen. Alle soorten van Europa en Noordwest-Afrika. Tirion Natuur.

Floron, 2011. Nieuwe Atlas van de Nederlandse Flora. KNNV Uitgeverij, Zeist.

Limpens, H., J. Regelink & R. Koelman, 2011. Cursus vleermuizen en planologie. Cursusmap, Zoogdiervereniging.

Rijksdienst voor Ondernemend Nederland, 2014. Soortenstandaard Gewone dwergvleermuis *Pipistrellus pipistrellus*.

9.2 Websites

www.netwerkgroenebureaus.nl/werken-aan-kwaliteit/vleermuisprotocol

www.ravon.nl

www.soortenbank.nl

www.sovon.nl

www.telmee.nl

www.verspreidingsatlas.nl

www.vlinderstichting.nl

www.zoogdiervereniging.nl

Bijlage 1. Foto-impressie plangebied



Figuur 2. Het plangebied bestaat grotendeels uit kruidenrijk grasland met verspreide bomen.



Figuur 3. Aan de zuidzijde van het plangebied bevindt zich een groenstrook met uiteenlopende bomen en struiken.

Bijlage 2. Vogelsoorten met jaarrond beschermde nesten

Het Ministerie van LNV (nu: EZ) heeft in augustus 2009 de lijst met vogelsoorten waarvan de nesten het hele jaar door beschermd zijn aangepast. Met ingang van 26 augustus 2009 geldt een jaarronde bescherming van nestplaatsen van de soorten van categorie 1-4. Voor de soorten van categorie 5 is een inventarisatie gewenst.

Nederlandse naam	Wetenschappelijke naam	Categorie
steenuil	<i>Athene noctua</i>	1
gierzwaluw	<i>Apus apus</i>	2
huismus	<i>Passer domesticus</i>	2
roek	<i>Corvus frugilegus</i>	2
grote gele kwikstaart	<i>Motacilla cinerea</i>	3
kerkuil	<i>Tyto alba</i>	3
oehoe	<i>Bubo bubo</i>	3
ooievaar	<i>Ciconia ciconia</i>	3
slechtvalk	<i>Falco peregrinus</i>	3
boomvalk	<i>Falco subbuteo</i>	4
buizerd	<i>Buteo buteo</i>	4
havik	<i>Accipiter gentilis</i>	4
ransuil	<i>Asio otus</i>	4
sperwer	<i>Accipiter nisus</i>	4
wespendief	<i>Pernis apivorus</i>	4
zwarte wouw	<i>Milvus migrans</i>	4
blauwe reiger	<i>Ardea cinerea</i>	5
boerenwaluw	<i>Hirundo rustica</i>	5
bonte vliegenvanger	<i>Ficedula hypoleuca</i>	5
boomklever	<i>Sitta europaea</i>	5
boomkruiper	<i>Certhia brachydactyla</i>	5
bosuil	<i>Strix aluco</i>	5
brilduiker	<i>Bucephala clangula</i>	5
draaihals	<i>Jynx torquilla</i>	5
eidereend	<i>Somateria mollissima</i>	5
ekster	<i>Pica pica</i>	5
gekraagde roodstaart	<i>Phoenicurus phoenicurus</i>	5
glanskop	<i>Parus palustris</i>	5
grijze vliegenvanger	<i>Muscicapa striata</i>	5
groene specht	<i>Picus viridis</i>	5
grote bonte specht	<i>Dendrocopos major</i>	5
hop	<i>Upupa epops</i>	5
huiswaluw	<i>Delichon urbicum</i>	5
ijsvogel	<i>Alcedo atthis</i>	5

Nederlandse naam	Wetenschappelijke naam	Categorie
kleine bonte specht	<i>Dendrocopos minor</i>	5
kleine vliegenvanger	<i>Ficedula parva</i>	5
koolmees	<i>Parus major</i>	5
kortsnavelboomkruiper	<i>Certhia familiaris macrodactyla</i>	5
oeverzwaluw	<i>Riparia riparia</i>	5
pimpelmees	<i>Parus caeruleus</i>	5
raaf	<i>Corvus corax</i>	5
ruigpootuil	<i>Aegolius funereus</i>	5
spreeuw	<i>Sturnus vulgaris</i>	5
tapuit	<i>Oenanthe oenanthe</i>	5
torenvalk	<i>Falco tinnunculus</i>	5
zeearend	<i>Haliaeetus albicilla</i>	5
zwarte kraai	<i>Corvus corone</i>	5
zwarte mees	<i>Periparus ater</i>	5
zwarte roodstaart	<i>Phoenicurus ochruros</i>	5
zwarte specht	<i>Dryocopus martius</i>	5

Bijlage 3. Vrijstelling Provincie Gelderland

De volgende soorten zijn voor ruimtelijke ingrepen door de Provincie Gelderland vrijgesteld:

Amfibieën

- bruine kikker (*Rana temporaria*)
- gewone pad (*Bufo bufo*)
- kleine watersalamander (*Lissotriton vulgaris*)
- meerkikker (*Rana ridibunda*)
- middelste groene kikker/bastaardkikker (*Pelophylax* kl. *esculentus*)

Zoogdieren

- aardmuis (*Microtus agrestis*)
- bosmuis (*Apodemus sylvaticus*)
- bosspitsmuis (*Sorex araneus*)
- bunzing (*Mustela putorius*)
- dwergmuis (*Micromys minutus*)
- dwergspitsmuis (*Sorex minutus*)
- gewone bosspitsmuis (*Sorex araneus*)
- egel (*Erinaceus europeus*)
- haas (*Lepus europeus*)
- hermelijn (*Mustela erminea*)
- huisspitsmuis (*Crocidura russula*)
- konijn (*Oryctolagus cuniculus*)
- ondergrondse woelmuis (*Pitymys subterraneus*)
- ree (*Capreolus capreolus*)
- rosse woelmuis (*Myodes glareolus*)
- tweekleurige bosspitsmuis (*Sorex coronatus*)
- veldmuis (*Microtus arvalis*)
- vos (*Vulpes vulpes*)
- wezel (*Mustela nivalis*)
- woelrat (*Arvicola terrestris*)



Onderzoek essentaksterfte Innoforte Lorentzhuis

Rapportnummer 180.18.01
Onderzoek essentaksterfte



NLadviseurs

adviesbureau voor natuurbeheer
en landschapsoptimalisering

Colofon

Deze rapportage is opgesteld door
NLadviseurs

23-01-2018

NLadviseurs
Larensteinselaan 26 B
6882 CT VELP
026-7851440
info@nladviseurs.nl

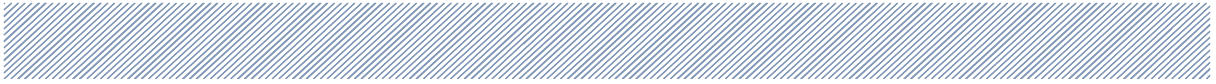
Copyright: Alle rechten voorbehouden.

Voor vermenigvuldiging van, of zinsnedes en
afbeeldingen uit deze rapportage gelieve contact
op te nemen met NLadviseurs.



Inhoudsopgave

Hoofdstuk 1: Inleiding	pag. 5
1.1 Aanleiding onderzoek	pag. 5
1.2 Locatie	pag. 5
1.3 Methode	pag. 5
1.4 Gerelateerde documentatie	pag. 5
1.5 Projectorganisatie	pag. 5
Hoofdstuk 2: Essentaksterfte	pag. 6
2.1 Oorzaak	pag. 6
2.2 Herkenning	pag. 6
2.3 Gevoeligheid	pag. 6
2.4 Gevolg	pag. 6
Hoofdstuk 3: Onderzoeksresultaten, conclusies en advies	pag. 7
Bijlage 1: Uitwerkingen per boom	pag. 8



1. Inleiding

1.1 Aanleiding onderzoek

Zorginstelling Innoforte is voornemens nieuwbouw te plegen van 26 zorgwoningen op het naastgelegen perceel van hun locatie Lorentzhuis te Velp (gld). In het kader van deze ontwikkeling zijn er in de afgelopen periode verschillende onderzoeken uitgevoerd, waaronder in 2016 een boom effect analyse (BEA). Uit deze analyse blijkt onder andere bij welke bomen binnen het bestaande plangebied knelpunten ontstaan vanwege de voorgestelde planvoornemens. In aanvulling op dit onderzoek is er specifiek gevraagd aanvullend onderzoek te verrichten op een aantal van deze bomen. De specifieke vraagstelling hierbij is of er essentaksterfte aanwezig is bij de essen in het plangebied.

1.2 Locatie

Uit de onderzoeksrapportage van de BEA blijkt dat er van het totaal aantal bomen er 8 essen in het plangebied aanwezig zijn (figuur 1). Deze essen staan in een rij langs de Waterstraat. Exakte locatie van deze bomen zijn in een eerder stadium ingemeten en beschikbaar bij de opdrachtgever.

1.3 Methode

Gezien de periode van het onderzoek is het niet mogelijk om bladverkleuring waar te nemen. Het onderzoek heeft zich daarom gericht op controle van het takhout en stam in het kroondeel. Specifiek is er gelet op de volgende zaken:

- ~ Kroonbezetting en vorm;
- ~ afgestorven twijgen/kroondelen;
- ~ aanwezigheid van reactiehout;
- ~ verkleuring van (jonge) twijgen scheuten.

Bovengenoemde punten zijn de bekende kenmerken die duiden op aantasting.

Het onderzoek heeft plaatsgevonden op 17 januari 2018. Gezien het feit dat het oudere exemplaren zijn, is er met behulp van een verrekijker gekeken naar de hogere delen van de kroon.

1.4 Gerelateerde documentatie

Er is aangesloten op eerder uitgevoerde BEA door gebruik te maken van de in het onderzoek gehanteerde boomnummers en beschikbare relevante boom informatie. *Bomen Effect Analyse project nieuwbouw seniorenwoningen Innoforte Lorentzhuis, 22 september 2016*, Boomadviesbureau De Groot.



Figuur 1: locatie essen



2. Essentaksterfte

2.1 Oorzaak

Essentaksterfte, ook wel essensterven genoemd, wordt veroorzaakt door een uit Azië afkomstige schimmel met de naam *Hymenoscyphus fraxineus* (vals essenvlieskelkje). Deze schimmel wordt ook vaak nog aangeduid met de oude naam *Chalara fraxinea*. *H. fraxineus* is een invasieve exoot en is nauw verwant aan het inheemse Essenvlieskelkje (*Hymenoscyphus albidus*), een schimmelsoort die als saprofyt op afgefallen bladstelen van de es leeft.

2.2 Herkenning

De schimmel *H. fraxineus* infecteert de bomen via het blad. De eerste symptomen bestaan uit bladplekjes gevolgd door verkleuring van de nerven en het geheel of gedeeltelijk afsterven van het geïnfecteerde blad. Als de aantasting doorzet, groeit de schimmel via de bladsteel de twijgen in waar ook de bast en het cambium worden aangetast. Dit leidt tot verstoring van de sapstroom wat zichtbaar wordt door verdord blad in de kroon van aangetaste essen in de loop van het groeiseizoen en afsterving van twijgen (figuur 2) of zelfs delen van de kroon. Kenmerkend zijn ook de langgerekte afgestorven plekken in de bast rondom de aanzet van geïnfecteerde twijgen en de karakteristieke bruinverkleuring van afgestorven twijgen

2.3 Gevoeligheid

De meeste essensoorten gevoelig tot zeer gevoelig zijn, zijn er ook soorten die minder gevoelig zijn. De gewone es (*Fraxinus excelsior*) is zeer gevoelig voor essentaksterfte. Onderzoek heeft laten zien dat er daarbij grote verschillen bestaan tussen individuen van de soort, zowel zaailingen als ook de cultivars van de gewone es verschillen onderling in gevoeligheid. Maar helaas is voor zover bekend geen van de bekende cultivars volledig resistent tegen deze ziekte. Op soortniveau worden de pluimes (*F. ornus*) en Mantsjoerijse es (*F. mandshurica*) als weinig tot niet gevoelig gezien en ook de Amerikaanse es (*F. americana*) en zachte es (*F. pennsylvanica*) zouden minder gevoelig zijn dan de gewone es. De zwarte es (*F. nigra*) en smalbladige es (*F. angustifolia*) daarentegen worden net als de gewone es als zeer gevoelig beschouwd.

2.4 Gevolg

Over het algemeen is er sprake van voortgaande taksterfte waardoor een steeds groter deel van de boom afsterft. Tegelijkertijd lopen vooral oudere bomen weer uit op de nog levende, gezonde delen. Hierdoor kunnen oudere bomen meerdere jaren overleven en soms ook weer (deels) herstellen. Bij jongere bomen en hakhoutscheuten is de kans op sterfte groter. Bomen in de stedelijke omgeving lijken wat minder vaak en zwaar aangetast te worden dan bomen in bossen en gesloten beplantingen en vooral ook hakhoutgebieden.

Bron: Wageningen Universiteit



Figuur 2: afstevende twijg



3. Onderzoeksresultaten, conclusies en advies

Tijdens het veldbezoek zijn alle bomen individueel beoordeeld volgens de in hoofdstuk 1 beschreven methode. Op de volgende pagina's zijn deze resultaten per boom weergegeven.

In zijn algemeenheid is te vermelden dat er bij alle bomen tekenen van essentaksterfte is waargenomen. De mate van aantasting is op dit moment nog minimaal te noemen. Gezien de landelijke trends en het ziektebeeld is de verwachting dat er in de komende jaren steeds verdere aantasting zal plaatsvinden.

Aangezien het om oudere bomen gaat, is de verwachting dat de bomen gaan proberen te herstellen. De boom zal meer reactiehout gaan vormen om bladoppervlak te compenseren. Dit zal ook naarmate de tijd en aantasting vordert steeds duidelijker zichtbaar worden in de kroon.

Op langere termijn zal er verzwakking gaan optreden waardoor de weerstand van de boom verder zal afnemen. Hierdoor zal de kans op intrede van andere schimmels en aantastingen vergroten, wat zou kunnen leiden tot versnelde aftakeling van de boom.

Op de volgende pagina's is per boom weergegeven wat de aangetroffen waarnemingen zijn.

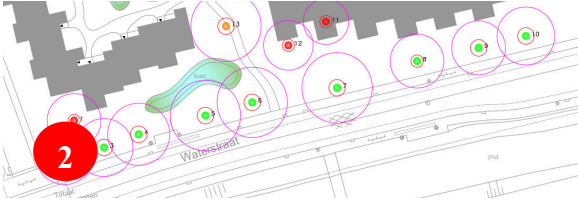
Advies

Het advies is om de bomen zo lang mogelijk te handhaven. De aantasting door essentaksterfte is op dit moment dermate licht dat er nog geen gevaar optreedt voor de directe omgeving. Hiermee wordt ook aangesloten op het landelijk advies t.a.v. de omgang met essentaksterfte (Wageningen universiteit). Wanneer de boom niet meer voldoet aan veiligheidseisen, er intrede is van andere aantastingen/gebreken, of de boom qua beeld niet meer voldoet, kan er worden overgegaan tot kap.

Om een goed beeld te krijgen van de ontwikkeling en de onderhoudsbehoefte adviseer ik de bomen met een hogere regelmaat te schouwen/controleren. Jaarlijkse controle is aan te bevelen.

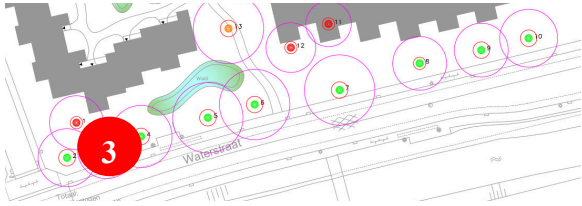


Bijlage 1: Uitwerkingen per boom

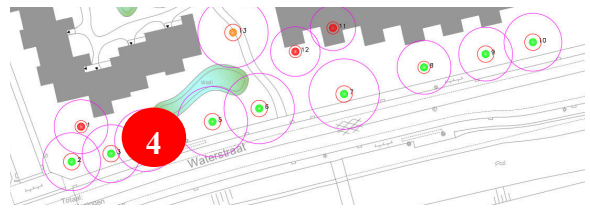
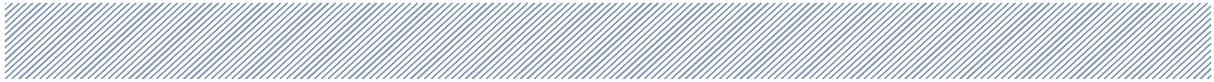


8

Boomnummer	2
Soort	Fraxinus excelsior
Stamdiameter	20-40
Kroondiameter	14
Vitaliteit	Redelijk
Gebreken	
Aantasting	Lichte aantasting essentaksterfte
Waargenomen symptomen	Licht dood hout in de kroon Reactiehout op gesteltakken
Toekomstverwachting	5-10 jaar
Oordeel	Boom handhaven
Activiteit	Verhoogde controle- en onderhoudsregime



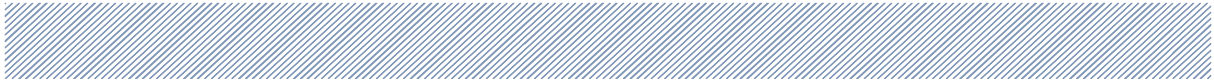
Boomnummer	3
Soort	Fraxinus excelsior
Stamdiameter	40-60
Kroondiameter	14
Vitaliteit	Redelijk
Gebreken	Wortelschade (oppervlakkige wortel)
Aantasting	Lichte aantasting essentaksterfte
Waargenomen symptomen	Licht dood hout in de kroon Reactiehout op gesteltakken Verkleuring jong (reactie)hout
Toekomstverwachting	5-10 jaar
Oordeel	Boom handhaven
Activiteit	Verhoogde controle- en onderhoudsregime



Boomnummer	4
Soort	Fraxinus excelsior
Stamdiameter	40-60
Kroondiameter	12
Vitaliteit	Redelijk
Gebreken	
Aantasting	Lichte aantasting essentaksterfte
Waargenomen symptomen	Licht dood hout in de kroon Reactiehout op gesteltakken Verkleuring jong (reactie)hout
Toekomstverwachting	5-10 jaar
Oordeel	Boom handhaven
Activiteit	Verhoogde controle- en onderhoudsregime

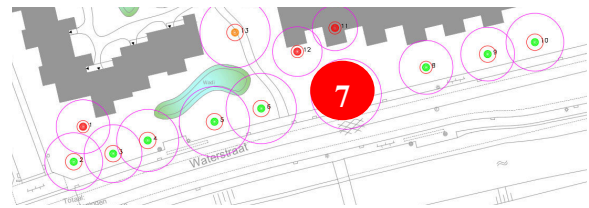
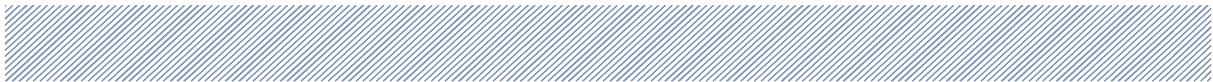


Boomnummer	5
Soort	Fraxinus excelsior
Stamdiameter	40-60
Kroondiameter	14
Vitaliteit	Redelijk
Gebreken	
Aantasting	Lichte aantasting essentaksterfte
Waargenomen symptomen	Licht dood hout in de kroon Afgestorven uitlopers
Toekomstverwachting	5-10 jaar
Oordeel	Boom handhaven
Activiteit	Verhoogde controle- en onderhoudsregime

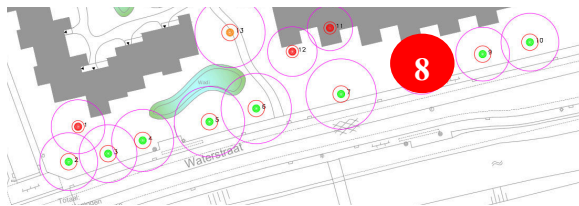


12

Boomnummer	6
Soort	Fraxinus excelsior
Stamdiameter	40-60
Kroondiameter	14
Vitaliteit	Redelijk
Gebreken	
Aantasting	Lichte aantasting essentaksterfte
Waargenomen symptomen	Licht dood hout in de kroon Reactiehout op gesteltakken Verkleuring jong (reactie)hout
Toekomstverwachting	5-10 jaar
Oordeel	Boom handhaven
Activiteit	Verhoogde controle- en onderhoudsregime

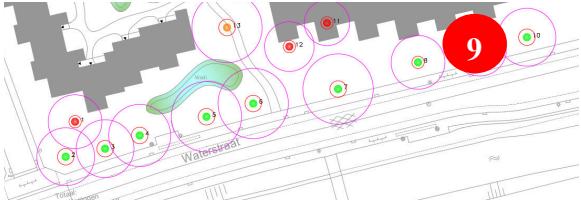


Boomnummer	7
Soort	Fraxinus excelsior
Stamdiameter	40-60
Kroondiameter	14
Vitaliteit	Redelijk
Gebreken	
Aantasting	Lichte aantasting essentaksterfte
Waargenomen symptomen	Licht dood hout in de kroon Reactiehout op gesteltakken Verkleuring jong (reactie)hout
Toekomstverwachting	5-10 jaar
Oordeel	Boom handhaven
Activiteit	Verhoogde controle- en onderhoudsregime



14

Boomnummer	8
Soort	Fraxinus excelsior
Stamdiameter	40-60
Kroondiameter	10
Vitaliteit	Redelijk
Gebreken	
Aantasting	Lichte aantasting essentaksterfte
Waargenomen symptomen	Licht dood hout in de kroon Reactiehout op gesteltakken Verkleuring jong (reactie)hout
Toekomstverwachting	5-10 jaar
Oordeel	Boom handhaven
Activiteit	Verhoogde controle- en onderhoudsregime



Boomnummer	9
Soort	Fraxinus excelsior
Stamdiameter	40-60
Kroondiameter	10
Vitaliteit	Redelijk
Gebreken	
Aantasting	Lichte aantasting essentaksterfte
Waargenomen symptomen	Licht dood hout in de kroon
	Reactiehout op gesteltakken
	Verkleuring jong (reactie)hout
Toekomstverwachting	5-10 jaar
Oordeel	Boom handhaven
Activiteit	Verhoogde controle- en onderhoudsregime



Onderzoek essentaksterfte Innoforte Lorentzhuis

Rapportnummer 180.18.01
Onderzoek essentaksterfte



NLadviseurs

adviesbureau voor natuurbeheer
en landschapsoptimalisering

Colofon

Deze rapportage is opgesteld door
NLadviseurs

23-01-2018

NLadviseurs
Larensteinselaan 26 B
6882 CT VELP
026-7851440
info@nladviseurs.nl

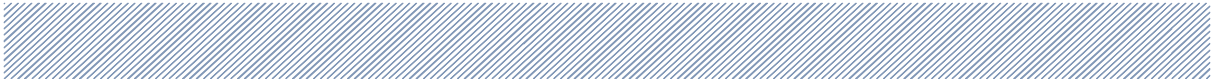
Copyright: Alle rechten voorbehouden.

Voor vermenigvuldiging van, of zinsnedes en
afbeeldingen uit deze rapportage gelieve contact
op te nemen met NLadviseurs.



Inhoudsopgave

Hoofdstuk 1: Inleiding	pag. 5
1.1 Aanleiding onderzoek	pag. 5
1.2 Locatie	pag. 5
1.3 Methode	pag. 5
1.4 Gerelateerde documentatie	pag. 5
1.5 Projectorganisatie	pag. 5
Hoofdstuk 2: Essentaksterfte	pag. 6
2.1 Oorzaak	pag. 6
2.2 Herkenning	pag. 6
2.3 Gevoeligheid	pag. 6
2.4 Gevolg	pag. 6
Hoofdstuk 3: Onderzoeksresultaten, conclusies en advies	pag. 7
Bijlage 1: Uitwerkingen per boom	pag. 8



1. Inleiding

1.1 Aanleiding onderzoek

Zorginstelling Innoforte is voornemens nieuwbouw te plegen van 26 zorgwoningen op het naastgelegen perceel van hun locatie Lorentzhuis te Velp (gld). In het kader van deze ontwikkeling zijn er in de afgelopen periode verschillende onderzoeken uitgevoerd, waaronder in 2016 een boom effect analyse (BEA). Uit deze analyse blijkt onder andere bij welke bomen binnen het bestaande plangebied knelpunten ontstaan vanwege de voorgestelde planvoornemens. In aanvulling op dit onderzoek is er specifiek gevraagd aanvullend onderzoek te verrichten op een aantal van deze bomen. De specifieke vraagstelling hierbij is of er essentaksterfte aanwezig is bij de essen in het plangebied.

1.2 Locatie

Uit de onderzoeksrapportage van de BEA blijkt dat er van het totaal aantal bomen er 8 essen in het plangebied aanwezig zijn (figuur 1). Deze essen staan in een rij langs de Waterstraat. Exacte locatie van deze bomen zijn in een eerder stadium ingemeten en beschikbaar bij de opdrachtgever.

1.3 Methode

Gezien de periode van het onderzoek is het niet mogelijk om bladverkleuring waar te nemen. Het onderzoek heeft zich daarom gericht op controle van het takhout en stam in het kroondeel. Specifiek is er gelet op de volgende zaken:

- ~ Kroonbezetting en vorm;
- ~ afgestorven twijgen/kroondelen;
- ~ aanwezigheid van reactiehout;
- ~ verkleuring van (jonge) twijgen scheuten.

Bovengenoemde punten zijn de bekende kenmerken die duiden op aantasting.

Het onderzoek heeft plaatsgevonden op 17 januari 2018. Gezien het feit dat het oudere exemplaren zijn, is er met behulp van een verrekijker gekeken naar de hogere delen van de kroon.

1.4 Gerelateerde documentatie

Er is aangesloten op eerder uitgevoerde BEA door gebruik te maken van de in het onderzoek gehanteerde boomnummers en beschikbare relevante boom informatie. *Bomen Effect Analyse project nieuwbouw seniorenwoningen Innoforte Lorentzhuis, 22 september 2016*, Boomadviesbureau De Groot.



Figuur 1: locatie essen



2. Essentaksterfte

2.1 Oorzaak

Essentaksterfte, ook wel essensterven genoemd, wordt veroorzaakt door een uit Azië afkomstige schimmel met de naam *Hymenoscyphus fraxineus* (vals essenvlieskelkje). Deze schimmel wordt ook vaak nog aangeduid met de oude naam *Chalara fraxinea*. *H. fraxineus* is een invasieve exoot en is nauw verwant aan het inheemse Essenvlieskelkje (*Hymenoscyphus albidus*), een schimmelsoort die als saprofyt op afgefallen bladstelen van de es leeft.

2.2 Herkenning

De schimmel *H. fraxineus* infecteert de bomen via het blad. De eerste symptomen bestaan uit bladplekjes gevolgd door verkleuring van de nerven en het geheel of gedeeltelijk afsterven van het geïnfecteerde blad. Als de aantasting doorzet, groeit de schimmel via de bladsteel de twijgen in waar ook de bast en het cambium worden aangetast. Dit leidt tot verstoring van de sapstroom wat zichtbaar wordt door verdord blad in de kroon van aangetaste essen in de loop van het groeiseizoen en afsterving van twijgen (figuur 2) of zelfs delen van de kroon. Kenmerkend zijn ook de langgerekte afgestorven plekken in de bast rondom de aanzet van geïnfecteerde twijgen en de karakteristieke bruinverkleuring van afgestorven twijgen

2.3 Gevoeligheid

De meeste essensoorten gevoelig tot zeer gevoelig zijn, zijn er ook soorten die minder gevoelig zijn. De gewone es (*Fraxinus excelsior*) is zeer gevoelig voor essentaksterfte. Onderzoek heeft laten zien dat er daarbij grote verschillen bestaan tussen individuen van de soort, zowel zaailingen als ook de cultivars van de gewone es verschillen onderling in gevoeligheid. Maar helaas is voor zover bekend geen van de bekende cultivars volledig resistent tegen deze ziekte. Op soortniveau worden de pluimes (*F. ornus*) en Mantsjoerijse es (*F. mandshurica*) als weinig tot niet gevoelig gezien en ook de Amerikaanse es (*F. americana*) en zachte es (*F. pennsylvanica*) zouden minder gevoelig zijn dan de gewone es. De zwarte es (*F. nigra*) en smalbladige es (*F. angustifolia*) daarentegen worden net als de gewone es als zeer gevoelig beschouwd.

2.4 Gevolg

Over het algemeen is er sprake van voortgaande taksterfte waardoor een steeds groter deel van de boom afsterft. Tegelijkertijd lopen vooral oudere bomen weer uit op de nog levende, gezonde delen. Hierdoor kunnen oudere bomen meerdere jaren overleven en soms ook weer (deels) herstellen. Bij jongere bomen en hakhoutscheuten is de kans op sterfte groter. Bomen in de stedelijke omgeving lijken wat minder vaak en zwaar aangetast te worden dan bomen in bossen en gesloten beplantingen en vooral ook hakhoutgebieden.

Bron: Wageningen Universiteit



Figuur 2: afstevende twijg



3. Onderzoeksresultaten, conclusies en advies

Tijdens het veldbezoek zijn alle bomen individueel beoordeeld volgens de in hoofdstuk 1 beschreven methode. Op de volgende pagina's zijn deze resultaten per boom weergegeven.

In zijn algemeenheid is te vermelden dat er bij alle bomen tekenen van essentaksterfte is waargenomen. De mate van aantasting is op dit moment nog minimaal te noemen. Gezien de landelijke trends en het ziektebeeld is de verwachting dat er in de komende jaren steeds verdere aantasting zal plaatsvinden.

Aangezien het om oudere bomen gaat, is de verwachting dat de bomen gaan proberen te herstellen. De boom zal meer reactiehout gaan vormen om bladoppervlak te compenseren. Dit zal ook naarmate de tijd en aantasting vordert steeds duidelijker zichtbaar worden in de kroon.

Op langere termijn zal er verzwakking gaan optreden waardoor de weerstand van de boom verder zal afnemen. Hierdoor zal de kans op intrede van andere schimmels en aantastingen vergroten, wat zou kunnen leiden tot versnelde aftakeling van de boom.

Op de volgende pagina's is per boom weergegeven wat de aangetroffen waarnemingen zijn.

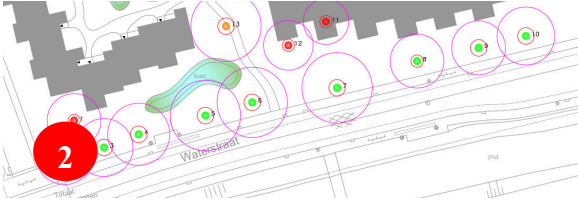
Advies

Het advies is om de bomen zo lang mogelijk te handhaven. De aantasting door essentaksterfte is op dit moment dermate licht dat er nog geen gevaar optreedt voor de directe omgeving. Hiermee wordt ook aangesloten op het landelijk advies t.a.v. de omgang met essentaksterfte (Wageningen universiteit). Wanneer de boom niet meer voldoet aan veiligheidseisen, er intrede is van andere aantastingen/gebreken, of de boom qua beeld niet meer voldoet, kan er worden overgegaan tot kap.

Om een goed beeld te krijgen van de ontwikkeling en de onderhoudsbehoefte adviseer ik de bomen met een hogere regelmaat te schouwen/controleren. Jaarlijkse controle is aan te bevelen.

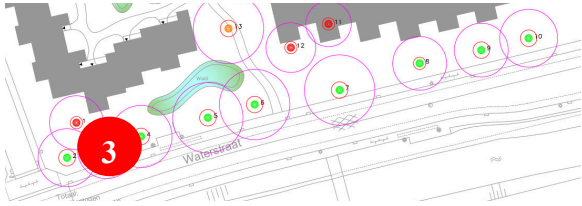


Bijlage 1: Uitwerkingen per boom

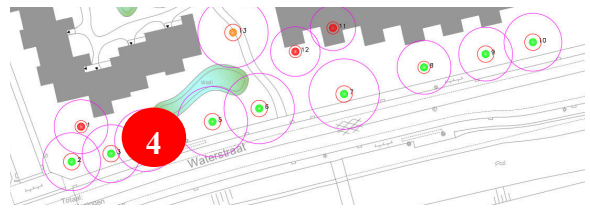
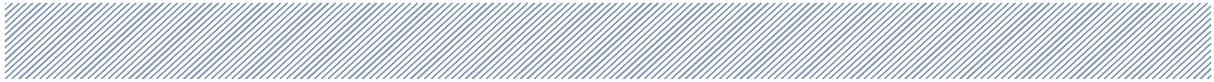


8

Boomnummer	2
Soort	Fraxinus excelsior
Stamdiameter	20-40
Kroondiameter	14
Vitaliteit	Redelijk
Gebreken	
Aantasting	Lichte aantasting essentaksterfte
Waargenomen symptomen	Licht dood hout in de kroon Reactiehout op gesteltakken
Toekomstverwachting	5-10 jaar
Oordeel	Boom handhaven
Activiteit	Verhoogde controle- en onderhoudsregime



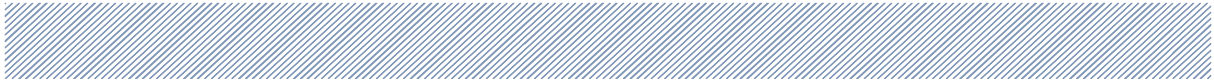
Boomnummer	3
Soort	Fraxinus excelsior
Stamdiameter	40-60
Kroondiameter	14
Vitaliteit	Redelijk
Gebreken	Wortelschade (oppervlakkige wortel)
Aantasting	Lichte aantasting essentaksterfte
Waargenomen symptomen	Licht dood hout in de kroon Reactiehout op gesteltakken Verkleuring jong (reactie)hout
Toekomstverwachting	5-10 jaar
Oordeel	Boom handhaven
Activiteit	Verhoogde controle- en onderhoudsregime



Boomnummer	4
Soort	Fraxinus excelsior
Stamdiameter	40-60
Kroondiameter	12
Vitaliteit	Redelijk
Gebreken	
Aantasting	Lichte aantasting essentaksterfte
Waargenomen symptomen	Licht dood hout in de kroon Reactiehout op gesteltakken Verkleuring jong (reactie)hout
Toekomstverwachting	5-10 jaar
Oordeel	Boom handhaven
Activiteit	Verhoogde controle- en onderhoudsregime

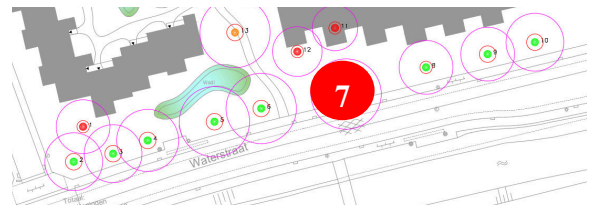


Boomnummer	5
Soort	Fraxinus excelsior
Stamdiameter	40-60
Kroondiameter	14
Vitaliteit	Redelijk
Gebreken	
Aantasting	Lichte aantasting essentaksterfte
Waargenomen symptomen	Licht dood hout in de kroon Afgestorven uitlopers
Toekomstverwachting	5-10 jaar
Oordeel	Boom handhaven
Activiteit	Verhoogde controle- en onderhoudsregime

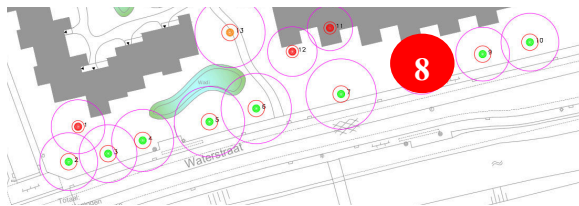


12

Boomnummer	6
Soort	Fraxinus excelsior
Stamdiameter	40-60
Kroondiameter	14
Vitaliteit	Redelijk
Gebreken	
Aantasting	Lichte aantasting essentaksterfte
Waargenomen symptomen	Licht dood hout in de kroon Reactiehout op gesteltakken Verkleuring jong (reactie)hout
Toekomstverwachting	5-10 jaar
Oordeel	Boom handhaven
Activiteit	Verhoogde controle- en onderhoudsregime

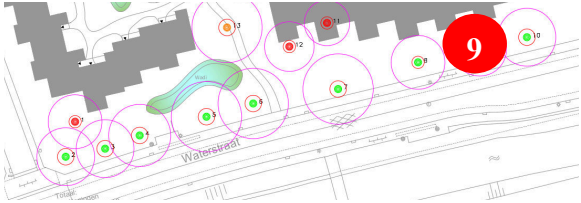


Boomnummer	7
Soort	Fraxinus excelsior
Stamdiameter	40-60
Kroondiameter	14
Vitaliteit	Redelijk
Gebreken	
Aantasting	Lichte aantasting essentaksterfte
Waargenomen symptomen	Licht dood hout in de kroon Reactiehout op gesteltakken Verkleuring jong (reactie)hout
Toekomstverwachting	5-10 jaar
Oordeel	Boom handhaven
Activiteit	Verhoogde controle- en onderhoudsregime



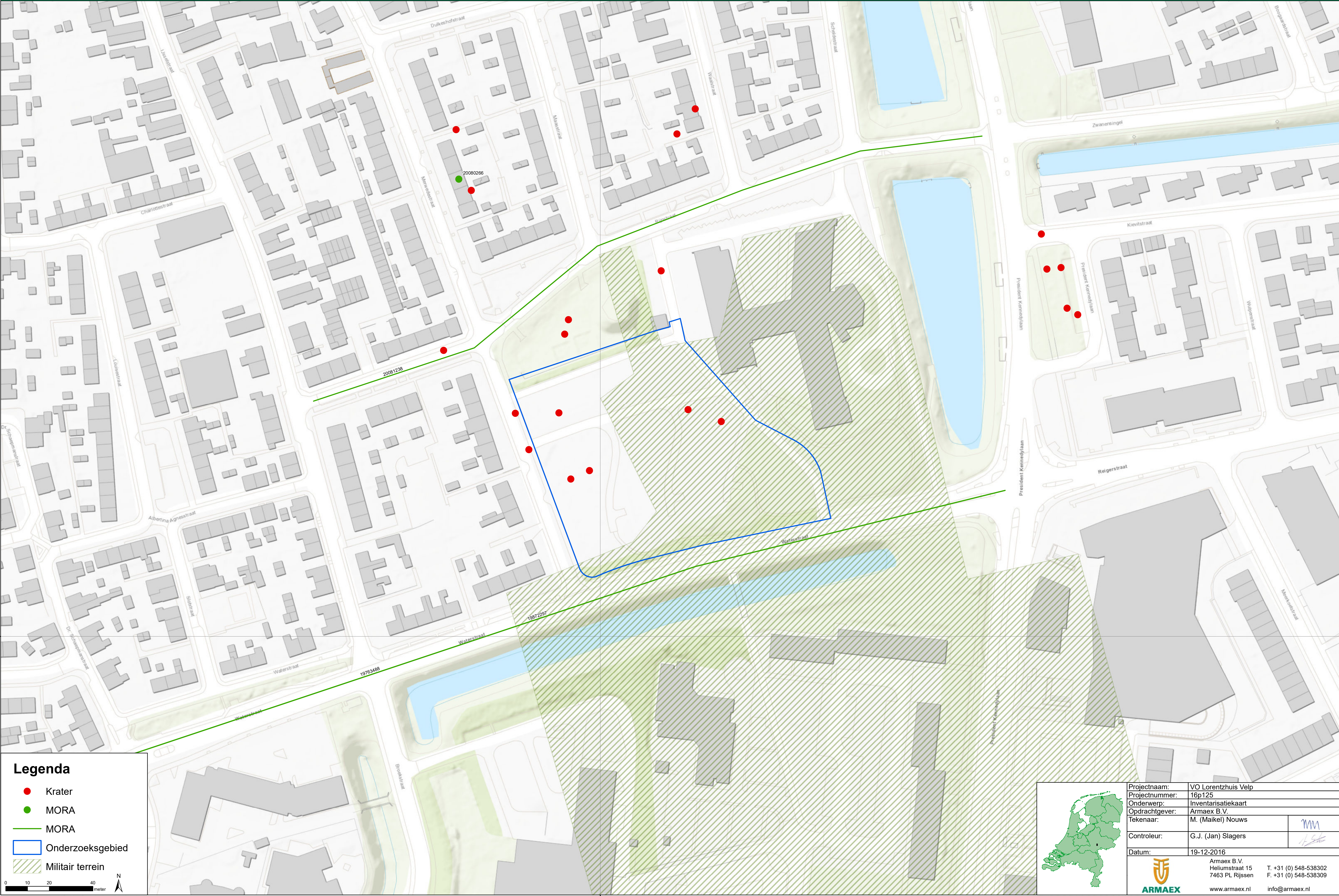
14

Boomnummer	8
Soort	Fraxinus excelsior
Stamdiameter	40-60
Kroondiameter	10
Vitaliteit	Redelijk
Gebreken	
Aantasting	Lichte aantasting essentaksterfte
Waargenomen symptomen	Licht dood hout in de kroon Reactiehout op gesteltakken Verkleuring jong (reactie)hout
Toekomstverwachting	5-10 jaar
Oordeel	Boom handhaven
Activiteit	Verhoogde controle- en onderhoudsregime



Boomnummer	9
Soort	Fraxinus excelsior
Stamdiameter	40-60
Kroondiameter	10
Vitaliteit	Redelijk
Gebreken	
Aantasting	Lichte aantasting essentaksterfte
Waargenomen symptomen	Licht dood hout in de kroon
	Reactiehout op gesteltakken
	Verkleuring jong (reactie)hout
Toekomstverwachting	5-10 jaar
Oordeel	Boom handhaven
Activiteit	Verhoogde controle- en onderhoudsregime

Inventarisatiekaart - VO Lorentzhuis Velp



Verkennd bodemonderzoek Conform NEN-5740

LOCATIE

Velp, Waterstraat/Merwedestraat

KADASTRALE GEMEENTE

VELP (GLD)

SECTIE H, NUMMER(S) 2223



Verkennd bodemonderzoek Conform NEN-5740

LOCATIE

Velp, Waterstraat/Merwedestraat

KADASTRALE GEMEENTE

VELP (GLD)

SECTIE H, NUMMER(S) 2223

OPDRACHTGEVER

Stichting Innoforte

Postbus 9104

6880 HE VELP

DATUM

21 september 2016

DOCUMENTNUMMER

P16-0616-005

OPGESTELD DOOR

W.H.H. Drok

GEAUTORISEERD

ing. C.H.J. Prudon

PROJECTLEIDER

MSc. W.H.H. Drok

GEZIEN

A handwritten signature in blue ink, likely belonging to W.H.H. Drok.

BOOT organiserend ingenieursburo B.V.

Plesmanstraat 5

3905 KZ VEENENDAAL

WEBSITE <http://www.buroboot.nl>

E-MAIL info@buroboot.nl

Titelpagina

SOORT ONDERZOEK	Verkennd bodemonderzoek
ONDERZOEKSLOCATIE	Velp, Waterstraat/Merwedestraat Waterstraat / Merwedestraat Velp
OPDRACHTGEVER	Stichting Innoforte Postbus 9104 6880 HE VELP
CONTACTPERSOON	Mevrouw M.J. de Dreu
UITGEVOERD DOOR	BOOT organiserend ingenieursburo B.V. Plesmanstraat 5 3905 KZ VEENENDAAL
CONTACTPERSOON	MSc. W.H.H. Drok
DATUM VOORONDERZOEK	Augustus 2016
DATUM VELDWERK	30 augustus 2016
DATUM PEILBUISEBEMONSTERING	9 september 2016
VELDWERK DOOR	P. Polder T. Guijt



2001/2002

Samenvatting

Dit rapport beschrijft een verkennend bodemonderzoek dat is uitgevoerd in opdracht van Stichting Innoforte aan de Waterstraat / Merwedestraat te Velp. Aanleiding voor het onderzoek vormt de voorgenomen nieuwbouw van seniorenwoningen op de locatie. Doel is het vaststellen van de bodemkwaliteit op de onderzoekslocatie.

Tabel 1.1 Hypothese en resultaten

ONDERZOEKSLOCATIE/ DEELLOCATIE	STRATEGIE ¹	RESULTATEN ²	
		GROND	GRONDWATER
Projectlocatie Waterstraat / Rijnstraat	ONV-NL	koper *, lood *, PAK* kobalt*, nikkel*, zink*	Barium*

1)

ONV-NL : onverdacht, niet lijnvormig

2)

PAK=polycyclische aromatische koolwaterstoffen (zie ook bijlage C)

- : ≤ AW2000 grond of streefwaarde grondwater/detectiegrens

* : > AW2000 grond of > streefwaarde grondwater

** : >½(AW2000 grond+I)-waarde of >½(S grondwater+I)-waarde

*** : >Interventiewaarde grond of grondwater

Conclusie en aanbevelingen

- De licht verhoogde concentraties zware metalen en PAK in de grond geven vanuit de Wet bodembescherming geen noodzaak voor het uitvoeren van nader onderzoek en/of het treffen van sanerende maatregelen.
- Het grondwater bevat een licht verhoogde concentratie barium. Het betreft naar verwachting een van nature verhoogd gehalte.
- De aangetoonde concentraties in de bodem vormen in milieuhygiënische zin geen belemmering voor het toekomstig gebruik (wonen met tuin).
- Gezien de zintuiglijk aangetroffen bijmenging met bodemvreemd materiaal (puin) in de bodem, wordt geconcludeerd dat de bodem verdacht is met betrekking tot de aanwezigheid van asbest.
- De gemeente Rheden hanteert als vuistregel dat een onderzoek naar asbest uitgevoerd moet worden wanneer een matige puinbijmenging of sterker aanwezig is. Geadviseerd wordt om in aanvulling op het onderhavig onderzoek een verkennend onderzoek asbest onderzoek asbest uit te voeren conform de NEN 5707, voor de terreindelen waar een matige tot sterke puinbijmenging aanwezig is.
- Indien het niet mogelijk is om bij de ontwikkeling van de locatie met een gesloten grondbalans te werken, dient grond van de locatie afgevoerd te worden. Alvorens dit materiaal elders toegepast kan worden, dient een partijkeuring conform het Besluit bodemkwaliteit uitgevoerd te worden. Mogelijk kan in overleg met de gemeente een toepassing worden gezocht in het kader van actief bodembeheer (bodembeheerplan en bodemkwaliteitskaart).

Inhoudsopgave

1	INLEIDING	5
1.1	AANLEIDING	5
1.2	DOELSTELLING	5
1.3	AFBAKENING	5
1.4	LEESWIJZER	6
2	VOORONDERZOEK.....	7
2.1	OMSCHRIJVING LOCATIE EN HUIDIGE SITUATIE	7
2.2	RAADPLEGING INFORMATIEBRONNEN	7
2.3	BODEM EN GEOHYDROLOGIE	8
2.4	CONCLUSIES VOORONDERZOEK EN ONDERZOEKSSTRATEGIE	9
3	VELDWERKZAAMHEDEN.....	10
3.1	UITVOERING VELDWERK	10
3.2	LABORATORIUMONDERZOEK	10
3.3	NORMERING.....	11
3.4	KWALITEITSBORGING	11
4	ONDERZOEKSRESULTATEN.....	12
4.1	BODEMOPBOUW EN GRONDWATER.....	12
4.2	VELDWAARNEMINGEN	12
4.3	LABORATORIUMONDERZOEK EN TOETSING	14
4.4	VERONTREINIGINGSSITUATIE	15
4.5	TOETSING ONDERZOEKSHYPOTHESE.....	16
5	CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN	17
5.1	CONCLUSIES	17
5.2	AANBEVELINGEN	17

BIJLAGEN

A	: Topografische ligging
	: Situatietekening
B	: Beschrijving bodemopbouw
C	: Verklaring analysepakketten, analysecertificaten
D	: Analyse- en toetsresultaten
E	: Normering en certificering
F	: Verklaring onafhankelijkheid

1 Inleiding

In opdracht van Stichting Innoforte is door BOOT organiserend ingenieursburo een verkennend bodemonderzoek uitgevoerd aan de Waterstraat/Merwedestraat te Velp. De onderzoekslocatie heeft een grootte van circa 10.189 m². Een overzicht van de locatie is weergegeven in bijlage A, blad 2.

Het onderzoek is uitgevoerd in twee fasen. In de eerste fase is een vooronderzoek (conform NEN 5725) uitgevoerd. Aan de hand hiervan is de onderzoeksstrategie bepaald. In de tweede fase is een verkennend bodemonderzoek uitgevoerd conform NEN 5740. Het veldwerk is uitgevoerd onder erkenning van de BRL SIKB 2000. De laboratoriumanalyses zijn uitgevoerd conform AS 3000.

1.1 Aanleiding

Aanleiding voor het onderzoek vormt de voorgenomen bouw van 26 seniorenwoningen op het terrein, waarvoor een wijziging van het bestemmingsplan noodzakelijk is. In verband hiermee dient inzicht verkregen te worden in de milieuhygiënische kwaliteit van de bodem.

1.2 Doelstelling

Doel van het onderzoek is na te gaan of de bodem (met betrekking tot milieuhygiënische kwaliteit van de bodem) geschikt is voor het huidige en/of toekomstig gebruik of dat mogelijk een bedreiging van de volksgezondheid kan optreden.

1.3 Afbakening

Het uitgevoerde onderzoek betreft een verkennend bodemonderzoek. Bij een verkennend onderzoek wordt middels vooronderzoek, bestaande uit een historisch onderzoek en terreininspectie, in beeld gebracht of en zo ja waar verontreinigingen worden verwacht. Op basis hiervan wordt een strategie opgesteld voor het veldwerk. Het veldwerk bestaat uit een aantal boringen, waarbij de visuele waarnemingen worden vastgelegd en een aantal representatieve mengmonsters worden samengesteld. Op basis van de resultaten wordt geconcludeerd of de verwachting uit het vooronderzoek juist is. Indien daartoe aanleiding is, dient aanvullend onderzoek te worden gedaan om vast te stellen of daadwerkelijk sprake is van een verontreiniging en wat de omvang daarvan is.

Onderzoek naar asbest in bodem maakt geen deel uit van dit onderzoek (uitgevoerd conform de NEN 5740). Wel wordt bij uitvoering van het vooronderzoek (conform de NEN 5725) en veldonderzoek specifiek aandacht besteed aan asbest. Indien daartoe aanleiding is, zal geadviseerd worden hiertoe aanvullend onderzoek te verrichten.

Middels een verkennend onderzoek wordt beoordeeld of de bodem geschikt is voor het beoogde gebruik en/of een verontreiniging wordt verwacht. Het vaststellen van de bodemkwaliteitsklasse van de bodem/bodemlagen voor toepassing elders maakt hiervan geen onderdeel uit.

Het onderzoek is op een zorgvuldige wijze en door gekwalificeerd personeel uitgevoerd. De betrouwbaarheid van het onderzoek wordt hierbij beïnvloed door:

- Beschikbaarheid van historische informatie. Onvolledige historische informatie kan leiden tot een onjuiste onderzoeksstrategie.
- Het onderzoek wordt uitgevoerd conform een gestandaardiseerde methode. Op basis hiervan worden middels een steekproef boringen gedaan en monsters genomen. Doordat de steekproefomvang afgeleid is van de norm wordt een betrouwbaar beeld van de bodemkwaliteit verkregen. Lokale afwijkingen van de bodemkwaliteit kunnen niet volledig worden uitgesloten.
- Het onderzoek betreft een momentopname. Eventuele toekomstige bodembedreigende activiteiten, calamiteiten (bijvoorbeeld brand of morsing van bodemvreemde vloeistoffen), sloopwerkzaamheden of bouwrijp maken en aanvoer van grond van elders kunnen de bodemkwaliteit (sterk) beïnvloeden.

1.4 Leeswijzer

Hoofdstuk 2 beschrijft de resultaten van het vooronderzoek. De opzet van het veld- en laboratoriumonderzoek volgen in hoofdstuk 3. De resultaten van veldwerkzaamheden, laboratoriumonderzoek en de verontreinigingssituatie staan beschreven in hoofdstuk 4. In hoofdstuk 5 worden conclusies en eventuele aanbevelingen beschreven.

2 Vooronderzoek

In dit hoofdstuk is de onderzoeksopzet gedefinieerd. De opzet vormt de basis voor de te volgen strategie en bijbehorende toetsing. De benodigde informatie is volgens het standaard vooronderzoek verzameld.

2.1 Omschrijving locatie en huidige situatie

De onderzoekslocatie is gelegen binnen de bebouwde kom, aan de zuidzijde van Velp. De X-coördinaat op de Topografische Kaart van Nederland is voor de onderzoekslocatie 195.515 en de Y-coördinaat is 444.583. De topografische ligging is weergegeven in bijlage A, blad 1.

Op de locatie zijn seniorenwoningen aanwezig geweest, welke recent zijn gesloopt. De onderzoekslocatie ligt momenteel braak. Gegevens over het gebruik van de onderzoekslocatie zijn afkomstig van terreininspectie en de opdrachtgever. De terreininspectie is op 30 augustus 2016 direct voorafgaand aan het veldwerk uitgevoerd. Tijdens de visuele inspectie zijn geen verdachte bronlocaties waargenomen.

In tabel 2.1 is de directe omgeving van de locatie bodemonderzoek weergegeven. Deze omgeving is tevens betrokken bij het vooronderzoek tot op 25 meter afstand van de grens bodemonderzoek.

Tabel 2.1 Omgeving locatie bodemonderzoek

NOORDZIJDE	ZUIDZIJDE	OOSTZIJDE	WESTZIJDE
Rijnstraat / Merwedestraat	Waterstraat	Merwedestraat, verzorgingstehuis (Rijnstraat 1)	Merwedestraat

Een topografisch overzicht en een weergave van de situatie is weergegeven in bijlage A.

2.2 Raadpleging informatiebronnen

Het vooronderzoek heeft bestaan uit het raadplegen van de in 2.2 vermelde bronnen:

Tabel 2.2 Verzamelde informatie

Bron	Bijzonderheden
Opdrachtgever	Op de locatie zijn 30 seniorenwoningen aanwezig geweest. Deze zijn gesloopt. De locatie ligt momenteel braak. De opdrachtgever heeft het voornemen om 26 nieuwe seniorenwoningen te bouwen.
Bodemloket	Er zijn geen bodemonderzoeken, saneringen en verdachte activiteiten bekend voor de onderzoekslocatie en nabije omgeving.
Provincie Gelderland	Op de locatie zijn geen bodemonderzoeken, saneringen of bodemverontreinigingen bekend. Ten westen van de locatie is een bodemonderzoek uitgevoerd (GE027501899). De status is: voldoende onderzocht.
Gemeente Rheden	Van het perceel Waterstraat / Merwedestraat is bij de gemeente geen relevante

Bron	Bijzonderheden
	bodem informatie aanwezig. Alleen op het aan de noordzijde grenzende speelterrein is in 2007 door DIBEC een verkennend bodemonderzoek uitgevoerd als onderdeel van een groter onderzoek op speelterreinen in Velp-Zuid (documentnummer 461.719/LA). Oppervlakte van 2.350 m². Daar bleek de bovengrond licht verontreinigd met lood en PAK. Ondergrond en het grondwater zijn niet onderzocht. Bodemkwaliteitskaart gemeente Rheden: Ontgravingskaart bovengrond: op de rand van de zone achtergrondwaarden (zuidelijk deel) en zone wonen met aanvullende eisen (noordelijk deel) Ontgravingskaart tussenlaag (0,5-1,0 m-mv): in het noordelijk deel voldoet de tussenlaag aan wonen, in het zuidelijk deel is deze laag niet apart te onderscheiden. De ondergrond valt voor de hele locatie binnen de zone achtergrondwaarden.
Terreininspectie 30 augustus 2016	Een omwonende gaf aan dat tijdens de sloop puindepots op het maaiveld hebben gelegen, welke mogelijk (deels) verspreid zijn over het terrein.

2.3 Bodem en geohydrologie

De grondwaterstand op de locatie is op basis van voorgaand onderzoek en gegevens van Dinoloket en de Provincie Gelderland niet bekend. Op basis van de grondwatertrappenkaart van de Provincie Gelderland is geen waarde bekend voor de locatie zelf, maar ligt het nabij een gebied met grondwatertrap VI (GHG 40-80, GLG >120 cm-mv). De regionale grondwaterstromingsrichting van het freatisch grondwater is zuidoostelijk gericht (richting de IJssel). De lokale grondwaterstroming kan worden beïnvloed door de aanwezigheid van watergangen, rioolsleuven en grondwateronttrekkingen in de directe omgeving.

In tabel 2.3 is een weergave gegeven van de regionale bodemopbouw en is afkomstig van de digitale ondergrondmodellen DGM v2.2, REGIS II v2.1 en GeoTOP v1.3.

Tabel 2.3 Schematische weergave van de regionale bodemopbouw

PAKKET	DIEPTE (M -MV)	SAMENSTELLING
Holocene afzettingen (form. Van Echteld)	0 - 5	Klei en zand, soms grindhoudend
Formatie van Kreftenheye	5 - 22	Zand (fijn tot en met grof)
Gestuwde afzettingen	22 - 29	Complexe eenheid, afwisselend zandige en kleiige lagen
Formatie van Waalre	29 - 39	Klei / kleiig zand / zandige klei
Formatie van Peize/Waalre	39 - 65	Zand (fijn tot en met grof)

Bron: TNO Dinoloket, september 2016

2.4 Conclusies vooronderzoek en onderzoeksstrategie

Uit het vooronderzoek blijkt dat voor zover bekend geen activiteiten of calamiteiten hebben plaatsgevonden welke een negatieve invloed op de milieuhygiënische bodemkwaliteit ter plaatse hebben uitgeoefend. Op de locatie zijn seniorenwoningen aanwezig geweest.

Voor de locatie is de hypothese 'onverdacht' conform de NEN 5725 van toepassing. De onderzoekslocatie is niet lijnvormig.

In tabel 2.4 is de gehanteerde onderzoeksstrategie opgenomen inclusief het betreffende oppervlak en verdachte parameters.

Tabel 2.4 Deellocaties met onderzoeksstrategie

DEELLOCATIE		STRATEGIE NEN-5740 ¹	OPPERVLAKTE (m ²)	VERDACHTE PARAMETERS
A	Projectlocatie Waterstraat / Rijnstraat	ONV-NL	10.089	-

1)

ONV-NL : onverdacht, niet lijnvormig

3 Veldwerkzaamheden

In dit hoofdstuk worden de veldwerk- en laboratoriumresultaten gepresenteerd.

3.1 Uitvoering veldwerk

Het veldwerk is uitgevoerd op 30 augustus 2016. Tijdens de veldwerkzaamheden zijn de volgende werkzaamheden verricht:

- een visuele beoordeling van de situatie ter plaatse (terreininspectie).
- het zintuiglijk beoordelen van het bij de boringen vrijgekomen bodemmateriaal op eventuele aanwezigheid van verontreinigingen;
- bemonstering van het opgeboorde bodemmateriaal;
- het inmeten van de bemonsteringslocaties middels GPS.

Tabel 3.1 Deellocaties met boringen en peilbuizen

DEELLOCATIE	BORINGEN		
	PEILBUIZEN ¹	DIEP	ONDIEP
Projectlocatie Waterstraat / Rijnstraat	01, 02	03 - 06	07 - 20

1)

- a. Peilbuizen met bovenzijde filter vanaf 0,5 meter minus grondwater (standaard NEN/VEP).

De boorlocaties zijn weergegeven in bijlage A, blad 2. Tijdens de grondwaterbemonstering bleek dat peilbuis 02 niet meer aanwezig was.

3.2 Laboratoriumonderzoek

Het laboratoriumonderzoek is uitgevoerd door Eurofins Analytico B.V. Een overzicht van de samenstelling van de verschillende grond(meng)monsters inclusief dieptes en de bemonsterde peilbuizen met bijbehorende chemische analyses is weergegeven in tabel 3.2 en tabel 3.3.

Tabel 3.2 Overzicht samenstelling grondmonsters en analyseparameters

(MENG-) MONSTER	BORINGNUMMER(S)	DIEPTE (CM-MV)	ANALYSE ¹	REDEN MONSTERSELECTIE
MM01	01, 02, 03	0 - 50	Standaardpakket bodem incl. luos	Bovengrond, zand, sporen tot zwak kolengruis- en baksteenhoudend
MM02	05, 08, 18	0 - 50	Standaardpakket bodem incl. luos	Bovengrond, zand, zwak-matig baksteen/puin
MM03	04, 09, 10, 11, 12, 19, 20	0 - 50	Standaardpakket bodem incl. luos	Bovengrond, zand, sporen baksteen/ puin/kolengruis
MM04	01, 02, 04, 05	60 - 180	Standaardpakket bodem incl. luos	Ondergrond, zand, resten-zwak kolengruis/baksteen/puin
MM05	07, 14, 15	0 - 50	Standaardpakket bodem incl. luos	Bovengrond, klei, sporen puin / zintuiglijk schoon

1)

zie bijlage C, incl. = inclusief organisch stof- en lutumgehalte

Tabel 3.3 Overzicht grondwatermonsters en analyseparameters

PEILBUIS/WATERMONSTER	FILTERSTELLING (CM-MV)	ANALYSE ¹
01-1-1	280 - 380	Standaardpakket grondwater

1)

zie bijlage C

3.3 Normering

Het verkennend bodemonderzoek is uitgevoerd conform NEN 5740: Bodem – Landbodemonderzoek – Strategie voor het uitvoeren van verkennend bodemonderzoek – Onderzoek naar de milieuhygiënische kwaliteit van bodem en grond.

Het veldwerk is uitgevoerd conform de BRL SIKB 2000 (beoordelingsrichtlijn voor het SIKB procescertificaat voor veldwerk bij milieuhygiënisch bodemonderzoek). De laboratoriumanalyses zijn uitgevoerd conform de AS3000 (accreditatieschema laboratorium analyses voor milieuhygiënisch bodemonderzoek).

Afwijkingen

Er is bij het veldwerk niet afgeweken van de BRL 2000. Bij de grondwaterbemonstering bleek dat peilbuis 2 niet meer aanwezig was. Mogelijk is deze verwijderd bij eerder uitgevoerde maaierwerkzaamheden. Dat er één peilbuis is bemonsterd in plaats van 2 is een afwijking op de NEN 5740. Echter, omdat geen activiteiten bekend zijn die mogelijk grondwaterverontreiniging kunnen hebben veroorzaakt, uit de resultaten van peilbuis 01 geen bijzonderheden naar voren komen en de grond ter plaatse van peilbuis 2 slechts licht verhoogde concentraties kent, wordt niet verwacht dat de afwijking de conclusies van het onderzoek beïnvloedt.

3.4 Kwaliteitsborging

Het procescertificaat van BOOT organiserend ingenieursburo (nr. VB-007) en het hierbij behorende keurmerk (BRL SIKB 2000) zijn van toepassing op de activiteiten inzake het milieukundig veldwerk, inclusief de daarbij behorende veldwerkregistratie, en de overdracht van de monsters aan een erkend laboratorium of de opdrachtgever.

Het onderzoek is op een zorgvuldige werkwijze en door gekwalificeerd personeel uitgevoerd. Om de onafhankelijkheid van het onderzoek te waarborgen, verklaart BOOT organiserend ingenieursburo onafhankelijk te zijn ten aanzien van opdrachtgever en projectlocatie.

4 Onderzoeksresultaten

In dit hoofdstuk worden de resultaten voortvloeiend uit het veldwerk en chemische analyse inclusief toetsing gepresenteerd.

4.1 Bodemopbouw en grondwater

Bodemgesteldheid

De bovengrond van de locatie bestaat gedeeltelijk uit zand en gedeeltelijk uit klei. De ondergrond bestaat overwegend uit zand met zandige lemlagen van wisselende dikte (ca 10-50 cm) rond 2 m-mv. Plaatselijk (boring 2) zijn ook in de ondergrond (tussen 3 en 4 m-mv) lemlagen aanwezig van 10 à 20 cm dikte. Het grondwater bevindt zich op circa 2,3 m-mv. De hoogte van het maaiveld op de onderzoekslocatie varieert. De bodembeschrijving per boring is weergegeven in bijlage B.

4.2 Veldwaarnemingen

Terreininspectie

Voorafgaand aan het bodemonderzoek is een terreininspectie uitgevoerd. Tijdens de terreininspectie zijn geen waarnemingen gedaan die aanleiding geven om de opzet van het bodemonderzoek te veranderen. Tevens zijn tijdens de terreininspectie geen aanwijzingen gevonden voor de aanwezigheid van asbestverdacht materiaal op het maaiveld ter plaatse van de onderzoekslocatie.

Grond

Tijdens uitvoering van de veldwerkzaamheden is op diverse plaatsen een zintuiglijke waarneming gedaan die wijst op bodemvreemd materiaal in de bodem. Een overzicht hiervan is weergegeven in tabel 4.1.

Tabel 4.1 Zintuiglijke waarneming

BORING	TRAJECT (CM-MV)	BIJZONDERHEDEN
01	0 - 35	resten kolen, zwak puin
01	35 - 55	matig baksteen, sterk puin
01	60 - 135	sporen baksteen, matig keien, zwak puin
02	0 - 80	sporen baksteen, zwak kolengruis
02	110 - 150	resten glas
02	150 - 180	zwak baksteen, resten kolengruis
03	0 - 50	zwak kolengruis
04	0 - 80	sporen baksteen, sporen puin
04	80 - 100	matig baksteen, zwak puin, resten slakken
05	0 - 70	zwak grind, zwak puin
05	70 - 90	zwak baksteen, resten glas, zwak kolengruis, zwak puin
05	130 - 170	zwak baksteen
08	0 - 50	matig baksteen, zwak keien
09	0 - 50	sporen baksteen, sporen puin
10	0 - 50	sporen puin
11	0 - 50	sporen baksteen, sporen hout
12	0 - 50	sporen baksteen
13	25 - 50	sporen baksteen

BORING	TRAJECT (CM-MV)	BIJZONDERHEDEN
15	0 - 50	sporen baksteen
18	0 - 50	zwak baksteen, sporen glas
19	0 - 50	sporen glas, sporen kolengruis
20	0 - 50	sporen puin

Er zijn lichte tot matige hoeveelheden puin, baksteen en kolengruis aangetroffen. Er is rekening gehouden in de mengmonstersamenstelling met het zintuiglijk aangetroffen bodemvreemd materiaal. De mengmonsters zijn samengesteld uit grondmonsters met gelijkaardige bijmengingen.

Asbest

Tijdens uitvoering van de veldwerkzaamheden is gebleken dat in de bodem puin is aangetroffen. De aanwezigheid van puin en/of bouw- en sloopafval in de bodem kan duiden op de aanwezigheid van asbest in de bodem.

Grondwater

In tabel 4.2 zijn de gemeten grondwaterstanden en de tijdens peilbuisbemonstering gemeten waarden voor temperatuur, zuurgraad (pH), elektrisch geleidingsvermogen (Ec), zuurstof (O₂) en troebelheid weergegeven. De in het veld bepaalde pH, Ec en O₂ wijken niet af van datgene wat van nature in de bodem voorkomt.

Bemonstering van het grondwater heeft plaatsgevonden na stabilisatie van de waarden opgelost zuurstofgehalte en elektrisch geleidingsvermogen.

Tabel 4.2 Gegevens grondwater tijdens bemonstering

PEILBUIS	DATUM	GWS ¹ (CM-MV)	TEMP ¹ (°C)	pH ¹	EC ¹ (μS/CM)	O ₂ ¹ (MG/L)	NTU ²	BELUCHT ³
01-1-1	9-9-2016	230	15,1	5,7	690	2,29	24	Nee

1)

BKPB : bovenkant peilbuis

GWS : grondwaterstand

TEMP : temperatuur

NTU : troebelheid (Nephelometric Turbidity Units)

2)

Ondanks dat het grondwater is bemonsterd conform de NEN 5744, overschrijdt de in het veld gemeten troebelheid de vastgestelde waarden voor grondwater met een natuurlijke troebelheid (0 - 10 NTU). Dit betekent dat indien een in het grondwater gemeten concentratie de toetsings- of interventiewaarde overschrijdt, een herbemonstering dient te worden uitgevoerd gericht op het nemen van een grondwatermonster met een natuurlijke troebelheid.

3)

Indien tijdens het voorpompen en/of grondwatermonsternamen de verlaging van het waterniveau in de peilbuis groter is dan 50 cm, waarbij het filterdeel gedeeltelijk droog is komen te staan, wordt gesproken van een belucht grondwatermonster.

4.3 Laboratoriumonderzoek en toetsing

Toetsing Wet bodembescherming (Wbb)

De analysecertificaten van het laboratorium zijn weergegeven in bijlage C, evenals een verklaring van de analysepakketten.

De gemeten waarden worden gecorrigeerd op basis van het gehalte lutum en organische stof. De gecorrigeerde waarde wordt de gestandaardiseerde meetwaarden (=GSSD) genoemd. De gestandaardiseerde meetwaarde wordt getoetst aan de achtergrondwaarde grond (AW2000 grond), streefwaarde grondwater en interventiewaarden, zoals vermeld in de Circulaire bodemsanering juli 2013 van het Ministerie van Infrastructuur en Milieu. De toetsingswaarden zijn als volgt gedefinieerd:

Tabel 4.3 Toetsingswaarden

TOETSINGSWAARDEN ¹	TOELICHTING
Achtergrondwaarde (AW)	Bodem ijkpunt voor de milieukwaliteit op de lange termijn, uitgaande van verwaarloosbare risico's voor het ecosysteem.
Streefwaarde (S)	Grondwater ijkpunt voor milieukwaliteit op de lange termijn, uitgaande van verwaarloosbare risico's voor het ecosysteem.
Interventiewaarde (I)	Het gehalte aan een stof waarbij de functionele eigenschappen voor de mens, dier en plant ernstig zijn verminderd of dreigen te worden verminderd.

1)

In de praktijk wordt vaak het rekenkundig gemiddelde van de achtergrondwaarde (of streefwaarde) en interventiewaarde gebruikt als toetswaarden waarvoor aanvullend en/of nader bodemonderzoek noodzakelijk wordt geacht. Dit rekenkundig gemiddelde wordt de tussenwaarde genoemd.

Bij toetsing van de grond- en grondwatermonsters is voor sommige (som)parameters de streef- / achtergrondwaarde hoger dan de vereiste rapportagegrens AS3000. In voornoemd geval wordt conform bijlage G van de Regeling bodemkwaliteit en conform bijlage 1 van de Circulaire bodemsanering de rapportagegrens als Achtergrondwaarde grond / Streefwaarde grondwater aangehouden. Bij somparameters geldt dit alleen als de waarden waarmee gerekend wordt lager zijn dan de rapportagegrens.

Grond

In tabel 4.4 zijn de verhoogde parameters na toetsing van de geanalyseerde grondmonsters weergegeven.

Tabel 4.4 Overzicht toetsresultaten grond(meng)monsters

(MENG-) MONSTER	BORINGNUMMER(S)	DIEPTE (CM-MV)	TOETSING ²
MM01	01, 02, 03	0 - 50	lood *, PAK *
MM02	05, 08, 18	0 - 50	koper *, lood *, PAK*
MM03	04, 09, 10, 11, 12, 19, 20	0 - 50	lood *, PAK *
MM04	01, 02, 04, 05	60 - 180	lood *
MM05	07, 14, 15	0 - 50	kobalt *, nikkel *, zink *

1)

PAK=polycyclische aromatische koolwaterstoffen (zie ook bijlage C)

- : <= detectiegrens/achtergrondwaarde
 * : > achtergrondwaarde
 ** : > tussenwaarde
 *** : > interventiewaarde

Grondwater

In tabel 4.5 zijn de verhoogde parameters na toetsing van de geanalyseerde grondwatermonsters weergegeven.

Tabel 4.5 Toetsresultaten grondwatermonsters

PEILBUIS/WATERMONSTER	FILTERSTELLING (CM-MV)	TOETSING2
01-1-1	280 - 380	barium *

1)

(zie ook bijlage C)

- : <= detectiegrens/streefwaarde
 * : > streefwaarde
 ** : > tussenwaarde
 *** : > interventiewaarde

De overige parameters, waarop de grond- en grondwatermonsters zijn onderzocht, zijn niet met verhoogde concentraties ten opzichte van de achtergrondwaarden grond/streefwaarden grondwater aangetroffen.

In bijlage D zijn de gemeten concentraties, de toetswaarden en de toetsresultaten weergegeven.

4.4 Verontreinigingssituatie

Grond

In de sporen tot zwak kolengruis en baksteenhoudende bovengrond (zand) overschrijden de concentraties lood en PAK de achtergrondwaarden (mengmonster MM01 en MM03). In de zwak tot matig baksteen en puinhoudende bovengrond (MM02) overschrijden koper, lood en Pak de achtergrondwaarden. Het mengmonster van de zintuiglijk schone tot sporen puinhoudende klei (MM05) bevat licht verhoogde concentraties kobalt, nikkel en zink. De ondergrond, met bijmengingen bestaande uit kolengruis, baksteen en puin bevat een licht verhoogde concentratie lood. De kwaliteit van de bovengrond is vergelijkbaar met die van het buurperceel, waar ook licht verhoogde concentraties lood en PAK zijn aangetoond.

Grondwater

In het grondwater overschrijdt barium de streefwaarden. Barium is een stof die algemeen verhoogd voorkomt in Nederland, waarbij het vaak een van nature verhoogde concentratie betreft. Omdat uit het vooronderzoek geen bron van barium naar voren is gekomen wordt verwacht dat de aangetoonde concentratie van nature verhoogde is.

4.5 Toetsing onderzoekshypothese

De gehanteerde onderzoekshypothese 'onverdachte locatie' wordt hiermee verworpen. De gevolgde onderzoeksstrategie ('onverdachte locatie') blijkt formeel gezien onjuist te zijn, omdat lichte verontreinigingen zijn aangetroffen. Het uitvoeren van een onderzoek met een opzet gericht op een verdachte locatie wordt weinig zinvol geacht. De resultaten van een dergelijk onderzoek zullen naar alle waarschijnlijkheid geen belangrijke verschillen vertonen ten opzichte van de huidige resultaten.

5 Conclusies en aanbevelingen

In dit hoofdstuk zijn de conclusies en aanbevelingen opgenomen.

5.1 Conclusies

Uit het uitgevoerd bodemonderzoek kan het volgende worden geconcludeerd:

- De licht verhoogde concentraties zware metalen en PAK in de grond geven vanuit de Wet bodembescherming geen noodzaak voor het uitvoeren van nader onderzoek en/of het treffen van sanerende maatregelen.
- Het grondwater bevat een licht verhoogde concentratie barium. Het betreft naar verwachting een van nature verhoogd gehalte.
- De aangetoonde concentraties in de bodem vormen in milieuhygiënische zin geen belemmering voor het toekomstig gebruik (wonen met tuin).
- Gezien de zintuiglijk aangetroffen bijmenging met bodemvreemd materiaal (puin) in de bodem, wordt geconcludeerd dat de bodem verdacht is met betrekking tot de aanwezigheid van asbest.

5.2 Aanbevelingen

- De gemeente Rheden hanteert als vuistregel dat een onderzoek naar asbest uitgevoerd moet worden wanneer een matige puinbijmenging of sterker aanwezig is. Geadviseerd wordt om in aanvulling op het onderhavig onderzoek een verkennend onderzoek asbest onderzoek asbest uit te voeren conform de NEN 5707, voor de terreindelen waar een matige tot sterke puinbijmenging aanwezig is.
- Indien het niet mogelijk is om bij de ontwikkeling van de locatie met een gesloten grondbalans te werken, dient grond van de locatie afgevoerd te worden. Alvorens dit materiaal elders toegepast kan worden, dient een partijkeuring conform het Besluit bodemkwaliteit uitgevoerd te worden. Mogelijk kan in overleg met de gemeente een toepassing worden gezocht in het kader van actief bodembeheer (bodembeheerplan en bodemkwaliteitskaart).

Bijlage A

blad 1:	Topografische ligging
blad 2:	Situatietekening en monsterpunten



Deze kaart is noordgericht.

Schaal 1: 12500

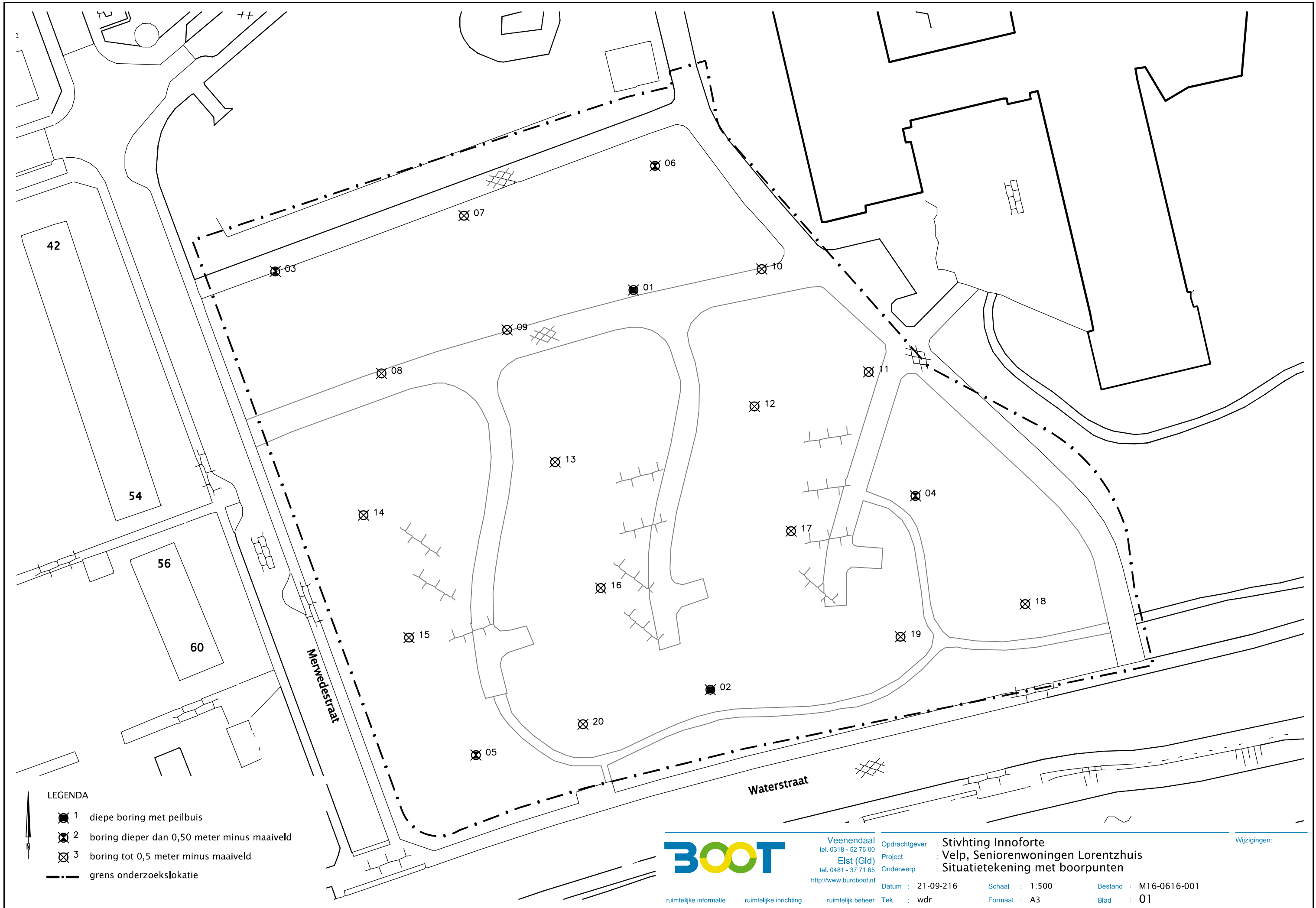
 Hier bevindt zich Kadastraal object VELP (GLD) H 2223
Merwedestraat 33, 6882 LL VELP GLD
CC-BY Kadaster.



TOPOGRAFISCHE LIGGING

Bijlage: A Blad: 1 Van: 2

Opdrachtgever	: Stichting Innoforte
Projectnaam	: Velp, Waterstraat/Merwedestraat - Seniorenwoningen Lorentzhuus
Projectnummer	: P16-0616
Datum	: 21 september 2016



Bijlage B

Beschrijving bodemopbouw

Boring: 01

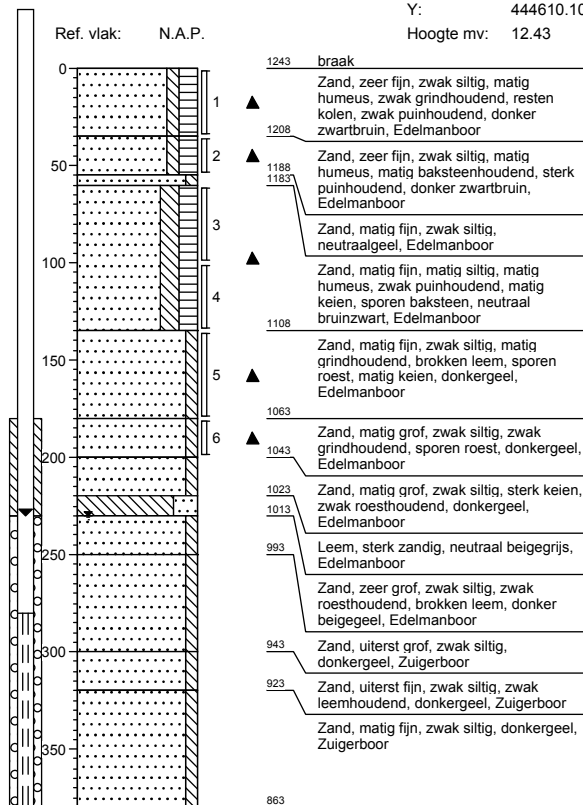
Datum: 30-08-2016

X: 195527.31

Y: 444610.10

Ref. vlak: N.A.P.

Hoogte mv: 12.43

**Boring: 02**

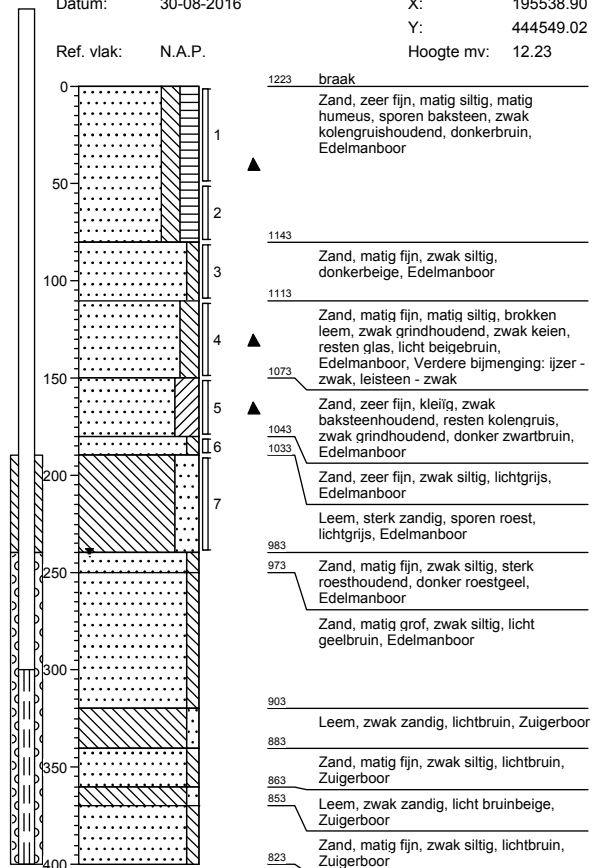
Datum: 30-08-2016

X: 195538.90

Y: 444549.02

Ref. vlak: N.A.P.

Hoogte mv: 12.23

**Boring: 03**

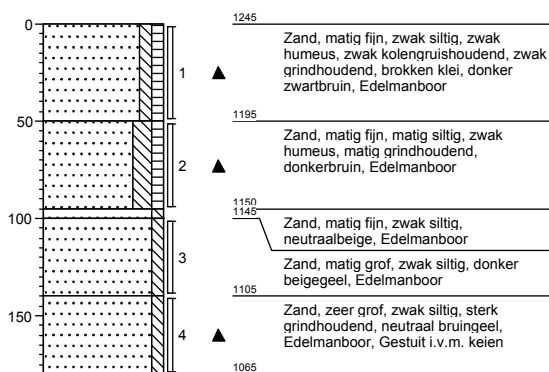
Datum: 30-08-2016

X: 195472.98

Y: 444612.50

Ref. vlak: N.A.P.

Hoogte mv: 12.45

**Boring: 04**

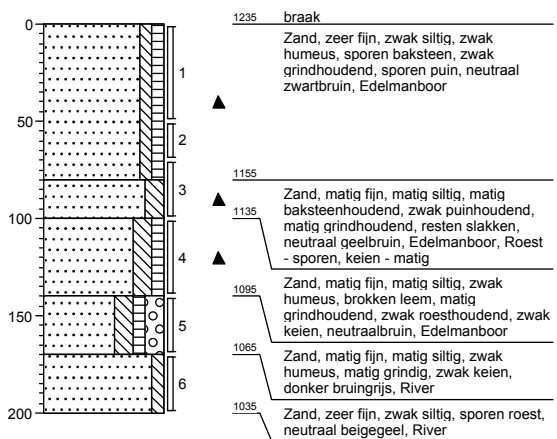
Datum: 30-08-2016

X: 195570.37

Y: 444578.67

Ref. vlak: N.A.P.

Hoogte mv: 12.35



Veenendaal
tel. 0318 - 52 76 00
Elst (Gld)
tel. 0481 - 37 71 65
<http://www.buroboot.nl>

Ingenieurs met een verhaal.

Onderwerp: Boorbeschrijving
Opdrachtgever: Stichting Innoforte
Projectnaam: Velp, seniorenwoningen Lorentzhuis
Projectcode: P16-0616
Pagina 1 van 3
d.d. 20-09-2016

Boring: 05

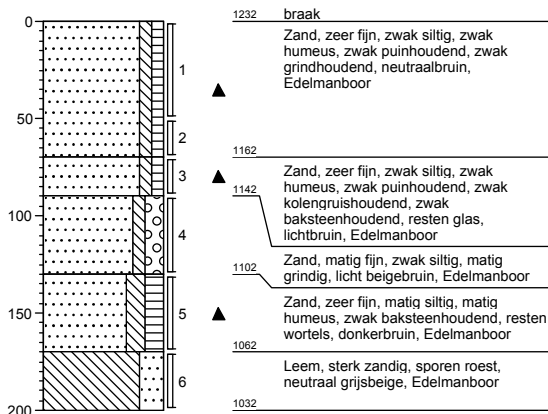
Datum: 30-08-2016

X: 195503.11

Y: 444538.98

Ref. vlak: N.A.P.

Hoogte mv: 12.32

**Boring: 06**

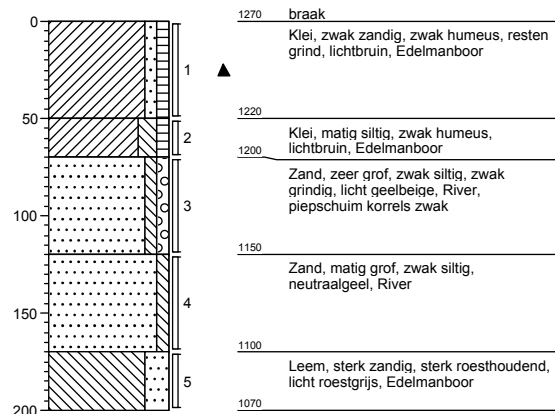
Datum: 30-08-2016

X: 195530.45

Y: 444629.15

Ref. vlak: N.A.P.

Hoogte mv: 12.7

**Boring: 07**

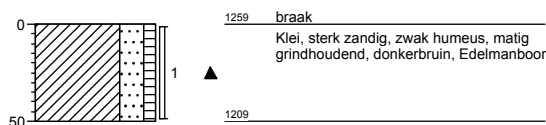
Datum: 30-08-2016

X: 195501.37

Y: 444621.51

Ref. vlak: N.A.P.

Hoogte mv: 12.59

**Boring: 08**

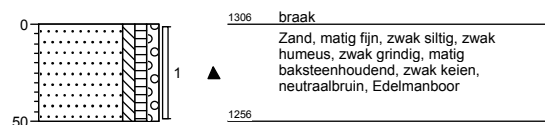
Datum: 30-08-2016

X: 195488.79

Y: 444597.36

Ref. vlak: N.A.P.

Hoogte mv: 13.06

**Boring: 09**

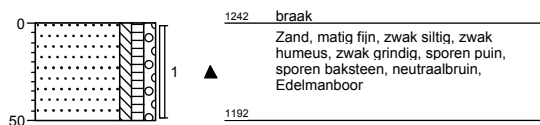
Datum: 30-08-2016

X: 195508.04

Y: 444604.01

Ref. vlak: N.A.P.

Hoogte mv: 12.42

**Boring: 10**

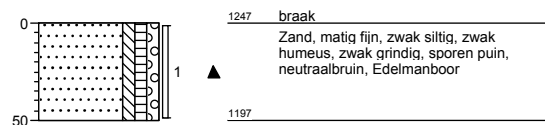
Datum: 30-08-2016

X: 195546.78

Y: 444613.22

Ref. vlak: N.A.P.

Hoogte mv: 12.47

**Boring: 11**

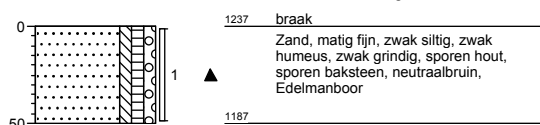
Datum: 30-08-2016

X: 195563.07

Y: 444597.66

Ref. vlak: N.A.P.

Hoogte mv: 12.37

**Boring: 12**

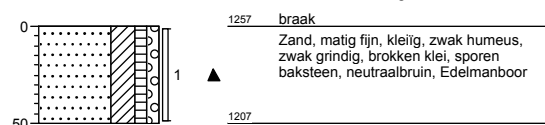
Datum: 30-08-2016

X: 195545.67

Y: 444592.35

Ref. vlak: N.A.P.

Hoogte mv: 12.57

**Boring: 13**

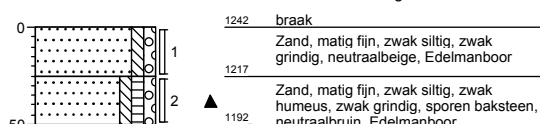
Datum: 30-08-2016

X: 195515.32

Y: 444583.73

Ref. vlak: N.A.P.

Hoogte mv: 12.42

**Boring: 14**

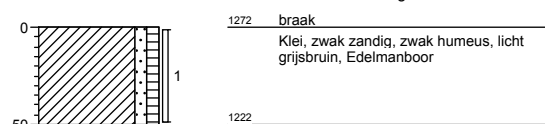
Datum: 30-08-2016

X: 195486.04

Y: 444575.77

Ref. vlak: N.A.P.

Hoogte mv: 12.72



Veenendaal
tel. 0318 - 52 76 00
Elst (Gld)
tel. 0481 - 37 71 65
<http://www.buroboot.nl>

Onderwerp: Boorbeschrijving
Opdrachtgever: Stichting Innoforte
Projectnaam: Velp, seniorenwoningen Lorentzhuys
Projectcode: P16-0616
Pagina 2 van 3
d.d. 20-09-2016

Ingenieurs met een verhaal.

Boring: 15

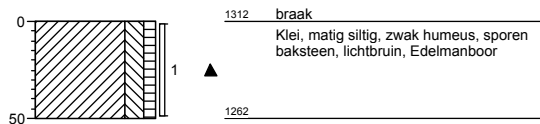
Datum: 30-08-2016

X: 195492.97

Y: 444557.13

Ref. vlak: N.A.P.

Hoogte mv: 13.12

**Boring: 16**

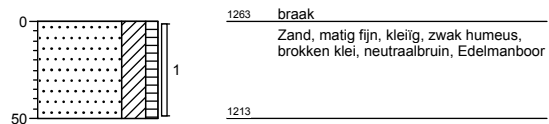
Datum: 30-08-2016

X: 195522.25

Y: 444564.52

Ref. vlak: N.A.P.

Hoogte mv: 12.63

**Boring: 17**

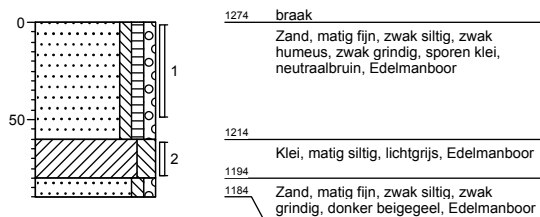
Datum: 30-08-2016

X: 195551.32

Y: 444573.29

Ref. vlak: N.A.P.

Hoogte mv: 12.74

**Boring: 18**

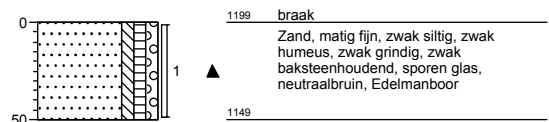
Datum: 30-08-2016

X: 195587.03

Y: 444562.08

Ref. vlak: N.A.P.

Hoogte mv: 11.99

**Boring: 19**

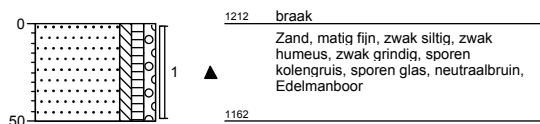
Datum: 30-08-2016

X: 195568.01

Y: 444557.14

Ref. vlak: N.A.P.

Hoogte mv: 12.12

**Boring: 20**

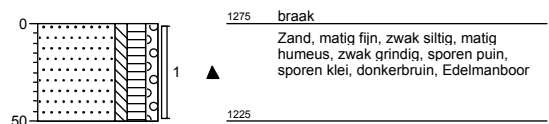
Datum: 30-08-2016

X: 195519.57

Y: 444543.90

Ref. vlak: N.A.P.

Hoogte mv: 12.75



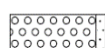
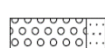
Veenendaal
tel. 0318 - 52 76 00
Eist (Gld)
tel. 0481 - 37 71 65
<http://www.buroboot.nl>

Ingenieurs met een verhaal.

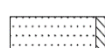
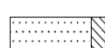
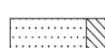
Onderwerp: Boorbeschrijving
Opdrachtgever: Stichting Innoforte
Projectnaam: Velp, seniorenwoningen Lorentzhuis
Projectcode: P16-0616
Pagina 3 van 3
d.d. 20-09-2016

Legenda (conform NEN 5104)

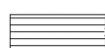
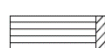
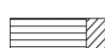
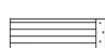
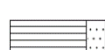
grind

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

zand

	Zand, kleilig
	Zand, zwak siltig
	Zand, matig siltig
	Zand, sterk siltig
	Zand, uiterst siltig

veen

	Veen, mineraalarm
	Veen, zwak kleilig
	Veen, sterk kleilig
	Veen, zwak zandig
	Veen, sterk zandig

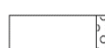
klei

	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

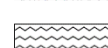
p.i.d.-waarde

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

monsters

	geroerd monster
	ongeroerd monster

overig

	bijzonder bestanddeel
	Gemiddeld hoogste grondwaterstand
	grondwaterstand
	Gemiddeld laagste grondwaterstand
	slib
	water

Bijlage C

Verklaring analysepakketten, analysecertificaten

Bijlage C Analysepakketten grond en grondwater

Standaardpakket grond

- fysische bepalingen
 - bepaling drogestof gehalte (indamprest);
- metalen:
 - barium (Ba), cadmium (Cd), kobalt (Co), koper (Cu), nikkel (Ni), lood (Pb), zink (Zn), kwik (Hg), molybdeen (Mo);
- polycyclische aromatische koolwaterstoffen (PAK):
 - PAK-totaal (VROM 10; naftaleen, fenanthreen, anthraceen, fluorantheen, benzo(a)anthraceen, chryseen, benzo(k)fluorantheen, benzo(a)pyreen, benzo(ghi)peryleen, indeno(123-cd)pyreen);
- gechloreerde koolwaterstoffen:
 - polychloorbifenylen (som 7; PCB 28, PCB 52, PCB 101, PCB 118, PCB 138, PCB 153, PCB 180);
- minerale olie (GC).

Standaardpakket grondwater

- metalen:
 - barium (Ba), cadmium (Cd), kobalt (Co), koper (Cu), nikkel (Ni), lood (Pb), zink (Zn), kwik (Hg), molybdeen (Mo);
- aromaten:
 - benzeen, toluene, ethylbenzeen, xylenen, naftaleen, som vluchtige aromaten (BTEXN), styreen (vinylbenzeen)
- gechloreerde koolwaterstoffen:
 - som vluchtige koolwaterstoffen (vinylchloride, dichloormethaan, trichloormethaan, tetrachloormethaan, trichlooretheen, tetrachlooretheen, 1,1-dichloorethaan, 1,2-dichloorethaan, 1,1- dichlooretheen 1,1,1-trichloorethaan, 1,1,2-trichloorethaan), cis 1,2-dichlooretheen; trans 1,2-dichlooretheen, som 1,2-dichlooretheen, 1,1- dichloorpropaan, 1,2- dichloorpropaan, 1,3-dichloorpropaan;
- minerale olie (GC).
- bromoform (tribroommethaan)

BOOT Org. Ingenieursburo
T.a.v. W.H.H. Drok
Plesmanstraat 5
3900 AM VEENENDAAL

Analyscertificaat

Datum: 06-Sep-2016

Hierbij ontvangt u de resultaten van het navolgende laboratoriumonderzoek.

Certificaatnummer/Versie	2016098939/1
Uw project/verslagnummer	P16-0616
Uw projectnaam	Velp, seniorenwoningen Lorentzhuis
Uw ordernummer	P16-0616-1-1
Monster(s) ontvangen	31-Aug-2016

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 B.V.

Gildeweg 44-46
3771 NB Barneveld
P.O. Box 459
3770 AL Barneveld NL

Tel. +31 (0)34 242 63 00
Fax +31 (0)34 242 63 99
E-mail info-env@eurofins.nl
Site www.eurofins.nl

BNP Paribas S.A. 227 9245 25
VAT/BTW No. NL 8043.14.883.B01
KvK No. 09088623
IBAN: NL71BNPA0227924525
BIC: BNPA NL2A

Eurofins Analytico B.V. is ISO 14001: 2004 gecertificeerd door TÜV en erkend door het Vlaamse Gewest (OVAM en Dep. LNE), het Brusselse Gewest (BIM), het Waalse Gewest (DGRNE-OWD) en door de overheid van Luxemburg (MEV).

Analysecertificaat

Uw project/verslagnummer P16-0616
Uw projectnaam Velp, seniorenwoningen Lorentzhuis
Uw ordernummer P16-0616-1-1

Certificaatnummer/Versie 2016098939/1
Startdatum 31-Aug-2016
Rapportagedatum 06-Sep-2016/08:24
Bijlage A,B,C
Pagina 1/2

Monsternemer Pieter Polder
Monstermatrix Grond; Grond (AS3000)

Analyse	Eenheid	1	2	3	4	5
Voorbehandeling						
Cryogeen malen AS3000		Uitgevoerd	Uitgevoerd	Uitgevoerd	Uitgevoerd	Uitgevoerd
Bodemkundige analyses						
S Droge stof	% (m/m)	91.9	90.5	93.0	90.2	88.0
S Organische stof	% (m/m) ds	2.4	3.7	3.4	2.6	4.0
Q Gloeirest	% (m/m) ds	97.4	96.1	96.4	97.0	95.5
S Korrelgrootte < 2 µm (Lutum)	% (m/m) ds	3.3	2.9	3.0	5.3	7.3
Metalen						
S Barium (Ba)	mg/kg ds	46	42	48	46	150
S Cadmium (Cd)	mg/kg ds	0.21	0.26	<0.20	<0.20	0.37
S Kobalt (Co)	mg/kg ds	4.3	3.4	4.1	4.1	11
S Koper (Cu)	mg/kg ds	12	22	9.6	13	18
S Kwik (Hg)	mg/kg ds	0.088	0.10	0.063	0.094	0.066
S Molybdeen (Mo)	mg/kg ds	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5
S Nikkel (Ni)	mg/kg ds	7.5	7.5	10	6.8	30
S Lood (Pb)	mg/kg ds	41	56	40	64	32
S Zink (Zn)	mg/kg ds	49	63	45	48	78
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	7.0	<5.0	<5.0	<5.0
Minerale olie (C16-C21)	mg/kg ds	<5.0	6.6	7.6	<5.0	<5.0
Minerale olie (C21-C30)	mg/kg ds	<11	14	<11	<11	<11
Minerale olie (C30-C35)	mg/kg ds	5.9	13	5.9	<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	43	<35	<35	<35
Chromatogram olie (GC)		Zie bijl.				
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.	Monsteromschrijving	Datum monstername	Monster nr.
1	MM01	30-Aug-2016	9161837
2	MM02	30-Aug-2016	9161838
3	MM03	30-Aug-2016	9161839
4	MM04	30-Aug-2016	9161840
5	MM05	30-Aug-2016	9161841

Q: door RVA geaccrediteerde verrichting
A: AP04 erkende verrichting
S: AS 3000 erkende verrichting
V: VLAREL erkende verrichting

Dit certificaat mag uitsluitend in zijn geheel worden gereproduceerd.

Eurofins Analytico B.V.

Gildeweg 44-46
3771 NB Barneveld
P.O. Box 459
3770 AL Barneveld NL
Tel. +31 (0)34 242 63 00
Fax +31 (0)34 242 63 99
E-mail info-env@eurofins.nl
Site www.eurofins.nl

BNP Paribas S.A. 227 9245 25
VAT/BTW No. NL 8043.14.883.B01
KvK No. 09088623
IBAN: NL71BNP0227924525
BIC: BNPANL2A

Eurofins Analytico B.V. is ISO 14001: 2004 gecertificeerd door TÜV en erkend door het Vlaamse Gewest (OVAM en Dep. LNE), het Brusselse Gewest (BIM), het Waalse Gewest (DGRNE-OWD) en door de overheid van Luxemburg (MEV).


TESTEN
RvA L010

Analysecertificaat

Uw project/verslagnummer	P16-0616	Certificaatnummer/Versie	2016098939/1
Uw projectnaam	Velp, seniorenwoningen Lorentzhuis	Startdatum	31-Aug-2016
Uw ordernummer	P16-0616-1-1	Rapportagedatum	06-Sep-2016/08:24
Monsternemer	Pieter Polder	Bijlage	A,B,C
Monstermatrix	Grond; Grond (AS3000)	Pagina	2/2

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	0.0014	<0.0010	<0.0010	<0.0010
S PCB 153	mg/kg ds	<0.0010	0.0014	<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⁾	0.0063	0.0049 ¹⁾	0.0049 ¹⁾	0.0049 ¹⁾
Polycyclische Aromatische Koolwaterstoffen, PAK						
S Naftaleen	mg/kg ds	<0.050	<0.050	0.59	<0.050	<0.050
S Fenanthreen	mg/kg ds	0.22	0.33	3.5	0.069	0.14
S Anthraceen	mg/kg ds	0.079	0.15	0.87	<0.050	<0.050
S Fluorantheen	mg/kg ds	0.49	0.74	4.2	0.18	0.24
S Benzo(a)anthraceen	mg/kg ds	0.28	0.43	2.1	0.099	0.12
S Chryseen	mg/kg ds	0.26	0.42	2.0	0.099	0.14
S Benzo(k)fluorantheen	mg/kg ds	0.15	0.21	0.92	0.065	0.069
S Benzo(a)pyreen	mg/kg ds	0.30	0.41	1.6	0.100	0.091
S Benzo(ghi)peryleen	mg/kg ds	0.23	0.32	1.2	0.12	0.095
S Indeno(123-cd)pyreen	mg/kg ds	0.25	0.32	1.2	0.13	0.084
S PAK VROM (10) (factor 0,7)	mg/kg ds	2.3	3.4	18	0.93	1.1

Nr.	Monsterschrijving	Datum monstername	Monster nr.
1	MM01	30-Aug-2016	9161837
2	MM02	30-Aug-2016	9161838
3	MM03	30-Aug-2016	9161839
4	MM04	30-Aug-2016	9161840
5	MM05	30-Aug-2016	9161841



Q: door RVA geaccrediteerde verrichting
 A: AP04 erkende verrichting
 S: AS 3000 erkende verrichting
 V: VLAREL erkende verrichting

Dit certificaat mag uitsluitend in zijn geheel worden gereproduceerd.

Eurofins Analytico B.V.

Gildeweg 44-46
 3771 NB Barneveld
 P.O. Box 459
 3770 AL Barneveld NL
 Tel. +31 (0)34 242 63 00
 Fax +31 (0)34 242 63 99
 E-mail info-env@eurofins.nl
 Site www.eurofins.nl

BNP Paribas S.A. 227 9245 25
 VAT/BTW No. NL 8043.14.883.B01
 KvK No. 09088623
 IBAN: NL71BNP0227924525
 BIC: BNPNL2A

Eurofins Analytico B.V. is ISO 14001: 2004 gecertificeerd door TÜV en erkend door het Vlaamse Gewest (OVAM en Dep. LNE), het Brusselse Gewest (BIM), het Waalse Gewest (DGRNE-OWD) en door de overheid van Luxemburg (MEV).

VA
 TESTEN
 RvA L010

Bijlage (A) met deelmonsterinformatie behorende bij analysecertificaat 2016098939/1

Pagina 1/1

Monster nr.	Boornr	Omschrijving	Van	Tot	Barcode	Monsteromschrijving
9161837	01	1	0	35	0533209348	MM01
9161837	02	1	0	50	0533209357	
9161837	03	1	0	50	0533209361	
9161838	05	1	0	50	0533209351	MM02
9161838	08	1	0	50	0533209349	
9161838	18	1	0	50	0533209355	
9161839	04	1	0	50	0533208703	MM03
9161839	09	1	0	50	0533208715	
9161839	10	1	0	50	0533208716	
9161839	11	1	0	50	0533209358	
9161839	12	1	0	50	0533209353	
9161839	19	1	0	50	0533208618	
9161839	20	1	0	50	0533208620	
9161840	01	3	60	100	0533209356	
9161840	04	3	70	100	0533209299	
9161840	05	3	70	90	0533209338	
9161840	02	5	150	180	0533208713	
9161841	07	1	0	50	0533208714	MM05
9161841	14	1	0	50	0533208623	
9161841	15	1	0	50	0533208708	

Eurofins Analytico B.V.

Gildeweg 44-46
3771 NB Barneveld
P.O. Box 459
3770 AL Barneveld NL
Tel. +31 (0)34 242 63 00
Fax +31 (0)34 242 63 99
E-mail info-env@eurofins.nl
Site www.eurofins.nl

BNP Paribas S.A. 227 9245 25
VRT/BTW No. NL 8043.14.883.B01
KvK No. 09088623
IBAN: NL71BNPA0227924525
BIC: BNPNL2A

Eurofins Analytico B.V. is ISO 14001: 2004 gecertificeerd door TÜV en erkend door het Vlaamse Gewest (OVAM en Dep. LNE), het Brusselse Gewest (BIM), het Waalse Gewest (DGRNE-OWD) en door de overheid van Luxemburg (MEV).

**Bijlage (B) met opmerkingen behorende bij analysecertificaat 2016098939/1**

Pagina 1/1

Opmerking 1)De toetswaarde van de som is gelijk aan de sommatie van $0,7 \cdot RG$ **Eurofins Analytico B.V.**

Gildeweg 44-46 Tel. +31 (0)34 242 63 00
3771 NB Barneveld Fax +31 (0)34 242 63 99
P.O. Box 459 E-mail info-env@eurofins.nl
3770 AL Barneveld NL Site www.eurofins.nl

BNP Paribas S.A. 227 9245 25
VAT/BTW No. NL 8043.14.883.B01
KvK No. 09088623
IBAN: NL71BNPA0227924525
BIC: BNPANL2A

Eurofins Analytico B.V. is ISO 14001: 2004 gecertificeerd door TÜV en erkend door het Vlaamse Gewest (OVAM en Dep. LNE), het Brusselse Gewest (BIM), het Waalse Gewest (DGRNE-OWD) en door de overheid van Luxemburg (MEV).

Bijlage (C) met methodeverwijzingen behorende bij analysecertificaat 2016098939/1

Pagina 1/1

Analyse	Methode	Techniek	Methode referentie
Cryogeen malen AS3000	W0106	Voorbehandeling	Cf. AS3000
Droge Stof	W0104	Gravimetrie	Cf. pb 3010-2 en gw. NEN-EN 15934
Organische stof (gloeirest)	W0109	Gravimetrie	Cf. pb 3010-3 en cf. NEN 5754
Lutum (fractie < 2 µm)	W0171	Sedimentatie	Cf. pb 3010-4 en cf. NEN 5753
Barium (Ba)	W0423	ICP-MS	Cf. pb 3010-5 en cf. NEN-EN-ISO 17294-2
Cadmium (Cd)	W0423	ICP-MS	Cf. pb 3010-5 en cf. NEN-EN-ISO 17294-2
Kobalt (Co)	W0423	ICP-MS	Cf. pb 3010-5 en cf. NEN-EN-ISO 17294-2
Koper (Cu)	W0423	ICP-MS	Cf. pb 3010-5 en cf. NEN-EN-ISO 17294-2
Kwik (Hg)	W0423	ICP-MS	Cf. pb 3010-5 en cf. NEN-EN-ISO 17294-2
Molybdeen (Mo)	W0423	ICP-MS	Cf. pb 3010-5 en cf. NEN-EN-ISO 17294-2
Nikkel (Ni)	W0423	ICP-MS	Cf. pb 3010-5 en cf. NEN-EN-ISO 17294-2
Lood (Pb)	W0423	ICP-MS	Cf. pb 3010-5 en cf. NEN-EN-ISO 17294-2
Zink (Zn)	W0423	ICP-MS	Cf. pb 3010-5 en cf. NEN-EN-ISO 17294-2
Minerale Olie (GC) (C10 - C40)	W0202	GC-FID	Cf. pb 3010-7 en gw. NEN-EN-ISO 16703
Chromatogram M0 (GC)	W0202	GC-FID	Gelijkw. NEN-EN-ISO 16703
PCB (7)	W0271	GC-MS	Cf. pb 3010-8 en gw. NEN 6980
PAK som AS3000/AP04	W0271	GC-MS	Cf. pb. 3010-6 en gw. NEN-ISO 18287
PAK (10 VR0M)	W0271	GC-MS	Cf. pb. 3010-6 en gw. NEN-ISO 18287

Nadere informatie over de toegepaste onderzoeksmethoden alsmede een classificatie van de meetonzekerheid staan vermeld in ons overzicht "Specificaties analysemethoden", versie juni 2016.

Eurofins Analytico B.V.

Gildeweg 44-46
3771 NB Barneveld
P.O. Box 459
3770 AL Barneveld NL
Tel. +31 (0)34 242 63 00
Fax +31 (0)34 242 63 99
E-mail info-env@eurofins.nl
Site www.eurofins.nl

BNP Paribas S.A. 227 9245 25
VAT/BTW No. NL 8043.14.883.B01
KvK No. 09088623
IBAN: NL71BNP0227924525
BIC: BNPANL2A

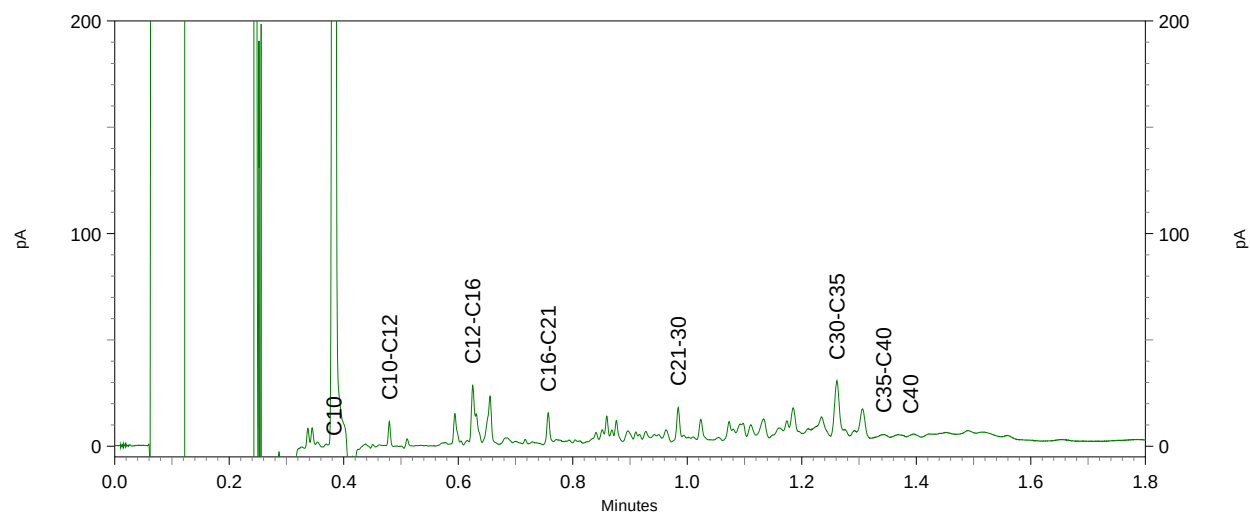
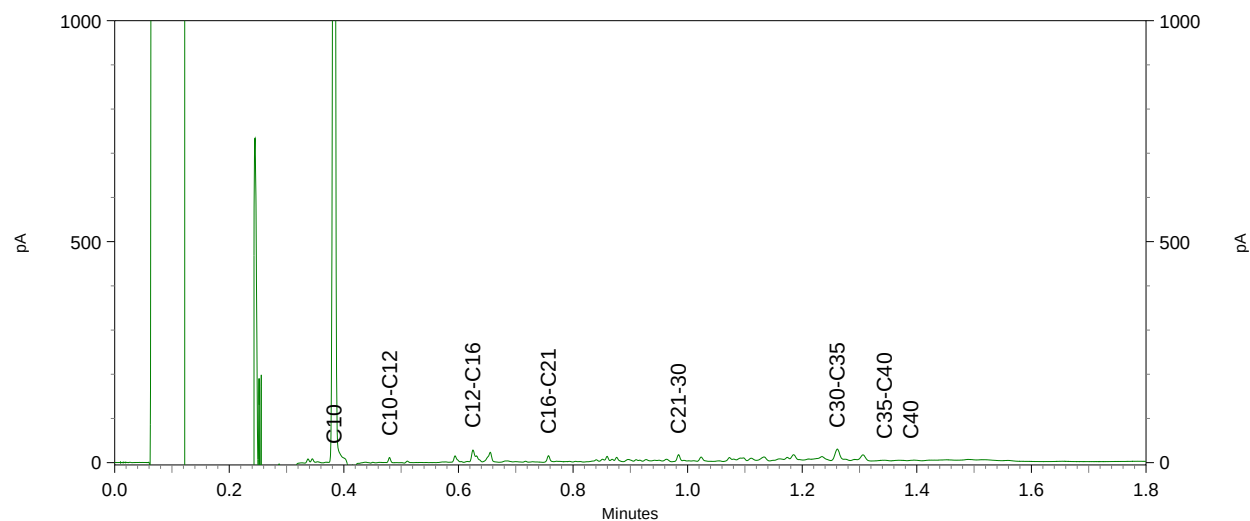
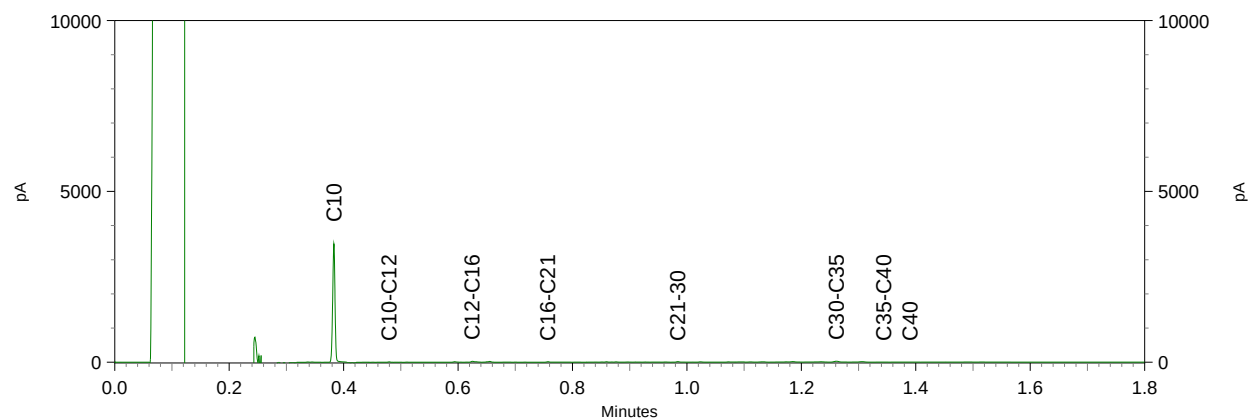
Eurofins Analytico B.V. is ISO 14001: 2004 gecertificeerd door TÜV en erkend door het Vlaamse Gewest (OVAM en Dep. LNE), het Brusselse Gewest (BIM), het Waalse Gewest (DGRNE-OWD) en door de overheid van Luxemburg (MEV).

Chromatogram TPH/ Mineral Oil

Sample ID.: 9161838

Certificate no.: 2016098939

Sample description.: MM02
V



B00T Org. Ingenieursburo
T.a.v. T. Guijt
Postbus 509
3900 AM VEENENDAAL

Analysecertificaat

Datum: 15-Sep-2016

Hierbij ontvangt u de resultaten van het navolgende laboratoriumonderzoek.

Certificaatnummer/Versie	2016103570/1
Uw project/verslagnummer	P16-0616
Uw projectnaam	Velp, seniorenwoningen Lorentzhuis
Uw ordernummer	P16-0616-1-1
Monster(s) ontvangen	09-Sep-2016

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 B.V.

Gildeweg 44-46
3771 NB Barneveld
P.O. Box 459
3770 AL Barneveld NL

Tel. +31 (0)34 242 63 00
Fax +31 (0)34 242 63 99
E-mail info-env@eurofins.nl
Site www.eurofins.nl

BNP Paribas S.A. 227 9245 25
VAT/BTW No. NL 8043.14.883.B01
KvK No. 09088623
IBAN: NL71BNPA0227924525
BIC: BNPANL2A

Eurofins Analytico B.V. is ISO 14001: 2004 gecertificeerd door TÜV en erkend door het Vlaamse Gewest (OVAM en Dep. LNE), het Brusselse Gewest (BIM), het Waalse Gewest (DGRNE-OWD) en door de overheid van Luxemburg (MEV).

Analysecertificaat

Uw project/verslagnummer P16-0616
 Uw projectnaam Velp, seniorenwoningen Lorentzhuis
 Uw ordernummer P16-0616-1-1

Monsternemer T. Guijt
 Monstermatrix Water; Water (AS3000)

Certificaatnummer/Versie 2016103570/1
 Startdatum 09-Sep-2016
 Rapportagedatum 15-Sep-2016/16:05
 Bijlage A, B, C
 Pagina 1/2

Analyse	Eenheid	1
Metalen		
S Barium (Ba)	µg/L	330
S Cadmium (Cd)	µg/L	<0.20
S Kobalt (Co)	µg/L	4.2
S Koper (Cu)	µg/L	5.4
S Kwik (Hg)	µg/L	<0.050
S Molybdeen (Mo)	µg/L	<2.0
S Nikkel (Ni)	µg/L	8.7
S Lood (Pb)	µg/L	<2.0
S Zink (Zn)	µg/L	29
Vluchtige Aromatische Koolwaterstoffen		
S Benzeen	µg/L	<0.20
S Toluene	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
S cis 1,2-Dichlooretheen	µg/L	<0.10
Nr. Monsteromschrijving		
1 01-1-1	Datum monstername	
	09-Sep-2016	Monster nr.
		9176712

Q: door RvA geaccrediteerde verrichting
 A: AP04 erkende verrichting
 S: AS 3000 erkende verrichting
 V: VLAREL erkende verrichting

Dit certificaat mag uitsluitend in zijn geheel worden gereproduceerd.

Eurofins Analytico B.V.

Gildeweg 44-46 Tel. +31 (0)34 242 63 00
 3771 NB Barneveld Fax +31 (0)34 242 63 99
 P.O. Box 459 E-mail info-env@eurofins.nl
 3770 AL Barneveld NL Site www.eurofins.nl

BNP Paribas S.A. 227 9245 25
 VAT/BTW No. NL 8043.14.883.B01
 KvK No. 09088623
 IBAN: NL71BNPA0227924525
 BIC: BNPANL2A

Eurofins Analytico B.V. is ISO 14001: 2004 gecertificeerd door
 TÜV en erkend door het Vlaamse Gewest (OVAM en Dep. LNE),
 het Brusselse Gewest (BIM), het Waalse Gewest (DGRNE-OWD)
 en door de overheid van Luxemburg (MEV).


 TESTEN
 RvA L010

Analysecertificaat

Uw project/verslagnummer P16-0616
 Uw projectnaam Velp, seniorenwoningen Lorentzhuis
 Uw ordernummer P16-0616-1-1
 Monsternemer T. Guijt
 Monstermatrix Water; Water (AS3000)

Certificaatnummer/Versie 2016103570/1
 Startdatum 09-Sep-2016
 Rapportagedatum 15-Sep-2016/16:05
 Bijlage A, B, C
 Pagina 2/2

Analyse	Eenheid	1
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. Monsteromschrijving

1 01-1-1

Datum monstername

09-Sep-2016

Monster nr.

9176712

Eurofins Analytico B.V.

Gildeweg 44-46
 3771 NB Barneveld
 P.O. Box 459
 3770 AL Barneveld NL
 Tel. +31 (0)34 242 63 00
 Fax +31 (0)34 242 63 99
 E-mail info-env@eurofins.nl
 Site www.eurofins.nl

BNP Paribas S.A. 227 9245 25
 VAT/BTW No. NL 8043.14.883.B01
 KvK No. 09088623
 IBAN: NL71BNPA0227924525
 BIC: BNPNL2A



Q: door RVA geaccrediteerde verrichting
 A: AP04 erkende verrichting
 S: AS 3000 erkende verrichting
 V: VLAREL erkende verrichting

Dit certificaat mag uitsluitend in zijn geheel worden gereproduceerd.

Eurofins Analytico B.V. is ISO 14001: 2004 gecertificeerd door TÜV en erkend door het Vlaamse Gewest (OVAM en Dep. LNE), het Brusselse Gewest (BIM), het Waalse Gewest (DGRNE-OWD) en door de overheid van Luxemburg (MEV).

Akkoord
 Pr.coörd.

VA



TESTEN
 RvA L010

Bijlage (A) met deelmonsterinformatie behorende bij analysecertificaat 2016103570/1

Pagina 1/1

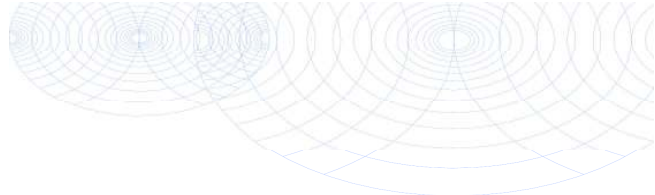
Monster nr.	Boornr	Omschrijving	Van	Tot	Barcode	Monsteromschrijving
9176712	01	1	280	380	0680170770	01-1-1
9176712	01	2	280	380	0680170768	
9176712	01	3	280	380	0800487100	
9176712					0680170768	

Eurofins Analytico B.V.

Gildeweg 44-46
3771 NB Barneveld
P.O. Box 459
3770 AL Barneveld NL
Tel. +31 (0)34 242 63 00
Fax +31 (0)34 242 63 99
E-mail info-env@eurofins.nl
Site www.eurofins.nl

BNP Paribas S.A. 227 9245 25
VAT/BTW No. NL 8043.14.883.B01
KvK No. 09088623
IBAN: NL71BNP0227924525
BIC: BNPNL2A

Eurofins Analytico B.V. is ISO 14001: 2004 gecertificeerd door TÜV en erkend door het Vlaamse Gewest (OVAM en Dep. LNE), het Brusselse Gewest (BIM), het Waalse Gewest (DGRNE-OWD) en door de overheid van Luxemburg (MEV).

**Bijlage (B) met opmerkingen behorende bij analysecertificaat 2016103570/1**

Pagina 1/1

Opmerking 1)De toetswaarde van de som is gelijk aan de sommatie van $0,7 \star RG$ **Eurofins Analytico B.V.**

Gildeweg 44-46 Tel. +31 (0)34 242 63 00
3771 NB Barneveld Fax +31 (0)34 242 63 99
P.O. Box 459 E-mail info-env@eurofins.nl
3770 AL Barneveld NL Site www.eurofins.nl

BNP Paribas S.A. 227 9245 25
VAT/BTW No. NL 8043.14.883.B01
KvK No. 09088623
IBAN: NL71BNPA0227924525
BIC: BNPANL2A

Eurofins Analytico B.V. is ISO 14001: 2004 gecertificeerd door TÜV en erkend door het Vlaamse Gewest (OVAM en Dep. LNE), het Brusselse Gewest (BIM), het Waalse Gewest (DGRNE-OWD) en door de overheid van Luxemburg (MEV).

Bijlage (C) met methodeverwijzingen behorende bij analysecertificaat 2016103570/1

Pagina 1/1

Analyse	Methode	Techniek	Methode referentie
Barium (Ba)	W0421	ICP-MS	Cf. pb 3110-3 en cf. NEN-EN-ISO 17294-2
Cadmium (Cd)	W0421	ICP-MS	Cf. pb 3110-3 en cf. NEN-EN-ISO 17294-2
Cobalt (Co)	W0421	ICP-MS	Cf. pb 3110-3 en cf. NEN-EN-ISO 17294-2
Koper (Cu)	W0421	ICP-MS	Cf. pb 3110-3 en cf. NEN-EN-ISO 17294-2
Kwik (Hg)	W0421	ICP-MS	Cf. pb 3110-3 en cf. NEN-EN-ISO 17294-2
Molybdeen (Mo)	W0421	ICP-MS	Cf. pb 3110-3 en cf. NEN-EN-ISO 17294-2
Nikkel (Ni)	W0421	ICP-MS	Cf. pb 3110-3 en cf. NEN-EN-ISO 17294-2
Lood (Pb)	W0421	ICP-MS	Cf. pb 3110-3 en cf. NEN-EN-ISO 17294-2
Zink (Zn)	W0421	ICP-MS	Cf. pb 3110-3 en cf. NEN-EN-ISO 17294-2
Xylenen som AS3000	W0254	HS-GC-MS	Cf. pb 3130-1
Aromaten (BTEXN)	W0254	HS-GC-MS	Cf. pb 3130-1
Styreen	W0254	HS-GC-MS	Cf. pb 3130-1
VOC (11)	W0254	HS-GC-MS	Cf. pb 3130-1
Tribroommethaan (Bromoform)	W0254	HS-GC-MS	Cf. pb 3130-1
Vinylchloride	W0254	HS-GC-MS	Cf. pb 3130-1
1,1-Dichlooretheen	W0254	HS-GC-MS	Cf. pb 3130-1
DiChlEtheen som AS3000	W0254	HS-GC-MS	Cf. pb 3130-1
1,1-Dichloorpropaan	W0254	HS-GC-MS	Cf. pb 3130-1
1,2-Dichloorpropaan	W0254	HS-GC-MS	Cf. pb 3130-1
1,3-Dichloorpropaan	W0254	HS-GC-MS	Cf. pb 3130-1
DiChlprop. som AS3000	W0254	HS-GC-MS	Cf. pb 3130-2 en gw. NEN EN ISO 15680
Minerale olie (GC) (C10 - C40)	W0215	LVI-GC-FID	Cf. pb 3110-5

Nadere informatie over de toegepaste onderzoeksmethoden alsmede een classificatie van de meetonzekerheid staan vermeld in ons overzicht "Specificaties analysemethoden", versie juni 2016.

Bijlage D

Analyse- en toetsresultaten

Tabel 1: Gemeten gehalten in grond met beoordeling conform de Wet Bodembescherming

Grondmonster		MM01			MM02			MM03		
Certificaatcode		2016098939			2016098939			2016098939		
Boring(en)		01, 02, 03			05, 08, 18			04, 09, 10, 11, 12, 19, 20		
Traject (m -mv)		0,00 - 0,50			0,00 - 0,50			0,00 - 0,50		
Humus	% ds	2,4			3,7			3,4		
Lutum	% ds	3,3			2,9			3,0		
Datum van toetsing		6-9-2016			6-9-2016			6-9-2016		
Monsterconclusie		Voldoet aan Achtergrondwaarde			Overschrijding Achtergrondwaarde			Overschrijding Achtergrondwaarde		
Monstermelding 1										
Monstermelding 2										
Monstermelding 3										
		Meetw	GSSD	Index	Meetw	GSSD	Index	Meetw	GSSD	Index
METALEN										
Barium [Ba]	mg/kg ds	46	153 ⁽⁶⁾		42	146 ⁽⁶⁾		48	165 ⁽⁶⁾	
Cadmium [Cd]	mg/kg ds	0,21	0,35	-0,02	0,26	0,41	-0,02	<0,2	<0,2	-0,03
Kobalt [Co]	mg/kg ds	4,3	13,2	-0,01	3,4	10,9	-0,02	4,1	13,0	-0,01
Koper [Cu]	mg/kg ds	12	23	-0,11	22	42	0,01	9,6	18,3	-0,14
Kwik [Hg]	mg/kg ds	0,088	0,123	-0	0,1	0,1	-0	0,063	0,088	-0
Molybdeen [Mo]	mg/kg ds	<1,5	<1,1	-0	<1,5	<1,1	-0	<1,5	<1,1	-0
Nikkel [Ni]	mg/kg ds	7,5	19,7	-0,24	7,5	20,3	-0,23	10	27	-0,12
Lood [Pb]	mg/kg ds	41	63	0,03	56	84	0,07	40	60	0,02
Zink [Zn]	mg/kg ds	49	108	-0,06	63	137	-0,01	45	98	-0,07
PAK										
Naftaleen	mg/kg ds	<0,05	<0,04		<0,05	<0,04		0,59	0,59	
Fenanthreen	mg/kg ds	0,22	0,22		0,33	0,33		3,5	3,5	
Anthraceen	mg/kg ds	0,079	0,079		0,15	0,15		0,87	0,87	
Fluorantheen	mg/kg ds	0,49	0,49		0,74	0,74		4,2	4,2	
Benzo(a)anthraceen	mg/kg ds	0,28	0,28		0,43	0,43		2,1	2,1	
Chryseen	mg/kg ds	0,26	0,26		0,42	0,42		2	2	
Benzo(k)fluorantheen	mg/kg ds	0,15	0,15		0,21	0,21		0,92	0,92	
Benzo(a)pyreen	mg/kg ds	0,3	0,3		0,41	0,41		1,6	1,6	
Benzo(g,h,i)perylene	mg/kg ds	0,23	0,23		0,32	0,32		1,2	1,2	
Indeno-(1,2,3-c,d)pyreen	mg/kg ds	0,25	0,25		0,32	0,32		1,2	1,2	
PAK 10 VROM	mg/kg ds	2,3	0,02		3,4	0,05		18	0,43	
Pak-totaal (10 van VROM) (0.7 facto)	mg/kg ds	2,3			3,4			18		
GECHLOREERDE KOOLWATERSTOFFEN										
PCB 28	mg/kg ds	<0,001	<0,003		<0,001	<0,002		<0,001	<0,002	
PCB 52	mg/kg ds	<0,001	<0,003		<0,001	<0,002		<0,001	<0,002	
PCB 101	mg/kg ds	<0,001	<0,003		<0,001	<0,002		<0,001	<0,002	
PCB 118	mg/kg ds	<0,001	<0,003		<0,001	<0,002		<0,001	<0,002	
PCB 138	mg/kg ds	<0,001	<0,003		0,0014	0,0038		<0,001	<0,002	
PCB 153	mg/kg ds	<0,001	<0,003		0,0014	0,0038		<0,001	<0,002	
PCB 180	mg/kg ds	<0,001	<0,003		<0,001	<0,002		<0,001	<0,002	
PCB (7) (som, 0.7 factor)	mg/kg ds	0,0049			0,0063			0,0049		
PCB (som 7)	mg/kg ds		<0,020	0		0,017	-0		<0,014	-0,01
OVERIGE (ORGANISCHE) VERBINDINGEN										
Minerale olie C10 - C12	mg/kg ds	<3	9 ⁽⁶⁾		<3	6 ⁽⁶⁾		<3	6 ⁽⁶⁾	
Minerale olie C12 - C16	mg/kg ds	<5	15 ⁽⁶⁾		7	19 ⁽⁶⁾		<5	10 ⁽⁶⁾	
Minerale olie C16 - C21	mg/kg ds	<5	15 ⁽⁶⁾		6,6	17,8 ⁽⁶⁾		7,6	22,4 ⁽⁶⁾	
Minerale olie C21 - C30	mg/kg ds	<11	32 ⁽⁶⁾		14	38 ⁽⁶⁾		<11	23 ⁽⁶⁾	
Minerale olie C30 - C35	mg/kg ds	5,9	24,6 ⁽⁶⁾		13	35 ⁽⁶⁾		5,9	17,4 ⁽⁶⁾	
Minerale olie C35 - C40	mg/kg ds	<6	18 ⁽⁶⁾		<6	11 ⁽⁶⁾		<6	12 ⁽⁶⁾	
Minerale olie C10 - C40	mg/kg ds	<35	<102	-0,02	43	116	-0,02	<35	<72	-0,02
OVERIG										
Lutum	%	3,3			2,9			3,0		
Organische stof (humus)	%	2,4			3,7			3,4		
Droge stof	% m/m	91,9	91,9 ⁽⁶⁾		90,5	90,5 ⁽⁶⁾		93	93 ⁽⁶⁾	
Gloeirest	% (m/m) ds	97,4			96,1			96,4		

Tabel 2: Gemeten gehalten in grond met beoordeling conform de Wet Bodembescherming

Grondmonster		MM04			MM05		
Certificaatcode		2016098939			2016098939		
Boring(en)		01, 02, 04, 05			07, 14, 15		
Traject (m -mv)		0,60 - 1,80			0,00 - 0,50		
Humus	% ds	2,6			4,0		
Lutum	% ds	5,3			7,3		
Datum van toetsing		6-9-2016			6-9-2016		
Monsterconclusie		Voldoet aan Achtergrondwaarde			Overschrijding Achtergrondwaarde		
Monstermelding 1							
Monstermelding 2							
		Meetw	GSSD	Index	Meetw	GSSD	Index
METALEN							
Barium [Ba]	mg/kg ds	46	126 ⁽⁶⁾		150	350 ⁽⁶⁾	
Cadmium [Cd]	mg/kg ds	<0,2	<0,2	-0,03	0,37	0,54	-0
Kobalt [Co]	mg/kg ds	4,1	10,6	-0,03	11	24	0,05
Koper [Cu]	mg/kg ds	13	24	-0,11	18	30	-0,07
Kwik [Hg]	mg/kg ds	0,094	0,128	-0	0,066	0,086	-0
Molybdeen [Mo]	mg/kg ds	<1,5	<1,1	-0	<1,5	<1,1	-0
Nikkel [Ni]	mg/kg ds	6,8	15,6	-0,3	30	61	0,4
Lood [Pb]	mg/kg ds	64	94	0,09	32	44	-0,01
Zink [Zn]	mg/kg ds	48	96	-0,08	78	140	0
PAK							
Naftaleen	mg/kg ds	<0,05	<0,04		<0,05	<0,04	
Fenantheen	mg/kg ds	0,069	0,069		0,14	0,14	
Anthraceen	mg/kg ds	<0,05	<0,04		<0,05	<0,04	
Fluorantheen	mg/kg ds	0,18	0,18		0,24	0,24	
Benzo(a)anthraceen	mg/kg ds	0,099	0,099		0,12	0,12	
Chryseen	mg/kg ds	0,099	0,099		0,14	0,14	
Benzo(k)fluorantheen	mg/kg ds	0,065	0,065		0,069	0,069	
Benzo(a)pyreen	mg/kg ds	0,1	0,1		0,091	0,091	
Benzo(g,h,i)peryleen	mg/kg ds	0,12	0,12		0,095	0,095	
Indeno-(1,2,3-c,d)pyreen	mg/kg ds	0,13	0,13		0,084	0,084	
PAK 10 VROM	mg/kg ds		0,93	-0,01		1,0	-0,01
Pak-totaal (10 van VROM) (0.7 facto)	mg/kg ds	0,93			1,1		
GECHLOREERDE KOOLWATERSTOFFEN							
PCB 28	mg/kg ds	<0,001	<0,003		<0,001	<0,002	
PCB 52	mg/kg ds	<0,001	<0,003		<0,001	<0,002	
PCB 101	mg/kg ds	<0,001	<0,003		<0,001	<0,002	
PCB 118	mg/kg ds	<0,001	<0,003		<0,001	<0,002	
PCB 138	mg/kg ds	<0,001	<0,003		<0,001	<0,002	
PCB 153	mg/kg ds	<0,001	<0,003		<0,001	<0,002	
PCB 180	mg/kg ds	<0,001	<0,003		<0,001	<0,002	
PCB (7) (som, 0.7 factor)	mg/kg ds	0,0049			0,0049		
PCB (som 7)	mg/kg ds		<0,019	-0		<0,012	-0,01
OVERIGE (ORGANISCHE) VERBINDINGEN							
Minerale olie C10 - C12	mg/kg ds	<3	8 ⁽⁶⁾		<3	5 ⁽⁶⁾	
Minerale olie C12 - C16	mg/kg ds	<5	13 ⁽⁶⁾		<5	9 ⁽⁶⁾	
Minerale olie C16 - C21	mg/kg ds	<5	13 ⁽⁶⁾		<5	9 ⁽⁶⁾	
Minerale olie C21 - C30	mg/kg ds	<11	30 ⁽⁶⁾		<11	19 ⁽⁶⁾	
Minerale olie C30 - C35	mg/kg ds	<5	13 ⁽⁶⁾		<5	9 ⁽⁶⁾	
Minerale olie C35 - C40	mg/kg ds	<6	16 ⁽⁶⁾		<6	11 ⁽⁶⁾	
Minerale olie C10 - C40	mg/kg ds	<35	<94	-0,02	<35	<61	-0,03
OVERIG							
Lutum	%	5,3			7,3		
Organische stof (humus)	%	2,6			4,0		
Droge stof	% m/m	90,2	90,2 ⁽⁶⁾		88	88 ⁽⁶⁾	
Gloeirest	% (m/m) ds	97			95,5		

----- : Geen toetsnorm aanwezig
 < : kleiner dan de detectielimiet
 8,88 : <= Achtergrondwaarde
 <=I : Kleiner of gelijk aan Tussenwaarde
 8,88 : <= Interventiewaarde
 8.88 : > Interventiewaarde
 6 : Heeft geen normwaarde
 # : verhoogde rapportagegrens
 GSSD : Gestandaardiseerde meetwaarde
 Index : (GSSD - AW) / (I - AW)

- Getoetst via de BoToVa service, versie 2.0.0 -

Tabel 3: Normwaarden conform de Wet Bodembescherming

		AW	WO	IND	I
METALEN					
Cadmium [Cd]	mg/kg ds	0,6	1,2	4,3	13
Kobalt [Co]	mg/kg ds	15	35	190	190
Koper [Cu]	mg/kg ds	40	54	190	190
Kwik [Hg]	mg/kg ds	0,15	0,83	4,8	36
Molybdeen [Mo]	mg/kg ds	1,5	88	190	190
Nikkel [Ni]	mg/kg ds	35	39	100	100
Lood [Pb]	mg/kg ds	50	210	530	530
Zink [Zn]	mg/kg ds	140	200	720	720
PAK					
PAK 10 VROM	mg/kg ds	1,5	6,8	40	40
GECHLOREERDE KOOLWATERSTOFFEN					
PCB (som 7)	mg/kg ds	0,02	0,04	0,5	1
OVERIGE (ORGANISCHE) VERBINDINGEN					
Minerale olie C10 - C40	mg/kg ds	190	190	500	5000

Tabel 4: Gemeten concentraties in grondwater met beoordeling conform de Wet Bodembescherming

Watermonster		01-1-1		
Datum		9-9-2016		
Filterdiepte (m -mv)		2,80 - 3,80		
Datum van toetsing		16-9-2016		
Monsterconclusie		Overschrijding Streefwaarde		
Monstermelding 1				
Monstermelding 2				
Monstermelding 3				
		Meetw	GSSD	Index
METALEN				
Barium [Ba]	µg/l	330	330	0,49
Cadmium [Cd]	µg/l	<0,2	<0,1	-0,05
Kobalt [Co]	µg/l	4,2	4,2	-0,2
Koper [Cu]	µg/l	5,4	5,4	-0,16
Kwik [Hg]	µg/l	<0,05	<0,04	-0,04
Molybdeen [Mo]	µg/l	<2	<1	-0,01
Nikkel [Ni]	µg/l	8,7	8,7	-0,11
Lood [Pb]	µg/l	<2	<1	-0,23
Zink [Zn]	µg/l	29	29	-0,05
AROMATISCHE VERBINDINGEN				
Benzeen	µg/l	<0,2	<0,1	-0
Tolueen	µg/l	<0,2	<0,1	-0,01
Ethylbenzeen	µg/l	<0,2	<0,1	-0,03
ortho-Xyleen	µg/l	<0,1	<0,1	
meta-/para-Xyleen (som)	µg/l	<0,2	<0,1	
Xylenen (som)	µg/l		<0,21	0
BTEX (som)	µg/l	<0,9	0,6 ⁽⁶⁾	
Xylenen (som, 0.7 factor)	µg/l	0,21		
Styreen (Vinylbenzeen)	µg/l	<0,2	<0,1	-0,02
Som 16 Aromatische oplosmiddelen	µg/l		<0,77 ^(2,14)	
PAK				
Naftaleen	µg/l	<0,02	<0,01	0
PAK 10 VROM	-		<0,00020 ⁽¹¹⁾	
GECHLOOREERDE KOOLWATERSTOFFEN				
Dichloorpropanen (0,7 som, 1,1+1,2+1,3)	µg/l	0,42		
Dichloormethaan	µg/l	<0,2	<0,1	0
Trichloormethaan (Chloroform)	µg/l	<0,2	<0,1	-0,01
Tetrachloormethaan (Tetra)	µg/l	<0,1	<0,1	0,01
Tribroommethaan (bromofom)	µg/l	<0,2	<0,1 ⁽¹⁴⁾	
Trichlooretheen (Tri)	µg/l	<0,2	<0,1	-0,05
Tetrachlooretheen (Per)	µg/l	<0,1	<0,1	0
1,1-Dichlooretheen	µg/l	<0,2	<0,1	-0,01
1,2-Dichlooretheen	µg/l	<0,2	<0,1	-0,02
1,1,1-Trichlooretheen	µg/l	<0,1	<0,1	0
1,1,2-Trichlooretheen	µg/l	<0,1	<0,1	0
1,1-Dichlooretheen	µg/l	<0,1	<0,1	0,01
cis-1,2-Dichlooretheen	µg/l	<0,1	<0,1	
trans-1,2-Dichlooretheen	µg/l	<0,1	<0,1	
1,1-Dichloorpropaan	µg/l	<0,2	<0,1	
1,2-Dichloorpropaan	µg/l	<0,2	<0,1	
1,3-Dichloorpropaan	µg/l	<0,2	<0,1	
Vinylchloride	µg/l	<0,1	<0,1	0,02
CKW (som)	µg/l	<1,6		
cis + trans-1,2-Dichlooretheen	µg/l		<0,14	0,01

Watermonster		01-1-1
Datum		9-9-2016
Filterdiepte (m -mv)		2,80 - 3,80
Datum van toetsing		16-9-2016
Monsterconclusie		Overschrijding Streefwaarde
1.2-Dichloorethenen (som, 0.7 facto)	µg/l	0,14
Dichloorpropaan	µg/l	<0,42 -0
OVERIGE (ORGANISCHE) VERBINDINGEN		
Minerale olie C10 - C12	µg/l	<10 7 ⁽⁶⁾
Minerale olie C12 - C16	µg/l	<10 7 ⁽⁶⁾
Minerale olie C16 - C21	µg/l	<10 7 ⁽⁶⁾
Minerale olie C21 - C30	µg/l	<15 11 ⁽⁶⁾
Minerale olie C30 - C35	µg/l	<10 7 ⁽⁶⁾
Minerale olie C35 - C40	µg/l	<10 7 ⁽⁶⁾
Minerale olie C10 - C40	µg/l	<50 <35 -0,03

----- : Geen toetsnorm aanwezig
 < : kleiner dan de detectielimiet
 8,88 : <= Streefwaarde
 8,88 : > Streefwaarde
 8,88 : > Interventiewaarde
 >I : Groter dan Tussenwaarde
 11 : Enkele parameters ontbreken in de berekening van de somfractie
 14 : Streefwaarde ontbreekt zorgplicht van toepassing
 2 : Enkele parameters ontbreken in de som
 6 : Heeft geen normwaarde
 # : verhoogde rapportagegrens
 GSSD : Gestandaardiseerde meetwaarde
 Index : (GSSD - S) / (I - S)

- Getoetst via de BoToVa service, versie 2.0.0 -

Tabel 5: Normwaarden conform de Wet Bodembescherming

		S	S Diep	Indicatief	I
METALEN					
Barium [Ba]	µg/l	50	200		625
Cadmium [Cd]	µg/l	0,4	0,06		6
Kobalt [Co]	µg/l	20	0,7		100
Koper [Cu]	µg/l	15	1,3		75
Kwik [Hg]	µg/l	0,05	0,01		0,3
Molybdeen [Mo]	µg/l	5	3,6		300
Nikkel [Ni]	µg/l	15	2,1		75
Lood [Pb]	µg/l	15	1,7		75
Zink [Zn]	µg/l	65	24		800
AROMATISCHE VERBINDINGEN					
Benzeen	µg/l	0,2			30
Tolueen	µg/l	7			1000
Ethylbenzeen	µg/l	4			150
Xylenen (som)	µg/l	0,2			70
Styreen (Vinylbenzeen)	µg/l	6			300
Som 16 Aromatische oplosmiddelen	µg/l			150	
PAK					
Naftaleen	µg/l	0,01			70
GECHLOREERDE KOOLWATERSTOFFEN					
Dichloormethaan	µg/l	0,01			1000
Trichloormethaan (Chloroform)	µg/l	6			400
Tetrachloormethaan (Tetra)	µg/l	0,01			10
Tribroommethaan (bromoform)	µg/l				630
Trichlooretheen (Tri)	µg/l	24			500
Tetrachlooretheen (Per)	µg/l	0,01			40
1,1-Dichloorethaan	µg/l	7			900
1,2-Dichloorethaan	µg/l	7			400
1,1,1-Trichloorethaan	µg/l	0,01			300
1,1,2-Trichloorethaan	µg/l	0,01			130
1,1-Dichlooretheen	µg/l	0,01			10
Vinylchloride	µg/l	0,01			5
cis + trans-1,2-Dichlooretheen	µg/l	0,01			20
Dichloorpropaan	µg/l	0,8			80
OVERIGE (ORGANISCHE) VERBINDINGEN					
Minerale olie C10 - C40	µg/l	50			600

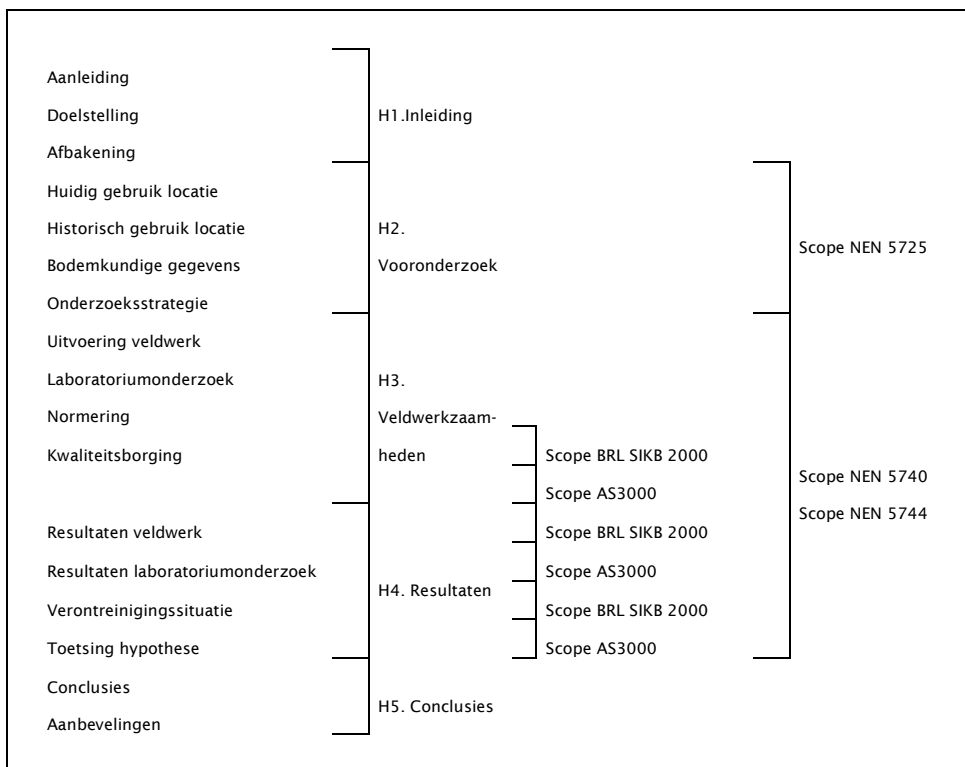
Bijlage E

Normering en certificering

Het bodemonderzoekstraject bestaat uit de stappen: vooronderzoek en verkennend onderzoek. Het vooronderzoek wordt beschreven in de NEN 5725. Het verkennend bodemonderzoek wordt beschreven in de NEN 5740. Veldwerkzaamheden worden beschreven conform BRL SIKB 2000. Laboratoriumanalyses voor grond-, grondwater- en waterbodemonderzoek worden beschreven in het accreditatieschema 3000 (AS SIKB 3000).

Het onderzoekstraject is schematisch weergegeven in onderstaand overzicht.

Figuur 1 Onderzoekstraject



Interpretatie normeringen

- NEN 5707: Bodem - Inspectie, monsterneming en analyse van asbest in bodem;
- NEN 5717: Bodem - Waterbodem - Strategie voor het uitvoeren van vooronderzoek bij verkennend en nader onderzoek;
- NEN 5720: Bodem - Waterbodem - Strategie voor het uitvoeren van verkennend onderzoek - Onderzoek naar de milieuhygiënische kwaliteit van waterbodem en baggerspecie;
- NEN 5725: Bodem - Landbodem - Strategie voor het uitvoeren van vooronderzoek bij verkennend en nader onderzoek;
- NEN 5740: Strategie voor het uitvoeren van verkennend bodemonderzoek - Onderzoek naar de milieuhygiënische kwaliteit van bodem en grond;
- NEN 5744: Bodem – Monsterneming grondwater;
- NTA 5727: Bodem – Monsterneming en analyse van asbest in waterbodem en baggerspecie;
- NTA 5755: Bodem - Landbodem - Strategie voor het uitvoeren van nader onderzoek - Onderzoek naar de aard en omvang van bodemverontreiniging;
- BRL SIKB 2000: Beoordelingsrichtlijn voor het SIKB procescertificaat voor veldwerk bij milieuhygiënisch bodemonderzoek;
- VKB-protocol 2001: Plaatsen van handboringen en peilbuizen, maken van boorbeschrijvingen, nemen van grondmonsters en waterpassen;
- VKB-protocol 2002: Het nemen van grondwatermonsters;
- VKB-protocol 2003: Veldwerk bij milieuhygiënisch waterbodemonderzoek;
- VKB-protocol 2018: Locatie-inspectie en monsterneming van asbest in bodem;
- AS SIKB 3000: Laboratoriumanalyses van grond-, waterbodem- en grondwatermonsters.

Bijlage F

Verklaring onafhankelijkheid

VERKLARING VELDWERKER

Project Projectnummer: P16-0616
 Projectnaam: Velp, Seniorenwoningen Lorentzhuis
 Adres:

Verklaring

Onderstaande veldwerker(s) verklaren dat hij/zij het veldwerk onafhankelijk van de opdrachtgever en conform de eisen van de BRL SIKB 2000 en de daarbij behorende protocollen heeft uitgevoerd.

Indien om bepaalde redenen afgeweken is van de BRL SIKB 2000 en de bijbehorende protocollen is de afwijking bij opmerkingen aangegeven.

Datum	Naam	Paraaf	Afwijking BRL (aanvinken bij afwijken, toelichten bij opmerking)
-------	------	--------	--

Erkende veldwerker

30-08-16	Jan Janssen v. Doorn	JJA	☐
30-08-16	Pieter Polder		☐
9.9.16	T. Singh		☐
			☐

Veldwerker in opleiding

			☐
			☐
			☐
			☐

Opmerkingen



BOOT: ingenieurs met een verhaal

Werken aan een duurzame leefomgeving. Dat is het kleurrijke verhaal van BOOT. Een verhaal dat zich afspeelt in woonwijken en op bedrijventerreinen, op sportvelden en bungalowparken of gewoon in de natuur. Een verhaal in grijs en groen dus. Ze wisselen elkaar af en gaan soms ook in elkaar over. En een verhaal met een rode draad: het verantwoord inrichten van de ruimte.

De leefomgeving waaraan we werken is immers evenzeer van ons als van toekomstige generaties. Bewust omgaan met ruimte is voor BOOT dan ook een belangrijke opgave. We zijn gespecialiseerd in ruimtelijke informatie en ruimtelijke inrichting. Daarin zijn we niet uniek, wel in onze visie en de aanpak die daaruit voortvloeit.

Contact

Vestiging Veenendaal

Plesmanstraat 5

Postbus 509

3900 AM Veenendaal

T (0318) 52 76 00

E info@buroboot.nl

Vestiging Elst

Bemmelseweg 57

Postbus 154

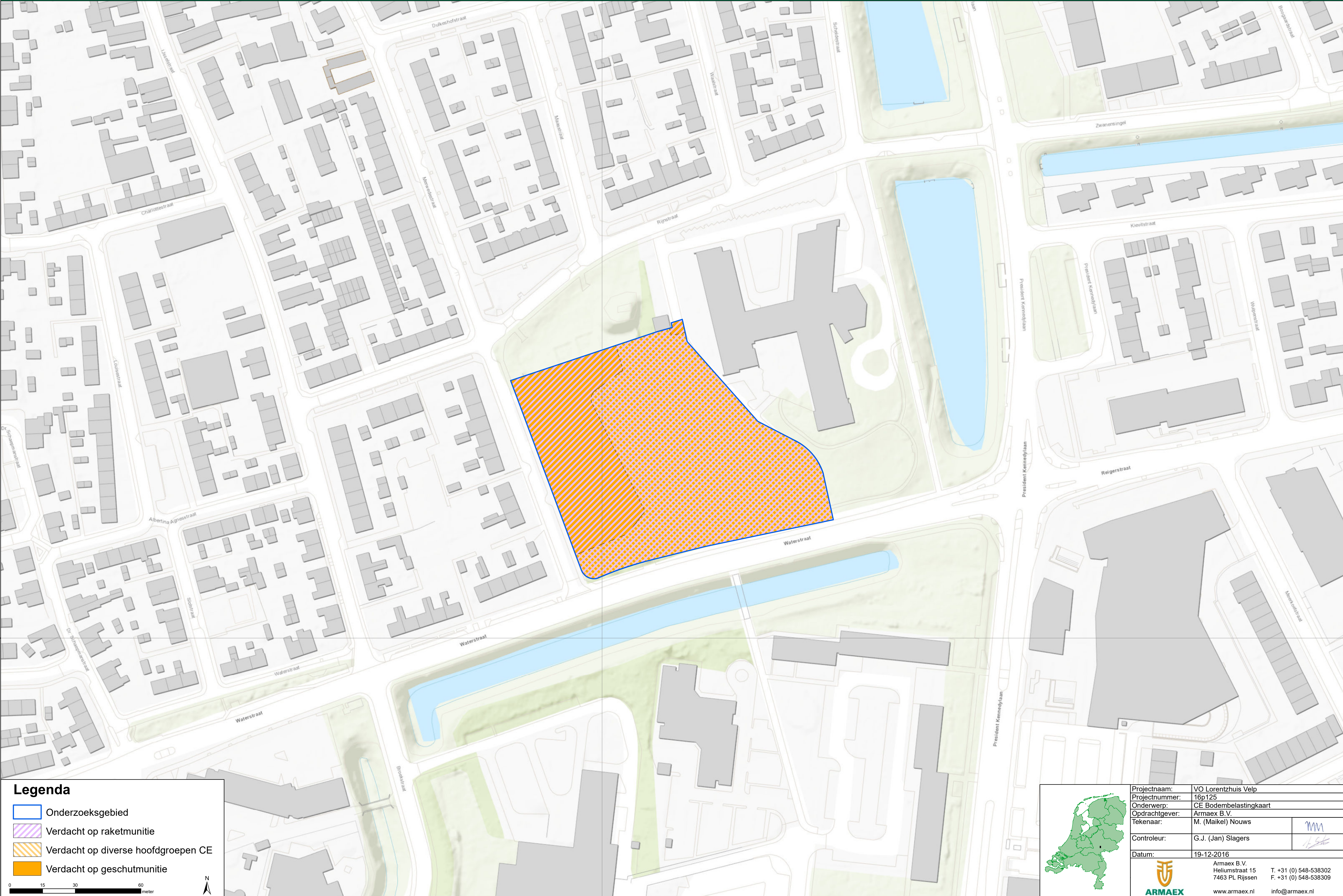
6660 AD Elst

T (0481) 37 71 65

I www.buroboot.nl

Bezoek ook onze website met onder meer aansprekende voorbeelden van onze projecten.

CE Bodembelastingkaart - VO Lorentzhuis Velp



RAPPORT WATERHUISHOUDING

Nieuwbouwplan Lorentzstraat te Velp



RAPPORT WATERHUISHOUDING

Nieuwbouwplan Lorentzstraat te Velp

OPDRACHTGEVER	Stichting Innoforte Postbus 9104 6880 HE Velp
DATUM	29 januari 2018
DOCUMENTNUMMER	P17-0832-002
OPGESTELD DOOR	ing. C. Kruik
GEAUTORISEERD	ing. H.W. Boom
PROJECTLEIDER	drs. ing. J.L. van der Meij
GEZIEN	

BOOT organiserend ingenieursburo B.V.
Plesmanstraat 5
3905 KZ VEENENDAAL

WEBSITE <http://www.buroboot.nl>

E-MAIL info@buroboot.nl

Titelpagina

SOORT ONDERZOEK	Waterhuishoudingsplan
OPDRACHTGEVER	Stichting Innoforte Postbus 9104 6880 HE Velp
CONTACTPERSOON	Dhr. Ir. J.C.A. Reusen
UITGEVOERD DOOR	BOOT organiserend ingenieursburo B.V. Plesmanstraat 5 3905 KZ VEENENDAAL
CONTACTPERSOON	drs. ing. J.L. van der Meij

Inhoudsopgave

1	INLEIDING	4
1.1	ALGEMEEN	4
1.2	DOEL	4
1.3	KADER	5
1.4	OPBOUW RAPPORTAGE	5
2	BESTAANDE SITUATIE	6
2.1	INRICHTING	6
2.2	MAAIVELDHOOGTE	6
2.3	WATERHUISHOUDING EN GEOHYDROLOGISCHE GESTELDHEID	7
3	UITGANGSPUNTEN	9
3.1	ONTWERPRICHTLIJNEN	9
3.2	DUURZAAMHEIDTHEMA'S	9
3.3	RANDVOORWAARDEN T.A.V. ONTWERP WATERSYSTEEM	9
4	ONTWERP WATERSYSTEEM	11
4.1	TOELICHTING ONTWERP	11
4.2	AFVLOEIENDE OPPERVLAKKEN	11
4.3	WATERBERGING	12
4.4	HEMELWATERAFVOER	12

BIJLAGEN

A	: Geohydrologisch advies
B	: Boorlocaties, boorprofielen en infiltratie metingen
C	: Berekening berging T=10+10% en T=100+10%
D	: Tekening K17-0832-001

1 Inleiding

1.1 Algemeen

In opdracht van Stichting Innoforte is een waterhuishoudkundigplan opgesteld ten behoeve van het nieuwbouwproject Lorentzhuis te Velp.

Het project bestaat uit het zuidwestelijk deel van het terrein van het Lorentzhuis waar verouderde seniorenwoningen reeds gesloopt zijn en nieuwe seniorenwoningen gerealiseerd worden. De oppervlakte van het plangebied bedraagt circa 1,0 ha en is weergegeven in figuur 1.

Het plangebied ligt binnen de kern Velp in de gemeente Rheden. Het plangebied ligt ten noorden van de Waterstraat en ten oosten van de Merwedestraat. Aan de noordoostzijde van het nieuwbouwproject is reeds een woonzorgcentrum aanwezig. Aan de noord- en westzijde wordt het terrein begrensd door een woonwijk.

Figuur 1: Locatie plangebied



1.2 Doel

Doel van het waterhuishoudingplan is bepalen op welke wijze de waterhuishouding in het plangebied vorm kan worden gegeven om daarmee aan te sluiten bij de ambitie voor duurzaam waterbeheer.

1.3 Kader

In het kader van een bestemmingsplanprocedure conform de Wet ruimtelijke ordening, dient te worden aangegeven op welke wijze wordt omgegaan met hemelwater. Dit dient uitgewerkt te worden in een watertoets. De watertoets heeft als doel het voorkomen van nieuwe ruimtelijke ontwikkelingen die in strijd zijn met duurzaam waterbeheer.

1.4 Opbouw rapportage

Allereerst wordt de huidige waterhuishoudkundige situatie van het terrein in beeld gebracht. Vervolgens worden de uitgangspunten beschreven die gelden vanuit het beleid. Op basis van deze uitgangspunten wordt de benodigde berging op het terrein bepaald en wordt het watersysteem uitgewerkt.

2 Bestaande situatie

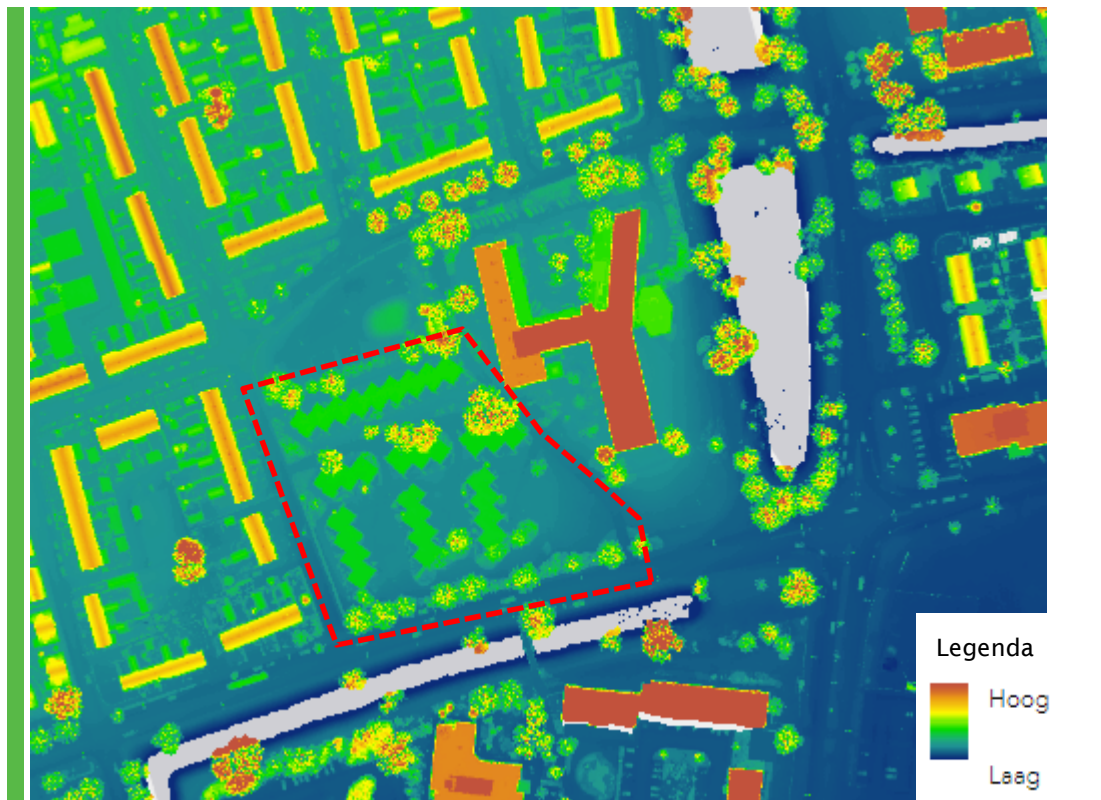
2.1 Inrichting

In het plangebied waren voorheen seniorenwoningen aanwezig. Deze zijn reeds gesloopt en het terrein is braakliggend.

2.2 Maaiveldhoogte

Binnen het plangebied is geen duidelijk maaiveldverloop aanwezig, maar het maaiveld varieert op basis van het AHN tussen de circa NAP +12,0 m en NAP +12,5 m. In figuur 2 is het maaiveldverloop binnen het plangebied en in de omliggende omgeving weergegeven. Hierbij moet opgemerkt worden dat in deze afbeelding de voormalige inrichting van het terrein is weergegeven en niet de huidige of toekomstige situatie.

Figuur 2: Verloop maaiveldhoogte op basis van AHN2 (blauw/groen lager, oranje/rood hoger maaiveld)

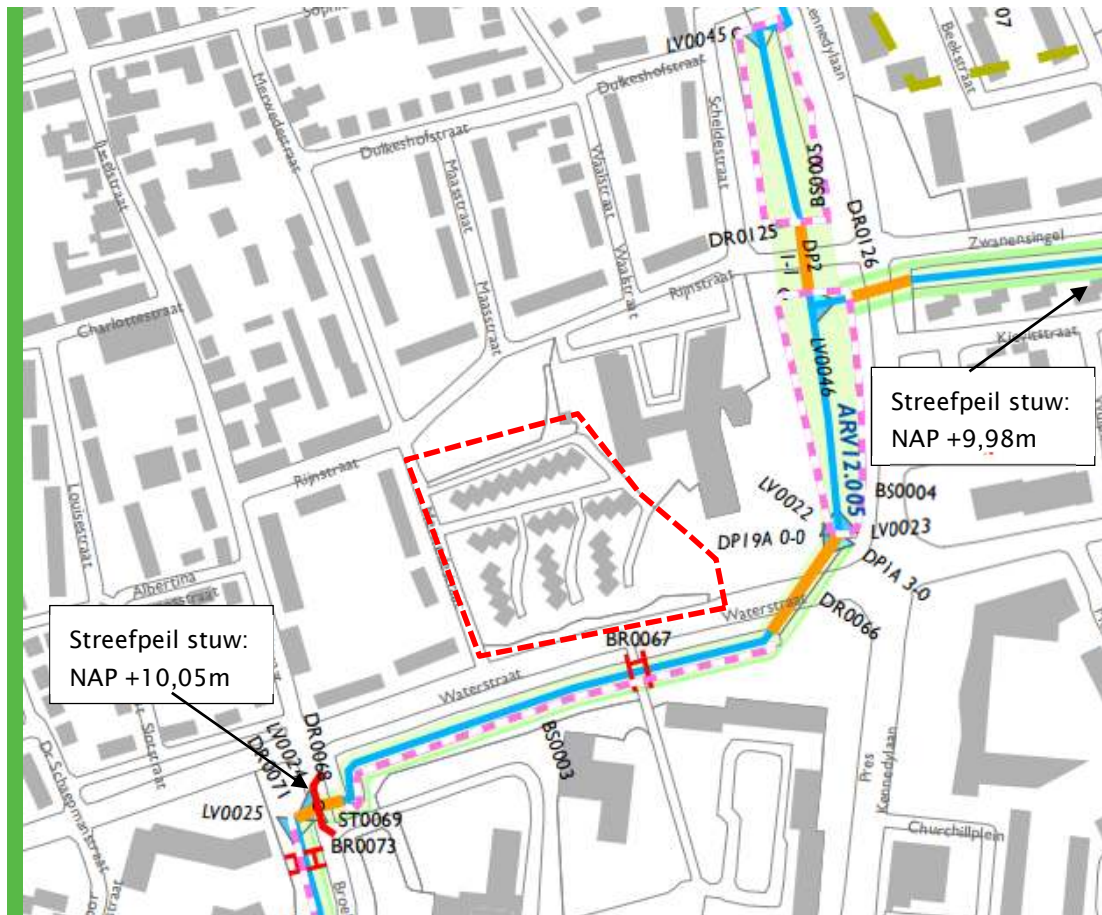


2.3 Waterhuishouding en geohydrologische gesteldheid

Oppervlaktewater

Het plangebied ligt binnen het stroomgebied 2451 van waterschap Rijn en IJssel. De omliggende watergangen rondom het plangebied zijn weergegeven in figuur 3. Ook in deze afbeelding is de voormalige inrichting van het terrein weergegeven. De watergang aan de zuidzijde van het plangebied ligt aan de overzijde van de Waterstraat. De watergang aan de oostzijde ligt langs het reeds aanwezige woonzorgcentrum. Het streefpeil in de watergangen aan de zuid- en oostzijde van het plangebied is afhankelijk van de instelhoogte van de stuwen. De stuwen die zorgen voor de afwatering van deze watergangen zijn ingesteld op een vast streefpeil. De stuw ten zuidenwesten van het plangebied is ingesteld op een streefpeil van NAP +10,05 m. Ten oosten van het plangebied heeft de stuw een streefpeil van NAP +9,98 m (deze stuw valt buiten afbeelding). Het streefpeil in de watergangen langs het plangebied ligt hierdoor tussen NAP +9,98 m en NAP +10,05 m.

Figuur 3: Overzicht oppervlaktewater rondom plangebied



Bodemopbouw

Binnen het plangebied zijn door BOOT op 17 januari 2018 zes boringen geplaatst tot een diepte van 2 á 4 m -mv ten behoeve van de bodemopbouw. Daarnaast zijn in het kader van verkennend bodemonderzoek in 2016 door BOOT 13 ondiepe boringen verricht. Uit deze boringen komt naar voren dat de bovengrond van de locatie gedeeltelijk uit zand en gedeeltelijk uit klei bestaat. De ondergrond bestaat overwegend uit zand met zandige leemlagen van wisselende dikte van circa 10 cm tot 50 cm rond 2 m -mv. Een toelichting op de resultaten uit de boringen, de boorlocaties en de boorprofielen zijn opgenomen in bijlage A en B.

Grondwaterstanden

Op basis van het veldonderzoek en bureauonderzoek is de grondwaterstand bepaald. Ter plaatse van het plangebied wordt de gemiddelde RHG (Representatief Hoogste Grondwaterstand) op NAP +10,50 m geschat. De gemiddelde RLG over het plangebied wordt geschat op NAP +8,50 m. De onderbouwing van deze waarden en de specifieke grondwaterstanden voor de verschillende locaties op het terrein zijn opgenomen in bijlage A.

Doorlatendheid ondergrond

Gedurende het veldwerk op 17 januari 2018 zijn ook infiltratiemetingen uitgevoerd voor de bepaling van de doorlatendheid van de bodem. De gemeten K-waarde (zie bijlage A) varieert binnen het plangebied tussen de 2,81 m/dag en 10,25 m/dag. De doorlatendheid is bepaald op 1,30 m tot 1,70 m-mv. Als gemiddelde doorlatendheid voor het plangebied wordt 2,50 m/dag aangehouden, in verband met de aanwezigheid van de ondiep voorkomende klei en leemlagen. De doorlatendheid in het plangebied is met deze waarde redelijk tot goed doorlatend.

3 Uitgangspunten

3.1 Ontwerprichtlijnen

De uitgangspunten zoals deze in dit rapport genoemd zijn, zijn afkomstig uit:

- Rijksbeleid: 'Nieuw Nationaal Waterplan 2016-2021', 'Waterbeleid in de 21e eeuw (WB21)' en 'Nationaal Bestuursakkoord Water';
- Provinciaal beleid: 'Omgevingsvisie Gelderland 2015';
- Waterschapsbeleid: 'Duurzaam en veilig water in de stad, februari 2012'
- Gemeentelijk beleid: 'Verordening afvoer hemelwater en grondwater Rheden 2015'

3.2 Duurzaamheidsthema's

In dit plan zullen de mogelijkheden worden bekeken om op een duurzame wijze met het water om te gaan. De thema's van duurzaam waterbeheer worden samengevat in 2 tritsen. Het gaat om de trits 'schoonhouden – scheiden – zuiveren' voor de waterkwaliteit en de trits 'benutten/vasthouden – bergen – afvoeren' voor de waterkwantiteit.

De algemene thema's van duurzaam waterbeheer zijn als volgt:

- Stap 1: benutten c.q. vasthouden van hemelwater in de bodem binnen het plangebied.
- Stap 2: bergen van hemelwater in oppervlaktewater binnen het plangebied.
- Stap 3: afvoeren van hemelwater naar buiten het plangebied.

De ambitie voor het omgaan met het hemelwater binnen het plangebied is zoveel mogelijk bergen en infiltreren op eigen terrein.

3.3 Randvoorwaarden t.a.v. ontwerp watersysteem

Voor de waterhuishouding van het plangebied dient te worden uitgegaan van de randvoorwaarden, genoemd in tabel 3.1.

Tabel 3.1: Uitgangspunten berekening HWA

UITGANGSPUNTEN		
Maatgevende bui (1)	Herhalingstijd: Droogleggingseisen:	1x per 10 jaar +10% * 1,00 m onder bebouwing * 0,70 m onder wegen * 0,50 m onder tuinen / groenstroken
Herhalingstijd bui (2)	Herhalingstijd: Droogleggingseis:	1x per 100 jaar +10% * Inundatie (0,0 m -mv)
Lokaal peilbeheer	Streefpeil	NAP +9,98m tot NAP +10,05m
Grondwaterstanden	RHG RLG	ca. NAP +10,50 m ca. NAP +8,50 m
Afvoernorm (gemiddeld binnen Waterschap Rijn en IJssel)		max. 0,8 l/s.ha
Bestaande maaiveldhoogte		ca. NAP +12,30 m
Doorlatendheid ondergrond	K-waarde:	2,50 m/etm

Waterschap Rijn en IJssel

- Zoveel mogelijk schoon hemelwater schoon houden;
- Zoveel mogelijk hemelwater afkoppelen;
- Het watersysteem mag geen knelpunt ondervinden van de hemelwaterbelasting;
- Bij extreme hemelwatergebeurtenissen mag bij bui T=100+10% tot aan het maaiveld geborgen worden en mag er geen waterschade, door inundatie vanuit het watersysteem, ontstaan;
- Een 'zomerse' bui, T=10+10%, moet vertraagd afgevoerd worden, bij een bui T=100+10% mag geen wateroverlast optreden;
- Wanneer de overlaat van het hemelwaterstelsel uitkomt in dezelfde watergang als waar voorheen de gemengde overstort in uitkwam, is geen extra berging noodzakelijk.

Gemeente Rheden

- Het is verboden vanaf een nieuw bouwwerk en nieuw verhard oppervlak hemelwater te lozen op het gemengd riool of de openbare weg;
- De bergingsvoorzieningen dienen uiterlijk 10 weken na het gereedkomen van het bouwwerk of aanleg van het verhard oppervlak gerealiseerd te zijn;
- Hemelwater mag op het gemengd riool, gemeentelijke terreinen of voorzieningen worden geloosd wanneer de te verwerken hoeveelheid hemelwater groter is dan de hoeveelheid die bij een regenperiode met een overschrijdingsfrequentie van 1 maal per 5 jaar ontstaat, hierbij dient rekening gehouden te worden met klimaatveranderingen;
- De op eigen terrein te verwerken hoeveelheden water mogen niet tot overlast op naburige percelen leiden;
- Nieuw verhard oppervlak: verhard oppervlak dat wordt aangelegd na inwerktreding van de verordening 'afvoer hemelwater en grondwater Rheden 2015', inclusief aanleg na verwijdering van bestaand verhard oppervlak.

4 Ontwerp watersysteem

4.1 Toelichting ontwerp

Voor het onderhavige plangebied is getracht de thema's van duurzaam waterbeheer aan te houden volgens genoemde tritsen in §3.2. Hieronder zijn de ondernomen stappen weergegeven.

Binnen het plangebied wordt de volledige berging gevonden in wadi's. Verspreid over het plangebied zijn verschillende wadi's ontworpen die met elkaar in verbinding staan. Het hemelwater wordt hierop aangesloten. Hemelwater wordt geborgen in de wadi's en door de goed doorlatende ondergrond kan hemelwater infiltreren in de bodem.

Met bovenstaande omgang van het hemelwater wordt de trits benutten/vasthouden – bergen – afvoeren op doelmatige wijze ingevuld. In onderstaande paragrafen is het systeem nader toegelicht en gedimensioneerd.

4.2 Afvloeiende oppervlakken

Het totale oppervlak van het plangebied bedraagt circa 1,0 ha. Hierbinnen vallen de te realiseren seniorenwoningen behorend bij het Lorentzhuis inclusief de bijbehorende infrastructuur. In het verleden waren binnen het plangebied seniorenwoningen aanwezig die reeds gesloopt zijn. Binnen het plangebied is sprake van een toename van verharding ten opzichte van de voormalige situatie.

De voormalige verharding op het terrein is reeds verwijderd, waardoor het terrein nu braakliggend is. De verharding in de voormalige situatie is gebaseerd op schattingen, hierbij is uitgegaan van een totaal van 30 woningen met een oppervlak van circa 60 m² per woning. De voormalige rijbaanverharding is gebaseerd op het GBKN. De verharde oppervlakken in de plansituatie zijn bepaald op basis van de ontwerptekening. In tabel 4.1 zijn de verharde oppervlakken in de voormalige- en plansituatie weergegeven.

Tabel 4.1: Overzicht verharde oppervlakken

TYPE OPPERVLAK	VOORMALIGE SITUATIE [m ²]	PLANSITUATIE [m ²]
Bebouwing	1.800	2.400
Kavel verharding	0	550
Terrein verharding	1.630	1.565
Totale verharding	3.430	4.515

4.3 Waterberging

Ten behoeve van het volledig nieuw verhard oppervlak dient binnen het plangebied compensatie gevonden te worden. De voormalige verharding is vóór 2015 verwijderd waardoor op basis van de regelgeving van de gemeente Rheden het hemelwater van nieuw verhard oppervlak volledig geborgen dient te worden binnen het plangebied. Een neerslagsituatie die eens in de 5 jaar voorkomt moet volledig op eigen terrein geborgen worden zonder afvoer naar het gemeentelijk rioolstelsel. Gebaseerd op deze neerslagsituatie en klimaatverandering dient circa 35 mm berging voor de volledige verharding op het terrein gevonden worden. Dit betekent dat binnen het plangebied circa 160 m³ berging gerealiseerd dient te worden. Bij deze neerslagsituatie wordt de infiltratie naar de ondergrond niet meegenomen.

De berging binnen het plangebied wordt gevonden in wadi's. De taluds van de wadi's mogen niet steiler zijn dan 1:3, omdat het maaien van de wadi dan bemoeilijkt wordt. In de bergingsbepaling wordt gerekend met een diepte van de wadi's van 0,35 m en een talud van 1:4. In de situatie T=10+10% wordt de berging bepaald met een waterstand tot 10 cm onder maaiveld. Bij een T=100+10% situatie zijn de wadi's tot het maaiveld gevuld. Bij een neerslagsituatie die eens in de 5 jaar voorkomt is in de wadi's berging tot de noodoverloop (op 0,30 m boven de bodem). In tabel 4.2 is de beschikbare berging in deze situaties weergegeven. De berekeningen zijn weergegeven in bijlage C.

Tabel 4.2: Overzicht beschikbare berging

NEERSLAGSITUATIE	BENODIGDE BERGING [M ³]	PEILOPZET [M]	AANWEZIGE BERGING [M ³]	INFILTRATIE [M ³ /H]	BERGINGS OVERSCHOT [M ³]
T=10+10%	131	0,25	148	12,9	17
Eens in de 5 jaar	160	0,30	186		26
T=10+100%	203	0,35	227	14,3	24

Uit bovenstaande tabel komt naar voren dat met de wadi's in het ontwerp voldoende berging wordt gerealiseerd ten behoeve van de verharding binnen het plangebied.

4.4 Hemelwaterafvoer

De ondergrond onder de wadi's bestaat uit goed doorlatend zand. Echter komt in de toplaag verspreid klei voor. Daarom wordt geadviseerd bij de aanleg van de wadi's de toplaag af te graven tot het goed doorlatende zandpakket en aan te vullen met zand. In het noordwesten van het plangebied wordt geadviseerd onder de wadi's een sleuf te graven zodat de kleilaag doorbroken wordt en hemelwater in het zandpakket kan infiltreren. Daarnaast wordt geadviseerd ter hoogte van de wadi's de ondiep voorkomende kleilemlagen te doorboren. Op deze wijze wordt gewaarborgd dat het hemelwater vanuit de wadi's in de bodem kan infiltreren. Hierdoor kan de aanleg van een drainagestelsel achterwege blijven.

In dit ontwerp zijn de wadi's onderling met elkaar verbonden middels een IT-riolering, zie schetsontwerp in tekening K17-0832-001 in bijlage D. Op de bodem van de wadi's wordt een roosterput ontworpen op 5 cm boven de bodem van de wadi. In dit schetsontwerp zijn de uitleggers vanaf de daken en de kolken voor de afwatering van de verharding nog niet ingetekend. Doordat de wadi's onderling met elkaar in verbinding staan, wordt het hemelwater vanuit het plangebied evenredig over de wadi's verdeeld. Echter dient opgemerkt te worden dat wanneer met dit principe gewerkt wordt, gewaarborgd moet worden dat de wadi's op gelijke hoogte gerealiseerd worden (bodem op NAP +12,05 m en insteek op NAP +12,40 m). Wanneer binnen het plangebied een hoogteverschil wordt aangebracht is een evenredige verdeling van hemelwater en daarmee het waarborgen van voldoende berging met genoemd systeem niet verzekerd (wet van de communicerende vaten). Bij hantering van de op het schetsontwerp aangegeven toekomstige maaiveldhoogten kan de benutting van de beschikbare berging worden gewaarborgd.

Middels een oppervlakkige overloopconstructie (op NAP +12,35 m) vanuit de zuidoostelijke wadi naar de Waterstraat wordt bij een heviger neerslagsituatie dan $T=100+10\%$ wateroverlast binnen het plangebied voorkomen. Verwacht wordt, op basis van de maaiveldhoogten in het AHN, dat binnen het plangebied de IT-riolering boven de RHG vormgegeven kan worden. Dit betekent dat hemelwater in het zandpakket kan infiltreren en geen grondwater wordt afgevoerd richting het gemeentelijk stelsel. Met deze infiltratie- en bergingscomponent is vooralsnog geen rekening gehouden in de berekeningen.

Bijlage A

Geohydrologisch advies

NOTITIE

PROJECT	:	Velp, Waterstraat/Merwedestraat, geohydrologisch onderzoek
PROJECTNUMMER	:	P17-0832
ONDERWERP	:	Geohydrologische verkenning
DATUM	:	23 januari 2018
OPGESTELD DOOR	:	J.L. van der Meij

1 Inleiding

1.1 Aanleiding en doel

Het voornemen is om de locatie Velp, Waterstraat/Merwedestraat nieuwbouw van seniorenwoningen te realiseren op het zuidwestelijke gedeelte van terrein van het Lorentzhuis. In het kader van de planvoorbereiding is aanvullend inzicht in de geohydrologische situatie en mogelijke effecten noodzakelijk.

In het geohydrologisch onderzoek is het noodzakelijk vast te stellen of er in de ondergrond van de bouwvlakken van de woningen water scheidende leemlagen aanwezig zijn waarop zich een schijngrondwaterspiegel kan ontwikkelen. Daarnaast is onderzocht in hoeverre de leemlagen een laterale verbreiding hebben onder het bouwvlak en er een risico aanwezig dat een verdiepte ligging van het bouwwerk invloed heeft op de voedende werking van het aanwezige grondwater aan b.v. nabijgelegen sprengen.

1.2 Opzet onderzoek

Het onderzoek bestaat uit een veldonderzoek waarbij de ondiepe ondergrond in kaart wordt gebracht en een analyse op basis van het veldonderzoek en direct beschikbare informatie. Het onderzoek geeft een beschrijving van de huidige en toekomstige situatie door middel van een analyse van de werking van het geohydrologische en waterhuishoudkundige systeem, waarbij de volgende onderdelen zijn uitgewerkt:

- eenmalig meten van de grondwaterstand in een tweetal bestaande peilbuizen die zijn geplaatst in het kader van het door BOOT uitgevoerde verkennend vooronderzoek.
- bepalen bodemopbouw door middel van het plaatsen van twee boringen tot een diepte van maximaal 5,0 m minus maaiveld, in de boorgaten plaatsen van twee peilbuizen en op maaiveld afwerken met een stalen schutkoker. De peilbuizen zijn ingemeten met GPS (locatie en hoogte).
- schatting van GHG en GLG op basis van hydromorfe kenmerken en, indien beschikbaar, de langjarige peilbuisgegevens van GDN-TNO, peilbeheer waterschap en beschikbare peilbuizen van de provincie en gemeente in de directe omgeving.
- op een viertal locaties zijn infiltratieproeven uitgevoerd waarin het doorlaatvermogen in de onverzadigde zone van de bodem is gemeten; analyse en opstellen van de geohydrologische opbouw van de ondergrond (globale bodemopbouw, lithologische samenstelling van de grond, indeling in geohydrologische eenheid).

Het geohydrologisch onderzoek beschrijft de volgende onderdelen: geohydrologische opbouw, bodemsamenstelling, geohydrologische eenheden en is hieronder verder uitgewerkt. De veldwerk gegevens zijn, waar nodig, aangevuld met regionale gegevens afkomstig uit de landelijke gegevensvoorziening DINOLoket.nl (GDN-TNO).

2 Geohydrologische onderzoek

2.1 Geohydrologisch veldonderzoek

Het uitgevoerde geohydrologisch veldonderzoek (17 januari 2018) op deze locatie, geeft inzicht in de diepteligging en laterale verbreiding van ondiepe klei- en leemlagen. In combinatie met hydromorfe bodemkenmerken levert dit vervolgens een beeld van het verloop van de ondiepe grondwaterstand. De grondwaterstand is tijdens het veldwerk gemeten in de boorgaten en in de geplaatste peilbuizen.

De grondwaterspiegel is veelal te herkennen aan de aanwezigheid van pseudo-gley in het bodemprofiel als gevolg stagnerend grondwater op lokaal slecht doorlatende lagen. Pseudo-gley is een verschijnsel van oxidatie/reductie omstandigheden in het bodemprofiel boven deze zone met een slechte afwatering en geeft een specifiek beeld van een rode en grijs/zwarte verkleuring van het bodemmateriaal. Deze kleuring is dan voornamelijk direct boven een leemlaag zichtbaar.

Om de ondiepe laagopbouw van de ondergrond en hydromorfie in de bodem onder de bouwvlakken aan te tonen zijn 6 boringen geplaatst tot een diepte van 2 á 4 m -mv (boorlocaties in bijlage B). Uitvoering als handboring (systeem Edelman en River) en in het veld beschreven conform NEN 5104.

Figuur 1: Projectgebied Waterstraat/Merwedestraat, Velp.



In het kader van het door BOOT uitgevoerde verkennend bodemonderzoek zijn in 2016 op deze locatie 2 peilbuizen geplaatst en 3 diepe (tot 2,0 m) en 13 ondiepe (tot 0,5 m) boringen verricht. De gegevens uit dat booronderzoek zijn meegenomen in dit onderzoek, echter zijn de 2 geplaatste peilbuizen in 2017 niet meer teruggevonden op de locatie.

Bodemopbouw

De bovengrond van de locatie bestaat gedeeltelijk uit zand (matig fijn tot zeer grof) en gedeeltelijk uit klei. De ondergrond bestaat overwegend uit zand met zandige leemlagen van wisselende dikte (ca 10-50 cm) rond 2 m-mv. Plaatselijk (boring pb-1 en pb-2) zijn ook in de ondergrond (tussen 3 en 4 m-mv) leemlagen aanwezig van 10 à 80 cm dikte.

De grondwaterstand is in het veld gemeten en bevindt zich op circa 2,3 m-mv (30 augustus 2016) en op circa 2,0 m-mv (17 januari 2018). De bodembeschrijving per boring is weergegeven in bijlage B.

Tabel 1: Overzicht globale bodemopbouw

DIEPTE VAN-TOT [M - MV]	LITHOLOGIE
0,0 - 1,5	Zand, zeer fijn, zwak siltig, zwak humeus.
1,5 - 3,0	Zand, matig fijn, zeer lokaal zwak grindig.
3,0 - 5,0*	Zand, matig fijn tot matig grof, zwak grindig.

* Maximaal verkende boordiepte (4,0 tot 5,0 m-mv) in het kader van het grondonderzoek door BOOT.

In alle boringen wordt grind aangetroffen halverwege en/of onderin het profiel en is het aanwezige zand zwak tot matig siltig over het gehele profiel. Leemlagen zijn niet uniform qua samenstelling maar hebben een zandig of grindige bijmenging. Alle boringen zijn doorgezet tot een diepte van minimaal 2,0 m -mv.

In alle boringen is sprake van overwegend oxiderende omstandigheden (uitspoelingshorizont) in het aangeboorde bodemmateriaal, dit op basis van de kleuring in het bodemprofiel. Er wordt geen permanent grondwaterverzadigde zone aangetoond en daarmee ligt de GLG (gemiddeld laagste grondwaterstand) minimaal onder het niveau van 2,0 m -mv. Aan de bovenzijde van de leemlagen zijn beperkte aanwijzingen voor langdurige vochtige condities gevonden maar is een permanente schijngrondwaterspiegel, vanwege de hydraulische eigenschappen van de leemlagen, hier niet waarschijnlijk.

De detaillering per boring

Boringen pb-1 en pb-2, respectievelijk gelegen aan de noord- en zuidzijde van de locatie, 2 en 3, laten leemlagen zien tot op de verkende diepte van 4,8 m-mv. In de profielen zelf zijn geen aanwijzingen gevonden voor pseudo-gley die wijst op tijdelijk stagnerend grondwater op de ondiepere klei- en leemlagen. In pb-01 is op 4,0 m-v een kleilaag aangetroffen waarvan kan worden aangenomen dat hierin zich een permanent grondwater verzadigde zone aanwezig is. De geschatte diepte is 4,5 m-mv en daarmee ligt de GLG op NAP +8,3 m. In pb-02 liggen de klei- en leemlagen hoger in het profiel en is op ongeveer 2,5 m-mv nog sprake van oxidatie. Mogelijk dat hier sprake is van een lokale grondwaterstand op deze kleilaag (schijngrondwaterstand).

In de boringen 01, 02, 03 en pb-1 komt ondiep een klei- en leemlaag voor. In vrijwel alle gevallen is de klei- leemlaag zand- en of grindrijk waarbij de waterremmende werking bij infiltratie van neerslag mogelijk groter kan zijn dan op basis van het kleiige karakter verwacht mag worden. Er is geen permanent verzadigd grondwaterniveau aangetroffen en in alle boorprofielen is sprake van een infiltratieprofiel (roest, kleuring, etc.). In de diepere boringen is er sprake van pseudo-gleyverschijnselen boven in de aangeboorde leemlagen

en is er een aanwijzing voor tijdelijk stagnerend grondwater in de vorm van een schijn-grondwaterspiegel.

2.2 Geohydrologie

Op basis van het bodemprofiel uit de boringen en de gegevens uit DINOLoket (GDN TNO) kan de globale bodemopbouw gekarakteriseerd worden als een sterk verstoorde antropogene laag op een deklaag uit de Formatie van Echteld, gelegen op een pakket zand op klei van de Formatie van Echteld en Kreftenheye met daaronder een pakket zanden van de Formatie van Drente en gestuwde zanden en kleien. In tabel 2 is deze opbouw nader beschreven en zijn de geohydrologische eenheden (formatie en kenmerk) benoemd.

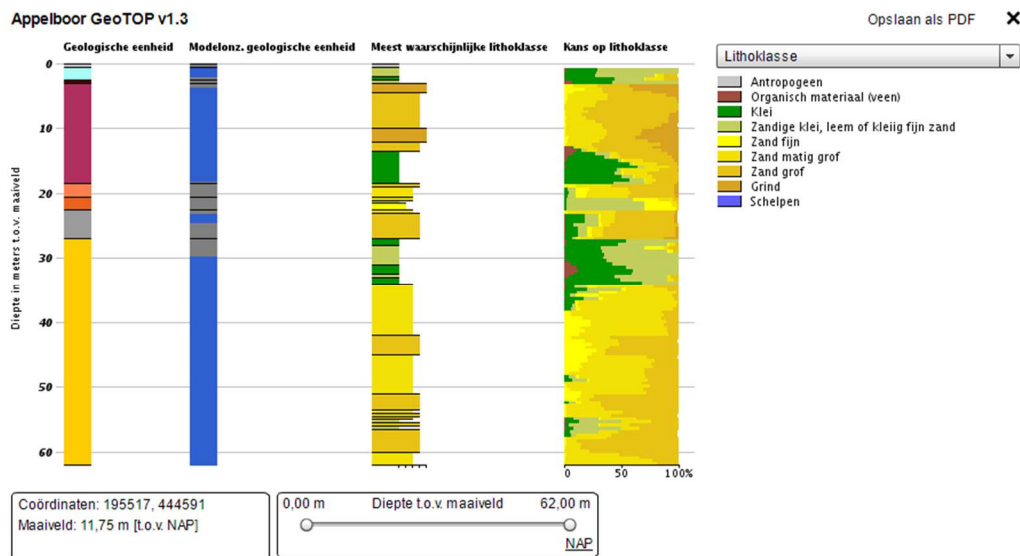
Tabel 2: Geschematiseerde geohydrologische opbouw van de ondergrond (bron: DINOLoket.nl, GDN TNO)

DIEPTE BODEMLAAG ¹⁾		GEOHYDROLOGISCHE EENHEID		SAMENSTELLING
VAN [M NAP]	TOT [M NAP]	FORMATIENAAM ¹⁾	KENMERK	
+11,8 (=maaiveld)	+11,3	Opgebrachte laag	Antropogeen	<u>Zand</u> , puin, kleiig
+11,3	+9,3	<u>Formatie van Echteld</u>	Deklaag ¹⁾	<u>Zandige leem</u> , zeer fijn tot matig fijn zand, lokaal kleiige lagen, lokaal veen
+9,3	-6,8	<u>Formaties van Kreftenheye en Box- tel</u>	1 ^e watervoerend pakket ¹⁾ 1 ^e scheidende laag ¹⁾	<u>Heterogene samenstelling</u> , Afhankelijk van de formatie, grof zandig, grind, <u>klei</u> van NAP -1,75 tot -6,75
-6,8	-15,3	<u>Formaties van Drente en gestuwde afzettin- gen</u>	2 ^e watervoerend pakket ¹⁾	<u>Zand</u> , matig fijn tot uiterst grof zandig, lokaal: klei- en leemlaagjes, humeus
-15,3	-50,3	<u>Formaties van Peize en Waalre</u>	2 ^e scheidende laag ¹⁾ 3 ^e watervoerend pakket ¹⁾	<u>Klei</u> zandig, veenlaagjes <u>Zand</u> matig fijn tot uiterst grof zand, grind, lokaal: zandig, humeus, kleiig

¹⁾ Bron: Landelijk model GeoTOP v1.3 (2009, DINOLoket) op locatie X,Y =195517, 444591 (RD) de werkelijke diepte en formatienaam kan afwijken (vooral nabij geologische breukzones). Zie figuur 2 voor een afbeelding van het boorprofiel

In figuur 2 is de opbouw in een samengesteld boorprofiel gevisualiseerd op basis van informatie uit DINOLoket (GDN TNO) zoals is beschreven in tabel 2. In dit boorprofiel zijn de ondiepe klei- en leemlagen zichtbaar en op grotere diepte de 1-ste scheidende laag. De top laag (van maaiveld tot ongeveer 0,5 meter) is de reeds beschreven deels opgebrachte sterk geroerde laag met matig doorlatende eigenschappen, vervolgens een goed doorlatende zandige laag (0,5 tot 6,5 meter) gelegen op een leem- en kleihoudende veenige laag met slecht doorlatende eigenschappen (6,5 tot 7,5 meter). Onder deze laag ligt een pakket, zeer goed doorlatende grove zanden uit de Formatie van Boxtel en gestuwde formaties.

Figuur 2: Geohydrologisch verticaal profiel (bron: DINOLoket.nl, GDN-TNO)

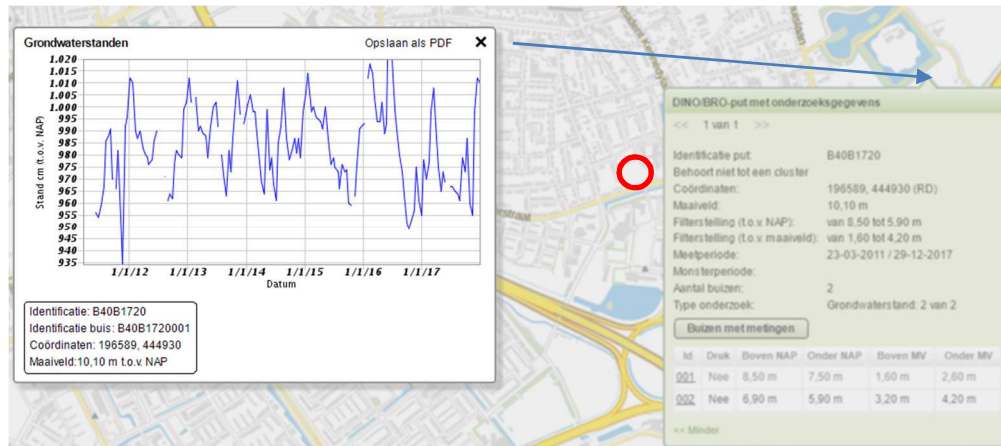


Grondwaterstand (lokaal en regionaal)

De grondwaterstand is op de projectlocatie in 2 van de 20 boringen aangetroffen tijdens het booronderzoek voor het verkennend bodemonderzoek op 30 augustus 2016: NAP +10,1 m in boring 01 en NAP +9,8 m in boring 02, en in het infiltratieonderzoek op 17 januari 2018 in de boringen: NAP +10,6 m in boring 03, NAP +10,7 m in boring Pb-1 en NAP +10,4 m in boring Pb-2. De grondwaterstand is in de eerste meetronde lager dan de grondwaterstand in de tweede meetronde, dit is overigens een normale situatie gelet op de zomer en winterperiode waarin werd gemeten. Op basis van deze gegevens is er een gering verhang in het freatisch vlak richting het zuidoosten (afstroming naar de IJssel). Op grond van de profielbeschrijving is een laagste waarde van de grondwaterstand geschat op een niveau van NAP +8,3 m. De schatting voor de GLG ligt hoger, op een niveau van ongeveer NAP +8,5 m op basis van de aanwezigheid van klei en leemlagen op dat diepteniveau. De GHG-waarde is niet direct uit de profielbeschrijving op te maken en wordt op de hieronder beschreven alternatieve manier, afgeleid.

Op een afstand van ongeveer 1000 meter ten oosten van de onderzoeklocatie, is informatie over de grondwaterstand in een peilbuis met locatiecode: B40B1720 (bron: DINOLoket.nl) beschikbaar. Deze peilbuis heeft een filter van 1,6 tot 2,6 m-mv en de grondwaterstand is daarin gemeten in de periode: 23-03-2011 tot 29-12-2017 (zie figuur 3). De berekende RHG (representatief hoogste grondwaterstand, als 10 % percentiel waarde van de totale meetreeks) ligt op een niveau van NAP +10,0 m en de RLG (representatief laagste grondwaterstand, als 90% percentiel) op NAP +9,6 m. Op 31 augustus 2016 is in dit meetpunt een grondwaterstand waargenomen van NAP +9,7 m en op de projectlocatie een grondwaterstand van NAP +9,8 m voor het zuidelijke meetpunt boring 02, met als voorzichtige conclusie dat de beide meetwaarden overeen komen.

Figuur 3: Peilbuis B40B1720, filter 1, Velp.



De locatie van deze peilbuis ligt echter in een afwijkende topografische omgeving dan de projectlocatie (zie figuur 4). Het betreffende meetpunt ligt in topografisch lager en tevens in een peil beheerst gebied nabij het Kasteel Biljoen ten zuidoosten van de projectlocatie. Het topografische verschil tussen beide locaties bedraagt ongeveer 2 meter.

Figuur 4: Maaiveldhoogte onderzoekgebied (bron: AHN 2).



Het betreffende meetpunt ligt echter in de kwelzone aan de rand van de Veluwe en het projectgebied ligt nog op de Veluwe zelf. De hydrologische consequentie daarvan is dat dit meetpunt minder representatief wordt geacht qua dynamiek (en dus de GHG/GLG) voor de projectlocatie.

De ontwatering van het projectgebied is gereguleerd via een 2-tal waterlopen ten oosten en zuiden met een streefpeil op NAP +10,0 m (zie verder paragraaf Oppervlaktewater). Het drainageniveau op het projectgebied zelf wordt sterk bepaald door dit streefpeil.

De grondwaterstand zal vanwege de hydraulische eigenschappen van het pakket in een situatie met grondwateraanvulling een bescheiden opbolling laten zien. De GHG zal op de projectlocatie vanwege het omringende oppervlaktewater en de schatting van het verloop van de grondwaterstand in zuidelijke richting niet significant afwijken van het streefpeil.

Op basis van de bodemopbouw is een inschatting van de opbolling 0,50 m.

Voor de projectlocatie zelf is een schatting van de karakteristieke waarden:

- RHG (GHG): NAP +10,5 m
- RLG (GLG): NAP +8,5 m

Infiltratie onderzoek

Doel van het onderzoek is het inzichtelijk maken van de bodemopbouw tot een diepte van 5 meter minus maaiveld en het bepalen van de doorlatendheid van de bodem op de voorgenomen diepte van een toekomstige infiltratievoorziening. De werkzaamheden zijn uitgevoerd op 17 januari 2018 waarbij de in-situ infiltratiemetingen zijn uitgevoerd in de onverzadigde zone.

Voor het uitvoeren van geohydrologisch onderzoek zijn vooralsnog geen wettelijke richtlijnen vastgesteld. Derhalve wordt ten behoeve van de veldwerkzaamheden aangesloten op het VKB-protocol 2001 "Plaatsen van handboringen en peilbuizen, maken van boorbeschrijvingen, nemen van grondmonsters en waterpassen". De K-waarde is bepaald met behulp van de constant-head permeameter.

In tabel 3 zijn de uitgevoerde werkzaamheden weergegeven. Een overzicht van de projectlocatie en locaties van de infiltratiemetingen zijn weergegeven in bijlage B.

Tabel 1: Uitgevoerde werkzaamheden

DATUM ONDERZOEK	BORING	BORING TOT 5,0 M-MV	DOORLATENDHEIDSMETINGEN	BODEMLAAG
17 januari 2018	Pb-01	Ja	n.v.t.	n.v.t.
17 januari 2018	Pb-02	Ja	n.v.t.	n.v.t.
17 januari 2018	01	Nee	1x in onverzadigde zone	Zand, matig grof, zwak siltig, zwak grindig
17 januari 2018	02	Nee	1x in onverzadigde zone	Zand, matig grof, zwak siltig
17 januari 2018	03	Nee	1x in onverzadigde zone	Zand, matig grof, zwak siltig, zwak grindig
17 januari 2018	04	nee	1x in onverzadigde zone	Zand, matig grof, zwak siltig, zwak grindig, brokjes leem

Om de doorlatendheid (K-waarde) van de bodemlagen boven het grondwater (onverzadigde zone) te bepalen worden met het K-Sat meetinstrument, in-situ testen uitgevoerd. De meetprocedure staat bekend als "constant-head", "permeametertest" of "boorgat-infiltratietest". Na verzadiging van de betreffende bodemlaag wordt het debiet gemeten welke nodig is om het waterniveau constant te houden.

In tabel 4 is een overzicht gegeven van de bodemlagen waarin een doorlatendheidsproef is uitgevoerd en het resultaat van de doorlatendheidsproef.

Tabel 2: Overzicht bodemlagen, bodemsamenstelling en resultaat doorlatendheid

MEETPUNT	DIEPTE METING CM-MV	BODEMSAMENSTELLING	K-WAARDE M/DAG ¹
GH01	130	Zand, matig grof, zwak siltig, zwak grindig	10,25
GH02	170	Zand, matig grof, zwak siltig	5,15
GH03	170	Zand, matig grof, zwak siltig, zwak grindig	5,71
GH04	170	Zand, matig grof, zwak siltig, zwak grindig, brokjes leem	2,81

1)

Onderstaande classificatie van doorlatendheid (in m/dag) is afkomstig uit Cultuurtechnisch Vademecum, 2000.

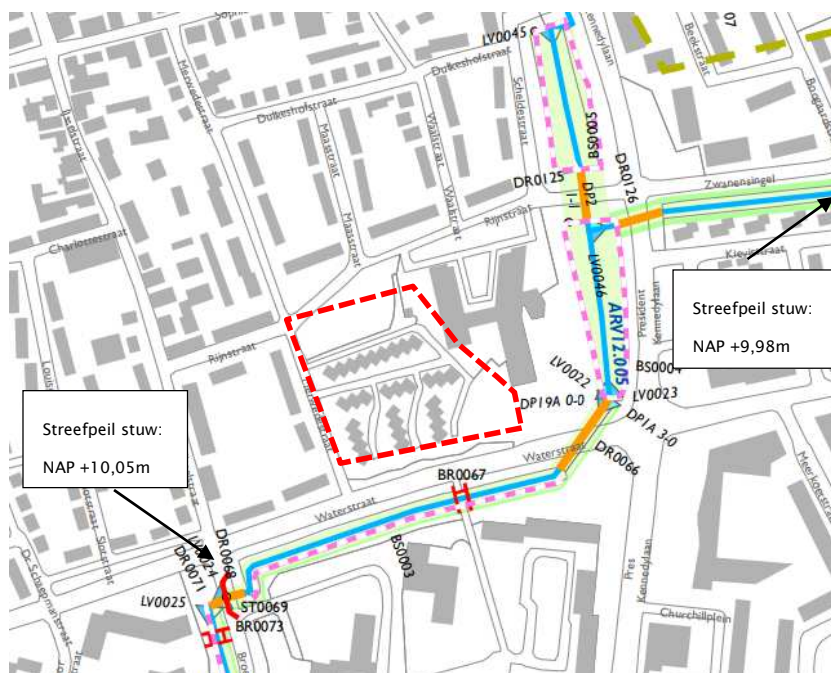
< 0,01	zeer slecht doorlatend
0,01 – 0,10	slecht doorlatend
0,10 – 0,50	matig doorlatend
0,50 – 1,0	vrij goed doorlatend
1,0 – 10	goed doorlatend
> 10	zeer goed doorlatend

De doorlatendheid van de bodem in de onderzochte zandlagen in het plangebied is goed doorlatend.

Oppervlaktewater en drainage (regionaal en lokaal)

Het plangebied ligt binnen het stroomgebied 2451 van waterschap Rijn en IJssel.

Figuur 3: Overzicht oppervlaktewater rondom plangebied



De omliggende watergangen rondom het plangebied zijn weergegeven in figuur 3. Ook op deze afbeelding is de voormalige inrichting van het terrein weergegeven. De watergang aan de zuidzijde van het plangebied ligt aan de overzijde van de Waterstraat. De watergang aan de oostzijde ligt langs het reeds aanwezige woonzorgcentrum.

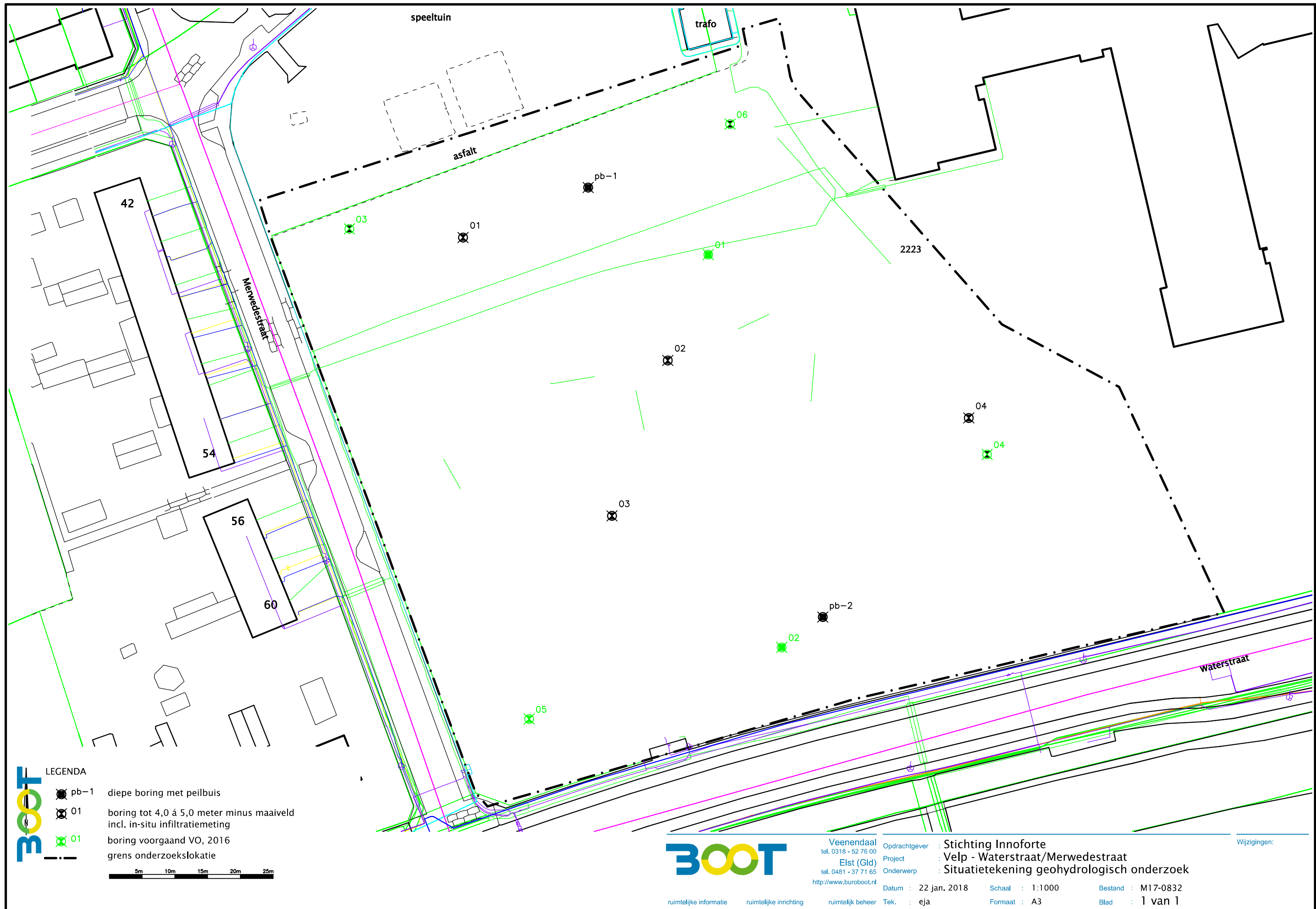
Het streefpeil in de watergangen aan de zuid- en oostzijde van het plangebied is afhankelijk van de instelhoogte van de stuwen. De stuwen die zorgen voor de afwatering van deze watergangen zijn ingesteld op een vast streefpeil. De stuw ten zuidenwesten van het plangebied is ingesteld op een streefpeil van NAP +10,05 m. Ten oosten van het plangebied heeft de stuw een streefpeil van NAP +9,98 m (deze stuw valt buiten afbeelding). Het streefpeil in de watergangen langs het plangebied ligt hierdoor tussen NAP +9,98 m en NAP +10,05 m.

2.3 Analyse en conclusies

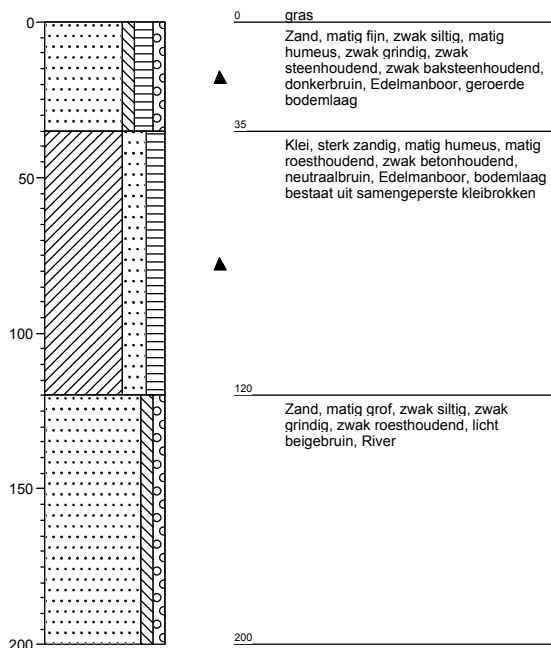
Uit de boorbeschrijving blijkt dat de grondwaterstand gedurende beide veldonderzoeken (in augustus 2016 en in januari 2018) dieper ligt dan 2,0 m –mv. In de boringen die in beide veldonderzoeken zijn geplaatst zijn aanwijzing gevonden voor stagnatie van infiltrerend (neerslag-)water en de vorming van een tijdelijk schijngrondwaterspiegel op de ondiepe klei- en leemlagen. Dit is boven het niveau van de gemeten grondwaterstand. Voor de projectlocatie is op of in de relevante omgeving geen langjarige monitoring bekend waaruit de GHG (of RHG) en/of GLG is te bepalen. Op basis van de boorbeschrijving en geohydrologische kennis van het gebied is de RLG bepaald op NAP +8,5 m en de RHG op NAP +10,5 m

Bijlage B

Boorlocaties, boorprofielen en infiltratie metingen



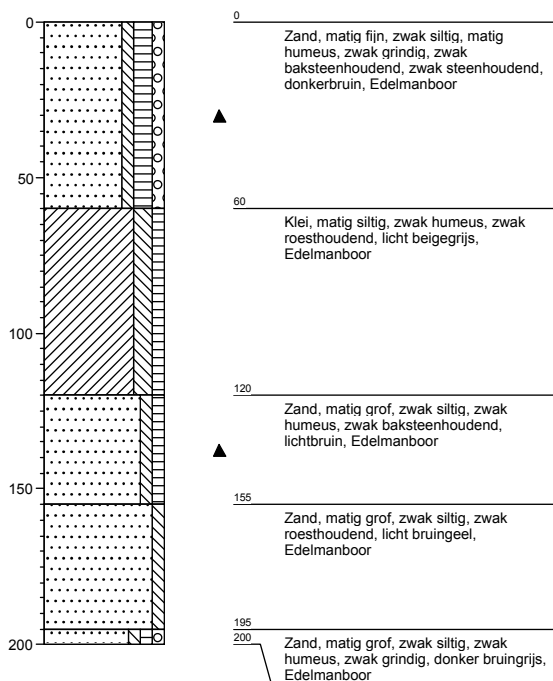
Ref. vlak: Maaiveldhoogte: 12,55
N.A.P.: 12,55
X: 195468,10
Y: 444603,88



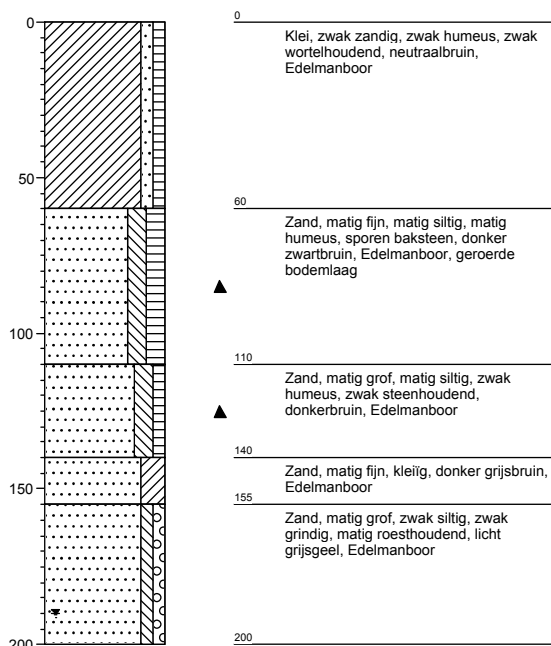
Boring: 02-

Datum: 17-01-2018

Ref. vlak: Maaiveldhoogte: 12,86
N.A.P.: 12,86
X: 195521,28
Y: 444592,75



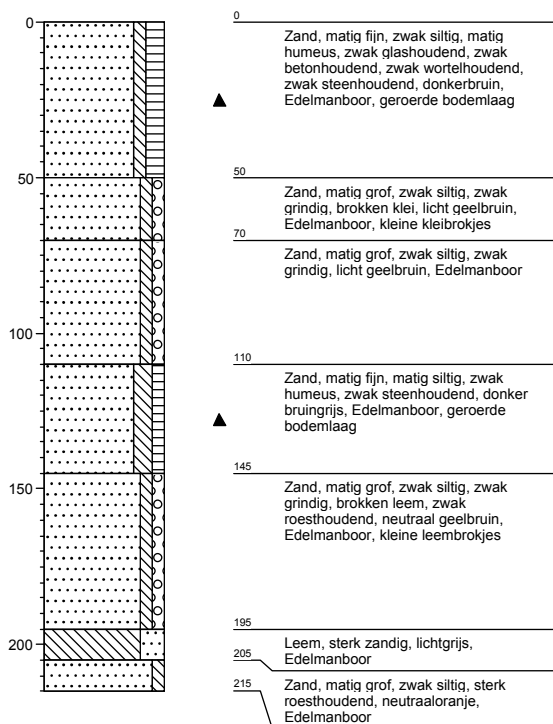
Ref. vlak: 190
Maaiveldhoogte: 12,45
N.A.P.: 12,45
GWS: X: 195512,74
Y: 444569,11



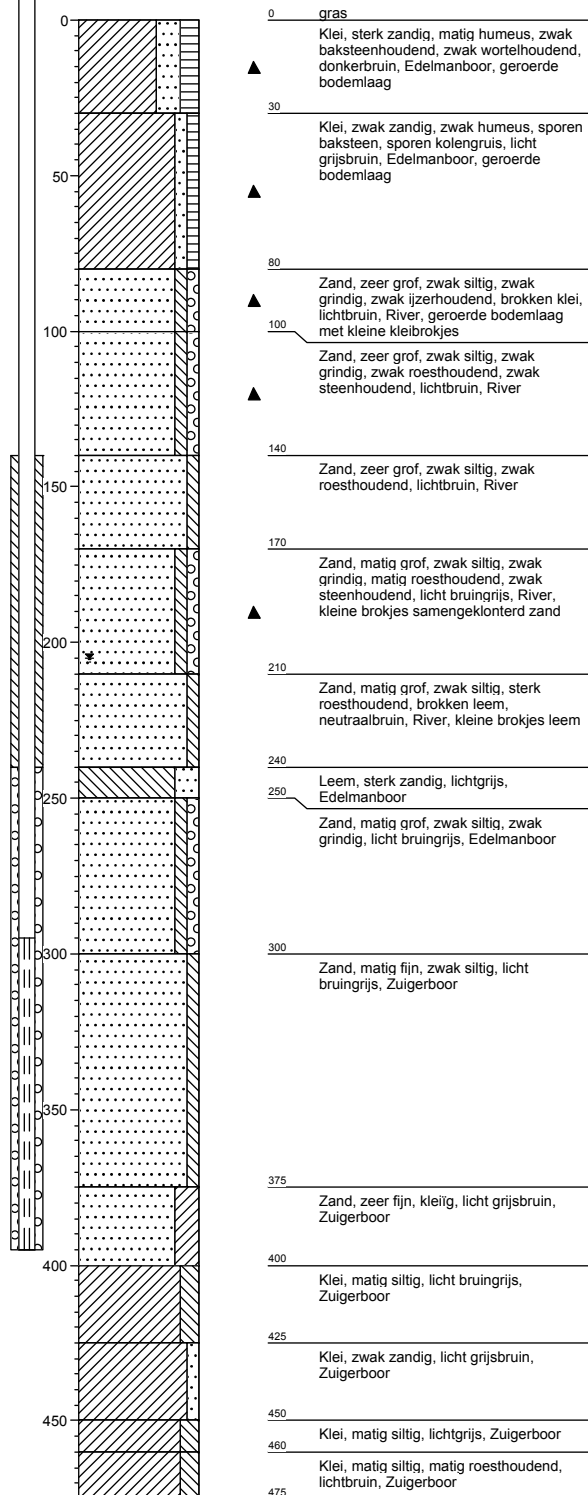
Boring: 04-

Datum: 17-01-2018

Ref. vlak: 195567,26
Maaiveldhoogte: 12,36
N.A.P.: 12,36
X: 195567,26
Y: 444584,11



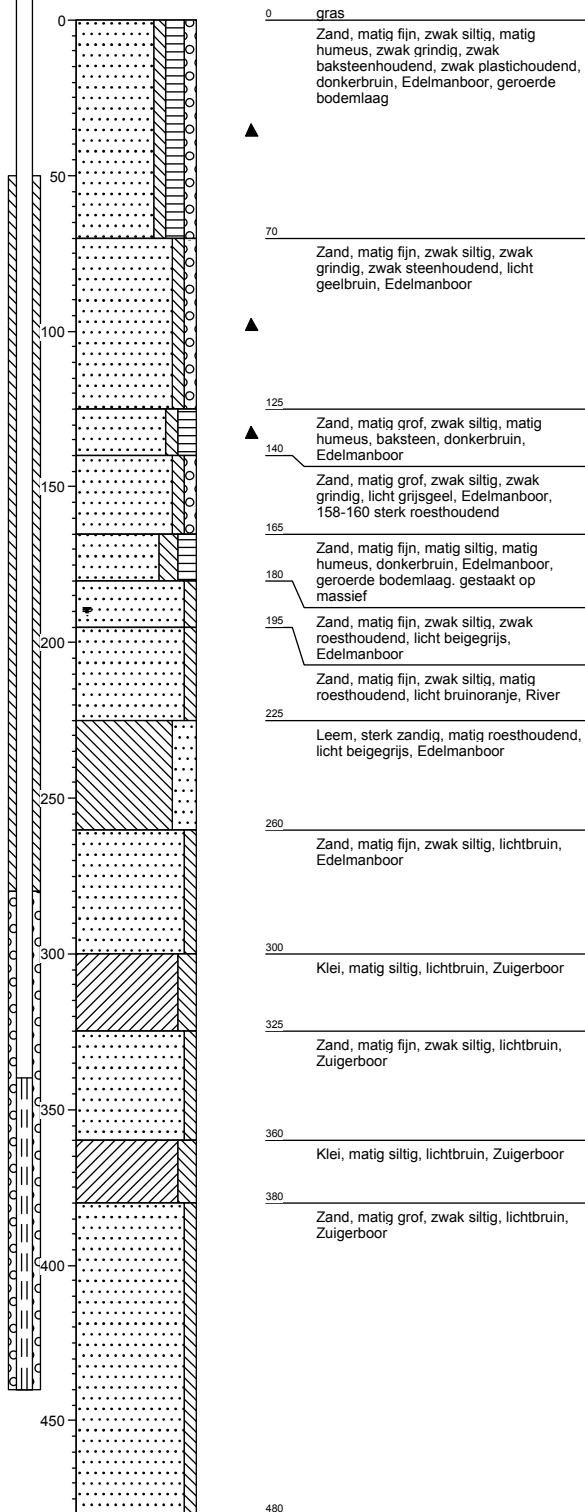
Ref. vlak: Maaiveldhoogte: 12,77
 N.A.P.: 12,77
 GWS: 205
 X: 195509,11
 Y: 444619,27



Boring: pb-2-

Datum: 17-01-2018

Ref. vlak: Maaiveldhoogte: 12,29
 N.A.P.: 190
 GWS: 190
 X: 195544,95
 Y: 444553,66



Location: Velp - Waterstraat/Merwedestraat
Site: 1

Date of Readings: jan 17, 2018

Time interval: 1 minutes

Ksat Method: Glover Solution

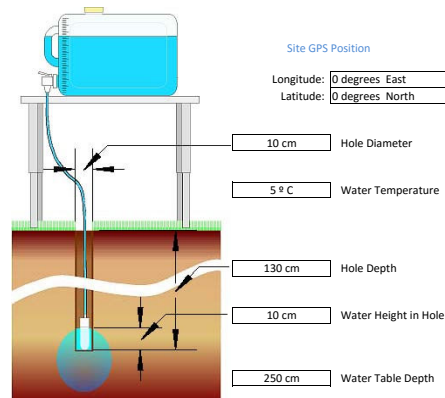
Steady Flow Rate achieved when Water Consumption Rate changes less than

+/- 40 ml for 5 consecutive readings

Steady Flow Rate: 367,92 ml/min
Percolation Rate: 367,92 ml/min
Ksat: 10,25 Meters/day

Site Details:

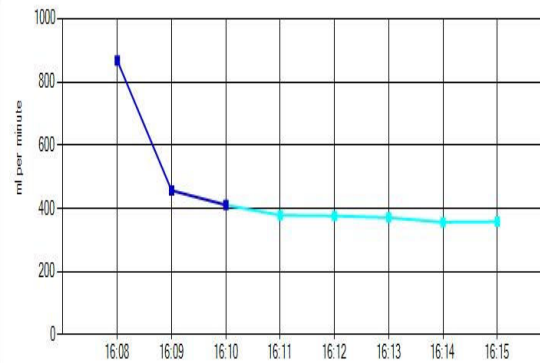
Notes:



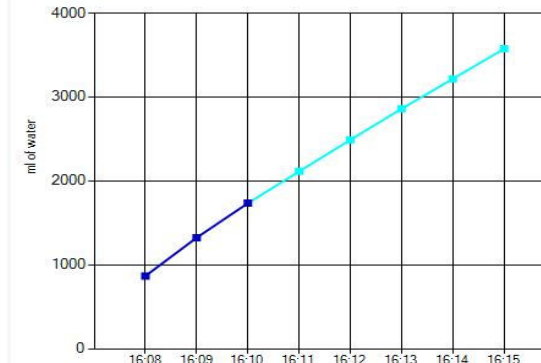
Soil Texture Structure Category:

Most structured soils from clays through loams; also includes unstructured medium and fine sands. The category most frequently applicable for agricultural soils.

Water Consumption Rate



Total Water Consumed



Time	Reservoir Water Level (ml)	Elapsed Time Interval (minutes)	Interval Water Consumed (ml)	Total Water Consumed (ml)	Water Consumption Rate (ml / min)	Ignore this Reading?
16:07:16	6266,4	0				
16:08:16	5399,2	1	867,2	867,2	867,2	
16:09:16	4942,6	1	456,6	1323,8	456,6	
16:10:16	4531,8	1	410,8	1734,6	410,8	
16:11:16	4153,6	1	378,2	2112,8	378,2	
16:12:16	3777,4	1	376,2	2489	376,2	
16:13:16	3406,8	1	370,6	2859,6	370,6	
16:14:16	3050,4	1	356,4	3216	356,4	
16:15:16	2692,2	1	358,2	3574,2	358,2	

Location: Velp - Waterstraat/Merwedestraat
Site: 2

Date of Readings: jan 17, 2018

Time interval: 1 minutes

Ksat Method: Glover Solution

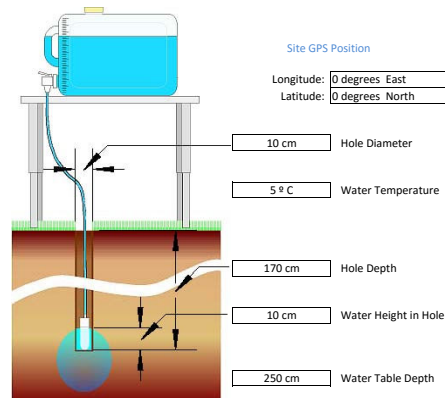
Steady Flow Rate achieved when Water Consumption Rate changes less than

+/- 40 ml for 5 consecutive readings

Steady Flow Rate: 272,24 ml/min
Percolation Rate: 272,24 ml/min
Ksat: 5,15 Meters/day

Site Details:

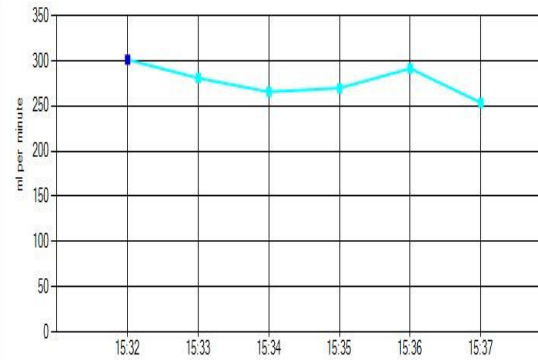
Notes:



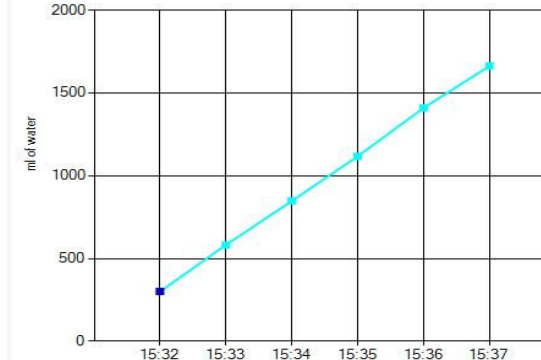
Soil Texture Structure Category:

Most structured soils from clays through loams; also includes unstructured medium and fine sands. The category most frequently applicable for agricultural soils.

Water Consumption Rate



Total Water Consumed



Time	Reservoir Water Level (ml)	Elapsed Time Interval (minutes)	Interval Water Consumed (ml)	Total Water Consumed (ml)	Water Consumption Rate (ml / min)	Ignore this Reading?
15:31:29	5738	0				
15:32:29	5436,8	1	301,2	301,2	301,2	
15:33:29	5156	1	280,8	582	280,8	
15:34:29	4890,4	1	265,6	847,6	265,6	
15:35:29	4620,6	1	269,8	1117,4	269,8	
15:36:29	4329,2	1	291,4	1408,8	291,4	
15:37:29	4075,6	1	253,6	1662,4	253,6	

Location:
Site:

Date of Readings:

Time interval: minutes

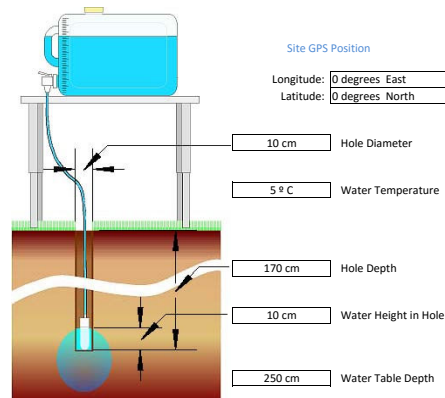
Ksat Method:

Steady Flow Rate achieved when Water Consumption Rate changes less than

Steady Flow Rate: 204,88 ml/min
Percolation Rate: 204,88 ml/min
Ksat: 5,71 Meters/day

Site Details:

Notes:



Site GPS Position

Longitude:

Latitude:

Hole Diameter

Water Temperature

Hole Depth

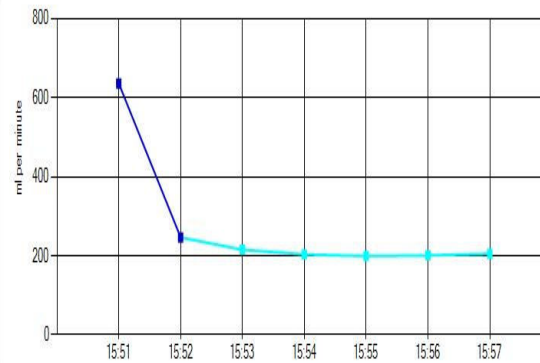
Water Height in Hole

Water Table Depth

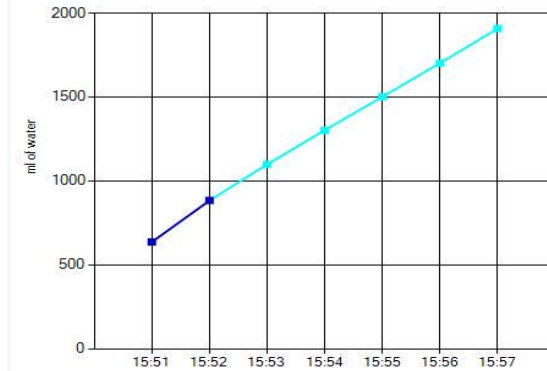
Soil Texture Structure Category:

Most structured soils from clays through loams; also includes unstructured medium and fine sands. The category most frequently applicable for agricultural soils.

Water Consumption Rate



Total Water Consumed



Time	Reservoir Water Level (ml)	Elapsed Time Interval (minutes)	Interval Water Consumed (ml)	Total Water Consumed (ml)	Water Consumption Rate (ml / min)	Ignore this Reading?
15:50:27	8148,8	0				
15:51:27	7512,6	1	636,2	636,2	636,2	
15:52:27	7266	1	246,6	882,8	246,6	
15:53:27	7050,6	1	215,4	1098,2	215,4	
15:54:27	6847	1	203,6	1301,8	203,6	
15:55:27	6647,8	1	199,2	1501	199,2	
15:56:27	6446,8	1	201	1702	201	
15:57:27	6241,6	1	205,2	1907,2	205,2	

Location:
Site:

Date of Readings:

Time interval: minutes

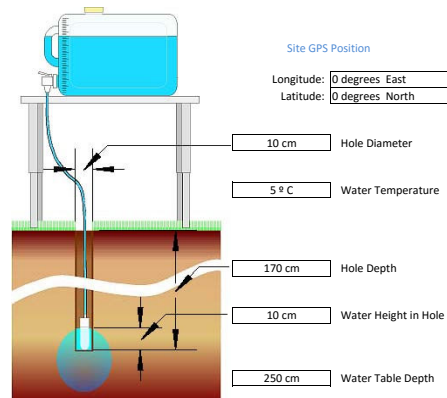
Ksat Method:

Steady Flow Rate achieved when Water Consumption Rate changes less than

Steady Flow Rate: 148,40 ml/min
Percolation Rate: 148,40 ml/min
Ksat: 2,81 Meters/day

Site Details:

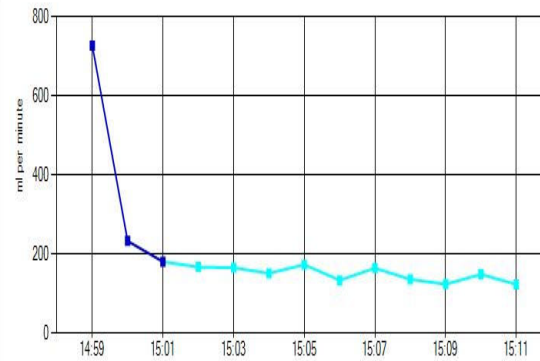
Notes:



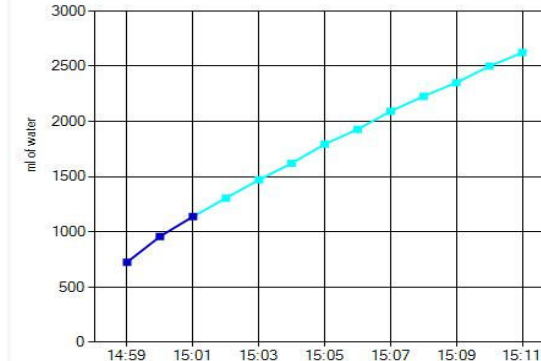
Soil Texture Structure Category:

Most structured soils from clays through loams; also includes unstructured medium and fine sands. The category most frequently applicable for agricultural soils.

Water Consumption Rate



Total Water Consumed



Time	Reservoir Water Level (ml)	Elapsed Time Interval (minutes)	Interval Water Consumed (ml)	Total Water Consumed (ml)	Water Consumption Rate (ml / min)	Ignore this Reading?
14:58:28	8452,2	0				
14:59:28	7725,6	1	726,6	726,6	726,6	
15:00:28	7493	1	232,6	959,2	232,6	
15:01:28	7312,6	1	180,4	1139,6	180,4	
15:02:28	7145,6	1	167	1306,6	167	
15:03:28	6980,6	1	165	1471,6	165	
15:04:28	6829,6	1	151	1622,6	151	
15:05:28	6656,6	1	173	1795,6	173	
15:06:28	6523,2	1	133,4	1929	133,4	
15:07:28	6359	1	164,2	2093,2	164,2	
15:08:28	6223,4	1	135,6	2228,8	135,6	
15:09:28	6100	1	123,4	2352,2	123,4	
15:10:28	5951,6	1	148,4	2500,6	148,4	
15:11:28	5828,6	1	123	2623,6	123	

Methode constant-head permeameter

De K-waarde wordt bepaald met behulp van de constant-head permeameter. Deze meting betreft uitsluitend in-situ infiltratieproeven in de onverzadigde zone.

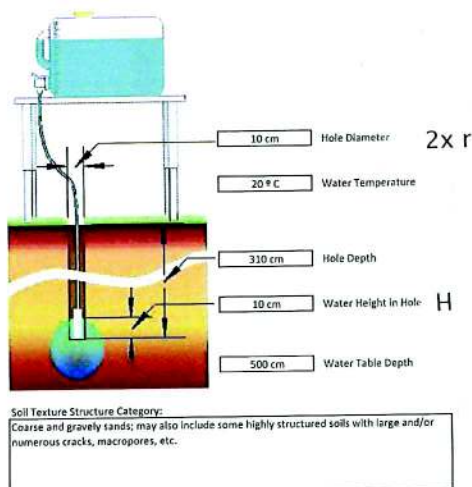
Hierbij wordt met behulp van het 'Aardvark Permeameter' een constant waterniveau gerealiseerd in het boorgat. Voorafgaand aan de meting wordt de bodemlaag verzadigd. Indien de verzadiging is bereikt wordt het debiet waarbij het water infiltreert gemeten. Doel is het bereiken van een constant debiet gedurende een bepaalde tijd. Hierna wordt door het 'Aardvark Permeameter' met behulp van de Glover Solution de K-waarde van de betreffende bodemlaag berekend.

Indien geen slecht of niet doorlatende bodemlagen aanwezig zijn binnen een afstand van 2x de waterkolom (H) in het boorgat, dan kan met behulp van de Glover Solution de K-waarde worden berekend. De Glover solution is in onderstaande formule weergegeven.

$$K_{sat} = \frac{\left(\text{hyp sin}^{-1} \frac{H}{r} \right) - \left(\sqrt{\left(\frac{r}{H} \right)^2 + 1} + \left(\frac{r}{H} \right) \right)}{2\pi * H^2} * Q$$

De parameters H en r zijn in figuur 1 weergegeven.

Figuur 1



Bijlage C

Berekening berging $T=10+10\%$ en $T=100+10\%$

Berekening benodigde berging bij een bepaalde bui. (Methode van Buishands en Velds)

Opdrachtgever: Stichting Innoforte		Projectnummer: P17-0832	
Project: Velp, Waterstraat/Merwedestraat - Lorentzhuis		Datum: 29 januari 2018	
bergings-/ infiltratiesysteem			
Herhalingstijd bui:	1 keer per	10	jaar + 10%
Afvoernorm (landelijk gebied):		0,0	l/s.ha
Bruto oppervlakte plangebied		1,02	ha
Afvloeiende oppervlakte:		0,45	ha
Oppervlakte infiltratieveld (bodem):		452	m ²
Oppervlakte infiltratieveld (bij max. peilopzet):		734	m ²
Geaccepteerde peilopzet infiltratieveld:		0,25	m
K-waarde (gras-)toplaag:		0,50	m/etm
K-waarde ondergrond:		0,00	m/etm
Veiligheidsfactor:		2	
Geaccepteerde ledigingstijd:		24	uur
Infiltratiecapaciteit:		12,9	m ³ /h
Maximaal benodigde berging:		131	m ³
Aanwezige berging in media:		148	m ³
Extra benodigde berging:		-17	m ³
Ledigingstijd (infiltratie-)media:		10,1	uur
GEEN EXTRA BERGING VOLDOET WEL			

Duur in min.	Q regen in l/s.ha	Q afvoer in m ³	Afvoernorm in m ³	Q infiltratie in m ³	Benodigde berging in m ³
5	363,99	49,30	0,00	1,08	48,22
15	217,91	88,55	0,00	3,24	85,31
30	140,36	114,07	0,00	6,47	107,60
45	104,28	127,12	0,00	9,71	117,42
60	83,38	135,53	0,00	12,94	122,58
90	61,38	149,65	0,00	19,41	130,24
120	47,63	154,84	0,00	25,88	128,95
180	34,87	170,03	0,00	38,83	131,21
240	27,83	180,94	0,00	51,77	129,17
300	23,10	187,73	0,00	64,71	123,03
360	19,80	193,10	0,00	77,65	115,45
480	15,73	204,54	0,00	103,53	101,01
600	13,20	214,55	0,00	129,42	85,14
720	11,33	220,99	0,00	155,30	65,69
840	10,01	227,78	0,00	181,18	46,60
960	9,02	234,58	0,00	207,07	27,51
1080	8,25	241,37	0,00	232,95	8,42
1200	7,59	246,74	0,00	258,83	0,00
1440	6,60	257,46	0,00	310,60	0,00
1680	5,83	265,33	0,00	362,37	0,00
1920	5,28	274,63	0,00	414,13	0,00
2160	4,84	283,21	0,00	465,90	0,00
2400	4,51	293,22	0,00	517,67	0,00
2640	4,18	298,94	0,00	569,43	0,00
2880	3,96	308,96	0,00	621,20	0,00
3360	3,52	320,40	0,00	724,73	0,00
3840	3,19	331,84	0,00	828,27	0,00
4320	2,97	347,58	0,00	931,80	0,00
5040	2,75	375,47	0,00	1087,10	0,00
5760	2,53	394,78	0,00	1242,40	0,00
7200	2,20	429,11	0,00	1553,00	0,00
8640	1,98	463,43	0,00	1863,60	0,00
10080	1,76	480,60	0,00	2174,20	0,00
11520	1,65	514,93	0,00	2484,80	0,00
12960	1,54	540,67	0,00	2795,40	0,00
14400	1,54	600,75	0,00	3106,00	0,00

Berekening benodigde berging bij een bepaalde bui. (Methode van Buishands en Velds)

Opdrachtgever: Stichting Innoforte		Projectnummer: P17-0832	
Project: Velp, Waterstraat/Merwedestraat - Lorentzhuis		Datum: 29 januari 2018	
bergings-/ infiltratiesysteem			
Herhalingstijd bui:	1 keer per	100	jaar + 10%
Afvoernorm (landelijk gebied):		0,0	l/s.ha
Bruto oppervlakte plangebied		1,02	ha
Afvloeiende oppervlakte:		0,45	ha
Oppervlakte infiltratieveld (bodem):		452	m ²
Oppervlakte infiltratieveld (bij max. peilopzet):		845	m ²
Geaccepteerde peilopzet infiltratieveld:		0,35	m
K-waarde (gras-)toplaag:		0,50	m/etm
K-waarde ondergrond:		2,50	m/etm
Veiligheidsfactor:		2	
Geaccepteerde ledigingstijd:		24	uur
Infiltratiecapaciteit:		14,3	m ³ /h
Maximaal benodigde berging:		203	m ³
Aanwezige berging in media:		227	m ³
Extra benodigde berging:		-24	m ³
Ledigingstijd (infiltratie-)media:		14,2	uur
GEEN EXTRA BERGING VOLDOET WEL			

Duur in min.	Q regen in l/s.ha	Q afvoer in m ³	Afvoernorm in m ³	Q infiltratie in m ³	Benodigde berging in m ³
5	537,13	72,75	0,00	1,19	71,56
15	328,13	133,34	0,00	3,58	129,75
30	211,53	171,91	0,00	7,16	164,75
45	155,98	190,15	0,00	10,75	179,40
60	123,86	201,32	0,00	14,33	186,99
90	88,88	216,70	0,00	21,49	195,20
120	69,19	224,92	0,00	28,66	196,26
180	50,49	246,20	0,00	42,99	203,21
240	40,04	260,32	0,00	57,32	203,01
300	33,11	269,08	0,00	71,65	197,44
360	28,16	274,63	0,00	85,98	188,65
480	22,22	288,93	0,00	114,63	174,30
600	18,48	300,37	0,00	143,29	157,08
720	15,73	306,81	0,00	171,95	134,86
840	13,97	317,90	0,00	200,61	117,29
960	12,54	326,12	0,00	229,27	96,85
1080	11,33	331,48	0,00	257,93	73,56
1200	10,45	339,71	0,00	286,58	53,13
1440	9,02	351,87	0,00	343,90	7,97
1680	8,03	365,45	0,00	401,22	0,00
1920	7,15	371,89	0,00	458,53	0,00
2160	6,60	386,20	0,00	515,85	0,00
2400	6,05	393,35	0,00	573,17	0,00
2640	5,72	409,08	0,00	630,48	0,00
2880	5,39	420,52	0,00	687,80	0,00
3360	4,84	440,55	0,00	802,43	0,00
3840	4,40	457,71	0,00	917,07	0,00
4320	4,07	476,31	0,00	1031,70	0,00
5040	3,63	495,62	0,00	1203,65	0,00
5760	3,41	532,09	0,00	1375,60	0,00
7200	2,97	579,29	0,00	1719,50	0,00
8640	2,64	617,91	0,00	2063,40	0,00
10080	2,42	660,82	0,00	2407,30	0,00
11520	2,31	720,90	0,00	2751,20	0,00
12960	2,09	733,77	0,00	3095,10	0,00
14400	1,98	772,39	0,00	3439,00	0,00

Bijlage D

Tekening K17-0832-001



Aanwezige inrit
klinkers & bestaande asfaltweg
(wegbreedte = ±300cm)
met afsluitbare poort

Bestaande bomen, hekwerk
met meidoornhaag en gazon
op gemeenteground

Aanwezige meidoornhaag

LEGENDA

- Projectgrens
- Bestaande hoogte t.o.v. NAP
- Vloerpeil hoogte t.o.v. NAP
- Nieuwe hoogte t.o.v. NAP
- Talud 1:4
- Bodem wadi
- IT riool, b.o.b. en diameter n.t.b.
- IT uitlegger
- Inspectiepuit
- Roosteroverloop wadi, instroomhoogte +12.10 NAP
- Dakoppervlak 2397m²
- Terrasoppervlak 550m²
- Parkerplaats 312m²
- Paden 775m²
- Rijbaan 476m²

Opmerkingen

Hoogte verkregen uit AHN 2, er dient rekening gehouden te worden met een afwijking van 5cm.

PROJECT : Velp, Waterstraat/Merwedestraat - Lorentzhuis

ONDERWERP : Waterhuishoudingsplan

Voorbeeld

tel. 0318 - 52 76 00
Elsie (Gld)
tel. 0481 - 37 12 00
http://www.burndoor.nl

Tekeninggegevens

Documentsoort : Tekening
Datum : 29-01-2018
Tekenaar : jhe
Gecontroleerd : jll
Schaal : 1:200
Formaat : A0

Status

☒ Ontwerp
☐ Concept
☐ Definitief
☐ Voor aanlevering
☐ Revisie

Bestand

Blad : 1

K17-0832-001



BOOT: ingenieurs met een verhaal

Werken aan een duurzame leefomgeving. Dat is het kleurrijke verhaal van BOOT. Een verhaal dat zich afspeelt in woonwijken en op bedrijventerreinen, op sportvelden en bungalowparken of gewoon in de natuur. Een verhaal in grijs en groen dus. Ze wisselen elkaar af en gaan soms ook in elkaar over. En een verhaal met een rode draad: het verantwoord inrichten van de ruimte.

De leefomgeving waaraan we werken is immers evenzeer van ons als van toekomstige generaties. Bewust omgaan met ruimte is voor BOOT dan ook een belangrijke opgave. We zijn gespecialiseerd in ruimtelijke informatie en ruimtelijke inrichting. Daarin zijn we niet uniek, wel in onze visie en de aanpak die daaruit voortvloeit.

Contact

Vestiging Veenendaal

Plesmanstraat 5

Postbus 509

3900 AM Veenendaal

T (0318) 52 76 00

E info@buroboot.nl

Vestiging Elst

Bemmelseweg 57

Postbus 154

6660 AD Elst

T (0481) 37 71 65

I www.buroboot.nl

Bezoek ook onze website met onder meer aansprekende voorbeelden van onze projecten.

College van Burgemeester en Wethouders
van de gemeente Rheden
Postbus 9110
6994 AB De Steeg

Datum : 08-03-2018
Ons kenmerk : 180308-0111
Contactpersoon : Meine Jacobi
Doorkiesnummer : 088-3555045
E-mail adres : Meine.Jacobi@vggm.nl

Onderwerp: Multi advies voorontwerp bestemmingsplan Velp Zuid locatie Lorentzhuis, Velp
Geacht college,

Op 1 februari jl. ontving ik uw mail waarin u om advies vraagt over voorontwerp BP Velp Zuid locatie Lorentzhuis in Velp.

Conform de wet- en regelgeving adviseert Veiligheids- en Gezondheidsregio Gelderland-Midden bij ruimtelijke ontwikkelingen over gezondheid, (externe) veiligheid en de mogelijkheden voor rampenbestrijding en zelfredzaamheid.

Advies

De beoogde ruimtelijke ontwikkeling betreft het planologisch mogelijk maken van de bouw van 30 seniorenwoningen. De realisatie van de woningen leidt tot een toename van het aantal aanwezigen in het plangebied.

Fysieke veiligheid

In de omgeving van het plangebied liggen geen relevante risicobronnen. In het kader van omgevingsveiligheid zie ik dan ook geen aanleiding om u nader te adviseren over het verbeteren van de zelfredzaamheid en rampbestrijding.

In kader van de basisbrandweezorg en brandpreventieve zaken zijn op (bouw)planniveau de bluswatervoorziening(en) en bereikbaarheid (opkomsttijden) van belang. Ik verwijs u voor de uitgangspunten naar de handreiking Bluswatervoorziening en Bereikbaarheid (Brandweer Nederland, november 2012). Ik adviseer u in de uitwerking hier invulling aan te geven.

Gezondheid

Mensen en vooral kwetsbare mensen hebben baat bij een gezonde en veilige inrichting van de leefomgeving, een omgeving die tevens uitnodigt tot bewegen en ontmoeten en kans biedt op zelfredzaamheid en participatie. Met de Wet Publieke gezondheid en de nieuwe Omgevingswet hebben gemeenten handvatten om hierop te sturen. Deze paragraaf helpt u om het thema gezonde leefomgeving plaats te geven in lokale afwegingen over de ruimtelijke inrichting. Niet de juridische toetsing staat hierbij centraal maar sturen op gezonde ruimtelijke ambities en optimalisatie van plannen. Het louter voldoen aan wettelijke normen levert namelijk slechts een minimale bijdrage aan het terugdringen van de ziektelast door milieufactoren.

Het plan omvat de nieuwbouw van 30 seniorenwoningen in een parkachtige omgeving met aandacht voor bewegen, ontmoeten en waterberging. Dat draagt bij aan een goede leefomgevingskwaliteit en nodigt uit tot gezond gedrag. In aanvulling hierop adviseren we om de parkachtige inrichting ook in te zetten voor schaduw en groen waarmee hittestress in of nabij de woningen kan worden voorkomen. De toekomstige bewoners (senioren) zijn een kwetsbare groep voor de gezondheidseffecten van hittestress.

De bijdrage van geluid door wegverkeer uit de directe omgeving is een relevante factor voor de leefomgevingskwaliteit. Gunstig is dat alle woningen een geluidsluwe gevel hebben. Voor gezondheid geldt de cumulatieve geluidbelasting en wordt de papieren aftrek van 5 dB volgens artikel 110 van Wet geluidhinder niet toegepast, omdat de verwachting dat het verkeer stiller wordt niet reëel is. De hoogste gecumuleerde geluidsbelasting door wegverkeer ligt voor de woningen

De zorg voor 16 gemeenten in de regio Gelderland-Midden: Brandweer, GGD, RAV en GHOR.

Datum : 08-03-2018
Kenmerk : 180308-0111
Pagina : 2

tussen de 57 en 61 dB. Hinder en slaapverstoring door geluid treedt op vanaf 42 dB en vanaf circa 50 dB is sprake van een hogere kans op hart- en vaatziekten.

Een van de mogelijke bronmaatregelen is het toepassen van een ander wegdektype waardoor een geluidsreductie van ca. 3dB kan worden bereikt. De maatregel wordt in het Akoestisch rapport niet effectief bevonden omdat dit niet leidt tot een geluidsniveau onder de voorkeursgrenswaarde. Echter, iedere reductie van het geluidsniveau draagt bij aan een betere leefomgevingskwaliteit omdat er minder gezondheidseffecten zijn. Wij adviseren deze bronmaatregel wel uit te voeren.

Wanneer een hogere waarde wordt vastgesteld van bijvoorbeeld 56 dB, zoals voorgesteld voor de 5 meest geluidbelaste woningen, dan is de daadwerkelijke geluidbelasting 61dB, met aanzienlijk meer negatieve gezondheidseffecten. De hogere waarden voor geluid die worden voorgesteld zijn niet in strijd met de eisen van het gemeentelijk of Gelders beleid maar wel zodanig dat bij diverse woningen sprake is van een zeer matige tot onvoldoende gezondheidskwaliteit.

Wanneer een hogere waarde wordt vastgesteld adviseren wij hier rekening mee te houden, bijvoorbeeld door het nemen van bovengenoemde bronmaatregel.

Afsluitend

Met in achtneming van het geadviseerde zie ik, mede namens de politie, geen belemmeringen voor de planologische medewerking. Mocht u nog vragen of opmerkingen hebben, kunt u contact opnemen met genoemde contactpersoon.

Met vriendelijke groet,

Anton Slofstra
Directie

Velp | Rheden | De Steeg | Ellicom | Dieren
Spankeren | Laag-Soeren | Landelijk gebied

Gemeentehuis Hoofdstraat 3 | 6994 AB De Steeg | postbus 9110 |
6994 ZJ De Steeg
T 026 4976911 | F 026 4976518 | E gemeente@rheden.nl |
www.rheden.nl