Bijlage 13 Verkennend bodemonderzoek PFAS

BK Ingenieurs B.V.
Westervoortsedijk 73 Arnhem
Postbus 264
1970 AG IJmuiden
088 321 25 60
info@bkingenieurs.nl
www.bkingenieurs.nl
BANK NL12ABNA0580551261
KVK 34082755
BTW NL801876497B01

Verkennend bodemonderzoek Bedrijventerrein Seingraaf (kavel L en M) te Duiven



Opdrachtgever:	Gemeenschappelijke regeling 1Stroom mevrouw A. Aalbers Postbus 40 6930 AA Westervoort
Projectnummer:	194430
Versienummer:	2.0
Plaats, datum:	Arnhem, 19 februari 2020
Auteur:	E.H. Moedt MSc
Controleur:	drs. ing. T. Snieders

Paraaf:

Paraaf:

Samen werken aan morgen.

Inhoudsopgave

pagina

1 Inleiding ... 3
1.1 Uitgangspunten van het bodemonderzoek ... 3
1.2 Indeling van de rapportage ... 4
2 Vooronderzoek ... 5
2.1 Historische en actuele gegevens van de onderzoekslocatie ... 5
2.2 Voorgaand bodemonderzoek ... 6
2.3 Verwachting ten aanzien van de bodemkwaliteit ... 7
2.4 Regionale bodemopbouw en geohydrologie ... 7
2.5 Onderzoekshypothese en -strategie ... 8
2.5.1 Bodemonderzoek ... 8
3 Uitgevoerd bodemonderzoek ... 9
3.1 Uitgevoerd onderzoeksprogramma ... 9
3.1.1 Bodemonderzoek ... 9
3.1.2 Totaal onderzoeksprogramma ... 9
4 Resultaten ... 10
4.1 Bodemopbouw en zintuiglijke waarnemingen ... 10
4.2 Normering ... 10
4.3 Toetsingsresultaten ... 11
4.4 Onderzoeksresultaten bodemonderzoek ... 12
5 Conclusies ... 13

Bijlagen

1 Tekeningen
1.1 Topografische ligging
1.2 Overzichtstekening
1.3 Locatiefoto's
2 Boorprofielen
3 Analyserapport
4 Getoetste analyseresultaten en toetsingstabellen
5 Verklarende woordenlijst
6 Verklaring onafhankelijkheid conform eisen Bbk en BRL SIKB 2000

1 Inleiding

In opdracht van Gemeenschappelijke regeling 1Stroom heeft BK Ingenieurs B.V. (BK) in november 2019 een verkennend onderzoek uitgevoerd op de locatie Bedrijventerrein Seingraaf (kavel L en M) te Duiven. In verband met een wijziging van de grens van de onderzoekslocatie kavel M zijn aanvullende werkzaamheden uitgevoerd in februari 2020. Deze gegeven zijn eveneens verwerkt in voorliggende rapportage.

De aanleiding van het onderzoek is de voorgenomen eigendomstransactie en voorziene herontwikkeling. Het doel van het onderzoek is het vaststellen van de huidige milieuhygiënische bodemkwaliteit op de locatie met betrekking tot PFAS.

Erkenning
Conform het Besluit bodemkwaliteit (hoofdstuk 2) is erkenning verplicht voor personen of bedrijven die (kritische) werkzaamheden met verontreinigde grond en/of baggerspecie uitvoeren en begeleiden. De erkenning voor deze werkzaamheden wordt verleend aan een persoon of instelling door het ministerie van Infrastructuur en Waterstaat.

Het milieuhygiënisch bodemonderzoek is door BK Ingenieurs B.V. uitgevoerd conform de BRL SIKB 2000 protocol 2001, 2002 en 2018. BK Ingenieurs B.V. is in het bezit van het procescertificaat voor de BRL SIKB 2000 'Veldwerk bij milieuhygiënisch bodem- en waterbodemonderzoek' met nummer VB-075 dat is afgegeven door SGS INTRON Certificatie B.V. Op grond van dit certificaat is BK Ingenieurs B.V. erkend door RWS Leefomgeving / Bodem+ voor het uitvoeren van milieuhygiënisch bodemonderzoek. BK Ingenieurs B.V. beschikt over veldwerkers die geregistreerd staan onder deze erkenning.

Onafhankelijkheid
In deze context verklaart BK dat zij tot de opdrachtgever in geen andere relatie staat dan die van opdrachtnemer - opdrachtgever.

In bijlage 6 verklaren de veldwerkers, betrokken bij de uitvoering van het bodemonderzoek op de locatie, dat alle kritische functies onafhankelijk van de opdrachtgever zijn uitgevoerd conform de eisen van de BRL SIKB 2000 en de daarbij horende protocollen.

1.1 Uitgangspunten van het bodemonderzoek

Hieronder zijn de uitgangspunten van het onderzoek genoemd.

- Het vooronderzoek voldoet aan de Nederlandse Norm 5725 "Bodem - Landbodem - Strategie voor het uitvoeren van milieuhygiënisch vooronderzoek" (NEN 5725 uit 2017).
- Het bodemonderzoek voldoet aan de Nederlandse Norm "Bodem - Landbodem - Strategie voor het uitvoeren van verkennend bodemonderzoek - Onderzoek naar de milieuhygiënische kwaliteit van bodem en grond" (NEN 5740+A1 uit 2016).
- Voor het veldwerk en de bemonstering voor het PFAS-onderzoek zijn de voorschriften gehanteerd conform het bemonsteringsprotocol PFAS (versie 1.2 van 2 oktober 2017), deze is opgenomen in het handelingskader PFAS (Expertisecentrum PFAS, 978-90-815703-0-5, van 25 juni 2018).
- Het onderzoek moet, voor zover mogelijk of noodzakelijk, een relatie leggen tussen de oorzaken/bronnen en de geconstateerde verontreiniging aan de hand van de historische en actuele gegevens.
- Het bodemonderzoek, het veldwerk en rapportage zijn onafhankelijk van de opdrachtgever uitgevoerd conform de eisen van de BRL SIKB 2000 - veldwerk bij milieuhygiënisch bodemonderzoek en de bijbehorende protocol 2001.
- De boorprofielen zijn beschreven conform NEN 5104:1989/C1:1990. De zintuiglijke waarnemingen tijdens de uitvoering van het veldwerk zijn beschreven overeenkomstig NEN 5706:2003.
- De tekening in bijlage 1.2 is alleen geschikt voor maatvoering van bodemonderzoek.
- De analyses zijn uitgevoerd door de laboratoria van SYNLAB Analytics & Services B.V. te Rotterdam die geregistreerd staat in het RvA-register. De voorbehandeling voor de grondmonsters is conform AS3000 uitgevoerd.

Beperking van het bodemonderzoek:

- Bodemonderzoek is een momentopname en een indicatie van de kwaliteit van grond.

1.2 Indeling van de rapportage

Deze rapportage bestaat uit vijf hoofdstukken. In hoofdstuk 2 wordt het vooronderzoek beschreven. Het uitgevoerde onderzoek wordt beschreven in hoofdstuk 3. Hoofdstuk 4 behandelt de resultaten van het veldwerk, de analyses en de toetsing aan de normering. De conclusies en aanbevelingen van het onderzoek worden weergegeven in hoofdstuk 5.

2 Vooronderzoek

Het vooronderzoek is uitgevoerd naar aanleiding van het opstellen van een hypothese over de milieuhygiënische bodemkwaliteit ten behoeve van uit te voeren bodemonderzoek.

De gegevens van het vooronderzoek zijn verkregen door informatie van de opdrachtgever (Gemeenschappelijk regeling 1Stroom; mevrouw A. Aalbers). Daarnaast zijn gegevens geïnterpreteerd van www.bodemloket.nl, Cyclomedia, www.topotijdreis.nl, topografische- en geohydrologische kaarten en de Bodemkwaliteitskaart van Gemeente Duiven. Ten slotte is een terreinverkenning uitgevoerd.

2.1 Historische en actuele gegevens van de onderzoekslocatie

De algemene gegevens van de onderzoekslocatie staan vermeld in tabel 1. De topografische ligging van de locatie is weergegeven in bijlage 1.1. Een overzichtstekening van de onderzoekslocatie is opgenomen in bijlage 1.2. In bijlage 1.3 is een foto-overzicht van de locatie opgenomen.

tabel 1: gegevens onderzoekslocatie

Adres	Bedrijventerrein Seingraaf te Duiven (noordoosthoek en zuidwesthoek Driegaardensestraat – Rivierweg)
Kadastrale aanduiding	Kavel L: gemeente Duiven, sectie F, nummers 319, 322, 324, 339, 505, 506 en gedeeltelijk 650 Kavel M (gedeeltelijk): gemeente Duiven, sectie F, nummers 557,, 708, 710 t/m 715, 1019, 2191, 2192, 2195, 2207 Kavel M (geheel): gemeente Duiven, sectie F, nummers 382, 387, 426, 469, 492, 493, 494, 558, 563, 564, 1020, 2029
Oppervlakte	Kavel L 17.050 m^2 en kavel M 103.943 m^2 (totale oppervlakte van 12,1 hectare)
Afbakening geografisch gebied (onderzoekslocatie)	De afbakening van de onderzoekslocatie staat aangegeven op de situatietekening in bijlage 1.2. Voor de onderzoeksdiepte is een diepte van 2,0 m -mv aangehouden.

In tabel 2 staan de historische, huidige en toekomstige gegevens over de locatie vermeld.

tabel 2: historische, huidige en toekomstige bodemgebruik onderzoekslocatie

Historisch	
Gebruik locatie	De locatie was in het verleden in gebruik als gebied met agrarische bestemming met diverse opstallen (woningen, agrarische bebouwing, tuincentrum).
Voormalige bodembedreigende activiteiten	• gedempte sloten • ophogingen in het (recente) verleden • stortplaats Rivierweg (ten noordoosten van het plangebied)
Aanwezigheid asbest	In diverse bodemonderzoeken zijn bijmengingen met puin vastgesteld. Uit asbestonderzoek is gebleken dat er zeer plaatselijk sprake is van een interventiewaarde overschrijding. Over het algemeen ligt het gehalte aan asbest onder de norm van 100 mg/kg ds.
Verwachting ten opzichte van PFAS en/of GenX	Op de locatie zijn uit het historisch onderzoek geen verdachte activiteiten (zoals genoemd in het Handelingskader PFAS) naar voren gekomen die PFAS-verontreinigingen zouden hebben kunnen veroorzaakt. Echter uit onderzoeken is inmiddels gebleken dat op onverdachte locaties ook PFAS worden aangetoond boven de detectielimiet, meestal betreffen dit lage gehaltes. De locatie bevindt zich niet binnen verdacht gebied (Dordrecht of Helmond) voor GenX.
Huidig	
Gebruik locatie	Braakliggend terrein
Bebouwing	De locatie is onbebouwd
Terreinverharding	Het maaiveld is deels onverhard en deels verhard met een tijdelijk aangelegde asfaltweg
Bodembedreigende activiteiten	Niet aanwezig
Asbest aanwezig	Ja, zie verwachting 'historisch'
geval van ernstige bodemverontreiniging aanwezig	Ja, stortplaats Seingraaf (VOSGE/125/003). Het westelijke deel van het plangebied (kavel L en deels M) valt binnen de interventiewaardecontour van het verontreinigd grondwater (Eerste Watervoerende Pakket). Het gehele plangebied ligt binnen de streefwaarde-contour.

2.2 Voorgaand bodemonderzoek

Op de locatie zijn de volgende bodemonderzoeken uitgevoerd. De gegevens zijn opgenomen in tabel 3.

tabel 3: bodemonderzoek onderzoekslocatie

Adres	Onderzoek (soort, kenmerk, datum, bureau)	Bijzonderheden/conclusie
Bodemonderzoek en saneringen op de onderzoekslocatie Kavel M		
Noordelijk deel Seingraaf te Duiven	Verkennend bodemonderzoek, GDU00917, 12 februari 2018, Greenhouse Advies BV	De boven- en ondergrond is over het algemeen licht verontreinigd met enkele zware metalen, PAK, PCB en minerale olie. Het grondwater is licht verontreinigd met barium en plaatselijk met minerale olie of vluchtige aromaten (benzeen en/of xylenen). Er is geen asbest-in-grondonderzoek uitgevoerd aangezien dit op en nabij de locatie in 2016 al is gedaan.
Sanering PAK, Seingraaf te Duiven	Evaluatie, Greenhouse Advies BV, februari 2017	Er is 45 ton met PAK verontreinigde grond ontgraven en afgevoerd. Twee wandmonsters zijn matig verontreinigd met PAK, de overige wandmonsters alsmede de putbodem is niet verontreinigd met PAK. De sanering voldoet aan de saneringsdoelstelling, kwaliteitsklasse 'Industrie'.
Sanering asbest, Seingraaf te Duiven	BUS-evaluatie, Greenhouse Advies BV, februari 2017	Er is 17 m^3 met asbestverontreinigde grond ontgraven en afgevoerd. Bij uitkeuring van putbodem en -wanden is maximaal < 1,3 mg/kg asbest aangetroffen.
Kavel M, noordelijk deel Bedrijventerrein Seingraaf te Duiven	Verkennend bodem, asbest en afperkend onderzoek, projectnummer 0410071.00, 27 oktober 2016, Antheagroep	Het gedeelte direct ten zuiden van de Seingraafweg is vanaf 2008 opgehoogd, waarbij circa 0,7 grond is aangebracht. In de boven- en ondergrond is puin aanwezig. Tijdens de maaiveldinspectie zijn diverse plaatjes asbest aangetroffen. In één asbestgat is asbest boven de interventiewaarde vastgesteld. Bij de overige gaten zowel in boven als ondergrond geen asbest boven de interventiewaarde vastgesteld. Uit het verkennend bodemonderzoek is verder gebleken dat de bovengrond licht verontreinigd is met kobalt, nikkel, PAK en PCB. De ondergrond is licht verontreinigd met lood en PAK. Het grondwater is sterk verontreinigd met barium en licht met nikkel.
Kavel M, zuidelijk deel Bedrijventerrein Seingaard te Duiven	Verkennend bodemonderzoek, projectnummer 409525, 27 oktober 2016, Anteagroup	Binnen de locatie zijn een aantal verdachte deellocatie aanwezig (gedempte watergang, funderings-/puinresten, voormalig puinpad naar schuur/stal en voormalig schuur/stal). Tijdens de veldwerkzaamheden (boringen en sleuven) zijn geen waarnemingen gedaan die afwijken van de rest van de locatie. In de gehele bovenlaag (en plaatselijk onderlaag) zijn bijmengingen met puin (zwak tot sterk) vastgesteld. Er is geen asbest-in-grondonderzoek uitgevoerd. De bovengrond is licht verontreinigd met nikkel, PAK, minerale olie en PCB. De ondergrond is licht verontreinigd met kobalt, nikkel, cadmium en minerale olie. Het grondwater is licht verontreinigd met barium. Het westelijk deel van het plangebied ligt binnen een interventiewaardecontour van een sterke grondwaterverontreiniging in het Eerste Watervoerende Pakket met chloride, wolfraam en vanadium. Plaatselijk zijn sterk verhoogde concentraties met barium, arseen, ammonium, fosfaten, kobalt en zink gemeten. Er geldt een gebruiksbeperking dat er zonder toestemming van het bevoegd gezag geen grondwater mag worden onttrokken.
Seingraaf Duiven	Historisch onderzoek, projectnummer 0200422.18, 17 maart 2016 Anteagroup	Diverse verdachte deellocatie binnen het plangebied. Hier dient een bodemonderzoek te worden uitgevoerd.

Adres	Onderzoek (soort, kenmerk, datum, bureau)	Bijzonderheden/conclusie
Bodemonderzoek en sanering op de onderzoekslocatie Kavel L		
Seingraaf fase 3, Driegaardensestraat te Duiven	Plan van aanpak, project 19293, 5 september 2019, BK ingenieurs	Plan voor het verwijderen van de verontreiniging met koper en ontgraven van het aanwezige stortmateriaal.
Seingraaf fase 3 te Duiven (kavel L)	Verkennend en aanvullend bodemonderzoek en controle sanering, projectcode GDU00718, 2 juli 2019, Greenhouse Advies	De bodem is over het algemeen licht verontreinigd. Met zware metalen PAK. Plaatselijk ('loods 7') is een sterke verontreiniging met koper aanwezig. De omvang is niet vastgelegd. Ter plaatse van een voormalige boomgaard is geen OCB aangetroffen. De norm voor nader asbestonderzoek (50 mg/kg) wordt niet overschreden. In het grondwater is een gehalte aan wolfraam en vanadium boven de detectielimiet vastgesteld. In het zuidelijke deel van de locatie is een laag stortmateriaal tot 1 m -mv (150 á 200 m^3) vastgesteld. Dit materiaal is verontreinigd met antimoon en molybdeen.

2.3 Verwachting ten aanzien van de bodemkwaliteit

Op de Bodemkwaliteitskaart (BKK) opgesteld door adviesbureau Witteveen & Bos in opdracht van Milieu Regio Arnhem is de bovengrond van de locatie gelegen in zone 'B11a Industrie recent'. De ondergrond is gelegen in de zone 'O23 Buitengebied klei'. Dit houdt in dat in zowel de bovengrond (0,0 - 0,5 m -mv) en in de ondergrond (0,5 - 2,0 m -mv) lichte tot matige verontreinigingen met zware metalen kunnen worden aangetroffen (P80).

2.4 Regionale bodemopbouw en geohydrologie

Voor de bodemgegevens en de geohydrologische informatie is gebruikgemaakt van de grondwaterkaart van Nederland opgesteld door de Dienst Grondwaterverkenning TNO) en het Hydrogeologisch Model REGIS II van TNO-NITG. Hieronder zijn in tabel 4 de regionale gegevens (tot circa 10 m -mv) samengevat.

tabel 4: regionale bodemopbouw

Diepte (m -mv)	Geohydrologische eenheid	Geologische formatie	Lithologie
0,0 tot 7,0	Deklaag	Holocene afzettingen	Zand, afwisselend klei en veen
7,0 tot 19,0	1e Watervoerend Pakket	Formatie van Kreftenheye,	Derde zandige eenheid
19,0 tot 26,0	1e scheidende laag	Formatie van Kreftenheye, Laagpakket van Twello	Eerste kleiige eenheid

De locatie is volgens de Provinciale milieuverordening (Pmv) en/of bodembeleid van de gemeente niet gelegen in een grondwater- en/of bodembeschermingsgebied.

2.5 Onderzoekshypothese en -strategie

2.5.1 Bodemonderzoek

Op basis van de voorhanden gegevens is gekozen voor de strategie verdachte locatie, homogene bodembelasting, homogeen verdeelde verontreiniging op schaal van monsterneming (VED-HO). Het doel van het verkennend bodemonderzoek in deze situatie is het bepalen of de verontreinigende stof aanwezig is in de grond de achtergrondwaarde wordt overschreden[1#]. De opgebrachte bovengrond (tot 1 m -mv) en de oorspronkelijke bodem (vanaf circa 1 m -mv) worden als verdachte laag beschouwd. Het grondwater wordt vooralsnog buiten beschouwing gelaten.

Binnen het onderzoek worden de kavels L en M geclusterd tot één onderzoekslocatie van 12,1 hectare.

PFAS
Op 8 juli 2019 is het 'tijdelijk handelingskader voor hergebruik van PFAS-houdende grond en baggerspecie' gepubliceerd. Hierin is aangegeven dat als er sprake is van grondafvoer, acceptatie of toepassen van grondonderzoek naar de aanwezigheid van PFAS noodzakelijk kan zijn.

1 # in dit geval bestaat er nog geen achtergrond- en/of interventiewaarde voor PFAS. Er zal alleen worden getoetst aan de waarden in zoals vermeldt in het Tijdelijk Handelingskader voor het toepassen van grond.

3 Uitgevoerd bodemonderzoek

De veldwerkzaamheden zijn uitgevoerd op 26 november 2019. In verband met een wijziging van de grens van de onderzoekslocatie kavel M zijn aanvullende werkzaamheden uitgevoerd op 11 februari 2020. De werkzaamheden zijn uitgevoerd door personen die voor de betreffende werkzaamheden bij Bodem+ geregistreerd staan onder de erkenning van BK Ingenieurs B.V. In bijlage 6 staan de namen van alle bij het project betrokken veldwerkers vermeld. De werkzaamheden zijn aangenomen door vestiging Arnhem en uitgevoerd door personeel van vestiging Udenhout.

3.1 Uitgevoerd onderzoeksprogramma

De uitgevoerde werkzaamheden worden hier beschreven.

3.1.1 Bodemonderzoek

De boringen zijn gelijkmatig over de beide kavels verdeeld. Er is een verdeling gemaakt ten aanzien van de grootte van de kavels. Op kavel L zijn vijf boringen en kavel M 23 boringen uitgevoerd.

In totaal zijn op basis van ligging, diepte en bodemopbouw veertien mengmonsters samengesteld en geanalyseerd op PFAS 30. Voor de samenstelling van de grondmengmonsters wordt verwezen naar tabel 6 (resultaten).

3.1.2 Totaal onderzoeksprogramma

In tabel 5 zijn alle werkzaamheden samengevat.

tabel 5: uitgevoerd onderzoeksprogramma

Aantal boringen	Analyses
Kavel L	*Kavel* L
5 x tot 2,0 m -mv	3 x PFAS + organische stof
Kavel M	*Kavel* M
23 x tot 2,0 m -mv	11 x PFAS + organische stof

m -mv meters beneden maaiveld
① de bovenkant van het filter staat circa 0,5 meter beneden de grondwaterstand (freatische peilbuis)

De locaties van de verrichte boringen zijn aangegeven op de overzichtstekening in bijlage 1.2. Het boor- en monsternemingsgereedschap waarvan bij het bodemonderzoek gebruikgemaakt is, staat per boring beschreven in de boorprofielen in bijlage 2.

4 Resultaten

4.1 Bodemopbouw en zintuiglijke waarnemingen

Algemene kwaliteit
In bijlage 2 is de bodemopbouw van de onderzoekslocatie per boring weergegeven. Hierin zijn ook de zintuiglijke waarnemingen vermeld.

Het maaiveld ter plaatse van kavel L is begroeid met gras. Uit de boorprofielen van kavel L blijkt dat de bodem tot minimaal de geboorde diepte van 2,0 m -mv uit klei bestaat. Ter plaatse van boring 002 en 003 bevindt zich vanaf maaiveld tot 1,2 m -mv zand met daaronder klei.

Het maaiveld ter plaatse van kavel M is begroeid met gras. Aan de noordzijde bevindt zich richting de Latumsedijk een verhoging in het maaiveld (boringen 007 en 013). Uit de boorprofielen van kavel M blijkt dat de bodem vanaf maaiveld tot minimaal de geboorde diepte van 2,0 m -mv afwisselend uit klei- en zandlagen bestaat.

Vanaf maaiveld tot de geboorde diepte van 2 m -mv zijn bij diverse boorlocaties bijmengingen met baksteen, kooldeeltjes, asfalt en/of plastic vastgesteld. Boorlocatie 010 is gestuit op een handmatig ondoordringbare laag. Ter plaatse van boring 026 is in de ondergrond vanaf 1,0 m -mv een sterk asfalt- en matig beton- en baksteen-houdende laag aanwezig.

De grondwaterstand is tijdens de uitvoering van de veldwerkzaamheden waargenomen op circa 1,20 m -mv.

Tijdens de veldwerkzaamheden is geen asbestverdacht plaatmateriaal aangetroffen op het maaiveld en in de op-geboorde grond.

4.2 Normering

Landelijk beleid tijdelijk handelingskader
Op 8 juli 2019 is het 'tijdelijk handelingskader voor hergebruik van PFAS-houdende grond en baggerspecie' gepu-bliceerd. De toepassingsnormen voor PFAS die in het tijdelijk handelingskader is opgenomen, zullen in de loop van 2020 via een wijziging van de Regeling bodemkwaliteit worden opgenomen. PFAS geldt daarna niet langer als niet-genormeerde stof. Dit betekent dat bij het toepassen van grond en baggerspecie de toepassingsnormen voor PFAS moeten worden gehanteerd. De parameter PFAS (Poly- en perfluoralkylstoffen) is nog niet opgenomen in het Bbk en de BoToVa-service. Uitgangspunt van het tijdelijk handelingskader is dat de kwaliteit van de bodem, het grondwater en het oppervlaktewater niet mag verslechteren door toepassen van PFAS houdende grond en baggerspecie (stand still). In bijlage 5 is een verklarende woordenlijst opgenomen.

Voor toetsing is tot een organisch stofgehalte van 10% geen bodemtypecorrectie van toepassing, hierboven wel.

De volgende waarden zijn voor toepassen van grond volgens het tijdelijke handelingskader vastgesteld.

Bodemfunctieklasse	**PFOS (ug/kg ds)**	**PFOA (ug/kg ds)**	**Overige PFAS (per indivi-duele stof)**
Landbouw/natuur	0,8	0,9	0,8
Landbouw/natuur bij achter-grondwaarde groter dan 0,8	de gemeten achtergrond-waarde, ten hoogste 3,0	de gemeten achtergrond-waarde, ten hoogste 7,0	de gemeten achtergrond-waarde, ten hoogste 3,0
Wonen	3,0	7,0	3,0
Industrie	3,0	7,0	3,0

4.3 Toetsingsresultaten

In tabel 6 staan de resultaten van de PFAS-analyses samengevat. Deze zijn hierbij getoetst aan de normen uit het tijdelijk handelingskader. De gehalten PFAS zijn, indien noodzakelijk, gecorrigeerd voor organische stof.

tabel 6: resultaten PFAS-onderzoek in [µg/kg ds] indicatief getoetst aan het tijdelijk handelingskader

Monster-Code	Boringen	Traject (m -mv)	Zintuiglijke waarneming en bodemsoort	Uitgevoerde analyse**	Landelijk beleid tijdelijk handelingskader*			
					PFOS gecorrigeerd # [µg/kg ds]	PFOA gecorrigeerd # [µg/kg ds]	Indicatie hergebruik	Overige PFAS > detectie limiet
Kavel L								
MM1	001, 004, 005	0,0 - 0,5	Klei zwak baksteenhoudend, sporen baksteen, sporen asfalt	PFAS 30	0,2	0,18	Achtergrondwaarde	-
MM2	002, 003	0,0 - 0,7	Zand, sporen baksteen	PFAS 30	0,31	0,23	Achtergrondwaarde	-
MM3	001, 002, 003, 005	1,2 – 2,0	Klei, sporen kooldeeltjes	PFAS 30	0,19	1,01	Wonen	PFBA (0,17) PFHxA (0,12)
Kavel M								
MM4	007, 013	0,0 - 0,5	Klei, zwak-matig baksteenhoudend, zwak kooldeeltjes houdend, sporen asfalt	PFAS 30	0,29	0,39	Achtergrondwaarde	-
MM5	006, 008, 012, 014	0,0 - 0,5	Klei, sporen baksteen, zwak kooldeeltjes houdend	PFAS 30	0,47	0,4	Achtergrondwaarde	-
MM6	009, 010, 011, 018	0,0 - 0,5	Zand, zwak kooldeeltjes houdend	PFAS 30	<0,1	<0,1	Achtergrondwaarde	-
MM7	019, 022, 023	0,0 - 0,5	Zand, zwak houtskoolhoudend, zwak baksteenhoudend, sporen kooldeeltjes	PFAS 30	0,49	0,29	Achtergrondwaarde	-
MM8	020, 021, 024	0,0 - 0,5	Klei, zwak kooldeeltjes houdend, zwak baksteenhoudend, zwak plastichoudend, sporen kooldeeltjes	PFAS 30	0,19	0,17	Achtergrondwaarde	-
MM9	006, 008, 017, 023	0,5 - 1,5	Klei	PFAS 30	0,39	0,66	Achtergrondwaarde	PFBA (0,10)
MM10	015, 017, 021, 024	0,5 - 1,5	Zand, zwak kooldeeltjes houdend, zwak plastic houdend, sporen kooldeeltjes	PFAS 30	0,35	0,31	Achtergrondwaarde	-
MM11	012, 014, 016, 019	0,5 – 2,0	Klei, sporen baksteen	PFAS 30	0,22	0,39	Achtergrondwaarde	-
MM12	018, 020, 022, 023	1,0 - 2,0	Klei	PFAS 30	0,23	0,32	Achtergrondwaarde	-

Monster-Code	Boringen	Traject (m -mv)	Zintuiglijke waarneming en bodem-soort	Uitgevoerde analyse**	Landelijk beleid tijdelijk handelingskader*			
					PFOS gecorrigeerd # [µg/kg ds]	PFOA gecorrigeerd # [µg/kg ds]	Indicatie hergebruik	Overige PFAS > detectie li-miet
MM13	025, 026, 027, 028	0,0 – 1,0	Klei, zwak beton-, baksteen- en asfalt-houdend	PFAS 30	0,27	0,60	Achtergrondwaarde	PFBA (0,11)
MM14	026	1,0 – 2,0	Klei, sterk asfalthoudend, matig beton- en baksteenhoudend	PFAS 30	0,29	0,51	Achtergrondwaarde	-

* : tijdelijk handelingskader voor hergebruik van PFAS-houdende grond en baggerspecie van 8-7-2019

** : analyse PFAS 30 verbindingen conform tijdelijke handlingskader

: alleen bij organische stofgehalten >10% en <30%

4.4 Onderzoeksresultaten bodemonderzoek

De analyseresultaten zijn getoetst aan het landelijk beleid. De bovengrond voor zowel kavel L en M voldoet aan de bodemfunctieklasse ‘Achtergrondwaarde’. De onderlaag van kavel L voldoet aan de bodemfunctieklasse ‘Wonen’, de onderlaag van kavel M voldoet aan de bodemfunctieklasse ‘Achtergrondwaarde’. De herkomst van de verhoogde PFAS-gehalten is onbekend.

5 Conclusies

Met dit bodemonderzoek is de huidige bodemkwaliteit op de locatie Bedrijventerrein Seingraaf (kavel L en M) te Duiven vastgelegd.

Op basis van de onderzoeksresultaten concluderen wij dat:

- De bodem vanaf maaiveld tot de geboorde diepte van 2 m -mv bestaat afwisselend uit zand- en kleilagen. Hierin zijn bij diverse boorlocaties bijmengingen met baksteen, kooldeeltjes, asfalt en/of plastic vastgesteld;
- De bovenlaag van kavel L en M voldoet aan bodemfunctieklasse 'Achtergrondwaarde'. De onderlaag van kavel L voldoet (op basis van PFOA) aan bodemfunctieklasse 'Wonen' en de onderlaag van kavel M voldoet aan bodemfunctieklasse 'Achtergrondwaarde';
- Het uitvoeren van nader bodemonderzoek niet noodzakelijk is.

Bijlage | **1 Tekeningen**

Bijlage | **1.1 Topografische ligging**



LEGENDA

Ligging locatie

Bron: © Google Maps

www.bkingenieurs.nl
asbest
civiel&sport
opleidingen
arbo & veiligheid
milieuadvies
bodem
professionals
geluid & trillingen
caribbean
bouwfysica
certijn vastgoed-beheer
projectmanagement
duurzaamheid
maritiem

PROJECTOMSCHRIJVING
Bedrijventerrein Seingraaf te Duiven

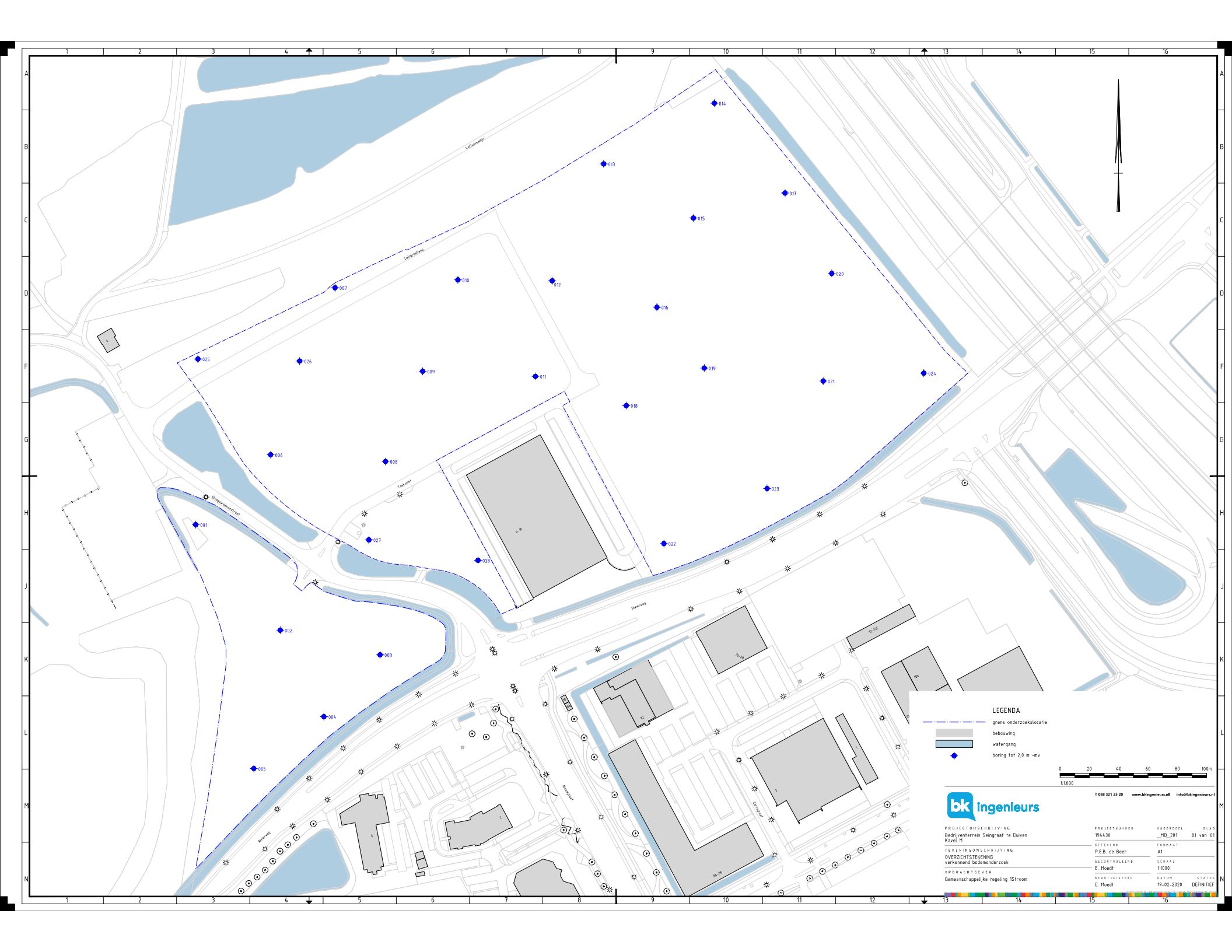
TEKENINGOMSCHRIJVING
Topografische ligging (deze kaart is noordgericht)

OPDRACHTGEVER
Gemeenschappelijke regeling 1Stroom

PROJECTNUMMER	BIJLAGENUMMER	DATUM
194430	1.1	12-12-2019

GETEKEND
L.G.H. Kling
GECONTROLEERD
T. Snieders
FORMAAT
A4
STATUS
Definitief
SCHAAL
nvt
BLAD
1 van 1

Bijlage | **1.2 Overzichtstekening**


LEGENDA
grens onderzoekslocatie
bebouwing
watergang
boring tot 2,0 m -mv
0 20 40 60 80 100m
1:1.000
T 088 321 25 20 www.bkingenieurs.nl info@bkingenieurs.nl
bk ingenieurs
PROJECTOMSCHRIJVING
Bedrijventerrein Seingraaf te Duiven
Kavel M
TEKENINGOMSCHRIJVING
OVERZICHTSTEKENING
verkennend bodemonderzoek
OPDRACHTGEVER
Gemeenschappelijke regeling 15Iroom
PROJECTNUMMER
194430
ONDERDEEL
_MD_201
BLAD
01 van 01
GETEKEND
P.E.B. de Boer
FORMAAT
A1
GECONTROLEERD
E. Moedt
SCHAAL
1:1000
GEAUTORISEERD
E. Moedt
DATUM
19-02-2020
STATUS
DEFINITIEF

Bijlage | **1.3 Locatiefoto's**

Foto 1: Kavel L (gericht op het zuiden)



Foto 2: Kavel L (gericht op het zuiden)



Foto 3: Kavel L (gericht op het zuiden)



Foto 4: Kavel L (gericht op het noordwesten)



Foto's onderzoekslocatie

Omschrijving:	Bedrijventerrein Seingraaf te Duiven		
Type:	Verkennend onderzoek, VKB 2001 en 2002	Project:	194430
Opdrachtgever:	Gemeenschappelijke regeling 1Stroom	Datum:	12-dec-2019
Projectleider:	T. Snieders	Bijlage:	1.3

Foto 5: Kavel L (gericht op het noordoosten)



Foto 6: Kavel M (gericht op het zuidoosten)



Foto 7: Kavel M (gericht op het oosten)



Foto 8: Kavel M (gericht op het zuidwesten)



Foto's onderzoekslocatie

Omschrijving:	Bedrijventerrein Seingraaf te Duiven		
Type:	Verkennend onderzoek, VKB 2001 en 2002	Project:	194430
Opdrachtgever:	Gemeenschappelijke regeling 1Stroom	Datum:	12-dec-2019
Projectleider:	T. Snieders	Bijlage:	1.3

Foto 9: Kavel M (gericht op het noordwesten)



Foto 10: Kavel M (gericht op het zuidoosten)



Foto 11: Kavel M (gericht op het zuidoosten)



Foto 12: Kavel M (gericht op het zuidoosten)



Foto's onderzoekslocatie

Omschrijving:	Bedrijventerrein Seingraaf te Duiven		
Type:	Verkennend onderzoek, VKB 2001 en 2002	Project:	194430
Opdrachtgever:	Gemeenschappelijke regeling 1Stroom	Datum:	12-dec-2019
Projectleider:	T. Snieders	Bijlage:	1.3

Foto 13: Kavel M (gericht op het noordwesten)



Foto 14: Kavel M (gericht op het zuidwesten)



Foto 15: Kavel M (gericht op het westen)



Foto 16: Kavel M (gericht op het noordwesten)



Foto's onderzoekslocatie

Omschrijving:	Bedrijventerrein Seingraaf te Duiven		
Type:	Verkennend onderzoek, VKB 2001 en 2002	Project:	194430
Opdrachtgever:	Gemeenschappelijke regeling 1Stroom	Datum:	12-dec-2019
Projectleider:	T. Snieders	Bijlage:	1.3

Foto 17: Kavel M (gericht op het westen)



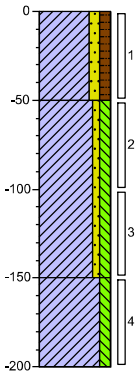
Foto's onderzoekslocatie			
Omschrijving:	Bedrijventerrein Seingraaf te Duiven		
Type:	Verkennend onderzoek, VKB 2001 en 2002	Project:	194430
Opdrachtgever:	Gemeenschappelijke regeling 1Stroom	Datum:	12-dec-2019
Projectleider:	T. Snieders	Bijlage:	1.3

Bijlage | **2 Boorprofielen**

Meetpunt: 001

datum: 26-11-2019
veldwerker: Jeroen Obbink

x-coördinaat: 196172,20
y-coördinaat: 442484,97

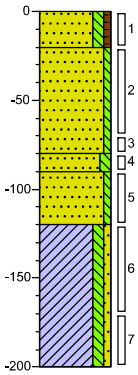


0 gras
Klei, matig zandig, matig humeus, matig roesthoudend, zwak baksteenhoudend, donker roestbruin, Edelmanboor
50
Klei, zwak zandig, matig siltig, matig houthoudend, zwak schelphoudend, donkergrijs, Edelmanboor
150
Klei, matig siltig, matig plantenresten houdend, neutraalgrijs, Edelmanboor
200

Meetpunt: 002

datum: 26-11-2019
veldwerker: Dorian Zwaan

x-coördinaat: 196229,90
y-coördinaat: 442412,94

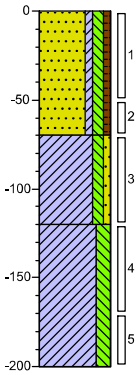


0 gras
Zand, matig fijn, matig siltig, zwak humeus, donkerbruin, Edelmanboor
20
Zand, matig fijn, zwak siltig, sporen roest, neutraal cremebruin, Edelmanboor
80
90
Zand, matig fijn, matig siltig, sporen grind, donkergrijs, Edelmanboor
Zand, matig fijn, zwak siltig, sporen roest, neutraal cremebruin, Edelmanboor
120
Klei, matig siltig, zwak zandig, sporen roest, sporen kooldeeltjes, sporen schelpen, neutraalbruin, Edelmanboor
200

Meetpunt: 003

datum: 26-11-2019
veldwerker: Dorian Zwaan

x-coördinaat: 196298,04
y-coördinaat: 442396,14

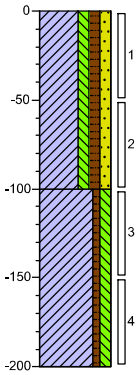


0 gras
Zand, matig fijn, zwak kleïg, matig siltig, zwak humeus, sporen baksteen, sporen roest, donkerbruin, Edelmanboor
70
Klei, matig siltig, zwak zandig, sporen roest, sporen grind, neutraalbruin, Edelmanboor
120
Klei, sterk siltig, sporen roest, sporen kooldeeltjes, neutraalbruin, Edelmanboor
200

Meetpunt: 004

datum: 26-11-2019
veldwerker: Jeroen Obbink

x-coördinaat: 196259,71
y-coördinaat: 442353,90

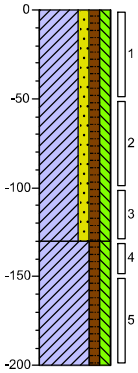


0 gras
Klei, matig siltig, matig humeus, matig zandig, matig roesthoudend, donker roestbruin, Edelmanboor
100
Klei, zwak humeus, matig siltig, matig roesthoudend, neutraal roestbruin, Edelmanboor
200

Meetpunt: 005

datum: 26-11-2019
veldwerker: Jeroen Obbink

x-coördinaat: 196211,84
y-coördinaat: 442318,50

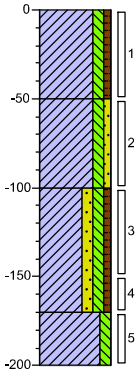


0
Klei, matig zandig, matig humeus, matig siltig, matig roesthoudend, sporen asfalt, zwak grindhoudend, donker grijsbruin, Edelmanboor
130
Klei, matig humeus, matig siltig, matig roesthoudend, Edelmanboor
200

Meetpunt: 006

datum: 26-11-2019
veldwerker: Jeroen Obbink

x-coördinaat: 196223,32
y-coördinaat: 442532,71



0
Klei, matig siltig, zwak humeus, zwak roesthoudend, neutraal grijsbruin, Edelmanboor
50
Klei, matig siltig, zwak zandig, neutraal bruingrijs, Edelmanboor
100
Klei, matig zandig, matig siltig, zwak humeus, zwak roesthoudend, sterk plantenresten houdend, donkergrijs, Edelmanboor
170
Klei, matig siltig, matig roesthoudend, licht roestgrijs, Edelmanboor
200

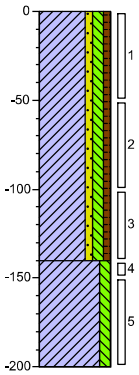
Project: Bedrijventerrein Seingraaf te Duiven
Projectnummer: 194430
Opdrachtgever: Gemeenschappelijke regeling 1Stroom

Schaal: 1:40
getekend volgens NEN 5104

Meetpunt: 007

datum: 26-11-2019
veldwerker: Jeroen Obbink

x-coördinaat: 196267,27
y-coördinaat: 442646,74



0 braak
Klei, zwak zandig, matig siltig, zwak humeus, zwak baksteenhoudend, matig roesthoudend, zwak kooldeeltjes houdend, neutraal grijsbruin, Edelmanboor

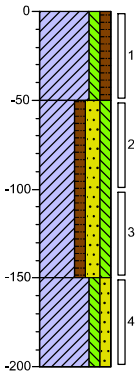
140
Klei, matig siltig, matig roesthoudend, neutraal roestgrijs, Edelmanboor

200

Meetpunt: 008

datum: 26-11-2019
veldwerker: Jeroen Obbink

x-coördinaat: 196301,76
y-coördinaat: 442528,12



0 braak
Klei, matig siltig, matig humeus, matig roesthoudend, donker grijsbruin, Edelmanboor

50
Klei, matig humeus, sterk zandig, matig siltig, matig roesthoudend, neutraal roestbruin, Edelmanboor

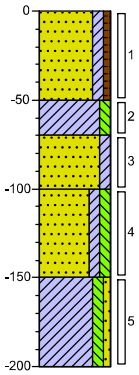
150
Klei, matig siltig, matig zandig, matig roesthoudend, neutraal roestgrijs, Edelmanboor

200

Meetpunt: 009

datum: 26-11-2019
veldwerker: Dorian Zwaan

x-coördinaat: 196327,13
y-coördinaat: 442589,67



0 gras
Zand, matig fijn, matig kleïg, zwak humeus, sporen roest, neutraal cremebruin, Edelmanboor

50
Klei, matig siltig, sporen roest, donkergrijs, Edelmanboor

70
Zand, matig fijn, matig kleïg, sporen kooldeeltjes, licht cremebruin, Edelmanboor

100
Zand, matig fijn, matig kleïg, matig siltig, sporen kooldeeltjes, donkergrijs, Edelmanboor

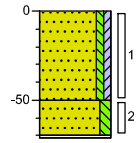
150
Klei, matig siltig, zwak zandig, sporen kooldeeltjes, sporen roest, neutraal cremebruin, Edelmanboor

200

Meetpunt: 010

datum: 26-11-2019
veldwerker: Dorian Zwaan

x-coördinaat: 196351,17
y-coördinaat: 442652,08



0 gras
Zand, matig fijn, zwak siltig, zwak kleïg, sporen grind, sporen roest, neutraal cremebruin, Edelmanboor

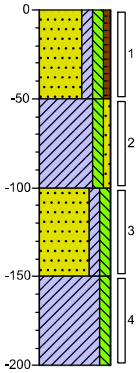
50
Zand, zeer fijn, matig siltig, sporen kooldeeltjes, sporen baksteen, sporen grind, donker zwartbruin, Edelmanboor

71
Stuit

Meetpunt: 011

datum: 26-11-2019
veldwerker: Dorian Zwaan

x-coördinaat: 196404,11
y-coördinaat: 442586,21



0 gras
Zand, matig fijn, matig kleïg, matig siltig, zwak humeus, sporen roest, donker grijsbruin, Edelmanboor

50
Klei, matig siltig, zwak zandig, sporen roest, sporen kooldeeltjes, neutraal bruingrijs, Edelmanboor

100
Zand, matig fijn, matig kleïg, matig siltig, matig baksteenhoudend, sporen roest, donker grijsbruin, Edelmanboor

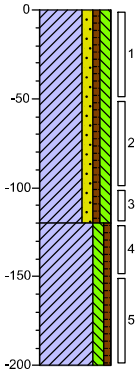
150
Klei, matig siltig, sporen roest, sporen kooldeeltjes, neutraal cremegrijs, Edelmanboor

200

Meetpunt: 012

datum: 26-11-2019
veldwerker: Jeroen Obbink

x-coördinaat: 196415,52
y-coördinaat: 442651,48



0 gras
Klei, matig zandig, zwak humeus, matig siltig, sporen baksteen, sporen hout, zwak grindhoudend, neutraal geelbruin, Edelmanboor

120
Klei, matig siltig, zwak humeus, zwak baksteenhoudend, zwak roesthoudend, neutraal grijsbruin, Edelmanboor

200

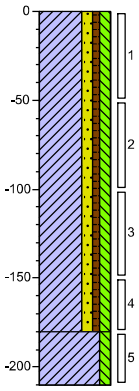
Project: Bedrijventerrein Seingraaf te Duiven
Projectnummer: 194430
Opdrachtgever: Gemeenschappelijke regeling 1Stroom

Schaal: 1:40
getekend volgens NEN 5104

Meetpunt: 013

datum: 26-11-2019
veldwerker: Jeroen Obbink

x-coördinaat: 196450,72
y-coördinaat: 442731,29



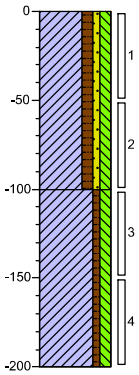
0 braak
Klei, matig zandig, zwak humeus, matig siltig, zwak kooldeeltjes houdend, matig baksteenhoudend, matig roesthoudend, sporen asfalt, donker bruingrijs, Edelmanboor

180
Klei, matig siltig, matig roesthoudend, neutraal roestbruin, Edelmanboor
210

Meetpunt: 014

datum: 26-11-2019
veldwerker: Jeroen Obbink

x-coördinaat: 196526,26
y-coördinaat: 442772,69



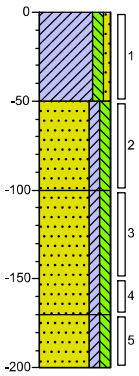
0 gras
Klei, matig humeus, zwak zandig, matig siltig, zwak kooldeeltjes houdend, matig roesthoudend, neutraal grijsbruin, Edelmanboor

100
Klei, zwak humeus, matig siltig, zwak roesthoudend, zwak schelphoudend, neutraal grijsbruin, Edelmanboor
200

Meetpunt: 015

datum: 26-11-2019
veldwerker: Dorian Zwaan

x-coördinaat: 196511,97
y-coördinaat: 442694,29



0 gras
Klei, matig siltig, zwak zandig, volledig kooldeeltjes, volledig roest, neutraal grijsbruin, Edelmanboor

50
Zand, matig fijn, matig kleïg, matig siltig, matig roesthoudend, neutraalbruin, Edelmanboor

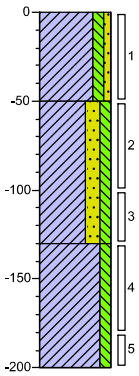
100
Zand, matig fijn, matig kleïg, matig siltig, sterk roesthoudend, neutraal grijsbruin, Edelmanboor

170
Zand, matig fijn, matig kleïg, matig siltig, neutraal, Edelmanboor
200

Meetpunt: 016

datum: 26-11-2019
veldwerker: Dorian Zwaan

x-coördinaat: 196487,04
y-coördinaat: 442633,42



0 gras
Klei, matig siltig, zwak zandig, sporen roest, sporen kooldeeltjes, neutraal grijsbruin, Edelmanboor

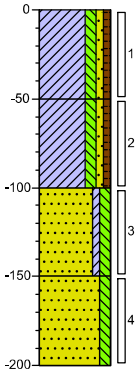
50
Klei, sterk zandig, matig siltig, sporen roest, donker grijsbruin, Edelmanboor

130
Klei, matig siltig, zwak roesthoudend, neutraal grijsbruin, Edelmanboor
200

Meetpunt: 017

datum: 26-11-2019
veldwerker: Dorian Zwaan

x-coördinaat: 196574,49
y-coördinaat: 442711,36



0 gras
Klei, matig siltig, zwak zandig, zwak humeus, sporen baksteen, sporen roest, neutraalbruin, Edelmanboor

50
Klei, matig siltig, zwak zandig, zwak humeus, sporen roest, neutraalbruin, Edelmanboor

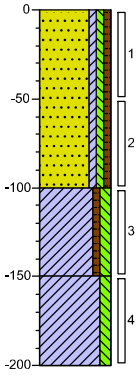
100
Zand, matig fijn, zwak kleïg, matig siltig, zwak kooldeeltjes houdend, zwak plastichoudend, neutraalbruin, Edelmanboor

150
Zand, matig fijn, matig siltig, sporen grind, neutraal cremebruin, Edelmanboor
200

Meetpunt: 018

datum: 26-11-2019
veldwerker: Jeroen Obbink

x-coördinaat: 196466,10
y-coördinaat: 442566,29



0 gras
Zand, matig grof, zwak kleïg, zwak siltig, zwak humeus, zwak kooldeeltjes houdend, neutraal grijsbruin, Edelmanboor

100
Klei, zwak humeus, matig siltig, matig roesthoudend, donker roestgrijs, Edelmanboor

150
Klei, matig siltig, neutraal roestgrijs, Edelmanboor
200

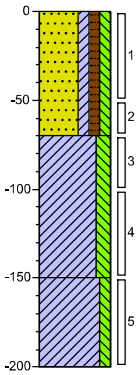
Project: Bedrijventerrein Seingraaf te Duiven
Projectnummer: 194430
Opdrachtgever: Gemeenschappelijke regeling 1Stroom

Schaal: 1:40
getekend volgens NEN 5104

Meetpunt: 019

datum: 26-11-2019
veldwerker: Jeroen Obbink

x-coördinaat: 196519,37
y-coördinaat: 442591,91

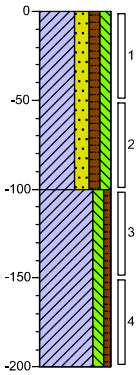


0 gras
Zand, matig grof, matig kleiïg, matig humeus, matig siltig, zwak houtskoolhoudend, zwak baksteenhoudend, matig roesthoudend, donker grijsbruin, Edelmanboor
70 Klei, sterk siltig, zwak roesthoudend, donkergrijs, Edelmanboor
150 Klei, matig siltig, sporen schelpen, sterk roesthoudend, neutraal roestgrijs, Edelmanboor
200

Meetpunt: 020

datum: 26-11-2019
veldwerker: Jeroen Obbink

x-coördinaat: 196606,36
y-coördinaat: 442656,51

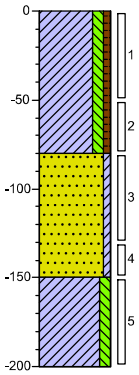


0 gras
Klei, sterk zandig, matig humeus, matig siltig, zwak kooldeeltjes houdend, zwak baksteenhoudend, zwak plastichoudend, zwak roesthoudend, donker zwartbruin, Edelmanboor
100 Klei, matig siltig, zwak humeus, zwak roesthoudend, neutraal roestbruin, Edelmanboor
200

Meetpunt: 021

datum: 26-11-2019
veldwerker: Dorian Zwaan

x-coördinaat: 196600,57
y-coördinaat: 442583,02

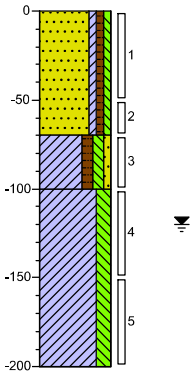


0 gras
Klei, matig siltig, zwak humeus, sporen roest, sporen plantenresten, sporen kooldeeltjes, neutraal grijsbruin, Edelmanboor
80 Zand, matig fijn, zwak kleiïg, sporen grind, sporen roest, donkerbruin, Edelmanboor
150 Klei, matig siltig, zwak roesthoudend, neutraalbruin, Edelmanboor
200

Meetpunt: 022

datum: 26-11-2019
veldwerker: Jeroen Obbink

x-coördinaat: 196491,79
y-coördinaat: 442472,06

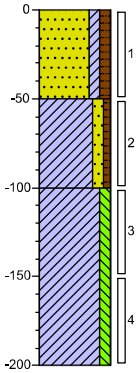


0 gras
Zand, matig grof, zwak kleiïg, zwak humeus, zwak siltig, neutraal grijsbruin, Edelmanboor
70 Klei, matig humeus, matig siltig, zwak zandig, matig roesthoudend, donker roestgrijs, Edelmanboor
100 Klei, sterk siltig, matig roesthoudend, neutraal roestgrijs, Edelmanboor
200

Meetpunt: 023

datum: 26-11-2019
veldwerker: Dorian Zwaan

x-coördinaat: 196562,24
y-coördinaat: 442509,69

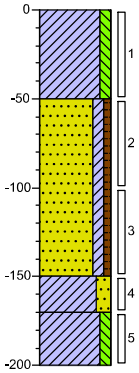


0 gras
Zand, matig fijn, matig kleiïg, matig humeus, sporen roest, sporen kooldeeltjes, donker grijsbruin, Edelmanboor
50 Klei, matig zandig, zwak humeus, sporen roest, neutraal grijsbruin, Edelmanboor
100 Klei, matig siltig, zwak roesthoudend, neutraal grijsbruin, Edelmanboor
200

Meetpunt: 024

datum: 26-11-2019
veldwerker: Dorian Zwaan

x-coördinaat: 196669,22
y-coördinaat: 442588,41



0 gras
Klei, matig siltig, sporen kooldeeltjes, sporen roest, neutraal grijsbruin, Edelmanboor
50 Zand, matig fijn, matig kleiïg, zwak humeus, matig roesthoudend, sporen kooldeeltjes, donkerbruin, Edelmanboor
150 Klei, sterk zandig, sporen baksteen, matig roesthoudend, donker bruingrijs, Edelmanboor
170 Klei, matig siltig, sporen roest, neutraal cremegrijs, Edelmanboor
200

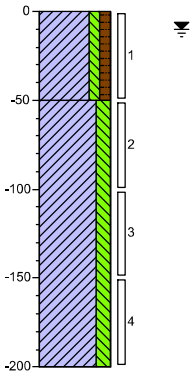
Project: Bedrijventerrein Seingraaf te Duiven
Projectnummer: 194430
Opdrachtgever: Gemeenschappelijke regeling 1Stroom

Schaal: 1:40
getekend volgens NEN 5104

Meetpunt: 025

datum: 11-2-2020
veldwerker: Jeroen Obbink

x-coördinaat: 196144,25
y-coördinaat: 442594,10

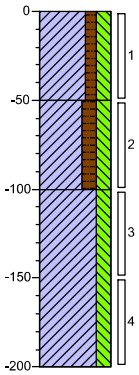


0 gras
Klei, matig siltig, matig humeus, sporen baksteen, sporen kooldeeltjes, donker grijsbruin, Edelmanboor
50
Klei, sterk siltig, matig roesthoudend, neutraal roestgrijs, Edelmanboor
200

Meetpunt: 026

datum: 11-2-2020
veldwerker: Jeroen Obbink

x-coördinaat: 196199,57
y-coördinaat: 442581,57

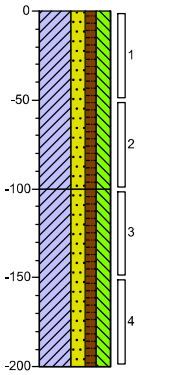


0 braak
Klei, matig humeus, sterk siltig, Edelmanboor
50
Klei, sterk humeus, sterk siltig, sporen baksteen, sterk houthoudend, donker grijsbruin, Edelmanboor
100
Klei, sterk siltig, sterk asfalthoudend, matig betonhoudend, matig baksteenhoudend, donkergrijs, Edelmanboor
200

Meetpunt: 027

datum: 11-2-2020
veldwerker: Jeroen Obbink

x-coördinaat: 196296,21
y-coördinaat: 442473,91

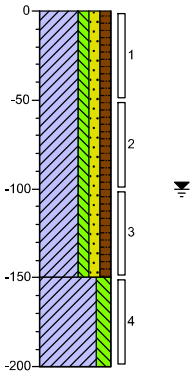


0 gras
Klei, sterk zandig, matig humeus, sterk siltig, zwak betonhoudend, zwak baksteenhoudend, zwak asfalthoudend, neutraal geelbruin, Edelmanboor
100
Klei, sterk zandig, matig humeus, sterk siltig, matig houthoudend, zwak plastichoudend, neutraalgrijs, Edelmanboor
200

Meetpunt: 028

datum: 11-2-2020
veldwerker: Jeroen Obbink

x-coördinaat: 196363,92
y-coördinaat: 442476,43



0 gras
Klei, matig siltig, matig zandig, matig humeus, zwak betonhoudend, sporen baksteen, Edelmanboor
150
Klei, sterk siltig, laagjes zand, sporen baksteen, neutraal geelgrijs, Edelmanboor
200

Project: Bedrijventerrein Seingraaf te Duiven
Projectnummer: 194430
Opdrachtgever: Gemeenschappelijke regeling 1Stroom

Schaal: 1:40
getekend volgens NEN 5104

Legenda (conform NEN 5104)

grind

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

zand

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

veen

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

klei

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

leem

- Leem, zwak zandig
- Leem, sterk zandig

overige toevoegingen

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

geur

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

olie

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

p.i.d.-waarde

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

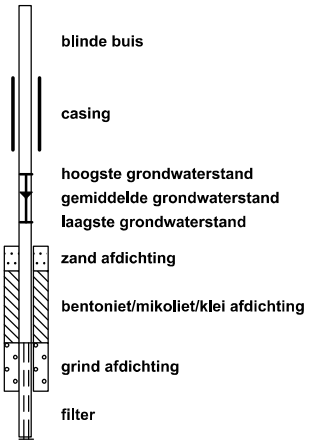
monsters

- geroerd monster
- ongeroerd monster
- volumering

overig

- bijzonder bestanddeel
- Gemiddeld hoogste grondwaterstand
- grondwaterstand
- Gemiddeld laagste grondwaterstand
- slib
- water

peilbuis



Bijlage **3 Analyserapport**

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

Analyserapport

BK Ingenieurs
T Snieders
Postbus 264
1970 AG IJMUIDEN

Uw projectnaam	: Bedrijventerrein Seingraaf te Duiven
Uw projectnummer	: 194430
SYNLAB rapportnummer	: 13154930, versienummer: 1.

Rotterdam, 06-12-2019

Geachte heer/mevrouw,

Hierbij ontvangt u de analyse resultaten van het laboratoriumonderzoek ten behoeve van uw project 194430. Het onderzoek werd uitgevoerd conform uw opdracht. De gerapporteerde resultaten hebben uitsluitend betrekking op de geteste monsters. De door u aangegeven omschrijvingen voor de monsters, het project en de monsternamedatum (indien aangeleverd) zijn overgenomen in dit analyserapport.

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

Dit analyserapport bestaat inclusief bijlagen uit 33 pagina's. In geval van een versienummer van '2' of hoger vervallen de voorgaande versies. Alle bijlagen maken onlosmakelijk onderdeel uit van het rapport. Alleen vermenigvuldiging van het hele rapport is toegestaan.

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

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

Hoogachtend,



Jaap-Willem Hutter
Technical Director

SYNLAB Analytics & Services B.V. IS GEACCREDITEERD VOLGENS DE DOOR DE RAAD VOOR ACCREDITATIE GESTELDE CRITERIA VOOR TESTLABORATORIA CONFORM ISO/IEC 17025:2005 ONDER NR. L 028

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

Analyserapport

Projectnaam	Bedrijventerrein Seingraaf te Duiven	Orderdatum	28-11-2019
Projectnummer	194430	Startdatum	28-11-2019
Rapportnummer	13154930 - 1	Rapportagedatum	06-12-2019

Nummer	Monstersoort	Monsterspecificatie
001	Grond (AS3000)	MM1 001 (0-50) 004 (0-50) 005 (0-50)
002	Grond (AS3000)	MM10 015 (50-100) 017 (100-150) 021 (80-130) 024 (50-100)
003	Grond (AS3000)	MM11 012 (150-200) 014 (100-150) 016 (50-100) 019 (100-150)
004	Grond (AS3000)	MM12 018 (100-150) 020 (100-150) 022 (100-150) 023 (150-200)
005	Grond (AS3000)	MM2 002 (20-70) 003 (0-50)

Analyse	Eenheid	Q	001	002	003	004	005
droge stof	gew.-%	S	87.6	88.0	78.0	79.0	88.7
gewicht artefacten	g	S	<1	<1	<1	<1	<1
aard van de artefacten	-	S	geen	geen	geen	geen	geen
organische stof (gloeiverlies)	% vd DS	S	2.3	2.0	4.5	4.8	1.8
ANALYSES UITGEVOERD DOOR DERDEN							
som PFOA (0.7 factor)	µg/kgds		0.18 [1)]	0.31 [1)]	0.39 [1)]	0.32 [1)]	0.23 [1)]
som PFOS (0.7 factor)	µg/kgds		0.2 [1)]	0.35 [1)]	0.22 [1)]	0.23 [1)]	0.31 [1)]
Adviespakket PFAS 30 componenten			zie bijlage	zie bijlage	zie bijlage	zie bijlage	zie bijlage

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

Paraaf :

SYNLAB Analytics & Services B.V. IS GEACCREDITEERD VOLGENS DE DOOR DE RAAD VOOR ACCREDITATIE GESTELDE CRITERIA VOOR TESTLABORATORIA CONFORM ISO/IEC 17025:2005 ONDER NR. L 028

TESTEN RvA L 028

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

kwaliteitswaarborg bodembeheer AS3000

Analyserapport

Projectnaam	Bedrijventerrein Seingraaf te Duiven	Orderdatum	28-11-2019
Projectnummer	194430	Startdatum	28-11-2019
Rapportnummer	13154930 - 1	Rapportagedatum	06-12-2019

Monster beschrijvingen

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

Voetnoten

1	De sommatie na verrekening van de 0.7 factor voor <-waarden volgens BoToVa. Deze berekening is uitgevoerd door SYNLAB A&S B.V. (Rotterdam). De analyse is uitbesteed.

Paraaf :

SYNLAB Analytics & Services B.V. IS GEACCREDITEERD VOLGENS DE DOOR DE RAAD VOOR ACCREDITATIE GESTELDE CRITERIA VOOR TESTLABORATORIA CONFORM ISO/IEC 17025:2005 ONDER NR. L 028

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

Analyserapport

Projectnaam	Bedrijventerrein Seingraaf te Duiven	Orderdatum	28-11-2019
Projectnummer	194430	Startdatum	28-11-2019
Rapportnummer	13154930 - 1	Rapportagedatum	06-12-2019

Nummer	Monstersoort	Monsterspecificatie
006	Grond (AS3000)	MM3 001 (150-200) 002 (120-170) 003 (120-170) 005 (150-200)
007	Grond (AS3000)	MM4 007 (0-50) 013 (0-50)
008	Grond (AS3000)	MM5 006 (0-50) 008 (0-50) 012 (0-50) 014 (0-50)
009	Grond (AS3000)	MM6 009 (0-50) 010 (0-50) 011 (0-50) 018 (0-50)
010	Grond (AS3000)	MM7 019 (0-50) 022 (0-50) 023 (0-50)

Analyse	Eenheid	Q	006	007	008	009	010
droge stof	gew.-%	S	80.8	84.6	85.2	86.5	85.9
gewicht artefacten	g	S	<1	<1	<1	<1	<1
aard van de artefacten	-	S	geen	geen	geen	geen	geen
organische stof (gloeiverlies)	% vd DS	S	2.1	3.1	2.7	2.4	2.7
ANALYSES UITGEVOERD DOOR DERDEN							
som PFOA (0.7 factor)	µg/kgds		1.01 [1)]	0.39 [1)]	0.4 [1)]	0.14 [1)]	0.29 [1)]
som PFOS (0.7 factor)	µg/kgds		0.19 [1)]	0.29 [1)]	0.47 [1)]	0.14 [1)]	0.49 [1)]
Adviespakket PFAS 30 componenten			zie bijlage	zie bijlage	zie bijlage	zie bijlage	zie bijlage

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

Paraaf :

SYNLAB Analytics & Services B.V. IS GEACCREDITEERD VOLGENS DE DOOR DE RAAD VOOR ACCREDITATIE GESTELDE CRITERIA VOOR TESTLABORATORIA CONFORM ISO/IEC 17025:2005 ONDER NR. L 028

TESTEN RvA L 028

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

kwaliteitswaarborg bodembeheer AS3000

Analyserapport

Projectnaam	Bedrijventerrein Seingraaf te Duiven	Orderdatum	28-11-2019
Projectnummer	194430	Startdatum	28-11-2019
Rapportnummer	13154930 - 1	Rapportagedatum	06-12-2019

Monster beschrijvingen

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

Voetnoten

1	De sommatie na verrekening van de 0.7 factor voor <-waarden volgens BoToVa. Deze berekening is uitgevoerd door SYNLAB A&S B.V. (Rotterdam). De analyse is uitbesteed.

Paraaf :

SYNLAB Analytics & Services B.V. IS GEACCREDITEERD VOLGENS DE DOOR DE RAAD VOOR ACCREDITATIE GESTELDE CRITERIA VOOR TESTLABORATORIA CONFORM ISO/IEC 17025:2005 ONDER NR. L 028

TESTEN RvA L 028

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

kwaliteitswaarborg bodembeheer AS3000

Analyserapport

Projectnaam	Bedrijventerrein Seingraaf te Duiven	Orderdatum	28-11-2019
Projectnummer	194430	Startdatum	28-11-2019
Rapportnummer	13154930 - 1	Rapportagedatum	06-12-2019

Nummer	Monstersoort	Monsterspecificatie
011	Grond (AS3000)	MM8 020 (0-50) 021 (0-50) 024 (0-50)
012	Grond (AS3000)	MM9 006 (100-150) 008 (50-100) 017 (50-100) 023 (50-100)

Analyse	Eenheid	Q	011	012
droge stof	gew.-%	S	80.7	76.0
gewicht artefacten	g	S	<1	<1
aard van de artefacten	-	S	geen	geen
organische stof (gloeiverlies)	% vd DS	S	4.5	6.0
ANALYSES UITGEVOERD DOOR DERDEN				
som PFOA (0.7 factor)	µg/kgds		0.17 [1)]	0.66 [1)]
som PFOS (0.7 factor)	µg/kgds		0.19 [1)]	0.39 [1)]
Adviespakket PFAS 30 componenten			zie bijlage	zie bijlage

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

Paraaf :

SYNLAB Analytics & Services B.V. IS GEACCREDITEERD VOLGENS DE DOOR DE RAAD VOOR ACCREDITATIE GESTELDE CRITERIA VOOR TESTLABORATORIA CONFORM ISO/IEC 17025:2005 ONDER NR. L 028

TESTEN RvA L 028

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

kwaliteitswaarborg bodembeheer AS3000

Analyserapport

Projectnaam	Bedrijventerrein Seingraaf te Duiven	Orderdatum	28-11-2019
Projectnummer	194430	Startdatum	28-11-2019
Rapportnummer	13154930 - 1	Rapportagedatum	06-12-2019

Monster beschrijvingen

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

Voetnoten

1	De sommatie na verrekening van de 0.7 factor voor <-waarden volgens BoToVa. Deze berekening is uitgevoerd door SYNLAB A&S B.V. (Rotterdam). De analyse is uitbesteed.

Paraaf :

SYNLAB Analytics & Services B.V. IS GEACCREDITEERD VOLGENS DE DOOR DE RAAD VOOR ACCREDITATIE GESTELDE CRITERIA VOOR TESTLABORATORIA CONFORM ISO/IEC 17025:2005 ONDER NR. L 028

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

Analyserapport

Projectnaam	Bedrijventerrein Seingraaf te Duiven	Orderdatum	28-11-2019
Projectnummer	194430	Startdatum	28-11-2019
Rapportnummer	13154930 - 1	Rapportagedatum	06-12-2019

Analyse	Monstersoort	Relatie tot norm
droge stof	Grond (AS3000)	Grond: Gelijkwaardig aan ISO 11465 en gelijkwaardig aan NEN-EN 15934 (monstervoorbehandeling conform NEN-EN 16179). Grond (AS3000): conform AS3010-2 en gelijkwaardig aan NEN-EN 15934
gewicht artefacten	Grond (AS3000)	Conform AS3000 en conform NEN-EN 16179
aard van de artefacten	Grond (AS3000)	Idem
organische stof (gloeiverlies)	Grond (AS3000)	Conform AS3010-3 (org. stof gecorrigeerd voor 5,4 % lutum) en gelijkwaardig aan NEN 5754
som PFOA (0.7 factor)	Grond (AS3000)	Analyse uitbesteed
som PFOS (0.7 factor)	Grond (AS3000)	Idem
Adviespakket PFAS 30 componenten	Grond (AS3000)	Idem

Monster	Barcode	Aanlevering	Monstername	Verpakking
001	U9100359	26-11-2019	26-11-2019	ALC382
001	U9100370	26-11-2019	26-11-2019	ALC382
001	U9100362	26-11-2019	26-11-2019	ALC382
002	U9100149	26-11-2019	26-11-2019	ALC382
002	U9100056	26-11-2019	26-11-2019	ALC382
002	U9100039	26-11-2019	26-11-2019	ALC382
002	U9029664	26-11-2019	26-11-2019	ALC382
003	U9045468	26-11-2019	26-11-2019	ALC382
003	U9100164	26-11-2019	26-11-2019	ALC382
003	U9100162	26-11-2019	26-11-2019	ALC382
003	U9029672	26-11-2019	26-11-2019	ALC382
004	U9100159	26-11-2019	26-11-2019	ALC382
004	U9100169	26-11-2019	26-11-2019	ALC382
004	U9100055	26-11-2019	26-11-2019	ALC382
004	U9100161	26-11-2019	26-11-2019	ALC382
005	U9043992	26-11-2019	26-11-2019	ALC382
005	U9076232	26-11-2019	26-11-2019	ALC382
006	U9045493	26-11-2019	26-11-2019	ALC382
006	U9076231	26-11-2019	26-11-2019	ALC382
006	U9100361	26-11-2019	26-11-2019	ALC382
006	U9100067	26-11-2019	26-11-2019	ALC382
007	U9100076	26-11-2019	26-11-2019	ALC382
007	U9029670	26-11-2019	26-11-2019	ALC382
008	U9100167	26-11-2019	26-11-2019	ALC382
008	U9099763	26-11-2019	26-11-2019	ALC382
008	U9100063	26-11-2019	26-11-2019	ALC382
008	U9100073	26-11-2019	26-11-2019	ALC382
009	U9045481	26-11-2019	26-11-2019	ALC382
009	U9045116	26-11-2019	26-11-2019	ALC382
009	U9045257	26-11-2019	26-11-2019	ALC382
009	U9100177	26-11-2019	26-11-2019	ALC382
010	U9100048	26-11-2019	26-11-2019	ALC382
010	U9100174	26-11-2019	26-11-2019	ALC382

Paraaf :

SYNLAB Analytics & Services B.V. IS GEACCREDITEERD VOLGENS DE DOOR DE RAAD VOOR ACCREDITATIE GESTELDE CRITERIA VOOR TESTLABORATORIA CONFORM ISO/IEC 17025:2005 ONDER NR. L 028

TESTEN RvA L 028

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

kwaliteitswaarborg bodembeheer AS3000

Analyserapport

Projectnaam	Bedrijventerrein Seingraaf te Duiven	Orderdatum	28-11-2019
Projectnummer	194430	Startdatum	28-11-2019
Rapportnummer	13154930 - 1	Rapportagedatum	06-12-2019

Monster	Barcode	Aanlevering	Monstername	Verpakking
010	U9100175	26-11-2019	26-11-2019	ALC382
011	U9100057	26-11-2019	26-11-2019	ALC382
011	U9099760	26-11-2019	26-11-2019	ALC382
011	U9100038	26-11-2019	26-11-2019	ALC382
012	U9100065	26-11-2019	26-11-2019	ALC382
012	U9100045	26-11-2019	26-11-2019	ALC382
012	U9100062	26-11-2019	26-11-2019	ALC382
012	U9100051	26-11-2019	26-11-2019	ALC382

Paraaf :

TESTEN RvA L 028

SYNLAB Analytics & Services B.V. IS GEACCREDITEERD VOLGENS DE DOOR DE RAAD VOOR ACCREDITATIE GESTELDE CRITERIA VOOR TESTLABORATORIA CONFORM ISO/IEC 17025:2005 ONDER NR. L 028

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

kwaliteitswaarborg bodembeheer AS3000

SYNLAB Analytics & Services Sweden AB
Box 1083, 581 10 Linköping, Sweden
Tel: + 46 13 254 900 · Fax: + 46 13 121 728
Registered 556152-0916 Registered office: Linköping, Sweden

Ackred. nr 1006
Provning
ISO/IEC 17025

REPORT

issued by an Accredited Laboratory

Report No. 19533726

Assigner

SYNLAB Analytics & Services BV
Rotterdam

Steenhouwerstraat 15
3194AG ROTTERDAM, NL

Applies to

Soil

Level 1 : Rotterdam Nautilus Order

Information about sample and sampling

Date of Arrival	: 2019-12-03
Time of Arrival	: 1150
Temperature at arrival	:

Sample name	: (13154930-001) MM1 001 (0-50) 004 (0-50) 005 (0-5
Sampling date	: 2019-11-26
Sampler	: -
Depth of sampling	: -
Invoice reference	: P94020
Label-id @mis	: 88552644

Results

Test method	*Analysis / Investigation of*	*Result*	*Uncertainty*	*Unit*
SS-ISO 11465	Dry substance	86.7	± 8.67	%
DIN 38414-14 mod.	Perfluorbutanoic acid, PFBA	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Perfluorpentanoic acid,PFPeA	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Perfluorhexanoic acid, PFHxA	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Perfluorheptanoic acid,PFHpA	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	PFOA, linear	0.11	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	PFOA, branched	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
Calculated	PFOA, total	0.11	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Perfluornonanoic acid, PFNA	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Perfluordecanoic acid, PFDA	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Perfluorundec. acid, PFUnDA	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Perfluordodec. acid, PFDoDA	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod. (*)	Perfluortridec.acid, PFTrDA	< 0.1		ug/kg TS
DIN 38414-14 mod. (*)	Perfluortetradecacid, PFTeDA	< 0.1		ug/kg TS
DIN 38414-14 mod. (*)	Perfluorhexadec.acid, PFHxDA	< 0.1		ug/kg TS
DIN 38414-14 mod. (*)	Perfluoroctadec.acid, PFODA	< 0.1		ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Perfluorbutanoicsulphon.PFBS	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Perfluorpentanoicsulph.PFPeS	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Perfluorhexanoicsulpho.PFHxS	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Perfluorheptanoicsulph.PFHpS	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	PFOS, linear	0.13	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	PFOS, branched	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS

(*) :Method not accredited by Swedac

PFOA = Perfluoroctane acid PFOS = Perfluoroctane sulfonate

The stated uncertainty of measurement is calculated using a coverage k = 2. Measurement uncertainty for accredited microbiological analyses are available from the laboratory upon request.

(continued)

Results refer only to the submitted sample. Unless the laboratory has written otherwise, the report may only be reproduced in its entirety.

SYNLAB Analytics & Services Sweden AB
Box 1083, 581 10 Linköping, Sweden
Tel: + 46 13 254 900 · Fax: + 46 13 121 728
Registered 556152-0916 Registered office: Linköping, Sweden

Ackred. nr 1006
Provning
ISO/IEC 17025

REPORT

issued by an Accredited Laboratory

Report No. 19533726

Assigner

SYNLAB Analytics & Services BV
Rotterdam

Steenhouwerstraat 15
3194AG ROTTERDAM, NL

Applies to

Soil

Level 1 : Rotterdam Nautilus Order

Information about sample and sampling

	Date of Arrival	: 2019-12-03
	Time of Arrival	: 1150
	Temperature at arrival	:
Sample name	: (13154930-001) MM1 001 (0-50) 004 (0-50) 005 (0-5	
Sampling date	: 2019-11-26	
Sampler	: -	
Depth of sampling	: -	
Invoice reference	: P94020	
Label-id @mis	: 88552644	

Results

Test method	*Analysis / Investigation of*	*Result*	*Uncertainty*	*Unit*
Calculated	PFOS, total	0.13	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Perfluordecanoicsulpho. PFDS	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Fluortelomersulfo. (4:2 FTS)	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Fluortelomersulfo. (6:2 FTS)	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Fluortelomersulfo. (8:2 FTS)	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod. (*)	Fluortelomersulf. (10:2 FTS)	< 0.1		ug/kg TS
DIN 38414-14 mod. (*)	N-MeFOSAA	< 0.1		ug/kg TS
DIN 38414-14 mod. (*)	N-EtFOSAA	< 0.1		ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Perfluorocta.sulp.amid,PFOSA	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod. (*)	N-MeFOSA	< 0.1		ug/kg TS
DIN 38414-14 mod. (*)	8:2 diPAP	< 0.1		ug/kg TS

(*) :Method not accredited by Swedac

The stated uncertainty of measurement is calculated using a coverage k = 2. Measurement uncertainty for accredited microbiological analyses are available from the laboratory upon request.

Comment

All results for PFAS, except for PFOS and PFOA, refer to linear isomers.

Linköping 2019-12-05
The report has been reviewed and approved by

Patric Eklundh
Responsible reviewer
Control numbers 7381 0246 1667 6029

Results refer only to the submitted sample. Unless the laboratory has written otherwise, the report may only be reproduced in its entirety.

SYNLAB Analytics & Services Sweden AB
Box 1083, 581 10 Linköping, Sweden
Tel: + 46 13 254 900 · Fax: + 46 13 121 728
Registered 556152-0916 Registered office: Linköping, Sweden

Ackred. nr 1006
Provning
ISO/IEC 17025

REPORT

issued by an Accredited Laboratory

Report No. 19533727

Assigner

SYNLAB Analytics & Services BV
Rotterdam

Steenhouwerstraat 15
3194AG ROTTERDAM, NL

Applies to

Soil

Level 1 : Rotterdam Nautilus Order

Information about sample and sampling

Date of Arrival	: 2019-12-03
Time of Arrival	: 1150
Temperature at arrival	:

Sample name	: (13154930-002) MM10 015 (50-100) 017 (100-150) 02
Sampling date	: 2019-11-26
Sampler	: -
Depth of sampling	: -
Invoice reference	: P94020
Label-id @mis	: 88550005

Results

Test method	*Analysis / Investigation of*	*Result*	*Uncertainty*	*Unit*
SS-ISO 11465	Dry substance	81.4	± 8.14	%
DIN 38414-14 mod.	Perfluorbutanoic acid, PFBA	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Perfluorpentanoic acid,PFPeA	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Perfluorhexanoic acid, PFHxA	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Perfluorheptanoic acid,PFHpA	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	PFOA, linear	0.24	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	PFOA, branched	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
Calculated	PFOA, total	0.24	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Perfluornonanoic acid, PFNA	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Perfluordecanoic acid, PFDA	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Perfluorundec. acid, PFUnDA	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Perfluordodec. acid, PFDoDA	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod. (*)	Perfluortridec.acid, PFTrDA	< 0.1		ug/kg TS
DIN 38414-14 mod. (*)	Perfluortetradecacid, PFTeDA	< 0.1		ug/kg TS
DIN 38414-14 mod. (*)	Perfluorhexadec.acid, PFHxDA	< 0.1		ug/kg TS
DIN 38414-14 mod. (*)	Perfluoroctadec.acid, PFODA	< 0.1		ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Perfluorbutanoicsulphon.PFBS	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Perfluorpentanoicsulph.PFPeS	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Perfluorhexanoicsulpho.PFHxS	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Perfluorheptanoicsulph.PFHpS	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	PFOS, linear	0.28	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	PFOS, branched	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS

(*) :Method not accredited by Swedac

PFOA = Perfluoroctane acid PFOS = Perfluoroctane sulfonate

The stated uncertainty of measurement is calculated using a coverage k = 2. Measurement uncertainty for accredited microbiological analyses are available from the laboratory upon request.

(continued)

Results refer only to the submitted sample. Unless the laboratory has written otherwise, the report may only be reproduced in its entirety.

SYNLAB Analytics & Services Sweden AB
Box 1083, 581 10 Linköping, Sweden
Tel: + 46 13 254 900 · Fax: + 46 13 121 728
Registered 556152-0916 Registered office: Linköping, Sweden

Ackred. nr 1006
Provning
ISO/IEC 17025

REPORT

issued by an Accredited Laboratory

Report No. 19533727

Assigner

SYNLAB Analytics & Services BV
Rotterdam

Steenhouwerstraat 15
3194AG ROTTERDAM, NL

Applies to

Soil

Level 1 : Rotterdam Nautilus Order

Information about sample and sampling

Date of Arrival	: 2019-12-03
Time of Arrival	: 1150
Temperature at arrival	:

Sample name	: (13154930-002) MM10 015 (50-100) 017 (100-150) 02
Sampling date	: 2019-11-26
Sampler	: -
Depth of sampling	: -
Invoice reference	: P94020
Label-id @mis	: 88550005

Results

Test method	*Analysis / Investigation of*	*Result*	*Uncertainty*	*Unit*
Calculated	PFOS, total	0.28	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Perfluordecanoicsulpho. PFDS	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Fluortelomersulfo. (4:2 FTS)	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Fluortelomersulfo. (6:2 FTS)	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Fluortelomersulfo. (8:2 FTS)	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod. (*)	Fluortelomersulf. (10:2 FTS)	< 0.1		ug/kg TS
DIN 38414-14 mod. (*)	N-MeFOSAA	< 0.1		ug/kg TS
DIN 38414-14 mod. (*)	N-EtFOSAA	< 0.1		ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Perfluorocta.sulp.amid,PFOSA	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod. (*)	N-MeFOSA	< 0.1		ug/kg TS
DIN 38414-14 mod. (*)	8:2 diPAP	< 0.1		ug/kg TS

(*) :Method not accredited by Swedac

The stated uncertainty of measurement is calculated using a coverage k = 2. Measurement uncertainty for accredited microbiological analyses are available from the laboratory upon request.

Comment

All results for PFAS, except for PFOS and PFOA, refer to linear isomers.

Linköping 2019-12-05
The report has been reviewed and approved by

Patric Eklundh
Responsible reviewer
Control numbers 7284 0146 1660 6426

Results refer only to the submitted sample. Unless the laboratory has written otherwise, the report may only be reproduced in its entirety.

SYNLAB Analytics & Services Sweden AB
Box 1083, 581 10 Linköping, Sweden
Tel: + 46 13 254 900 · Fax: + 46 13 121 728
Registered 556152-0916 Registered office: Linköping, Sweden

Ackred. nr 1006
Provning
ISO/IEC 17025

REPORT

issued by an Accredited Laboratory

Report No. 19533728

Assigner

SYNLAB Analytics & Services BV
Rotterdam

Steenhouwerstraat 15
3194AG ROTTERDAM, NL

Applies to

Soil

Level 1 : Rotterdam Nautilus Order

Information about sample and sampling

Date of Arrival	: 2019-12-03
Time of Arrival	: 1150
Temperature at arrival	:

Sample name	: (13154930-003) MM11 012 (150-200) 014 (100-150) 0
Sampling date	: 2019-11-26
Sampler	: -
Depth of sampling	: -
Invoice reference	: P94020
Label-id @mis	: 88552886

Results

Test method	*Analysis / Investigation of*	*Result*	*Uncertainty*	*Unit*
SS-ISO 11465	Dry substance	80.3	± 8.03	%
DIN 38414-14 mod.	Perfluorbutanoic acid, PFBA	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Perfluorpentanoic acid,PFPeA	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Perfluorhexanoic acid, PFHxA	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Perfluorheptanoic acid,PFHpA	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	PFOA, linear	0.32	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	PFOA, branched	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
Calculated	PFOA, total	0.32	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Perfluornonanoic acid, PFNA	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Perfluordecanoic acid, PFDA	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Perfluorundec. acid, PFUnDA	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Perfluordodec. acid, PFDoDA	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod. (*)	Perfluortridec.acid, PFTrDA	< 0.1		ug/kg TS
DIN 38414-14 mod. (*)	Perfluortetradecacid, PFTeDA	< 0.1		ug/kg TS
DIN 38414-14 mod. (*)	Perfluorhexadec.acid, PFHxDA	< 0.1		ug/kg TS
DIN 38414-14 mod. (*)	Perfluoroctadec.acid, PFODA	< 0.1		ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Perfluorbutanoicsulphon.PFBS	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Perfluorpentanoicsulph.PFPeS	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Perfluorhexanoicsulpho.PFHxS	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Perfluorheptanoicsulph.PFHpS	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	PFOS, linear	0.15	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	PFOS, branched	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS

(*) :Method not accredited by Swedac

PFOA = Perfluoroctane acid PFOS = Perfluoroctane sulfonate

The stated uncertainty of measurement is calculated using a coverage k = 2. Measurement uncertainty for accredited microbiological analyses are available from the laboratory upon request.

(continued)

Results refer only to the submitted sample. Unless the laboratory has written otherwise, the report may only be reproduced in its entirety.

SYNLAB Analytics & Services Sweden AB
Box 1083, 581 10 Linköping, Sweden
Tel: + 46 13 254 900 · Fax: + 46 13 121 728
Registered 556152-0916 Registered office: Linköping, Sweden

Ackred. nr 1006
Provning
ISO/IEC 17025

REPORT

issued by an Accredited Laboratory

Report No. 19533728

Assigner

SYNLAB Analytics & Services BV
Rotterdam

Steenhouwerstraat 15
3194AG ROTTERDAM, NL

Applies to

Soil

Level 1 : Rotterdam Nautilus Order

Information about sample and sampling

Date of Arrival	: 2019-12-03
Time of Arrival	: 1150
Temperature at arrival	:

Sample name	: (13154930-003) MM11 012 (150-200) 014 (100-150) 0
Sampling date	: 2019-11-26
Sampler	: -
Depth of sampling	: -
Invoice reference	: P94020
Label-id @mis	: 88552886

Results

Test method	*Analysis / Investigation of*	*Result*	*Uncertainty*	*Unit*
Calculated	PFOS, total	0.15	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Perfluordecanoicsulpho. PFDS	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Fluortelomersulfo. (4:2 FTS)	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Fluortelomersulfo. (6:2 FTS)	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Fluortelomersulfo. (8:2 FTS)	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod. (*)	Fluortelomersulf. (10:2 FTS)	< 0.1		ug/kg TS
DIN 38414-14 mod. (*)	N-MeFOSAA	< 0.1		ug/kg TS
DIN 38414-14 mod. (*)	N-EtFOSAA	< 0.1		ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Perfluorocta.sulp.amid,PFOSA	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod. (*)	N-MeFOSA	< 0.1		ug/kg TS
DIN 38414-14 mod. (*)	8:2 diPAP	< 0.1		ug/kg TS

(*) :Method not accredited by Swedac

The stated uncertainty of measurement is calculated using a coverage k = 2. Measurement uncertainty for accredited microbiological analyses are available from the laboratory upon request.

Comment

All results for PFAS, except for PFOS and PFOA, refer to linear isomers.

Linköping 2019-12-06
The report has been reviewed and approved by

Patric Eklundh
Responsible reviewer
Control numbers 7186 0549 1666 6928

Results refer only to the submitted sample. Unless the laboratory has written otherwise, the report may only be reproduced in its entirety.

SYNLAB Analytics & Services Sweden AB
Box 1083, 581 10 Linköping, Sweden
Tel: + 46 13 254 900 · Fax: + 46 13 121 728
Registered 556152-0916 Registered office: Linköping, Sweden

Ackred. nr 1006
Provning
ISO/IEC 17025

REPORT

issued by an Accredited Laboratory

Report No. 19533729

Assigner

SYNLAB Analytics & Services BV
Rotterdam

Steenhouwerstraat 15
3194AG ROTTERDAM, NL

Applies to

Soil

Level 1 : Rotterdam Nautilus Order

Information about sample and sampling

Date of Arrival	: 2019-12-03
Time of Arrival	: 1150
Temperature at arrival	:

Sample name	: (13154930-004) MM12 018 (100-150) 020 (100-150) 0
Sampling date	: 2019-11-26
Sampler	: -
Depth of sampling	: -
Invoice reference	: P94020
Label-id @mis	: 88552395

Results

Test method	*Analysis / Investigation of*	*Result*	*Uncertainty*	*Unit*
SS-ISO 11465	Dry substance	79.4	± 7.94	%
DIN 38414-14 mod.	Perfluorbutanoic acid, PFBA	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Perfluorpentanoic acid,PFPeA	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Perfluorhexanoic acid, PFHxA	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Perfluorheptanoic acid,PFHpA	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	PFOA, linear	0.25	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	PFOA, branched	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
Calculated	PFOA, total	0.25	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Perfluornonanoic acid, PFNA	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Perfluordecanoic acid, PFDA	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Perfluorundec. acid, PFUnDA	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Perfluordodec. acid, PFDoDA	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod. (*)	Perfluortridec.acid, PFTrDA	< 0.1		ug/kg TS
DIN 38414-14 mod. (*)	Perfluortetradecacid, PFTeDA	< 0.1		ug/kg TS
DIN 38414-14 mod. (*)	Perfluorhexadec.acid, PFHxDA	< 0.1		ug/kg TS
DIN 38414-14 mod. (*)	Perfluoroctadec.acid, PFODA	< 0.1		ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Perfluorbutanoicsulphon.PFBS	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Perfluorpentanoicsulph.PFPeS	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Perfluorhexanoicsulpho.PFHxS	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Perfluorheptanoicsulph.PFHpS	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	PFOS, linear	0.16	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	PFOS, branched	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS

(*) :Method not accredited by Swedac

PFOA = Perfluoroctane acid PFOS = Perfluoroctane sulfonate

The stated uncertainty of measurement is calculated using a coverage k = 2. Measurement uncertainty for accredited microbiological analyses are available from the laboratory upon request.

(continued)

Results refer only to the submitted sample. Unless the laboratory has written otherwise, the report may only be reproduced in its entirety.

SYNLAB Analytics & Services Sweden AB
Box 1083, 581 10 Linköping, Sweden
Tel: + 46 13 254 900 · Fax: + 46 13 121 728
Registered 556152-0916 Registered office: Linköping, Sweden

Ackred. nr 1006
Provning
ISO/IEC 17025

REPORT

issued by an Accredited Laboratory

Report No. 19533729

Assigner

SYNLAB Analytics & Services BV
Rotterdam

Steenhouwerstraat 15
3194AG ROTTERDAM, NL

Applies to

Soil

Level 1 : Rotterdam Nautilus Order

Information about sample and sampling

Date of Arrival	: 2019-12-03
Time of Arrival	: 1150
Temperature at arrival	:

Sample name	: (13154930-004) MM12 018 (100-150) 020 (100-150) 0
Sampling date	: 2019-11-26
Sampler	: -
Depth of sampling	: -
Invoice reference	: P94020
Label-id @mis	: 88552395

Results

Test method	*Analysis / Investigation of*	*Result*	*Uncertainty*	*Unit*
Calculated	PFOS, total	0.16	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Perfluordecanoicsulpho. PFDS	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Fluortelomersulfo. (4:2 FTS)	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Fluortelomersulfo. (6:2 FTS)	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Fluortelomersulfo. (8:2 FTS)	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod. (*)	Fluortelomersulf. (10:2 FTS)	< 0.1		ug/kg TS
DIN 38414-14 mod. (*)	N-MeFOSAA	< 0.1		ug/kg TS
DIN 38414-14 mod. (*)	N-EtFOSAA	< 0.1		ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Perfluorocta.sulp.amid,PFOSA	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod. (*)	N-MeFOSA	< 0.1		ug/kg TS
DIN 38414-14 mod. (*)	8:2 diPAP	< 0.1		ug/kg TS

(*) :Method not accredited by Swedac

The stated uncertainty of measurement is calculated using a coverage k = 2. Measurement uncertainty for accredited microbiological analyses are available from the laboratory upon request.

Comment

All results for PFAS, except for PFOS and PFOA, refer to linear isomers.

Linköping 2019-12-05
The report has been reviewed and approved by

Patric Eklundh
Responsible reviewer
Control numbers 7084 0346 1662 6729

Results refer only to the submitted sample. Unless the laboratory has written otherwise, the report may only be reproduced in its entirety.

SYNLAB Analytics & Services Sweden AB
Box 1083, 581 10 Linköping, Sweden
Tel: + 46 13 254 900 · Fax: + 46 13 121 728
Registered 556152-0916 Registered office: Linköping, Sweden

Ackred. nr 1006
Provning
ISO/IEC 17025

REPORT

issued by an Accredited Laboratory

Report No. 19533730

Assigner

SYNLAB Analytics & Services BV
Rotterdam

Steenhouwerstraat 15
3194AG ROTTERDAM, NL

Applies to

Soil

Level 1 : Rotterdam Nautilus Order

Information about sample and sampling

Date of Arrival	: 2019-12-03
Time of Arrival	: 1150
Temperature at arrival	:

Sample name	: (13154930-005) MM2 002 (20-70) 003 (0-50)
Sampling date	: 2019-11-26
Sampler	: -
Depth of sampling	: -
Invoice reference	: P94020
Label-id @mis	: 88552522

Results

Test method	*Analysis / Investigation of*	*Result*	*Uncertainty*	*Unit*
SS-ISO 11465	Dry substance	88.0	± 8.80	%
DIN 38414-14 mod.	Perfluorbutanoic acid, PFBA	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Perfluorpentanoic acid,PFPeA	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Perfluorhexanoic acid, PFHxA	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Perfluorheptanoic acid,PFHpA	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	PFOA, linear	0.16	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	PFOA, branched	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
Calculated	PFOA, total	0.16	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Perfluornonanoic acid, PFNA	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Perfluordecanoic acid, PFDA	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Perfluorundec. acid, PFUnDA	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Perfluordodec. acid, PFDoDA	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod. (*)	Perfluortridec.acid, PFTrDA	< 0.1		ug/kg TS
DIN 38414-14 mod. (*)	Perfluortetradecacid, PFTeDA	< 0.1		ug/kg TS
DIN 38414-14 mod. (*)	Perfluorhexadec.acid, PFHxDA	< 0.1		ug/kg TS
DIN 38414-14 mod. (*)	Perfluoroctadec.acid, PFODA	< 0.1		ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Perfluorbutanoicsulphon.PFBS	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Perfluorpentanoicsulph.PFPeS	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Perfluorhexanoicsulpho.PFHxS	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Perfluorheptanoicsulph.PFHpS	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	PFOS, linear	0.24	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	PFOS, branched	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS

(*) :Method not accredited by Swedac

PFOA = Perfluoroctane acid PFOS = Perfluoroctane sulfonate

The stated uncertainty of measurement is calculated using a coverage k = 2. Measurement uncertainty for accredited microbiological analyses are available from the laboratory upon request.

(continued)

Results refer only to the submitted sample. Unless the laboratory has written otherwise, the report may only be reproduced in its entirety.

SYNLAB Analytics & Services Sweden AB
Box 1083, 581 10 Linköping, Sweden
Tel: + 46 13 254 900 · Fax: + 46 13 121 728
Registered 556152-0916 Registered office: Linköping, Sweden

Ackred. nr 1006
Provning
ISO/IEC 17025

REPORT

issued by an Accredited Laboratory

Report No. 19533730

Assigner

SYNLAB Analytics & Services BV
Rotterdam

Steenhouwerstraat 15
3194AG ROTTERDAM, NL

Applies to

Soil

Level 1 : Rotterdam Nautilus Order

Information about sample and sampling

Date of Arrival	: 2019-12-03
Time of Arrival	: 1150
Temperature at arrival	:

Sample name	: (13154930-005) MM2 002 (20-70) 003 (0-50)
Sampling date	: 2019-11-26
Sampler	: -
Depth of sampling	: -
Invoice reference	: P94020
Label-id @mis	: 88552522

Results

Test method	*Analysis / Investigation of*	*Result*	*Uncertainty*	*Unit*
Calculated	PFOS, total	0.24	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Perfluordecanoicsulpho. PFDS	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Fluortelomersulfo. (4:2 FTS)	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Fluortelomersulfo. (6:2 FTS)	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Fluortelomersulfo. (8:2 FTS)	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod. (*)	Fluortelomersulf. (10:2 FTS)	< 0.1		ug/kg TS
DIN 38414-14 mod. (*)	N-MeFOSAA	< 0.1		ug/kg TS
DIN 38414-14 mod. (*)	N-EtFOSAA	< 0.1		ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Perfluorocta.sulp.amid,PFOSA	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod. (*)	N-MeFOSA	< 0.1		ug/kg TS
DIN 38414-14 mod. (*)	8:2 diPAP	< 0.1		ug/kg TS

(*) :Method not accredited by Swedac

The stated uncertainty of measurement is calculated using a coverage k = 2. Measurement uncertainty for accredited microbiological analyses are available from the laboratory upon request.

Comment

All results for PFAS, except for PFOS and PFOA, refer to linear isomers.

Linköping 2019-12-05
The report has been reviewed and approved by

Patric Eklundh
Responsible reviewer
Control numbers 6986 0941 6062 6427

Results refer only to the submitted sample. Unless the laboratory has written otherwise, the report may only be reproduced in its entirety.

SYNLAB Analytics & Services Sweden AB
Box 1083, 581 10 Linköping, Sweden
Tel: + 46 13 254 900 · Fax: + 46 13 121 728
Registered 556152-0916 Registered office: Linköping, Sweden

Ackred. nr 1006
Provning
ISO/IEC 17025

REPORT

issued by an Accredited Laboratory

Report No. 19533731

Assigner

SYNLAB Analytics & Services BV
Rotterdam

Steenhouwerstraat 15
3194AG ROTTERDAM, NL

Applies to

Soil

Level 1 : Rotterdam Nautilus Order

Information about sample and sampling

Date of Arrival	: 2019-12-03
Time of Arrival	: 1150
Temperature at arrival	:

Sample name	: (13154930-006) MM3 001 (150-200) 002 (120-170) 00
Sampling date	: 2019-11-26
Sampler	: -
Depth of sampling	: -
Invoice reference	: P94020
Label-id @mis	: 88551360

Results

Test method	*Analysis / Investigation of*	*Result*	*Uncertainty*	*Unit*
SS-ISO 11465	Dry substance	74.4	± 7.44	%
DIN 38414-14 mod.	Perfluorbutanoic acid, PFBA	0.17	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Perfluorpentanoic acid,PFPeA	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Perfluorhexanoic acid, PFHxA	0.12	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Perfluorheptanoic acid,PFHpA	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	PFOA, linear	0.82	± 0.25	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	PFOA, branched	0.19	± 0.10	ug/kg TS
Calculated	PFOA, total	1.0	± 0.30	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Perfluornonanoic acid, PFNA	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Perfluordecanoic acid, PFDA	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Perfluorundec. acid, PFUnDA	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Perfluordodec. acid, PFDoDA	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod. (*)	Perfluortridec.acid, PFTrDA	< 0.1		ug/kg TS
DIN 38414-14 mod. (*)	Perfluortetradecacid, PFTeDA	< 0.1		ug/kg TS
DIN 38414-14 mod. (*)	Perfluorhexadec.acid, PFHxDA	< 0.1		ug/kg TS
DIN 38414-14 mod. (*)	Perfluoroctadec.acid, PFODA	< 0.1		ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Perfluorbutanoicsulphon.PFBS	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Perfluorpentanoicsulph.PFPeS	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Perfluorhexanoicsulpho.PFHxS	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Perfluorheptanoicsulph.PFHpS	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	PFOS, linear	0.12	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	PFOS, branched	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS

(*) :Method not accredited by Swedac

PFOA = Perfluoroctane acid PFOS = Perfluoroctane sulfonate

The stated uncertainty of measurement is calculated using a coverage k = 2. Measurement uncertainty for accredited microbiological analyses are available from the laboratory upon request.

(continued)

Results refer only to the submitted sample. Unless the laboratory has written otherwise, the report may only be reproduced in its entirety.

SYNLAB Analytics & Services Sweden AB
Box 1083, 581 10 Linköping, Sweden
Tel: + 46 13 254 900 · Fax: + 46 13 121 728
Registered 556152-0916 Registered office: Linköping, Sweden

Ackred. nr 1006
Provning
ISO/IEC 17025

REPORT

issued by an Accredited Laboratory

Report No. 19533731

Assigner

SYNLAB Analytics & Services BV
Rotterdam

Steenhouwerstraat 15
3194AG ROTTERDAM, NL

Applies to

Soil

Level 1 : Rotterdam Nautilus Order

Information about sample and sampling

Date of Arrival	: 2019-12-03
Time of Arrival	: 1150
Temperature at arrival	:

Sample name	: (13154930-006) MM3 001 (150-200) 002 (120-170) 00
Sampling date	: 2019-11-26
Sampler	: -
Depth of sampling	: -
Invoice reference	: P94020
Label-id @mis	: 88551360

Results

Test method	*Analysis / Investigation of*	*Result*	*Uncertainty*	*Unit*
Calculated	PFOS, total	0.12	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Perfluordecanoicsulpho. PFDS	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Fluortelomersulfo. (4:2 FTS)	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Fluortelomersulfo. (6:2 FTS)	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Fluortelomersulfo. (8:2 FTS)	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod. (*)	Fluortelomersulf. (10:2 FTS)	< 0.1		ug/kg TS
DIN 38414-14 mod. (*)	N-MeFOSAA	< 0.1		ug/kg TS
DIN 38414-14 mod. (*)	N-EtFOSAA	< 0.1		ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Perfluorocta.sulp.amid,PFOSA	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod. (*)	N-MeFOSA	< 0.1		ug/kg TS
DIN 38414-14 mod. (*)	8:2 diPAP	< 0.1		ug/kg TS

(*) :Method not accredited by Swedac

The stated uncertainty of measurement is calculated using a coverage k = 2. Measurement uncertainty for accredited microbiological analyses are available from the laboratory upon request.

Comment

All results for PFAS, except for PFOS and PFOA, refer to linear isomers.

Linköping 2019-12-06
The report has been reviewed and approved by

Patric Eklundh
Responsible reviewer
Control numbers 6883 0741 6362 6620

Results refer only to the submitted sample. Unless the laboratory has written otherwise, the report may only be reproduced in its entirety.

SYNLAB Analytics & Services Sweden AB
Box 1083, 581 10 Linköping, Sweden
Tel: + 46 13 254 900 · Fax: + 46 13 121 728
Registered 556152-0916 Registered office: Linköping, Sweden

Ackred. nr 1006
Provning
ISO/IEC 17025

REPORT

issued by an Accredited Laboratory

Report No. 19533732

Assigner

SYNLAB Analytics & Services BV
Rotterdam

Steenhouwerstraat 15
3194AG ROTTERDAM, NL

Applies to

Soil

Level 1 : Rotterdam Nautilus Order

Information about sample and sampling

Date of Arrival	: 2019-12-03
Time of Arrival	: 1150
Temperature at arrival	:

Sample name	: (13154930-007) MM4 007 (0-50) 013 (0-50)
Sampling date	: 2019-11-26
Sampler	: -
Depth of sampling	: -
Invoice reference	: P94020
Label-id @mis	: 88557280

Results

Test method	*Analysis / Investigation of*	*Result*	*Uncertainty*	*Unit*
SS-ISO 11465	Dry substance	84.2	± 8.42	%
DIN 38414-14 mod.	Perfluorbutanoic acid, PFBA	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Perfluorpentanoic acid,PFPeA	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Perfluorhexanoic acid, PFHxA	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Perfluorheptanoic acid,PFHpA	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	PFOA, linear	0.32	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	PFOA, branched	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
Calculated	PFOA, total	0.32	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Perfluornonanoic acid, PFNA	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Perfluordecanoic acid, PFDA	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Perfluorundec. acid, PFUnDA	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Perfluordodec. acid, PFDoDA	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod. (*)	Perfluortridec.acid, PFTrDA	< 0.1		ug/kg TS
DIN 38414-14 mod. (*)	Perfluortetradecacid, PFTeDA	< 0.1		ug/kg TS
DIN 38414-14 mod. (*)	Perfluorhexadec.acid, PFHxDA	< 0.1		ug/kg TS
DIN 38414-14 mod. (*)	Perfluoroctadec.acid, PFODA	< 0.1		ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Perfluorbutanoicsulphon.PFBS	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Perfluorpentanoicsulph.PFPeS	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Perfluorhexanoicsulpho.PFHxS	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Perfluorheptanoicsulph.PFHpS	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	PFOS, linear	0.22	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	PFOS, branched	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS

(*) :Method not accredited by Swedac

PFOA = Perfluoroctane acid PFOS = Perfluoroctane sulfonate

The stated uncertainty of measurement is calculated using a coverage k = 2. Measurement uncertainty for accredited microbiological analyses are available from the laboratory upon request.

(continued)

Results refer only to the submitted sample. Unless the laboratory has written otherwise, the report may only be reproduced in its entirety.

SYNLAB Analytics & Services Sweden AB
Box 1083, 581 10 Linköping, Sweden
Tel: + 46 13 254 900 · Fax: + 46 13 121 728
Registered 556152-0916 Registered office: Linköping, Sweden

Ackred. nr 1006
Provning
ISO/IEC 17025

REPORT

issued by an Accredited Laboratory

Report No. 19533732

Assigner

SYNLAB Analytics & Services BV
Rotterdam

Steenhouwerstraat 15
3194AG ROTTERDAM, NL

Applies to

Soil

Level 1 : Rotterdam Nautilus Order

Information about sample and sampling

Date of Arrival	: 2019-12-03
Time of Arrival	: 1150
Temperature at arrival	:

Sample name	: (13154930-007) MM4 007 (0-50) 013 (0-50)
Sampling date	: 2019-11-26
Sampler	: -
Depth of sampling	: -
Invoice reference	: P94020
Label-id @mis	: 88557280

Results

Test method	*Analysis / Investigation of*	*Result*	*Uncertainty*	*Unit*
Calculated	PFOS, total	0.22	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Perfluordecanoicsulpho. PFDS	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Fluortelomersulfo. (4:2 FTS)	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Fluortelomersulfo. (6:2 FTS)	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Fluortelomersulfo. (8:2 FTS)	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod. (*)	Fluortelomersulf. (10:2 FTS)	< 0.1		ug/kg TS
DIN 38414-14 mod. (*)	N-MeFOSAA	< 0.1		ug/kg TS
DIN 38414-14 mod. (*)	N-EtFOSAA	< 0.1		ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Perfluorocta.sulp.amid,PFOSA	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod. (*)	N-MeFOSA	< 0.1		ug/kg TS
DIN 38414-14 mod. (*)	8:2 diPAP	< 0.1		ug/kg TS

(*) :Method not accredited by Swedac

The stated uncertainty of measurement is calculated using a coverage k = 2. Measurement uncertainty for accredited microbiological analyses are available from the laboratory upon request.

Comment

All results for PFAS, except for PFOS and PFOA, refer to linear isomers.

Linköping 2019-12-05
The report has been reviewed and approved by

Patric Eklundh
Responsible reviewer
Control numbers 6784 0341 6267 6720

Results refer only to the submitted sample. Unless the laboratory has written otherwise, the report may only be reproduced in its entirety.

SYNLAB Analytics & Services Sweden AB
Box 1083, 581 10 Linköping, Sweden
Tel: + 46 13 254 900 · Fax: + 46 13 121 728
Registered 556152-0916 Registered office: Linköping, Sweden

Ackred. nr 1006
Provning
ISO/IEC 17025

REPORT

issued by an Accredited Laboratory

Report No. 19533733

Assigner

SYNLAB Analytics & Services BV
Rotterdam

Steenhouwerstraat 15
3194AG ROTTERDAM, NL

Applies to

Soil

Level 1 : Rotterdam Nautilus Order

Information about sample and sampling

Date of Arrival	: 2019-12-03
Time of Arrival	: 1150
Temperature at arrival	:

Sample name	: (13154930-008) MM5 006 (0-50) 008 (0-50) 012 (0-5
Sampling date	: 2019-11-26
Sampler	: -
Depth of sampling	: -
Invoice reference	: P94020
Label-id @mis	: 88557338

Results

Test method	*Analysis / Investigation of*	*Result*	*Uncertainty*	*Unit*
SS-ISO 11465	Dry substance	83.3	± 8.33	%
DIN 38414-14 mod.	Perfluorbutanoic acid, PFBA	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Perfluorpentanoic acid,PFPeA	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Perfluorhexanoic acid, PFHxA	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Perfluorheptanoic acid,PFHpA	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	PFOA, linear	0.33	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	PFOA, branched	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
Calculated	PFOA, total	0.33	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Perfluornonanoic acid, PFNA	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Perfluordecanoic acid, PFDA	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Perfluorundec. acid, PFUnDA	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Perfluordodec. acid, PFDoDA	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod. (*)	Perfluortridec.acid, PFTrDA	< 0.1		ug/kg TS
DIN 38414-14 mod. (*)	Perfluortetradecacid, PFTeDA	< 0.1		ug/kg TS
DIN 38414-14 mod. (*)	Perfluorhexadec.acid, PFHxDA	< 0.1		ug/kg TS
DIN 38414-14 mod. (*)	Perfluoroctadec.acid, PFODA	< 0.1		ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Perfluorbutanoicsulphon.PFBS	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Perfluorpentanoicsulph.PFPeS	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Perfluorhexanoicsulpho.PFHxS	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Perfluorheptanoicsulph.PFHpS	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	PFOS, linear	0.36	± 0.11	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	PFOS, branched	0.11	± 0.10	ug/kg TS

(*) :Method not accredited by Swedac

PFOA = Perfluoroctane acid PFOS = Perfluoroctane sulfonate

The stated uncertainty of measurement is calculated using a coverage k = 2. Measurement uncertainty for accredited microbiological analyses are available from the laboratory upon request.

(continued)

Results refer only to the submitted sample. Unless the laboratory has written otherwise, the report may only be reproduced in its entirety.

SYNLAB Analytics & Services Sweden AB
Box 1083, 581 10 Linköping, Sweden
Tel: + 46 13 254 900 · Fax: + 46 13 121 728
Registered 556152-0916 Registered office: Linköping, Sweden

Ackred. nr 1006
Provning
ISO/IEC 17025

REPORT

issued by an Accredited Laboratory

Report No. 19533733

Assigner

SYNLAB Analytics & Services BV
Rotterdam

Steenhouwerstraat 15
3194AG ROTTERDAM, NL

Applies to

Soil

Level 1 : Rotterdam Nautilus Order

Information about sample and sampling

Date of Arrival	: 2019-12-03
Time of Arrival	: 1150
Temperature at arrival	:

Sample name	: (13154930-008) MM5 006 (0-50) 008 (0-50) 012 (0-5
Sampling date	: 2019-11-26
Sampler	: -
Depth of sampling	: -
Invoice reference	: P94020
Label-id @mis	: 88557338

Results

Test method	*Analysis / Investigation of*	*Result*	*Uncertainty*	*Unit*
Calculated	PFOS, total	0.47	± 0.14	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Perfluordecanoicsulpho. PFDS	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Fluortelomersulfo. (4:2 FTS)	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Fluortelomersulfo. (6:2 FTS)	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Fluortelomersulfo. (8:2 FTS)	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod. (*)	Fluortelomersulf. (10:2 FTS)	< 0.1		ug/kg TS
DIN 38414-14 mod. (*)	N-MeFOSAA	< 0.1		ug/kg TS
DIN 38414-14 mod. (*)	N-EtFOSAA	< 0.1		ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Perfluorocta.sulp.amid,PFOSA	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod. (*)	N-MeFOSA	< 0.1		ug/kg TS
DIN 38414-14 mod. (*)	8:2 diPAP	< 0.1		ug/kg TS

(*) :Method not accredited by Swedac

The stated uncertainty of measurement is calculated using a coverage k = 2. Measurement uncertainty for accredited microbiological analyses are available from the laboratory upon request.

Comment

All results for PFAS, except for PFOS and PFOA, refer to linear isomers.

Linköping 2019-12-05
The report has been reviewed and approved by

Patric Eklundh
Responsible reviewer
Control numbers 6680 0341 6466 6027

Results refer only to the submitted sample. Unless the laboratory has written otherwise, the report may only be reproduced in its entirety.

SYNLAB Analytics & Services Sweden AB
Box 1083, 581 10 Linköping, Sweden
Tel: + 46 13 254 900 · Fax: + 46 13 121 728
Registered 556152-0916 Registered office: Linköping, Sweden

Ackred. nr 1006
Provning
ISO/IEC 17025

REPORT

issued by an Accredited Laboratory

Report No. 19533734

Assigner

SYNLAB Analytics & Services BV
Rotterdam

Steenhouwerstraat 15
3194AG ROTTERDAM, NL

Applies to

Soil

Level 1 : Rotterdam Nautilus Order

Information about sample and sampling

Date of Arrival	: 2019-12-03
Time of Arrival	: 1150
Temperature at arrival	:

Sample name	: (13154930-009) MM6 009 (0-50) 010 (0-50) 011 (0-5
Sampling date	: 2019-11-26
Sampler	: -
Depth of sampling	: -
Invoice reference	: P94020
Label-id @mis	: 88551607

Results

Test method	*Analysis / Investigation of*	*Result*	*Uncertainty*	*Unit*
SS-ISO 11465	Dry substance	83.4	± 8.34	%
DIN 38414-14 mod.	Perfluorbutanoic acid, PFBA	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Perfluorpentanoic acid,PFPeA	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Perfluorhexanoic acid, PFHxA	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Perfluorheptanoic acid,PFHpA	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	PFOA, linear	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	PFOA, branched	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
Calculated	PFOA, total	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Perfluornonanoic acid, PFNA	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Perfluordecanoic acid, PFDA	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Perfluorundec. acid, PFUnDA	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Perfluordodec. acid, PFDoDA	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod. (*)	Perfluortridec.acid, PFTrDA	< 0.1		ug/kg TS
DIN 38414-14 mod. (*)	Perfluortetradecacid, PFTeDA	< 0.1		ug/kg TS
DIN 38414-14 mod. (*)	Perfluorhexadec.acid, PFHxDA	< 0.1		ug/kg TS
DIN 38414-14 mod. (*)	Perfluoroctadec.acid, PFODA	< 0.1		ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Perfluorbutanoicsulphon.PFBS	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Perfluorpentanoicsulph.PFPeS	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Perfluorhexanoicsulpho.PFHxS	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Perfluorheptanoicsulph.PFHpS	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	PFOS, linear	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	PFOS, branched	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS

(*) :Method not accredited by Swedac

PFOA = Perfluoroctane acid PFOS = Perfluoroctane sulfonate

The stated uncertainty of measurement is calculated using a coverage k = 2. Measurement uncertainty for accredited microbiological analyses are available from the laboratory upon request.

(continued)

Results refer only to the submitted sample. Unless the laboratory has written otherwise, the report may only be reproduced in its entirety.

SYNLAB Analytics & Services Sweden AB
Box 1083, 581 10 Linköping, Sweden
Tel: + 46 13 254 900 · Fax: + 46 13 121 728
Registered 556152-0916 Registered office: Linköping, Sweden

Ackred. nr 1006
Provning
ISO/IEC 17025

REPORT

issued by an Accredited Laboratory

Report No. 19533734

Assigner

SYNLAB Analytics & Services BV
Rotterdam

Steenhouwerstraat 15
3194AG ROTTERDAM, NL

Applies to

Soil

Level 1 : Rotterdam Nautilus Order

Information about sample and sampling

Date of Arrival	: 2019-12-03
Time of Arrival	: 1150
Temperature at arrival	:

Sample name	: (13154930-009) MM6 009 (0-50) 010 (0-50) 011 (0-5
Sampling date	: 2019-11-26
Sampler	: -
Depth of sampling	: -
Invoice reference	: P94020
Label-id @mis	: 88551607

Results

Test method	*Analysis / Investigation of*	*Result*	*Uncertainty*	*Unit*
Calculated	PFOS, total	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Perfluordecanoicsulpho. PFDS	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Fluortelomersulfo. (4:2 FTS)	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Fluortelomersulfo. (6:2 FTS)	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Fluortelomersulfo. (8:2 FTS)	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod. (*)	Fluortelomersulf. (10:2 FTS)	< 0.1		ug/kg TS
DIN 38414-14 mod. (*)	N-MeFOSAA	< 0.1		ug/kg TS
DIN 38414-14 mod. (*)	N-EtFOSAA	< 0.1		ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Perfluorocta.sulp.amid,PFOSA	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod. (*)	N-MeFOSA	< 0.1		ug/kg TS
DIN 38414-14 mod. (*)	8:2 diPAP	< 0.1		ug/kg TS

(*) :Method not accredited by Swedac

The stated uncertainty of measurement is calculated using a coverage k = 2. Measurement uncertainty for accredited microbiological analyses are available from the laboratory upon request.

Comment

All results for PFAS, except for PFOS and PFOA, refer to linear isomers.

Linköping 2019-12-05
The report has been reviewed and approved by

Patric Eklundh
Responsible reviewer
Control numbers 6587 0941 6464 6925

Results refer only to the submitted sample. Unless the laboratory has written otherwise, the report may only be reproduced in its entirety.

SYNLAB Analytics & Services Sweden AB
Box 1083, 581 10 Linköping, Sweden
Tel: + 46 13 254 900 · Fax: + 46 13 121 728
Registered 556152-0916 Registered office: Linköping, Sweden

Ackred. nr 1006
Provning
ISO/IEC 17025

REPORT

issued by an Accredited Laboratory

Report No. 19533735

Assigner

SYNLAB Analytics & Services BV
Rotterdam

Steenhouwerstraat 15
3194AG ROTTERDAM, NL

Applies to

Soil

Level 1 : Rotterdam Nautilus Order

Information about sample and sampling

Date of Arrival	: 2019-12-03
Time of Arrival	: 1150
Temperature at arrival	:

Sample name	: (13154930-010) MM7 019 (0-50) 022 (0-50) 023 (0-5
Sampling date	: 2019-11-26
Sampler	: -
Depth of sampling	: -
Invoice reference	: P94020
Label-id @mis	: 88551022

Results

Test method	*Analysis / Investigation of*	*Result*	*Uncertainty*	*Unit*
SS-ISO 11465	Dry substance	88.2	± 8.82	%
DIN 38414-14 mod.	Perfluorbutanoic acid, PFBA	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Perfluorpentanoic acid,PFPeA	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Perfluorhexanoic acid, PFHxA	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Perfluorheptanoic acid,PFHpA	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	PFOA, linear	0.22	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	PFOA, branched	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
Calculated	PFOA, total	0.22	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Perfluornonanoic acid, PFNA	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Perfluordecanoic acid, PFDA	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Perfluorundec. acid, PFUnDA	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Perfluordodec. acid, PFDoDA	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod. (*)	Perfluortridec.acid, PFTrDA	< 0.1		ug/kg TS
DIN 38414-14 mod. (*)	Perfluortetradecacid, PFTeDA	< 0.1		ug/kg TS
DIN 38414-14 mod. (*)	Perfluorhexadec.acid, PFHxDA	< 0.1		ug/kg TS
DIN 38414-14 mod. (*)	Perfluoroctadec.acid, PFODA	< 0.1		ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Perfluorbutanoicsulphon.PFBS	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Perfluorpentanoicsulph.PFPeS	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Perfluorhexanoicsulpho.PFHxS	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Perfluorheptanoicsulph.PFHpS	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	PFOS, linear	0.39	± 0.12	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	PFOS, branched	0.10	± 0.10	ug/kg TS

(*) :Method not accredited by Swedac

PFOA = Perfluoroctane acid PFOS = Perfluoroctane sulfonate

The stated uncertainty of measurement is calculated using a coverage k = 2. Measurement uncertainty for accredited microbiological analyses are available from the laboratory upon request.

(continued)

Results refer only to the submitted sample. Unless the laboratory has written otherwise, the report may only be reproduced in its entirety.

SYNLAB Analytics & Services Sweden AB
Box 1083, 581 10 Linköping, Sweden
Tel: + 46 13 254 900 · Fax: + 46 13 121 728
Registered 556152-0916 Registered office: Linköping, Sweden

Ackred. nr 1006
Provning
ISO/IEC 17025

REPORT

issued by an Accredited Laboratory

Report No. 19533735

Assigner

SYNLAB Analytics & Services BV
Rotterdam

Steenhouwerstraat 15
3194AG ROTTERDAM, NL

Applies to

Soil

Level 1 : Rotterdam Nautilus Order

Information about sample and sampling

Date of Arrival	: 2019-12-03
Time of Arrival	: 1150
Temperature at arrival	:

Sample name	: (13154930-010) MM7 019 (0-50) 022 (0-50) 023 (0-5
Sampling date	: 2019-11-26
Sampler	: -
Depth of sampling	: -
Invoice reference	: P94020
Label-id @mis	: 88551022

Results

Test method	*Analysis / Investigation of*	*Result*	*Uncertainty*	*Unit*
Calculated	PFOS, total	0.49	± 0.15	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Perfluordecanoicsulpho. PFDS	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Fluortelomersulfo. (4:2 FTS)	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Fluortelomersulfo. (6:2 FTS)	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Fluortelomersulfo. (8:2 FTS)	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod. (*)	Fluortelomersulf. (10:2 FTS)	< 0.1		ug/kg TS
DIN 38414-14 mod. (*)	N-MeFOSAA	< 0.1		ug/kg TS
DIN 38414-14 mod. (*)	N-EtFOSAA	< 0.1		ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Perfluorocta.sulp.amid,PFOSA	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod. (*)	N-MeFOSA	< 0.1		ug/kg TS
DIN 38414-14 mod. (*)	8:2 diPAP	< 0.1		ug/kg TS

(*) :Method not accredited by Swedac

The stated uncertainty of measurement is calculated using a coverage k = 2. Measurement uncertainty for accredited microbiological analyses are available from the laboratory upon request.

Comment

All results for PFAS, except for PFOS and PFOA, refer to linear isomers.

Linköping 2019-12-06
The report has been reviewed and approved by

Patric Eklundh
Responsible reviewer
Control numbers 6482 0241 6568 6320

Results refer only to the submitted sample. Unless the laboratory has written otherwise, the report may only be reproduced in its entirety.

SYNLAB Analytics & Services Sweden AB
Box 1083, 581 10 Linköping, Sweden
Tel: + 46 13 254 900 · Fax: + 46 13 121 728
Registered 556152-0916 Registered office: Linköping, Sweden

Ackred. nr 1006
Provning
ISO/IEC 17025

REPORT

issued by an Accredited Laboratory

Report No. 19533736

Assigner

SYNLAB Analytics & Services BV
Rotterdam

Steenhouwerstraat 15
3194AG ROTTERDAM, NL

Applies to

Soil

Level 1 : Rotterdam Nautilus Order

Information about sample and sampling

Date of Arrival	: 2019-12-03
Time of Arrival	: 1150
Temperature at arrival	:

Sample name	: (13154930-011) MM8 020 (0-50) 021 (0-50) 024 (0-5
Sampling date	: 2019-11-26
Sampler	: -
Depth of sampling	: -
Invoice reference	: P94020
Label-id @mis	: 88553273

Results

Test method	*Analysis / Investigation of*	*Result*	*Uncertainty*	*Unit*
SS-ISO 11465	Dry substance	81.6	± 8.16	%
DIN 38414-14 mod.	Perfluorbutanoic acid, PFBA	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Perfluorpentanoic acid,PFPeA	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Perfluorhexanoic acid, PFHxA	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Perfluorheptanoic acid,PFHpA	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	PFOA, linear	0.10	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	PFOA, branched	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
Calculated	PFOA, total	0.10	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Perfluornonanoic acid, PFNA	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Perfluordecanoic acid, PFDA	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Perfluorundec. acid, PFUnDA	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Perfluordodec. acid, PFDoDA	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod. (*)	Perfluortridec.acid, PFTrDA	< 0.1		ug/kg TS
DIN 38414-14 mod. (*)	Perfluortetradecacid, PFTeDA	< 0.1		ug/kg TS
DIN 38414-14 mod. (*)	Perfluorhexadec.acid, PFHxDA	< 0.1		ug/kg TS
DIN 38414-14 mod. (*)	Perfluoroctadec.acid, PFODA	< 0.1		ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Perfluorbutanoicsulphon.PFBS	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Perfluorpentanoicsulph.PFPeS	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Perfluorhexanoicsulpho.PFHxS	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Perfluorheptanoicsulph.PFHpS	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	PFOS, linear	0.12	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	PFOS, branched	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS

(*) :Method not accredited by Swedac

PFOA = Perfluoroctane acid PFOS = Perfluoroctane sulfonate

The stated uncertainty of measurement is calculated using a coverage k = 2. Measurement uncertainty for accredited microbiological analyses are available from the laboratory upon request.

(continued)

Results refer only to the submitted sample. Unless the laboratory has written otherwise, the report may only be reproduced in its entirety.

SYNLAB Analytics & Services Sweden AB
Box 1083, 581 10 Linköping, Sweden
Tel: + 46 13 254 900 · Fax: + 46 13 121 728
Registered 556152-0916 Registered office: Linköping, Sweden

Ackred. nr 1006
Provning
ISO/IEC 17025

REPORT

issued by an Accredited Laboratory

Report No. 19533736

Assigner

SYNLAB Analytics & Services BV
Rotterdam

Steenhouwerstraat 15
3194AG ROTTERDAM, NL

Applies to

Soil

Level 1 : Rotterdam Nautilus Order

Information about sample and sampling

Date of Arrival	: 2019-12-03
Time of Arrival	: 1150
Temperature at arrival	:

Sample name	: (13154930-011) MM8 020 (0-50) 021 (0-50) 024 (0-5
Sampling date	: 2019-11-26
Sampler	: -
Depth of sampling	: -
Invoice reference	: P94020
Label-id @mis	: 88553273

Results

Test method	*Analysis / Investigation of*	*Result*	*Uncertainty*	*Unit*
Calculated	PFOS, total	0.12	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Perfluordecanoicsulpho. PFDS	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Fluortelomersulfo. (4:2 FTS)	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Fluortelomersulfo. (6:2 FTS)	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Fluortelomersulfo. (8:2 FTS)	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod. (*)	Fluortelomersulf. (10:2 FTS)	< 0.1		ug/kg TS
DIN 38414-14 mod. (*)	N-MeFOSAA	< 0.1		ug/kg TS
DIN 38414-14 mod. (*)	N-EtFOSAA	< 0.1		ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Perfluorocta.sulp.amid,PFOSA	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod. (*)	N-MeFOSA	< 0.1		ug/kg TS
DIN 38414-14 mod. (*)	8:2 diPAP	< 0.1		ug/kg TS

(*) :Method not accredited by Swedac

The stated uncertainty of measurement is calculated using a coverage k = 2. Measurement uncertainty for accredited microbiological analyses are available from the laboratory upon request.

Comment

All results for PFAS, except for PFOS and PFOA, refer to linear isomers.

Linköping 2019-12-05
The report has been reviewed and approved by

Patric Eklundh
Responsible reviewer
Control numbers 6386 0641 6661 6328

Results refer only to the submitted sample. Unless the laboratory has written otherwise, the report may only be reproduced in its entirety.

SYNLAB Analytics & Services Sweden AB
Box 1083, 581 10 Linköping, Sweden
Tel: + 46 13 254 900 · Fax: + 46 13 121 728
Registered 556152-0916 Registered office: Linköping, Sweden

Ackred. nr 1006
Provning
ISO/IEC 17025

REPORT

issued by an Accredited Laboratory

Report No. 19533737

Assigner

SYNLAB Analytics & Services BV
Rotterdam

Steenhouwerstraat 15
3194AG ROTTERDAM, NL

Applies to

Soil

Level 1 : Rotterdam Nautilus Order

Information about sample and sampling

Date of Arrival	: 2019-12-03
Time of Arrival	: 1150
Temperature at arrival	:

Sample name	: (13154930-012) MM9 006 (100-150) 008 (50-100) 017
Sampling date	: 2019-11-26
Sampler	: -
Depth of sampling	: -
Invoice reference	: P94020
Label-id @mis	: 88554188

Results

Test method	*Analysis / Investigation of*	*Result*	*Uncertainty*	*Unit*
SS-ISO 11465	Dry substance	77.4	± 7.74	%
DIN 38414-14 mod.	Perfluorbutanoic acid, PFBA	0.10	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Perfluorpentanoic acid,PFPeA	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Perfluorhexanoic acid, PFHxA	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Perfluorheptanoic acid,PFHpA	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	PFOA, linear	0.59	± 0.18	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	PFOA, branched	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
Calculated	PFOA, total	0.59	± 0.18	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Perfluornonanoic acid, PFNA	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Perfluordecanoic acid, PFDA	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Perfluorundec. acid, PFUnDA	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Perfluordodec. acid, PFDoDA	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod. (*)	Perfluortridec.acid, PFTrDA	< 0.1		ug/kg TS
DIN 38414-14 mod. (*)	Perfluortetradecacid, PFTeDA	< 0.1		ug/kg TS
DIN 38414-14 mod. (*)	Perfluorhexadec.acid, PFHxDA	< 0.1		ug/kg TS
DIN 38414-14 mod. (*)	Perfluoroctadec.acid, PFODA	< 0.1		ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Perfluorbutanoicsulphon.PFBS	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Perfluorpentanoicsulph.PFPeS	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Perfluorhexanoicsulpho.PFHxS	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Perfluorheptanoicsulph.PFHpS	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	PFOS, linear	0.27	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	PFOS, branched	0.12	± 0.10	ug/kg TS

(*) :Method not accredited by Swedac

PFOA = Perfluoroctane acid PFOS = Perfluoroctane sulfonate

The stated uncertainty of measurement is calculated using a coverage k = 2. Measurement uncertainty for accredited microbiological analyses are available from the laboratory upon request.

(continued)

Results refer only to the submitted sample. Unless the laboratory has written otherwise, the report may only be reproduced in its entirety.

SYNLAB Analytics & Services Sweden AB
Box 1083, 581 10 Linköping, Sweden
Tel: + 46 13 254 900 · Fax: + 46 13 121 728
Registered 556152-0916 Registered office: Linköping, Sweden

Ackred. nr 1006
Provning
ISO/IEC 17025

REPORT

issued by an Accredited Laboratory

Report No. 19533737

Assigner

SYNLAB Analytics & Services BV
Rotterdam

Steenhouwerstraat 15
3194AG ROTTERDAM, NL

Applies to

Soil

Level 1 : Rotterdam Nautilus Order

Information about sample and sampling

Date of Arrival	: 2019-12-03
Time of Arrival	: 1150
Temperature at arrival	:

Sample name	: (13154930-012) MM9 006 (100-150) 008 (50-100) 017
Sampling date	: 2019-11-26
Sampler	: -
Depth of sampling	: -
Invoice reference	: P94020
Label-id @mis	: 88554188

Results

Test method	*Analysis / Investigation of*	*Result*	*Uncertainty*	*Unit*
Calculated	PFOS, total	0.39	± 0.12	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Perfluordecanoicsulpho. PFDS	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Fluortelomersulfo. (4:2 FTS)	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Fluortelomersulfo. (6:2 FTS)	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Fluortelomersulfo. (8:2 FTS)	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod. (*)	Fluortelomersulf. (10:2 FTS)	< 0.1		ug/kg TS
DIN 38414-14 mod. (*)	N-MeFOSAA	< 0.1		ug/kg TS
DIN 38414-14 mod. (*)	N-EtFOSAA	< 0.1		ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Perfluorocta.sulp.amid,PFOSA	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod. (*)	N-MeFOSA	< 0.1		ug/kg TS
DIN 38414-14 mod. (*)	8:2 diPAP	< 0.1		ug/kg TS

(*) :Method not accredited by Swedac

The stated uncertainty of measurement is calculated using a coverage k = 2. Measurement uncertainty for accredited microbiological analyses are available from the laboratory upon request.

Comment

All results for PFAS, except for PFOS and PFOA, refer to linear isomers.

Linköping 2019-12-05
The report has been reviewed and approved by

Patric Eklundh
Responsible reviewer
Control numbers 6281 0841 6466 6922

Results refer only to the submitted sample. Unless the laboratory has written otherwise, the report may only be reproduced in its entirety.

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

Analyserapport

BK Ingenieurs
Ellen Moedt
Postbus 264
1970 AG IJMUIDEN

Uw projectnaam	: Bedrijventerrein Seingraaf te Duiven
Uw projectnummer	: 194430
SYNLAB rapportnummer	: 13196402, versienummer: 1.

Rotterdam, 18-02-2020

Geachte heer/mevrouw,

Hierbij ontvangt u de analyse resultaten van het laboratoriumonderzoek ten behoeve van uw project 194430. Het onderzoek werd uitgevoerd conform uw opdracht. De gerapporteerde resultaten hebben uitsluitend betrekking op de geteste monsters. De door u aangegeven omschrijvingen voor de monsters, het project en de monsternamedatum (indien aangeleverd) zijn overgenomen in dit analyserapport. SYNLAB is niet verantwoordelijk voor de gegevens verstrekt door de opdrachtgever.

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

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

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

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

Hoogachtend,

Jaap-Willem Hutter
Technical Director

SYNLAB Analytics & Services B.V. IS GEACCREDITEERD VOLGENS DE DOOR DE RAAD VOOR ACCREDITATIE GESTELDE CRITERIA VOOR TESTLABORATORIA CONFORM ISO/IEC 17025:2005 ONDER NR. L 028

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

SYNLAB

BK Ingenieurs
Ellen Moedt

Analyserapport

Projectnaam	Bedrijventerrein Seingraaf te Duiven	Orderdatum	11-02-2020
Projectnummer	194430	Startdatum	11-02-2020
Rapportnummer	13196402 - 1	Rapportagedatum	18-02-2020

Nummer	Monstersoort	Monsterspecificatie
001	Grond (AS3000)	MM13 MM13 025 (0-50) 026 (50-100) 027 (0-50) 028 (0-50)
002	Grond (AS3000)	MM14 MM14 026 (100-150) 026 (150-200)

Analyse	Eenheid	Q	001	002
droge stof	gew.-%	S	76.6	76.7
gewicht artefacten	g	S	<1	<1
aard van de artefacten	-	S	geen	geen
organische stof (gloeiverlies)	% vd DS	S	5.8	4.7
PER- EN POLYFLUORALKYLSTOFFEN				
PFBA (perfluorbutaanzuur)	µg/kgds		0.11	<0.1
PFPeA (perfluorpentaanzuur)	µg/kgds		<0.1	<0.1
PFHxA (perfluorhexaanzuur)	µg/kgds		<0.1	<0.1
PFHpA (perfluorheptaanzuur)	µg/kgds		<0.1	<0.1
PFOA lineair (perfluoroctaanzuur)	µg/kgds		0.53	0.20
PFOA vertakt (perfluoroctaanzuur)	µg/kgds		<0.1	<0.1
som PFOA (0.7 factor)	µg/kgds		0.60 [1)]	0.27 [1)]
PFNA (perfluornonaanzuur)	µg/kgds		<0.1	<0.1
PFDA (perfluordecaanzuur)	µg/kgds		<0.1	<0.1
PFUnDA (perfluorundecaanzuur)	µg/kgds		<0.1	<0.1
PFDoDA (perfluordodecaanzuur)	µg/kgds		<0.1	<0.1
PFTrDA (perfluortridecaanzuur)	µg/kgds		<0.1	<0.1
PFTeDA (perfluortetradecaanzuur)	µg/kgds		<0.1	<0.1
PFHxDA (perfluorhexadecaanzuur)	µg/kgds		<0.1	<0.1
PFODA (perfluoroctadecaanzuur)	µg/kgds		<0.1	<0.1
PFBS (perfluorbutaansulfonzuur)	µg/kgds		<0.1	<0.1
PFPeS (perfluorpentaansulfonzuur)	µg/kgds		<0.1	<0.1
PFHxS (perfluorhexaansulfonzuur)	µg/kgds		<0.1	<0.1
PFHpS (perfluorheptaansulfonzuur)	µg/kgds		<0.1	<0.1
PFOS lineair (perfluoroctaansulfonzuur)	µg/kgds		0.35	0.22
PFOS vertakt (perfluoroctaansulfonzuur)	µg/kgds		0.16	<0.1
som PFOS (0.7 factor)	µg/kgds		0.51 [1)]	0.29 [1)]
PFDS (perfluordecaansulfonzuur)	µg/kgds		<0.1	<0.1
4:2 FTS (4:2 fluortelomeer sulfonzuur)	µg/kgds		<0.1	<0.1

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

Paraaf :

TESTEN RvA L 028

SYNLAB Analytics & Services B.V. IS GEACCREDITEERD VOLGENS DE DOOR DE RAAD VOOR ACCREDITATIE GESTELDE CRITERIA VOOR TESTLABORATORIA CONFORM ISO/IEC 17025:2005 ONDER NR. L 028

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

kwaliteitswaarborg bodembeheer AS3000

Analyserapport

Projectnaam	Bedrijventerrein Seingraaf te Duiven	Orderdatum	11-02-2020
Projectnummer	194430	Startdatum	11-02-2020
Rapportnummer	13196402 - 1	Rapportagedatum	18-02-2020

Nummer	Monstersoort	Monsterspecificatie
001	Grond (AS3000)	MM13 MM13 025 (0-50) 026 (50-100) 027 (0-50) 028 (0-50)
002	Grond (AS3000)	MM14 MM14 026 (100-150) 026 (150-200)

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

Paraaf :

TESTEN RvA L 028

SYNLAB Analytics & Services B.V. IS GEACCREDITEERD VOLGENS DE DOOR DE RAAD VOOR ACCREDITATIE GESTELDE CRITERIA VOOR TESTLABORATORIA CONFORM ISO/IEC 17025:2005 ONDER NR. L 028

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

kwaliteitswaarborg bodembeheer SIKB AS3000

Analyserapport

Projectnaam	Bedrijventerrein Seingraaf te Duiven	Orderdatum	11-02-2020
Projectnummer	194430	Startdatum	11-02-2020
Rapportnummer	13196402 - 1	Rapportagedatum	18-02-2020

Monster beschrijvingen

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

Voetnoten

1	De sommatie na verrekening van de 0.7 factor conform AS3000

Paraaf :

SYNLAB Analytics & Services B.V. IS GEACCREDITEERD VOLGENS DE DOOR DE RAAD VOOR ACCREDITATIE GESTELDE CRITERIA VOOR TESTLABORATORIA CONFORM ISO/IEC 17025:2005 ONDER NR. L 028

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

Analyserapport

Projectnaam	Bedrijventerrein Seingraaf te Duiven	Orderdatum	11-02-2020
Projectnummer	194430	Startdatum	11-02-2020
Rapportnummer	13196402 - 1	Rapportagedatum	18-02-2020

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

Paraaf :

TESTEN RvA L 028

SYNLAB Analytics & Services B.V. IS GEACCREDITEERD VOLGENS DE DOOR DE RAAD VOOR ACCREDITATIE GESTELDE CRITERIA VOOR TESTLABORATORIA CONFORM ISO/IEC 17025:2005 ONDER NR. L 028

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

kwaliteitswaarborg bodembeheer AS3000

SYNLAB

BK Ingenieurs
Ellen Moedt

Analyserapport

Projectnaam	Bedrijventerrein Seingraaf te Duiven	Orderdatum	11-02-2020
Projectnummer	194430	Startdatum	11-02-2020
Rapportnummer	13196402 - 1	Rapportagedatum	18-02-2020

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

Monster	Barcode	Aanlevering	Monstername	Verpakking
001	U9100782	11-02-2020	11-02-2020	ALC382
001	U9100663	11-02-2020	11-02-2020	ALC382
001	U9100778	11-02-2020	11-02-2020	ALC382
001	U9053534	11-02-2020	11-02-2020	ALC382
002	U9100780	11-02-2020	11-02-2020	ALC382
002	U9100779	11-02-2020	11-02-2020	ALC382

Paraaf :

TESTEN RvA L 028

SYNLAB Analytics & Services B.V. IS GEACCREDITEERD VOLGENS DE DOOR DE RAAD VOOR ACCREDITATIE GESTELDE CRITERIA VOOR TESTLABORATORIA CONFORM ISO/IEC 17025:2005 ONDER NR. L 028

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

kwaliteitswaarborg bodembeheer SIKB AS3000

Bijlage 4 Getoetste analyseresultaten en toetsingstabellen

Toetsing volgens BoToVa, module T.12-Beoordeling kwaliteit van grond volgens Wbb
(Toetsversie 3.0.0, toetskader WBB, SIKB versie 13.3.0, toetsingsdatum: 18-02-2020 - 16:44)

Projectcode	194430
Projectnaam	Bedrijventerrein Seingraaf te Duiven
Monsteromschrijving	MM1
Monstersoort en bodemtype	Grond (AS3000)-1
Monster conclusie (excl PFAS)	

Analyse	Eenheid	SR	BT	BC	BI
droge stof	%	87.6	**87.6**		
gewicht artefacten	g	<1			
aard van de artefacten	-	Geen			
organische stof (gloeiverlies)	%	2.3	**2.3**		
ANALYSES UITGEVOERD DOOR SYNLAB A&S Sweden (Linköping)-toetsing uitgevoerd door SYNLAB					
PFBA (perfluorbutaanzuur)	µg/kgds	<0.1	0.07	--	
PFPeA (perfluorpentaanzuur)	µg/kgds	<0.1	0.07	--	
PFHxA (perfluorhexaanzuur)	µg/kgds	<0.1	0.07	--	
PFHpA (perfluorheptaanzuur)	µg/kgds	<0.1	0.07	--	
PFOA lineair (perfluoroctaanzuur)	µg/kgds	0.11	0.11 ¤	--	
PFOA vertakt (perfluoroctaanzuur)	µg/kgds	<0.1	0.07	-	
PFNA (perfluornonaanzuur)	µg/kgds	<0.1	0.07	--	
PFDA (perfluordecaanzuur)	µg/kgds	<0.1	0.07	--	
PFUnDA (perfluorundecaanzuur)	µg/kgds	<0.1	0.07	--	
PFDoDA (perfluordodecaanzuur)	µg/kgds	<0.1	0.07	--	
PFTrDA (perfluortridecaanzuur)	µg/kgds	<0.1	0.07	--	
PFTeDA (perfluortetradecaanzuur)	µg/kgds	<0.1	0.07	--	
PFHxDA (perfluorhexadecaanzuur)	µg/kgds	<0.1	0.07	-	
PFODA (perfluoroctadecaanzuur)	µg/kgds	<0.1	0.07	-	
PFBS (perfluorbutaansulfonzuur)	µg/kgds	<0.1	0.07	--	
PFPeS (perfluorpentaansulfonzuur)	µg/kgds	<0.1	0.07	-	
PFHxS (perfluorhexaansulfonzuur)	µg/kgds	<0.1	0.07	--	
PFHpS (perfluorheptaansulfonzuur)	µg/kgds	<0.1	0.07	--	
PFOS lineair (perfluoroctaansulfonzuur)	µg/kgds	0.13	0.13 ¤	--	
PFOS vertakt (perfluoroctaansulfonzuur)	µg/kgds	<0.1	0.07	-	
PFDS (perfluordecaansulfonzuur)	µg/kgds	<0.1	0.07	--	
4:2 FTS (4:2 fluortelomeer sulfonzuur)	µg/kgds	<0.1	0.07	-	
6:2 FTS (6:2 fluortelomeer sulfonzuur)	µg/kgds	<0.1	0.07	-	
8:2 FTS (8:2 fluortelomeer sulfonzuur)	µg/kgds	<0.1	0.07	-	
10:2 FTS (10:2 fluortelomeer sulfonzuur)	µg/kgds	<0.1	0.07	-	
MeFOSAA (n-methyl perfluoroctaansulfonamide acetaat)	µg/kgds	<0.1	0.07	-	
EtFOSAA (n-ethyl perfluoroctaansulfonamide acetaat)	µg/kgds	<0.1	0.07	-	
PFOSA (perfluoroctaansulfonamide)	µg/kgds	<0.1	0.07	--	
MeFOSA (n-methyl perfluoroctaansulfonamide)	µg/kgds	<0.1	0.07	-	
8:2 DiPAP (8:2 fluortelomeer fosfaat diester)	µg/kgds	<0.1	0.07	-	
ANALYSES UITGEVOERD DOOR DERDEN-toetsing uitgevoerd door SYNLAB					
som PFOA (0.7 factor)	µg/kgds	0.18	0.18 ¤	-	
som PFOS (0.7 factor)	µg/kgds	0.2	0.2 ¤	-	
Adviespakket PFAS 30 componenten		zie bijlage		-	

Monstercode	Monsteromschrijving
13154930-001	*MM1 001 (0-50) 004 (0-50) 005 (0-50)*

Toetsing volgens BoToVa, module T.12-Beoordeling kwaliteit van grond volgens Wbb
(Toetsversie 3.0.0, toetskader WBB, SIKB versie 13.3.0, toetsingsdatum: 18-02-2020 - 16:44)

Projectcode	194430
Projectnaam	Bedrijventerrein Seingraaf te Duiven
Monsteromschrijving	MM2
Monstersoort en bodemtype	Grond (AS3000)-5
Monster conclusie (excl PFAS)	

Analyse	Eenheid	SR	BT	BC	BI
droge stof	%	88.7	**88.7**		
gewicht artefacten	g	<1			
aard van de artefacten	-	Geen			
organische stof (gloeiverlies)	%	1.8	**1.8**		
ANALYSES UITGEVOERD DOOR SYNLAB A&S Sweden (Linköping)-toetsing uitgevoerd door SYNLAB					
PFBA (perfluorbutaanzuur)	µg/kgds	<0.1	0.07	--	
PFPeA (perfluorpentaanzuur)	µg/kgds	<0.1	0.07	--	
PFHxA (perfluorhexaanzuur)	µg/kgds	<0.1	0.07	--	
PFHpA (perfluorheptaanzuur)	µg/kgds	<0.1	0.07	--	
PFOA lineair (perfluoroctaanzuur)	µg/kgds	0.16	0.16 ¤	--	
PFOA vertakt (perfluoroctaanzuur)	µg/kgds	<0.1	0.07	-	
PFNA (perfluornonaanzuur)	µg/kgds	<0.1	0.07	--	
PFDA (perfluordecaanzuur)	µg/kgds	<0.1	0.07	--	
PFUnDA (perfluorundecaanzuur)	µg/kgds	<0.1	0.07	--	
PFDoDA (perfluordodecaanzuur)	µg/kgds	<0.1	0.07	--	
PFTrDA (perfluortridecaanzuur)	µg/kgds	<0.1	0.07	--	
PFTeDA (perfluortetradecaanzuur)	µg/kgds	<0.1	0.07	--	
PFHxDA (perfluorhexadecaanzuur)	µg/kgds	<0.1	0.07	-	
PFODA (perfluoroctadecaanzuur)	µg/kgds	<0.1	0.07	-	
PFBS (perfluorbutaansulfonzuur)	µg/kgds	<0.1	0.07	--	
PFPeS (perfluorpentaansulfonzuur)	µg/kgds	<0.1	0.07	-	
PFHxS (perfluorhexaansulfonzuur)	µg/kgds	<0.1	0.07	--	
PFHpS (perfluorheptaansulfonzuur)	µg/kgds	<0.1	0.07	--	
PFOS lineair (perfluoroctaansulfonzuur)	µg/kgds	0.24	0.24 ¤	--	
PFOS vertakt (perfluoroctaansulfonzuur)	µg/kgds	<0.1	0.07	-	
PFDS (perfluordecaansulfonzuur)	µg/kgds	<0.1	0.07	--	
4:2 FTS (4:2 fluortelomeer sulfonzuur)	µg/kgds	<0.1	0.07	-	
6:2 FTS (6:2 fluortelomeer sulfonzuur)	µg/kgds	<0.1	0.07	-	
8:2 FTS (8:2 fluortelomeer sulfonzuur)	µg/kgds	<0.1	0.07	-	
10:2 FTS (10:2 fluortelomeer sulfonzuur)	µg/kgds	<0.1	0.07	-	
MeFOSAA (n-methyl perfluoroctaansulfonamide acetaat)	µg/kgds	<0.1	0.07	-	
EtFOSAA (n-ethyl perfluoroctaansulfonamide acetaat)	µg/kgds	<0.1	0.07	-	
PFOSA (perfluoroctaansulfonamide)	µg/kgds	<0.1	0.07	--	
MeFOSA (n-methyl perfluoroctaansulfonamide)	µg/kgds	<0.1	0.07	-	
8:2 DiPAP (8:2 fluortelomeer fosfaat diester)	µg/kgds	<0.1	0.07	-	
ANALYSES UITGEVOERD DOOR DERDEN-toetsing uitgevoerd door SYNLAB					
som PFOA (0.7 factor)	µg/kgds	0.23	0.23 ¤	-	
som PFOS (0.7 factor)	µg/kgds	0.31	0.31 ¤	-	
Adviespakket PFAS 30 componenten		zie bijlage		-	

Monstercode	Monsteromschrijving
13154930-005	*MM2 002 (20-70) 003 (0-50)*

Toetsing volgens BoToVa, module T.12-Beoordeling kwaliteit van grond volgens Wbb
(Toetsversie 3.0.0, toetskader WBB, SIKB versie 13.3.0, toetsingsdatum: 18-02-2020 - 16:44)

Projectcode	194430
Projectnaam	Bedrijventerrein Seingraaf te Duiven
Monsteromschrijving	MM3
Monstersoort en bodemtype	Grond (AS3000)-6
Monster conclusie (excl PFAS)	

Analyse	Eenheid	SR	BT	BC	BI
droge stof	%	80.8	**80.8**		
gewicht artefacten	g	<1			
aard van de artefacten	-	Geen			
organische stof (gloeiverlies)	%	2.1	**2.1**		
ANALYSES UITGEVOERD DOOR SYNLAB A&S Sweden (Linköping)-toetsing uitgevoerd door SYNLAB					
PFBA (perfluorbutaanzuur)	µg/kgds	0.17	0.17 ¤	--	
PFPeA (perfluorpentaanzuur)	µg/kgds	<0.1	0.07	--	
PFHxA (perfluorhexaanzuur)	µg/kgds	0.12	0.12 ¤	--	
PFHpA (perfluorheptaanzuur)	µg/kgds	<0.1	0.07	--	
PFOA lineair (perfluoroctaanzuur)	µg/kgds	0.82	0.82 WO	--	
PFOA vertakt (perfluoroctaanzuur)	µg/kgds	0.19	0.19 ¤	-	
PFNA (perfluornonaanzuur)	µg/kgds	<0.1	0.07	--	
PFDA (perfluordecaanzuur)	µg/kgds	<0.1	0.07	--	
PFUnDA (perfluorundecaanzuur)	µg/kgds	<0.1	0.07	--	
PFDoDA (perfluordodecaanzuur)	µg/kgds	<0.1	0.07	--	
PFTrDA (perfluortridecaanzuur)	µg/kgds	<0.1	0.07	--	
PFTeDA (perfluortetradecaanzuur)	µg/kgds	<0.1	0.07	--	
PFHxDA (perfluorhexadecaanzuur)	µg/kgds	<0.1	0.07	-	
PFODA (perfluoroctadecaanzuur)	µg/kgds	<0.1	0.07	-	
PFBS (perfluorbutaansulfonzuur)	µg/kgds	<0.1	0.07	--	
PFPeS (perfluorpentaansulfonzuur)	µg/kgds	<0.1	0.07	-	
PFHxS (perfluorhexaansulfonzuur)	µg/kgds	<0.1	0.07	--	
PFHpS (perfluorheptaansulfonzuur)	µg/kgds	<0.1	0.07	--	
PFOS lineair (perfluoroctaansulfonzuur)	µg/kgds	0.12	0.12 ¤	--	
PFOS vertakt (perfluoroctaansulfonzuur)	µg/kgds	<0.1	0.07	-	
PFDS (perfluordecaansulfonzuur)	µg/kgds	<0.1	0.07	--	
4:2 FTS (4:2 fluortelomeer sulfonzuur)	µg/kgds	<0.1	0.07	-	
6:2 FTS (6:2 fluortelomeer sulfonzuur)	µg/kgds	<0.1	0.07	-	
8:2 FTS (8:2 fluortelomeer sulfonzuur)	µg/kgds	<0.1	0.07	-	
10:2 FTS (10:2 fluortelomeer sulfonzuur)	µg/kgds	<0.1	0.07	-	
MeFOSAA (n-methyl perfluoroctaansulfonamide acetaat)	µg/kgds	<0.1	0.07	-	
EtFOSAA (n-ethyl perfluoroctaansulfonamide acetaat)	µg/kgds	<0.1	0.07	-	
PFOSA (perfluoroctaansulfonamide)	µg/kgds	<0.1	0.07	--	
MeFOSA (n-methyl perfluoroctaansulfonamide)	µg/kgds	<0.1	0.07	-	
8:2 DiPAP (8:2 fluortelomeer fosfaat diester)	µg/kgds	<0.1	0.07	-	
ANALYSES UITGEVOERD DOOR DERDEN-toetsing uitgevoerd door SYNLAB					
som PFOA (0.7 factor)	µg/kgds	1.01	1.01 WO	-	
som PFOS (0.7 factor)	µg/kgds	0.19	0.19 ¤	-	
Adviespakket PFAS 30 componenten		zie bijlage		-	

Monstercode	Monsteromschrijving
13154930-006	*MM3 001 (150-200) 002 (120-170) 003 (120-170) 005 (150-200)*

Toetsing volgens BoToVa, module T.12-Beoordeling kwaliteit van grond volgens Wbb
(Toetsversie 3.0.0, toetskader WBB, SIKB versie 13.3.0, toetsingsdatum: 18-02-2020 - 16:44)

Projectcode	194430
Projectnaam	Bedrijventerrein Seingraaf te Duiven
Monsteromschrijving	MM4
Monstersoort en bodemtype	Grond (AS3000)-7
Monster conclusie (excl PFAS)	

Analyse	Eenheid	SR	BT	BC	BI
droge stof	%	84.6	**84.6**		
gewicht artefacten	g	<1			
aard van de artefacten	-	Geen			
organische stof (gloeiverlies)	%	3.1	**3.1**		
ANALYSES UITGEVOERD DOOR SYNLAB A&S Sweden (Linköping)-toetsing uitgevoerd door SYNLAB					
PFBA (perfluorbutaanzuur)	µg/kgds	<0.1	0.07	--	
PFPeA (perfluorpentaanzuur)	µg/kgds	<0.1	0.07	--	
PFHxA (perfluorhexaanzuur)	µg/kgds	<0.1	0.07	--	
PFHpA (perfluorheptaanzuur)	µg/kgds	<0.1	0.07	--	
PFOA lineair (perfluoroctaanzuur)	µg/kgds	0.32	0.32 ¤	--	
PFOA vertakt (perfluoroctaanzuur)	µg/kgds	<0.1	0.07	-	
PFNA (perfluornonaanzuur)	µg/kgds	<0.1	0.07	--	
PFDA (perfluordecaanzuur)	µg/kgds	<0.1	0.07	--	
PFUnDA (perfluorundecaanzuur)	µg/kgds	<0.1	0.07	--	
PFDoDA (perfluordodecaanzuur)	µg/kgds	<0.1	0.07	--	
PFTrDA (perfluortridecaanzuur)	µg/kgds	<0.1	0.07	--	
PFTeDA (perfluortetradecaanzuur)	µg/kgds	<0.1	0.07	--	
PFHxDA (perfluorhexadecaanzuur)	µg/kgds	<0.1	0.07	-	
PFODA (perfluoroctadecaanzuur)	µg/kgds	<0.1	0.07	-	
PFBS (perfluorbutaansulfonzuur)	µg/kgds	<0.1	0.07	--	
PFPeS (perfluorpentaansulfonzuur)	µg/kgds	<0.1	0.07	-	
PFHxS (perfluorhexaansulfonzuur)	µg/kgds	<0.1	0.07	--	
PFHpS (perfluorheptaansulfonzuur)	µg/kgds	<0.1	0.07	--	
PFOS lineair (perfluoroctaansulfonzuur)	µg/kgds	0.22	0.22 ¤	--	
PFOS vertakt (perfluoroctaansulfonzuur)	µg/kgds	<0.1	0.07	-	
PFDS (perfluordecaansulfonzuur)	µg/kgds	<0.1	0.07	--	
4:2 FTS (4:2 fluortelomeer sulfonzuur)	µg/kgds	<0.1	0.07	-	
6:2 FTS (6:2 fluortelomeer sulfonzuur)	µg/kgds	<0.1	0.07	-	
8:2 FTS (8:2 fluortelomeer sulfonzuur)	µg/kgds	<0.1	0.07	-	
10:2 FTS (10:2 fluortelomeer sulfonzuur)	µg/kgds	<0.1	0.07	-	
MeFOSAA (n-methyl perfluoroctaansulfonamide acetaat)	µg/kgds	<0.1	0.07	-	
EtFOSAA (n-ethyl perfluoroctaansulfonamide acetaat)	µg/kgds	<0.1	0.07	-	
PFOSA (perfluoroctaansulfonamide)	µg/kgds	<0.1	0.07	--	
MeFOSA (n-methyl perfluoroctaansulfonamide)	µg/kgds	<0.1	0.07	-	
8:2 DiPAP (8:2 fluortelomeer fosfaat diester)	µg/kgds	<0.1	0.07	-	
ANALYSES UITGEVOERD DOOR DERDEN-toetsing uitgevoerd door SYNLAB					
som PFOA (0.7 factor)	µg/kgds	0.39	0.39 ¤	-	
som PFOS (0.7 factor)	µg/kgds	0.29	0.29 ¤	-	
Adviespakket PFAS 30 componenten		zie bijlage		-	

Monstercode	Monsteromschrijving
13154930-007	*MM4 007 (0-50) 013 (0-50)*

Toetsing volgens BoToVa, module T.12-Beoordeling kwaliteit van grond volgens Wbb
(Toetsversie 3.0.0, toetskader WBB, SIKB versie 13.3.0, toetsingsdatum: 18-02-2020 - 16:44)

Projectcode	194430
Projectnaam	Bedrijventerrein Seingraaf te Duiven
Monsteromschrijving	MM5
Monstersoort en bodemtype	Grond (AS3000)-8
Monster conclusie (excl PFAS)	

Analyse	Eenheid	SR	BT	BC	BI
droge stof	%	85.2	**85.2**		
gewicht artefacten	g	<1			
aard van de artefacten	-	Geen			
organische stof (gloeiverlies)	%	2.7	**2.7**		
ANALYSES UITGEVOERD DOOR SYNLAB A&S Sweden (Linköping)-toetsing uitgevoerd door SYNLAB					
PFBA (perfluorbutaanzuur)	µg/kgds	<0.1	0.07	--	
PFPeA (perfluorpentaanzuur)	µg/kgds	<0.1	0.07	--	
PFHxA (perfluorhexaanzuur)	µg/kgds	<0.1	0.07	--	
PFHpA (perfluorheptaanzuur)	µg/kgds	<0.1	0.07	--	
PFOA lineair (perfluoroctaanzuur)	µg/kgds	0.33	0.33 ¤	--	
PFOA vertakt (perfluoroctaanzuur)	µg/kgds	<0.1	0.07	-	
PFNA (perfluornonaanzuur)	µg/kgds	<0.1	0.07	--	
PFDA (perfluordecaanzuur)	µg/kgds	<0.1	0.07	--	
PFUnDA (perfluorundecaanzuur)	µg/kgds	<0.1	0.07	--	
PFDoDA (perfluordodecaanzuur)	µg/kgds	<0.1	0.07	--	
PFTrDA (perfluortridecaanzuur)	µg/kgds	<0.1	0.07	--	
PFTeDA (perfluortetradecaanzuur)	µg/kgds	<0.1	0.07	--	
PFHxDA (perfluorhexadecaanzuur)	µg/kgds	<0.1	0.07	-	
PFODA (perfluoroctadecaanzuur)	µg/kgds	<0.1	0.07	-	
PFBS (perfluorbutaansulfonzuur)	µg/kgds	<0.1	0.07	--	
PFPeS (perfluorpentaansulfonzuur)	µg/kgds	<0.1	0.07	-	
PFHxS (perfluorhexaansulfonzuur)	µg/kgds	<0.1	0.07	--	
PFHpS (perfluorheptaansulfonzuur)	µg/kgds	<0.1	0.07	--	
PFOS lineair (perfluoroctaansulfonzuur)	µg/kgds	0.36	0.36 ¤	--	
PFOS vertakt (perfluoroctaansulfonzuur)	µg/kgds	0.11	0.11 ¤	-	
PFDS (perfluordecaansulfonzuur)	µg/kgds	<0.1	0.07	--	
4:2 FTS (4:2 fluortelomeer sulfonzuur)	µg/kgds	<0.1	0.07	-	
6:2 FTS (6:2 fluortelomeer sulfonzuur)	µg/kgds	<0.1	0.07	-	
8:2 FTS (8:2 fluortelomeer sulfonzuur)	µg/kgds	<0.1	0.07	-	
10:2 FTS (10:2 fluortelomeer sulfonzuur)	µg/kgds	<0.1	0.07	-	
MeFOSAA (n-methyl perfluoroctaansulfonamide acetaat)	µg/kgds	<0.1	0.07	-	
EtFOSAA (n-ethyl perfluoroctaansulfonamide acetaat)	µg/kgds	<0.1	0.07	-	
PFOSA (perfluoroctaansulfonamide)	µg/kgds	<0.1	0.07	--	
MeFOSA (n-methyl perfluoroctaansulfonamide)	µg/kgds	<0.1	0.07	-	
8:2 DiPAP (8:2 fluortelomeer fosfaat diester)	µg/kgds	<0.1	0.07	-	
ANALYSES UITGEVOERD DOOR DERDEN-toetsing uitgevoerd door SYNLAB					
som PFOA (0.7 factor)	µg/kgds	0.4	0.4 ¤	-	
som PFOS (0.7 factor)	µg/kgds	0.47	0.47 ¤	-	
Adviespakket PFAS 30 componenten		zie bijlage		-	

Monstercode	Monsteromschrijving
13154930-008	*MM5 006 (0-50) 008 (0-50) 012 (0-50) 014 (0-50)*

Toetsing volgens BoToVa, module T.12-Beoordeling kwaliteit van grond volgens Wbb
(Toetsversie 3.0.0, toetskader WBB, SIKB versie 13.3.0, toetsingsdatum: 18-02-2020 - 16:44)

Projectcode	194430
Projectnaam	Bedrijventerrein Seingraaf te Duiven
Monsteromschrijving	MM6
Monstersoort en bodemtype	Grond (AS3000)-9
Monster conclusie (excl PFAS)	

Analyse	Eenheid	SR	BT	BC	BI
droge stof	%	86.5	**86.5**		
gewicht artefacten	g	<1			
aard van de artefacten	-	Geen			
organische stof (gloeiverlies)	%	2.4	**2.4**		
ANALYSES UITGEVOERD DOOR SYNLAB A&S Sweden (Linköping)-toetsing uitgevoerd door SYNLAB					
PFBA (perfluorbutaanzuur)	µg/kgds	<0.1	0.07	--	
PFPeA (perfluorpentaanzuur)	µg/kgds	<0.1	0.07	--	
PFHxA (perfluorhexaanzuur)	µg/kgds	<0.1	0.07	--	
PFHpA (perfluorheptaanzuur)	µg/kgds	<0.1	0.07	--	
PFOA lineair (perfluoroctaanzuur)	µg/kgds	<0.1	0.07	--	
PFOA vertakt (perfluoroctaanzuur)	µg/kgds	<0.1	0.07	-	
PFNA (perfluornonaanzuur)	µg/kgds	<0.1	0.07	--	
PFDA (perfluordecaanzuur)	µg/kgds	<0.1	0.07	--	
PFUnDA (perfluorundecaanzuur)	µg/kgds	<0.1	0.07	--	
PFDoDA (perfluordodecaanzuur)	µg/kgds	<0.1	0.07	--	
PFTrDA (perfluortridecaanzuur)	µg/kgds	<0.1	0.07	--	
PFTeDA (perfluortetradecaanzuur)	µg/kgds	<0.1	0.07	--	
PFHxDA (perfluorhexadecaanzuur)	µg/kgds	<0.1	0.07	-	
PFODA (perfluoroctadecaanzuur)	µg/kgds	<0.1	0.07	-	
PFBS (perfluorbutaansulfonzuur)	µg/kgds	<0.1	0.07	--	
PFPeS (perfluorpentaansulfonzuur)	µg/kgds	<0.1	0.07	-	
PFHxS (perfluorhexaansulfonzuur)	µg/kgds	<0.1	0.07	--	
PFHpS (perfluorheptaansulfonzuur)	µg/kgds	<0.1	0.07	--	
PFOS lineair (perfluoroctaansulfonzuur)	µg/kgds	<0.1	0.07	--	
PFOS vertakt (perfluoroctaansulfonzuur)	µg/kgds	<0.1	0.07	-	
PFDS (perfluordecaansulfonzuur)	µg/kgds	<0.1	0.07	--	
4:2 FTS (4:2 fluortelomeer sulfonzuur)	µg/kgds	<0.1	0.07	-	
6:2 FTS (6:2 fluortelomeer sulfonzuur)	µg/kgds	<0.1	0.07	-	
8:2 FTS (8:2 fluortelomeer sulfonzuur)	µg/kgds	<0.1	0.07	-	
10:2 FTS (10:2 fluortelomeer sulfonzuur)	µg/kgds	<0.1	0.07	-	
MeFOSAA (n-methyl perfluoroctaansulfonamide acetaat)	µg/kgds	<0.1	0.07	-	
EtFOSAA (n-ethyl perfluoroctaansulfonamide acetaat)	µg/kgds	<0.1	0.07	-	
PFOSA (perfluoroctaansulfonamide)	µg/kgds	<0.1	0.07	--	
MeFOSA (n-methyl perfluoroctaansulfonamide)	µg/kgds	<0.1	0.07	-	
8:2 DiPAP (8:2 fluortelomeer fosfaat diester)	µg/kgds	<0.1	0.07	-	
ANALYSES UITGEVOERD DOOR DERDEN-toetsing uitgevoerd door SYNLAB					
som PFOA (0.7 factor)	µg/kgds	0.14	0.14 ¤	-	
som PFOS (0.7 factor)	µg/kgds	0.14	0.14 ¤	-	
Adviespakket PFAS 30 componenten		zie bijlage		-	

Monstercode	Monsteromschrijving
13154930-009	*MM6 009 (0-50) 010 (0-50) 011 (0-50) 018 (0-50)*

Toetsing volgens BoToVa, module T.12-Beoordeling kwaliteit van grond volgens Wbb
(Toetsversie 3.0.0, toetskader WBB, SIKB versie 13.3.0, toetsingsdatum: 18-02-2020 - 16:44)

Projectcode	194430
Projectnaam	Bedrijventerrein Seingraaf te Duiven
Monsteromschrijving	MM7
Monstersoort en bodemtype	Grond (AS3000)-8
Monster conclusie (excl PFAS)	

Analyse	Eenheid	SR	BT	BC	BI
droge stof	%	85.9	**85.9**		
gewicht artefacten	g	<1			
aard van de artefacten	-	Geen			
organische stof (gloeiverlies)	%	2.7	**2.7**		
ANALYSES UITGEVOERD DOOR SYNLAB A&S Sweden (Linköping)-toetsing uitgevoerd door SYNLAB					
PFBA (perfluorbutaanzuur)	µg/kgds	<0.1	0.07	--	
PFPeA (perfluorpentaanzuur)	µg/kgds	<0.1	0.07	--	
PFHxA (perfluorhexaanzuur)	µg/kgds	<0.1	0.07	--	
PFHpA (perfluorheptaanzuur)	µg/kgds	<0.1	0.07	--	
PFOA lineair (perfluoroctaanzuur)	µg/kgds	0.22	0.22 ¤	--	
PFOA vertakt (perfluoroctaanzuur)	µg/kgds	<0.1	0.07	-	
PFNA (perfluornonaanzuur)	µg/kgds	<0.1	0.07	--	
PFDA (perfluordecaanzuur)	µg/kgds	<0.1	0.07	--	
PFUnDA (perfluorundecaanzuur)	µg/kgds	<0.1	0.07	--	
PFDoDA (perfluordodecaanzuur)	µg/kgds	<0.1	0.07	--	
PFTrDA (perfluortridecaanzuur)	µg/kgds	<0.1	0.07	--	
PFTeDA (perfluortetradecaanzuur)	µg/kgds	<0.1	0.07	--	
PFHxDA (perfluorhexadecaanzuur)	µg/kgds	<0.1	0.07	-	
PFODA (perfluoroctadecaanzuur)	µg/kgds	<0.1	0.07	-	
PFBS (perfluorbutaansulfonzuur)	µg/kgds	<0.1	0.07	--	
PFPeS (perfluorpentaansulfonzuur)	µg/kgds	<0.1	0.07	-	
PFHxS (perfluorhexaansulfonzuur)	µg/kgds	<0.1	0.07	--	
PFHpS (perfluorheptaansulfonzuur)	µg/kgds	<0.1	0.07	--	
PFOS lineair (perfluoroctaansulfonzuur)	µg/kgds	0.39	0.39 ¤	--	
PFOS vertakt (perfluoroctaansulfonzuur)	µg/kgds	0.1	0.1	-	
PFDS (perfluordecaansulfonzuur)	µg/kgds	<0.1	0.07	--	
4:2 FTS (4:2 fluortelomeer sulfonzuur)	µg/kgds	<0.1	0.07	-	
6:2 FTS (6:2 fluortelomeer sulfonzuur)	µg/kgds	<0.1	0.07	-	
8:2 FTS (8:2 fluortelomeer sulfonzuur)	µg/kgds	<0.1	0.07	-	
10:2 FTS (10:2 fluortelomeer sulfonzuur)	µg/kgds	<0.1	0.07	-	
MeFOSAA (n-methyl perfluoroctaansulfonamide acetaat)	µg/kgds	<0.1	0.07	-	
EtFOSAA (n-ethyl perfluoroctaansulfonamide acetaat)	µg/kgds	<0.1	0.07	-	
PFOSA (perfluoroctaansulfonamide)	µg/kgds	<0.1	0.07	--	
MeFOSA (n-methyl perfluoroctaansulfonamide)	µg/kgds	<0.1	0.07	-	
8:2 DiPAP (8:2 fluortelomeer fosfaat diester)	µg/kgds	<0.1	0.07	-	
ANALYSES UITGEVOERD DOOR DERDEN-toetsing uitgevoerd door SYNLAB					
som PFOA (0.7 factor)	µg/kgds	0.29	0.29 ¤	-	
som PFOS (0.7 factor)	µg/kgds	0.49	0.49 ¤	-	
Adviespakket PFAS 30 componenten		zie bijlage		-	

Monstercode	Monsteromschrijving
13154930-010	*MM7 019 (0-50) 022 (0-50) 023 (0-50)*

Toetsing volgens BoToVa, module T.12-Beoordeling kwaliteit van grond volgens Wbb
(Toetsversie 3.0.0, toetskader WBB, SIKB versie 13.3.0, toetsingsdatum: 18-02-2020 - 16:44)

Projectcode	194430
Projectnaam	Bedrijventerrein Seingraaf te Duiven
Monsteromschrijving	MM8
Monstersoort en bodemtype	Grond (AS3000)-3
Monster conclusie (excl PFAS)	

Analyse	Eenheid	SR	BT	BC	BI
droge stof	%	80.7	**80.7**		
gewicht artefacten	g	<1			
aard van de artefacten	-	Geen			
organische stof (gloeiverlies)	%	4.5	**4.5**		
ANALYSES UITGEVOERD DOOR SYNLAB A&S Sweden (Linköping)-toetsing uitgevoerd door SYNLAB					
PFBA (perfluorbutaanzuur)	µg/kgds	<0.1	0.07	--	
PFPeA (perfluorpentaanzuur)	µg/kgds	<0.1	0.07	--	
PFHxA (perfluorhexaanzuur)	µg/kgds	<0.1	0.07	--	
PFHpA (perfluorheptaanzuur)	µg/kgds	<0.1	0.07	--	
PFOA lineair (perfluoroctaanzuur)	µg/kgds	0.1	0.1	--	
PFOA vertakt (perfluoroctaanzuur)	µg/kgds	<0.1	0.07	-	
PFNA (perfluornonaanzuur)	µg/kgds	<0.1	0.07	--	
PFDA (perfluordecaanzuur)	µg/kgds	<0.1	0.07	--	
PFUnDA (perfluorundecaanzuur)	µg/kgds	<0.1	0.07	--	
PFDoDA (perfluordodecaanzuur)	µg/kgds	<0.1	0.07	--	
PFTrDA (perfluortridecaanzuur)	µg/kgds	<0.1	0.07	--	
PFTeDA (perfluortetradecaanzuur)	µg/kgds	<0.1	0.07	--	
PFHxDA (perfluorhexadecaanzuur)	µg/kgds	<0.1	0.07	-	
PFODA (perfluoroctadecaanzuur)	µg/kgds	<0.1	0.07	-	
PFBS (perfluorbutaansulfonzuur)	µg/kgds	<0.1	0.07	--	
PFPeS (perfluorpentaansulfonzuur)	µg/kgds	<0.1	0.07	-	
PFHxS (perfluorhexaansulfonzuur)	µg/kgds	<0.1	0.07	--	
PFHpS (perfluorheptaansulfonzuur)	µg/kgds	<0.1	0.07	--	
PFOS lineair (perfluoroctaansulfonzuur)	µg/kgds	0.12	0.12 ¤	--	
PFOS vertakt (perfluoroctaansulfonzuur)	µg/kgds	<0.1	0.07	-	
PFDS (perfluordecaansulfonzuur)	µg/kgds	<0.1	0.07	--	
4:2 FTS (4:2 fluortelomeer sulfonzuur)	µg/kgds	<0.1	0.07	-	
6:2 FTS (6:2 fluortelomeer sulfonzuur)	µg/kgds	<0.1	0.07	-	
8:2 FTS (8:2 fluortelomeer sulfonzuur)	µg/kgds	<0.1	0.07	-	
10:2 FTS (10:2 fluortelomeer sulfonzuur)	µg/kgds	<0.1	0.07	-	
MeFOSAA (n-methyl perfluoroctaansulfonamide acetaat)	µg/kgds	<0.1	0.07	-	
EtFOSAA (n-ethyl perfluoroctaansulfonamide acetaat)	µg/kgds	<0.1	0.07	-	
PFOSA (perfluoroctaansulfonamide)	µg/kgds	<0.1	0.07	--	
MeFOSA (n-methyl perfluoroctaansulfonamide)	µg/kgds	<0.1	0.07	-	
8:2 DiPAP (8:2 fluortelomeer fosfaat diester)	µg/kgds	<0.1	0.07	-	
ANALYSES UITGEVOERD DOOR DERDEN-toetsing uitgevoerd door SYNLAB					
som PFOA (0.7 factor)	µg/kgds	0.17	0.17 ¤	-	
som PFOS (0.7 factor)	µg/kgds	0.19	0.19 ¤	-	
Adviespakket PFAS 30 componenten		zie bijlage		-	

Monstercode	Monsteromschrijving
13154930-011	*MM8 020 (0-50) 021 (0-50) 024 (0-50)*

Toetsing volgens BoToVa, module T.12-Beoordeling kwaliteit van grond volgens Wbb
(Toetsversie 3.0.0, toetskader WBB, SIKB versie 13.3.0, toetsingsdatum: 18-02-2020 - 16:44)

Projectcode	194430
Projectnaam	Bedrijventerrein Seingraaf te Duiven
Monsteromschrijving	MM9
Monstersoort en bodemtype	Grond (AS3000)-10
Monster conclusie (excl PFAS)	

Analyse	Eenheid	SR	BT	BC	BI
droge stof	%	76.0	**76**		
gewicht artefacten	g	<1			
aard van de artefacten	-	Geen			
organische stof (gloeiverlies)	%	6.0	**6**		
ANALYSES UITGEVOERD DOOR SYNLAB A&S Sweden (Linköping)-toetsing uitgevoerd door SYNLAB					
PFBA (perfluorbutaanzuur)	µg/kgds	0.1	0.1	--	
PFPeA (perfluorpentaanzuur)	µg/kgds	<0.1	0.07	--	
PFHxA (perfluorhexaanzuur)	µg/kgds	<0.1	0.07	--	
PFHpA (perfluorheptaanzuur)	µg/kgds	<0.1	0.07	--	
PFOA lineair (perfluoroctaanzuur)	µg/kgds	0.59	0.59 ¤	--	
PFOA vertakt (perfluoroctaanzuur)	µg/kgds	<0.1	0.07	-	
PFNA (perfluornonaanzuur)	µg/kgds	<0.1	0.07	--	
PFDA (perfluordecaanzuur)	µg/kgds	<0.1	0.07	--	
PFUnDA (perfluorundecaanzuur)	µg/kgds	<0.1	0.07	--	
PFDoDA (perfluordodecaanzuur)	µg/kgds	<0.1	0.07	--	
PFTrDA (perfluortridecaanzuur)	µg/kgds	<0.1	0.07	--	
PFTeDA (perfluortetradecaanzuur)	µg/kgds	<0.1	0.07	--	
PFHxDA (perfluorhexadecaanzuur)	µg/kgds	<0.1	0.07	-	
PFODA (perfluoroctadecaanzuur)	µg/kgds	<0.1	0.07	-	
PFBS (perfluorbutaansulfonzuur)	µg/kgds	<0.1	0.07	--	
PFPeS (perfluorpentaansulfonzuur)	µg/kgds	<0.1	0.07	-	
PFHxS (perfluorhexaansulfonzuur)	µg/kgds	<0.1	0.07	--	
PFHpS (perfluorheptaansulfonzuur)	µg/kgds	<0.1	0.07	--	
PFOS lineair (perfluoroctaansulfonzuur)	µg/kgds	0.27	0.27 ¤	--	
PFOS vertakt (perfluoroctaansulfonzuur)	µg/kgds	0.12	0.12 ¤	-	
PFDS (perfluordecaansulfonzuur)	µg/kgds	<0.1	0.07	--	
4:2 FTS (4:2 fluortelomeer sulfonzuur)	µg/kgds	<0.1	0.07	-	
6:2 FTS (6:2 fluortelomeer sulfonzuur)	µg/kgds	<0.1	0.07	-	
8:2 FTS (8:2 fluortelomeer sulfonzuur)	µg/kgds	<0.1	0.07	-	
10:2 FTS (10:2 fluortelomeer sulfonzuur)	µg/kgds	<0.1	0.07	-	
MeFOSAA (n-methyl perfluoroctaansulfonamide acetaat)	µg/kgds	<0.1	0.07	-	
EtFOSAA (n-ethyl perfluoroctaansulfonamide acetaat)	µg/kgds	<0.1	0.07	-	
PFOSA (perfluoroctaansulfonamide)	µg/kgds	<0.1	0.07	--	
MeFOSA (n-methyl perfluoroctaansulfonamide)	µg/kgds	<0.1	0.07	-	
8:2 DiPAP (8:2 fluortelomeer fosfaat diester)	µg/kgds	<0.1	0.07	-	
ANALYSES UITGEVOERD DOOR DERDEN-toetsing uitgevoerd door SYNLAB					
som PFOA (0.7 factor)	µg/kgds	0.66	0.66 ¤	-	
som PFOS (0.7 factor)	µg/kgds	0.39	0.39 ¤	-	
Adviespakket PFAS 30 componenten		zie bijlage		-	

Monstercode	Monsteromschrijving
13154930-012	*MM9 006 (100-150) 008 (50-100) 017 (50-100) 023 (50-100)*

Toetsing volgens BoToVa, module T.12-Beoordeling kwaliteit van grond volgens Wbb
(Toetsversie 3.0.0, toetskader WBB, SIKB versie 13.3.0, toetsingsdatum: 18-02-2020 - 16:44)

Projectcode	194430
Projectnaam	Bedrijventerrein Seingraaf te Duiven
Monsteromschrijving	MM10
Monstersoort en bodemtype	Grond (AS3000)-2
Monster conclusie (excl PFAS)	

Analyse	Eenheid	SR	BT	BC	BI
droge stof	%	88.0	**88**		
gewicht artefacten	g	<1			
aard van de artefacten	-	Geen			
organische stof (gloeiverlies)	%	2.0	**2**		
ANALYSES UITGEVOERD DOOR SYNLAB A&S Sweden (Linköping)-toetsing uitgevoerd door SYNLAB					
PFBA (perfluorbutaanzuur)	µg/kgds	<0.1	0.07	--	
PFPeA (perfluorpentaanzuur)	µg/kgds	<0.1	0.07	--	
PFHxA (perfluorhexaanzuur)	µg/kgds	<0.1	0.07	--	
PFHpA (perfluorheptaanzuur)	µg/kgds	<0.1	0.07	--	
PFOA lineair (perfluoroctaanzuur)	µg/kgds	0.24	0.24 ¤	--	
PFOA vertakt (perfluoroctaanzuur)	µg/kgds	<0.1	0.07	-	
PFNA (perfluornonaanzuur)	µg/kgds	<0.1	0.07	--	
PFDA (perfluordecaanzuur)	µg/kgds	<0.1	0.07	--	
PFUnDA (perfluorundecaanzuur)	µg/kgds	<0.1	0.07	--	
PFDoDA (perfluordodecaanzuur)	µg/kgds	<0.1	0.07	--	
PFTrDA (perfluortridecaanzuur)	µg/kgds	<0.1	0.07	--	
PFTeDA (perfluortetradecaanzuur)	µg/kgds	<0.1	0.07	--	
PFHxDA (perfluorhexadecaanzuur)	µg/kgds	<0.1	0.07	-	
PFODA (perfluoroctadecaanzuur)	µg/kgds	<0.1	0.07	-	
PFBS (perfluorbutaansulfonzuur)	µg/kgds	<0.1	0.07	--	
PFPeS (perfluorpentaansulfonzuur)	µg/kgds	<0.1	0.07	-	
PFHxS (perfluorhexaansulfonzuur)	µg/kgds	<0.1	0.07	--	
PFHpS (perfluorheptaansulfonzuur)	µg/kgds	<0.1	0.07	--	
PFOS lineair (perfluoroctaansulfonzuur)	µg/kgds	0.28	0.28 ¤	--	
PFOS vertakt (perfluoroctaansulfonzuur)	µg/kgds	<0.1	0.07	-	
PFDS (perfluordecaansulfonzuur)	µg/kgds	<0.1	0.07	--	
4:2 FTS (4:2 fluortelomeer sulfonzuur)	µg/kgds	<0.1	0.07	-	
6:2 FTS (6:2 fluortelomeer sulfonzuur)	µg/kgds	<0.1	0.07	-	
8:2 FTS (8:2 fluortelomeer sulfonzuur)	µg/kgds	<0.1	0.07	-	
10:2 FTS (10:2 fluortelomeer sulfonzuur)	µg/kgds	<0.1	0.07	-	
MeFOSAA (n-methyl perfluoroctaansulfonamide acetaat)	µg/kgds	<0.1	0.07	-	
EtFOSAA (n-ethyl perfluoroctaansulfonamide acetaat)	µg/kgds	<0.1	0.07	-	
PFOSA (perfluoroctaansulfonamide)	µg/kgds	<0.1	0.07	--	
MeFOSA (n-methyl perfluoroctaansulfonamide)	µg/kgds	<0.1	0.07	-	
8:2 DiPAP (8:2 fluortelomeer fosfaat diester)	µg/kgds	<0.1	0.07	-	
ANALYSES UITGEVOERD DOOR DERDEN-toetsing uitgevoerd door SYNLAB					
som PFOA (0.7 factor)	µg/kgds	0.31	0.31 ¤	-	
som PFOS (0.7 factor)	µg/kgds	0.35	0.35 ¤	-	
Adviespakket PFAS 30 componenten		zie bijlage		-	

Monstercode	Monsteromschrijving
13154930-002	*MM10 015 (50-100) 017 (100-150) 021 (80-130) 024 (50-100)*

Toetsing volgens BoToVa, module T.12-Beoordeling kwaliteit van grond volgens Wbb
(Toetsversie 3.0.0, toetskader WBB, SIKB versie 13.3.0, toetsingsdatum: 18-02-2020 - 16:44)

Projectcode	194430
Projectnaam	Bedrijventerrein Seingraaf te Duiven
Monsteromschrijving	MM11
Monstersoort en bodemtype	Grond (AS3000)-3
Monster conclusie (excl PFAS)	

Analyse	Eenheid	SR	BT	BC	BI
droge stof	%	78.0	**78**		
gewicht artefacten	g	<1			
aard van de artefacten	-	Geen			
organische stof (gloeiverlies)	%	4.5	**4.5**		
ANALYSES UITGEVOERD DOOR SYNLAB A&S Sweden (Linköping)-toetsing uitgevoerd door SYNLAB					
PFBA (perfluorbutaanzuur)	µg/kgds	<0.1	0.07	--	
PFPeA (perfluorpentaanzuur)	µg/kgds	<0.1	0.07	--	
PFHxA (perfluorhexaanzuur)	µg/kgds	<0.1	0.07	--	
PFHpA (perfluorheptaanzuur)	µg/kgds	<0.1	0.07	--	
PFOA lineair (perfluoroctaanzuur)	µg/kgds	0.32	0.32 ¤	--	
PFOA vertakt (perfluoroctaanzuur)	µg/kgds	<0.1	0.07	-	
PFNA (perfluornonaanzuur)	µg/kgds	<0.1	0.07	--	
PFDA (perfluordecaanzuur)	µg/kgds	<0.1	0.07	--	
PFUnDA (perfluorundecaanzuur)	µg/kgds	<0.1	0.07	--	
PFDoDA (perfluordodecaanzuur)	µg/kgds	<0.1	0.07	--	
PFTrDA (perfluortridecaanzuur)	µg/kgds	<0.1	0.07	--	
PFTeDA (perfluortetradecaanzuur)	µg/kgds	<0.1	0.07	--	
PFHxDA (perfluorhexadecaanzuur)	µg/kgds	<0.1	0.07	-	
PFODA (perfluoroctadecaanzuur)	µg/kgds	<0.1	0.07	-	
PFBS (perfluorbutaansulfonzuur)	µg/kgds	<0.1	0.07	--	
PFPeS (perfluorpentaansulfonzuur)	µg/kgds	<0.1	0.07	-	
PFHxS (perfluorhexaansulfonzuur)	µg/kgds	<0.1	0.07	--	
PFHpS (perfluorheptaansulfonzuur)	µg/kgds	<0.1	0.07	--	
PFOS lineair (perfluoroctaansulfonzuur)	µg/kgds	0.15	0.15 ¤	--	
PFOS vertakt (perfluoroctaansulfonzuur)	µg/kgds	<0.1	0.07	-	
PFDS (perfluordecaansulfonzuur)	µg/kgds	<0.1	0.07	--	
4:2 FTS (4:2 fluortelomeer sulfonzuur)	µg/kgds	<0.1	0.07	-	
6:2 FTS (6:2 fluortelomeer sulfonzuur)	µg/kgds	<0.1	0.07	-	
8:2 FTS (8:2 fluortelomeer sulfonzuur)	µg/kgds	<0.1	0.07	-	
10:2 FTS (10:2 fluortelomeer sulfonzuur)	µg/kgds	<0.1	0.07	-	
MeFOSAA (n-methyl perfluoroctaansulfonamide acetaat)	µg/kgds	<0.1	0.07	-	
EtFOSAA (n-ethyl perfluoroctaansulfonamide acetaat)	µg/kgds	<0.1	0.07	-	
PFOSA (perfluoroctaansulfonamide)	µg/kgds	<0.1	0.07	--	
MeFOSA (n-methyl perfluoroctaansulfonamide)	µg/kgds	<0.1	0.07	-	
8:2 DiPAP (8:2 fluortelomeer fosfaat diester)	µg/kgds	<0.1	0.07	-	
ANALYSES UITGEVOERD DOOR DERDEN-toetsing uitgevoerd door SYNLAB					
som PFOA (0.7 factor)	µg/kgds	0.39	0.39 ¤	-	
som PFOS (0.7 factor)	µg/kgds	0.22	0.22 ¤	-	
Adviespakket PFAS 30 componenten		zie bijlage		-	

Monstercode	Monsteromschrijving
13154930-003	*MM11 012 (150-200) 014 (100-150) 016 (50-100) 019 (100-150)*

Toetsing volgens BoToVa, module T.12-Beoordeling kwaliteit van grond volgens Wbb
(Toetsversie 3.0.0, toetskader WBB, SIKB versie 13.3.0, toetsingsdatum: 18-02-2020 - 16:44)

Projectcode	194430
Projectnaam	Bedrijventerrein Seingraaf te Duiven
Monsteromschrijving	MM12
Monstersoort en bodemtype	Grond (AS3000)-4
Monster conclusie (excl PFAS)	

Analyse	Eenheid	SR	BT	BC	BI
droge stof	%	79.0	**79**		
gewicht artefacten	g	<1			
aard van de artefacten	-	Geen			
organische stof (gloeiverlies)	%	4.8	**4.8**		
ANALYSES UITGEVOERD DOOR SYNLAB A&S Sweden (Linköping)-toetsing uitgevoerd door SYNLAB					
PFBA (perfluorbutaanzuur)	µg/kgds	<0.1	0.07	--	
PFPeA (perfluorpentaanzuur)	µg/kgds	<0.1	0.07	--	
PFHxA (perfluorhexaanzuur)	µg/kgds	<0.1	0.07	--	
PFHpA (perfluorheptaanzuur)	µg/kgds	<0.1	0.07	--	
PFOA lineair (perfluoroctaanzuur)	µg/kgds	0.25	0.25 ¤	--	
PFOA vertakt (perfluoroctaanzuur)	µg/kgds	<0.1	0.07	-	
PFNA (perfluornonaanzuur)	µg/kgds	<0.1	0.07	--	
PFDA (perfluordecaanzuur)	µg/kgds	<0.1	0.07	--	
PFUnDA (perfluorundecaanzuur)	µg/kgds	<0.1	0.07	--	
PFDoDA (perfluordodecaanzuur)	µg/kgds	<0.1	0.07	--	
PFTrDA (perfluortridecaanzuur)	µg/kgds	<0.1	0.07	--	
PFTeDA (perfluortetradecaanzuur)	µg/kgds	<0.1	0.07	--	
PFHxDA (perfluorhexadecaanzuur)	µg/kgds	<0.1	0.07	-	
PFODA (perfluoroctadecaanzuur)	µg/kgds	<0.1	0.07	-	
PFBS (perfluorbutaansulfonzuur)	µg/kgds	<0.1	0.07	--	
PFPeS (perfluorpentaansulfonzuur)	µg/kgds	<0.1	0.07	-	
PFHxS (perfluorhexaansulfonzuur)	µg/kgds	<0.1	0.07	--	
PFHpS (perfluorheptaansulfonzuur)	µg/kgds	<0.1	0.07	--	
PFOS lineair (perfluoroctaansulfonzuur)	µg/kgds	0.16	0.16 ¤	--	
PFOS vertakt (perfluoroctaansulfonzuur)	µg/kgds	<0.1	0.07	-	
PFDS (perfluordecaansulfonzuur)	µg/kgds	<0.1	0.07	--	
4:2 FTS (4:2 fluortelomeer sulfonzuur)	µg/kgds	<0.1	0.07	-	
6:2 FTS (6:2 fluortelomeer sulfonzuur)	µg/kgds	<0.1	0.07	-	
8:2 FTS (8:2 fluortelomeer sulfonzuur)	µg/kgds	<0.1	0.07	-	
10:2 FTS (10:2 fluortelomeer sulfonzuur)	µg/kgds	<0.1	0.07	-	
MeFOSAA (n-methyl perfluoroctaansulfonamide acetaat)	µg/kgds	<0.1	0.07	-	
EtFOSAA (n-ethyl perfluoroctaansulfonamide acetaat)	µg/kgds	<0.1	0.07	-	
PFOSA (perfluoroctaansulfonamide)	µg/kgds	<0.1	0.07	--	
MeFOSA (n-methyl perfluoroctaansulfonamide)	µg/kgds	<0.1	0.07	-	
8:2 DiPAP (8:2 fluortelomeer fosfaat diester)	µg/kgds	<0.1	0.07	-	
ANALYSES UITGEVOERD DOOR DERDEN-toetsing uitgevoerd door SYNLAB					
som PFOA (0.7 factor)	µg/kgds	0.32	0.32 ¤	-	
som PFOS (0.7 factor)	µg/kgds	0.23	0.23 ¤	-	
Adviespakket PFAS 30 componenten		zie bijlage		-	

Monstercode	Monsteromschrijving
13154930-004	*MM12 018 (100-150) 020 (100-150) 022 (100-150) 023 (150-200)*

Toetsing volgens BoToVa, module T.12-Beoordeling kwaliteit van grond volgens Wbb
(Toetsversie 3.0.0, toetskader WBB, SIKB versie 13.3.0, toetsingsdatum: 18-02-2020 - 16:44)

Projectcode	194430
Projectnaam	Bedrijventerrein Seingraaf te Duiven
Monsteromschrijving	MM13
Monstersoort en bodemtype	Grond (AS3000)-11
Monster conclusie (excl PFAS)	

Analyse	Eenheid	SR	BT	BC	BI
droge stof	%	76.6	**76.6**		
gewicht artefacten	g	<1			
aard van de artefacten	-	Geen			
organische stof (gloeiverlies)	%	5.8	**5.8**		
PER- EN POLYFLUORALKYLSTOFFEN-toetsing uitgevoerd door SYNLAB					
PFBA (perfluorbutaanzuur)	µg/kgds	0.11	0.11 ¤	--	
PFPeA (perfluorpentaanzuur)	µg/kgds	<0.1	0.07	--	
PFHxA (perfluorhexaanzuur)	µg/kgds	<0.1	0.07	--	
PFHpA (perfluorheptaanzuur)	µg/kgds	<0.1	0.07	--	
PFOA lineair (perfluoroctaanzuur)	µg/kgds	0.53	0.53 ¤	--	
PFOA vertakt (perfluoroctaanzuur)	µg/kgds	<0.1	0.07	-	
som PFOA (0.7 factor)	µg/kgds	0.60	0.6 ¤	-	
PFNA (perfluornonaanzuur)	µg/kgds	<0.1	0.07	--	
PFDA (perfluordecaanzuur)	µg/kgds	<0.1	0.07	--	
PFUnDA (perfluorundecaanzuur)	µg/kgds	<0.1	0.07	--	
PFDoDA (perfluordodecaanzuur)	µg/kgds	<0.1	0.07	--	
PFTrDA (perfluortridecaanzuur)	µg/kgds	<0.1	0.07	--	
PFTeDA (perfluortetradecaanzuur)	µg/kgds	<0.1	0.07	--	
PFHxDA (perfluorhexadecaanzuur)	µg/kgds	<0.1	0.07	-	
PFODA (perfluoroctadecaanzuur)	µg/kgds	<0.1	0.07	-	
PFBS (perfluorbutaansulfonzuur)	µg/kgds	<0.1	0.07	--	
PFPeS (perfluorpentaansulfonzuur)	µg/kgds	<0.1	0.07	-	
PFHxS (perfluorhexaansulfonzuur)	µg/kgds	<0.1	0.07	--	
PFHpS (perfluorheptaansulfonzuur)	µg/kgds	<0.1	0.07	--	
PFOS lineair (perfluoroctaansulfonzuur)	µg/kgds	0.35	0.35 ¤	--	
PFOS vertakt (perfluoroctaansulfonzuur)	µg/kgds	0.16	0.16 ¤	-	
som PFOS (0.7 factor)	µg/kgds	0.51	0.51 ¤	-	
PFDS (perfluordecaansulfonzuur)	µg/kgds	<0.1	0.07	--	
4:2 FTS (4:2 fluortelomeer sulfonzuur)	µg/kgds	<0.1	0.07	-	
6:2 FTS (6:2 fluortelomeer sulfonzuur)	µg/kgds	<0.1	0.07	-	
8:2 FTS (8:2 fluortelomeer sulfonzuur)	µg/kgds	<0.1	0.07	-	
10:2 FTS (10:2 fluortelomeer sulfonzuur)	µg/kgds	<0.1	0.07	-	
MeFOSAA (n-methyl perfluoroctaansulfonamide acetaat)	µg/kgds	<0.1	0.07	-	
EtFOSAA (n-ethyl perfluoroctaansulfonamide acetaat)	µg/kgds	<0.1	0.07	-	
PFOSA (perfluoroctaansulfonamide)	µg/kgds	<0.1	0.07	--	
MeFOSA (n-methyl perfluoroctaansulfonamide)	µg/kgds	<0.1	0.07	-	
8:2 DiPAP (8:2 fluortelomeer fosfaat diester)	µg/kgds	<0.1	0.07	-	

Monstercode	Monsteromschrijving
13196402-001	*MM13 MM13 025 (0-50) 026 (50-100) 027 (0-50) 028 (0-50)*

Toetsing volgens BoToVa, module T.12-Beoordeling kwaliteit van grond volgens Wbb
(Toetsversie 3.0.0, toetskader WBB, SIKB versie 13.3.0, toetsingsdatum: 18-02-2020 - 16:44)

Projectcode	194430
Projectnaam	Bedrijventerrein Seingraaf te Duiven
Monsteromschrijving	MM14
Monstersoort en bodemtype	Grond (AS3000)-12
Monster conclusie (excl PFAS)	

Analyse	Eenheid	SR	BT	BC	BI
droge stof	%	76.7	**76.7**		
gewicht artefacten	g	<1			
aard van de artefacten	-	Geen			
organische stof (gloeiverlies)	%	4.7	**4.7**		
PER- EN POLYFLUORALKYLSTOFFEN-toetsing uitgevoerd door SYNLAB					
PFBA (perfluorbutaanzuur)	µg/kgds	<0.1	0.07	--	
PFPeA (perfluorpentaanzuur)	µg/kgds	<0.1	0.07	--	
PFHxA (perfluorhexaanzuur)	µg/kgds	<0.1	0.07	--	
PFHpA (perfluorheptaanzuur)	µg/kgds	<0.1	0.07	--	
PFOA lineair (perfluoroctaanzuur)	µg/kgds	0.20	0.2 ¤	--	
PFOA vertakt (perfluoroctaanzuur)	µg/kgds	<0.1	0.07	-	
som PFOA (0.7 factor)	µg/kgds	0.27	0.27 ¤	-	
PFNA (perfluornonaanzuur)	µg/kgds	<0.1	0.07	--	
PFDA (perfluordecaanzuur)	µg/kgds	<0.1	0.07	--	
PFUnDA (perfluorundecaanzuur)	µg/kgds	<0.1	0.07	--	
PFDoDA (perfluordodecaanzuur)	µg/kgds	<0.1	0.07	--	
PFTrDA (perfluortridecaanzuur)	µg/kgds	<0.1	0.07	--	
PFTeDA (perfluortetradecaanzuur)	µg/kgds	<0.1	0.07	--	
PFHxDA (perfluorhexadecaanzuur)	µg/kgds	<0.1	0.07	-	
PFODA (perfluoroctadecaanzuur)	µg/kgds	<0.1	0.07	-	
PFBS (perfluorbutaansulfonzuur)	µg/kgds	<0.1	0.07	--	
PFPeS (perfluorpentaansulfonzuur)	µg/kgds	<0.1	0.07	-	
PFHxS (perfluorhexaansulfonzuur)	µg/kgds	<0.1	0.07	--	
PFHpS (perfluorheptaansulfonzuur)	µg/kgds	<0.1	0.07	--	
PFOS lineair (perfluoroctaansulfonzuur)	µg/kgds	0.22	0.22 ¤	--	
PFOS vertakt (perfluoroctaansulfonzuur)	µg/kgds	<0.1	0.07	-	
som PFOS (0.7 factor)	µg/kgds	0.29	0.29 ¤	-	
PFDS (perfluordecaansulfonzuur)	µg/kgds	<0.1	0.07	--	
4:2 FTS (4:2 fluortelomeer sulfonzuur)	µg/kgds	<0.1	0.07	-	
6:2 FTS (6:2 fluortelomeer sulfonzuur)	µg/kgds	<0.1	0.07	-	
8:2 FTS (8:2 fluortelomeer sulfonzuur)	µg/kgds	<0.1	0.07	-	
10:2 FTS (10:2 fluortelomeer sulfonzuur)	µg/kgds	<0.1	0.07	-	
MeFOSAA (n-methyl perfluoroctaansulfonamide acetaat)	µg/kgds	<0.1	0.07	-	
EtFOSAA (n-ethyl perfluoroctaansulfonamide acetaat)	µg/kgds	<0.1	0.07	-	
PFOSA (perfluoroctaansulfonamide)	µg/kgds	<0.1	0.07	--	
MeFOSA (n-methyl perfluoroctaansulfonamide)	µg/kgds	<0.1	0.07	-	
8:2 DiPAP (8:2 fluortelomeer fosfaat diester)	µg/kgds	<0.1	0.07	-	

Monstercode	Monsteromschrijving
13196402-002	*MM14 MM14 026 (100-150) 026 (150-200)*

Verklaring kolommen

SR	*Resultaat op het analyserapport*
BT	*Berekend toetsresultaat (omgerekend naar standaard bodem). Bij organische stof en lutum staan de voor de toetsing gebruikte waarden.*
BC	*Toetsoordeel*
BI	*SYNLAB berekende BodemIndex waarde: =(BT - (S of AW)) / (I - (S of AW))*

Verklaring toetsingsoordelen

-	*Geen toetsoordeel mogelijk*
--	*Heeft geen normwaarde, zorgplicht van toepassing*
---	*Interventiewaarde ontbreekt, zorgplicht van toepassing*
#	*Verhoogde rapportagegrens, voor meer informatie zie analysecertificaat*
<=AW	*Kleiner dan of gelijk aan de achtergrondwaarde*
WO	*Wonen*
IN	*Industrie*
NT	*(Pfas) Niet toepasbaar*
¤	*Voor PFAS in oa. grondwaterbeschermingsgebieden blijft de bepalingsgrens de toepassingsnorm voor het toepassen van grond en baggerspecie boven grondwaterniveau. Dit is 0,1 ug/kg d.s.*
,zp	*Interventiewaarde ontbreekt, zorgplicht van toepassing*
>I	*Groter dan interventiewaarde*
>(ind)I	*INEV (Indicatieve interventiewaarde) wordt overschreden*
somIW>1	*Interventiewaarde wordt overschreden door som fractie interventiewaarde > 1 (interventie factor)*
^	*Enkele parameters ontbreken in de som*
>IND	*Groter dan industrie*

Kleur informatie

Rood	*> Interventiewaarde*
Roze	*> Industrie*
Oranje	*>= Tussenwaarde (BI ligt tussen 0.5 en 1)*
Blauw	*>= Achtergrond waarde*

Normenblad
Toetskeuze: T.12: Beoordeling kwaliteit van grond volgens Wbb

Analyse	Eenheid	AW	Wo	Ind	I
ANALYSES UITGEVOERD DOOR SYNLAB A&S Sweden (Linköping)-toetsing uitgevoerd door SYNLAB					
PFBA (perfluorbutaanzuur)	ug/kg	0.8	3	3	--
PFPeA (perfluorpentaanzuur)	ug/kg	0.8	3	3	--
PFHxA (perfluorhexaanzuur)	ug/kg	0.8	3	3	--
PFHpA (perfluorheptaanzuur)	ug/kg	0.8	3	3	--
PFOA lineair (perfluoroctaanzuur)	ug/kg	0.8	7	7	--
PFOA vertakt (perfluoroctaanzuur)	ug/kg	0.8	7	7	--
PFNA (perfluornonaanzuur)	ug/kg	0.8	3	3	--
PFDA (perfluordecaanzuur)	ug/kg	0.8	3	3	--
PFUnDA (perfluorundecaanzuur)	ug/kg	0.8	3	3	--
PFDoDA (perfluordodecaanzuur)	ug/kg	0.8	3	3	--
PFTrDA (perfluortridecaanzuur)	ug/kg	0.8	3	3	--
PFTeDA (perfluortetradecaanzuur)	ug/kg	0.8	3	3	--
PFHxDA (perfluorhexadecaanzuur)	ug/kg	0.8	3	3	--
PFODA (perfluoroctadecaanzuur)	ug/kg	0.8	3	3	--
PFBS (perfluorbutaansulfonzuur)	ug/kg	0.8	3	3	--
PFPeS (perfluorpentaansulfonzuur)	ug/kg	0.8	3	3	--
PFHxS (perfluorhexaansulfonzuur)	ug/kg	0.8	3	3	--
PFHpS (perfluorheptaansulfonzuur)	ug/kg	0.8	3	3	--
PFOS lineair (perfluoroctaansulfonzuur)	ug/kg	0.9	3	3	--
PFOS vertakt (perfluoroctaansulfonzuur)	ug/kg	0.9	3	3	--
PFDS (perfluordecaansulfonzuur)	ug/kg	0.8	3	3	--
4:2 FTS (4:2 fluortelomeer sulfonzuur)	ug/kg	0.8	3	3	--
6:2 FTS (6:2 fluortelomeer sulfonzuur)	ug/kg	0.8	3	3	--
8:2 FTS (8:2 fluortelomeer sulfonzuur)	ug/kg	0.8	3	3	--
10:2 FTS (10:2 fluortelomeer sulfonzuur)	ug/kg	0.8	3	3	--
MeFOSAA (n-methyl perfluoroctaansulfonamide acetaat)	ug/kg	0.8	3	3	--
EtFOSAA (n-ethyl perfluoroctaansulfonamide acetaat)	ug/kg	0.8	3	3	--
PFOSA (perfluoroctaansulfonamide)	ug/kg	0.8	3	3	--
MeFOSA (n-methyl perfluoroctaansulfonamide)	ug/kg	0.8	3	3	--
8:2 DiPAP (8:2 fluortelomeer fosfaat diester)	ug/kg	0.8	3	3	--
ANALYSES UITGEVOERD DOOR DERDEN-toetsing uitgevoerd door SYNLAB					
som PFOA (0.7 factor)	ug/kg	0.8	7	7	--
som PFOS (0.7 factor)	ug/kg	0.9	3	3	--

* Indicatief niveau voor ernstige verontreiniging

Legenda normenblad
AW = Achtergrondwaarden
WO = Maximale waarden bodemfunctieklasse wonen
IND = Maximale waarden bodemfunctieklasse industrie
I = Interventiewaarden
Normen en definities http://www.rwsleefomgeving.nl/onderwerpen/bodem-ondergrond/bbk/instrumenten/botova/downloads

Bijlage | **5 Verklarende woordenlijst**

Verklarende woordenlijst

Achtergrondwaarde (A): deze waarde is voor grond vastgesteld op basis van gehalten die van nature in de bodem voorkomen. Grond die de achtergrondwaarde overschrijdt, wordt aangeduid als licht verontreinigd.
Besluit bodemkwaliteit (Bbk): op 1 juli 2008 is het Besluit bodemkwaliteit in werking getreden. Er kan sprake zijn van een generiek beleid of een gebied specifiek beleid. Volgens dit besluit kan per gemeente een beleid worden gevoerd, waarin rekening gehouden is met locatie specifieke omstandigheden in de bodem. In voorliggende rapportage zijn de resultaten van de uitgevoerde analyses getoetst aan het generieke beleid.
Bodemverontreiniging: situatie waarbij stoffen zich op een zodanige wijze in de bodem bevinden, dat deze stoffen zich met de bodem kunnen vermengen, met de bodem kunnen reageren, zich in de bodem kunnen verspreiden en/of ongecontroleerd kunnen verplaatsen én één of meer van de functionele eigenschappen, die de bodem voor mens, plant of dier heeft, verminderen of bedreigen.
EC (µS/cm): geleidingsvermogen, weergegeven in microsiemens per centimeter
Geval van ernstige verontreiniging: er is sprake van een geval van ernstige bodemverontreiniging indien voor ten minste één stof de gemiddelde gemeten gehalte van minimaal 25 m^3 bodemvolume in het geval van een grondverontreiniging of van minimaal 100 m^3 grondwater in het geval van een grondwaterverontreiniging, hoger is dan de interventiewaarde. Asbest is uitgezonderd van dit volumecriterium.
Interventiewaarde (I): deze waarde geeft aan wanneer er sprake kan zijn van een dreigende ernstige vermindering van de functionele eigenschappen van de bodem voor mens, plant en dier. Grond die de interventiewaarde overschrijdt, wordt aangeduid als sterk verontreinigd.
mg/kg ds: milligram per kilogram droge stof
m -mv: meter minus maaiveld
NEN 5725: Norm voor het uitvoeren van vooronderzoek. Het vooronderzoek wordt uitgevoerd voorafgaande aan een bodemonderzoek. De bij het vooronderzoek verzamelde gegevens dienen als basis voor het opstellen van een juiste onderzoeksstrategie.
NEN 5740+A1: Norm voor het opstellen van een strategie voor het uitvoeren van een bodemonderzoek naar de aan-/ afwezigheid van een verontreiniging in de bodem. De norm is van toepassing bij zowel onverdachte als verdachte locaties.
NEN 5740 pakket grond: standaard analysepakket voor het uitvoeren van een bodemonderzoek. Het standaard grondpakket bevat de volgende parameters: zware metalen (barium, cadmium, kobalt, koper, kwik, lood, molybdeen, nikkel en zink), polycyclische aromatische koolwaterstoffen (PAK), polychloorbifenylen (PCB) en minerale olie.
NEN 5740 pakket grondwater: standaard analysepakket voor het uitvoeren van een bodemonderzoek. Het standaard grondwaterpakket bevat de volgende parameters: zware metalen (barium, cadmium, kobalt, koper, kwik, lood, molybdeen, nikkel en zink), vluchtige aromatische koolwaterstoffen (BTEXN), vluchtige gechloreerde koolwaterstoffen (VOCl) en minerale olie.
NTU: eenheid om troebelheid van het grondwater aan te geven
Organochloorbestrijdingsmiddelen (OCB): analysepakket voor bestrijdingsmiddelen (onder andere DDT).
pH: zuurgraad
Streefwaarde (S): deze waarde is voor grondwater vastgesteld op basis van gehalten die van nature in de bodem voorkomen. Grondwater wat de streefwaarde overschrijdt, wordt aangeduid als licht verontreinigd.
Tussenwaarde (T): De tussenwaarde, zoals benoemd in onder meer de NEN 5740 en de Regeling Uniforme Saneringen, maakt geen onderdeel meer uit van de toetsing die noodzakelijk is vanuit de Circulaire bodemsanering en Besluit bodemkwaliteit. In praktijk wordt de waarde nog wel vaak weergegeven bij toetsingen. Deze waarde geeft de milieukwaliteit aan, waarbij er sprake is van verhoogde, maar in het algemeen niet potentieel onaanvaardbare, risico's voor mens en milieu. Overschrijding van deze waarde heeft slechts een indicatieve functie. De waarde zit tussen de achtergrond-/ streefwaarde en interventiewaarde in. Grond(water) die de tussenwaarde wel maar niet de interventiewaarde overschrijdt, wordt aangeduid als matig verontreinigd.
µg/l: microgram per liter
Verdachte locatie: locatie waarvoor op grond van het vooronderzoek concrete aanwijzingen bestaan dat die locatie, of een deel ervan is verontreinigd met een of meerdere stoffen.
Wet bodembescherming (Wbb): de Wet bodembescherming stelt regels om de bodem (grond en grondwater) te beschermen. Daarnaast worden de saneringen van verontreinigde grond en grondwater door middel van de Wbb geregeld.

Bijlage **6 Verklaring onafhankelijkheid conform eisen Bbk en BRL SIKB 2000**

Verklaring onafhankelijkheid conform eisen Bbk en BRL SIKB 2000

Projectnummer: 194430
Locatie: Seingraaf kavel L en M te Duiven
Opdrachtgever: Gemeenschappelijke regeling 1Stroom

De veldwerker, waarvan de naam hieronder wordt vermeld, verklaart hierbij dat alle kritische functies onafhankelijk van de opdrachtgever zijn uitgevoerd conform de eisen van de BRL SIKB 2000 en de daarbij horende protocollen.

Naam veldwerker	Datum veldwerk	Handtekening
Jeroen (J.) Obbink	26 november 2019 en 11 februari 2020	
Dorian (D.) Zwaan (in opleiding)	26 november 2019	

Bijlage 14 Archeologisch onderzoek

Bijlagen

7. Archeologie

a) Uitbreiding bedrijventerreinen A12-zone gemeente Duiven, Gedetailleerde archeologische verwachtingskaart ten behoeve van de m.e.r., RAAP-rapport 571

RAAP-RAPPORT 571

Uitbreiding bedrijventerrein A12-zone gemeente Duiven

Gedetailleerde archeologische verwachtingskaart ten behoeve van de m.e.r.

RAAP Archeologisch Adviesbureau

RAAP Archeologisch Adviesbureau

RAAP-RAPPORT 571

Uitbreiding bedrijventerrein A12-zone gemeente Duiven

Gedetailleerde archeologische verwachtingskaart ten behoeve van de m.e.r.

Colofon

Opdrachtgever: gemeente Duiven
Project: uitbreiding bedrijventerrein A12-zone gemeente Duiven
Titel: Uitbreiding bedrijventerrein A12-zone gemeente Duiven; gedetailleerde archeologische verwachtingskaart ten behoeve van de m.e.r.
Status: eindversie
Datum: juni 2000
Auteur: *drs. J.A.M. Oude Rengerink*
Bestandsnaam: L:\QXPress\2000\DMER\RA571-DM.qxd
Projectcode: DMER
Projectleider: drs. J.A.M. Oude Rengerink
Projectmedewerkers: drs. M.M. van den Bel, drs. N.M.J.E. Boemaars & ir. G.H. de Boer

Autorisatie: drs. H.F.A. Haarhuis

ISSN: 0925-6229

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

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

© RAAP Archeologisch Adviesbureau, 2000

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

Inhoud

5 **1 Inleiding**
1.1 Algemeen
1.2 Achtergrond van het onderzoek
1.3 Uitgangspunten voor de beschrijving
1.4 Het studiegebied
1.5 Vindplaatsen versus verwachtingen

9 **2 Beleidskader t.a.v. de archeologische monumentenzorg**
2.1 Nationaal en provinciaal beleid
2.2 Gemeentelijk beleid

11 **3 Methoden**
3.1 Inleiding
3.2 De archeologische verwachtingskaart
3.3 Het vervaardigen van een gedetailleerde verwachtingskaart
3.4 Veldonderzoek

15 **4 Geomorfologie en bodem**

18 **5 Het archeologisch kader**
5.1 algemeen
5.2 Archeologische karakteristieken en verwachtingen in het studiegebied

21 **6 De huidige situatie**
6.1 Inleiding
6.2 Geologische opbouw van de drie uitbreidingslocaties
6.3 Archeologische verwachtingen gebaseerd op bureauonderzoek
6.4 Gedetailleerde archeologische verwachtingen in de uitbreidingslocaties
6.5 Autonome ontwikkelingen
6.6 Samenvatting

34 **7 Effectbeschrijving**

35 **8 Leemten in kennis**

36 **9 Vervolgtraject**

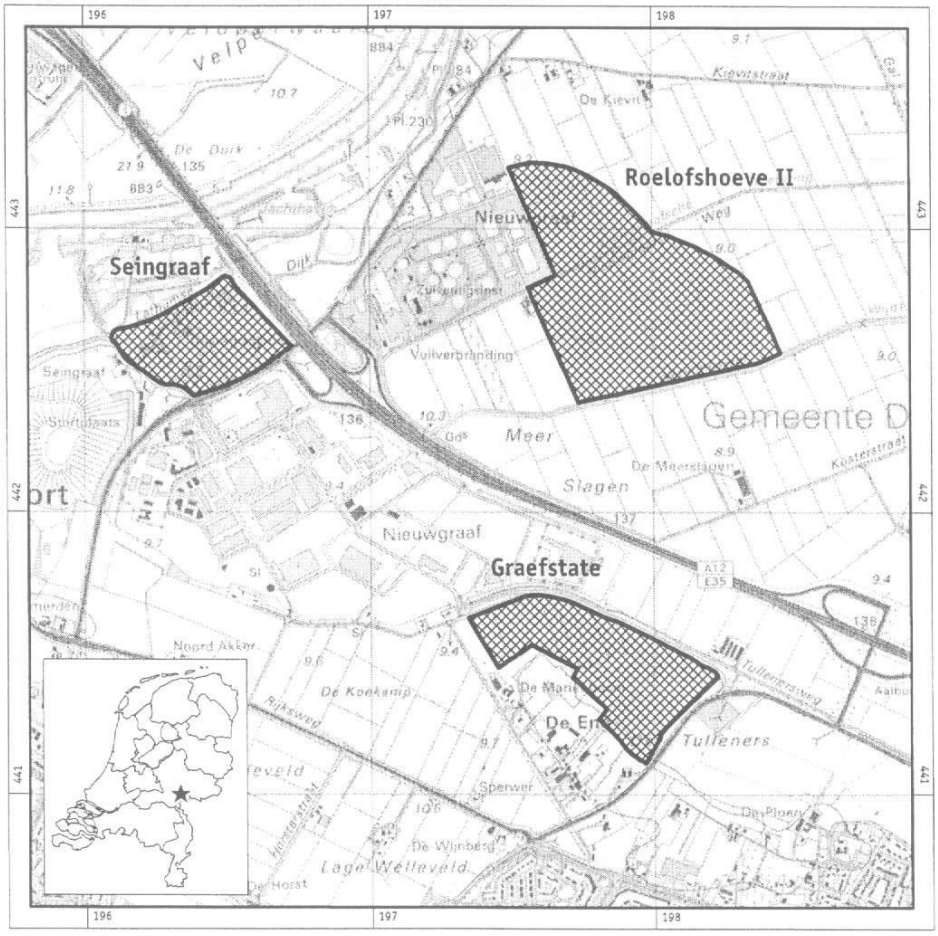
38 **Literatuur**

40 **Gebruikte afkortingen**

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

41 **Verklarende woordenlijst**

43 **Bijlage 1: Kostenraming vervolgonderzoek**



Figuur 1: De ligging van de onderzochte locaties (gearceerd): locatie Seingraaf (links), locatie Roelofshoeve II (rechts) en locatie Graafstaete (onder). Inzet: ligging in Nederland (ster).

1 Inleiding

1.1 Algemeen

In het kader van de milieu-effectrapportage (m.e.r.) voor de uitbreiding van bedrijventerreinen in de A12-zone bij Duiven is in opdracht van de gemeente Duiven door archeologisch adviesbureau RAAP een verkennend archeologisch veldonderzoek in het tracégebied verricht. Het doel van het onderzoek is het geven van een beschrijving van de huidige situatie en de vervaardiging van een gedetailleerde archeologische verwachtingskaart. Aan de hand hiervan zullen ten behoeve van m.e.r. de effecten van de voorgenomen uitbreiding van de bedrijventerreinen in de A12-zone op de bekende en te verwachten archeologische waarden worden bepaald.

Het doel van onderhavig onderzoek is het vervaardigen van een gedetailleerde archeologische verwachtingskaart en een toelichting daarop. In dit rapport wordt een beschrijving gegeven van de huidige situatie en de verwachtingen met betrekking tot de aanwezigheid van archeologische waarden in het studiegebied vanuit een archeologisch perspectief. Deze beschrijving heeft tot doel de archeologische verwachtingskaart van een onderbouwing te voorzien. De verwachtingskaart met toelichting moet verhelderen waar binnen het gebied in archeologisch opzicht problemen zijn te verwachten, ofwel waar de kans op het voorkomen van archeologische vindplaatsen in het tracé groot, gemiddeld dan wel klein is.

Van elk van de drie deelgebieden is een archeologische verwachtingskaart in dit rapport opgenomen (figuur 4, 6 en 8). Een toelichting op de fasering van het onderzoek wordt gegeven in de hoofdstukken 3 en 9. Het onderzoek is uitgevoerd in de maanden april en mei 2000.

1.2 Achtergrond van het onderzoek

De uitbreiding van de bedrijventerreinen in de A12-zone past in het streven van de gemeente Duiven om in de nabije en verdere toekomst het voorziene capaciteitstekort aan bedrijventerreinen op te heffen. Voor de periode 2006-2015 zijn drie locaties aangewezen die in dit tekort kunnen voorzien.
In het regionaal structuurplan voor het KAN-gebied wordt het bedrijventerrein Roelofshoeve II genoemd als een locatie die in aanmerking zou kunnen komen voor vestiging van bedrijven uit de zwaardere milieucategorieën. Op basis van afspraken tussen de gemeente en de provincie zal de locatie Seingraaf worden ontwikkeld tot een bedrijventerrein voor bedrijven uit de lichtere categorieën.

De locatie Graafstaete wordt ingericht voor lokale bedrijvigheid uit de lichtere categorieën en zal qua schaal en omvang een gemengde bedrijvigheid moeten omvatten.

Ten behoeve van de besluitvorming over de voorgenomen uitbreiding van de bedrijventerreinen wordt de procedure van de milieu-effectrapportage (m.e.r.) doorlopen. Deze procedure is erop gericht om een goed beeld te krijgen van de gevolgen voor het milieu en andere ruimtelijke aspecten van de voorgenomen activiteit en de redelijkerwijs in beschouwing te nemen alternatieven en varianten. De m.e.r.-procedure dient ter onderbouwing van de bestemmingsplannen, die de aanleg en de inrichting van de locaties Roelofshoeve II, Seingraaf en Graafstaete mogelijk moeten maken.

In de m.e.r.-procedure treedt het College van Burgemeester en Wethouders van de gemeente Duiven als initiatiefnemer op. De gemeenteraad van Duiven is in deze bevoegd gezag. De initiatiefnemer stelt als onderdeel van de m.e.r.-procedure het milieueffectrapport (MER) op.

Archeologische waarden vormen een onderdeel van het aspect Landschap en Cultuurhistorie dat in de m.e.r. aan de orde komt. De uitbreiding van de bedrijventerreinen kan leiden tot ingrepen die het bodemarchief aantasten. Het beleid van de Rijksdienst voor het Oudheidkundig Bodemonderzoek (ROB) te Amersfoort ten aanzien van de zorg voor de archeologische monumenten is dat duurzaam behoud van het archeologisch bodemarchief wordt nagestreefd (ROB, 1998: zie hoofdstuk 2). Waar duurzaam behoud niet mogelijk is, wordt gestreefd de in het bodemarchief aanwezige informatie te documenteren door het uitvoeren van een opgraving. Om dit beleid ook bij de voorbereiding en de capaciteitsuitbreiding van de bedrijventerreinen in de A12-zone effectief te kunnen uitvoeren, is het noodzakelijk om archeologische vindplaatsen te inventariseren, karteren en waarderen om te voorkomen dat belangrijke archeologische waarden zonder onderzoek verloren gaan, alsmede de mogelijkheden aan te geven om belangrijke archeologische terreinen te beschermen.
Naar aanleiding van de Startnotitie milieu-effectrapportage Uitbreiding bedrijventerreinen A12-zone gemeente Duiven (Grontmij, 1999) heeft de ROB in een inspraakreactie te kennen gegeven dat binnen het onderzoeksgebied verschillende zones aanwezig zijn met een hoge, middelmatige en lage archeologische indicatie (brief ROB, d.d. 13-10-1999). Deze constatering is gebaseerd op de Indicatieve Kaart Archeologische Waarden (IKAW). Vanwege het globale karakter van deze kaart achtte de ROB het noodzakelijk dat er ten behoeve van de m.e.r een Aanvullende Archeologische Inventarisatie (AAI) uitgevoerd dient te worden teneinde een realistische beeld van de eventueel aanwezige archeologische waarden te kunnen vormen. Naar aanleiding van deze reactie is in de richtlijnen voor de m.e.r. opgenomen dat er daartoe een onderzoek uitgevoerd dient te worden. De gebruikelijke fasering hiervoor is weergegeven in hoofdstuk 9.

1.3 Uitgangspunten voor de beschrijving

De begrippen 'archeologie' en 'archeologische waarden'
Archeologie is de wetenschap die zich richt op reconstructie van samenlevingen in het verleden door middel van opsporing, onderzoek en conservering van de materiële overblijfselen van menselijke activiteiten. Doel is enerzijds het verkrijgen van kennis over de menselijke samenleving door de tijden heen en anderzijds het verkrijgen van beter inzicht in de processen waardoor samenlevingen veranderen. In tegenstelling tot een zeer verbreide opvatting is het doel van de archeologie niet het stofferen van museumvitrines met 'mooie stukken', maar een zo getrouw mogelijke reconstructie van alle aspecten van het (pre-)historisch bestaan.
Archeologische waarden zijn overblijfselen uit het verleden die zich in de vorm van grondsporen en materiële resten in de bodem bevinden. Ze zijn over het algemeen niet zichtbaar aan de oppervlakte. Het kan bijvoorbeeld gaan om resten van nederzettingen, begraafplaatsen en infrastructurele werken. Slechts een kleine groep archeologische waarden is wel aan de oppervlakte zichtbaar, zoals terpen, grafheuvels, hunebedden, versterkingen en kasteelbergen. Archeologische waarden zijn onderdeel van de bodem en hiermee onlosmakelijk verbonden. Hierdoor zijn ze bijzonder kwetsbaar voor bodemingrepen. Veranderingen in de structuur van de bodem leiden onherroepelijk tot informatieverlies of zelfs de totale vernietiging. In tegenstelling tot bijvoorbeeld natuurwaarden hebben archeologische waarden geen regeneratievermogen: wat weg is, is voorgoed verloren. Archeologische waarden vormen een belangrijke en unieke informatiebron voor de kennis van het verleden. Ze hebben als cultureel erfgoed (naast een wetenschappelijke waarde) een waarde voor de samenleving als geheel. Tezamen met andere cultuurhistorische (historisch-geografische en bouwkundige) waarden en het landschap waarvan ze deel uitmaken, hebben archeologische waarden als dragers van een gemeenschappelijke geschiedenis en identiteit van groepen mensen een grote cultuurhistorische betekenis (Groenewoudt, 1994).

De archeologie bestudeert en beheert de archeologische waarden, die ook wel worden aangeduid met de term 'bodemarchief'. Dit bodemarchief is van zeer groot belang omdat het als enige bron alle informatie bevat over het *pre*historisch verleden en daarmee over meer dan 99% van de geschiedenis van de mensheid. Ook voor de perioden na de Prehistorie (de Romeinse tijd en de Middeleeuwen; zie tabel 1) vormt het archeologisch bodemarchief nog de belangrijkste bron voor de studie naar de reconstructie van de materiële cultuur.
Vanwege hun grote kwetsbaarheid, hun sterke achteruitgang en het besef dat archeologische waarden niet oneindig in de bodem aanwezig zijn, streeft de archeologie primair naar behoud van archeologische waarden *in situ*. Behoud van archeologische waarden is in de toelichting op de Conventie van Valletta (Malta) van de Raad van Europa tot Europese richtlijn verklaard (zie hoofdstuk 2).
In het kader van onderhavig onderzoek zal getracht worden de huidige situatie met betrekking tot de archeologie zo compleet mogelijk weer te geven. Het betreft de bekende archeologische waarden en verwachtingen voor de periode van het Paleolithicum tot en met de Middeleeuwen. De studie van de materiële

resten uit Nieuwe tijd, zoals bestaande architectuur, landschapselementen en infrastructuur, valt buiten het kader van dit onderzoek.

1.4 Het studiegebied

Omdat voor het opstellen van een verwachtingsmodel voor de onderhavige uitbreidingslocaties een referentiegebied nodig is met betrekking tot fysisch-geografische gegevens en archeologische verspreidingspatronen, is het studiegebied ruim gedefinieerd als het gebied waarin de uitbreidingslocaties liggen. Het omvat grofweg het gebied tussen Westervoort, Groessen en Giesbeek. De begrenzingen van de onderzochte uitbreidingslocaties Roelofshoeve II, Graafstaete en Seingraaf waarin het veldwerk heeft plaatsgevonden en waarvoor de archeologische verwachtingskaarten worden opgesteld, worden gevormd door de gezamenlijke begrenzingen van de inrichtingsvarianten zoals deze in de Startnotitie (Grontmij, 1999) zijn weergegeven (figuur 1). Voor zover het om algemene beschrijvingen gaat van de geologie en de archeologie, betreft het de beschrijving van het ruimer gedefinieerde studiegebied dat dan als 'het studiegebied' wordt aangemerkt. In een beschrijving per afzonderlijke uitbreidingslocatie betreft het de gezamenlijke begrenzingen van de inrichtinsvarianten.
De totale oppervlakte van het studiegebied bedraagt circa 58 ha (Roelofshoeve II 27 ha, Seingraaf 13 ha en Graafstaete 18 ha).

1.5 Vindplaatsen versus verwachtingen

Archeologische vindplaatsen zijn vastgesteld op basis van gevonden mobiele en immobiele archeologische artefacten. Daarmee trekken ze de aandacht weg van wat niet bekend is. Dit is een groot probleem omdat, zoals de ervaring leert, het aantal bekende vindplaatsen maar het topje van de ijsberg vormt. Met name in gebieden waar de laatste tienduizend jaar een doorlopende sedimentatie heeft plaatsgevonden, zoals in onderhavig studiegebied, is veel aan het oog onttrokken. Om de daadwerkelijke schade aan het archeologisch bodemarchief ten gevolge van de uitbreiding van de bedrijventerreinen te kunnen bepalen, is wat niet bekend is in een archeologische verwachting uitgedrukt. Door de archeologische 'inhoud' van het studiegebied te beschrijven met behulp van een vlakdekkende archeologische verwachtingskaart in combinatie met de daarop aangegeven archeologische vindplaatsen, wordt bereikt dat de effecten op de archeologie zo goed als mogelijk in kaart worden gebracht. Het is duidelijk dat de betrouwbaarheid van archeologische verwachtingen afhankelijk is van de mate van het detail van de beschikbare basisinformatie. De archeologische verwachtingskaart is samengesteld op basis van bekende geologische, bodemkundige en archeologische gegevens uit het studiegebied en vergelijkbare gebieden.

2 Beleidskader t.a.v. de archeologische monumentenzorg

2.1 Nationaal en provinciaal beleid

Voor het waarderingsaspect archeologische waarden binnen onderhavige m.e.r. is het archeologiebeleid op rijks- en provinciaal niveau van belang. Op beide niveaus wordt het beleid van de Archeologische Monumentenzorg (AMZ) gehanteerd. In dit beleid staat het beheer en behoud van archeologische waarden in de bodem als bron van kennis en cultuurbeleving centraal. In het kader daarvan worden strategieën, methoden en technieken ontwikkeld om aantasting van het archeologische bodemarchief te voorkomen of te beperken. Archeologische opgravingen worden bij voorkeur alleen uitgevoerd als behoud of bescherming niet langer mogelijk is. Om dit te bereiken, wordt gestreefd naar een volledige erkenning van het archeologisch belang in planologische besluitvormingsprocessen door archeologie al vanaf het begin bij planvorming te betrekken.
Deze uitgangspunten zijn vastgelegd in de Cultuurnota 1997-2000 Pantser of Ruggengraat (OC&W, 1996), evenals in het verdrag van Valletta (Malta; met name artikel 5 en 6) dat in 1992 is ondertekend door de Europese ministers van cultuur. Het verdrag van Valletta is opgesteld om de zorg voor het archeologisch erfgoed in Europa te reguleren. Begin 1998 hebben de Eerste en de Tweede Kamer de goedkeuringswet van het verdrag aangenomen. Thans wordt gewerkt aan een implementatiewet, waarin ook een kwaliteitszorgsysteem is opgenomen. Verwacht wordt dat het wetsvoorstel najaar 2000 bij de Tweede Kamer wordt ingediend.

Het provinciaal archeologiebeleid wordt uitgevoerd door een provinciaal archeoloog in dienst van de provincie. De taakverdeling tussen een provinciaal archeoloog en rijksarcheologen is in convenanten tussen het rijk – vertegenwoordigd door de ROB – en de verschillende provincies vastgelegd. De uitgangspunten voor het provinciaal archeologiebeleid staan vermeld in het Streekplan Gelderland (Provincie Gelderland, 1996a), in de Startnotitie Belvoir (Provincie Gelderland, oktober 1999) en de Kadernota. Als instrument beschikt de provincie Gelderland sinds oktober 1997 over de Archeologische Monumenten Kaart (AMK). Op deze kaart zijn alle archeologische monumenten aangegeven die op het moment dat de kaart vervaardigd werd, bekend waren. Met monumenten wordt bedoeld: zowel de wettelijk beschermde archeologische monumenten als de overige terreinen met een archeologische status op grond van hun oudheidkundige betekenis. Binnen de te onderzoeken uitbreidingslocaties zijn geen archeologische terreinen in bovenstaande zin aanwezig. Pal ten zuiden van de locatie Graafstaete ligt een omvangrijk terrein van hoge archeologische waarde dat onder de code 40B-001 op de AMK staat aangegeven.

2.2 Gemeentelijk beleid

In de uitgangspunten en randvoorwaarden die de gemeente Duiven voor de uitbreidingslocaties heeft gesteld, heeft het volgende betrekking op de archeologie (als onderdeel van de cultuurhistorische waarden): *(Een) goede landschappelijke inpassing van de terreinen, waarbij de aanwezige ecologische, landschappelijke en cultuurhistorische waarden zo min mogelijk worden aangetast.*

3 Methoden

3.1 Inleiding

Dit hoofdstuk bevat een beschrijving van de principes die aan de vervaardiging van een verwachtingskaart ten grondslag liggen. Voorts komt de vervaardiging van de archeologische verwachtingskaart aan de orde en wordt de gehanteerd methode van het veldonderzoek toegelicht.

3.2 De archeologische verwachtingskaart

Het principe van de archeologische verwachtingskaart
Gedetailleerde kennis over landschappelijke kenmerken van nederzettingslocaties vormt de laatste jaren in toenemende mate de basis voor archeologische verwachtingsmodellen. Op basis van de analyse van landschappelijke kenmerken en door toepassing van archeologische expertise aangaande de landschappelijke ligging van (pre-)historische nederzettingen in het algemeen, is het mogelijk gebieden te begrenzen waaruit archeologische informatie ontbreekt, maar waar wel archeologische vindplaatsen worden verwacht (Ankum & Groenewoudt, 1990; Eerden & Rensink, 1996; Deeben e.a., 1997).
Verwachtingsmodellen doen een uitspraak over de dichtheid aan archeologische vindplaatsen op basis van het bekende archeologische verspreidingspatroon. Er wordt een correlatie gelegd tussen dit verspreidingspatroon en één of meerdere fysische variabelen, waarna deze correlatie wordt geëxtrapoleerd naar een groter gebied. Belangrijke fysische variabelen zijn geomorfologische, bodemkundige en hydrologische karakteristieken van verschillende gebiedsdelen in combinatie met de al bekende archeologische vindplaatsen. Belangrijke factoren bij de analyse zijn de variatie in het landschap en de aanwezige macrogradiënten. Het is mogelijk dat twee locaties dezelfde bodemkundige, geologische en hydrologische kenmerken hebben, maar dat daaraan op grond van de ligging in het landschap een verschillende archeologische verwachting toegekend moet worden. Een locatie die dichter bij een grens van verschillende landschapstypen ligt, is bijvoorbeeld aantrekkelijker voor bewoning dan een locatie waarvoor dit niet het geval is.
Het grafische resultaat van deze verwachtingsmodellen zijn voorspellingskaarten, zoals de archeologische verwachtingskaart. Op de archeologische verwachtingskaart is met vlakken aangegeven waar en in welke dichtheid archeologische vindplaatsen worden verwacht. Op deze wijze is het mogelijk gebieden te begrenzen waar de kans op het voorkomen van archeologische vindplaatsen groot, matig dan wel klein wordt geacht. Deze gebieden worden op de kaart aangemerkt als zones met respectievelijk een hoge, middelmatige en lage archeologische verwachting.

Archeologische verwachtingskaarten voor holocene sedimentatiegebieden
Ten aanzien van de archeologische verwachtingen in (holocene) sedimentatiegebieden zoals de westelijke Liemers, moeten enkele opmerkingen gemaakt worden. Aan de analyse liggen landschappelijke kenmerken van bekende archeologische vindplaatsen uit het te onderzoeken gebied (en/of in vergelijkbare gebieden) ten grondslag. Daarbij gaat het in de meeste gevallen om oppervlaktevindplaatsen die in specifieke landschappelijke zones liggen. Het betreft zones die vaak – aan de oppervlakte – archeologisch rijk zijn en toegankelijk zijn voor het doen van oppervlaktewaarnemingen. Als gevolg hiervan heeft de archeologische verwachtingskaart vooral een voorspellende waarde met betrekking tot de aanwezigheid van nederzettingen die aan of dicht aan de oppervlakte liggen in overeenkomstige landschappelijke zones. Op zich is laatstgenoemd aspect een positief gegeven, aangezien juist deze categorie vindplaatsen het meest door aantasting wordt bedreigd. De archeologische verwachtingen lijken echter een minder betrouwbaar beeld op te leveren als het gaat om gebieden met gave archeologische vindplaatsen die door sedimenten zijn afgedekt en zich daardoor niet aan de oppervlakte manifesteren. Met het opstellen van archeologische verwachtingskaarten voor dergelijke gebieden (sedimentatiegebieden in het rivierengebied) is inmiddels de nodige ervaring opgedaan (o.a. Schute & Soonius, 1996; Schute, 1997abc, 1998 & 1999; Heunks & Odé, 1998). Om dit probleem te ondervangen, wordt voor het opstellen van een globale archeologische verwachtingskaart vooral gebruik gemaakt van geologische kaarten die meer informatie verschaffen over de diepere ondergrond. Voor het maken van een gedetailleerde verwachtingskaart schieten de geologische kaarten die beschikbaar zijn op detaillering helaas te kort.

3.3 Het vervaardigen van een gedetailleerde verwachtingskaart

Het onderzoeksgebied ligt binnen een groter gebied waarvoor in het kader van de m.e.r. ten behoeve van de capaciteitsuitbreiding van de A12 reeds een globale archeologische verwachtingskaart is vervaardigd (Oude Rengerink, 1999b). Bij de vervaardiging van deze verwachtingskaart is gebruik gemaakt van een zo compleet mogelijke database van alle bekende archeologische gegevens. De voor de kennis van het studiegebied noodzakelijke bronnen zijn geïnventariseerd en geraadpleegd (archeologische literatuur, bodemkundige en fysisch-geografische bronnen, kaarten, etc.).
De locaties Roelofshoeve II, Seingraaf en Graafstaete liggen binnen dit gebied en zijn daarmee als zodanig voorzien van een globale archeologische verwachting. Op basis van alle beschikbare bronnen is er door middel van bureauonderzoek geen verdere detaillering meer aan te brengen. Voor het maken van een gedetailleerde archeologische verwachtingskaart voor de drie locaties hoefde derhalve geen uitgebreid bronnenonderzoek meer te worden uitgevoerd.

Om een groter detailniveau te kunnen bereiken, dient van de drie locaties allereerst een nauwkeuriger beeld van de samenstelling van de geologische ondergrond te worden verkregen dan op de beschikbare geologische kaarten is weergegeven. Daartoe is er verkennend booronderzoek uitgevoerd dat geleid

heeft tot gedetailleerde geologische kaarten van de drie locaties. Met behulp van de archeologische verwachtingen die op basis van GIS-analyses voor de A12 zijn vastgesteld (Oude Rengerink, 1999b) kan voor de drie locaties vervolgens een extrapolatie op een groter schaalniveau worden uitgevoerd.

3.4 Veldonderzoek

Om gedetailleerde geologische informatie van de het onderzoeksgebied te verkrijgen, is er verkennend veldonderzoek uitgevoerd door middel van boringen. Dit onderzoek bestaat uit een archeologisch booronderzoek waarbij de nadruk ligt op geologische en geomorfologische aspecten, aangezien deze voor een belangrijk deel de archeologische verwachting bepalen. Voorafgaand aan het verkennend onderzoek is een voorbereidende studie van de beschikbare informatie met betrekking tot de desbetreffende locaties uitgevoerd. Dit was noodzakelijk om het veldonderzoek zo doelgericht mogelijk te kunnen verrichten.

Verkennend booronderzoek
Het verkennend booronderzoek is vergeleken met karterend booronderzoek (AAI-1) extensief van karakter. In de onderhavige locaties in Duiven zijn gemiddeld twee boringen per hectare (in raaien) gezet om inzicht te verkrijgen in de bodemopbouw en de mogelijke aanwezigheid van pleistocene zandopduikingen en stroomgordelafzettingen. De raaien zijn, afhankelijk van de lokale situatie, circa 100 van elkaar geplaatst. De boringen binnen iedere raai zijn op een onderlinge afstand van 50 of 100 m (afhankelijk van de lokale verwachting) van elkaar gezet. Op plaatsen waar deze pleistocene opduikingen of stroomgordelafzettingen aangetroffen werden, zijn enkele extra boringen gezet om de omvang globaal vast te stellen. Door het boorgrid af te stemmen op de lokale landschappelijke en geologische situaties, kon met een relatief gering aantal boringen het gewenste resultaat bereikt worden. In totaal zijn ten behoeve van het verkennend booronderzoek 108 boringen gezet. Het booronderzoek is uitgevoerd met Edelmanboren en gutsboren. De boringen zijn gezet tot een diepte van gemiddeld 2,0 m -Mv. De maximale diepte is circa 3,0 m -Mv. Alle boringen zijn ingemeten en op kaart gezet.

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

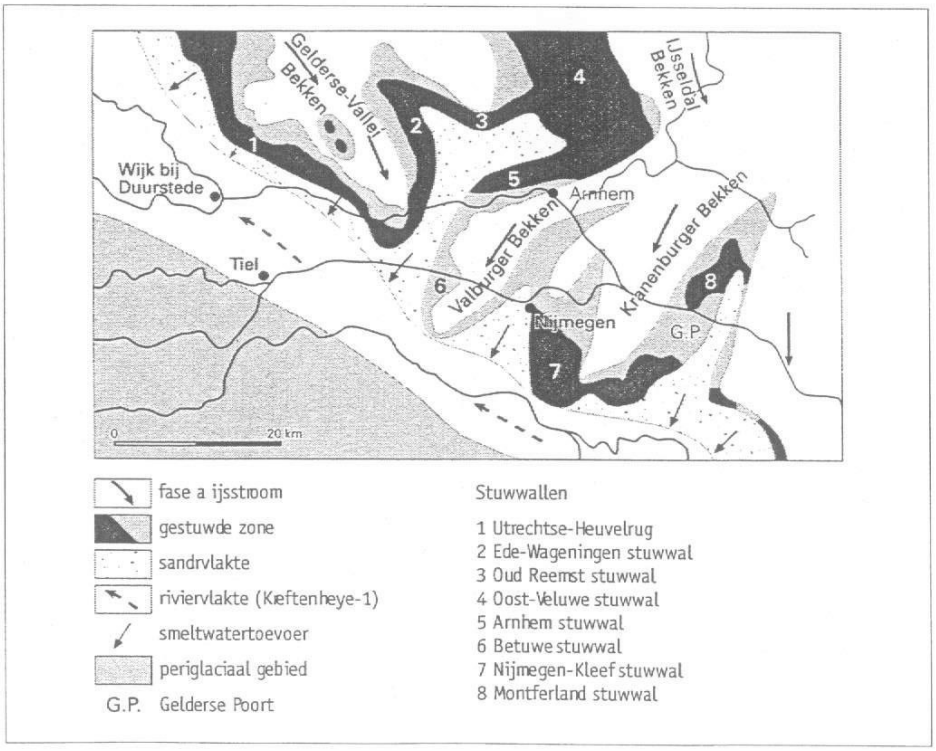
Tabel 1: Archeologische tijdschaal.

Tabel 1: Geologische tijdschaal.

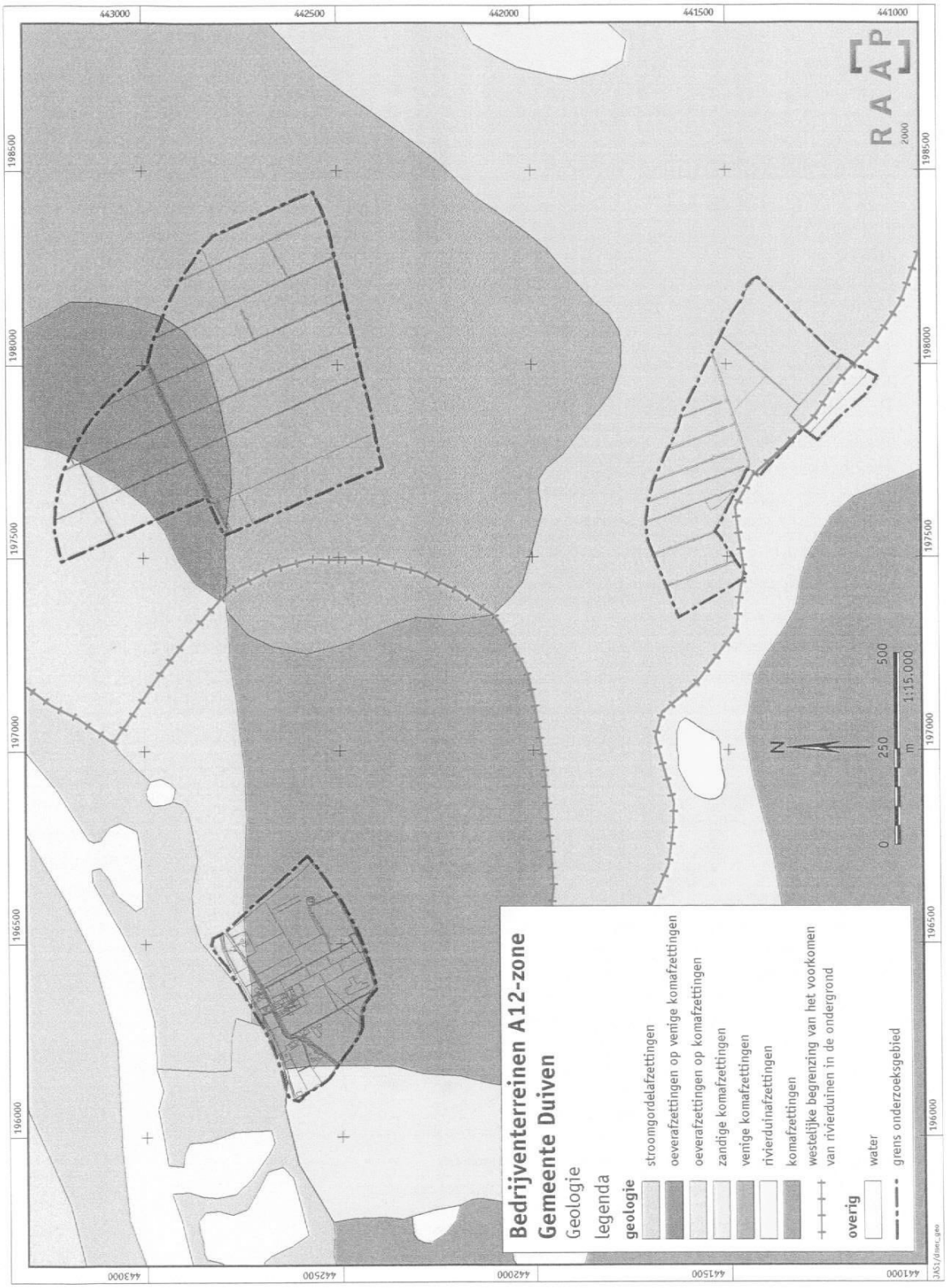
Indeling in jaren	^{14}C jaren BP	Geologische tijdsindeling	Westland Formatie Standaardindeling	
			kustgebied	rivierengebied
1950	0	Subatlanticum	Duinkerke III	Tiel III
			(800-heden)	
1000	-1000			
			Duinkerke II	Tiel II
			(250-600 na Chr.)	
0	-2000		Duinkerke I	Tiel I
			(500-200 voor Chr.)	
1000	-3000	Subboreaal	Duinkerke 0	Tiel 0
			(1500-1000 voor Chr.)	
2000	-4000		Calais IV	Gorkum IV
			(2700-1800 voor Chr.)	
3000	-5000		Calais III	Gorkum III
			(3300-2700 voor Chr.)	
4000	-6000	Atlanticum	Calais II	Gorkum II
			(4300-3300 voor Chr.)	
5000	-7000		Calais I	Gorkum I
			(6000-4300 voor Chr.)	

4 Geomorfologie en bodem

Het onderzoeksgebied ligt in een landschappelijk gebied dat bekend staat als de Westelijke Liemers. Het is een holoceen sedimentatiegebied dat is ontstaan onder invloed van de Rijn en de IJssel. Het geheel ligt in het Kranenburger Bekken, een voormalig tongbekken dat ligt tussen de stuwwallen van Arnhem en Montferland (figuur 2).
Gedurende het Saalien (zie tabel 2) vormt het vanuit het noorden oprukkende ijsfront in Midden- en Oost-Nederland hoge stuwwallen. De ijskap vormde geen recht front, maar vloeide in tongvormige gletschers uit, waardoor diepe glaciale tongbekkens worden gevormd. Langs de flanken van de in zuidelijke richting schuivende gletschertongen worden dikke pakketten afzettingen opzijgeschoven, waardoor de eerder genoemde stuwwallen zijn ontstaan.
In het Midden Saalien stroomt de Rijn in westelijke richting langs het ijsfront. Pas als de gletschers aan het eind van het Saalien grotendeels zijn gesmolten, kan de Rijn via haar oude loop weer in noordelijke richting afwateren, waarbij de glaciale tongbekkens met de Afzettingen van Kreftenheye opgevuld raken. In het Midden Weichselien breekt een Rijntak door de stuwwal van Montferland en de stuwwal tussen Arnhem en Nijmegen, waarbij de Gelderse Poort ontstaat. Vanaf dat moment stroomt de Rijn in westelijke richting.



Figuur 2: Glaciale bekkens en stuwwallen van oostelijk Midden-Nederland (uit Berendsen, 1997).



Figuur 3: Geologie van het studiegebied (naar RGD, 1990).

Vanaf zandbanken in het vlechtende riviersysteem van de Rijn in het Laat Weichselien vindt verstuiving plaats die leidt tot de vorming van rivierduinen (donken) langs de noordelijke oevers. In deze periode ontstaan de oude rivierduinen bij Duiven en Zevenaar. Een belangrijk deel van de rivierduinen is overigens pas in het Vroeg Holoceen gevormd (Preboreaal: 9000-8000 voor Chr.; Wiggers, 1955; Verbraeck, 1974). De rivierduinen worden op basis van de genetische samenhang met de pleistocene fluviatiele afzettingen tot de Formatie van Kreftenheye gerekend. Mogelijk houdt de ligging verband met de aanwezigheid langs de dalen van vegetatie die het zand vasthield. Verbraeck veronderstelt een vorming tijdens hoofdzakelijk zuidwestelijke windrichting bij een oriëntatie van de ruggen in de richting oost/zuidoost tot west/noordwest (Verbraeck, 1974).

Na het Weichselien transformeert de Rijn zich tot een meanderende rivier met een regelmatig debiet. In het rivierengebied wordt vrijwel overal aan het einde van het Weichselien een zware leemlaag afgezet die de overgang markeert van een vlechtend naar een meanderend riviersysteem. Deze leemlaag wordt gerekend tot de Afzettingen van Wijchen (als een laag binnen de Formatie van Kreftenheye) en is ook bekend onder de term Oude Rivierklei (op bodemkaarten). Aangenomen wordt dat deze leemlaag in het Allerød-interstadiaal (circa 10.000 voor Chr.) is afgezet vanuit een vlechtende rivier (Berendsen, 1997). Omdat deze leemlaag vaak onder rivierduinen wordt aangetroffen, mag worden aangenomen dat veel rivierduinen waarschijnlijk uit de Late Dryas stammen.
De beddingen komen (in de grofzandige Kreftenheye-afzettingen uit de voorgaande periode) voor langere tijden vast te liggen. In lager gelegen gedeelten van het rivierenlandschap begint zich veen te vormen. Langs de rivieren ontstaan als gevolg van periodieke overstromingen oeverwallen die bestaan uit zavel of lichte klei; in het lager gelegen achterland ontstaan komafzettingen bestaande uit zware klei. In het begin van het Holoceen ligt de Rijn in het gebied van de Liemers tussen Pannerden en Herwen (Verbraeck, 1974).
Vanaf het Laat Atlanticum tot in het begin van het Subatlanticum slibde het stroomgebied van de Rijn hoog op en ontstaat er vanaf Herwen een stroomgordelverlegging naar een meer noordelijkere loop. Deze wordt door Pons (1953ab) de 'Pre-Romeinse Rijn' genoemd en ligt ten zuiden van Duiven, net buiten het studiegebied. De in het studiegebied gelegen komafzettingen bestaan voor het merendeel uit de zware klei die vanuit deze pre-Romeinse Rijn is afgezet. Deze afzettingen worden gerekend tot de Betuwe Formatie.
In de loop van de van de Romeinse tijd verlegt de Rijn zich weer naar het zuiden en volgt dan tot 1707 de stroomgordel van de Oude Rijn. De IJsseltak ten westen van het studiegebied is relatief jong. Dit deel van de IJssel vormt een verbinding tussen de Rijn bij Westervoort en de Oude IJssel bij Doesburg. Volgens diverse bronnen is deze verbinding niet eerder ontstaan dan in de loop van de Romeinse tijd (Van der Meene, 1979; Willems, 1989). Vanaf het ontstaan van de nieuwe IJsseltak ontstaat er een nieuw dek van komafzettingen in de Westelijke Liemers (figuur 3). Daarbij worden ook de tot dan toe nog dagzomende rivierduinen geheel overdekt. De verbreiding van oeverafzettingen van deze rivier in het studiegebied lijkt beperkt te zijn.

5 Het archeologisch kader

5.1 algemeen

In tegenstelling tot de moderne samenleving is de mens in het verleden voortdurend afhankelijk geweest van een vorm van bestaan die aanvankelijk was gebaseerd op jagen en verzamelen en in de latere Prehistorie op een primitieve landbouw. Bij beide bestaansvormen bestond er een sterke afhankelijkheid van de natuurlijke omgeving die zich nog slechts in geringe mate liet manipuleren. Een belangrijke factor van de natuurlijke omgeving die een rol speelde bij de vestiging van de mens werd gevormd door de natuurlijke ondergrond. In de Westelijke Liemers is de vorming van de natuurlijke ondergrond onder invloed van de rivieren tot ver in het Holoceen voortgegaan. In combinatie met kennis over de levenswijze en locatiekeuze van de mens in het verleden vormt het inzicht in de opbouw van de natuurlijke ondergrond een wezenlijk element bij het opstellen van een archeologische verwachtingskaart.

5.2 Archeologische karakteristieken en verwachtingen in het studiegebied

Uit de studie voor het opstellen van een verwachtingskaart ten behoeve van de m.e.r. A12 (Oude Rengerink, 1999b) is voor wat betreft de archeologische vindplaatsen en de verwachtingen in het studiegebied het volgende beeld te schetsen: archeologische vindplaatsen in het studiegebied worden vooral verwacht op oeverafzettingen (op komafzettingen) van de pre-Romeinse Rijn. Dit is te verklaren door de relatief hogere ligging in het landschap en de mogelijke geschiktheid voor landbouw. Met name vanaf de Romeinse tijd worden hierop bewoningssporen aangetroffen. Op de oever- (op kom-)afzettingen van de IJssel zijn geen vindplaatsen bekend die ouder zijn dan de Late Middeleeuwen.
Veel archeologische vindplaatsen liggen op locaties waar rivierduinen of dekzand aan het oppervlak liggen. Op de rivierduinen waarop o.a. Duiven en Groessen zijn ontstaan, gaan de eerste bewoningssporen minimaal terug tot in de IJzertijd. Vindplaatsen bij Duiven liggen op de dagzomende delen van een rivierduincomplex dat zich in een boog uitstrekt van net ten zuiden van Duiven via de kern van Duiven tot aan De Eng in noordwestelijke richting. Ten noordwesten van Duiven ligt een groot CMA-terrein (40B-001: 'De Eng') met sporen van bewoning vanaf de Late IJzertijd. Dit terrein ligt direct aan de zuidzijde van de uitbreidingslocatie Graafstaete.

In een groot deel van het omvangrijke komgebied, waarvan het studiegebied deel uitmaakt, komen onder de holocene afzettingen rivierduinen voor. Slechts delen ervan dagzomen; deze blijken bijna allemaal archeologische vindplaatsen te bevatten (bij Duiven en Groessen). Onder de klei kunnen minder hoge rivierduinen aanwezig zijn. Op de geologische kaart (Rijks Geologische Dienst, 1990) is een aantal van deze overdekte rivierduinen aangegeven. Het beeld is echter niet compleet. Uit de combinatie met bodemkundige gegevens blijkt dat zich in de als holocene komklei aangegeven gebieden kleine dekzandruggen en/of rivierduinen bevinden die niet als zodanig op de geologische kaart staan aangegeven. Uit veldonderzoek ten behoeve van een archeologische verwachtingskaart voor de HSL-Oost (Oude Rengerink, 1999b) is bovendien gebleken dat tussen Westervoort en Duiven onder de komafzettingen rivierduinzanden aanwezig zijn tussen 0,7 en 2,5 m -Mv (Oude Rengerink, 1999a). Ten noorden van Duiven en Westervoort ligt een groot gebied met komafzettingen waarin hier en daar enige ten dele of geheel overdekte rivierduinen liggen.
In de Vroege Middeleeuwen was het kleigebied van de westelijke Liemers voor bewoning grotendeels te nat en te onveilig als gevolg van overstromingen. In de 9e eeuw, maar vooral vanaf de 11e eeuw kwam de bewoning weer op gang (Pons, 1953a: 11). Uit die periode zullen waarschijnlijk ook verscheidene oude woongronden dateren.

Van de geomorfologische kaart (De Lange & Ten Cate, 1985) is een aantal terpen/ pollen overgenomen. Over de ouderdom van de terpen is niet voldoende bekend. Het staat vast dat het gaat om zowel recente, veelal met boerderijen bebouwde terpen als om oudere terpen die mogelijk al uit de IJzertijd stammen. De terpen komen verspreid in het gebied voor, met name rond Westervoort en ten zuidoosten daarvan. Veel terpen lijken te liggen langs (oude) bestaande infra-structuur of percelering die mogelijk stamt uit de Late Middeleeuwen. Andere terpen vertonen geen duidelijk relatie tot hedendaagse infrastructuur en liggen 'los' in het veld. Mogelijk zijn deze ouder. In de locatie Seingraaf liggen drie van dergelijke terpen op (vermoedelijk jonge) komafzettingen. Ze vallen samen met nog bestaande bebouwing en zijn daarmee waarschijnlijk in de periode na de Middeleeuwen te dateren.

6 De huidige situatie

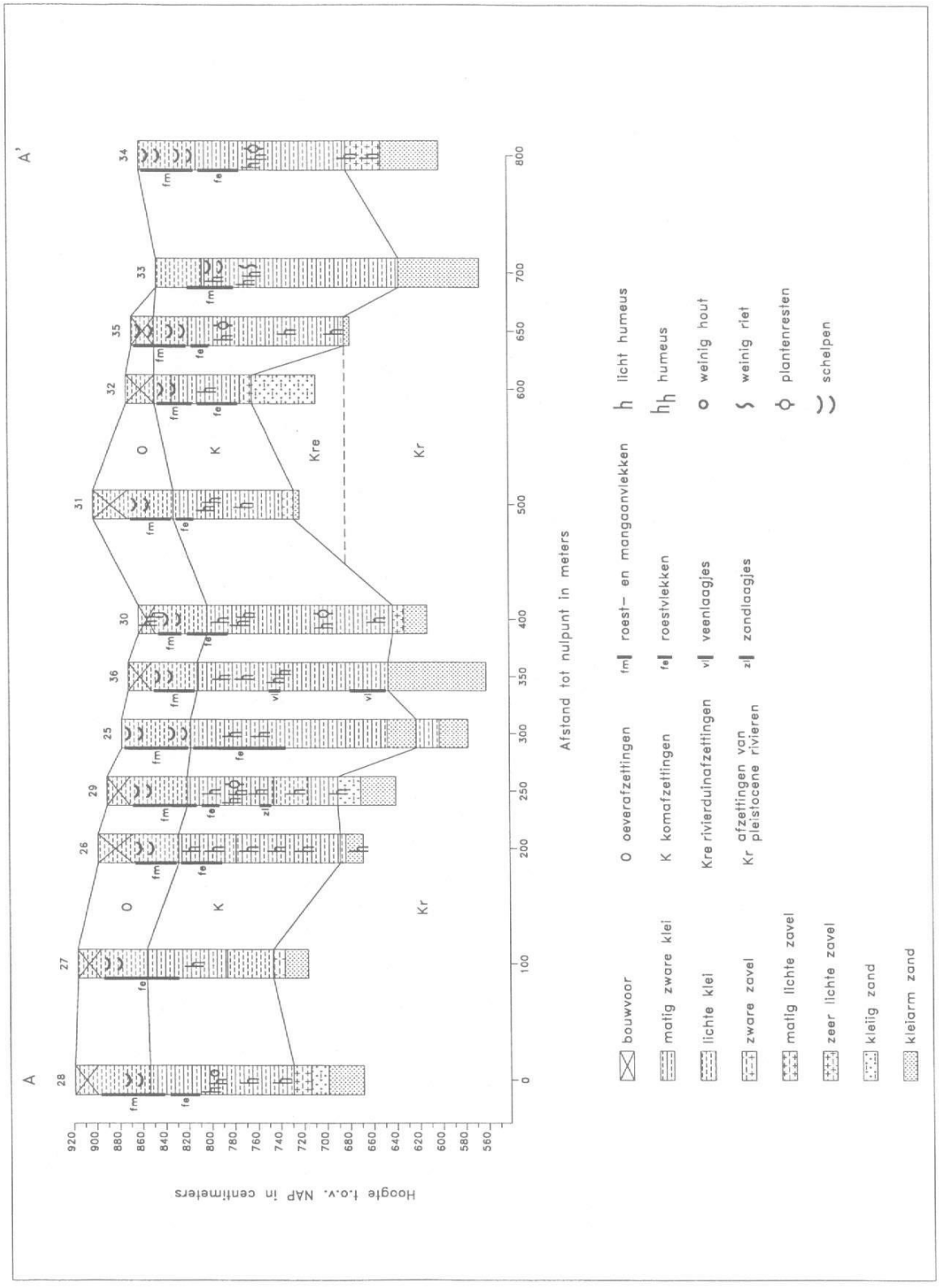
6.1 Inleiding

In dit hoofdstuk volgt een beschrijving van de huidige situatie met betrekking tot de drie uitbreidingslocaties. Aan de hand van de resultaten van het veldwerk wordt de geologische opbouw geschetst. Op basis daarvan worden de verwachtingskaarten opgesteld waarbij de kennis omtrent de archeologie in het omliggende studiegebied als referentie dient voor het bepalen van de archeologische verwachtingen. Daarmee wordt voor wat betreft het deelaspect archeologie de huidige situatie geschetst zoals deze zich binnen de drie uitbreidingslocaties voordoet.

6.2 Geologische opbouw van de drie uitbreidingslocaties

Op de verwachtingskaarten (figuur 4, 6 en 8) is per boring aangegeven wat de geologische opbouw is. De eenheden die daarbij zijn onderscheiden zijn:

- *oeverafzettingen (O)*: de oeverafzettingen worden gevormd door lichte klei en zware zavel. De oeverafzettingen liggen op de komafzettingen; het betreft jonge afzettingen van de IJssel die pas aan het einde van de Romeinse tijd zijn ontstaan. De afzettingen worden gerekend tot de Betuwe Formatie;
- *komafzettingen (K):* deze bestaan uit matig zware tot zware klei. Vaak bevatten de komafzettingen rietresten of humeuze banden. In deze komafzettingen komen twee vegetatiehorizonten voor die zijn ontstaan in perioden waarin weinig of geen sedimentatie heeft plaatsgevonden. Vermoedelijk liggen deze vegetatiehorizonten op de chronostratigrafische begrenzingen tussen respectievelijk de aan het einde van het Laat Glaciaal afgezette komklei en de komafzettingen van de pre-Romeinse Rijn, en de begrenzingen van de komafzettingen van de pre-Romeinse Rijn en de jonge komafzettingen van de IJssel. Evenals de oeverafzettingen worden deze afzettingen tot de Betuwe formatie gerekend;
- *rivierduinzanden (Kre)*: rivierduinzanden bestaan uit matig grof tot grof zand dat vaak kleine grindjes bevat. Deze zanden liggen vrijwel altijd op de zogenaamde Laag van Wijchen en hebben een eolische genese. Ze behoren tot de pleistocene Formatie van Kreftenheye. De rivierduinzanden worden afgedekt door de komafzettingen;
- *afzettingen van pleistocene rivieren (Kr)*: de afzettingen van pleistocene rivieren bestaan uit grof rivierzand dat vaak grindig is. Er kunnen leemlaagjes in voorkomen. De zanden zijn afgezet door vlechtende rivieren die behoorden tot het Rijnstelsel gedurende het Weichselien (althans de bovenste lagen). Op deze zanden ligt vrijwel altijd een zware leemlaag die is afgezet in het Allerød-interstadiaal en de Laag van Wijchen wordt genoemd. De laag is afgezet vanuit



Figuur 5: Locatie Roelofshoeve II – profiel boorraai A-A'.

een meanderende rivier en is afgedekt met komafzettingen of rivierduinzanden. Zowel de grove rivierzanden als de leemlaag worden gerekend tot de Formatie van Kreftenheye.

Locatie Roelofshoeve II (figuur 4)

De ondergrond in deze locatie bestaat uit pleistocene rivierzanden die behoren tot de Formatie van Kreftenheye. Deze zanden zijn afgedekt met een leemlaag die als de Laag van Wijchen is te interpreteren. Deze laag ligt tussen 0,1 en 2,8 m -Mv. Aan de zuidzijde van de locatie ligt op deze Laag van Wijchen een pakket zand dat lithologisch afwijkt van de rivierzanden onder de Laag van Wijchen. De top van dit zand ligt tussen 0,7 en 1,55 m -Mv. Vrijwel zeker gaat het om een rivierduin dat zich globaal van oost naar west uitstrekt. De top van dit rivierduin ligt op circa 0,7 m -Mv (boring 45). Aan de westzijde van de locatie ligt nog (een deel van) een rivierduin. De rivierduinen behoren eveneens tot de formatie van Kreftenheye.
In het noordelijke deel van de locatie liggen de rivierzanden circa 0,75 tot 1,0 m hoger dan in het middendeel, waardoor er sprake is van een plateau; in het middendeel (tussen het rivierduin en het plateau) ligt vermoedelijk een geul. Mogelijk is deze gevormd in het Laat Glaciaal.
De Formatie van Kreftenheye is afgedekt met komafzettingen die in het middendeel van de locatie de grootste dikte hebben. In deze komafzettingen zijn enige vegetatiehorizonten te onderscheiden. De onderste vegetatiehorizont is venig ontwikkeld. In de noordelijke helft van de locatie zijn de komafzettingen afgedekt met oeverafzettingen van de IJssel. In het zuidelijke deel is dit niet het geval en liggen de komafzettingen aan het oppervlak. Het profiel (figuur 5: boorraai A-A') geeft een goede indicatie van de geologische bodemopbouw van de locatie.

Locatie Graafstaete (figuur 6)

Van de locatie Graafstaete ligt de oostelijke grens dicht tegen een groot dagzomend rivierduin dat bekend staat als de *Eng* of de *Duivense Eng*. Aan de basis van de afzettingen in de ondergrond liggen de pleistocene rivierzanden van de Formatie van Kreftenheye (figuur 7: profiel boorraai B-B'). Deze zijn afgedekt met de Laag van Wijchen. De top van deze laag ligt tussen 1,4 en 2,7 m -Mv. In het noordwestelijke en zuidwestelijke deel van de locatie liggen op de Laag van Wijchen rivierduinzanden die de rand vormen van het verder aan de zuidzijde gelegen grote rivierduin. De top van de rivierduinzanden ligt tussen 0,9 en 2,25 m -Mv. De afdekkende lagen worden gevormd door kom- en oeverafzettingen waarvan de oeverafzettingen de bovenste laag vormen. Deze oeverafzettingen behoren tot de jonge oeverafzettingen van de IJssel. In de komafzettingen komen twee vegetatiehorizonten voor waarvan de onderste venig is ontwikkeld.

Locatie Seingraaf (figuur 8)

In de oostelijk helft van de locatie zijn in de boringen de pleistocene rivieraf-zettingen van de Formatie van Kreftenheye aangetroffen (figuur 9: profiel boorraai C-C'). In het westelijke deel zijn deze binnen het bereik van de boor (tot 3,0 m -Mv) niet meer aangetroffen. Dit leidt tot de conclusie dat de bovenkant van de afzettingen van Kreftenheye in westelijke richting afloopt.



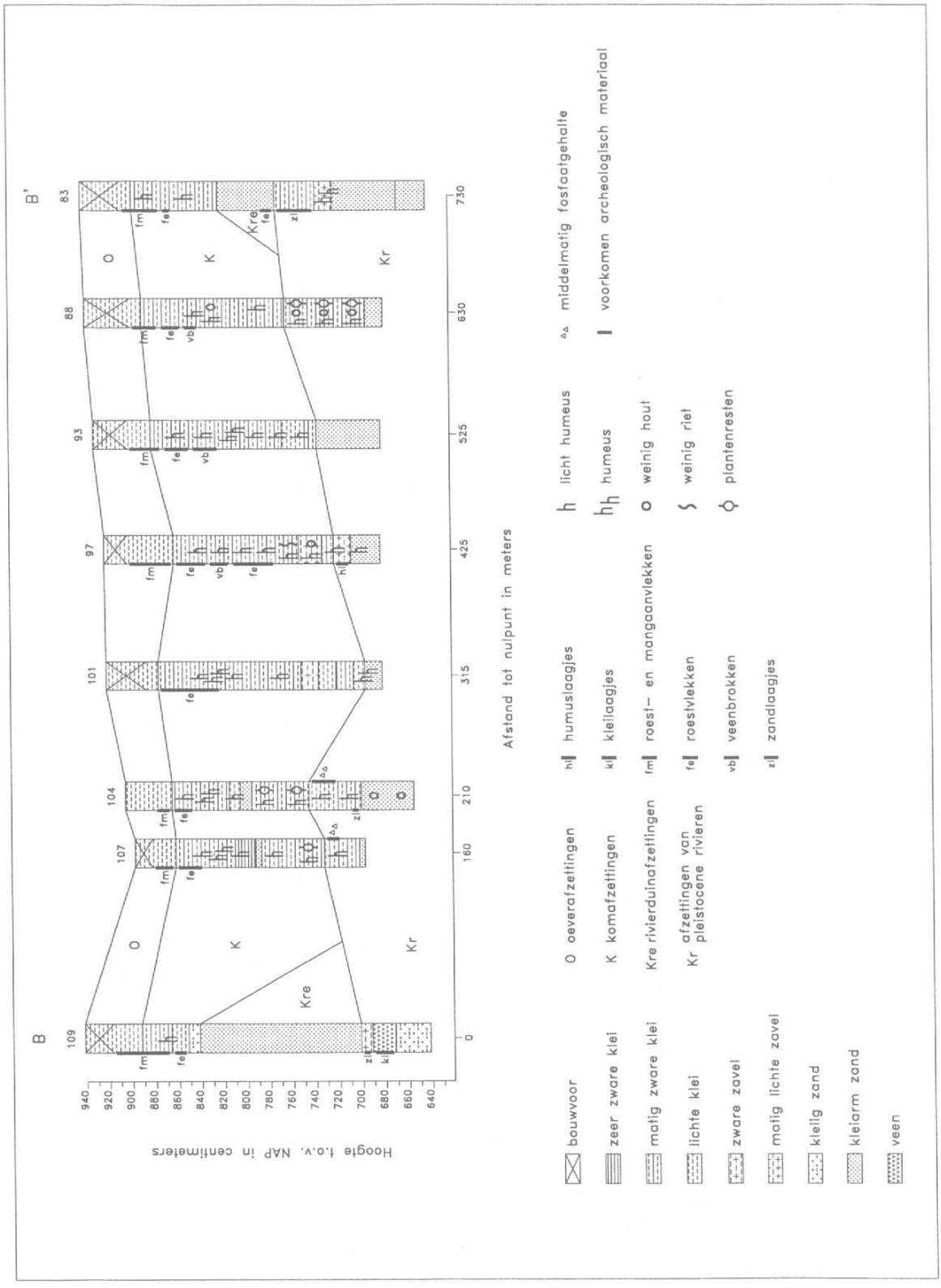
Figuur 6: Locatie Graafstaete – archeologische verwachtingskaart.

Rivierduinzanden zijn in de boringen niet aangetroffen. De afdekkende lagen worden gevormd door kom- en oeverafzettingen. In de komafzettingen komt op circa 2,3 m -Mv een vegetatiehorizont voor. De oeverafzettingen vormen de bovenste laag en behoren tot de jonge oeverafzettingen van de IJssel.
Er zijn twee boringen gezet in de als een pol of terp aangegeven verhogingen. Uit de boringen blijkt weliswaar dat het gaat om antropogene ophogingen van een geringe dikte (0,4 tot 0,8 m), maar er zijn geen aanwijzingen aangetroffen waarmee de ouderdom van de ophoging kan worden bepaald. Op de archeologische verwachtingskaart zijn de desbetreffende boringen met de toevoeging 'pol' aangegeven.

6.3 Archeologische verwachtingen gebaseerd op bureauonderzoek

Voor het toekennen van archeologische verwachtingen worden dezelfde criteria gehanteerd die ook gelden bij de verwachtingen die ten behoeve van de globale verwachtingskaart Capaciteitsuitbreiding A12 zijn gehanteerd (Oude Rengerink, 1999b). Het verschil hiermee is dat binnen de drie onderzochte uitbreidingslocaties het detailniveau groter is. De afgedekte rivierduinen in het studiegebied hebben een hoge archeologische verwachting op basis van de vele archeologische vindplaatsen die bekend zijn op de dagzomende rivierduinen (zie hoofdstuk 4). De hoge archeologische verwachting die geldt voor de overdekte (en veelal kleinere) rivierduinen is gebaseerd op de veronderstelling dat juist op de overdekte rivierduinen de kans op ontdekking van archeologische vindplaatsen zeer klein is vanwege de afdekkende lagen. Uit onderzoek in de Over-Betuwe blijkt dat op veel van deze kleine overdekte rivierduinen archeologische vindplaatsen aanwezig zijn (Haarhuis, 1996a). Voor wat betreft de datering van eventueel aanwezige archeologische vindplaatsen kan globaal een schatting worden gemaakt die is gebaseerd op de stratigrafische positie van de rivierduinen. Deze kunnen zijn bewoond in de periode die begint kort na het ontstaan ervan (circa 12.000 voor Chr.) en eindigt rond het moment dat ze bijna volledig met jongere sedimenten (komafzettingen) zijn afgedekt. Waarschijnlijk ligt dit in de periode waarin aan de activiteit van de pre-Romeinse Rijn (rond het begin van het Subatlanticum) een einde komt (circa 900 voor Chr.). Daarmee kunnen op de overdekte rivierduinen archeologische vindplaatsen aanwezig zijn die dateren uit de periode tussen het Laat Paleolithicum en het einde van de Bronstijd.

Komafzettingen zijn afgezet in de lagere delen van het landschap, in een vochtige omgeving. Aangenomen wordt dat dergelijk gebieden voor menselijke bewoning ongeschikt zijn geweest. Deze veronderstelling wordt ook bevestigd door Oude Rengerink (1999b): er zijn nagenoeg geen archeologische vindplaatsen bekend uit gebieden met louter komafzettingen. Op de archeologische verwachtingskaarten krijgen deze afzettingen (indien niet gelegen op rivierduinen) een lage archeologische verwachting. Oeverafzettingen vormden over het algemeen in het landschap de hogere delen en waren daardoor in het verleden ook aantrekkelijke vestigingslocaties. Dit blijkt ook uit het verspreidingspatroon van archeologische vindplaatsen in het gehele Nederlandse rivierengebied. In de regel hebben de zones in het



Figuur 7: Locatie Graafstaete – profiel boorraai B-B'.

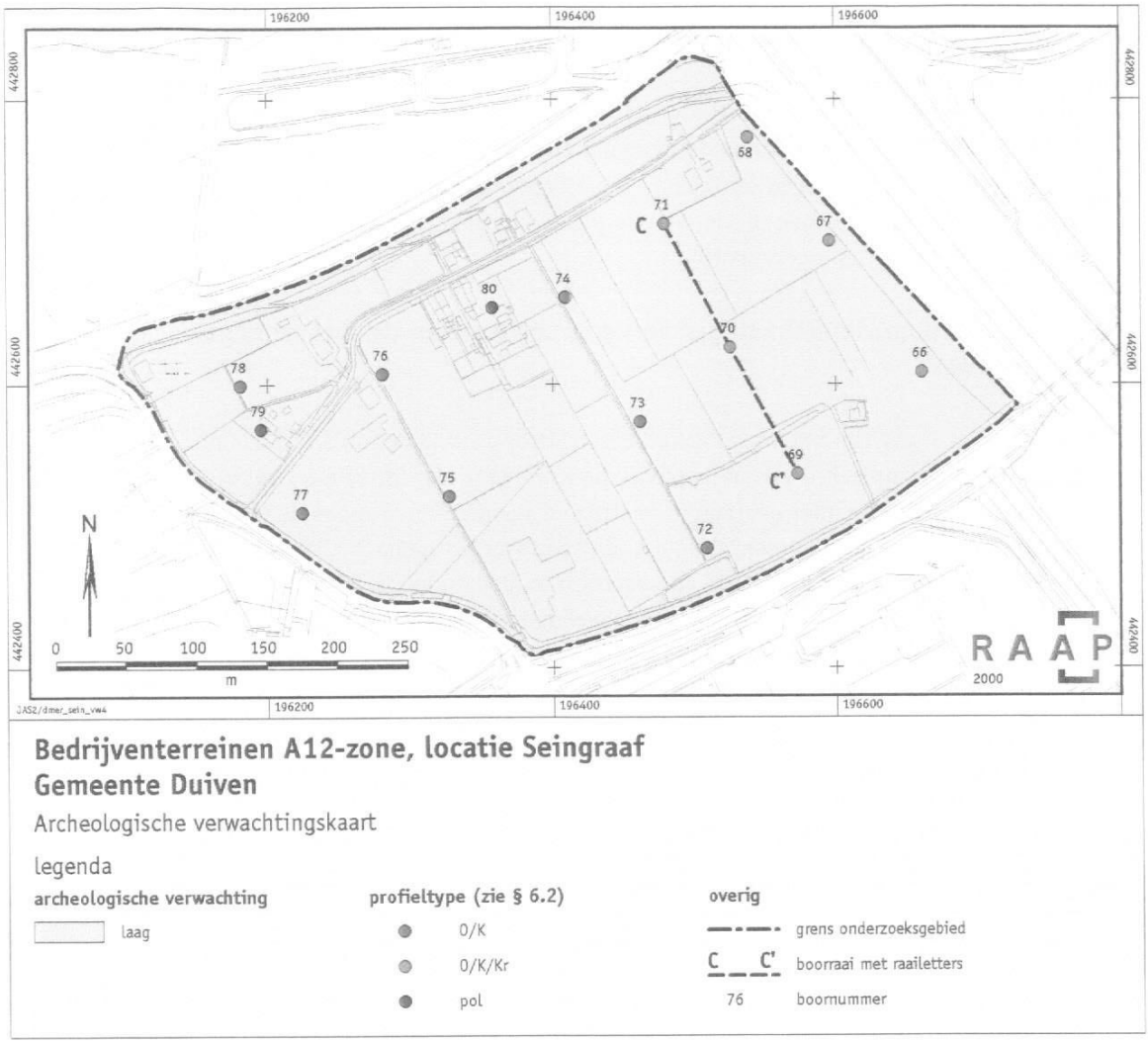
landschap waar deze afzettingen voorkomen een hoge archeologische verwachting. Voor de oeverafzettingen van de IJssel wordt een uitzondering gemaakt. Deze zijn namelijk pas ontstaan na de Romeinse tijd (nà 450 na Chr.) en zijn dus zeer jong. De kans dat hierop archeologische vindplaatsen aanwezig zijn, is daardoor klein. Er zijn tot dusver geen archeologische vindplaatsen bekend op de desbetreffende afzettingen, met uitzondering van een havezate waarvan de oorsprong tot in de Late Middeleeuwen teruggaat. In verband met de geringe ouderdom hebben de oeverafzettingen die binnen de uitbreidingslocaties aanwezig zijn, een lage archeologische verwachting.

6.4 Gedetailleerde archeologische verwachtingen in de uitbreidingslocaties

Nu er aan de hand van het verkennend booronderzoek binnen de drie uitbreidingslocaties een ten opzichte van de geologische kaart (Van der Staay e.a., 1990) aanzienlijk gedetailleerder geologisch kaartbeeld is ontstaan, kunnen de archeologische verwachtingen op eenzelfde detailniveau worden gebracht. De archeologische verwachtingen die in § 6.3 op basis van bureaustudie ten behoeve van de m.e.r. A12 zijn vastgesteld, kunnen geëxtrapoleerd worden naar de geologische eenheden die binnen de drie uitbreidingslocaties zijn gekarteerd. Hieronder worden de archeologische verwachtingen per uitbreidingslocatie beschreven.

Ten aanzien van archeologische vindplaatsen moet worden opgemerkt dat er hiervoor bij het verkennend booronderzoek nog geen aanwijzingen zijn aangetroffen. Dit hangt samen met de geringe kans op ontdekking van de vindplaatsen, vanwege de geringe dichtheid van de boringen bij het verkennend booronderzoek. In de regel kunnen deze (indien aanwezig) bij grotere boordichtheden ontdekt worden. Grotere boordichtheden worden gehanteerd bij een karterend booronderzoek, dat gericht is op het ontdekken van archeologische vindplaatsen.

Zoals uit het in § 6.3 geschetste beeld naar voren komt, worden archeologische vindplaatsen binnen de uitbreidingslocaties uitsluitend verwacht op de in de ondergrond aanwezige opduikingen van rivierduinafzettingen en de terrasafzettingen van de Formatie van Kreftenheye. De opduikingen van deze afzettingen zijn op de zandieptekaarten (figuur 9 en 10) goed zichtbaar. De de zanddiepten worden alleen voor de locaties Roelofshoeve II en Graafstaete gegeven (in de locatie Seingraaf is in de ondergrond geen zand aangetroffen).
Voor de vindplaatsen die verwacht worden, geldt een maximale en een minimale ouderdom die is gebaseerd op respectievelijk de periode waarin de afzettingen zijn ontstaan en de periode waarin de afzettingen door jongere afzettingen zijn overdekt (tussen ca. 12.000 en 900 voor Chr.; zie § 6.3). Deze periode omvat het Laat Paleolithicum, Mesolithicum, Neolithicum en de Bronstijd. In de Westelijke Liemers zijn er nog geen overdekte vindplaatsen uit de genoemde perioden bekend. Vindplaatsen uit het Laat Paleolithicum op overdekte rivierduinafzettingen of terrasafzettingen zijn tot nog toe niet met zekerheid vastgesteld in het gehele Oostelijk Rivierengebied. Uit het Mesolithicum zijn wel vindplaatsen bekend. Zo



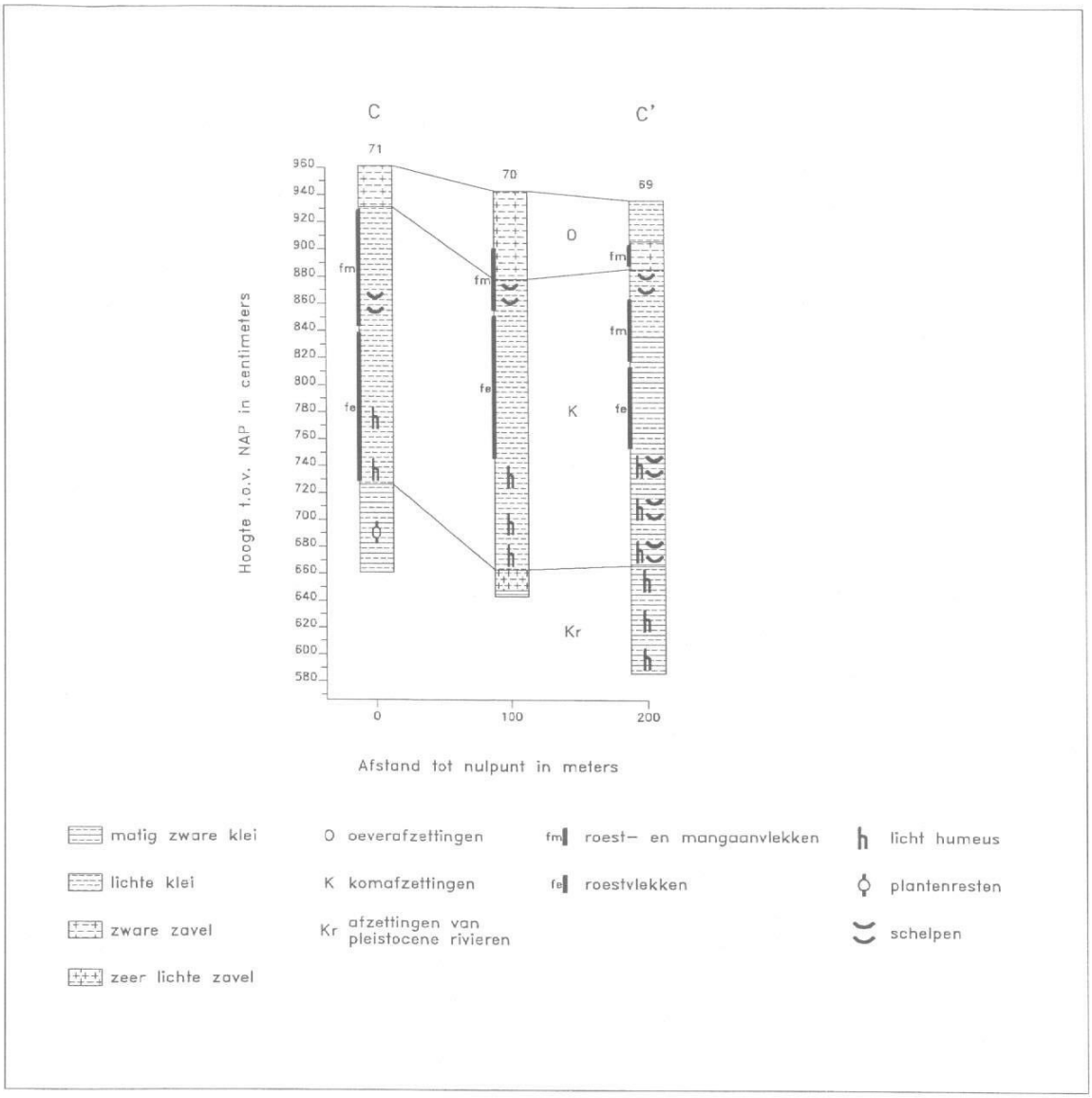
Bedrijventerreinen A12-zone, locatie Seingraaf
Gemeente Duiven

Archeologische verwachtingskaart

legenda

archeologische verwachting	profieltype (zie § 6.2)	overig
laag	O/K	grens onderzoeksgebied
	O/K/Kr	C C' boorraai met raailetters
	pol	76 boornummer

Figuur 8: Locatie Seingraaf – archeologische verwachtingskaart.



Figuur 9: Locatie Seingraaf - profiel boorraai C-C'.

zijn in de Schuytgraaf tussen Driel en Elden (Haarhuis, 1998) naast nederzettingssporen uit het Neolithicum ook sporen van bewoning uit het Mesolithicum aangetroffen. Deze vindplaats ligt op een opduiking van de (fluviatiele) Formatie van Kreftenheye op ca. 2,0 tot 2,5 m -Mv.
Overdekte vindplaatsen uit het Neolithicum en de Bronstijd op de eolische en fluviatiele Afzettingen van Kreftenheye zijn er, naast de genoemde vindplaats bij de Schuytgraaf, bekend uit het Waalspronggebied (Haarhuis, 1996b). De resten van bewoning op dergelijke vindplaatsen kunnen vanwege de ligging beneden het grondwaterpeil en de afdekkende lagen zeer goed geconserveerd zijn. Hierdoor kan organisch materiaal (zoals hout, leer, bot en plantaardige resten), dat op andere vindplaatsen vaak is vergaan, goed bewaard zijn gebleven. Daarmee is de wetenschappelijke informatiewaarde van dergelijke vindplaatsen zeer groot.

Locatie Roelofshoeve II

Voor de zone waarin het hoogste deel van het rivierduin ligt, geldt een hoge archeologische verwachting. Deze verwachting is gebaseerd op het verspreidingspatroon van archeologische vindplaatsen in het rivierengebied, waarin veel vindplaatsen voorkomen op rivierduinen. De lagere delen van de flanken van het rivierduin hebben een middelmatige archeologische verwachting. Het hoger gelegen deel van de pleistocene rivierafzettingen in het noordelijke deel van de locatie heeft een hoge archeologische verwachting en de flanken daarvan hebben een middelmatige archeologische verwachting. Een vergelijkbare situatie met archeologische vindplaatsen is in het studiegebied niet bekend. In de Over-Betuwe tussen Arnhem en Nijmegen zijn bij archeologische karteringen diverse vindplaatsen aangetroffen die op een dergelijk (Kreftenheye)plateau liggen (Haarhuis, 1996a).

Locatie Graafstaete

Binnen de locatie Graafstaete hebben alleen de hoger gelegen rivierduinzanden in het noordwest- en het zuidwestdeel een hoge archeologische verwachting. Deze verwachting is gebaseerd op de mogelijk overdekte delen van de vindplaatsen die reeds op het dagzomende deel van het grote rivierduin zijn aangetoond. De kans is zeer groot dat deze vindplaatsen zich ook uitstrekken in het (overdekte) deel van het duin dat in de locatie Graafstaete ligt. De flanken van het rivierduin, waar de rivierduinzanden dieper liggen, hebben een middelmatige archeologische verwachting. De overige delen van de locatie, waar de kom- en oeverafzettingen direct op de pleistocene rivierafzettingen liggen, hebben een lage archeologische verwachting.

Locatie Seingraaf

De geologische opbouw van de locatie Seingraaf geeft geen aanleiding om zones met een hoge en middelmatige archeologische verwachting te onderscheiden. Er komen geen rivierduinen, (Krefteheye)plateaus of oude oeverafzettingen voor. De gehele locatie heeft een lage archeologische verwachting.



Figuur 11: Locatie Graafstaete - top van het pleistocene zand.

6.5 Autonome ontwikkelingen

Anders dan de voorgenomen activiteiten zijn er, ten aanzien van de verwachte archeologische waarden binnen de uitbreidingslocaties, geen ontwikkelingen die leiden tot grootschalige aantasting van deze waarden.

6.6 Samenvatting

Voor de locatie Roelofshoeve II zijn op basis van de geologische ondergrond twee zones met een hoge archeologische verwachting onderscheiden die zijn omgeven met een zone met een middelmatige archeologische verwachting. Deze verwachtingen zijn gebaseerd op de aanwezigheid van rivierduinen en een hoger gelegen (Kreftenheye)plateau. Op de globale verwachtingskaart ten behoeve van de m.e.r. A12 (Oude Rengerink, 1999b), die gebaseerd is op bestaande geologische informatie, staan deze niet aangegeven. Binnen de locatie Graafstaete is er een hoge archeologische verwachting toegekend aan het overdekte deel van een rivierduin dat op de geologische kaarten wel is aangegeven maar waarvan het overdekte deel niet als zodanig is weergegeven. De zone met een hoge archeologische verwachting is omgeven met een zone met een middelmatige archeologische verwachting. Binnen de locatie Seingraaf zijn geen zones met een hoge of middelmatige archeologische verwachting onderscheiden.

Gezien de diepte waarop eventuele archeologische vindplaatsen in de ondergrond aanwezig kunnen zijn, zullen deze als gevolg van de afdekking met jongere sedimenten naar verwachting goed geconserveerd zijn. Derhalve is de kans groot dat indien er archeologische vindplaatsen aangetroffen worden, deze een belangrijke oudheidkundige waarde vertegenwoordigen.

7 Effectbeschrijving

Effecten op eventueel aanwezige archeologische vindplaatsen die als gevolg van de aanleg van de bedrijventerreinen kunnen optreden, zijn te splitsen in directe en indirecte effecten die optreden bij de realisatiefase van de voorgenomen activiteit. Omdat er echter nog geen archeologische vindplaatsen bekend zijn en daardoor de effecten van bodemingrepen niet gekwantificeerd kunnen worden, kan er in dit stadium slechts een indicatie van de mogelijke effecten worden gegeven. Tevens zijn de effecten afhankelijk van de aard en wijze van aanleg van de bedrijventerreinen. Ophoging van de terreinen kan bijvoorbeeld veel van de voor de archeologische vindplaatsen schadelijke effecten opheffen.

Tot de directe effecten kunnen alle bodemingrepen gerekend worden die reiken tot in het niveau waarop de archeologische vindplaatsen aanwezig kunnen zijn. Tot die effecten behoren aantastingen van archeologische waarden als gevolg van grondwerkzaamheden ten behoeve van het bouwrijp maken (wegcunetten, ontwateringsloten, drainage- en leidingsleuven) en de aanleg van bedrijfsgebouwen (bouwputten en heipalen). Het hoogste niveau waarop archeologische vindplaatsen verwacht kunnen worden, ligt in de locatie Roelofshoeve II op circa 0,7 m -Mv.

Indirecte effecten kunnen met name optreden indien het grondwaterpeil verlaagd wordt tot onder het niveau waarop archeologische vindplaatsen aanwezig kunnen zijn. Als gevolg van de verdroging van de bodem kunnen de daarin aanwezige organische componenten van de vindplaatsen, zoals bijvoorbeeld gebruiksvoorwerpen van houten, been of leer, deels of volledig vergaan. Daardoor kan wetenschappelijk belangrijke informatie verloren gaan.

8 Leemten in kennis

De belangrijkste leemte in de kennis is de kenbaarheid van het bodemarchief. De verwachting is dat er in Nederland nog maar een fractie van de aanwezige archeologische vindplaatsen bekend is; het studiegebied vormt wat dit betreft bepaald geen uitzondering. Getracht is dit probleem te ondervangen door op basis van geologische gegevens een archeologische verwachting te bepalen. Duidelijk is dat de archeologische verwachtingen een goede afspiegeling vormen van de werkelijke situatie. De exacte ligging en conservering van eventueel aanwezige, nu nog onbekende archeologische vindplaatsen zijn echter onbekend. Harde bewijzen voor de aanwezigheid van archeologische vindplaatsen zijn in het kader van dit onderzoek niet aan te voeren, doch de kans op de aanwezigheid van vindplaatsen binnen de zones met een hoge archeologische verwachting is groot.

Eerst na een vervolgonderzoek in de vorm van een karterend booronderzoek (AAI-1) kan aannemelijk worden gemaakt of er archeologische vindplaatsen in de uitbreidingslocaties aanwezig zijn.

9 Vervolgtraject

Het archeologisch onderzoek dat in het kader van deze m.e.r.-studie wordt uitgevoerd, heeft op verschillende manieren invloed op de archeologische monumentenzorg. Allereerst wordt (in een vroeg stadium van planvorming en -ontwikkeling) de kennis over de archeologie van het onderzochte gebied verdiept en wordt een goed inzicht verkregen in de archeologische verwachtingen ervan. Binnen de m.e.r. wordt hiermee een elementaire doelstelling gediend, namelijk het bepalen van de varianten die voor wat betreft het aspect archeologie tot de minste aantasting van het bodemarchief zullen leiden. Om deze te kunnen vaststellen, zal op basis van de archeologische verwachtingskaart (en dit rapport als toelichting daarop) een effectbeoordeling worden uitgevoerd.

Door het onderzoek wordt het tevens mogelijk om in de besluitvorming rekening te houden met de archeologische belangen. Ná (of zelfs voor) de besluitvorming kan door de vergrote kennis eventueel archeologisch vervolgonderzoek gerichter uitgevoerd worden. Dit betekent dat het archeologisch onderzoek uitgevoerd tijdens de m.e.r.-fase kostenbesparend kan werken op het vervolgtraject.

Het opstellen van een gedetailleerde archeologische verwachtingskaart ten behoeve van de m.e.r. vormt een onderdeel van een langer archeologisch traject (afhankelijk van de aanwezige archeologische waarden en de aard van de geplande ingrepen). Volledigheidshalve wordt hieronder een overzicht gegeven van het maximale aantal onderzoeksfasen:

Fase 1: het opstellen van de Standaard Archeologische Inventarisatie (SAI);
Fase 2: de beschrijving van de bestaande situatie door middel van het vervaardigen van een archeologische verwachtingskaart;
Fase 3: effectbepaling van de alternatieven in het kader van de m.e.r.;
Fase 4: archeologische kartering van één of meerder alternatieven (het eerste deel van een zogenaamde Aanvullende Archeologische Inventarisatie: AAI-1);
Fase 5: waardering van eventueel aanwezige vindplaatsen in de realistische alternatieven (AAI-2) alsmede evaluatie en selectie van vindplaatsen voor een Aanvullend Archeologisch Onderzoek (AAO);
Fase 6: uitvoering van het AAO;
Fase 7: selectie van behoudenswaardige vindplaatsen;
Fase 8: fysieke bescherming van de behoudenswaardige vindplaatsen voor een duurzaam behoud;
Fase 9: opgraving van behoudenswaardige vindplaatsen waar dit behoud niet mogelijk is;
Fase 10: archeologische begeleiding van de met de aanleg van de bedrijfsterreinen gepaard gaande werkzaamheden.

Met inbegrip van onderhavig onderzoek zijn de fasen 1 en 2 uitgevoerd. Fase 3, de effectbepaling in het kader van de m.e.r., zal door de Grontmij worden uitgevoerd en tezamen met de resultaten van fase 1 en fase 2 in het MER worden verwerkt.

Ten aanzien van de volgende onderzoeksfase (fase 4 van het archeologisch traject) geldt dat er binnen de zones met een hoge en middelmatige archeologische verwachting een karterend booronderzoek uitgevoerd dient te worden. Dit onderzoek is alleen noodzakelijk in de gebieden waar de bodem bij de realisatie van de inrichtingsplannen dieper dan de huidige bouwvoor geroerd wordt. Het doel van een karterend booronderzoek is het in kaart brengen van archeologische vindplaatsen. Bij karterend booronderzoek wordt uitgegaan van een boorgrid bestaande uit raaien met tussenliggende afstanden van 40 meter en met afstanden tussen de boringen binnen iedere raai van 50 meter. De boringen in een raai verspringen 25 meter ten opzichte van de boringen in de naastgelegen raai(en), waardoor een systeem bestaand uit gelijkbenige driehoeken ontstaat. Op deze wijze wordt een grid verkregen waarbij met het geplande aantal boringen de grootste trefkans wordt bereikt. De boordichtheid bedraagt circa zes boringen per hectare. Met behulp van de boringen wordt onderzocht in hoeverre in de bodem archeologisch materiaal aanwezig is, zoals aardewerkfragmenten, houtskoolpartikels, fosfaatverkleuringen, verbrande leem en dergelijke. Het booronderzoek vindt handmatig plaats met behulp van een Edelmanboor met een diameter van zeven cm en een gutsboor met een diameter van drie cm. Voor de globale kosten van aanvullend onderzoek wordt verwezen naar bijlage 1.

Literatuur

Ankum, L.A., & B.J. Groenewoudt, 1990. De situering van archeologische vindplaatsen: analyse en voorspelling. *RAAP-rapport* 42. Stichting RAAP, Amsterdam.

Berendsen, H.J.A., 1990. River courses in the central Netherlands during the Roman period. *Berichten van de Rijksdienst voor het Oudheidkundig Bodemonderzoek* 40: 243-250.

Berendsen, H.J.A., 1997. *Landschappelijk Nederland.* Van Gorcum, Assen.

Deeben, J., D.P. Hallewas, J. Kolen, & R. Wiemer, 1997. Beyond the crystal ball: predictive modelling as a tool in archaeological heritage management and occupation history. In: W.J.H. Willems, H. Kars & D.P. Hallewas (red.); *Archaeological Heritage Management in the Netherlands* (pag. 76-118). Van Gorcum/ROB, Assen/Amersfoort.

Eerden, M., & E. Rensink, 1996. *Van verwachtingskaart tot beleidskaart. Terminologie en toepasbaarheid van archeologische kaarten.* Intern rapport ROB/Stichting RAAP, Amersfoort/Amsterdam.

Groenewoudt, B.J., 1994. Prospectie, waardering en selectie van archeologische vindplaatsen: een beleidsgerichte verkenning van middelen en mogelijkheden. *Nederlandse Archeologische Rapporten* 17. ROB, Amersfoort.

Grontmij, 1999. *Uitbreiding bedrijventerreinen A12-zone gemeente Duiven. Startnotitie milieu-effectrapportage.* Arnhem.

Haarhuis, H.F.A., 1996a. Archeologische karteringen in de Over-Betuwe. Inventarisatie van een bedreigd bodemarchief. *Gelders Erfgoed* 1996-4.

Haarhuis, H.F.A., 1996b. Gemeente Nijmegen, de Waalsprong; archeologisch onderzoek Fase A/B Deel 2. *RAAP-rapport* 175. Stichting RAAP, Amsterdam.

Haarhuis, H.F.A., 1998. De Schuytgraaf, gemeente Arnhem; aanvullend archeologisch booronderzoek vindplaats 10. *RAAP-rapport* 368. Stichting RAAP, Amsterdam.

Heunks, E., & O. Odé, 1998. Ruimte voor Rijntakken; archeologische verwachtingskaart met geomorfogenetische onderbouwing. *RAAP-rapport* 362. Stichting RAAP, Amsterdam.

Lange, G.W. de, & J.A.M. ten Cate, 1985. *Geomorfologische kaart van Nederland 1:50.000. Blad 40 Arnhem.* Stiboka/RGD, Wageningen/Haarlem.

Meene, E.A. van der, 1979. Het ontstaan van de Gelderse IJssel. *K.N.A.G. Geografisch Tijdschrift Nieuwe Reeks* 13 (3): 202-210.

Odé, O., 1996. Gemeente Ede: archeologisch onderzoek plangebied Doesburg. *RAAP-rapport* 146. Stichting RAAP, Amsterdam.

Oude Rengerink, J.A.M., 1999a. HSL-Oost/A12; de archeologische verwachtingskaart t.b.v. de tracé-/m.e.r.-studie. *RAAP-rapport* 460. Stichting RAAP, Amsterdam.

Oude Rengerink, J.A.M., 1999b. Rijksweg 12 Veenendaal-Duitse grens. De archeologische verwachtingskaart t.b.v. de m.e.r. *RAAP-rapport 518*. Stichting RAAP, Amsterdam.

Pons, L.J., 1953a. *De bodemgesteldheid van een gedeelte van de Liemers (het binnendijkse land van de gemeente Westervoort, Duiven (ged.) en Zevenaar (ged.)*. Stiboka, Wageningen.

Pons, L.J., 1953b. Aantekeningen over het ontstaan van de bodem van de Liemers. In: A. Tinneveld (red.), *De Liemers. Gedenkboek dr. J.H. van Heek*. Gebr. Leonards, Didam, 18-42.

Provincie Gelderland, 1996a. *Nota hoofdlijnen provinciaal archeologiebeleid*. Provincie Gelderland, Arnhem.

Provincie Gelderland, 1996b. *Streekplan Gelderland*. Provincie Gelderland, Arnhem.

ROB, 1998. *Handboek van ROB-specificaties*. ROB, Amersfoort.

Schute, I.A., 1997a. Landinrichtingsgebieden Hoek en Philippine; archeologische inventarisatie en advieskaart. *RAAP-rapport* 235. Stichting RAAP, Amsterdam.

Schute, I.A., 1997b. Aspectrapport archeologie Noordoostelijke Verbinding. De beschrijving van de bestaande toestand en de autonome ontwikkeling. *RAAP-rapport* 262. Stichting RAAP, Amsterdam.

Schute, I.A., 1997c. Rijksweg 15 Varsseveld-Enschede. Archeologisch onderzoek in het kader van de m.e.r. *RAAP-rapport* 286. Stichting RAAP, Amsterdam.

Schute, I.A., 1998. M.e.r. Noordoostelijke Verbinding; Archeologisch onderzoek: effectbeschrijving en -berekening. *RAAP-rapport* 300. Stichting RAAP, Amsterdam.

Schute, I.A., 1999. Hanzelijn, aspectrapportage archeologie. Huidige situatie, autonome ontwikkeling, effectbeschrijving en effectbeoordeling. *RAAP-rapport* 408. Stichting RAAP, Amsterdam.

Schute, I.A., & C.M. Soonius, 1996. Het Gooi en de Vechtstreek; voorlopige archeologische potentiekaart. *RAAP-rapport* 204. Stichting RAAP, Amsterdam.

Staay, J. van der, T. Bruins & E.A. van der Meene, 1990. Beschrijving van de geologie van het kaartblad Arnhem-West. *Dienstrapport* DR 1444. Rijks Geologische Dienst, Lochem.

Stiboka, 1975. *Bodemkaart van Nederland schaal 1:50.000. Toelichting bij de kaartbladen 40 West Arnhem en 40 Oost Arnhem*. Stiboka, Wageningen.

Stiboka/RGD, 1985. *Geomorfologische kaart van Nederland 1: 50 000 kaartblad 40 Arnhem*. Stiboka/RGD, Wageningen/Haarlem.

Verbraeck, A., 1974. The genesis of riverdunes (donken) in the Alblasserwaard. *Mededelingen van de Rijks Geologische Dienst* 25. RGD, Haarlem.

Willems, W.J.H., 1981. Romans and Batavians, a regional study in the Dutch Eastern River Area, I. *Berichten van de Rijksdienst voor het Oudheidkundig Bodemonderzoek* 31: 7-219.

Wiggers, A.J., 1955. *De wording van het Noordoostpoldergebied. Een onderzoek naar de physisch-geografische ontwikkeling van een sedimentair gebied*. Dissertatie UvA, Amsterdam.

Gebruikte afkortingen

AAI	Aanvullende Archeologische Inventarisatie
AAO	Aanvullend Archeologisch Onderzoek
AMK	Archeologische Monumenten Kaart
AMZ	Archeologische Monumenten Zorg
CMA	Centraal Monumenten Archief
IKAW	Indicatieve Kaart Archeologische Waarden
KAN	Knooppunt Arnhem-Nijmegen
MER	Milieu Effect Rapport
m.e.r.	milieu-effect rapportage
Mv	maaiveld
RAAP	Regionaal Archeologisch Archiverings Project
ROB	Rijksdienst voor het Oudheidkundig Bodemonderzoek
SAI	Standaard Archeologische Inventarisatie

Overzicht van figuren, tabellen en bijlagen

Figuur 1. De ligging van het de onderzochte locaties (gearceerd): locatie Seingraaf (links), locatie Roelofshoeve II (rechts) en locatie Graafstaete (onder). Inzet: ligging in Nederland (ster).
Figuur 2. Glaciale bekkens en stuwwallen van oostelijk Midden-Nederland (uit Berendsen, 1997).
Figuur 3. Geologie van het studiegebied (naar RGD, 1990).
Figuur 4. Locatie Roelofshoeve II – archeologische verwachtingskaart.
Figuur 5. Locatie Roelofshoeve II – profiel boorraai A-A'.
Figuur 6. Locatie Graafstaete – archeologische verwachtingskaart.
Figuur 7. Locatie Graafstaete – profiel boorraai B-B'.
Figuur 8. Locatie Seingraaf – archeologische verwachtingskaart.
Figuur 9. Locatie Seingraaf – profiel boorraai C-C'.
Figuur 10. Locatie Roelofshoeve II – top van het pleistocene zand.
Figuur 11. Locatie Graafstaete – top van het pleistocene zand.

Tabel 1. Archeologische tijdschaal.
Tabel 2. Geologische tijdschaal.

Bijlage 1. Kostenraming vervolgonderzoek.

Verklarende woordenlijst

Allerød korte, relatief warme periode uit het Laat-Glaciaal (Weichselien), ca. 11.800-11.000 jaar geleden

antropogeen ten gevolge van menselijk handelen (door mensen gemaakt/ veroorzaakt)

Atlanticum onderafdeling van het Holoceen. Het Atlanticum (8800-5000 jaar geleden) was warmer en vochtiger dan ons huidige klimaat

dekzand fijnzandige afzettingen die onder periglaciale omstandigheden voornamelijk door windwerking ontstaan zijn; de dekzanden van het Weichselien vormen in grote delen van Nederland een 'dek' (Saalien: Formatie van Eindhoven; Weichselien: Formatie van Twente)

donk pleistocene zandopduiking (= de top van een rivierduin)

Dryas laatste gedeelte van het Laat-Weichselien, ca. 20.000-10.000 jaar geleden

eolisch door de wind gevormd, afgezet

fluviatiel door rivieren gevormd, afgezet

glaciaal a) IJstijd: koude periode uit het Pleistoceen; b) betrekking hebbende op het landijs

havezate ridderlijk goed of kasteel in de oostelijke provincies

Holoceen jongste geologisch tijdvak (vanaf de laatste IJstijd: ca. 8800 jaar voor Chr. tot heden)

in situ achtergebleven op exact de plaats waar de laatste gebruiker het heeft gedeponeerd, weggegooid of verloren

interstadiaal een warmere periode tijdens een glaciaal

meanderen (van rivieren of beken) zich bochtig door het landschap slingeren

oeverwal langgerekte rug langs een rivier of kreek, ontstaan doordat bij het buiten de oevers treden van de stroom het grovere materiaal het eerst bezinkt

Pleistoceen geologisch tijdperk dat ca. 2,3 miljoen jaar geleden begon. Gedurende deze periode waren er sterke klimaatswisselingen van gematigd warm tot zeer koud (de vier bekende IJstijden). Na de laatste IJstijd begint het Holoceen (ca. 8800 voor Chr.)

Prehistorie dat deel van de geschiedenis waarvan geen geschreven bronnen bewaard zijn gebleven

Saalien voorlaatste glaciaal, waarin het landijs tot in Nederland doordrong (vorming stuwwallen), ca. 200.000-130.000 jaar geleden

stroomgordel het geheel van rivieroeverwal-, rivierbedding- en kronkelwaard-afzettingen, al dan niet met restgeul(en)

stuwwal	door de druk van het landijs in het Saalien opgedrukte rug van scheefgestelde preglaciale sedimenten
tongbekken	de uitgeschuurde en verbreedde laagte aan het einde van een gletsjerlob (-tong), welke is omgeven door stuwwallen of eindmorenen
Weichselien	geologische periode (laatste ijstijd, waarin het landijs Nederland niet bereikte), ca. 120.000-10.000 jaar geleden

Bijlage 1: Kostenraming vervolgonderzoek

Een begroting van de kosten van het karterend onderzoek (inclusief uitwerking en rapportage) kan in dit stadium slechts indicatief worden aangegeven en ligt bedraagt circa *f* 1000,– per hectare.

Voor de navolgende onderzoeksfasen is het niet mogelijk een goede begroting van de kosten aan te geven. Bij het eventueel aantreffen van (een) archeologische vindplaats(en) zal er een waarderend onderzoek worden uitgevoerd (fase 5). Per vindplaats bedragen de kosten van een waardering ca. *f* 6000,-.

Bijlagen

7. Archeologie

b) Archeologisch vooronderzoek: een bureau- en inventariserend veldonderzoek, Plangebied Seingraaf, kenmerk 2773, RAAP, datum juni 2008

RAAP-NOTITIE 2773

Plangebied Seingraaf

Gemeente Duiven

Archeologisch vooronderzoek: een bureau- en inventariserend veldonderzoek

Colofon

Opdrachtgever: gemeente Duiven

Titel: Plangebied Seingraaf, gemeente Duiven; archeologisch vooronderzoek: een bureau- en inventariserend veldonderzoek

Status: eindversie

Datum: juni 2008

Auteur: *drs. E.C. Pronk*

Projectcode: DUSE

Bestandsnaam: NO2773-DUSE.doc

Projectleider: drs. E.C. Pronk

Projectmedewerker: L. FLokstra

ARCHIS-vondstmeldingsnummer: niet van toepassing

ARCHIS-waarnemingsnummers: niet van toepassing

ARCHIS-onderzoeksmeldingsnummer/CIS-code: 28871

Bewaarplaats documentatie: RAAP Oost-Nederland

Autorisatie: drs. S.W. Jager

ISSN: 0294-6369

RAAP Archeologisch Adviesbureau B.V.
Leeuwenveldseweg 5b
1382 LV Weesp
Postbus 5069
1380 GB Weesp

telefoon: 0294-491 500
telefax: 0294-491 519
E-mail: raap@raap.nl

© RAAP Archeologisch Adviesbureau B.V., 2008

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

Samenvatting

In opdracht van de gemeente Duiven heeft RAAP Archeologisch Adviesbureau op 11 juni 2008 een inventariserend veldonderzoek uitgevoerd in verband met de geplande ontwikkeling van een perceel ten zuiden van de Driegaardensestraat in de gemeente Duiven. Dit onderzoek diende te worden uitgevoerd omdat realisatie van de plannen zou kunnen leiden tot aantasting of vernietiging van mogelijk aanwezige archeologische resten. Doel van het bureauonderzoek was het verwerven van informatie over bekende en verwachte archeologische waarden teneinde een gespecificeerde verwachting op te stellen. Doel van het veldonderzoek was het toetsen van die gespecificeerde archeologische verwachting en, indien mogelijk, een eerste indruk geven van de kwaliteit (gaafheid en conservering), aard, datering, omvang en diepteligging van eventueel aangetroffen archeologische resten. Op grond van de onderzoeksresultaten en de aard en omvang van de voorgenomen bodemingrepen is vervolgens in hoofdstuk 4 een advies geformuleerd met betrekking tot eventueel archeologisch vervolgonderzoek.

Op basis van de resultaten van het bureauonderzoek gold bij de aanvang van het veldonderzoek voor het plangebied een hoge archeologische verwachting voor vindplaatsen (nederzettingen) uit de Vroege en Late Middeleeuwen en een middelmatige archeologische verwachting voor vindplaatsen uit de periode Laat Paleolithicum t/m Romeinse tijd.

Tijdens het veldonderzoek zijn in het hele plangebied de verwachte oeverafzettingen gelokaliseerd. In het westelijke deel bevindt zich voorts een pleistocene opduiking. Op geen van de relevante niveaus zijn echter archeologische indicatoren aangetroffen. Op grond van de bevindingen kan worden gesteld dat bij de realisering van de plannen vermoedelijk geen archeologische resten zullen worden verstoord.

Op basis van dit onderzoek wordt in het plangebied in het kader van de voorgenomen bodemingrepen geen archeologisch vervolgonderzoek aanbevolen.

1 Inleiding

1.1 Kader en doelstelling

In opdracht van de gemeente Duiven heeft RAAP Archeologisch Adviesbureau op 11 juni 2008 een inventariserend veldonderzoek uitgevoerd in verband met de geplande ontwikkeling van een perceel ten zuiden van de Driegaardensestraat in de gemeente Duiven. Dit onderzoek diende te worden uitgevoerd, omdat realisatie van de plannen zou kunnen leiden tot aantasting of vernietiging van mogelijk aanwezige archeologische resten. Doel van het bureauonderzoek was het verwerven van informatie over bekende en verwachte archeologische waarden teneinde een gespecificeerde verwachting op te stellen. Doel van het veldonderzoek was het toetsen van die gespecificeerde archeologische verwachting en, indien mogelijk, een eerste indruk geven van de kwaliteit (gaafheid en conservering), aard, datering, omvang en diepteligging van eventueel aangetroffen archeologische resten. Op basis van de onderzoeksresultaten en de aard en omvang van de voorgenomen bodemingrepen is vervolgens in hoofdstuk 4 een advies geformuleerd met betrekking tot eventueel archeologisch vervolgonderzoek.

1.2 Administratieve gegevens

Het plangebied (ca. 2,5 ha) ligt tussen de Driegaardensestraat en de Rivierweg (figuur 1). Het gebied staat afgebeeld op kaartblad 40B van de topografische kaart van Nederland (schaal 1:25.000); de centrumcoördinaat is 196.225/442.388. In de toekomst zal het terrein ontwikkeld worden tot bedrijventerrein.

1.3 Onderzoeksopzet en richtlijnen

Het onderzoek omvatte een bureauonderzoek en een veldonderzoek. Het veldonderzoek bestond uit een karterend booronderzoek. Het onderzoek is uitgevoerd volgens de normen die gelden in de archeologische beroepsgroep c.q. de Kwaliteitsnorm Nederlandse Archeologie versie 3.1 (KNA), welke wordt beheerd door de Stichting Infrastructuur Kwaliteitsborging Bodembeheer (SIKB; http://www.sikb.nl). RAAP beschikt over een eigen opgravingsvergunning, verleend door de Minister van Onderwijs, Cultuur en Wetenschap. Zie tabel 1 voor de dateringen van de in dit rapport genoemde archeologische perioden. Achter in dit rapport is een lijst met gebruikte afkortingen opgenomen en worden enkele vaktermen beschreven (zie verklarende woordenlijst).

2 Bureauonderzoek

2.1 Methoden

Het bureauonderzoek is uitgevoerd om een gespecificeerde archeologische verwachting op te stellen. Daartoe zijn reeds bekende archeologische en aardkundige gegevens verzameld en is het grondgebruik in het plangebied in het heden en verleden geïnventariseerd. Geraadpleegd zijn de volgende bronnen:

- het ARCHeologisch Informatie Systeem (ARCHIS);
- de Archeologische Monumenten Kaart (AMK);
- de Indicatieve Kaart van Archeologische Waarden (IKAW);
- literatuur en historisch en aardkundig kaartmateriaal (zie literatuurlijst);
- recente luchtfoto's uit Google Earth (http:/www.earth.google.com);
- het Actueel Hoogtebestand Nederland (AHN);
- het informatiesysteem Kennis Infrastructuur CultuurHistorie (KICH);
- de Cultuurhistorische Waardenkaart Gelderland (CHWG).

2.2 Resultaten

Huidige situatie

Recente luchtfoto's uit Google Earth laten zien dat het plangebied bestaat uit grasland met enkele bosschages. Langs de westrand bevond zich bebouwing met een verharde toegangsweg, maar deze inmiddels zijn inmiddels verdwenen. Volgens het Actueel Hoogtebestand Nederland (AHN; http://www.ahn.nl/) varieert de huidige maaiveldhoogte tussen 8,7 en 10,2 m +NAP. In het noorden en oosten bevinden zich de gebieden met de hoogste punten.

Geo(morfo)logie

Het plangebied bestaat geomorfologisch gezien uit een rivierkom en oeverwalachtige vlakte van de Gelderse IJssel (Berendsen & Stouthamer, 2001; De Lange & Ten Cate, 1980: code 2M22). In de ondergrond kunnen zich onder deze holocene afzettingen plaatselijk pleistocene opduikingen bevinden (Oude Rengerink, 2000). Volgens Berendsen & Stouthamer (2001) ligt het plangebied net ten zuiden van de holocene meandergordel van de Gelderse IJssel in een zone met pleistocene rivierterrassen in de ondergrond.

CHWG

Volgens de Cultuurhistorische Waardenkaart Gelderland geldt voor het plangebied op basis van de in de ondergrond aanwezige oeverafzettingen een middelmatige verwachting voor archeologische resten (Provincie Gelderland, 2004).

Historische situatie en *mogelijke verstoringen

Het plangebied maakt deel uit van een gebied dat op de kadastrale minuut uit 1832 (http://watwaswaar.nl) vermeld staat als akker- en weiland. Rond 1900 bevond zich in het noorden van het plangebied langs de Driegaardensestraat bebouwing. De Driegaardensestraat loopt in het zuiden (kruispunt Rivierweg) tegenwoordig iets oostelijker dan in de 19e eeuw. Dientengevolge bevond een deel van de oude Driegaardenseweg zich in de zuidoostelijke hoek van het plangebied (Wieberdink, 1989).

Bekende archeologische waarden

ARCHIS en AMK

In ARCHIS staan geen archeologische vindplaatsen geregistreerd uit (de omgeving van) het plangebied.

GCHW en archeologische waarden- en verwachtingskaart gemeente Duiven

In de directe nabijheid van het plangebied wordt melding gemaakt van diverse laat-middeleeuwse verhoogde woonplaatsen en een zogenoemde oude woongrond (Provincie Gelderland, 2004; Willemse & Verhagen, 2006). Volgens de archeologische waarden- en verwachtingskaart gemeente Duiven geldt een hoge verwachting voor archeologische resten.

Historische kaarten

De geraadpleegde historische kaarten (http://watwaswaar.nl; Wieberdink, 1989) bevatten geen concrete aanwijzingen voor de aanwezigheid van archeologische resten in het plangebied.

Gespecificeerde archeologische verwachting

Op grond van de aanwezigheid van oever- op komafzettingen geldt voor het plangebied een hoge archeologische verwachting voor vindplaatsen (nederzettingen) uit de Vroege en Late Middeleeuwen in de top van de oeverafzettingen. Deze overblijfselen zullen zich met name presenteren in de vorm van verhoogde woonplaatsen en oude woongronden, zoals die in de directe omgeving zijn aangetroffen. In de ondergrond kunnen zich onder de kom- en oeverafzettingen pleistocene opduikingen bevinden waarin in de top bewoningssporen uit de periode Laat Paleolithicum t/m Romeinse tijd kunnen voorkomen. Ook hiervoor geldt een middelmatige archeologische verwachting.

3 Veldonderzoek

3.1 Methoden

Het inventariserend veldonderzoek (IVO) bestond uit een karterend booronderzoek. De onderzoeksmethode voor het veldwerk is bepaald op basis van de resultaten van het bureauonderzoek (gespecificeerde archeologische verwachting) en het protocol inventariserend veldonderzoek uit de KNA versie 3.1.
Tijdens het veldonderzoek zijn 19 boringen verricht, zoveel mogelijk in een grid van 40 bij 50 m (figuur 1). De boringen in een raai verspringen ten opzichte van die in de naastgelegen raai, waardoor een systeem van gelijkbenige driehoeken ontstaat. Deze methode wordt geschikt geacht voor het opsporen van de meeste in dit gebied te verwachten nederzettingsterreinen met een vondststrooiing uit de periode Neolithicum t/m Late Middeleeuwen. Deze methode is niet geschikt om oudere steentijdkampementen, verkavelingspatronen, graven en andere vergelijkbare sporen met geen (of dunne) vondstverspreidingspatronen te traceren (Tol e.a., 2004).

Er is geboord tot maximaal 3,0 m -Mv met een Edelmanboor met een diameter van 7 cm en een gutsboor met een diameter van 3 cm. De boringen zijn lithologisch conform NEN 5104 (Nederlands Normalisatie-instituut, 1989) beschreven en met meetlinten ingemeten (x- en y-waarden). Het opgeboorde materiaal is in het veld gecontroleerd op de aanwezigheid van archeologische indicatoren (zoals houtskool, vuursteen, aardewerk, metaal, bot, verbrande leem en fosfaatvlekken). Er zijn geen monsters genomen.

3.2 Resultaten

Geologie en bodem
De bodem in het plangebied is tot gemiddeld 0,35 m -Mv verstoord. Plaatselijk bevinden zich diepere verstoringen en/of ondoordringbaar puin in de ondergrond (boringen 4, 15, 16 en 17). Geologisch gezien bestaat het plangebied voor het grootste deel uit oever- op komafzettingen. Een enkele keer bevinden zich in de komafzettingen nog zones met oeverafzettingen (boringen 3 en 8). De oeverafzettingen bestaan uit sterk tot uiterst siltige klei. De hieronder aanwezige komafzettingen bestaan uit zwak siltige klei. In de komafzettingen zijn met name in het westen van het plangebied meerdere humeuze trajecten (laklagen) aangetroffen tussen 1,5 en 2,8 m -Mv (boringen 1, 2, 3, 6, 9 en 12). In het westen van het plangebied is onder de komafzettingen een opduiking van pleistoceen rivierzand gelokaliseerd (Formatie van Kreftenheye; boringen 2, 3, 4, 8, 9, 11, 12, 18 en 19). De top van deze pleistocene terrasrest bevindt zich op 1,25 m -Mv (boring 8). De overgang bestaat uit sterk tot uiterst siltige klei met zandbrokken en -lagen. Hieronder komt zwak tot uiterst siltig, matig tot zeer grof zand

voor met plaatselijk met kleibrokken. De aanwezigheid van zand en kleibrokken in de top is een aanwijzing voor erosie (verspoeling) van de top. Dit geldt met name voor de boringen waarin geen kleiige overgangslaag (meer) aanwezig is (boringen 4, 9, 18 en 19).

Archeologie

Tijdens het veldonderzoek zijn geen archeologische indicatoren aangetroffen.

4 Conclusies en aanbevelingen

4.1 Conclusies

Tijdens het veldonderzoek zijn in het hele plangebied de verwachte oeverafzettingen getraceerd. In het westelijke deel van het plangebied bevindt zich tevens een pleistocene opduiking. Op geen van de relevante niveaus zijn echter archeologische indicatoren aangetroffen. Op grond van de onderzoeksresultaten kan worden gesteld dat bij de realisering van de plannen vermoedelijk geen archeologische sporen zullen worden verstoord.

4.2 Aanbevelingen

Op basis van de resultaten van dit onderzoek wordt in het plangebied in het kader van de voorgenomen bodemingrepen geen archeologisch vervolgonderzoek aanbevolen. Indien bij de uitvoering van de werkzaamheden onverwacht archeologische resten worden aangetroffen, dan is conform artikel 53 van de Wet op de archeologische monumentenzorg 2007 aanmelding van de betreffende vondsten bij het bevoegd gezag (gemeente Duiven) verplicht.

Met betrekking tot de bevindingen van onderhavig onderzoek kan contact opgenomen te worden met de gemeente Duiven.

Literatuur

Berendsen, H.J.A. & E. Stouthamer, 2001. *Palaeogeographic development of the Rhine-Meuse Delta, The Netherlands*. Van Gorcum, Assen.

Lange, G.W. de & J.A.M. ten Cate, 1980. *Geomorfologische Kaart van Nederland, schaal 1:50.000. Blad 40 Arnhem*. Stichting voor Bodemkartering/Rijks Geologische Dienst, Haarlem/Wageningen.

Nederlands Normalisatie-instituut, 1989. *Nederlandse Norm NEN 5104, Classificatie van onverharde grondmonsters.* Nederlands Normalisatie-instituut, Delft.

Oude Rengerink, J.A.M., 2000. Uitbreiding bedrijventerrein A12-zone gemeente Duiven: gedetailleerde archeologische verwachtingskaart ten behoeve van de m.e.r. *RAAP-rapport* 571. RAAP Archeologisch Adviesbureau, Amsterdam.

Provincie Gelderland, 2004. *Cultuurhistorische Waardenkaart Gelderland (CHW Gelderland)*. Provincie Gelderland, Arnhem (geactualiseerd digitaal bestand).

ROB, 2005. *Indicatieve Kaart van Archeologische Waarden (IKAW) versie 2.1.* Ontleend aan http://www.archis.nl.

Tol, A., P. Verhagen, A. Borsboom & M. Verbruggen, 2004. Prospectief boren; een studie naar de betrouwbaarheid en toepasbaarheid van boor-onderzoek in de prospectiearcheologie. *RAAP-rapport* 1000. RAAP Archeologisch Adviesbureau, Amsterdam.

Wieberdink, G.L. (red.), 1989. *Historische atlas Gelderland: chromotopografische kaart des Rijks, schaal 1:25.000.* ROBAS Producties, Den Ilp.

Willemse, N.W. & J.G.M. Verhagen, 2006. Gemeente Duiven; een archeologische waarden- en verwachtingskaart met AMZ-adviezen. *RAAP-rapport* 1272. RAAP Archeologisch Adviesbureau, Amsterdam.

Gebruikte afkortingen

AHN	Actueel Hoogtebestand Nederland
AMK	Archeologische Monumenten Kaart
ARCHIS	ARCHeologisch Informatie Systeem
CHW	Cultuurhistorische Waarden Kaart
IKAW	Indicatieve Kaart van Archeologische Waarden
KICH	KennisInfrastructuur CultuurHistorie
KNA	Kwaliteitsnorm Nederlandse Archeologie
-Mv	beneden maaiveld
NAP	Normaal Amsterdams Peil
RACM	Rijksdienst voor Archeologie, Cultuurlandschap en Monumenten
SIKB	Stichting Infrastructuur Kwaliteitsborging Bodembeheer

Overzicht van figuren, tabellen en bijlagen

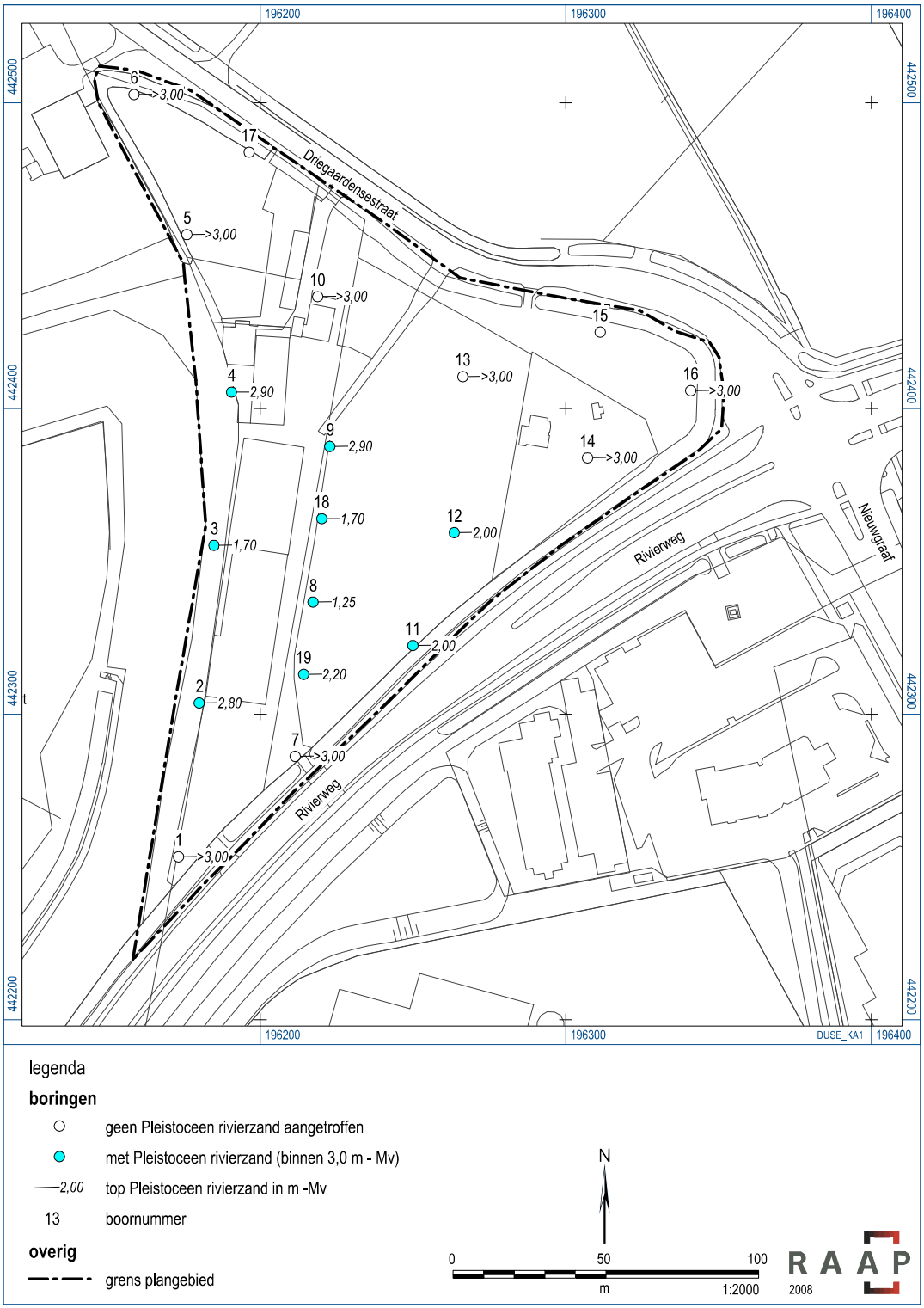
Figuur 1. Resultaten booronderzoek.

Tabel 1. Archeologische tijdschaal.

Bijlage 1. Boorbeschrijvingen.

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

Tabel 1. Archeologische tijdschaal.

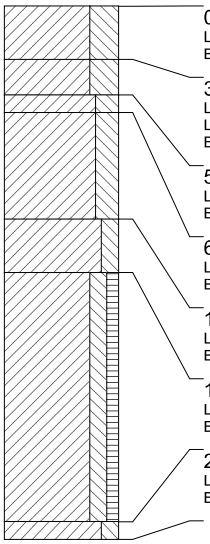


Figuur 1. Resultaten booronderzoek.

Bijlage 1: Boorbeschrijvingen

boring: DUSE-1

beschrijver: LF/EP, datum: 12-6-2008, X: 196.173, Y: 442.253, precisie locatie: 1 m, coördinaatsysteem: Rijksdriehoeksmeting, kaartblad: 40B, hoogte: 10,11, precisie hoogte: 1 cm, referentievlak: Normaal Amsterdams Peil, methode hoogtebepaling: AHN bestand, boortype: Edelman-7 en guts-3 cm, doel boring: archeologie - kartering, landgebruik: braak, vondstzichtbaarheid: geen, provincie: Gelderland, gemeente: Duiven, plaatsnaam: Duiven, opdrachtgever: Gemeente Duiven, uitvoerder: RAAP Oost



0 cm -Mv / 10,11 m +NAP
Lithologie: klei, uiterst siltig, bruingrijs
Bodemkundig: oxidatie en reductie verschijnselen, interpretatie: verstoord

30 cm -Mv / 9,81 m +NAP
Lithologie: klei, uiterst siltig, lichtbruingrijs, interpretatie: oeverafzettingen
Litho-stratigrafie: Betuwe Formatie
Bodemkundig: enkele Fe-vlekken, volledig geoxideerd

50 cm -Mv / 9,61 m +NAP
Lithologie: klei, sterk siltig, lichtgrijs, interpretatie: oeverafzettingen
Bodemkundig: enkele Fe-vlekken, volledig geoxideerd

60 cm -Mv / 9,51 m +NAP
Lithologie: klei, sterk siltig, grijs, schelpengruis, interpretatie: oeverafzettingen
Bodemkundig: enkele Fe-vlekken, volledig geoxideerd

120 cm -Mv / 8,91 m +NAP
Lithologie: klei, matig siltig, donkergrijs, schelpengruis, interpretatie: komafzettingen
Bodemkundig: volledig gereduceerd

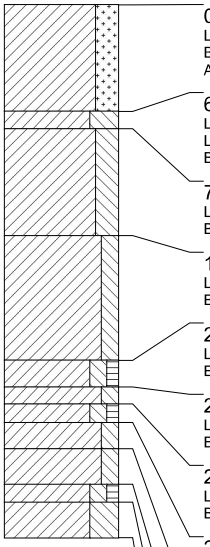
150 cm -Mv / 8,61 m +NAP
Lithologie: klei, matig siltig, zwak humeus, donkergrijs, spoor plantenresten, interpretatie: komafzettingen
Bodemkundig: laklaag/vegetatie-horizont, volledig gereduceerd

290 cm -Mv / 7,21 m +NAP
Lithologie: klei, matig siltig, lichtgrijs, interpretatie: komafzettingen
Bodemkundig: volledig gereduceerd

Einde boring op 300 cm -Mv / 7,11 m +NAP

boring: DUSE-2

beschrijver: LF/EP, datum: 12-6-2008, X: 196.180, Y: 442.304, precisie locatie: 1 m, coördinaatsysteem: Rijksdriehoeksmeting, kaartblad: 40B, hoogte: 9,93, precisie hoogte: 1 cm, referentievlak: Normaal Amsterdams Peil, methode hoogtebepaling: AHN bestand, boortype: Edelman-7 en guts-3 cm, doel boring: archeologie - kartering, landgebruik: braak, vondstzichtbaarheid: geen, provincie: Gelderland, gemeente: Duiven, plaatsnaam: Duiven, opdrachtgever: Gemeente Duiven, uitvoerder: RAAP Oost



0 cm -Mv / 9,93 m +NAP
Lithologie: klei, sterk zandig, bruin
Bodemkundig: interpretatie: verstoord
Archeologie: enkel fragment bouwpuin (onbepaald)

60 cm -Mv / 9,33 m +NAP
Lithologie: klei, uiterst siltig, lichtbruingrijs, interpretatie: oeverafzettingen
Litho-stratigrafie: Betuwe Formatie
Bodemkundig: enkele Fe-vlekken, volledig geoxideerd

70 cm -Mv / 9,23 m +NAP
Lithologie: klei, sterk siltig, lichtbruingrijs, interpretatie: oeverafzettingen
Bodemkundig: veel Fe-vlekken, volledig geoxideerd

130 cm -Mv / 8,63 m +NAP
Lithologie: klei, matig siltig, lichtgrijs, spoor plantenresten, interpretatie: komafzettingen
Bodemkundig: volledig gereduceerd

200 cm -Mv / 7,93 m +NAP
Lithologie: klei, matig siltig, zwak humeus, grijs, interpretatie: komafzettingen
Bodemkundig: laklaag/vegetatie-horizont, volledig gereduceerd

215 cm -Mv / 7,78 m +NAP
Lithologie: klei, matig siltig, lichtgrijs, interpretatie: komafzettingen
Bodemkundig: volledig gereduceerd

225 cm -Mv / 7,68 m +NAP
Lithologie: klei, matig siltig, zwak humeus, grijs, interpretatie: komafzettingen
Bodemkundig: laklaag/vegetatie-horizont, volledig gereduceerd

235 cm -Mv / 7,58 m +NAP
Lithologie: klei, matig siltig, lichtgrijs, interpretatie: komafzettingen
Bodemkundig: volledig gereduceerd

250 cm -Mv / 7,43 m +NAP
Lithologie: klei, matig siltig, lichtgrijs, kalkrijk, interpretatie: komafzettingen
Bodemkundig: volledig gereduceerd

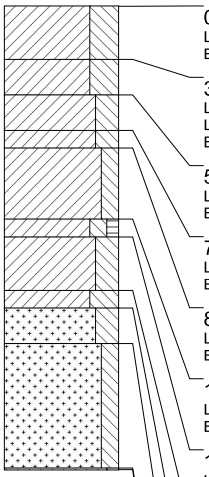
270 cm -Mv / 7,23 m +NAP
Algemeen: aard ondergrens: abrupt (<0,3 cm)
Lithologie: klei, matig siltig, zwak humeus, grijs, interpretatie: komafzettingen
Bodemkundig: laklaag/vegetatie-horizont, volledig gereduceerd

280 cm -Mv / 7,13 m +NAP
Algemeen: aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm)
Lithologie: klei, uiterst siltig, lichtgrijs
Litho-stratigrafie: Formatie van Kreftenheye (fluviatiel)
Bodemkundig: oxidatie en reductie verschijnselen

Einde boring op 300 cm -Mv / 6,93 m +NAP

boring: DUSE-3

beschrijver: LF/EP, datum: 12-6-2008, X: 196.185, Y: 442.355, precisie locatie: 1 m, coördinaatsysteem: Rijksdriehoeksmeting, kaartblad: 40B, hoogte: 9,92, precisie hoogte: 1 cm, referentievlak: Normaal Amsterdams Peil, methode hoogtebepaling: AHN bestand, boortype: Edelman-7 en guts-3 cm, doel boring: archeologie - kartering, landgebruik: braak, vondstzichtbaarheid: geen, provincie: Gelderland, gemeente: Duiven, plaatsnaam: Duiven, opdrachtgever: Gemeente Duiven, uitvoerder: RAAP Oost



0 cm -Mv / 9,92 m +NAP
Lithologie: klei, uiterst siltig, donkerbruingrijs
Bodemkundig: interpretatie: verstoord

30 cm -Mv / 9,62 m +NAP
Lithologie: klei, uiterst siltig, lichtbruingrijs, interpretatie: oeverafzettingen
Litho-stratigrafie: Betuwe Formatie
Bodemkundig: enkele Fe-vlekken, volledig geoxideerd

50 cm -Mv / 9,42 m +NAP
Lithologie: klei, sterk siltig, lichtbruingrijs, interpretatie: oeverafzettingen
Bodemkundig: enkele Fe-vlekken, volledig geoxideerd

70 cm -Mv / 9,22 m +NAP
Lithologie: klei, sterk siltig, lichtgrijs, interpretatie: oeverafzettingen
Bodemkundig: enkele Fe-vlekken, volledig geoxideerd

80 cm -Mv / 9,12 m +NAP
Lithologie: klei, matig siltig, lichtgrijs, interpretatie: komafzettingen
Bodemkundig: enkele Fe-vlekken, volledig geoxideerd

120 cm -Mv / 8,72 m +NAP
Lithologie: klei, matig siltig, zwak humeus, grijs, interpretatie: komafzettingen
Bodemkundig: laklaag/vegetatie-horizont, enkele Fe-vlekken, volledig geoxideerd

130 cm -Mv / 8,62 m +NAP
Lithologie: klei, sterk siltig, grijs, interpretatie: oeverafzettingen
Bodemkundig: enkele Fe-vlekken, volledig geoxideerd

160 cm -Mv / 8,32 m +NAP
Algemeen: aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm)
Lithologie: klei, uiterst siltig, lichtgrijs, interpretatie: oeverafzettingen
Bodemkundig: enkele Fe-vlekken, volledig geoxideerd

170 cm -Mv / 8,22 m +NAP
Algemeen: aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm)
Lithologie: zand, sterk siltig, lichtgrijs, matig grof
Litho-stratigrafie: Formatie van Kreftenheye (fluviatiel)
Bodemkundig: enkele Fe-vlekken, oxidatie en reductie verschijnselen

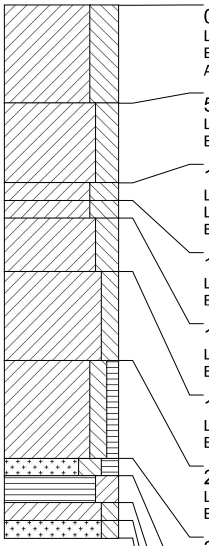
190 cm -Mv / 8,02 m +NAP
Lithologie: zand, matig siltig, lichtgrijs, zeer grof
Litho-stratigrafie: Formatie van Kreftenheye (fluviatiel)
Bodemkundig: volledig gereduceerd

260 cm -Mv / 7,32 m +NAP
Lithologie: zand, zwak siltig, lichtgrijs, zeer grof
Litho-stratigrafie: Formatie van Kreftenheye (fluviatiel)
Bodemkundig: volledig gereduceerd

Einde boring op 261 cm -Mv / 7,31 m +NAP

boring: DUSE-4

beschrijver: LF/EP, datum: 12-6-2008, X: 196.191, Y: 442.405, precisie locatie: 1 m, coördinaatsysteem: Rijksdriehoeksmeting, kaartblad: 40B, hoogte: 9,64, precisie hoogte: 1 cm, referentievlak: Normaal Amsterdams Peil, methode hoogtebepaling: AHN bestand, boortype: Edelman-7 en guts-3 cm, doel boring: archeologie - kartering, landgebruik: braak, vondstzichtbaarheid: geen, provincie: Gelderland, gemeente: Duiven, plaatsnaam: Duiven, opdrachtgever: Gemeente Duiven, uitvoerder: RAAP Oost



0 cm -Mv / 9,64 m +NAP
Lithologie: klei, uiterst siltig, donkerbruingrijs
Bodemkundig: interpretatie: verstoord
Archeologie: fragmenten bouwpuin (onbepaald)

55 cm -Mv / 9,09 m +NAP
Lithologie: klei, sterk siltig, lichtbruingrijs
Bodemkundig: oxidatie en reductie verschijnselen, interpretatie: verstoord

100 cm -Mv / 8,64 m +NAP
Lithologie: klei, uiterst siltig, grijs, interpretatie: oeverafzettingen
Litho-stratigrafie: Betuwe Formatie
Bodemkundig: volledig gereduceerd

110 cm -Mv / 8,54 m +NAP
Lithologie: klei, uiterst siltig, grijs, enkele zandlagen, schelpfragment, interpretatie: oeverafzettingen
Bodemkundig: volledig gereduceerd

120 cm -Mv / 8,44 m +NAP
Lithologie: klei, sterk siltig, grijs, interpretatie: oeverafzettingen
Bodemkundig: volledig gereduceerd

150 cm -Mv / 8,14 m +NAP
Lithologie: klei, matig siltig, grijs, interpretatie: komafzettingen
Bodemkundig: volledig gereduceerd

200 cm -Mv / 7,64 m +NAP
Lithologie: klei, matig siltig, zwak humeus, grijs, spoor plantenresten, interpretatie: komafzettingen
Bodemkundig: volledig gereduceerd

255 cm -Mv / 7,09 m +NAP
Lithologie: zand, sterk siltig, matig humeus, bruingrijs, enkele kleilagen, zeer grof, interpretatie: oeverafzettingen
Bodemkundig: volledig gereduceerd

265 cm -Mv / 6,99 m +NAP
Lithologie: veen, sterk kleiig, grijs, veen (niet gedifferentiëerd), interpretatie: komafzettingen
Bodemkundig: volledig gereduceerd

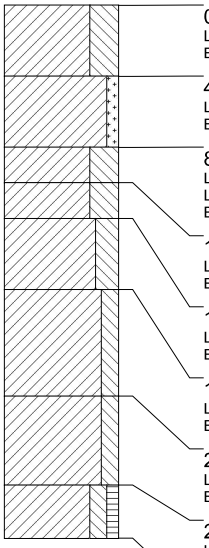
280 cm -Mv / 6,84 m +NAP
Lithologie: klei, matig siltig, grijs, veel dunne veenlagen, weinig plantenresten, interpretatie: komafzettingen
Bodemkundig: volledig gereduceerd

290 cm -Mv / 6,74 m +NAP
Lithologie: zand, matig siltig, grijs, matig grof
Litho-stratigrafie: Formatie van Kreftenheye (fluviatiel)
Bodemkundig: volledig gereduceerd

Einde boring op 300 cm -Mv / 6,64 m +NAP

boring: DUSE-5

beschrijver: LF/EP, datum: 12-6-2008, X: 196.176, Y: 442.457, precisie locatie: 1 m, coördinaatsysteem: Rijksdriehoeksmeting, kaartblad: 40B, hoogte: 9,16, precisie hoogte: 1 cm, referentievlak: Normaal Amsterdams Peil, methode hoogtebepaling: AHN bestand, boortype: Edelman-7 en guts-3 cm, doel boring: archeologie - kartering, landgebruik: braak, vondstzichtbaarheid: geen, provincie: Gelderland, gemeente: Duiven, plaatsnaam: Duiven, opdrachtgever: Gemeente Duiven, uitvoerder: RAAP Oost



0 cm -Mv / 9,16 m +NAP
Lithologie: klei, uiterst siltig, bruin
Bodemkundig: interpretatie: verstoord

40 cm -Mv / 8,76 m +NAP
Lithologie: klei, zwak zandig, lichtbruin, interpretatie: oeverafzettingen
Bodemkundig: enkele Fe-vlekken, volledig geoxideerd

80 cm -Mv / 8,36 m +NAP
Lithologie: klei, uiterst siltig, lichtbruingrijs, interpretatie: oeverafzettingen
Litho-stratigrafie: Betuwe Formatie
Bodemkundig: enkele Fe-vlekken, volledig geoxideerd

100 cm -Mv / 8,16 m +NAP
Lithologie: klei, uiterst siltig, lichtbruingrijs, schelpengruis, interpretatie: oeverafzettingen
Bodemkundig: enkele Fe-vlekken, volledig geoxideerd

120 cm -Mv / 7,96 m +NAP
Lithologie: klei, sterk siltig, lichtbruingrijs, schelpengruis, interpretatie: oeverafzettingen
Bodemkundig: enkele Fe-vlekken, volledig geoxideerd

160 cm -Mv / 7,56 m +NAP
Lithologie: klei, matig siltig, lichtgrijs, interpretatie: komafzettingen
Bodemkundig: volledig gereduceerd

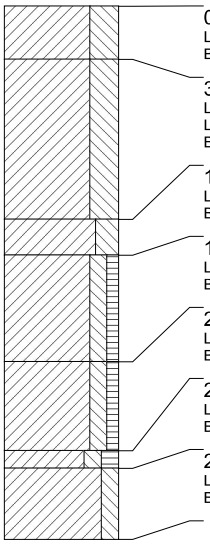
220 cm -Mv / 6,96 m +NAP
Lithologie: klei, matig siltig, lichtgrijs, enkele humuslagen, interpretatie: komafzettingen
Bodemkundig: volledig gereduceerd

270 cm -Mv / 6,46 m +NAP
Lithologie: klei, matig siltig, zwak humeus, donkergrijs, interpretatie: komafzettingen
Bodemkundig: volledig gereduceerd

Einde boring op 300 cm -Mv / 6,16 m +NAP

boring: DUSE-6

beschrijver: LF/EP, datum: 12-6-2008, X: 196.159, Y: 442.503, precisie locatie: 1 m, coördinaatsysteem: Rijksdriehoeksmeting, kaartblad: 40B, hoogte: 8,92, precisie hoogte: 1 cm, referentievlak: Normaal Amsterdams Peil, methode hoogtebepaling: AHN bestand, boortype: Edelman-7 en guts-3 cm, doel boring: archeologie - kartering, landgebruik: braak, vondstzichtbaarheid: geen, provincie: Gelderland, gemeente: Duiven, plaatsnaam: Duiven, opdrachtgever: Gemeente Duiven, uitvoerder: RAAP Oost



0 cm -Mv / 8,92 m +NAP
Lithologie: klei, uiterst siltig, lichtbruin
Bodemkundig: interpretatie: verstoord

30 cm -Mv / 8,62 m +NAP
Lithologie: klei, uiterst siltig, grijs, interpretatie: oeverafzettingen
Litho-stratigrafie: Betuwe Formatie
Bodemkundig: enkele Fe-vlekken, oxidatie en reductie verschijnselen

120 cm -Mv / 7,72 m +NAP
Lithologie: klei, sterk siltig, grijs, interpretatie: oeverafzettingen
Bodemkundig: volledig gereduceerd

140 cm -Mv / 7,52 m +NAP
Lithologie: klei, matig siltig, zwak humeus, donkergrijs, spoor plantenresten, interpretatie: komafzettingen
Bodemkundig: volledig gereduceerd

200 cm -Mv / 6,92 m +NAP
Lithologie: klei, matig siltig, zwak humeus, lichtbruin, enkele humuslagen, schelpengruis, interpretatie: komafzettingen
Bodemkundig: volledig gereduceerd

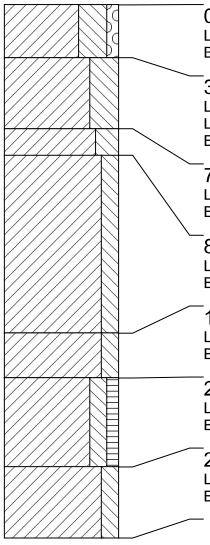
250 cm -Mv / 6,42 m +NAP
Lithologie: klei, matig siltig, matig humeus, donkergrijs, interpretatie: komafzettingen
Bodemkundig: laklaag/vegetatie-horizont, volledig gereduceerd

260 cm -Mv / 6,32 m +NAP
Lithologie: klei, matig siltig, grijs, interpretatie: komafzettingen
Bodemkundig: volledig gereduceerd

Einde boring op 300 cm -Mv / 5,92 m +NAP

boring: DUSE-7

beschrijver: LF/EP, datum: 12-6-2008, X: 196.211, Y: 442.286, precisie locatie: 1 m, coördinaatsysteem: Rijksdriehoeksmeting, kaartblad: 40B, hoogte: 10,03, precisie hoogte: 1 cm, referentievlak: Normaal Amsterdams Peil, methode hoogtebepaling: AHN bestand, boortype: Edelman-7 en guts-3 cm, doel boring: archeologie - kartering, landgebruik: braak, vondstzichtbaarheid: geen, provincie: Gelderland, gemeente: Duiven, plaatsnaam: Duiven, opdrachtgever: Gemeente Duiven, uitvoerder: RAAP Oost



0 cm -Mv / 10,03 m +NAP
Lithologie: klei, uiterst siltig, zwak grindig, bruingrijs
Bodemkundig: interpretatie: verstoord

30 cm -Mv / 9,73 m +NAP
Lithologie: klei, uiterst siltig, lichtbruin, interpretatie: oeverafzettingen
Litho-stratigrafie: Betuwe Formatie
Bodemkundig: veel Fe-vlekken, volledig geoxideerd

70 cm -Mv / 9,33 m +NAP
Lithologie: klei, sterk siltig, lichtbruin, interpretatie: oeverafzettingen
Bodemkundig: veel Fe-vlekken, volledig geoxideerd

85 cm -Mv / 9,18 m +NAP
Lithologie: klei, matig siltig, lichtgrijs, schelpfragment, interpretatie: komafzettingen
Bodemkundig: enkele Fe-vlekken, volledig geoxideerd

185 cm -Mv / 8,18 m +NAP
Lithologie: klei, matig siltig, grijs, schelpengruis, interpretatie: komafzettingen
Bodemkundig: volledig gereduceerd

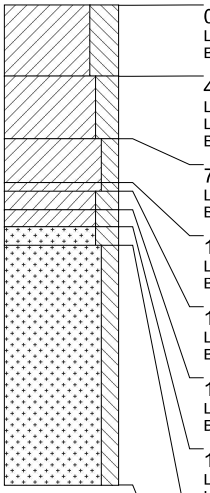
210 cm -Mv / 7,93 m +NAP
Lithologie: klei, matig siltig, zwak humeus, grijs, schelpengruis, weinig plantenresten, interpretatie: komafzettingen
Bodemkundig: volledig gereduceerd

260 cm -Mv / 7,43 m +NAP
Lithologie: klei, matig siltig, lichtgrijs, veel dikke humuslagen, spoor plantenresten, interpretatie: komafzettingen
Bodemkundig: volledig gereduceerd

Einde boring op 300 cm -Mv / 7,03 m +NAP

boring: DUSE-8

beschrijver: LF/EP, datum: 12-6-2008, X: 196.217, Y: 442.337, precisie locatie: 1 m, coördinaatsysteem: Rijksdriehoeksmeting, kaartblad: 40B, hoogte: 9,66, precisie hoogte: 1 cm, referentievlak: Normaal Amsterdams Peil, methode hoogtebepaling: AHN bestand, boortype: Edelman-7 en guts-3 cm, doel boring: archeologie - kartering, landgebruik: braak, vondstzichtbaarheid: geen, provincie: Gelderland, gemeente: Duiven, plaatsnaam: Duiven, opdrachtgever: Gemeente Duiven, uitvoerder: RAAP Oost



0 cm -Mv / 9,66 m +NAP
Lithologie: klei, uiterst siltig, bruingrijs
Bodemkundig: interpretatie: verstoord

40 cm -Mv / 9,26 m +NAP
Lithologie: klei, sterk siltig, lichtbruingrijs, interpretatie: oeverafzettingen
Litho-stratigrafie: Betuwe Formatie
Bodemkundig: veel Fe-vlekken, volledig geoxideerd, interpretatie: verstoord

75 cm -Mv / 8,91 m +NAP
Lithologie: klei, matig siltig, lichtgrijs, interpretatie: komafzettingen
Bodemkundig: enkele Fe-vlekken, volledig geoxideerd

100 cm -Mv / 8,66 m +NAP
Lithologie: klei, matig siltig, lichtgrijs, enkele zandlagen, interpretatie: komafzettingen
Bodemkundig: enkele Fe-vlekken, volledig geoxideerd

105 cm -Mv / 8,61 m +NAP
Lithologie: klei, sterk siltig, lichtgrijs, interpretatie: oeverafzettingen
Bodemkundig: enkele Fe-vlekken, volledig geoxideerd

115 cm -Mv / 8,51 m +NAP
Lithologie: klei, sterk siltig, lichtgrijs, zandbrokken, interpretatie: oeverafzettingen
Bodemkundig: enkele Fe-vlekken, volledig geoxideerd

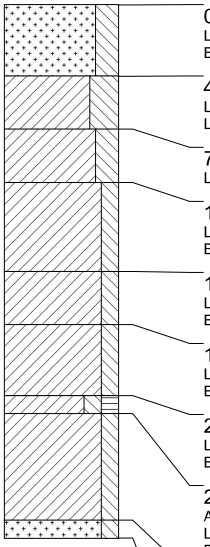
125 cm -Mv / 8,41 m +NAP
Lithologie: zand, sterk siltig, lichtgrijs, kleibrokken, zeer grof
Litho-stratigrafie: Formatie van Kreftenheye (fluviatiel)
Bodemkundig: enkele Fe-vlekken, volledig geoxideerd

135 cm -Mv / 8,31 m +NAP
Lithologie: zand, matig siltig, lichtgrijs, zeer grof
Litho-stratigrafie: Formatie van Kreftenheye (fluviatiel)
Bodemkundig: enkele Fe-vlekken, volledig geoxideerd

Einde boring op 270 cm -Mv / 6,96 m +NAP

boring: DUSE-9

beschrijver: LF/EP, datum: 12-6-2008, X: 196.223, Y: 442.388, precisie locatie: 1 m, coördinaatsysteem: Rijksdriehoeksmeting, kaartblad: 40B, hoogte: 9,81, precisie hoogte: 1 cm, referentievlak: Normaal Amsterdams Peil, methode hoogtebepaling: AHN bestand, boortype: Edelman-7 en guts-3 cm, doel boring: archeologie - kartering, landgebruik: braak, vondstzichtbaarheid: geen, provincie: Gelderland, gemeente: Duiven, plaatsnaam: Duiven, opdrachtgever: Gemeente Duiven, uitvoerder: RAAP Oost



0 cm -Mv / 9,81 m +NAP
Lithologie: zand, sterk siltig, lichtbruingrijs, enkele kleilagen, matig grof
Bodemkundig: interpretatie: verstoord

40 cm -Mv / 9,41 m +NAP
Lithologie: klei, uiterst siltig, grijs, enkele kleilagen, interpretatie: oeverafzettingen
Litho-stratigrafie: Betuwe Formatie

70 cm -Mv / 9,11 m +NAP
Lithologie: klei, sterk siltig, grijs, interpretatie: oeverafzettingen

100 cm -Mv / 8,81 m +NAP
Lithologie: klei, matig siltig, grijs, schelpengruis, interpretatie: komafzettingen
Bodemkundig: volledig gereduceerd

150 cm -Mv / 8,31 m +NAP
Lithologie: klei, matig siltig, donkergrijs, schelpengruis, interpretatie: komafzettingen
Bodemkundig: volledig gereduceerd

180 cm -Mv / 8,01 m +NAP
Lithologie: klei, matig siltig, donkergrijs, enkele humuslagen, schelpengruis, interpretatie: komafzettingen
Bodemkundig: volledig gereduceerd

220 cm -Mv / 7,61 m +NAP
Lithologie: klei, matig siltig, matig humeus, donkergrijs, schelpengruis, interpretatie: komafzettingen
Bodemkundig: laklaag/vegetatie-horizont, volledig gereduceerd

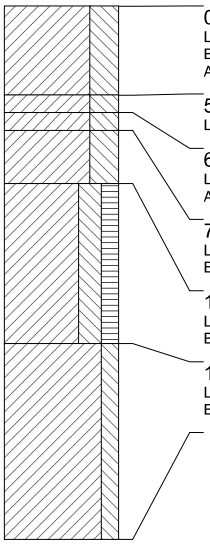
230 cm -Mv / 7,51 m +NAP
Algemeen: aard ondergrens: abrupt (<0,3 cm)
Lithologie: klei, matig siltig, grijs, schelpengruis, interpretatie: komafzettingen
Bodemkundig: volledig gereduceerd

290 cm -Mv / 6,91 m +NAP
Algemeen: aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm)
Lithologie: zand, matig siltig, grijs, zeer grof
Litho-stratigrafie: Formatie van Kreftenheye (fluviatiel)
Bodemkundig: volledig gereduceerd

Einde boring op 300 cm -Mv / 6,81 m +NAP

boring: DUSE-10

beschrijver: LF/EP, datum: 12-6-2008, X: 196.219, Y: 442.437, precisie locatie: 1 m, coördinaatsysteem: Rijksdriehoeksmeting, kaartblad: 40B, hoogte: 10,23, precisie hoogte: 1 cm, referentievlak: Normaal Amsterdams Peil, methode hoogtebepaling: AHN bestand, boortype: Edelman-7 en guts-3 cm, doel boring: archeologie - kartering, landgebruik: braak, vondstzichtbaarheid: geen, provincie: Gelderland, gemeente: Duiven, plaatsnaam: Duiven, opdrachtgever: Gemeente Duiven, uitvoerder: RAAP Oost



0 cm -Mv / 10,23 m +NAP
Lithologie: klei, uiterst siltig, bruingrijs
Bodemkundig: interpretatie: verstoord
Archeologie: fragmenten bouwpuin (onbepaald)

50 cm -Mv / 9,73 m +NAP
Lithologie: klei, uiterst siltig, lichtbruingrijs, interpretatie: oeverafzettingen

60 cm -Mv / 9,63 m +NAP
Lithologie: klei, uiterst siltig, lichtbruingrijs, interpretatie: oeverafzettingen
Archeologie: lichte zweem fosfaat

70 cm -Mv / 9,53 m +NAP
Lithologie: klei, uiterst siltig, lichtbruingrijs, zandbrokken, interpretatie: oeverafzettingen
Bodemkundig: enkele Fe-vlekken, volledig geoxideerd

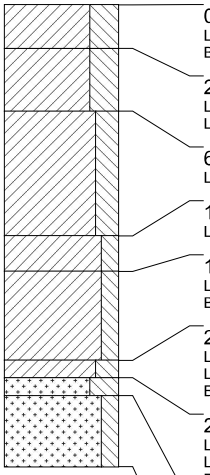
100 cm -Mv / 9,23 m +NAP
Lithologie: klei, sterk siltig, matig humeus, bruingrijs, kalkrijk, interpretatie: oeverafzettingen
Bodemkundig: enkele Fe-vlekken, oxidatie en reductie verschijnselen

190 cm -Mv / 8,33 m +NAP
Lithologie: klei, matig siltig, donkergrijs, schelpengruis, interpretatie: komafzettingen
Bodemkundig: volledig gereduceerd

Einde boring op 300 cm -Mv / 7,23 m +NAP

boring: DUSE-11

beschrijver: LF/EP, datum: 12-6-2008, X: 196.250, Y: 442.322, precisie locatie: 1 m, coördinaatsysteem: Rijksdriehoeksmeting, kaartblad: 40B, hoogte: 9,43, precisie hoogte: 1 cm, referentievlak: Normaal Amsterdams Peil, methode hoogtebepaling: AHN bestand, boortype: Edelman-7 en guts-3 cm, doel boring: archeologie - kartering, landgebruik: braak, vondstzichtbaarheid: geen, provincie: Gelderland, gemeente: Duiven, plaatsnaam: Duiven, opdrachtgever: Gemeente Duiven, uitvoerder: RAAP Oost



0 cm -Mv / 9,43 m +NAP
Lithologie: klei, uiterst siltig, bruingrijs
Bodemkundig: interpretatie: bouwvoor

25 cm -Mv / 9,18 m +NAP
Lithologie: klei, uiterst siltig, lichtbruingrijs, interpretatie: oeverafzettingen
Litho-stratigrafie: Betuwe Formatie

60 cm -Mv / 8,83 m +NAP
Lithologie: klei, sterk siltig, lichtbruingrijs, interpretatie: oeverafzettingen

130 cm -Mv / 8,13 m +NAP
Lithologie: klei, matig siltig, lichtgrijs, interpretatie: komafzettingen

150 cm -Mv / 7,93 m +NAP
Lithologie: klei, matig siltig, lichtgrijs, weinig plantenresten, interpretatie: komafzettingen
Bodemkundig: oxidatie en reductie verschijnselen

200 cm -Mv / 7,43 m +NAP
Lithologie: klei, sterk siltig, lichtgrijs, zandbrokken
Litho-stratigrafie: Formatie van Kreftenheye (fluviatiel)
Bodemkundig: oxidatie en reductie verschijnselen

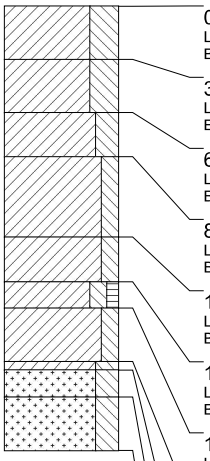
210 cm -Mv / 7,33 m +NAP
Lithologie: zand, uiterst siltig, lichtgrijs, zeer grof
Litho-stratigrafie: Formatie van Kreftenheye (fluviatiel)
Bodemkundig: oxidatie en reductie verschijnselen

220 cm -Mv / 7,23 m +NAP
Lithologie: zand, matig siltig, lichtgrijs, zeer grof
Litho-stratigrafie: Formatie van Kreftenheye (fluviatiel)
Bodemkundig: oxidatie en reductie verschijnselen

Einde boring op 260 cm -Mv / 6,83 m +NAP

boring: DUSE-12

beschrijver: LF/EP, datum: 12-6-2008, X: 196.264, Y: 442.359, precisie locatie: 1 m, coördinaatsysteem: Rijksdriehoeksmeting, kaartblad: 40B, hoogte: 9,56, precisie hoogte: 1 cm, referentievlak: Normaal Amsterdams Peil, methode hoogtebepaling: AHN bestand, boortype: Edelman-7 en guts-3 cm, doel boring: archeologie - kartering, landgebruik: braak, vondstzichtbaarheid: geen, provincie: Gelderland, gemeente: Duiven, plaatsnaam: Duiven, opdrachtgever: Gemeente Duiven, uitvoerder: RAAP Oost



0 cm -Mv / 9,56 m +NAP
Lithologie: klei, uiterst siltig, bruingrijs, interpretatie: oeverafzettingen
Bodemkundig: interpretatie: bouwvoor

30 cm -Mv / 9,26 m +NAP
Lithologie: klei, uiterst siltig, lichtbruin, interpretatie: oeverafzettingen
Bodemkundig: veel Fe-vlekken, volledig geoxideerd

60 cm -Mv / 8,96 m +NAP
Lithologie: klei, sterk siltig, lichtbruingrijs, schelpengruis, interpretatie: oeverafzettingen
Bodemkundig: veel Fe-vlekken, volledig geoxideerd

85 cm -Mv / 8,71 m +NAP
Lithologie: klei, matig siltig, lichtgrijs, interpretatie: komafzettingen
Bodemkundig: veel Fe-vlekken, volledig geoxideerd

130 cm -Mv / 8,26 m +NAP
Lithologie: klei, matig siltig, lichtgrijs, interpretatie: komafzettingen
Bodemkundig: enkele Fe-vlekken, oxidatie en reductie verschijnselen

155 cm -Mv / 8,01 m +NAP
Lithologie: klei, matig siltig, zwak humeus, grijs, spoor plantenresten, interpretatie: komafzettingen
Bodemkundig: laklaag/vegetatie-horizont, enkele Fe-vlekken, oxidatie en reductie verschijnselen

170 cm -Mv / 7,86 m +NAP
Lithologie: klei, matig siltig, lichtgrijs, interpretatie: komafzettingen
Bodemkundig: enkele Fe-vlekken, oxidatie en reductie verschijnselen

200 cm -Mv / 7,56 m +NAP
Algemeen: aard ondergrens: abrupt (<0,3 cm)
Lithologie: klei, sterk siltig, lichtgrijs, zandbrokken
Litho-stratigrafie: Formatie van Kreftenheye (fluviatiel)
Bodemkundig: enkele Fe-vlekken, oxidatie en reductie verschijnselen

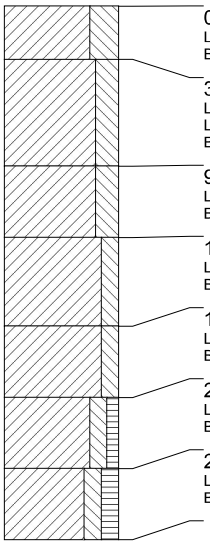
205 cm -Mv / 7,51 m +NAP
Algemeen: aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm)
Lithologie: zand, sterk siltig, lichtgrijs, kleibrokken, zeer grof
Litho-stratigrafie: Formatie van Kreftenheye (fluviatiel)
Bodemkundig: enkele Fe-vlekken

220 cm -Mv / 7,36 m +NAP
Lithologie: zand, sterk siltig, lichtgrijs, zeer grof
Litho-stratigrafie: Formatie van Kreftenheye (fluviatiel)
Bodemkundig: enkele Fe-vlekken

Einde boring op 250 cm -Mv / 7,06 m +NAP

boring: DUSE-13

beschrijver: LF/EP, datum: 12-6-2008, X: 196.266, Y: 442.410, precisie locatie: 1 m, coördinaatsysteem: Rijksdriehoeksmeting, kaartblad: 40B, hoogte: 9,52, precisie hoogte: 1 cm, referentievlak: Normaal Amsterdams Peil, methode hoogtebepaling: AHN bestand, boortype: Edelman-7 en guts-3 cm, doel boring: archeologie - kartering, landgebruik: braak, vondstzichtbaarheid: geen, provincie: Gelderland, gemeente: Duiven, plaatsnaam: Duiven, opdrachtgever: Gemeente Duiven, uitvoerder: RAAP Oost



0 cm -Mv / 9,52 m +NAP
Lithologie: klei, uiterst siltig, bruingrijs
Bodemkundig: interpretatie: bouwvoor

30 cm -Mv / 9,22 m +NAP
Lithologie: klei, sterk siltig, lichtbruin, interpretatie: oeverafzettingen
Litho-stratigrafie: Betuwe Formatie
Bodemkundig: enkele Fe-vlekken

90 cm -Mv / 8,62 m +NAP
Lithologie: klei, sterk siltig, lichtbruingrijs, schelpengruis, interpretatie: oeverafzettingen
Bodemkundig: enkele Fe-vlekken

130 cm -Mv / 8,22 m +NAP
Lithologie: klei, matig siltig, lichtgrijs, schelpengruis, interpretatie: komafzettingen
Bodemkundig: enkele Fe-vlekken, oxidatie en reductie verschijnselen

180 cm -Mv / 7,72 m +NAP
Lithologie: klei, matig siltig, lichtgrijs, matig slap, spoor plantenresten, interpretatie: komafzettingen
Bodemkundig: volledig gereduceerd

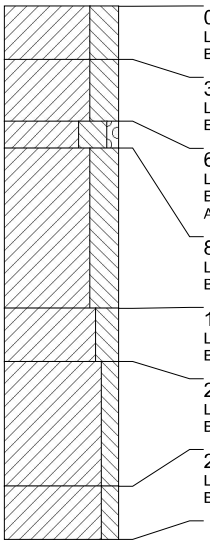
220 cm -Mv / 7,32 m +NAP
Lithologie: klei, matig siltig, zwak humeus, lichtgrijs, matig slap, spoor plantenresten, interpretatie: komafzettingen
Bodemkundig: volledig gereduceerd

260 cm -Mv / 6,92 m +NAP
Lithologie: klei, matig siltig, matig humeus, grijs, matig slap, spoor plantenresten, interpretatie: komafzettingen
Bodemkundig: volledig gereduceerd

Einde boring op 300 cm -Mv / 6,52 m +NAP

boring: DUSE-14

beschrijver: LF/EP, datum: 12-6-2008, X: 196.307, Y: 442.384, precisie locatie: 1 m, coördinaatsysteem: Rijksdriehoeksmeting, kaartblad: 40B, hoogte: 10,01, precisie hoogte: 1 cm, referentievlak: Normaal Amsterdams Peil, methode hoogtebepaling: AHN bestand, boortype: Edelman-7 en guts-3 cm, doel boring: archeologie - kartering, landgebruik: braak, vondstzichtbaarheid: geen, provincie: Gelderland, gemeente: Duiven, plaatsnaam: Duiven, opdrachtgever: Gemeente Duiven, uitvoerder: RAAP Oost



0 cm -Mv / 10,01 m +NAP
Lithologie: klei, uiterst siltig, bruingrijs
Bodemkundig: interpretatie: bouwvoor

30 cm -Mv / 9,71 m +NAP
Lithologie: klei, uiterst siltig, lichtbruingrijs, interpretatie: oeverafzettingen
Bodemkundig: enkele Fe-vlekken, volledig geoxideerd

65 cm -Mv / 9,36 m +NAP
Lithologie: klei, uiterst siltig, zwak grindig, lichtbruingrijs, interpretatie: oeverafzettingen
Bodemkundig: enkele Fe-vlekken, volledig geoxideerd
Archeologie: enkel fragment bouwpuin (onbepaald)

80 cm -Mv / 9,21 m +NAP
Lithologie: klei, uiterst siltig, lichtbruingrijs, interpretatie: oeverafzettingen
Bodemkundig: enkele Fe-vlekken, volledig geoxideerd

170 cm -Mv / 8,31 m +NAP
Lithologie: klei, sterk siltig, lichtbruingrijs, stevig, schelpengruis, interpretatie: oeverafzettingen
Bodemkundig: enkele Fe-vlekken, volledig geoxideerd

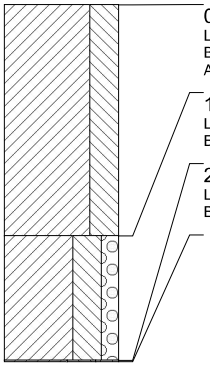
200 cm -Mv / 8,01 m +NAP
Lithologie: klei, matig siltig, bruingrijs, weinig plantenresten, interpretatie: komafzettingen
Bodemkundig: enkele Fe-vlekken, oxidatie en reductie verschijnselen

270 cm -Mv / 7,31 m +NAP
Lithologie: klei, matig siltig, bruingrijs, spoor plantenresten, interpretatie: komafzettingen
Bodemkundig: volledig gereduceerd

Einde boring op 300 cm -Mv / 7,01 m +NAP

boring: DUSE-15

beschrijver: LF/EP, datum: 12-6-2008, X: 196.311, Y: 442.425, precisie locatie: 1 m, coördinaatsysteem: Rijksdriehoeksmeting, kaartblad: 40B, hoogte: 9,89, precisie hoogte: 1 cm, referentievlak: Normaal Amsterdams Peil, methode hoogtebepaling: AHN bestand, boortype: Edelman-7 en guts-3 cm, doel boring: archeologie - kartering, landgebruik: braak, vondstzichtbaarheid: geen, provincie: Gelderland, gemeente: Duiven, plaatsnaam: Duiven, opdrachtgever: Gemeente Duiven, uitvoerder: RAAP Oost



0 cm -Mv / 9,89 m +NAP
Lithologie: klei, uiterst siltig, bruingrijs
Bodemkundig: interpretatie: verstoord
Archeologie: fragmenten bouwpuin (onbepaald)

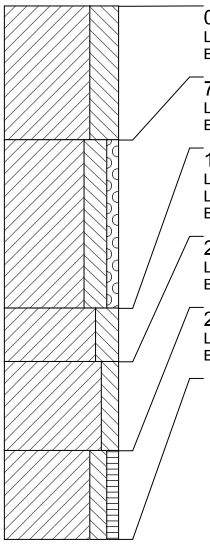
130 cm -Mv / 8,59 m +NAP
Lithologie: klei, uiterst siltig, matig grindig, bruingrijs, enkele zandlagen
Bodemkundig: volledig gereduceerd, interpretatie: verstoord

200 cm -Mv / 7,89 m +NAP
Lithologie: klei, uiterst siltig, sterk grindig, bruingrijs, enkele zandlagen
Bodemkundig: volledig gereduceerd, interpretatie: verstoord

Einde boring op 201 cm -Mv / 7,88 m +NAP

boring: DUSE-16

beschrijver: LF/EP, datum: 12-6-2008, X: 196.340, Y: 442.406, precisie locatie: 1 m, coördinaatsysteem: Rijksdriehoeksmeting, kaartblad: 40B, hoogte: 9,89, precisie hoogte: 1 cm, referentievlak: Normaal Amsterdams Peil, methode hoogtebepaling: AHN bestand, boortype: Edelman-7 en guts-3 cm, doel boring: archeologie - kartering, landgebruik: braak, vondstzichtbaarheid: geen, provincie: Gelderland, gemeente: Duiven, plaatsnaam: Duiven, opdrachtgever: Gemeente Duiven, uitvoerder: RAAP Oost



0 cm -Mv / 9,89 m +NAP
Lithologie: klei, uiterst siltig, bruingrijs
Bodemkundig: interpretatie: verstoord

75 cm -Mv / 9,14 m +NAP
Lithologie: klei, sterk siltig, zwak grindig, grijs
Bodemkundig: volledig gereduceerd, interpretatie: verstoord

170 cm -Mv / 8,19 m +NAP
Lithologie: klei, sterk siltig, grijs, spoor plantenresten, interpretatie: oeverafzettingen
Litho-stratigrafie: Betuwe Formatie
Bodemkundig: volledig gereduceerd

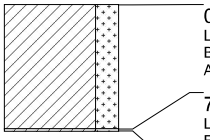
200 cm -Mv / 7,89 m +NAP
Lithologie: klei, matig siltig, grijs, spoor plantenresten, interpretatie: komafzettingen
Bodemkundig: volledig gereduceerd

250 cm -Mv / 7,39 m +NAP
Lithologie: klei, matig siltig, zwak humeus, grijs, spoor plantenresten, interpretatie: komafzettingen
Bodemkundig: volledig gereduceerd

Einde boring op 300 cm -Mv / 6,89 m +NAP

boring: DUSE-17

beschrijver: LF/EP, datum: 12-6-2008, X: 196.196, Y: 442.484, precisie locatie: 1 m, coördinaatsysteem: Rijksdriehoeksmeting, kaartblad: 40B, hoogte: 8,84, precisie hoogte: 1 cm, referentievlak: Normaal Amsterdams Peil, methode hoogtebepaling: AHN bestand, boortype: Edelman-7 en guts-3 cm, doel boring: archeologie - kartering, landgebruik: braak, vondstzichtbaarheid: geen, provincie: Gelderland, gemeente: Duiven, plaatsnaam: Duiven, opdrachtgever: Gemeente Duiven, uitvoerder: RAAP Oost



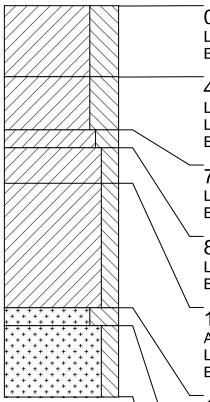
0 cm -Mv / 8,84 m +NAP
Lithologie: klei, sterk zandig, bruin
Bodemkundig: interpretatie: verstoord
Archeologie: veel fragmenten bouwpuin (onbepaald)

70 cm -Mv / 8,14 m +NAP
Lithologie: klei, sterk zandig, bruin
Bodemkundig: interpretatie: verstoord
Archeologie: ondoordringbaar bouwpuin (onbepaald)

Einde boring op 71 cm -Mv / 8,13 m +NAP

boring: DUSE-18

beschrijver: LF/EP, datum: 12-6-2008, X: 196.220, Y: 442.364, precisie locatie: 1 m, coördinaatsysteem: Rijksdriehoeksmeting, kaartblad: 40B, hoogte: 9,95, precisie hoogte: 1 cm, referentievlak: Normaal Amsterdams Peil, methode hoogtebepaling: AHN bestand, boortype: Edelman-7 en guts-3 cm, doel boring: archeologie - kartering, landgebruik: braak, vondstzichtbaarheid: geen, provincie: Gelderland, gemeente: Duiven, plaatsnaam: Duiven, opdrachtgever: Gemeente Duiven, uitvoerder: RAAP Oost



0 cm -Mv / 9,95 m +NAP
Lithologie: klei, uiterst siltig, bruingrijs
Bodemkundig: interpretatie: verstoord

40 cm -Mv / 9,55 m +NAP
Lithologie: klei, uiterst siltig, lichtbruingrijs
Litho-stratigrafie: Betuwe Formatie
Bodemkundig: enkele Fe-vlekken

70 cm -Mv / 9,25 m +NAP
Lithologie: klei, sterk siltig, lichtbruingrijs
Bodemkundig: enkele Fe-vlekken, oxidatie en reductie verschijnselen

80 cm -Mv / 9,15 m +NAP
Lithologie: klei, matig siltig, lichtgrijs, interpretatie: komafzettingen
Bodemkundig: enkele Fe-vlekken, oxidatie en reductie verschijnselen

100 cm -Mv / 8,95 m +NAP
Algemeen: aard ondergrens: abrupt (<0,3 cm)
Lithologie: klei, matig siltig, grijs, spoor plantenresten, interpretatie: komafzettingen
Bodemkundig: volledig gereduceerd

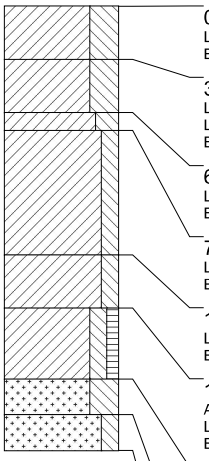
170 cm -Mv / 8,25 m +NAP
Algemeen: aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm)
Lithologie: zand, uiterst siltig, grijs, kleibrokken, zeer grof, spoor plantenresten
Litho-stratigrafie: Formatie van Kreftenheye (fluviatiel)
Bodemkundig: volledig gereduceerd

180 cm -Mv / 8,15 m +NAP
Lithologie: zand, matig siltig, grijs, zeer grof
Litho-stratigrafie: Formatie van Kreftenheye (fluviatiel)
Bodemkundig: volledig gereduceerd

Einde boring op 220 cm -Mv / 7,75 m +NAP

boring: DUSE-19

beschrijver: LF/EP, datum: 12-6-2008, X: 196.214, Y: 442.313, precisie locatie: 1 m, coördinaatsysteem: Rijksdriehoeksmeting, kaartblad: 40B, hoogte: 9,54, precisie hoogte: 1 cm, referentievlak: Normaal Amsterdams Peil, methode hoogtebepaling: AHN bestand, boortype: Edelman-7 en guts-3 cm, doel boring: archeologie - kartering, landgebruik: braak, vondstzichtbaarheid: geen, provincie: Gelderland, gemeente: Duiven, plaatsnaam: Duiven, opdrachtgever: Gemeente Duiven, uitvoerder: RAAP Oost



0 cm -Mv / 9,54 m +NAP
Lithologie: klei, uiterst siltig, bruingrijs
Bodemkundig: interpretatie: verstoord

30 cm -Mv / 9,24 m +NAP
Lithologie: klei, uiterst siltig, lichtbruingrijs, interpretatie: oeverafzettingen
Litho-stratigrafie: Betuwe Formatie
Bodemkundig: veel Fe-vlekken

60 cm -Mv / 8,94 m +NAP
Lithologie: klei, sterk siltig, lichtbruingrijs, interpretatie: oeverafzettingen
Bodemkundig: veel Fe-vlekken

70 cm -Mv / 8,84 m +NAP
Lithologie: klei, matig siltig, lichtbruingrijs, schelpengruis, interpretatie: komafzettingen
Bodemkundig: veel Fe-vlekken

140 cm -Mv / 8,14 m +NAP
Lithologie: klei, matig siltig, lichtbruingrijs, schelpengruis, spoor plantenresten, interpretatie: komafzettingen
Bodemkundig: volledig gereduceerd

170 cm -Mv / 7,84 m +NAP
Algemeen: aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm)
Lithologie: klei, matig siltig, zwak humeus, grijs, kalkrijk, interpretatie: komafzettingen
Bodemkundig: volledig gereduceerd

210 cm -Mv / 7,44 m +NAP
Algemeen: aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm)
Lithologie: zand, uiterst siltig, grijs, zeer grof, kalkrijk
Litho-stratigrafie: Formatie van Kreftenheye (fluviatiel)
Bodemkundig: volledig gereduceerd

230 cm -Mv / 7,24 m +NAP
Lithologie: zand, matig siltig, grijs, zeer grof
Litho-stratigrafie: Formatie van Kreftenheye (fluviatiel)
Bodemkundig: volledig gereduceerd

Einde boring op 250 cm -Mv / 7,04 m +NAP

Bijlage 15 Waterparagraaf

Beknopte waterparagraaf
Rivierweg te Duiven

Opdrachtgever
BRO
Bosscheweg 107
5282 WV BOXTEL

Projectnummer
Aeres Milieu projectnummer AM19284

Status rapport
Definitief

Contactgegevens
Aeres Milieu B.V.
Noordhoven 4
6042 NW ROERMOND
(t) 0475 – 320 000
e-mail: info@aeres-milieu.nl
www.aeres-milieu.nl

Autorisatie

Opsteller rapport:	paraaf	datum
Dhr. M. Vrolix, bc.		16 juli 2020
Kwaliteitscontrole:	paraaf	datum
Ing. T.K.P.G. Thijssen		16 juli 2020

INHOUDSOPGAVE

1. INLEIDING **3**

2. WATERPARAGRAAF **6**
2.1 Inleiding *6*
2.2 Watertoetsproces *7*
2.3 Watersysteem *8*
Grondwater *9*
Oppervlaktewater *9*
Hemelwater *10*
Afvalwater *11*
2.4 Samenvatting en aandachtspunten nieuwe planinvulling *12*

3. OVERIGE AANDACHTSPUNTEN **14**

Bijlagen:
1 Topografische overzichtskaart
2 Tekening toekomstige inrichting plangebied
3 Geraadpleegde literatuur + Rioleringsplan TAUW 2016

1. INLEIDING

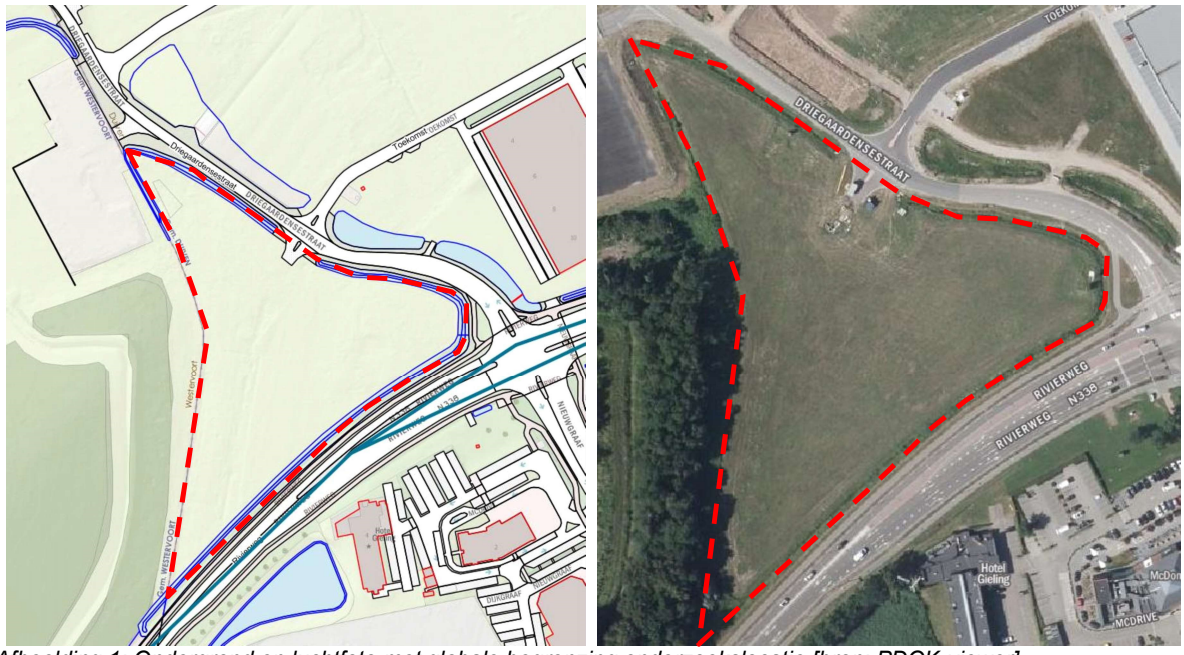
Algemeen

Plangebied	: Rivierweg / Driegaardensestraat te Duiven
Kadastrale registratie	: Duiven, sectie F, nrs. 319, 322, 324, 339, 505, 506 en 650 (ged.)
Coördinaten (RD stelsel)	: X = 196.250 / Y = 442.390
Oppervlakte studiegebied	: circa 1,96 ha
Peil maaiveld	: circa 10-10,4 meter +NAP
Peil grondwaterstand (DINO)	: circa 1,5 meter beneden maaiveld
Waterschap	: Waterschap Rijn en IJssel

In opdracht van BRO heeft Aeres Milieu een beknopte waterparagraaf opgesteld voor de voorgenomen realisatie van een zogenaamd 'Fresh & Fast'-concept op de locatie Seingraaf te Duiven.

De planlocatie bevindt zich noordelijk van Centerpoort-Nieuwgraaf nabij de A12, de belangrijkste snelweg die Rotterdam met het Ruhrgebied verbindt. De onderzoekslocatie is bouwrijp gemaakt en momenteel braakliggend met rondom grotendeels een watergang. De afbakening van het plangebied is hierdoor duidelijk zichtbaar.

Ten zuiden ligt de Rivierweg, oost- en noordelijk de Driegaardensestraat en westelijk een groenstrook. Westelijk betreft tevens de grens tussen de gemeente Duiven en Westervoort. Op onderstaande afbeeldingen is de globale begrenzing van de onderzoekslocatie weergegeven. In bijlage 1 is een topografische overzichtskaart opgenomen.



Afbeelding 1: Ondergrond en luchtfoto met globale begrenzing onderzoekslocatie [bron: PDOK-viewer]

Aanleiding
De aanleiding voor het onderzoek en het opstellen van deze waterparagraaf is de voorgenomen herontwikkeling van het plangebied en de verplichting hierbij te bepalen welke de gevolgen op het bestaande watersysteem zijn en welke wijzigingen er plaatsvinden in de (afval)waterstromen uit het plangebied.

Doel
Het doel van deze rapportage is een beschrijving te geven van de manier waarop rekening wordt gehouden met de gevolgen van de voorgenomen herinrichting van het plangebied voor de waterhuishouding. Bij (her)ontwikkelingen dient er (grond)water neutraal te worden ontwikkeld.

Beleidskader
Sinds 1 november 2003 is het wettelijk verplicht, in het kader van het Besluit Ruimtelijke Ordening, een watertoets te verrichten. In de toelichting bij ruimtelijke besluiten en plannen, waarop bovengenoemd besluit van toepassing is, is het noodzakelijk een beschrijving te geven van de manier waarop rekening is gehouden met de gevolgen van het plan voor de waterhuishouding. Het onderzoek is op zorgvuldige wijze uitgevoerd volgens de algemeen gebruikelijke inzichten en methoden. De adviezen in dit rapport voldoen aan de vigerende wet- en regelgeving van Europees tot lokaal niveau. Zie hiervoor ook bijlage 3.

Het waterbeleid in Nederland wordt van Europees niveau vertaald via rijks-, provinciaal en waterschaps-beleid, naar gemeentelijk beleid om samen de waterproblematiek in Nederland aan te pakken. Dit resulteert in de verplichting een watertoets uit te laten voeren. De voorschriften zijn vastgelegd in onder andere de Europese Kaderrichtlijn Water en zijn verder geïmplementeerd in het Rijksbeleid om te komen tot een duurzaam waterbeheer. Het Nationaal Waterplan richt zich op bescherming tegen overstromingen, beschikbaarheid van voldoende en schoon water, en diverse vormen van gebruik van water. Ook worden de maatregelen genoemd die hiertoe worden genomen.

Door de Nota Ruimte krijgt met name het waterbeleid een wezenlijk andere oriëntatie: van reageren naar anticiperen. De laatste jaren dient in ruimtelijke plannen steeds meer aandacht besteed te worden aan waterhuishoudkundige aspecten. Voor de aanpak is een Kaderrichtlijn Water opgesteld en dit is verder vertaald in het KRW-maatregel- en Waterbeheerprogramma 2016-2021.

In dit waterbeheerprogramma zijn de ambities en doelen voor het waarborgen van de waterveiligheid, het zorgen voor voldoende én schoon oppervlaktewater, het zuiveren van afvalwater en het verder ontwikkelen van de vele samenwerkings- en innovatiemogelijkheden opgenomen. Het nieuwe Waterbeheerprogramma draagt de titel ‘Partnerschap als watermerk’. De huidige wateropgaven zijn zo complex, dat alleen een aanpak samen met partnerorganisaties en inwoners zorgt voor de gewenste resultaten en de beste oplossingen. In overleg worden projecten en maatregelen zo goed mogelijk op elkaar afgestemd. De bedoeling is om het dagelijks werk van het waterschap (onderhoud van dijken en keringen, peilbeheer, oevers maaien, afvalwater zuiveren,…) beter, effectiever, efficiënter en integraler te doen.

De Gelderse Omgevingsvisie en -verordening zijn op 19 december 2018 vastgesteld. Om het voorgaande beleid uit de Omgevingsvisie 2014-2018 voort te zetten zijn voor windenergie, plussenbeleid en water aanvullende beleidsdocumenten vastgesteld. Deze beleidsdocumenten zijn zelfstandig toepasbaar, in het kader van de uitvoering van de nieuwe Omgevingsvisie ‘Gaaf Gelderland’. De doelen en kwaliteit staan centraal, niet de exacte middelen.

De Omgevingsvisie beschrijft de lange termijn ambities en beleidsdoelen voor de fysiek leefomgeving (verkeer, water, natuur, milieu en ruimtelijke ordening). In de Omgevingsverordening zijn regels en bepalingen over de inrichting en beheer van de ruimtelijke omgeving vastgelegd. Met de Omgevingsvisie en -verordening loopt de provincie vooruit op de aankomende Omgevingswet, die naar verwachting in 2021 van kracht wordt. Deze wet biedt meer ruimte voor initiatieven en ontwikkelingen in het fysieke domein, in gesprek met de omgeving. Wanneer het nodig is, worden onderdelen van de Omgevingsvisie en -verordening geactualiseerd, anticipeert op de eisen van de Omgevingswet.

Voorts zijn in Nederland diverse Waterschappen die zich richten op een veilig en goed bewoonbaar land met gezonde, duurzame watersystemen. De waterbeheerders werken daarom integraal samen met gemeenten, die het beheer over de ruimtelijke ordening en van de openbare ruimte hebben. In het Waterbeheerplan 2016-2021 van Waterschap Rijn en IJssel staat het beleid beschreven. In het waterbeheerplan staat beschreven welke ontwikkelingen voor het waterbeheer van belang zijn en welke accenten/prioriteiten van belang zijn.

Vanuit de omgevingsverkenning is het beleid beschreven voor de primaire taakgebieden:
- Bescherming tegen overstromingen en werken aan veiligheid: Veilig water.
- Zorgen voor de juiste hoeveelheid water en passende waterpeilen: Voldoende water.
- Zorgen voor een goede waterkwaliteit die nodig is voor mens, plant en dier: Schoon water.
- Verwerken van afvalwater en het benutten van energie en grondstoffen daaruit: Afvalwater.
- Zorgen voor goede randvoorwaarden voor beroepsvaart op de Oude IJssel: Vaarwegbeheer.

De Watervisie 2030 van waterschap Rijn en IJssel geeft aan hoe het waterschap aankijkt tegen de gewenste ruimtelijke inrichting van het beheersgebied, om de wateropgaven waarvoor ze staan duurzaam op te lossen. Er moet daartoe een betere afstemming worden gevonden tussen de waterwensen van de verschillende grondgebruiksvormen en het watersysteem zelf. Omdat ruimtelijke oplossingen op langere termijn duurzamer zijn, krijgen deze de voorkeur boven technische oplossingen. Bij het zoeken naar ruimtelijke oplossingen geldt het natuurlijk watersysteem als ideaalbeeld. Het waterschap streeft ernaar regenwater niet meer via de riolering af te voeren. Het rioleringsstelsel wordt aldus minder zwaar belast, waardoor de kans op overstorten van rioolwater op oppervlaktewater kleiner wordt.

In het waterplan en het verbreed Gemeentelijk Rioleringsplan is het beleid van de gemeente Duiven opgenomen waarbij tevens twee nieuw belangrijke dimensies toegevoegd zijn: verbreding van de gemeentelijke watertaken (zorgplichten) en samenwerking in de afvalwaterketen tussen de vier Liemerse gemeenten (Zevenaar, Rijnwaarden, Duiven & Westervoort) en het Waterschap Rijn & IJssel. De twee nieuwe watertaken zijn hemelwaterzorgplicht en grondwaterzorgplicht. Het vGRP sluit aan op het Waterplan van de gemeente Duiven. Omdat in het vGRP geen projecten zijn opgenomen, zijn de thema's en beleid nog van toepassing. Ter plaatse van het industrieterrein dient duurzaam ontwikkeld te worden.

Ontwikkelingen dienen 'waterneutraal' plaats te vinden. Ingrepen mogen in principe geen veranderingen aan het watersysteem teweeg brengen. Ruimtelijke ordening en water zijn onlosmakelijk met elkaar verbonden. Er is meer ruimte nodig voor het waterbeheer van de toekomst. Ook op andere terreinen, zoals recreatie, wonen en landbouw speelt water een centrale rol. Het waterschap wil in het watertoetsproces vroegtijdig meedenken over de rol van het water in de ruimtelijke ontwikkeling en wil samen met de gemeente op zoek naar de bijdrage die water kan leveren aan de verbetering van de leefomgeving.

In het waterhuishoudkundige onderzoek is kort aandacht besteed aan de huidige bodemkundige- en (geo)hydrologische situatie, de gehanteerde uitgangspunten en randvoorwaarden, en de (on)mogelijkheden om neerslag in de toekomstige situatie te bergen en te infiltreren.

In het algemeen is het doel het zoveel mogelijk afkoppelen van schoon hemelwater om deze vervolgens te infiltreren in de grond. Bij infiltratie moet voorkomen worden dat er schadelijke stoffen via bouwmaterialen als bijvoorbeeld zink, lood en koper in het water of de in de bodem terechtkomen.

De benodigde ruimte voor compenserende waterberging wordt berekend op basis van maatgevende regenbuien, de toename aan verhard oppervlak en de maximaal toelaatbare peilstijging. Bij de keuze van het soort bergingsvoorziening hanteert het waterschap de trits vasthouden-bergen-afvoeren in relatie tot de vuilgraad van de waterstroom (licht tot sterk verontreinigd).

Leeswijzer
In hoofdstuk 2 is de planontwikkeling beschreven en de watertoetstabel opgenomen. Hierbij zijn de relevante wateraspecten kort toegelicht met de bijhorende randvoorwaarden en aanbevelingen voor de voorgenomen planontwikkeling. In hoofdstuk 3 tenslotte worden nog enkele algemene aandachtspunten opgesomd.

Het onderzoek is op zorgvuldige wijze uitgevoerd volgens de algemeen gebruikelijke inzichten en methoden. Aeres Milieu B.V. heeft geen binding met de opdrachtgever en/of de onderzoekslocatie anders dan als onafhankelijk onderzoeksbureau. Aeres Milieu B.V. is niet verantwoordelijk voor eventuele vervolgschade door onvoldoende gedimensioneerde voorzieningen of wateroverlast door de planontwikkeling.

2. WATERPARAGRAAF

2.1 Inleiding

Deze waterparagraaf is opgesteld voor de voorgenomen herontwikkeling van een braakliggend terrein gelegen binnen bedrijventerrein Seingraaf te Duiven. Noordoostelijk van de Driegaardensestraat is reeds een toegangsweg en industriepand aangelegd en zijn diverse nutsvoorzieningen gerealiseerd.

Op de onderzoekslocatie wil men een concentratie van horeca- en leisurevoorzieningen, gericht op toeristen/recreanten en de bezoekers van het grootschalige winkelgebied realiseren. De voorgenomen panden betreffen een tankstation met shop en diverse gebouwen voor Horeca en Leisure. Het voorliggende planvoornemen past op grote lijnen binnen het vigerende bestemmingsplan 'Bedrijventerrein Seingraaf', dat op 2 juli 2012 is vastgesteld door de gemeenteraad van Duiven (zie linker uitsnede bij afbeelding 2). Echter zijn de gewenste bouwvlakken nu anders gesitueerd (zie rechter uitsnede bij afbeelding 2 en in bijlage 2).



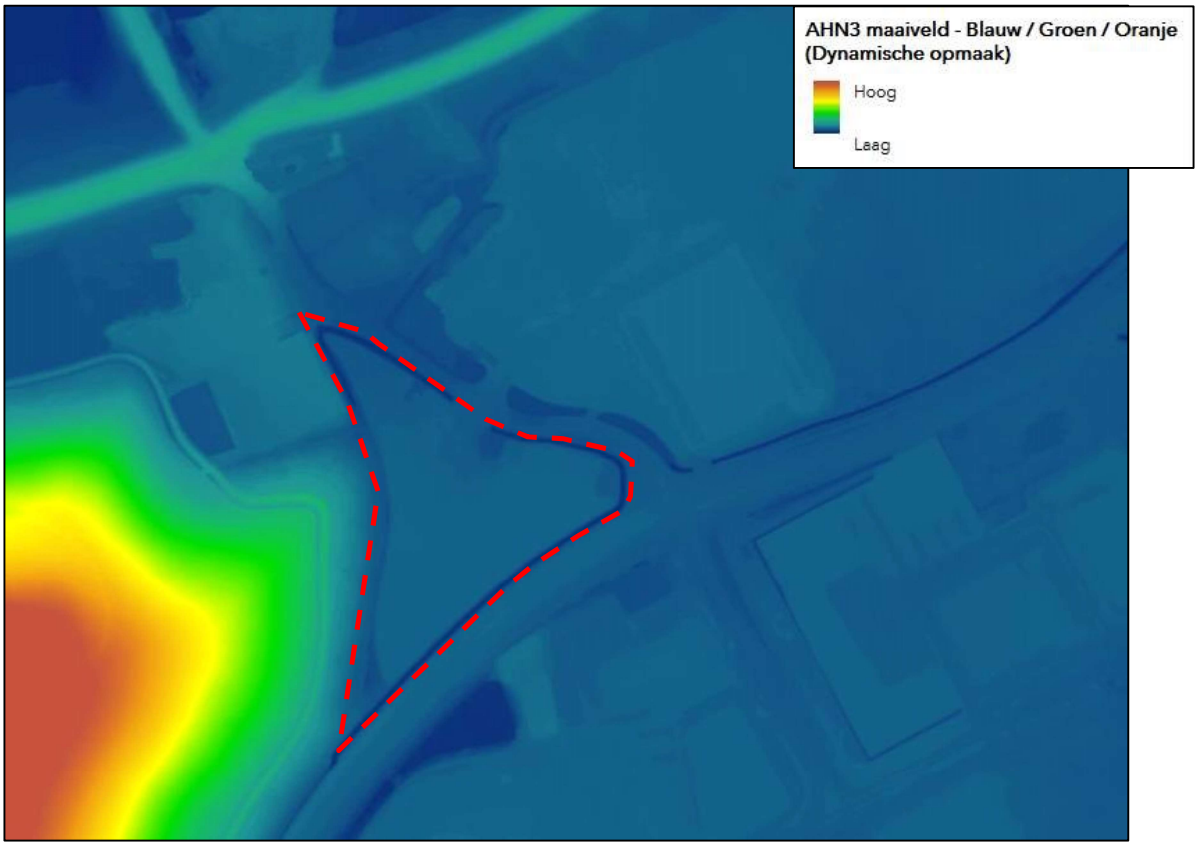
Afbeelding 2: Uitsnede bestemmingsplan Bedrijventerrein Seingraaf en voorgenomen planinvulling [bron: Ruimtelijke plannen Nederland en opdrachtgever]

Van belang bij nieuwe ontwikkelingen is het voorkomen van wateroverlast. Omdat dit samenhangt met de hoogteligging van het perceel is de actuele maaiveldhoogte bestudeerd. Ter bepaling van de maaiveldhoogtes is uitgegaan van onderstaande hoogtekaart.

Uit de geraadpleegde gegevens blijkt dat de onderzoekslocatie omstreeks 2016 met ca. 0,5 tot 1 meter opgehoogd is. Hierbij is noordoostelijk tevens een bredere toegang tot het perceel aangelegd. Het plangebied ligt momenteel op ca. 10-10,4 meter +NAP en kent enkele kleine hoogteverschillen.

Globaal is het perceel licht aflopend naar de noord- en oostelijke hoek (ca. 9,8 m +NAP). De noordoostelijke Driegaardensestraat ligt op ca. 10-9,8 meter +NAP. Rondom het plangebied (noord-, oost-, en zuidelijk) is een watergang aanwezig (slootbodem ca. 8,2 meter +NAP).

Westelijk is een bult in het landschap zichtbaar. Dit betreft een oude stortlocatie, ook wel gekend als de 'bult van Putman'.



Afbeelding 3: Hoogtekaart van het plangebied en omgeving met aanduiding plangebied [Bron: hoogtekaart Nederland]

Bij ruimtelijke ontwikkelingen waarbij het verhard oppervlak toeneemt en/of het waterbergend vermogen afneemt, dienen er maatregelen genomen te worden om de negatieve effecten van deze ruimtelijke ontwikkelingen op de waterhuishouding te voorkomen. Uitgangspunt is dat eventuele maatregelen in of nabij het plangebied zelf plaatsvinden om te komen tot een duurzame ontwikkeling.

2.2 Watertoetsproces

Het Waterschap Rijn en IJssel heeft een 'Handreiking Standaard Waterparagraaf voor bestemmingsplannen' opgesteld, waarin een watertoetstabel is opgenomen. In de betreffende tabel zijn voor verschillende thema's toetsvragen opgenomen welke zijn beantwoord. De toetsvragen die met 'ja' worden beantwoord zijn belangrijke thema's. Die thema's worden nader toegelicht in de volgende subparagraaf. Aan de hand van beantwoording van de vragen in de tabel is op te maken welke procedure gevolgd dient te worden.

Thema	Toetsvraag	Relevant	Intensiteit#
Veiligheid	1. Ligt in of binnen 20 meter vanaf het plangebied een waterkering? (primaire waterkering, regionale waterkering of kade)	Nee	2
	2. Ligt het plangebied in een waterbergingsgebied of winterbed van een rivier?	Nee	2
Riolering en Afvalwaterketen	1. Is de toename van het afvalwater (DWA) groter dan 1 m^3/uur?	Nee	2
	2. Ligt in het plangebied een persleiding van WRIJ?	Nee	1
	3. Ligt in of nabij het plangebied een RWZI van het waterschap?	Nee	1

Thema	Toetsvraag	Relevant	Intensiteit#
Wateroverlast (oppervlaktewater)	1. Is er sprake van toename van het verhard oppervlak met meer dan 2500 m^2?	Nee	2
	2. Is er sprake van toename van het verhard oppervlak met meer dan 500 m^2?	Nee	1
	3. Zijn er kansen voor het afkoppelen van bestaand verhard oppervlak?	Nee	1
	4. In of nabij het plangebied bevinden zich natte en laag gelegen gebieden, beekdalen, overstromingsvlaktes?	Nee	1
Oppervlakte-waterkwaliteit	1. Wordt vanuit het plangebied (hemel)water op oppervlaktewater geloosd?	Ja	1
Grondwater-overlast	1. Is in het plangebied sprake van slecht doorlatende lagen in de ondergrond?	Ja	1
	2. Is in het plangebied sprake van kwel?	Nee	1
	3. Beoogt het plan dempen van perceelsloten of andere wateren?	Nee	1
Grondwater-kwaliteit	1. Ligt het plangebied in de beschermingszone van een drinkwateronttrekking?	Nee	1
Inrichting en beheer	1. Bevinden zich in of nabij het plangebied wateren die in eigendom of beheer zijn bij het waterschap?	Ja	1
	2. Heeft het plan herinrichting van watergangen tot doel?	Nee	2
Volksgezondheid	1. In of nabij het plangebied bevinden zich overstorten uit het gemengde stelsel?	Nee	1
	2. Bevinden zich, of komen er functies, in of nabij het plangebied die milieuhygiënische of verdrinkingsrisico's met zich meebrengen (zwemmen, spelen, tuinen aan water)?	Nee	1
Natte natuur	1. Bevindt het plangebied zich in of nabij een natte EVZ?	Nee	2
	2. Ligt in of nabij het plangebied een HEN of SED water?	Nee	2
	3. Bevindt het plangebied zich in beschermingszones voor natte natuur?	Nee	1
	4. Bevindt het plangebied zich in een Natura 2000-gebied?	Nee	1
Verdroging	1. Bevindt het plangebied zich in een TOP-gebied?	Nee	1
Recreatie	1. Bevinden zich in het plangebied watergangen en/of gronden in beheer van het waterschap waar actief recreatief medegebruik mogelijk wordt?	Nee	2
Cultuurhistorie	1. Zijn er cultuurhistorische waterobjecten in het plangebied aanwezig?	Nee	1

 # de intensiteit van het watertoetsproces is afhankelijk van de antwoorden op bovenstaande vragen. Als er op een categorie 2 vraag een 'ja' is geantwoord, is een uitgebreide watertoets noodzakelijk. Is er op geen van de categorie 2 vragen een 'ja' geantwoord, dan kan een verkorte watertoets doorlopen worden. Als er alleen met 'nee' is geantwoord, dan is het RO-plan waterhuishoudkundig niet van belang en hoeft er geen wateradvies bij het waterschap gevraagd te worden.

Voor het huidig planontwerp is op basis van bovenstaande aspecten vooroverleg en een wateradvies van het waterschap Rijn en IJssel benodigd. Naar aanleiding van de opgestelde conceptwaterparagraaf heeft op 16 juli 2020 tevens een overleg met het waterschap en de gemeente plaatsgevonden voor de afstemming van enkele aandachtspunten.

Deze aspecten zijn samen met een kleine toelichting op het huidig en toekomstig waterhuishoudkundig systeem hieronder beschreven, specifiek gericht op de relevante thema's.

2.3 Watersysteem

De (water)systemen zoals die in het plangebied en omgeving voorkomen, worden onderverdeeld in grond-, oppervlakte-, hemel- en afvalwater. Voor het plangebied zijn voornamelijk het grond- en hemelwater van belang in verband met de voorgenomen nieuwbouw op het perceel. Naast diverse databanken is tevens gebruik gemaakt van diverse voorgaande onderzoeken zoals o.a. '*Bepaling bergingsbehoefte voor Seingraaf, Nieuwgraaf I-II-III en Centerpoort-Zuid t.b.v. het ontwerpbestemmingsplan Seingraaf te Duiven, AC-2000 software ingenieurs, december 2008*'. Het recentste rapport opgesteld door Tauw *'Waterhuishoudingsplan en rioleringsplan Seingraaf (kenmerk R002-1231399LIG-mdg-V02-NL d.d. 29 maart 2016)'* is opgenomen in bijlage 3.

Grondwater
Bij nieuwbouw zijn de optredende grondwaterstanden ter plaatse van belang. De drooglegging van het gebied is afhankelijk van de hoogteligging tegenover de optredende (grond)waterstanden. Drooglegging is de maat waarop het maaiveld, het straatniveau of het bouwpeil boven het oppervlaktewaterpeil ligt. Doorgaans geldt voor het maaiveld een drooglegging van 0,70 meter, voor wegen een drooglegging van 1 meter en voor het bouwpeil een drooglegging van 1,3 meter.

Voldoende drooglegging is nodig om grondwateroverlast te voorkomen. Eventuele maatregelen zijn het ophogen van het maaiveld of kruipruimteloos bouwen.

Uit de bodemkaart van Nederland geldt ter plaatse grondwatertrap VI. Deze inschatting klopt niet meer gezien de ophoging van het perceel omstreeks 2016 met ca. 0,5 tot 1 meter ten behoeve de ten tijde berekende opbarsting van de deklaag. Het plangebied ligt momenteel op ca. 10-10,4 meter +NAP. Hierbij is noordoostelijk tevens een bredere toegang tot het perceel aangelegd.

Vlakbij de onderzoekslocatie zijn diverse grondwatermonitoringsbuizen aanwezig, bij de gemeente Duiven (meetnet Liemers en Dinoloket). Volgens gegevens uit “Data en Informatie van de Nederlandse Ondergrond (DINO)” bevindt het freatisch grondwaterpeil zich op een gemiddelde diepte van circa 7,25-9,3 meter +NAP. Uit de recente peilbuisgegevens blijkt dat het grondwater op ca. 0,8 m-mv. en 1,2 m-mv te verwachten is. De GHG is ter plaatse ingeschat op ca. 9,3 meter +NAP.

Zover bekend is door de ophoging van het gebied ter plaatse geen sprake van grondwateroverlast. Op basis van de gekende grondwater- en oppervlaktewatergegevens en het voorkomen van instroom in het pand is voor de nieuwbouw een vloerpeil van ca. 20 cm boven het wegpeil geadviseerd. Hierdoor wordt tevens ruim voldaan aan de benodigde drooglegging.

Bij de nadere uitwerking van het planontwerp dient rekening gehouden te worden met de afstromingsrichting van het hemelwater naar de hemelwatervoorziening of een plek waar het geen overlast veroorzaakt (weg van het gebouw, bij voorkeur naar het oppervlaktewater).

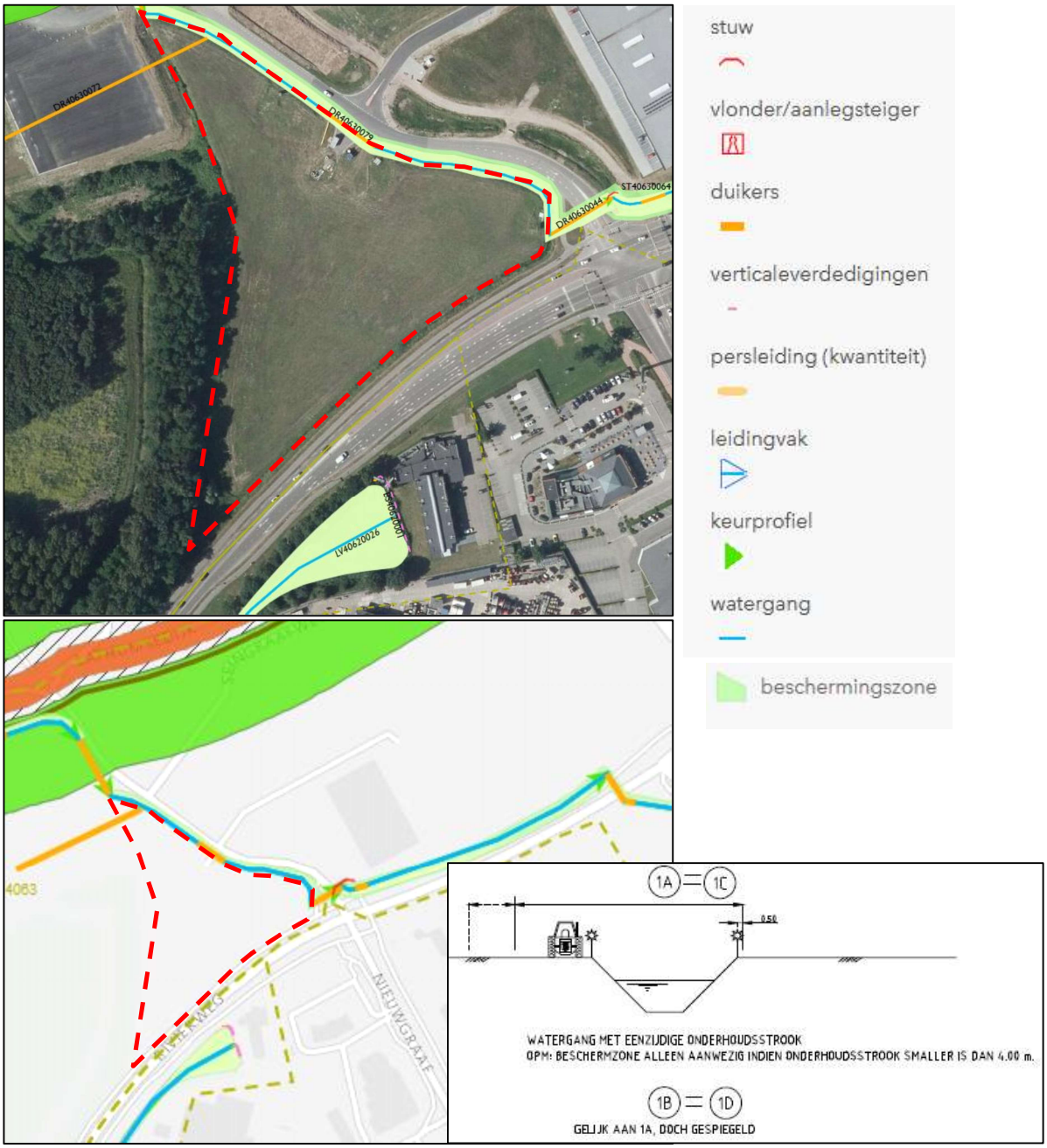
In Gelderland zijn specifieke beschermingsgebieden aanwezig, o.a. bodembeschermingsgebieden, de boringsvrije zones, de grondwaterbeschermingsgebieden en de waterwingebieden. Deze zijn op themakaarten aangegeven. Voor zover bekend vinden in de directe omgeving van het plangebied geen grootschalige grondwateronttrekkingen plaats. De onderzoekslocatie bevindt zich niet binnen een attentie of beschermingsgebied behorend tot een waterwingebied. Binnen het plangebied zullen geen zwaar milieubelastende activiteiten worden ontplooid waardoor de dreiging van toekomstige (grond)waterverontreiniging minimaal is.

Oppervlaktewater
Direct grenzend aan de onderzoekslocatie is aan de noord-, oost- en zuidzijde water aanwezig, zie afbeeldingen 1 en 5. De zuidelijke watergang betreft geen primaire watergang.

De noord-/oostelijke watergang (DLM20; leidingvak LV40630015) betreft een primaire watergang waarbij aan de wegzijde een 5 meter brede (eenzijdige) beschermingszone aanwezig is ten behoeve van het onderhoud door het waterschap. Binnen de beschermingszone van de primaire watergang is geen bebouwing toegestaan. Hiermee is rekening gehouden in het voorgenomen bouwplan.

Door de noordelijke punt van het plangebied loopt een duiker (DR40630072, diameter 600 mm, 8,7 m +NAP). Centraal is ten behoeve van de toegang tot het perceel een duiker aanwezig (DR40630079, diameter 700 mm). De bodemhoogte van de primaire watergang ligt ter plaatse op ca. 8,2-7,9 meter +NAP. Het oppervlaktewater stroomt middels een duiker (diameter 900 mm) onder de Driegaardensestraat door naar het oosten en vervolgens onder de Rivierweg door richting industrieterrein Centerpoort-Nieuwgraaf. Bij de toekomstige planontwikkeling dient hiermee rekening gehouden te worden.

Verder zijn noordoostelijk van de Driegaardensestraat wadi’s aanwezig waarin het hemelwater van het industrieterrein tijdelijk geborgen wordt. In de wadi nabij de primaire watergang is een V-stuw aanwezig (peil 9,4 m +NAP). Voor het gehele industrieterrein Seingraaf waartoe het plangebied behoort is in het verleden een rioleringsplan opgesteld. Een nadere toelichting is opgenomen in de volgende subparagraaf ***Hemelwater***.



Afbeelding 5: Uitsnede legger Waterschap Rijn en IJssel

Hemelwater

In de huidige situatie is ter plaatse van het plangebied geen verharding aanwezig. Het hemelwater infiltreert deels in de bodem en stroomt deels af naar het omliggende oppervlaktewater.

Bij nieuwbouw dient het afval- en hemelwater gescheiden behandeld te worden. Het gebied Seingraaf leent zich niet om water zoveel mogelijk in de bodem te infiltreren. Het terrein is in het verleden reeds opgehoogd door de hoge grondwaterstanden. Oppervlakkige waterberging en/of infiltratie kan eventueel wel toegepast worden maar de voorkeur gaat uit naar open berging/water. Op industrieterrein Seingraaf zijn groengebieden aanwezig waarin het hemelwater geborgen wordt.

Voor de ontwikkeling van industrieterrein Seingraaf (waar o.a. het plangebied deel van uitmaakt) is door Tauw in 2016 een rioleringsplan opgemaakt (zie rapport en ontwerptekening in afbeelding 6 en bijlage 3). Hieronder zijn de belangrijkste aspecten van Seingraaf in relatie met het huidige plangebied opgenomen:

- Het aanlegpeil (wegpeil) voor het hele bedrijventerrein bedraagt minimaal +10,25 m NAP om opbarsten van de deklaag direct nabij de IJsseldijk tegen te gaan.
- Het toekomstig verhard oppervlak is bepaald op 12,6 ha (waarbij het huidige plangebied Fresh en Fast volledig verhard is,ca. 1,96 ha).
- Voor industrieterrein Seingraaf is ten tijde een bergingsopgave berekend van 4.900 m^3 water (T=10+10 % situatie; 40 mm in 45 minuten) en 8.500 m^3 (T=100+10 % situatie; 100 mm in 48 uur).
- Het ontwerp van het hemelwaterstelsel (HWA-stelsel) bestaat uit een combinatie van een ondergronds stelsel en wadi's. Neerslag van daken en wegen wordt waar mogelijk oppervlakkig en bovengronds naar de wadi's afgevoerd. Wanneer dit niet mogelijk is, wordt neerslag in straatkolken verzameld en via de leidingen naar de wadi's getransporteerd.
- De wadi's nabij de Driegaardensestraat hebben een bodemniveau van +9,0 m NAP.
- Ter plaatse van het plangebied zijn noordelijk van de inrit 2 putten aangelegd, 1 voor het HWA (dichte betonnen buis; ø600 mm) en 1 voor het DWA (ø250 mm), zie afbeelding 6.
- Omdat het dichte buizen betreffen, zal het HWA-stelsel altijd vol water staan. In het HWA-stelsel worden interne drempels aangebracht. De hydraulische afvoercapaciteit is ruim voldoende voor het benodigde HWA-transport.
- De uitstroomopeningen zijn zodanig ontworpen dat de instroom van vuil in het HWA-stelsel zoveel mogelijk wordt voorkomen. Om de wadibodem te beschermen worden er grasbetonstenen voor de uitstroomopeningen aangebracht. In de wadi's vindt waterberging plaats. De wadi's hebben taluds van 1:3 waardoor de strook rondom de wadi's minimaal 2,0 m breed is.
- De wadi's laten infiltratie toe maar zijn voorzien van een V-stuw vanaf het bodemniveau. Bij het vullen van de wadi zal deze dus ook direct afvoeren. De stuw is gedimensioneerd op de landelijke afvoer.
- Als de wadi's volledig gevuld zijn, storten ze uiteindelijk over naar het watersysteem van Nieuwgraaf.

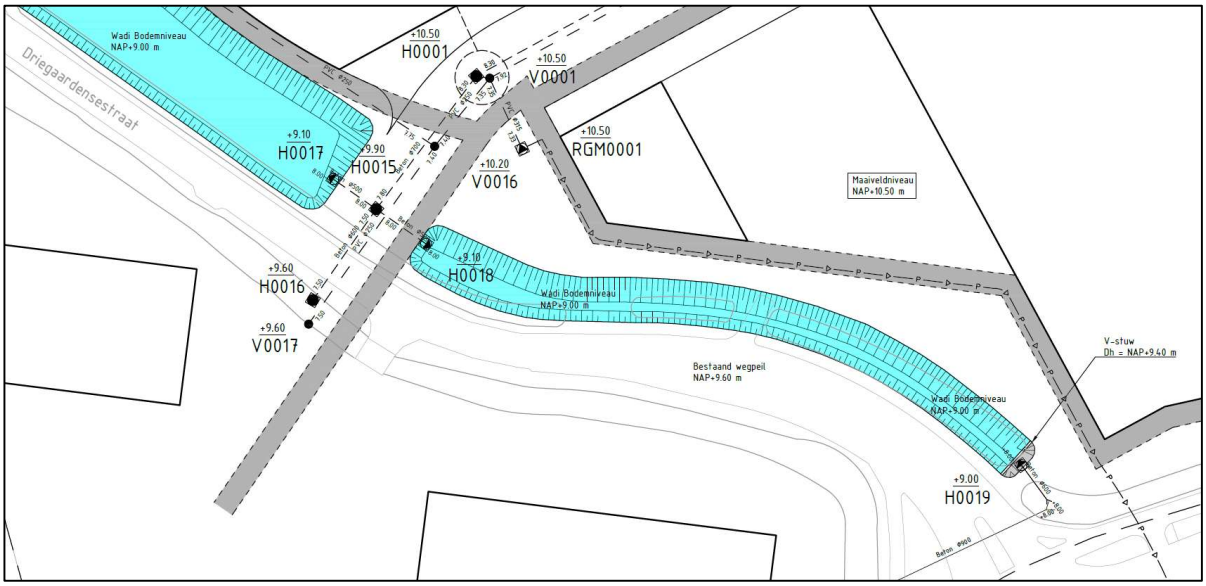
De totaal beschikbare waterberging in de wadi's is bepaald op 2.800 m^3. Dit is onvoldoende om de benodigde 4.900 m^3 waterberging bij een T=10+10 % situatie te realiseren voor het industriegebied (tekort van ca. 1.100 m^3). In een T=100+10 % situatie betekent dit een tekort van ca. 5.700 m^3. Het tekort aan berging was praktisch niet binnen het plangebied te realiseren, zodat vanuit het industriegebied Seingraaf meer water afgevoerd zal worden. Dit water wordt binnen het lager gelegen industriegebied Nieuwgraaf verwerkt. In samenspraak met de gemeente Duiven is tevens vastgelegd dat, in samenhang met de nog te realiseren fietsersbrug naar industrieterrein Nieuwgraaf, aanvullende waterberging ingepast wordt.

In de huidige situatie wordt het westelijk deel van industriegebied Seingraaf (bestaande uit de o.a. de huidige Fresh en Fast, een groothandel en het Handelsdock) verwerkt in de 2 aangelegde wadi's waarna vertraagde leegloop plaatsvindt. Het oostelijk deel van Seingraaf is aangepast ten behoeve van de realisatie van een groter industrieel oppervlak (mogelijk vestiging ATAG). De groenzones/wadi's die oostelijk voorzien waren, worden op eigen terrein gecompenseerd door een alternatieve waterbergende voorziening.

Concreet kan het plangebied gescheiden aangesloten worden op de aanwezige HWA-duiker, zie afbeelding 6, waarbij het hemelwater in de wadi verwerkt wordt.

Afvalwater
Momenteel wordt geen afvalwater afgevoerd uit het plangebied. In de weg Nieuwgraaf ligt een gescheiden stelsel, waarop het vuilwaterriool kan worden aangesloten. Het inzamelen van afvalwater gebeurt via een (in tussentijd aangelegd) verbeterd DWA-stelsel dat via een pompgemaal inprikt op de bestaande put 00107 in de weg Nieuwgraaf.

Voor het bedrijventerrein is gerekend met een piekafvoer van 0,5 m^3/u/ha voor het gehele industrieterrein van 12,3 perceeloppervlakte conform de Leidraad Riolering. In het ontwerp is rekening gehouden met een leidingdiameter van ø 160 mm op de bedrijfspercelen.
Bij het planvoornemen met horeca- en leisurevoorzieningen is geen grote waterafvoer te verwachten dan waarvoor het stelsel ontworpen is. Voor bepaalde horeca, laad- en losplaatsen etc. dient een zuiverende voorziening zoals een olie-waterafscheider tussengeplaatst te worden. Dit wordt bij de omgevingsvergunning ten tijde nader bepaald.



Afbeelding 6: Uitsnede tekening rioleringsplan TAUW 2016, zie tekening en rapport in bijlage 3

2.4 Samenvatting en aandachtspunten nieuwe planinvulling

Op de onderzoekslocatie wil men een concentratie van horeca- en leisurevoorzieningen, gericht op toeristen/recreanten en bezoekers van het grootschalige winkelgebied realiseren. De voorgenomen panden betreffen een tankstation met shop en diverse gebouwen voor Horeca en Leisure. Van belang bij nieuwe ontwikkelingen is het voorkomen van (grond)wateroverlast.

Bij de huidige bestemmingsplanwijziging blijven de bestemmingen en verhardingspercentages behouden maar worden de eerder bestemde bouwvlakken verschoven. In bijlage 2 is een conceptplaninvulling opgenomen. De relevante aandachtspunten voor de nadere planuitwerking zijn hieronder toegelicht.

Het plangebied ligt momenteel op ca. 10-10,4 meter +NAP. Op basis van de gekende grondwater- en oppervlaktewatergegevens en om instroom van water in de panden te voorkomen, is een vloerpeil van 20-30 cm boven het nabijgelegen wegpeil geadviseerd. Door het aanhouden van een vloerpeil op ca. 10,4-10,5 m +NAP is geen grondwateroverlast en is geen instroom van hemelwater in het pand te verwachten.

Omstreeks 2016 is voor industrieterrein Seingraaf een waterstelsel berekend (en reeds aangelegd). Hierbij is voor de onderzoekslocatie Fresh en Fast gerekend met een volledige verharding van het oppervlak (ca. 1,96 ha). Voor het gewijzigde bestemmingplan zonder toename aan verharding is geen aanvullende waterberging noodzakelijk geacht.

Net als eerder bepaald zal op het perceel een gescheiden stelsel aangelegd worden. Het toekomstige HWA-stelsel kan op het gemeentelijk aansluitingspunt nabij de Driegaardensestraat aangesloten worden waarna het aan de overzijde binnen Seingraaf in de twee wadi's verwerkt wordt. Door het voldoen aan de milieuhygiënische voorwaarden, wordt deze afstromende neerslag schoon gehouden (zie ook hoofdstuk 3).

Om te komen tot een duurzamere ontwikkeling van het plangebied kan op het perceel extra waterberging gerealiseerd worden. Infiltratie in de bodem wordt behoudens in de aangebrachte ophooglaag niet geadviseerd. Aanvullend groen of waterverwerking vermindert de hittestress en zorgt voor een verdere vertraging van de afvoersnelheid naar het bestaande hemelwaterstelsel. Hieronder is een opsomming van de mogelijke aanvullende retentiemogelijkheden opgenomen:

- Beperking nieuw gesloten verhard oppervlak (meer groen inpassen,…)
- Aanleg groene of waterpasserende bestrating of een funderingspakket met ca. 30-48% open ruimte
- Aanleg daktuinen of een extensief sedumdak (denk wel aan bijkomende belasting constructie)
- Aanleg van grindgeulen of kleine greppels op het parkeerterrein alvorens afvoer naar het gemeentelijk HWA-stelsel plaatsvindt.

Het toekomstige HWA-en DWA-stelsel binnen het perceel dient voldoende groot aangelegd te worden en kan dan zonder aanvullende voorzieningen op het gemeentelijk stelsel aangesloten worden dat hierop voorzien is.

Voor de uiteindelijke (afval)wateraansluiting dient een vergunning aangevraagd te worden bij de gemeente Duiven. Tevens dient voldaan te worden aan de gemeentelijke bouwvoorschriften. In geen geval mag de afvalwaterriolering op het HWA-stelsel worden aangesloten. Voor bepaalde horeca, laad- en losplaatsen etc. dient een zuiverende voorziening zoals een olie-waterafscheider tussengeplaatst te worden voordat het afvalwater op het gemeentelijk stelsel aangesloten wordt. Dit wordt bij de omgevingsvergunning ten tijde nader bepaald en/of vastgelegd.

Voor excessievere piekbelastingen wordt een noodoverloop naar een nabijgelegen laagte (parkeerterrein) of het oppervlaktewater geadviseerd. Bij de nadere planuitwerking dient rekening gehouden te worden dat de afstroming van het water op een gecontroleerde wijze plaatsvindt naar het hemelwaterstelsel, een laagte op eigen terrein en/of het omliggend oppervlaktewater.

Direct grenzend aan de onderzoekslocatie is (primair) oppervlaktewater aanwezig. Door de noordelijke punt van het plangebied loopt een duiker. Bij de toekomstige planontwikkeling dient hiermee rekening gehouden te worden. Omdat ter plaatse geen wijzigingen in het oppervlaktewater gepland zijn, vormt dit aspect voor de bestemmingsplanfase ook geen belemmering.

De uitgangspunten en de gestelde randvoorwaarden voor de nadere planuitwerking zijn opgenomen in deze rapportage en zijn overlegd met het bevoegd gezag. Voor het bestemmingsplanvoornemen zijn er geen belemmeringen aanwezig en de ontwikkeling vindt waterneutraal plaats.

Uitgangspunt bij de nadere planuitwerking blijft dat kansen voor het creëren van groen en/of extra hemelwaterberging binnen de planontwikkeling zoveel mogelijk benut moeten worden om overlast of hittestress verder te beperken.

De nadere detaillering vindt plaats bij de civieltechnische/waterhuishoudkundige uitwerking van het plan tot een definitief stedenbouwkundig ontwerp. Bij wijzigingen in het oppervlaktewater is nadere afstemming met waterschap Rijn en IJssel geadviseerd.

3. OVERIGE AANDACHTSPUNTEN

Eventueel benodigde vergunningen worden niet met deze waterparagraaf geregeld en zullen via daarvoor bedoelde procedures verkregen moeten worden. Wanneer een bronnering nodig is voor de bouwwerkzaamheden of bij andere ingrepen op de plaatselijke waterhuishouding (lozing / infiltratie of werkzaamheden in de buurt van een watergang), moeten in het kader van de Waterwet vergunningen/meldingen worden aangevraagd via de reguliere procedure.

Bij het voldoen aan de milieuhygiënische randvoorwaarden (dubo-materialen etc.) kan de afgekoppelde afstromende neerslag rechtstreeks via (mol)goten, lijnafwatering of ander traditioneel afvoermateriaal naar een aan te leggen voorziening stromen om in de bodem te infiltreren. Mocht niet aan de randvoorwaarden voldaan kunnen of willen worden, zijn aanvullende maatregelen noodzakelijk om vervuiling van het oppervlakte- en grondwater te voorkomen.

In de Kaderrichtlijn Water en de bouwverordening zijn aanvullende richtlijnen opgenomen om het gebruik van uitlogende bouwmaterialen terug te dringen.

Toe te passen duurzame materialen:
- Hellende daken: dakpannen van natuurlijk, beton of keramisch materiaal.
- Platte daken: beton of bekleed met EPDM rubber; APP en/of SBS gemodificeerd bitumen.
- Dakgoten en afvoerpijpen; PVC/PP/PE/ staal, aluminium of zink alle gecoat.
- Ontsluitingspaden / wegen / terrassen; voorzien van natuurlijk of niet-uitloogbare materialen zoals keramische of betonproducten.

In het afwateringssysteem van de afgekoppelde daken en overige verhardingen moeten voorzieningen worden aangebracht om vaste bestanddelen als bladeren, zand, andere sedimenten en dergelijke achter te houden, zodat het systeem niet verstopt raakt of dichtslibt in de tijd. Deze voorzieningen moeten goed bereikbaar blijven om ze regelmatig te reinigen en te onderhouden (minimaal 2x per jaar).

Om eventuele verontreiniging tegen te houden, kan een bodemfilter of andere bodempassage gebruikt om afstromende zware metalen en/of minerale olie af te breken. Tenslotte wordt best een goed doorlatend geotextiel gebruikt, welk wortelremmend is en inspoeling van zand voorkomt.

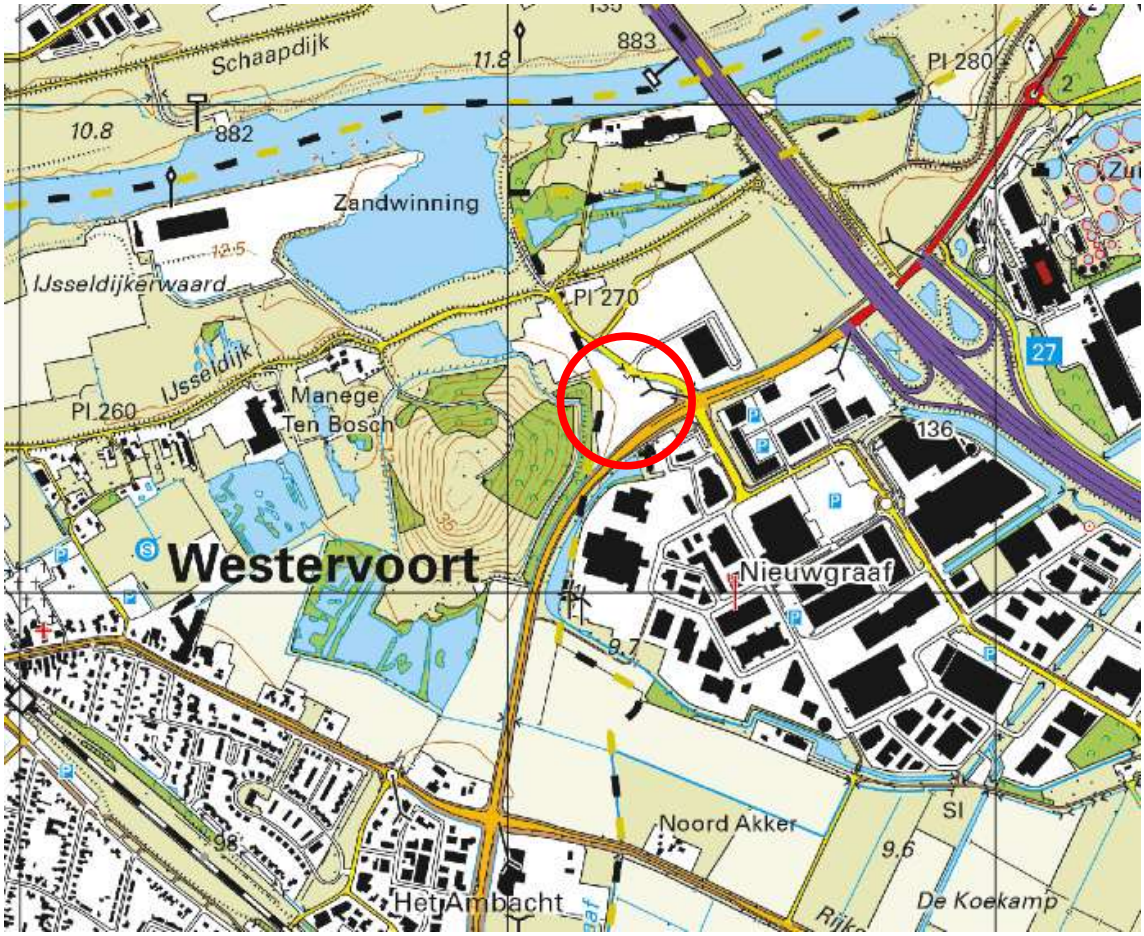
Op de afgekoppelde “buitenverhardingen” mogen geen handelingen worden uitgevoerd die vervuiling van het oppervlak veroorzaken. Wil men toch buitenactiviteiten verrichten waarbij vervuiling van verhard oppervlak ontstaat b.v. het reinigen van voertuigen of het schoonmaken van onderdelen, dan moet het gedeelte waar deze activiteit(en) plaatsvindt voorzien worden van de juiste bodembeschermende maatregelen (Nederlandse Richtlijn voor Bodembescherming). Dit betekent dat het vrijkomende afvalwater al dan niet via een olie/benzine-afscheider of andere noodzakelijke (reiniging)voorziening naar het afvalwaterriool moet worden getransporteerd of geloosd, en niet in de bodem mag worden geïnfiltreerd of op oppervlaktewater worden geloosd.

Het is onwenselijk chemische bestrijdingsmiddelen toe te passen of agressieve reinigingsmiddelen te gebruiken op de verharde oppervlakken. Verder dienen bestrijdingen tegen gladheid of sneeuwval door middel van zout en dergelijke gladheidbestrijdingsmiddelen op de bestrating(en) e.d. beperkt of zo effectief mogelijk gebruikt te worden.

De (aanstaande) gebruiker(s)/eigena(a)r(en) dienen van bovenstaande informatie (en eventuele beperkingen) op hoogte te worden gesteld.

BIJLAGE 1

Topografische overzichtskaart



BEBOUWING
a bebouwd gebied
b gebouwen
c hoogbouw
d kas

WEGEN
autosnelweg
hoofdweg met gescheiden rijbanen
hoofdweg
regionale weg met gescheiden rijbanen
regionale weg
lokale weg met gescheiden rijbanen
lokale weg
weg met losse of slechte verharding
onverharde weg
straat/overige weg
voetgangersgebied
fietspad
pad, voetpad
weg in aanleg
viaduct
aquaduct
tunnel
vaste brug
beweegbare brug
brug op pijlers

SPOORWEGEN
spoorweg: enkelspoor
spoorweg: meersporig
a station b spoorweg in tunnel
tramweg
a sneltram b sneltramhalte
a metro bovengronds
b metrostation

HYDROGRAFIE
waterloop: smaller dan 3 m
waterloop: 3-6 m breed
waterloop: breder dan 6 m
a schutsluis b stuwen
c koedam
a duiker b grondduiker
c afsluitbare duiker

BODEMGEBRUIK
a grasland met sloten
b akkerland met greppels
c boomgaard
d fruitkwekerij
e boomkwekerij
f grasland met populierenopstand
g loofbos
h naaldbos
i gemengd bos
j griend
k heide
l zand
m drasland, moeras
n rietland
o dodenakker, begraafplaats
p overig bodemgebruik

OVERIGE SYMBOLEN
a religieus gebouw
b toren, hoge koepel
c religieus gebouw met toren
d markant object
e watertoren
f vuurtoren
a gemeentehuis
b postkantoor
c politiebureau
d wegwijzer
a kapel
b kruis
c vlampijp
d telescoop
a windmolen
b waterradmolen
c windmotor
d windturbine
a oliepompinstallatie
b seinmast
c zendmast
a hunebed
b monument
c gemaal
a kampeerterrein
b sportcomplex
c ziekenhuis
a paal b grenspunt c boom
schietbaan
afrastering
hoogspanningsleiding met mast
muur
geluidswering

BIJLAGE 2

Tekening toekomstige inrichting plangebied


N
NW
W
ZW

BIJLAGE 3

Geraadpleegde literatuur

Wet- en regelgeving

- Verbreed Gemeentelijk rioleringsplan, 2012 - 2016, Gemeente Duiven;
- Structuurvisie Duiven, 2015;
- Waterplan Duiven 2017;
- Waterbeheerplan, Waterschap Rijn en IJssel 2016-2021;
- Handreiking Standaard Waterparagraaf voor bestemmingsplannen, Waterschap Rijn en IJssel
- Gelderse Omgevingsvisie;
- Bestuurlijke notitie Watertoets, Publicatie: Ministerie van Verkeer en Waterstaat;
- Waterbeleid voor de 21e eeuw, Commissie Waterbeheer 21e eeuw, 2000;
- Nationaal Bestuursakkoord Water-Actueel (NBW-Actueel), juni 2008
- Beleidsbrief regenwater, VROM, 2004;
- Waterwet, 2009;
- Het Nationaal Waterplan, 2016-2021;
- Wet en Besluit op de ruimtelijke ordening;
- Kader Richtlijn Water;

Overige literatuur

- Wateratlas, provincie Gelderland;
- Handleiding alternatieve materialen voor bouwmetalen, DuBo Consulenten, 2006;
- Hemelwater binnen de perceelsgrens, ISSO/SBR publicatie 70-1, Rotterdam, september 2000;
- Bestemmingsplan Centerpoort-Nieuwgraaf en Centerpoort-Zuid, mei 2013;
- Bestemmingsplan Bedrijventerrein Seingraaf, januari 2012.

Internet

www.duiven.nl
www.wrij.nl
www.gelderland.nl

Tauw

Bedrijventerrein Seingraaf Duiven

Waterhuishoudingsplan en rioleringsplan

29 maart 2016

Tauw

Verantwoording

Titel	Bedrijventerrein Seingraaf Duiven
Opdrachtgever	Gemeente Duiven
Projectleider	Wilbert Peters
Auteur(s)	Rob Ligtenberg en Bregt Huizenga
Projectnummer	1231399
Aantal pagina's	24 (exclusief bijlagen)
Datum	29 maart 2016
Handtekening	Ontbreekt in verband met digitale versie.
	Dit rapport is aantoonbaar vrijgegeven.

Colofon

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

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

- NEN-EN-ISO 9001

Inhoud

Verantwoording en colofon **3**

1 Inleiding **7**

2 Geohydrologisch onderzoek **8**
2.1 Hoogtekaart **8**
2.2 Bodemopbouw **9**
2.3 Opbarsten van de deklaag **10**
2.4 Grondwatersituatie **11**
2.5 Oppervlaktewatersituatie **13**

3 Waterhuishoudingsplan **15**
3.1 Vlakkenkaart **15**
3.2 Bestaande riolering **16**
3.3 Waterstructuur **16**
3.4 Ontwerp waterhuishouding **17**

4 Rioleringsontwerp **21**
4.1 Uitgangspunten vuilwaterstelsel **21**
4.2 Uitgangspunten hemelwaterstelsel **22**
4.3 Rioleringsontwerp vuilwaterstelsel **22**
4.4 Rioleringsontwerp hemelwaterstelsel **23**

Bijlage(n)
1 Ontwerptekening riolering en wadi's

1 Inleiding

Aan de westzijde van Duiven wordt industrieterrein Seingraaf ontwikkeld. Alvorens hier gebouwd kan worden moet het terrein eerst bouwrijp gemaakt worden, waarbij er riolering moet worden aangelegd. Deze rapportage omvat het rioleringsontwerp voor het bedrijventerrein, inclusief de inpassing in de bestaande waterhuishouding.
In figuur 1.1 is het plangebied en de nabije omgeving weergegeven. Aan de noordzijde van het plangebied bevindt zich de dijk welke het gebied tegen hoogwater van de IJssel moet beschermen. Aan de noordoostzijde ligt de autosnelweg A12. Ten zuiden van het plangebied ligt het huidige industrie- en winkelterrein Nieuwgraaf, aan de overzijde van de Rivierweg. De Driegaardensestraat loopt vanaf de Rivierweg naar de IJsseldijk en bevindt zich in het plangebied, evenals de Seingraafweg welke parallel aan de IJsseldijk loopt (doodlopende weg).



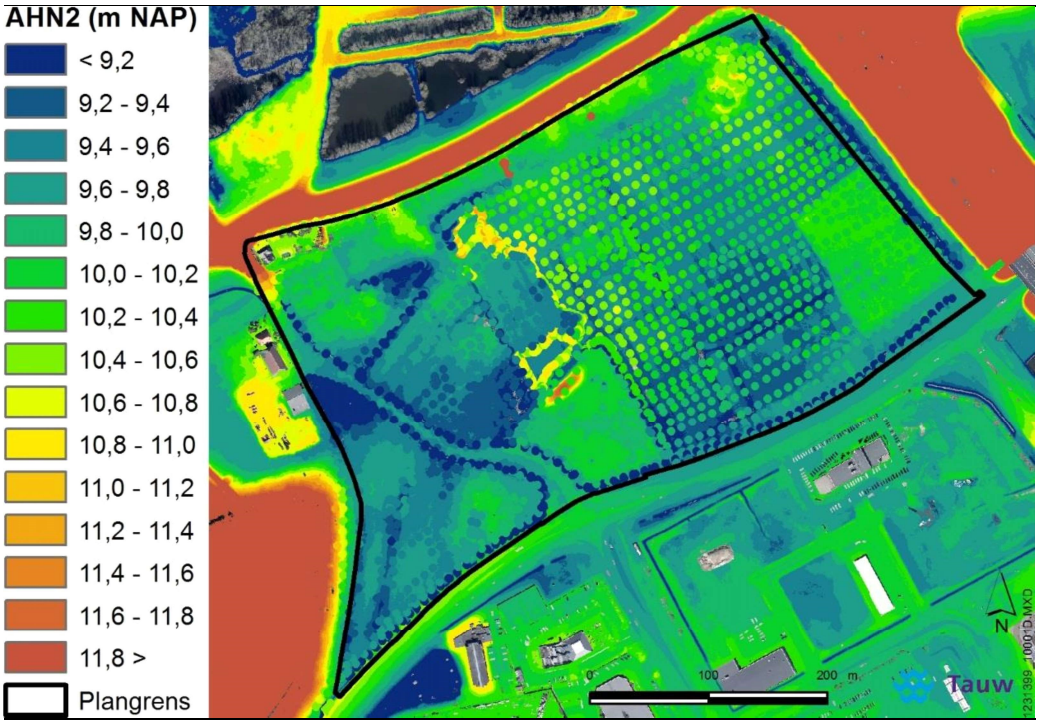
Figuur 1.1 Plangebied Seingraaf en omgeving

2 Geohydrologisch onderzoek

De voorbereidingen voor het ontwikkelen van industrieterrein Seingraaf is ruim 10 jaar geleden al gestart. In eerste instantie wordt dan ook getoetst of de destijds afgesproken uitgangspunten nog steeds leidend zijn, of dat er reden is om deze te herzien. In dit hoofdstuk is de geohydrologische situatie (bodemopbouw, grondwater- en oppervlakte-watersituatie) beschouwd, alsmede de uitgangspunten en bevindingen uit eerdere onderzoeken.

2.1 Hoogtekaart

Het maaiveldverloop binnen het plangebied varieert van circa +9,0 tot +12,0 m NAP. In figuur 2.1 zijn de AHN2 (vlakdekkend) en een inmeetgegevens (gekleurde stippen, ingemeten op 21 april 2015) over elkaar heen gelegd. Uit deze analyse volgt dat een groot deel van het terrein is opgehoogd, want de stippen hebben een hoger maaiveldniveau dan de AHN2.



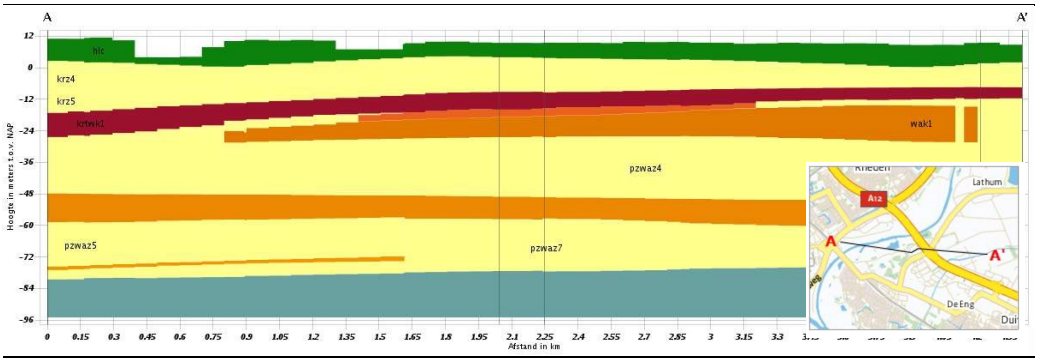
Figuur 2.1 Hoogtekaart Seingraaf o.b.v. AHN2 en inmeting

De nieuwe hoogtes variëren tussen +10,0 en +10,3 m NAP, waarmee het gebied met 0,4 à 0,8 meter is verhoogd ten opzichte de AHN2 situatie.
Aan de westzijde van het gebied bestaat nog een laagte. Op dit moment is onbekend of dit deel van het plangebied nog opgehoogd gaat of moet worden. Om hier bebouwing te kunnen realiseren is ophogen van het gebied mogelijk noodzakelijk om het gebied voldoende te kunnen ontwateren en om de riolering aan te laten sluiten op het bestaande rioolstelsel. Dit wordt nader uitgezocht. Voor het nader uit te werken rioleringsontwerp wordt uitgegaan van de meest recente maaiveldhoogtes.
De huidige Driegaardensestraat blijft gehandhaafd op een peil van +9,6 à +9,7 m NAP.

Een deel van de dijkzone ligt binnen het plangebied. Uit de vlakdekkende hoogtekaart (op basis van de AHN2) volgt dat langs de wegen sloten aanwezig zijn. De IJsseldijk heeft een kruinpeil van circa +14,0 m NAP.

2.2 Bodemopbouw

Voor het bepalen van de bodemopbouw zijn gegevens gebruikt uit voorgaande onderzoeken in dit gebied, alsmede regionale gegevens uit TNO Dinoloket / REGIS. Regionaal kenmerkt dit gebied zich door een holocene deklaag van 3 à 5 meter van klei (rivierafzettingen). Aan de onderzijde van de deklaag wordt lokaal een dunne veenlaag van 0,3 à 1,0 m dik aangetroffen op een diepte variërend tussen 3 en 6 m -mv. Onder de deklaag zit een matig tot zeer grofzandig (grindhoudend) pakket (formatie van Kreftenheye) van circa 15 meter dik, waarbij vanaf circa 13 m-mv de korrelgrootte afneemt en het kleigehalte toeneemt. De IJssel doorsnijdt ditzelfde pakket, zodat de grondwaterstand hiermee in directe verbinding staat. Dit zandpakket heeft een kD-waarde van circa 800 m^2/dag. Onder deze laag zit een dik kleipakket van ruim 15 meter (figuur 2.1), behorende tot de formatie van Drente.



Figuur 2.2 Dwarsprofiel REGIS.II (*bron: Dinoloket*)

In tabel 2.1 is de bodemopbouw voor het plangebied geschematiseerd weergegeven.

Tabel 2.1 Schematisatie bodemopbouw

Diepte (m-mv)	Samenstelling	Geohydrologische eenheid	kD-waarde	Weerstand
0 tot 3 à 5	Klei	Deklaag		10 - 1.100 dagen
3 à 5 tot 20	Grof zand	Watervoerend pakket 1	800 - 1.200 m^2/dag	
20 tot 35	Klei	Scheidende laag		> 10.000 dagen
35 >	Zand	Watervoerend pakket 2	1.400 m^2/dag	variabel

Uit een document uit 2008 volgt dat de voormalige bodemverontreinigingen zijn gesaneerd. Wel dient rekening gehouden te worden met het funderingsmateriaal onder de Seingraafweg en de Driegaardensestraat. Deze bevatten mogelijk nog een verontreiniging. In de betreffende memo wordt geadviseerd de huidige wegen te handhaven zonder reconstructiewerkzaamheden.

2.3 Opbarsten van de deklaag

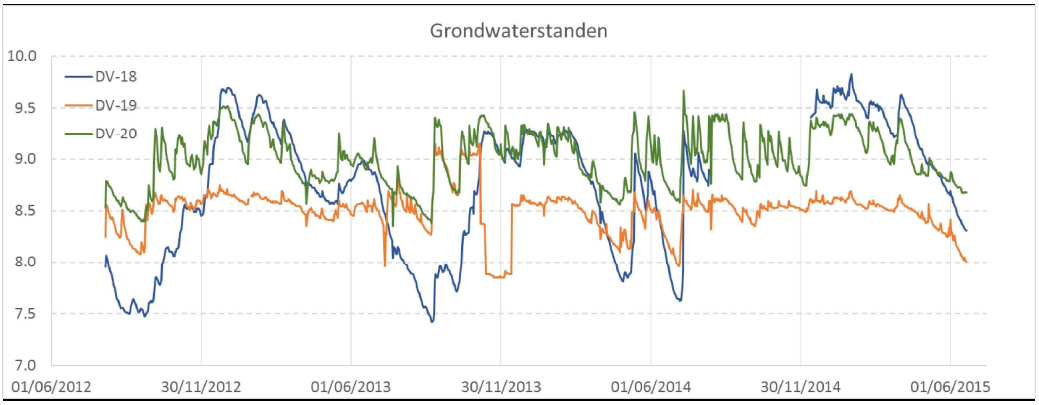
Het plangebied ligt vlak bij de IJssel, welke bij een hoogwater situatie een forse druk kan leveren op de deklaag in het plangebied. Dit betekent een risico tot opbarsten, waarbij water uit diepere bodemlagen naar boven komt (kwel). In 2002 is door GeoDelft een onderzoek uitgevoerd naar het opbarsten van de deklaag. In dit onderzoek wordt gesteld dat er reeds opbarsten heeft plaatsgevonden in het gebied, waarbij en breuklijnen en/of scheuren zijn ontstaan. Dit zijn zwakke plekken in de deklaag die versneld tot opbarsten kunnen leiden.
Er is in het onderzoek van GeoDelft een opbarstberekening uitgevoerd bij een maatgevend hoogwatersituatie van de IJssel van +13,0 m NAP (circa T=50) en een maaiveldniveau van +9,5 m NAP. In dat geval barst de deklaag op. Vervolgens is gekeken naar het opbarstrisico wanneer het gebied wordt opgehoogd, waardoor de gronddruk (tegendruk tegen het opbarsten) toeneemt. Bij ophogen tot een niveau van +10,0 m NAP bestaat nog steeds het risico van opbarsten, vooral in de zone langs de dijk, waar de waterdruk het grootst is. Bij een nieuw maaiveldniveau van +10,5 m NAP is het opbarstrisico niet meer aanwezig bij een hoogwatersituatie (+13,0 m NAP). In het onderzoek wordt geadviseerd om het terrein met zand op te hogen tot +10,50 m NAP, of dat het gebied met klei wordt opgehoogd tot ene niveau van +10,75 m NAP. Het lagere soortelijk gewicht verklaart waarom er bij het ophogen met klei een dikkere laag moet worden aangebracht.

Uit de nieuwe hoogtemetingen (april 2015) volgt dat het gebied tot +10,0 à +10,4 m NAP is opgehoogd. Slechts lokaal wordt een hoger niveau bereikt. Daarmee wordt in het overgrote deel van het plangebied niet voldaan aan het advies van GeoDelft om het gebied op te hogen tot een niveau van +10,5 m NAP of +10,75 m, afhankelijk van het type ophoogmateriaal.

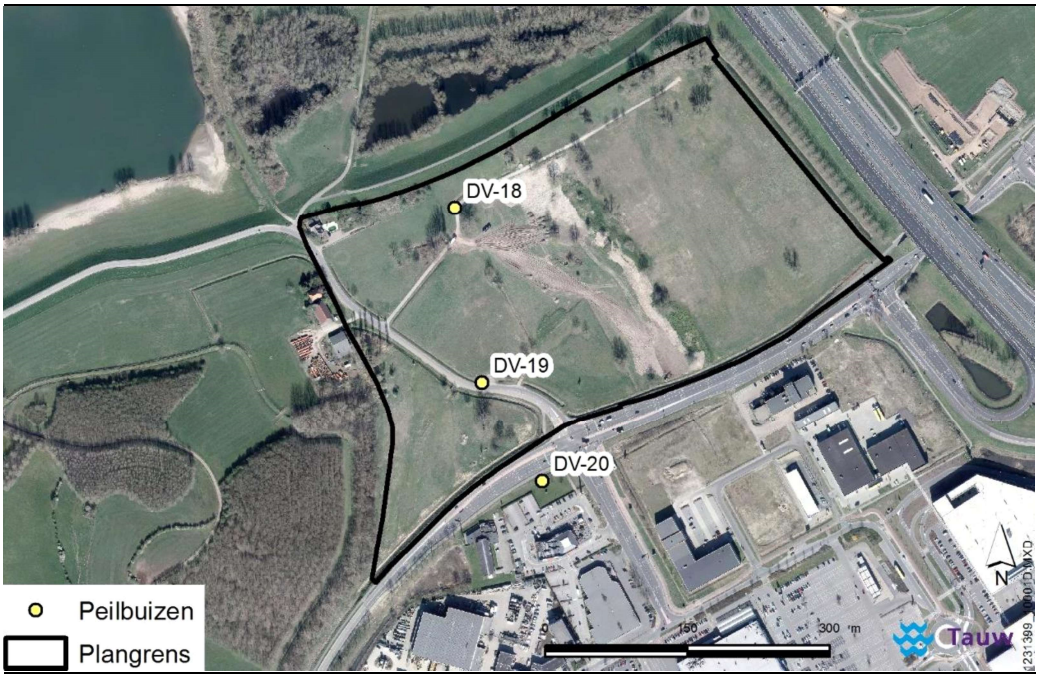
Uit een nadere beschouwing (*Grondwatermodellering Seingraaf Duiven, Tauw; kenmerk R001-1231399MGS-V01, 14-01-2016*) volgt dat de door GeoDelft veronderstelde stijghoogte in het watervoerend pakket (+12,8 m NAP) bij een rivierpeil van +13,0 m NAP (T=50) een overschatting is. Het punt waarop waterpeil en stijghoogte dicht bij elkaar komen ligt buitendijks, waardoor de binnendijkse stijghoogte daardoor lager is dan Geodelft veronderstelt. Op basis van de geohydrologische formule van Mazure is berekend dat tijdens een T=50 situatie een maximale stijghoogte van +12,0 m NAP optreedt ter plaatse van het plangebied (nabij de dijkzone). Verder landinwaarts zal de stijghoogte verder afnemen tot circa +11,0 m NAP.
Op basis van deze gegevens is een opbarstberekening uitgevoerd. Hieruit volgt dat er geen risico tot opbarsten is wanneer het maaiveldniveau +10,25 m NAP bedraagt bij een stijghoogte van +12,0 m NAP. Verder landinwaarts kan met een lager maaiveldniveau worden volstaan. Geadviseerd wordt om het gehele gebied op te hogen tot minimaal +10,0 m NAP, waarbij het peil geleidelijk oploopt naar minimaal +10,25 m NAP ter plaatse van de dijk.

2.4 Grondwatersituatie

In de nabijheid van het plangebied staan drie peilbuizen uit het grondwatermeetnet van de gemeente Duiven (meetnet Liemers). Het betreffen peilbuizen DV-18, DV-19 en DV-20. In figuur 2.4 staan de locaties aangegeven van de peilbuizen. In figuur 2.3 is het verloop van de grondwaterstand weergegeven.



Figuur 2.3 Verloop grondwaterstanden



Figuur 2.4 Locaties peilbuizen

Tabel 2.2 Peilbuis karakteristieken Seingraaf

Peilbuis	Maaiveld	Min (m NAP)	Max (m NAP)	Gem (m NAP)	Min (m-mv)	Max (m-mv)	Gem (m-mv)
DV-18	+9,60	+7,4	+9,8	+8,5	0	2,2	1,0
DV-19	+9,43	+7,8	+9,2	+8,5	0,3	1,4	0,9
DV-20	+9,52	+8,4	+9,7	+9,2	0	1,1	0,3

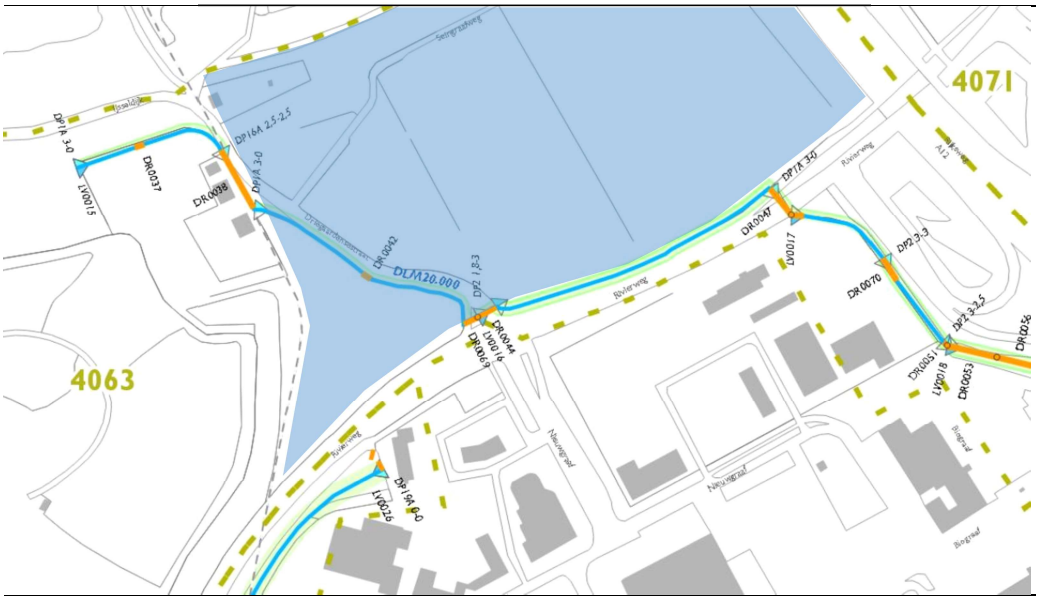
De karakteristieken van de drie peilbuizen zijn opgenomen in tabel 2.2. Op deze locaties is het maaiveld niet opgehoogd, wat betekent dat het grondwater hier dichter aan maaiveld zit dan in het gebied dat wel is opgehoogd.
Wat duidelijk uit het verloop van de grondwaterstanden (figuur 2.3) volgt is dat peilbuis DV-18, het dichtst bij de IJssel gelegen, de grootste fluctuatie kent (2,4 m). De peilbuizen DV-19 en DV-20 laten een verloop zien met een kleinere fluctuatie. Duidelijk reageert DV-18 meer op de waterstand van de IJssel en reageren de andere twee peilbuizen meer op neerslag. Tijdens hoogwatersituaties piekt de grondwaterstand hier tot aan maaiveld. Voor de toekomstige infrastructuur en bebouwing is deze ontwateringsdiepte onvoldoende.

De grondwaterstroming is bij een lage IJsselstand (< +8 m NAP) richting de IJssel gericht. Dit betekent dat de IJssel aan het draineren is. Bij een gemiddelde IJsselstand (+8 à +10 m NAP) is de grondwaterstroming min of meer evenwijdig gericht aan de richting van de IJssel. Bij een hoogwatersituatie (> +10 m NAP) treedt een infiltrerende situatie op en is de grondwaterstroming zuidoostelijk gericht.

2.5 Oppervlaktewatersituatie

Momenteel is er een duikerverbinding onder de Rivierweg, gelegen nabij de af- en toerit van afslag Westervoort van de A12, aanwezig van ø 800 mm (figuur 2.5). Deze duikerverbinding watert af naar het gebied Nieuwgraaf (rondom IKEA) wat een stuwpeil heeft van +8,20 m NAP.

In een advies van WBNP uit 2011 wordt aanbevolen een tweede duikerverbinding ø 600 mm te realiseren in de Rivierweg, omdat de huidige duikerverbinding (ø800 mm) niet voldoet bij een afvoer van 110 l/s·ha (T=2 neerslagbui). Deze tweede duikerverbinding is nog niet gerealiseerd.



Figuur 2.5 Leggerkaart waterschap Rijn en IJssel (watergangen, duikers, stroomgebieden)

Nabij de kruising met Rivierweg kruist een duiker ø 900 mm de Driegaardensestraat (figuur 2.5). Deze duiker maakt onderdeel van de leggerwatergang van waterschap Rijn en IJssel. Vanaf deze duiker ligt er in zuidwestelijke richting parallel aan de Rivierweg nog een smalle watergang / greppel. Via een duiker onder de Rivierweg (ø 600 mm) is deze verbonden met watergang aan de zuidzijde van de Rivierweg.

Ten noordwesten van het plangebied stroomt de IJssel. Met het programma Hydra-Zoet zijn de waterstanden van de IJssel nabij het plangebied bij verschillende herhalingstijden bepaald. In tabel 2.3 zijn een aantal maatgevende waterstanden opgenomen.

Tabel 2.3 Maatgevende waterstanden IJssel

Herhalingstijd	Waterstand	Herhalingstijd	Waterstand
T=10	+12,58 m NAP	T=100	+13,09 m NAP
T=25	+12,85 m NAP	T=1.250	+13,49 m NAP
T=50	+12,97 m NAP	T=10.000	+14,04 m NAP

Voor de gemiddelde en T=1 waterstand van de IJssel is gekeken naar het meetpunt IJsselkop (tabel 2.4; *bron: Slotgemiddelden van Rijkswaterstaat*). Dit meetpunt ligt circa 4 kilometer bovenstrooms van de planlocatie, waardoor de waterstanden bij de planlocatie iets lager zullen uitvallen dan de waterstanden die optreden bij de theoretische overschrijdingsfrequentie bij de IJsselkop.

Tabel 2.4 Maatgevende waterstanden IJsselkop (slotgemiddelden Rijkswaterstaat)

Herhalingstijd	Waterstand
Bij gemiddelde afvoer	+8,65 m NAP
Bij gemiddelde zomerafvoer	+8,40 m NAP
T=1	+11,90 m NAP
T=2	+12,40 m NAP

3 Waterhuishoudingsplan

In dit hoofdstuk is het waterhuishoudingsplan uitgewerkt. Hierin staat aangegeven hoe men omgaat met vuilwater, hemelwater en grondwater in het gebied. Tevens wordt een doorkijk gegeven naar de invloed van klimaatverandering.

3.1 Vlakkenkaart

Op basis van het bestemmingsplan is een vlakkenkaart gemaakt voor het plangebied. Op basis van deze oppervlakken kan het aangesloten verhard oppervlak worden bepaald, alsmede de beschikbare ruimte voor waterberging en groenstroken. In tabel 3.1 zijn de hectares vermeld en in figuur 3.1 zijn deze oppervlakken grafisch weergegeven.



Figuur 3.1 Vlakkenkaart Seingraaf o.b.v. bestemmingsplan

Tabel 3.1 Oppervlakken Seingraaf

Onderdeel	Oppervlak (ha)
Dak- en terreinoppervlak	11,07
Wegverharding	1,26
Groen	3,60
Bestaand perceel	0,26
Totaal	**16,19**

In het huidige plan zit circa 0,25 hectare aan bestaande verhard oppervlak. Omdat dit oppervlak gehandhaafd blijft, hoeft hiervoor geen watercompensatie plaats te vinden.

3.2 Bestaande riolering

Om de mogelijkheden te inventariseren om met de nieuwe riolering aan te sluiten op de bestaande riolering, zijn bij de gemeente Duiven gegevens opgevraagd over de huidige situatie en dimensionering van de riolering. In de weg Nieuwgraaf ligt een gescheiden stelsel, waarop het vuilwaterriool kan worden aangesloten. Het b.o.b.-niveau van deze leiding bedraagt +8,55 m NAP. Indien mogelijk wordt onder vrij verval op deze put (00107) aangesloten, anders wordt gekozen voor een klein rioolgemaal in het plangebied welke het afvalwater verpompt naar het rioolstelsel van Nieuwgraaf.

3.3 Waterstructuur

Situatie 2011/2012

Door WBNP is in 2011 een 'Hydraulische berekening Seingraaf' opgesteld. Op basis van het geïnventariseerde verhard oppervlak is bepaald welke diameters de duikers moeten hebben. Het bruto oppervlak van bedrijventerrein Seingraaf betrof daar 18,38 ha, waarvan 7,97 ha verhard oppervlak. Met de bergingseisen en afvoercoëfficiënt van het waterschap (T=100+10 % en 1,0 l/s·ha) moet een berging van 69 mm beschikbaar zijn tot aan maaiveld. Dit betekent een benodigde berging van 5.500 m^3. Met de te realiseren wadi's (1,42 ha) en het bestaande oppervlaktewater (0,63 ha) zou in totaal al een berging beschikbaar zijn van ruim 8.600 m^3. Daarmee wordt aan de bergingseis voldaan.

Door WBNP is in 2012 een 'Bergingsberekening Nieuwgraaf' opgesteld. Het afvoerend oppervlak van het hele terrein bedraagt 85,32 hectare. Met de bergingseis van het waterschap (69 mm) betekent dit een benodigde berging van 58.871 m^3. Omdat er ook neerslag valt op het retentieoppervlak (8,29 ha) is een totale berging benodigd van 64.588 m^3. Bij een peilstijging tot +9,0 m NAP zou hier al aan worden voldaan, waarbij er nog circa 0,7 m resteert tot het laagste straatpeil.

Situatie 2015/2016
Afvalwater en hemelwater worden gescheiden behandeld. Het inzamelen van afvalwater gebeurt via een vuilwaterriool en sluit aan op de bestaande gemeentelijke riolering in de weg Nieuwgraaf. In het rioleringsplan (hoofdstuk 4) is het ontwerp van de vuilwater- en hemelwaterriolering nader uitgewerkt.
In principe wordt hemelwater van het dakoppervlak en terreinverharding oppervlakkig en bovengronds afgevoerd naar wadi's. Wadi's zijn verlagingen in het maaiveld en hebben als doel om neerslag in het gebied te bergen en in de ondergrond te laten infiltreren en/of vertraagd af te voeren naar oppervlaktewater. Wanneer een bovengrondse afvoer niet mogelijk is, wordt neerslag middels straatkolken verzameld en vervolgens ondergronds via een hemelwaterriool naar de wadi's getransporteerd, alwaar het water wordt geborgen en geïnfiltreerd.
Vanuit de wadi's is er een overloopmogelijkheid naar bestaand oppervlaktewater. Evenals aan de waterberging in het plangebied worden aan de overlopen eisen gesteld door waterschap Rijn en IJssel.

3.4 Ontwerp waterhuishouding

Voor het ontwerpen van een nieuw bedrijventerrein is rekening gehouden met een aantal ontwerpeisen voor een robuuste waterhuishouding. In overleg met waterschap Rijn en IJssel en de gemeente Duiven zijn de volgende randvoorwaarden gesteld voor de (grond)waterhuishouding in het plangebied:

- Gemiddelde grondwaterstand buiten het plangebied mag niet wijzigen
- Binnen het plangebied mag de gemiddelde grondwaterstand niet lager worden (na vereffenen van zones met verhogingen en zones met verlagingen)
- Het aanlegpeil (wegpeil) voor het hele bedrijventerrein bedraagt minimaal +10,25 m NAP om opbarsten van de deklaag tegen te gaan. Dit peil is bepaald[1] voor de maatgevende situatie direct naast de IJsseldijk
- Ontwateringsdiepte wegen: 1,0 m-mv bij GHG (gemiddeld hoogste grondwaterstand)
- Ontwateringsdiepte gebouwen: 0,7 m-mv bij GHG (0,3 m-mv bij kruipruimteloos bouwen)
- Jaargemiddelde afvoer van grondwater uit het plangebied mag niet hoger worden
- Afvoer van grondwater in extreme situaties mag niet hoger worden dan in de huidige situatie
- Ten behoeve van de waterberging moet een T=10+10 % (40 mm neerslag in 45 minuten) in het gebied geborgen worden. Het afwentelen van waterberging naar elders is in principe niet toegestaan, in overleg met bevoegd gezag kan hiervan worden afgeweken
- In een extreme T=100+10 % situatie (100 mm neerslag in 48 uur) mag het water tot aan maaiveld stijgen, zonder dat er wateroverlast optreedt
- Voor het plangebied geldt de landelijke afvoer van 0,90 l/s·ha
- Om verontreinigingen in de ondergrond te voorkomen is vereist dat er geen uitlogende materialen worden toegepast aan de buitenzijde van de panden (daken, dakgoten, et cetera)

[1] Grondwatermodellering Seingraaf Duiven, Tauw, kenmerk R001-1231399MGS-rvb-V01-NL, 3 maart 2016

Ontwatering
De ontwateringsdiepte (maaiveldniveau minus de gemiddeld hoogste grondwaterstand) onder de wegen dient minimaal 1,0 m te bedragen voor een goede stabiliteit van de wegfundering. Bij kruipruimteloos bouwen kan ter plaatse van de bebouwing worden volstaan met een ontwateringsdiepte van 0,30 m. Wanneer er kruipruimtes worden toegepast wordt geadviseerd om minimaal een ontwateringsdiepte van 0,70 m te hanteren. Deze ontwateringseisen zijn van belang om optrekkend vocht, schimmelvorming, et cetera te voorkomen.

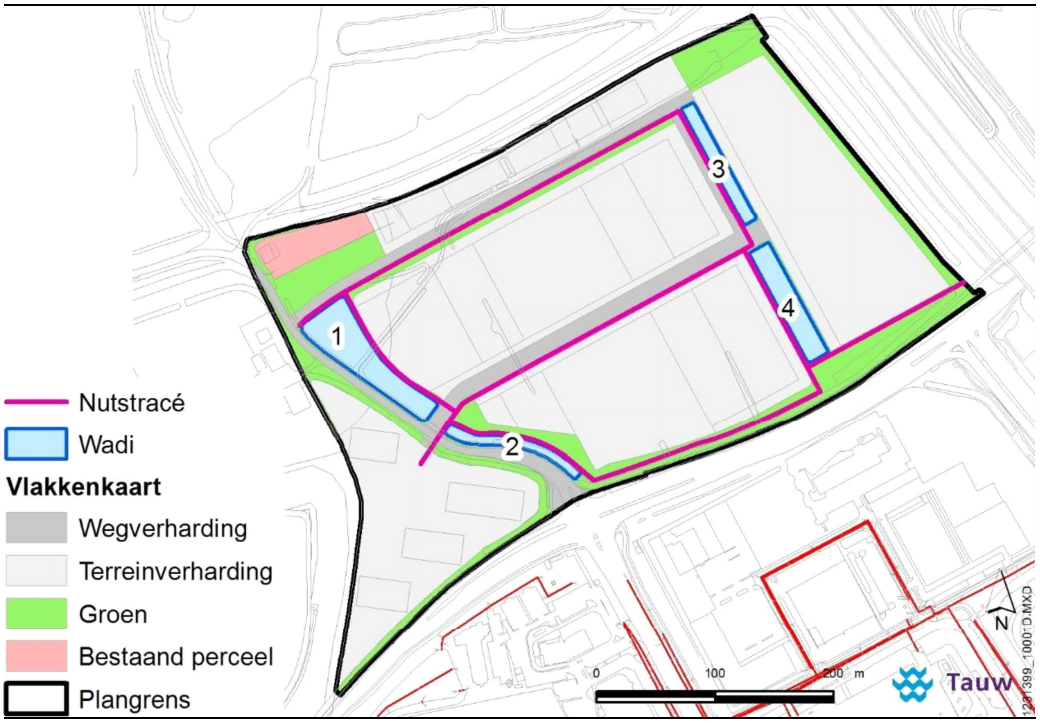
Om wateroverlast in de panden te voorkomen wordt geadviseerd een vloerpeil te hanteren welke 0,30 m boven het wegpeil (=ontwerppeil plangebied) ligt. Door te kiezen voor een hoger liggend vloerpeil wordt voorkomen dat neerslag vanaf de straat de panden kan binnenstromen.

In het ontwerp is gekozen voor een planpeil van +10,80 m NAP in de zone langs de IJsseldijk. Het zuidelijk gelegen deel krijgt een planpeil van +10,50 m NAP. Hiermee wordt voldaan aan de minimale eis van +10,25 m NAP (nabij de IJsseldijk). De bestaande Driegaardensestraat blijft liggen op een peil van +9,6 à +9,7 m NAP.

Waterberging
Voor het huidige ontwerp is het verhard oppervlak (wegverharding, dakoppervlak en terreinverharding) bepaald op 12,6 ha. Daarvan is 0,3 ha bestaand verhard oppervlak dat niet gecompenseerd hoeft te worden. Met de resterende 12,3 ha en de eisen van het waterschap betekent dit een bergingsopgave van 4.900 m^3 water in een T=10+10 % situatie (40 mm neerslag in 45 minuten) en 8.500 m^3 in een T=100+10 % situatie (100 mm neerslag in 48 uur).

Vanuit het beeldkwaliteitsplan is het niet wenselijk om het hele plangebied volledig in te richten met wadi's. Daarom is gekeken naar de meest logische locaties om wadi's te realiseren. In overleg met de gemeente (17 februari 2016) zijn vier locaties aangewezen (figuur 3.2). Rekening houdend met een onderhoudsstrook van 2,0 m breed rondom de wadi's en kabels- en leidingentracés van 4,0 m breed is een bruto oppervlak van circa 8.000 m^2 beschikbaar voor het realiseren van wadi's.
Op basis van het bruto beschikbare oppervlak, taluds 1:3, een bodemdiepte van 0,8 m-mv en een overstortniveau van 0,2 m-mv is de totaal beschikbare berging bepaald op 2.800 m^3. Dit is onvoldoende om de benodigde 4.900 m^3 waterberging bij een T=10+10 % situatie te realiseren binnen het plangebied (tekort van circa 1.100 m^3). In een T=100+10 % situatie betekent dit een tekort van 5.700 m^3.
Het tekort aan berging is praktisch niet binnen het plangebied te realiseren, zodat een teveel aan water moet worden afgevoerd. In het watersysteem van Nieuwgraaf is daar in principe nog ruimte voor of kan die ruimte worden gemaakt. Van groot belang is de afvoercapaciteit vanuit het plangebied naar het watersysteem van Nieuwgraaf. Wanneer de afvoercapaciteit te klein is, kan

er wateroverlast optreden in het plangebied, omdat het water niet snel genoeg kan worden afgevoerd naar de bergingslocatie buiten het plangebied.



Figuur 3.2 Geprojecteerde locaties voor waterberging (wadi's)

Om de Driegaardensestraat oppervlakkig te laten afwateren naar de wadi's, zullen de wadi's 1 en 2 lager moeten liggen dan de wadi's 3 en 4. Dit wordt veroorzaakt door de lage maaiveldhoogte van de Driegaardensestraat (+9,6 à 9,7 m NAP). Om te voorkomen dat de wadi's 1 en 2 worden overbelast, worden in het HWA-stelsel interne drempels aangebracht. De situering van deze drempels is zodanig dat de hoeveelheid verhard oppervlak evenredig is verdeeld over de beschikbare berging van de verschillende wadi's. De wadi's worden daardoor afzonderlijk even zwaar belast. In een extreme situatie kunnen de interne drempels als noodoverloop dienen.

Alternatieve vormen van waterberging
Optioneel is het mogelijk om extra waterberging op alternatieve manieren te creëren. Hierbij valt te denken aan waterberging onder de wegen. Met een funderingslaag van 0,3 m dik onder de wegen en een holle ruimte percentage van 35 % is al snel circa 1.000 m^3 extra waterberging

gerealiseerd. Belangrijk is dat de neerslag in de waterberging terecht moet kunnen komen, met andere woorden, de berging moet effectief zijn.
Een andere alternatief is het creëren van waterberging op daken. Door bijvoorbeeld een extensief vegetatiedak aan te leggen wat in staat is om veel neerslag vast te houden, wat betekent dat de piekafvoer fors wordt verlaagd en vertraagd. Ook zal een deel weer verdampen, zodat dit water in zijn geheel niet tot afstroming komt. Het realiseren van een vegetatiedak betekent wel een investering omdat de dakconstructie steviger moet worden uitgevoerd en daarnaast moet het dak worden ingericht en onderhouden. Op een dak is al snel een extra bergingscapaciteit van 30 à 50 mm te realiseren.
Omdat dit optionele keuzes zijn, is dit in het huidige ontwerp niet verder uitgewerkt. Het huidige ontwerp is daarmee een worst case benadering. Door extra maatregelen te nemen kan de situatie gunstiger uitpakken, waardoor de belasting op het watersysteem buiten Seingraaf wordt gereduceerd.

Afvoercapaciteit
Voor zowel een T=10+10 % als een T=100+10 % is de benodigde afvoercapaciteit berekend:

- Bij een T=10+10 % valt er in korte tijd (45 minuten) circa 40 mm neerslag (*bron: Leidraad Riolering, bui 10*). Rekening houdend met instroomverliezen en de landelijke afvoernorm van 0,9 l/s·ha duurt het circa een twintig minuten voordat de berging volledig is gevuld (drempelniveau +9,4 en +10,3 m NAP). Vanaf dat moment stort het teveel aan neerslag over en wordt afgevoerd naar het watersysteem van Nieuwgraaf. De gemiddelde afvoer tijdens de resterende duur van de piekbui bedraagt circa 600 l/s (inclusief landelijke afvoer), welke wordt verdeeld over twee overstorten. Uitgaande van voornoemde overstortniveaus en een gelijke drempelbreedte wordt per overstort gemiddeld 350 à 400 l/s afgevoerd, waarvoor een duikerverbinding nodig is met een diameter van minimaal ø 600 mm. De piekafvoer kan gedurende korte tijd hoger zijn, maar doordat de overstortniveaus ruim beneden maaiveld liggen, is er voldoende veiligheid in het systeem aanwezig om wateroverlast te voorkomen
- Bij een T=100+10 % situatie valt er 100 mm neerslag in 48 uur. Bij een gelijke verdeling van de neerslagintensiteit is na circa 13 uur de berging volledig gevuld, waarna de overstort in werking treedt. Omdat de neerslagintensiteit fors lager is dan bij een korte piekbui, is hier een gemiddelde piekafvoer berekend van 30 à 40 l/s (incl. landelijke afvoer) tijdens de resterende duur van de bui. Dit is ruim minder van bij een T=10+10 % situatie. Kortstondig kan de piekafvoer groter zijn, maar de benodigde diameters voor een korte piekbui volstaan ruimschoots bij een langdurige bui

4 Rioleringsontwerp

In dit hoofdstuk zijn de uitgangspunten voor het rioleringsontwerp opgenomen, waarna een ontwerp is gemaakt voor het vuilwater- en hemelwaterstelsel. Ten behoeve van de waterberging is een berekening en toetsing aan de eisen van het waterschap uitgevoerd.

4.1 Uitgangspunten vuilwaterstelsel

De volgende uitgangspunten zijn gehanteerd bij het ontwerp van het vuilwaterstelsel:

- Een volledig gescheiden systeem dat onder vrijverval afvoert naar een rioolgemaal of bestaande riolering
- Voor het bedrijventerrein is gerekend met een piekafvoer van 0,5 $m^3/h \cdot ha$, conform de Leidraad Riolering
- Het afvalwater wordt aangeboden aan de voorzijde van de woningen/kantoren en bedrijven
- Om aansluitingen van de bedrijfspercelen mogelijk te maken is de dekking op de riolering in het openbaar terrein minimaal 1,4 m. Voor de bedrijfspercelen is rekening gehouden met een gronddekking van 1,2 m
- Valputten moeten zoveel mogelijk worden vermeden. Indien een valput wordt toegepast, dan mag de valhoogte maximaal 0,5 m bedragen; uitzondering hierop is het gemaal, waar de valhoogte groter mag zijn
- Vanuit het oogpunt van beheer en onderhoud wordt een maximale putafstand gehanteerd van 80 m
- Vanuit beheer en onderhoud is de minimale leidingdiameter PVC ø 250 mm. Bij leidingdiameters tot en met ø 315 mm wordt PVC toegepast, grotere leidingdiameters worden uitgevoerd in beton. In het ontwerp is rekening gehouden met een leidingdiameter van ø 160 mm op de bedrijfspercelen
- Er worden enkele straatkolken op de beginstrengen van het vuilwaterriool aangesloten. Tijdens neerslag wordt het stelsel hierdoor extra doorgespoeld, zodat ook bij een kleine droogweerafvoer de kans op verstoppingen gering is
- De maximale vulling is 50 % bij het piekdebiet
- Als calamiteitenberging, de beschikbare berging in het rioolstelsel in het geval beide pompen van het rioolgemaal uitvallen, is vereist dat de piekafvoer van 0,5 $m^3/h \cdot ha$ gedurende 10 uur in het stelsel geborgen moet kunnen worden (uitgaande van een leeg stelsel bij aanvang van de calamiteitensituatie). De berging in de inspectieputten is daarbij ook meegerekend
- Voor het verhang van de leidingen is het volgende schema gehanteerd
  - Op uitgeefbaar terrein: 1:250 (4 ‰), minimaal 1:300
  - Eerste 150 m op openbaar terrein: 1:330 (3 ‰), minimaal 1:500
  - Overige afstanden met 1:500 (2 ‰), minimaal 1:500

4.2 Uitgangspunten hemelwaterstelsel

De volgende uitgangspunten zijn gehanteerd bij het ontwerp van het hemelwaterstelsel:

- Het HWA-riool wordt volledig vlak aangelegd en uitgevoerd met dichte betonnen buizen
- Het HWA-stelsel staat via uitstroomvoorzieningen in verbinding met verschillende wadi's. Het uitstroomniveau ligt 0,1 m boven de wadibodem. De uitstroomopeningen worden voorzien van een rooster om te voorkomen dat er vuil en rommel vanuit de wadi in het rioolstelsel terecht komt
- Er wordt een maximale putafstand gehanteerd van 80 m
- Kruisingen met het DWA-stelsel worden zoveel mogelijk voorkomen. Indien een kruising noodzakelijk is, wordt in het HWA-stelsel een zinkerconstructie aangebracht
- De afstand tussen kruisende rioolleidingen bedraagt minimaal 0,20 m (buitenzijde buizen)

4.3 Rioleringsontwerp vuilwaterstelsel

Het nieuwe vuilwaterstelsel (DWA-stelsel) is zodanig ontworpen dat de het vuilwater vanaf de panden onder vrij verval richting het westen wordt afgevoerd. Het komt centraal in het gebied in een rioolgemaal terecht, alwaar het via een persleiding naar het bestaande vuilwaterstelsel van Nieuwgraaf wordt afgevoerd. De persleiding prikt in op de bestaande put 00107.

De piekafvoer is berekend op basis van 0,5 $m^3/h \cdot ha$ en 12,3 ha perceeloppervlak. Dit levert een debiet op van circa 6,1 m^3/uur. Uitgangspunt is dat er geen grote waterconsumerende bedrijven op het bedrijventerrein komen die de piekafvoer (fors) kunnen verhogen.
Het rioolgemaal wordt uitgevoerd met een dubbele pompopstelling met telemetrie, waarbij de pompen elkaars reserve zijn. Voor het geval toch beide pompen uitvallen, hanteert de gemeente een 10-uursberging, welke volledig in het stelsel geborgen moet kunnen worden. Voor het bepalen van de 10-uursberging is het piekdebiet van 0,5 $m^3/h \cdot ha$ gehanteerd, wat resulteert in een bergingseis van circa 62 m^3.
In het nieuwe ontwerp bedraagt de totale lengte van het DWA-stelsel circa 830 meter. Uitgaande van de minimale leidingdiameter van ø250 mm en een berging in de 17 inspectieputten à 1,5 m^3 per put (putbodemoppervlak van 1,0 x 1,0 m^2 en een waterhoogte van 1,5 m in de put) betekent dit een beschikbare berging van circa 66 m^3. Met deze beschikbare berging in het stelsel wordt ruimschoots voldaan aan de bergingseis.

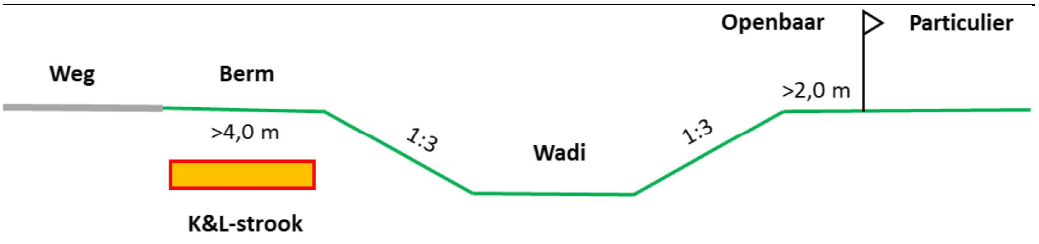
De nadere detaillering voor het verpompen van het afvalwater naar het bestaande rioolstelsel van Nieuwgraaf moet door de ontwerper van het rioolgemaal worden uitgevoerd. Als indicatieve diameter voor de persleiding is 50 à 63 mm gehanteerd. Voor de pendelberging in het rioolgemaal volstaat 0,5 à 1,0 m^3.
In de rioleringstekening (bijlage 1) is het ontwerp van de vuilwaterriolering opgenomen.

4.4 Rioleringsontwerp hemelwaterstelsel

Het ontwerp van het hemelwaterstelsel (HWA-stelsel) bestaat uit een combinatie van een ondergronds rioolstelsel en bovengrondse wadi's. Neerslag van daken en wegen wordt waar mogelijk oppervlakkig en bovengronds naar wadi's afgevoerd. Wanneer dit niet mogelijk is, wordt neerslag in straatkolken verzameld en via de riolering naar de wadi's getransporteerd, alwaar het in de bodem kan infiltreren. De wadi's met een bodemniveau van +9,0 m NAP kan tijdens natte perioden nat worden, maar in principe komt er geen grondwater in de wadi te staan. De hoger gelegen wadi's (+9,70 m NAP) liggen ruim boven de maximale grondwaterstand.

Het HWA-stelsel wordt uitgevoerd met dichte betonnen buizen met een diameter van ø600 of ø700 mm (afhankelijk van het aangesloten verhard oppervlak). Omdat het dichte buizen betreffen, zal het HWA-stelsel altijd vol water staan. De hydraulische afvoercapaciteit is echter ruim voldoende om neerslag naar de wadi's af te voeren. De uitstroomopeningen zijn zodanig ontworpen dat de instroom van vuil in het HWA-stelsel zoveel mogelijk wordt voorkomen. Om de wadibodem te beschermen worden er grasbetonstenen voor de uitstroomopeningen aangebracht.

In de wadi's vindt waterberging plaats. De wadi's hebben taluds 1:3 en een diepte van 0,6 tot 0,8 m ten opzichte van het maaiveldniveau. In figuur 4.1 is een principeprofiel weergegeven, waarbij de strook rondom de wadi's overal minimaal 2,0 m breed is. Daar waar een kabels en leidingen-strook is geprojecteerd is de breedte minimaal 4,0 m.
Twee wadi's zijn voorzien van een V-stuw, welke begint vanaf het bodemniveau van de wadi. Bij het vullen van de wadi zal deze ook direct beginnen met afvoeren. De stuw is gedimensioneerd op de landelijke afvoer. De stuw heeft een brede noodoverlaat op een niveau van +9,4 of +10,3 m NAP (respectievelijk 0,4 en 0,6 m waterhoogte). Als de wadi's volledig gevuld zijn, storten ze uiteindelijk over naar het watersysteem van Nieuwgraaf. In overleg met waterschap Rijn en IJssel moet onderzocht worden of en waar extra waterberging moet worden gerealiseerd. Een belangrijk aandachtspunt is de benodigde afvoercapaciteit tijdens een kortdurende piekbui.
In de rioleringstekening (bijlage 1) is het ontwerp van de hemelwaterriolering opgenomen.



Figuur 4.1 Principeprofiel

Bijlage

1

Ontwerptekening riolering en wadi’s


DETAIL KOPPELING HWA-VWA
Lathumseweg
Seingraafweg
Oriegaarderdensestraat
Rivierweg
Nieuwerpoort
Bos
Trafo
Maaiveldniveau NAP+10.80 m
Maaiveldniveau NAP+10.59 m
Maaiveldniveau NAP+10.50 m
Wadi Bodemniveau NAP+9.00 m
Wadi Bodemniveau NAP+9.70 m
Bestaand weggel NAP+9.60 m
Koppelleiding incl. spindelafsluiter
Interne overstort Dh = NAP+10.40 Dp = 120 m
V-stuw Dh = NAP+9.65 m
V-stuw Dh = NAP+10.40 m
LEGENDA
Bestaand gemeng hout incl. putruimer, etc.
Putdeksel/hoogte
Putnummer
Persleiding PE ø63 sdr incl. pompput
VWA-riool incl. stromingsrichting, materiaal, diameter en b.o.b.
HWA-riool incl. stromingsrichting, materiaal, diameter en b.o.b.
Duiker ø400mm
Overstortput/-trap/-rooster/-put HWA-riool
Hoogteputt inspectie
Kabels en leidingen/mix 4.00 m breed
Betonbestorting achter stuw
Tauw
Opdrachtgever
Gemeente Buren
Project
Rioleringsplan Seingraaf Buren
Onderwerp
Rioleringsplan
Ontwerp
Getekend
Gecc
Opdrachtnummer
1331993
Tekeningnummer
1
Schaal
DEFINITIEF
Formaat
A0

Bijlage 16 Vormvrije m.e.r.-beoordeling

notitie

project
Aanmeldnotitie m.e.r.-beoordeling Bestemmingsplan Bedrijventerrein Seingraaf, tweede partiële herziening

datum
13 november 2020

opdrachtgever
Gemeente Duiven

projectnummer
P01925

opgesteld door
Roeland Mathijsen

i.a.a.
Nico Schoenmakers (gemeente Duiven)

BRO
Bosscheweg 107
5282 WV Boxtel
T +31 (0)411 850 400
E info@bro.nl
www.bro.nl

Aanmeldnotitie vormvrije m.e.r.-beoordeling

Bestemmingsplan Bedrijventerrein Seingraaf, tweede partiële herziening te Duiven

Aanleiding
De milieueffectrapportage is een procedure met als hoofddoel om het milieubelang volwaardig te laten meewegen bij de voorbereiding en vaststelling van plannen en besluiten.

Milieueffectrapportage (m.e.r.) is geregeld in hoofdstuk 7 van de Wet Milieubeheer (Wm) en in het Besluit m.e.r. Van belang zijn de volgende artikelen:
1. In artikel 7.2 Wm wordt het doorlopen van de m.e.r.-procedure gekoppeld aan bepaalde in het Besluit m.e.r. opgenomen plannen en besluiten die verbonden zijn aan de eveneens in het Besluit m.e.r. weergegeven activiteiten. Het besluit m.e.r bevat hiertoe bijlagen, waarbij vooral de onderdelen C en D van belang zijn. Onderdeel C beval activiteiten, plannen en besluiten waarvoor het maken van een m.e.r. verplicht is. Activiteiten, plannen en besluiten waarvoor een m.e.r.-beoordeling benodigd is staan in onderdeel D. Voor beide onderdelen worden per activiteit de drempelwaarden beschreven.
2. In artikel 7.2a Wm wordt het doorlopen van de m.e.r.-procedure gekoppeld aan een activiteit waarvoor op grond van artikel 2.8, eerste lid, van de Wet natuurbescherming een passende beoordeling moet worden gemaakt. Een passende beoordeling hoeft niet opgesteld te worden wanneer op voorhand significant negatieve effecten op Natura 2000-gebieden kunnen worden uitgesloten.

Ad 1: Plan-m.e.r.-plicht vanwege Besluit m.e.r.:
Voor deze ontwikkeling is gekeken naar activiteiten die een m.e.r.-(beoordelings)plicht kennen. Hierbij is de volgende activiteit gevonden die mogelijk m.e.r.-(beoordelings)plichtig is, te weten:
D11.2: de aanleg, wijziging of uitbreiding van een stedelijk ontwikkelingsproject met inbegrip van de bouw van horeca- en leisurevoorzieningen en parkeervoorzieningen.

Initiatiefnemer is voornemens een zogenaamd 'Fresh & Fast'-concept te realiseren. Het concept betreft een concentratie van horeca- en leisurevoorzieningen, gericht op toeristen/recreanten van onder andere het Rivierenklimaatpark IJsselpoort, en de bezoekers van het grootschalige winkelgebied Centerpoort-Nieuwgraaf. Het concept zet in op een kwalitatief hoogwaardig verblijfsklimaat voor bezoekers en krijgt daardoor een ondersteunende functie voor het bestaande voorzieningenaanbod. Ook wordt in een tankstation en een oplaadpunt voor fietsen voorzien.

De beoogde ontwikkeling behelst circa 2.766 m2 bvo horecavoorzieningen, 1.448 m2 bvo leisure en een tankstation van circa 102 m2 bvo. Daarmee blijft dit plan (ruim) onder de drempelwaarden genoemd in onderdeel D11.2. Het plan is daarom niet plan m.e.r.-plichtig.

Op 7 juli 2017 is een wijziging van het Besluit m.e.r. in werking getreden. Eén van de belangrijkste gevolgen van deze wetswijziging is dat de effecten voor alle in het Besluit m.e.r. genoemde activiteiten van de D-lijst door middel van een vormvrije m.e,r,-beoordeling in beeld moeten worden gebracht. Het maakt daarvoor niet uit of een activiteit onder of boven de D-drempel waarde zit.

Omdat de activiteit voorkomt in kolom 1 van de D-lijst dient dus wel een vormvrije m.e.r.-beoordeling te worden verricht.

Hiertoe dient een aanmeldnotitie te worden opgesteld op basis waarvan beoordeeld wordt of het noodzakelijk is een milieueffectrapportage op te stellen.

Ad 2: Plan-m.e.r.-plicht vanwege passende beoordeling.
Geconcludeerd kan worden dat voor het opstellen van een plan-m.e.r. als bedoeld in artikel 7.2a Wm geen aanleiding bestaat. Het plangebied maakt geen onderdeel uit van een Natura 2000-gebied en ligt op een afstand van 300 meter van een Natura 2000-gebied. Het plangebied maakt eveneens geen deel uit van het Gelders Natuurnetwerk. (GNN).

Gezien de aard en omvang van de ontwikkeling en de afstand tot beschermde gebieden zijn geen negatieve effecten op de nabijgelegen gevoelige gebieden en Natura2000-gebieden te verwachten. Ook tijdelijke effecten tijdens de aanlegfase zullen niet aan de orde zijn. Significante gevolgen kunnen daarom worden uitgesloten. Zie paragraaf 5.6 bestemmingsplan.

Vormvrije m.e.r.-beoordeling
In de vormvrije m.e.r.-beoordeling wordt getoetst of een activiteit belangrijke nadelige gevolgen voor het milieu kan hebben. Een vormvrije m.e.r.-beoordeling kan leiden tot twee conclusies:
1. belangrijke nadelige gevolgen voor het milieu zijn uitgesloten: er is geen m.e.r. of m.e.r.-beoordeling noodzakelijk;
2. belangrijke nadelige gevolgen voor het milieu zijn niet uitgesloten: er moet een m.e.r.-beoordeling plaatsvinden of er kan direct worden gekozen voor een m.e.r.

De criteria waaraan moet worden getoetst zijn opgenomen in artikel 2 lid 5 Besluit m.e.r. jo. artikel 7.16 lid 2 en 3 Wet milieubeheer. Hierbij moet rekening worden gehouden met de drie hoofdcriteria (de kenmerken van het project, de plaats van het project en de kenmerken van de potentiële effecten van het project) van bijlage III bij de m.e.r.-richtlijn.

De criteria betreffen:
1. Een beschrijving van de fysieke kenmerken van de gehele activiteit en voor zover van belang, van sloopwerken;
2. Een beschrijving van de locatie van de activiteit, met bijzondere aandacht voor de kwetsbaarheid van het milieu in de gebieden waarop de activiteit van invloed kan zijn;
3. Een beschrijving van de waarschijnlijk belangrijke gevolgen die de activiteit voor het milieu kan hebben;
4. Een beschrijving, voor zover er informatie beschikbaar is, van de mogelijke waarschijnlijk belangrijke gevolgen die de activiteit voor het milieu kan hebben ten gevolge van (indien van toepassing)
    a. de verwachte residuen en emissies en de productie van afvalstoffen
    b. het gebruik van natuurlijke hulpbronnen, met name bodem, land, water en biodiversiteit.

Toetsing

1. Fysieke kenmerken van het plan
Het project betreft de ontwikkeling van Fresh & Fast op bedrijventerrein Seingraaf in de gemeente Duiven.
Het plangebied ligt aan de Nieuwgraaf, nabij afrit 27 van de A12 op het bedrijventerrein Seingraaf, ten noorden van bedrijventerrein Centerpoort-Nieuwgraaf in de gemeente Duiven. Dit bedrijventerrein ligt in de verstedelijkte zone rondom Arnhem aan de rijksweg A12 en maakt deel uit van de stadsregio Arnhem-Nijmegen. Het bedrijventerrein Seingraaf behoort tot de bedrijvenzone langs de A12. Het betreft de percelen kadastraal bekend gemeente Duiven, sectie F, perceelnummers 505, 506, 319, 339, 322, 324 en 650 (ged.) 355, ter grootte van circa 17.000 m^2.
Er is momenteel geen bebouwing meer aanwezig (deze is gesloopt en het terrein is gesaneerd). De nieuwe bebouwing bestaat uit meerdere gebouwen in variërende hoogten, met het parkeren op maaiveld. Het plangebied heeft momenteel de bestemming ‘bedrijventerrein’.

2. Plaats van het project
Het plan/project wordt uitgevoerd op een locatie die nu in gebruik is als grasland / agrarisch en bestemd als bedrijventerrein. Initiatiefnemer is voornemens een zogenaamd ‘Fresh & Fast’-concept te realiseren. Het concept betreft een concentratie van horeca- en leisurevoorzieningen, gericht op toeristen/recreanten van onder andere het Rivierenklimaatpark IJsselpoort, en de bezoekers van het grootschalige winkelgebied Centerpoort-Nieuwgraaf.
Het plangebied maakt geen onderdeel uit van een Natura 2000-gebied, maar ligt op een afstand van 300 meter van een Natura 2000-gebied. Verder ligt het plangebied en haar directe omgeving niet binnen wetlands, kustgebieden, berg- en bosgebieden, reservaten en natuurparken of habitat- en vogelrichtlijngebieden. Het plangebied maakt eveneens geen deel uit van het Gelders Natuurnetwerk. (GNN). Gezien de aard van de voorgenomen plannen en huidige bestemming Bedrijventerrein, waarbij de omgevingscondities redelijkerwijs gelijk blijven, zullen de wezenlijke kenmerken en waarden van het Gelders Natuurnetwerk niet worden aangetast.

Om de mogelijke gevolgen van de ontwikkeling voor het Natura 2000-gebied is in het kader van het bestemmingsplan een ecologische voortoets gedaan (paragraaf 5.6 toelichting bestemmingsplan).

3. *Kenmerken van de potentiële effecten*

Het plan/project betreft het realiseren van horeca, leisure en parkeervoorzieningen. Hierna wordt ingegaan op de verschillende milieu- en omgevingsaspecten.

Bodem

Uit het bodemonderzoek (paragraaf 5.7 Toelichting bestemmingsplan met bijbehorende bijlagen) blijkt dat er geen belemmeringen zijn vanuit het aspect bodem. De bodem is geschikt voor het beoogde gebruik.

Archeologie en cultuurhistorie

Op grond van de onderzoeksresultaten (paragraaf 5.9 Toelichting bestemmingsplan met bijbehorende bijlagen) kan worden gesteld dat bij de realisering van de plannen vermoedelijk geen archeologische sporen zullen worden verstoord. Het aspect archeologie vormt geen belemmering voor onderhavig planvoornemen.

Water

In de waterparagraaf / watertoets is beschreven op welke wijze rekening is gehouden met de waterhuishoudkundige aspecten en het beleid van de waterbeheerders (waterschap Rijn en IJssel en de gemeente Duiven). Uit de opgestelde waterparagraaf (paragraaf 5.8 Toelichting bestemmingsplan met bijbehorende bijlagen) blijkt dat er geen belemmeringen zijn vanuit het aspect water.

Natuur/Ecologie

Het plangebied maakt geen onderdeel uit van een Natura 2000-gebied, maar ligt op een afstand van 300 meter van een Natura 2000-gebied. Verder ligt het plangebied en haar directe omgeving niet binnen wetlands, kustgebieden, berg- en bosgebieden, reservaten en natuurparken of habitat- en vogelrichtlijngebieden. Het plangebied maakt eveneens geen deel uit van het Gelders Natuurnetwerk. (GNN). Gezien de aard van de voorgenomen plannen en huidige bestemming Bedrijventerrein, waarbij de omgevingscondities redelijkerwijs gelijk blijven, zullen de wezenlijke kenmerken en waarden van het Gelders Natuurnetwerk niet worden aangetast.

Onderzoek Stikstofdepositie

Gezien de ligging ten opzichte van het Natura 2000-gebied Rijntakken zijn de mogelijke gevolgen van de ontwikkeling in de vorm van stikstofdepositie op het Natura 2000-gebied in beeld gebracht middels een AERIUS berekening (Peutz, Fresh & Fast Seingraaf Duiven onderzoek stikstofdepositie, 6 maart 2020).

Uit de rekenresultaten blijkt dat de stikstofdepositie in de aanlegfase maximaal 0,02 mol N/ha/jaar bedraagt ter plaatse van het Natura 2000-gebied Rijntakken. In de gebruiksfase bedraagt de stikstof-depositie maximaal 0,18 mol N/ha/jaar ter plaatse van de Rijntakken en 0,02 mol N/ha/jaar ter plaatse van de Veluwe. De gebruiksfase is inzake stikstofdepositie derhalve maatgevend. Op andere Natura 2000-gebieden vindt geen stikstofdepositie plaats als gevolg van het plan. Op andere Natura 2000-gebieden zijn significant negatieve effecten door stikstofdepositie ten gevolge het plan dus bij voorbaat uitgesloten.

Ecologische voortoets

Middels een aanvullende ecologische voortoets is beoordeeld in hoeverre de berekende toename van de stikstofdepositie als gevolg van het plan zal leiden tot significante negatieve effecten ter plaatse van de Natura 2000-gebieden Rijntakken en de Veluwe (SAB, projectnummer 150455.01, Ecologische voortoets stikstofdepositie, Bedrijventerrein Seingraaf, Duiven ontwikkeling Fresh & Fast, 8 april 2020).

Uit de voortoets blijkt dat de depositities zo gering zijn, dat van merkbare, dus significant negatieve gevolgen nooit sprake kan zijn. Ook niet in cumulatie met andere ontwikkelingen. Omdat significant negatieve gevolgen zijn uitgesloten, hoeft voor de ontwikkeling geen passende beoordeling opgesteld te worden. Omdat er van het project geen significant negatieve gevolgen te verwachten zijn, geldt ook geen vergunningplicht van de Wet natuurbescherming.

Zie ook paragraaf 5.6 toelichting bestemmingsplan met bijbehorende bijlagen.

Conclusies

Gelet op de potentiële ecologische waarden kan het voorgenomen plan in overeenstemming met de nationale natuurwetgeving en het provinciale natuurbeleid worden uitgevoerd, mits voorafgaand en tijdens het uitvoeren van de werkzaamheden het bepaalde in de Wet natuurbescherming, onderdeel soorten, in acht wordt genomen.

- Ten aanzien van broedvogels dient het bouwrijp maken van het terrein buiten het broedseizoen te worden uitgevoerd, of een controle moet de aanwezigheid van een broedgeval kunnen uitsluiten. Daarnaast wordt aanbevolen om bij start van de werkzaamheden na maart de aangrenzende bosstrook opnieuw te controleren op jaarrond beschermde nesten;
- In het kader van de algemene zorgplicht is het noodzakelijk om voldoende zorg te dragen voor

aanwezige individuen. Dit houdt in dat al het redelijkerwijs mogelijke gedaan dient te worden om het doden van individuen te voorkomen.
- Uit het vervolgonderzoek van marterachtigen en boombewonende vleermuissoorten volgt:
  - Voor kleine marterachtigen is het aanvragen van een ontheffing Wet natuurbescherming (Wnb) niet noodzakelijk, mits gewerkt wordt volgens de randvoorwaarden (bestaande verblijfplaatsen niet aantasten in periode maart – augustus en het aanbieden van alternatieve verblijfplaatsen).
  - Voor boombewonende vleermuissoorten zijn directe effecten op mogelijke verblijfplaatsen uitgesloten omdat er geen bomen gekapt worden. Mogelijke indirecte effecten door belichting van de bosrand kan worden voorkomen door gebruik te maken van aangepaste armaturen waardoor belichting van de bosrand wordt voorkomen.
- Stikstofdepositie: uit de voortoets blijkt dat de deposities zo gering zijn, dat van merkbare, dus significant negatieve gevolgen nooit sprake kan zijn. Ook niet in cumulatie met andere ontwikkelingen. Omdat significant negatieve gevolgen zijn uitgesloten, hoeft voor de ontwikkeling geen passende beoordeling opgesteld te worden. Omdat er van het project geen significant negatieve gevolgen te verwachten zijn, geldt ook geen vergunningplicht van de Wet natuurbescherming.

Geluid
De beoogde ontwikkeling bevat geen geluidgevoelige functies of daarmee gelijk te stellen functies. Het plangebied ligt aan een van de centrale ontsluitingswegen van Duiven (Rivierweg) en heeft een ruim profiel. Aangezien de omgeving van het plangebied overwegend bestaat uit bedrijven en perifere detailhandelsfuncties (geen zelfstandige kantoren of andere geluidgevoelige gebouwen) heeft het geluid als gevolg van het verkeer geen invloed op het woon-, leef- en ondernemersklimaat van de omgeving en het plangebied zelf. Een akoestisch onderzoek is derhalve niet noodzakelijk. Het aspect geluid vormt geen belemmering voor de realisatie van het onderhavige plan. Zie paragraaf 5.2 Toelichting bestemmingsplan met bijbehorende bijlagen.

Bedrijven en milieuzonering
De ontwikkeling van Fresh & Fast vormt geen belemmering voor het woon- en leefklimaat van woningen of andere milieugevoelige functies. Aan de richtafstand conform ‘Bedrijven en milieuzonering’ wordt ruim voldaan. Zie paragraaf 5.4 Toelichting bestemmingsplan met bijbehorende bijlagen.

Luchtkwaliteit
De bijdrage van het extra verkeer ten gevolge van het plan draagt mogelijk in betekenende (NIBM) bij aan de luchtkwaliteit. Daardoor is nader onderzoek uitgevoerd met gebruikmaking van de NIBM-toets en Monitoringstool. Hieruit blijkt dat het aspect luchtkwaliteit geen belemmering vormt voor de voorgestane ontwikkeling (paragraaf 5.3 Toelichting bestemmingsplan met bijbehorende bijlagen).

Geurhinder
Niet van toepassing

Externe veiligheid
Het plangebied ligt niet binnen een plaatsgebonden risicocontour 10-6 van een risicobron. Daarmee wordt geen grens- of richtwaarde overschreden en is er geen sprake van een directe of harde belemmering voor realisatie van het plan. Het bestemmingsplan voorziet in mogelijkheden voor nieuwe risicobronnen. De toelichting alsook de planologische regelingen houden hier echter geen rekening mee.

In het kader van het groepsrisico is een beperkte verantwoording groepsrisico uitgevoerd voor de snelweg A12 en de spoorlijn Ressen Noord-Zutphen alsook de nieuwe risicobronnen die mogelijk worden gemaakt. Deze verantwoording is opgenomen in paragraaf 5.5.5. toelichting bestemmingsplan. De onderzoeken en de verantwoording zijn voor advies voorgelegd aan de Veiligheids- en Gezondheidsregio Gelderland Midden (VGGM), die een positief advies heeft afgegeven (zie paragraaf 5.5 Toelichting bestemmingsplan met bijbehorende bijlagen). In het advies is wel aangegeven dat in het bestemmingsplan de verkoop van LPG, LNG en waterstof moet worden uitgesloten. De planregels zijn hierop aangepast.

Conclusies en advies
Het doel van deze vormvrije m.e.r.-beoordeling is om het milieubelang een volwaardige plaats in de besluitvorming te geven, door in een vroeg stadium te onderzoeken en te beoordelen of de voorgenomen activiteiten belangrijke nadelige milieugevolgen hebben.

In het kader van deze notitie is in voldoende mate inzicht gekregen in de milieugevolgen van een concentratie van horeca-, leisure- en parkeervoorzieningen te Duiven, Seingraaf.

Gelet op de kenmerken van het project, de locatie van het project en de kenmerken van de potentiele effecten wordt geconcludeerd dat het project niet leidt tot milieueffecten van een dusdanige omvang dat sprake kan zijn van 'belangrijke

nadelige gevolgen voor het milieu'. De effecten blijven beperkt tot het project en zijn directe omgeving.

Er is daarom geen aanleiding of noodzaak voor het doorlopen van een formele m.e.r.-(beoordelings)procedure voor bestemmingsplan Seingraaf, tweede partiële herziening (Fresh & Fast).

BRO heeft vestigingen in Boxtel | Amsterdam | Venlo
www.bro.nl