



Rapport: WATERTOETSADVIES
Nieuwbouw woningen, Mierloseweg 34 - 46
Helmond

Opdrachtgever: B&N Projecten bv
Kenmerk: Postbus 115
5520 AC Eersel

Architect: Pauwert Architectuur
Beemdstraat 9
5653 MA Eindhoven

Rapportnummer: 1803457.001XG
Rapportdatum: 8 maart 2019

Versie: 1

Auteur:	G. Megens, BSc.	15-3-2019 X  Ondertekend door: drs. I.W. van Geloven
Controle:	drs. I.W. van Geloven	
Vrijgave:		



Inhoudsopgave

1	Projectbeschrijving	1
1.1	Inleiding	1
1.2	Plangegevens	1
1.2.1	Administratieve indeling	1
1.2.2	Situatie actueel / voormalig	1
1.2.3	Bouwplan	2
1.2.4	Waterbalans	2
1.2.5	Verstreckte plangegevens	2
2	Onderzoeksprogramma	4
2.1	Veldonderzoek	4
2.1.1	Sonderingen	4
2.1.2	Boringen	4
2.1.3	Waterdoorlatendheidsmetingen	4
2.2	Laboratoriumonderzoek	4
2.3	Archief-/dossieronderzoek	4
2.3.1	TNO	4
2.3.2	Overig archiefonderzoek	5
2.4	Overleg / inventarisatie	5
3	Bodem, water en omgeving	6
3.1	Hoogte maaiveld	6
3.2	Bodem	6
3.2.1	Laagopbouw van de grond en de variaties daarvan op de planlocatie	6
3.2.2	Geologie van de planlocatie en omgeving	6
3.3	Water	6
3.3.1	Oppervlaktewater / waterkeringen	6
3.3.2	Grondwater	6
3.4	Waterdoorlatendheid	8
3.4.1	Laboratoriumonderzoek	8
3.4.2	Doorlatendheidsmetingen onverzadigde zone	8
3.4.3	Doorlatendheidsmetingen verzadigde zone	8
3.5	Interpretatie en conclusie	9
3.5.1	Samenvatting bodemkenmerken	9
3.5.2	Geschiktheid voor infiltratie	9
4	Beleidskader	10
4.1	Nationaal beleid	10
4.1.1	Algemeen	10
4.1.2	Vierde Nota waterhuishouding	10
4.1.3	WB21	10
4.2	Provinciaal beleid	10
4.2.1	Provinciaal Milieu- en Waterplan	10
4.2.2	Nota Lozingen Buitengebied	10
4.2.3	Provinciale milieuverordening	11
4.3	Waterschapsbeleid	11
4.3.1	Waterbeheerplan 2016-2021	11
4.3.2	Ontwikkelen met duurzaam wateroogmerk	12
4.3.3	Keur Waterschap Aa en Maas lozingen verhard oppervlak	12
4.4	Gemeentelijk beleid	13
5	Samenvatting en conclusies	14

Bijlagen

- Bijlage 1: Resultaten grondonderzoek
 Bijlage 2: Resultaten laboratoriumonderzoek
 Bijlage 3: Monitoringsgegevens waterstanden
 Bijlage 4: Algemene richtlijnen uitvoering en ontwerp

1 Projectbeschrijving

1.1 Inleiding

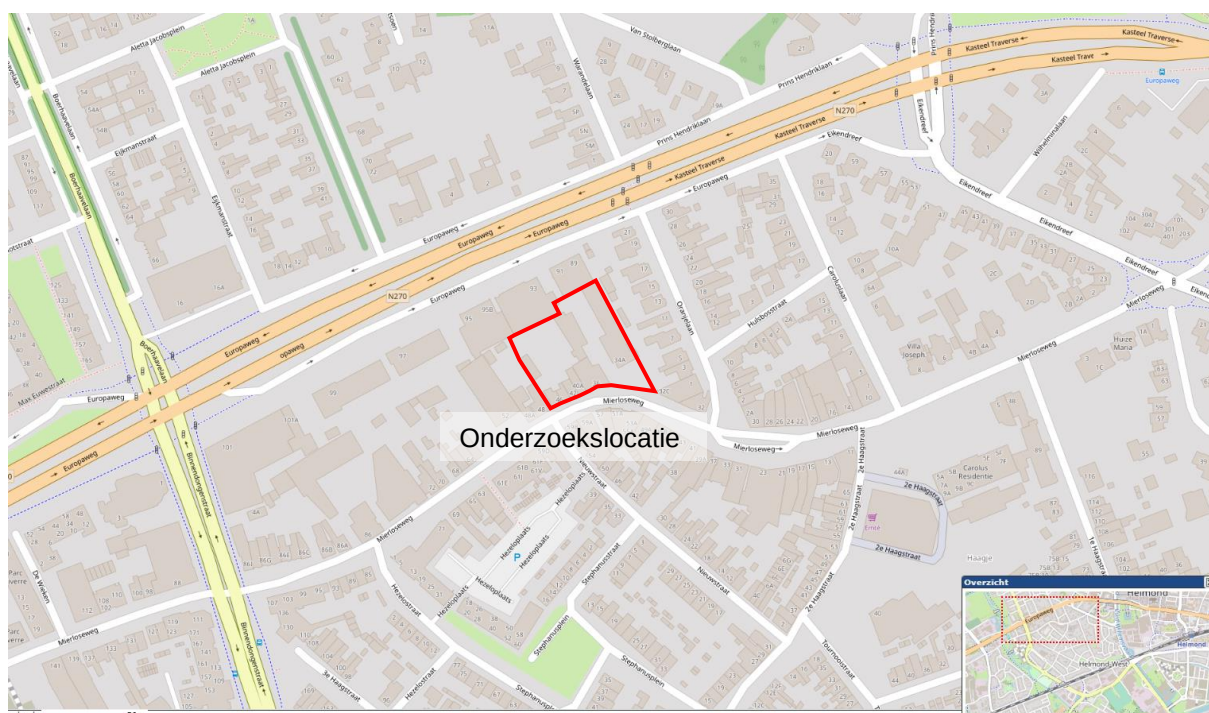
Door Ockhuizen Geo- en Milieutechniek B.V. is een geotechnisch en geohydrologisch grondonderzoek uitgevoerd voor het project "Nieuwbouw woningen, Mierloseweg 34 - 46 te Helmond". Het geohydrologisch onderzoek heeft tot doel, om meer inzicht te geven in de waterdoorlatendheid en infiltratiegeschiktheid van de bodem en het opstellen van een richtinggevend advies inzake het afkoppelen van hemelwater. Navolgend worden in dit rapport de resultaten van het grondonderzoek weergegeven.

1.2 Plangegevens

1.2.1 Administratieve indeling

De locatiekenmerken zijn samengevat in navolgende tabel. De situering van de onderzoekslocatie is globaal weergegeven in Figuur 1.1.

Locatiekenmerken		
Straat / huisnummer(s):	Mierloseweg	34 - 46
Plaats / gemeente:	Helmond	Helmond
Provincie / waterschap:	Noord-Brabant	Aa en Maas
RD-coördinaten X, Y [km]:	172,75	387,56
Kadastrale gemeente:	Helmond	
Kad. sectie / perceelnummer(s):	G	oa. 649, 1365, 1873



Figuur 1.1 Ligging onderzoekslocatie

1.2.2 Situatie actueel / voormalig

De planlocatie is gesitueerd in een woonwijk en momenteel bebouwd met enkele woningen en commerciële ruimtes. Een indruk van de huidige terreinsituatie is weergegeven in Figuur 1.2.



Figuur 1.2 Indruk huidige/recente situatie

1.2.3 Bouwplan

Het plan omvat de sloop van de bestaande bebouwing en de nieuwbouw van enkele woningen verdeeld over 2 bouwblokken. De woningen zullen bestaan uit 2 respectievelijk 3 à 4 bouwlagen met plat dak. Een indruk van de toekomstige situatie is weergegeven in Figuur 1.3.

1.2.4 Waterbalans

Een overzicht van de huidige en toekomstige terreinverharding is weergegeven in navolgende tabel (bron opdrachtgever).

Terreindeel	Huidige oppervlakte [m ²]	Toekomstige oppervlakte [m ²]
Daken	ca. 1430	ca. 1430
Terrein verharding	ca. 1050	ca. 1750
onverhard terrein	ca. 1000	ca. 300
Totaal	ca. 3480	ca. 3480

Uit de waterbalans komt naar voren dat, op basis van de beschikbare plangegevens (zie §1.2.5) het totaal verhard oppervlak zal toenemen met ca. 700 m².

1.2.5 Verstreckte plangegevens

Ten behoeve van het project zijn door of namens de opdrachtgever onder meer de navolgende tekeningen ter beschikking gesteld:

- B16/3414 s-0.01 "Voorlopig ontwerp", Pauwert Architectuur B.V. d.d. 18-2-2019;
- B16/3414 s-1.00 "Plattegrond begane grond", Pauwert Architectuur B.V. d.d. 29-10-2018;
- B16/3414 s-1.01 "Plattegrond eerste verdieping", Pauwert Architectuur B.V. d.d. 29-10-2018;
- B16/3414 s-1.02 "Plattegrond tweede verdieping", Pauwert Architectuur B.V. d.d. 29-10-2018;
- B16/3414 s-1.03 "Plattegrond derde verdieping", Pauwert Architectuur B.V. d.d. 29-10-2018;
- B16/3414 s-2.01 "Gevels", Pauwert Architectuur B.V. d.d. 29-10-2018.



Figuur 1.3 Ontwerp toekomstige situatie (bron: Pauwert Architectuur B.V.), met in rood het toekomstig dakoppervlak, in groen het onverhard oppervlak en in bruin gearceerd de toekomstige terreinverharding.

2 Onderzoeksprogramma

2.1 Veldonderzoek

Het geotechnisch (fase 1) en geohydrologisch onderzoek is uitgevoerd door ons bureau d.d. 15, 24 en 25 januari 2019.

2.1.1 Sonderingen

Voor dit project zijn door ons bureau 4 sonderingen gemaakt. Het betreft de sondeernummers: D1, D2, D4 en D6. De sonderingen zijn uitgevoerd conform NEN-EN-ISO 22476-1, met een sondeerunit met een elektrische kleefmantelconus klasse 2. In Bijlage 1 zijn de sondeergegevens in grafiekvorm weergegeven. Voor de locaties van de sondeerpunten wordt verwezen naar de situatieschets eveneens in Bijlage 1.

2.1.2 Boringen

Om inzicht te krijgen in de grondsamenstelling en de actuele grondwaterstand zijn 5 handboringen verricht. Het betreft boringen B1 t/m B5. De boorstaten zijn weergegeven in Bijlage 1, de situering van de boringen is weergegeven op de situatietekening.

De boringen zijn van maaiveld tot de maximaal verkende diepte bemonsterd. Hoogtemeting

De hoogte van de onderzoekspunten is ingemeten ten opzichte van NAP. Voor de hoogteligging van de verschillende meetpunten wordt verwezen naar de waterpasstaat in Bijlage 1.

2.1.3 Waterdoorlatendheidsmetingen

2.1.3.1 *Onverzadigde zone (Constant-flow-rate-methode)*

In boorgaten B3 t/m B5 zijn een waterdoorlatendheidsmetingen verricht middels constant-flow-rate-methode (cf. NEN-EN-ISO 22282-2). Bij het uitvoeren van deze meting wordt, in onverzadigde grond, water met een constant debiet in een gesteund boorgat gepompt, totdat de bodem rondom verzadigd is en een constante waterspiegel ontstaat. Uit de verhouding van het pompdebiet en de waterspiegel kan de verzadigde waterdoorlatendheid worden berekend van het bodemtraject waarin de proef heeft plaatsgevonden. De kenmerken en resultaten van de proef zijn weergegeven in § 3.4.2.

2.1.3.2 *Verzadigde zone (Constant-flow-rate-methode)*

In peilbuizen B1 en B2 zijn waterdoorlatendheidsmetingen uitgevoerd middels de constant-flow-rate-methode (cf. NEN-EN-ISO 22282-2). Bij het uitvoeren van deze meting wordt de peilbuis met een constant debiet doorgepompt totdat een constante waterstandsverlaging ontstaat in de peilbuis. Uit de verhouding tussen het pompdebiet en de waterstandsverlaging kan de doorlatendheid worden berekend van het bodemtraject waarin het filter is geplaatst. De kenmerken en resultaten van de proef zijn weergegeven in § 3.4.3.

2.2 Laboratoriumonderzoek

Teneinde meer inzicht te krijgen in de waterdoorlatendheid van de bodem zijn in het laboratorium van Synlab Analytics & Services 1 grondmonster geanalyseerd op korrelverdeling conform de SCG-zeefkromme (10 korrelfracties van 2 µm tot 2 mm, organische stofgehalte, calcië en pH). De analysecertificaten zijn weergegeven in Bijlage 2.

2.3 Archief-/dossieronderzoek

2.3.1 TNO

Teneinde inzicht te krijgen in de geologische bodemopbouw van de bouwplaats en omgeving zijn de (hydro)geologische gegevens geraadpleegd van Dinoloket (TNO). Het betreft met name de gegevens van het Landelijk model Regis II.2.

Teneinde inzicht te krijgen in het grondwaterregime op de locatie zijn via Dinoloket van TNO langjarige grondwaterstandsgegevens opgevraagd van peilbuizen in de omgeving van de locatie. Het betreft de gegevens van peilbuizen B51E0077, B51F0163, -0348, -0456, -0459, B51H0020, -0138, -0181, -0197, -0278 t/m -0281 en -0325. Voor de weergave van de relevante grondwaterstandsgegevens wordt verwezen naar Bijlage 4.

2.3.2 Overig archiefonderzoek

2.3.2.1 **Bodem-informatiekaarten / -bronnen**

Teneinde meer inzicht te krijgen in de lokale en regionale bodemopbouw, geologie en geohydrologie zijn diverse bodem-informatiekaarten geraadpleegd. Het betreft onder meer:

- Bodemkaart van Nederland 1:50.000, CGI-Alterra.
- Topografische kaart van Nederland 1:25.000, Topografische dienst.
- Grondwaterkaart van Nederland, TNO.
- Kwelkaart van Nederland, Rijkswaterstaat.
- Bodem en wateratlas Provincie Noord - Brabant.

Tevens zijn onze eigen archiefgegevens geraadpleegd.

2.3.2.2 **Beleidsstukken**

Onder meer de volgende beleidsstukken en plankaarten zijn geraadpleegd:

- Provinciale Milieuverordening Noord-Brabant (PMV);
- Verordening Water Noord-Brabant;
- Keur waterschap Aa en Maas;
- Legger oppervlaktewater waterschap Aa en Maas;
- Provinciaal Milieu- en Waterplan 2016-2021, provincie Noord-Brabant;

2.4 **Overleg / inventarisatie**

Teneinde meer inzicht te krijgen in de randvoorwaarden voor de inzameling en verwerking van regenwater in het plangebied is overleg gepleegd met waterschap en gemeente.

3 Bodem, water en omgeving

3.1 Hoogte maaiveld

De maaiveldhoogte ter plaatse van de onderzoekspunten varieert van 16,99 m + tot 17,57 m + NAP. Het terrein en de omgeving zijn relatief vlak.

3.2 Bodem

3.2.1 Laagopbouw van de grond en de variaties daarvan op de planlocatie

De lokale bodemopbouw kan, tot de maximaal verkende diepte, als volgt worden gekarakteriseerd.

Diepte tot m tov NAP]	Dominante lithologie / samenstelling	Kenmerk / bijzonderheden
16	zand, humushoudend	
7,5 à 9	zand, siltig, veelvuldig doorsneden door leem(houdende) lagen	
0,5	zand, schoon matig vast tot vast	plaatselijk teruggangen in conusweerstand door zand met een hogere siltfractie of lossere pakking

3.2.2 Geologie van de planlocatie en omgeving

De op basis van de geraadpleegde bronnen verwachte ondiepe geologie op de locatie is weergegeven in navolgende tabel. Hierbij dient te worden opgemerkt dat het de geologische bodemopbouw betreft die door TNO is geïnterpoleerd op basis van onderzoek in de omgeving. De werkelijke laagopbouw en -samenstelling kunnen hiervan afwijken.

Diepte tot* [m tov NAP]	Formatienaam*	Kenmerken	Dominante lithologie
- 4	Boxtel	zeer uiteenlopende afzettingen uit het Midden/Laat-Pleistoceen en het Vroeg-Holoceen	zand met fijne korrelgrootte, met plaatselijk leem-, klei-, veen- of humusrijke lagen
- 19	Beegden	alle afzettingen van de rivier de Maas, in het zuidoosten van Nederland, vanaf het Pliocene (5 mln jaar geleden) tot het heden	(grof) zand en grind
- 65	Sterksel	rivierafzetting uit het Midden Pleistoceen en het laatste deel van het Vroeg Pleistoceen	grof zand en grind, soms keien
- 83	Stramproy	eolisch, periglaciaal en fluvioglaciaal zand uit de ijstijden van het Vroeg- tot vroeg Midden Pleistoceen	fijn tot grof zand met uiteenlopende korrelgroottes, met plaatselijk lagen leem, klei, grind

* Bron: Regis 2.2, TNO; de werkelijke dieptes en samenstelling kunnen hiervan afwijken

3.3 Water

3.3.1 Oppervlaktewater / waterkeringen

De locatie is gesitueerd in district Boven Aa van waterschap Aa en Maas. Er zijn geen omvangrijke oppervlaktewateren / watergangen aanwezig in de directe omgeving van de locatie. Een overzicht van de aanwezige watergangen is weergegeven in Figuur 3.2.

3.3.2 Grondwater

3.3.2.1 Grondwaterstroming

De globale horizontale stroming van het freatisch grondwater is, volgens de grondwaterkaart van Nederland, noordwaarts gericht met een verhang van circa 0,5 meter per kilometer. De verticale stroming van het grondwater is doorgaans neerwaarts gericht (infiltratie).

3.3.2.2 Grondwaterstand

De tijdens het onderzoek geregistreerde grondwaterniveaus zijn weergegeven in navolgende tabel.

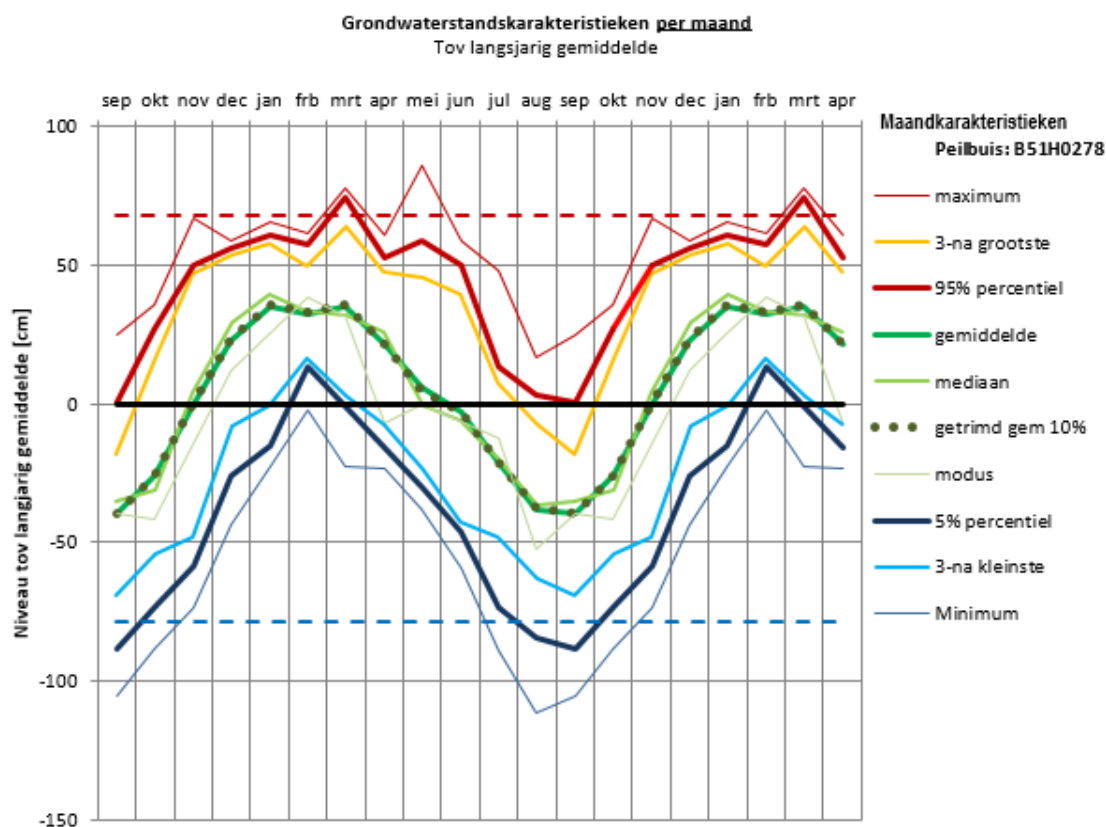
Meetpunt [nr.]	Meetdiepte	Meetmoment [datum]	[relatief]	Waterspiegel ¹⁾	
				[m - mv]	[m tov NAP]
B1	2,35 - 3,35 m-mv	24-1-2019	Dag van plaatsing peilbuis	1,81	15,76
B2	3,4 - 4,4 m - mv	24-1-2019	Dag van plaatsing peilbuis	1,50	15,91
B4	freatisch	24-1-2019	Tijdens boren	1,00	16,25
D1	freatisch	24-1-2019	Na sonderen	1,70	15,74
D2	freatisch	24-1-2019	Na sonderen	1,80	15,54
D6	freatisch	24-1-2019	Na sonderen	1,80	15,65

¹⁾ Gemeten waterstanden zijn momentopnamen en dienen met de nodige voorzichtigheid te worden gehanteerd, omdat:

- o waterniveaus gemeten direct na plaatsing van een sondering, boring of peilbuis, significant kunnen afwijken van de heersende grondwaterstand of stijghoogte. Het kan namelijk enige tijd duren voordat een representatieve waterspiegel is ingesteld (enkele seconden in grof zand tot soms enkele uren in slecht doorlatende klei).

3.3.2.3 Grondwaterstandsfluctuatie

Onder invloed van seizoensafhankelijke factoren zal de grondwaterstand in de loop van de tijd fluctueren. In de langdurig gemonitorde peilbuizen uit het Regionaal Geohydrologisch Informatiesysteem van TNO zijn in de omgeving van de onderzoekslocatie fluctuaties in het grondwater van circa 1,5 m geregistreerd. De hoogste grondwaterstanden treden hierbij doorgaans op in januari - maart, de laagste in juli - oktober (zie ook Figuur 3.1).



Figuur 3.1 Indicatie jaarlijkse grondwaterstandsfluctuatie in een peilbuis in de omgeving van de onderzoekslocatie

Op basis van het totaal aan voorhanden zijnde gegevens, is onze beste schatting, van het grondwaterregime op de locatie, momenteel als volgt:

- Gemiddeld hoogste grondwaterstand (GHG): 16,8 m + NAP
- Gemiddelde grondwaterstand (GMG): 16,0 m + NAP
- Gemiddeld laagste grondwaterstand (GLG): 15,2 m + NAP

De schatting dient mogelijk te worden herzien c.q. geoptimaliseerd bij beschikbaar komen van meer grondwatergegevens.



Figuur 3.2 Ligging watergangen in de omgeving van de onderzoekslocatie, bodematlas Noord-Brabant.

3.3.2.4 Zoet- /zoutgrensvlak

Volgens de bodem en wateratlas van de provincie Noord-Brabant bevindt het zoet-zoutgrensvlak zich op een diepte van meer dan 200 m - NAP.

3.4 Waterdoorlatendheid

3.4.1 Laboratoriumonderzoek

Uit de korrelverdelingsdiagrammen is met behulp van diverse empirische formules de waterdoorlatendheid (K-waarde) bepaald. De gebruikte formules, de karakteristieken hiervan en de berekende K-waarden zijn weergegeven in Bijlage 2. In de onderstaande tabel zijn de subjectief gewogen gemiddelde K-waarden weergegeven.

Monster	Samenstelling	Diepte [m - mv]	Uniformiteitsfactor*	K-waarde [m/dag]
K1	Matig siltig zand, matig fijn	0,3 - 0,8	3,7	2,1

* een waarde < 3 impliceert een uniforme korrelverdeling, een waarde > 3 à 4 in een zandmonster impliceert een heterogene korrelverdeling en kan duiden op een geroerde/niet natuurlijke samenstelling van de bodem. Op basis van ervaringscijfers stellen wij vast dat bij een hoge uniformiteitsfactor, de K-waarde van de bodem vaak sterk wordt overschat door de verschillende formules. Een in-situ doorlatendheidsmeting geeft dan vaak een meer waarheidsgetrouw beeld.

3.4.2 Doorlatendheidsmetingen onverzadigde zone

Uit de doorlatendheidsmetingen in de onverzadigde zone is de waterdoorlatendheid (K-waarde) bepaald op basis van de formules B.19 t/m B.21 van de NEN-EN-ISO 22282-2:2012. De resultaten zijn weergegeven in de navolgende tabel.

Boring	Grondwaterstand* [m - mv]	Debiet [l/min]	Verhoging [cm]	Meettraject [m-mv]	K-waarde [m/dag]
B3	1,70	0,3	72,0	0,3 - 1	0,39
B4	1,00	0,4	49,0	0,8 - 1,3	3,21
B5	1,70	0,5	35,0	0,7 - 1	1,61

* ingeschat op basis van overige boringen

3.4.3 Doorlatendheidsmetingen verzadigde zone

Uit de meetresultaten van de doorlatendheidsmetingen in de verzadigde zone is de waterdoorlatendheid bepaald met de vergelijkingen uit de NEN-EN-ISO 22282-2:2012. De resultaten van de in duplo uitgevoerde metingen zijn weergegeven in de navolgende tabel, evenals de gemiddelde waarde.

Peilbuis / proef	Grondwaterstand [m - mv]	Debiet [l/min]	Verlaging [cm]	Meettraject [m - mv]	K _n -waarde [m/dag]	K _{n,gem} -waarde [m/dag]
B1 a	1,81	0,4	121,0	2,35 - 3,35	0,30	0,3
B1 b	1,81	0,2	53,0	2,35 - 3,35	0,28	
B2 a	1,50	0,5	253,0	3,75 - 4,75	0,18	0,2
B2 b	1,50	0,4	168,0	3,75 - 4,75	0,22	

3.5 Interpretatie en conclusie

3.5.1 Samenvatting bodemkenmerken

Uit het onderzoek kan het volgende worden afgeleid:

- Onder een humushoudende toplaag, bestaat de bodem tot minimaal circa 16 m + NAP (1 à 1,5 m – mv) uit zand. Hieronder is tot circa 8 m - mv) uit een afwisseling van zand en leemlaagjes aanwezig;
- De actuele grondwaterstand is gemeten op 1,5 à 1,8 m – mv (15,7 à 15,9 m + NAP). De gemiddelde hoogste grondwaterstand is ingeschat op 16,8 m + NAP (0,2 à 0,8 m – mv).
- De doorlatendheid van de bovengrond is redelijk goed tot goed, met gemeten k-waarden van 0,4 tot 3,2 m/dag. De doorlatendheid van de ondergrond (dieper dan 1,5 m – mv) is significant lager, met gemeten k-waarden van 0,2 à 0,3 m/dag.

3.5.2 Geschiktheid voor infiltratie

Teneinde de geschiktheid van de bodem voor infiltratie van hemelwater vast te stellen zijn de onderzoeksgegevens getoetst aan de richtlijnen uit ISSO-publicatie nr. 70-1, Hemelwater binnen de perceelsgrens. Deze richtlijn stelt dat de bodem mogelijkheden biedt voor infiltratie indien de k-waarde van de zandige bodem groter is dan 0,4 m/dag én de gemiddeld hoogte grondwaterstand dieper is dan 0,7 m - mv.

Op basis van de resultaten van het uitgevoerde grondonderzoek kan worden gesteld, dat de bodem, zonder aanvullende grondverbeterende maatregelen, niet zonder meer geschikt is voor de infiltratie van regenwater. De bodem biedt wel mogelijkheden voor infiltratie van regenwater indien het terrein wordt opgehoogd tot/afgewerkt op 17,5 m + NAP. Dit niveau is tevens minimaal gewenst ten behoeve van de minimale ontwateringsdiepte.

Gelet op de indeling van het plan, zou dan met name gedacht moeten worden aan IT-riool, doorlatende verharding met bergend vermogen of een centrale infiltratievoorziening onder de parkeerplaatsen.

4 Beleidskader

4.1 Nationaal beleid

4.1.1 Algemeen

De watertoets is per 1 november 2003 wettelijk verankerd in het Besluit Ruimtelijke Ordening. Bij het opstellen van bestemmingsplannen, structuurplannen, streekplannen of andere ruimtelijke plannen is de initiatiefnemer verplicht een watertoets uit te voeren. Uitgangspunt voor de watertoets is dat ruimtelijke ingrepen geen negatieve invloed mogen hebben op het watersysteem.

Het kader voor de watertoets is het vigerend beleid (vierde Nota waterhuishouding, WB21, KRW, vijfde Nota over de ruimtelijke ordening en de Beleidslijn ruimte voor de rivier). De watertoets wordt uitgevoerd binnen de bestaande wet- en regelgeving op het gebied van ruimtelijke ordening en water, op basis van WB21. Navolgend worden deze beleidskaders beknopt beschreven.

4.1.2 Vierde Nota waterhuishouding

De vierde Nota waterhuishouding van december 1998 verwoordt het nationale beleid. Eén van de speerpunten is een duurzaam stedelijk waterbeheer, met als belangrijke elementen:

- hergebruik van regenwater;
- het afkoppelen van verhard oppervlak van de riolering;
- het infiltreren van regenwater in de bodem;
- het bergen van regenwater in vijvers;
- herwaardering van watersystemen bij de ruimtelijke inrichting van (nieuwe) woongebieden.

4.1.3 WB21

Met WB21 wordt ingespeeld op toekomstige ontwikkelingen die hogere eisen stellen aan het waterbeheer. Het gaat hierbij om onder andere klimaatverandering, bodemdaling en zeespiegelstijging. WB21 heeft twee principes voor duurzaam waterbeheer geïntroduceerd. Deze twee principes zijn de volgende zogenaamde tritsen:

- vasthouden, bergen en (vertraagd) afvoeren;
- schoonhouden, scheiden en zuiveren.

De trits vasthouden, bergen en afvoeren houdt in dat overtollig water zoveel mogelijk bovenstrooms wordt vastgehouden in de bodem en in het oppervlaktewater. Vervolgens wordt zo nodig het water tijdelijk geborgen in bergingsgebieden en pas als vasthouden en bergen te weinig opleveren, wordt het water vertraagd afgevoerd.

Bij schoonhouden, scheiden en zuiveren gaat het erom dat het water zoveel mogelijk wordt schoongehouden. Vervolgens worden schoon en vuil water zoveel mogelijk gescheiden en als laatste, wanneer schoonhouden en scheiden niet mogelijk is, komt het zuiveren van verontreinigd water aan bod.

4.2 Provinciaal beleid

4.2.1 Provinciaal Milieu- en Waterplan

Het Provinciaal Milieu- en Waterplan bevat het strategische waterbeleid van de provincie Noord-Brabant voor de periode 2016-2021. Het plan doorloopt samen met de plannen van het Rijk en de waterschappen een beleidscyclus die is afgestemd op de verplichtingen uit de Kaderrichtlijn Water. Naast beleidskader is het Provinciaal Waterplan ook toetsingskader voor de taakuitoefening van lagere overheden op het gebied van water. Het plan is tevens beheerplan voor grondwateronttrekkingen. Bovendien is het plan structuurvisie voor het aspect water op grond van de nieuwe Wet ruimtelijke ordening.

Op het vlak van omgaan met waterkwantiteit spelen de huidige inzichten over klimaatontwikkeling een belangrijke rol. Waterschappen en gemeenten zijn gezamenlijk verantwoordelijk voor het oplossen van wateroverlast in bebouwd gebied.

4.2.2 Nota Lozingen Buitengebied

De provincie Noord-Brabant hanteert het uitgangspunt dat elke eigenaar van een lozing in het buitengebied bij de aanpak van die lozing door de gemeente in beginsel op gelijke wijze behandeld dient te worden. In de provinciale beleidslijn speelt verbreding van de gemeentelijke zorgplicht daarom een belangrijke rol. Verbreding van de zorgplicht betekent dat de gemeente in principe de zorg heeft

voor de afvoer van het afvalwater van alle bewoners in het buitengebied. Niet alleen van diegenen die op de riolering worden aangesloten.

In de nota wordt het beleid uitgewerkt via twee sporen, waarbij de keuze van gemeenten voor verbreding van de zorgplicht en daarmee gelijke behandeling van elke burger voorop staat. Verder wordt in de nota de aanduiding van kwetsbare gebieden, die van belang zijn voor de uitvoering van het beleid, geactualiseerd en wordt een financiële subsidieregeling aangekondigd. Via de subsidieregeling worden gemeenten gestimuleerd tot het leveren van een extra inspanning voor de aanpak van de ongezuiverde lozingen in het buitengebied.

4.2.3 Provinciale milieuverordening

De Provinciale milieuverordening (PMV) is een juridische verankering van het Provinciaal milieubeleid en heeft onder meer betrekking op bescherming van het grondwater met het oog op de waterwinning (begrenzing van zeer kwetsbare grondwaterbeschermingsgebieden met bijbehorende regelgeving).

4.3 Waterschapsbeleid

Het waterschap streeft naar realisatie van een bepaald basisniveau van de waterhuishoudkundige situatie voor het gehele beheersgebied. Dit basisniveau biedt voldoende waarborgen voor algemeen gebruik van het water(systeem) voor zowel menselijke doeleinden als evenwichtig functionerende ecosystemen.

4.3.1 Waterbeheerplan 2016-2021

Het Waterbeheersplan 2016-2021 dateert van oktober 2015. Hierin staat het beleid van Waterschap Aa en Maas beschreven aan de hand van 4 programma's:

4.3.1.1 *Veilig en bewoonbaar beheergebied*

Het waterschap wil het beheergebied naar beste kunne beschermen tegen overstromingen van de maas en het regionale watersysteem. Het waterschap anticipeert op hogere afvoeren van de maas door middel van dijkverbeteringsmaatregelen in combinatie met rivierverruiming. Hiermee wordt voldaan aan hogere normen voor primaire keringen.

De inrichting van het watersysteem is zodanig dat, zowel nu als in de toekomst voldoende bescherming tegen wateroverlast is gewaarborgd en tevens de effecten van droge periodes kunnen worden opgevangen. Het onderhoud van het watersysteem is erop gericht wateroverlast te voorkomen.

4.3.1.2 *Voldoende water en Robuust watersysteem*

Het waterschap streeft naar optimale debieten en peilen in de watergangen en ondergrond, ten faveure van de diverse gebruikers, alsmede de onderlinge samenhang. Aa en maas poogt dit te bereiken door zich te richten op een "robuust en veerkrachtig watersysteem". Dit heeft als resultaat dat droogteperiodes een zo beperkt mogelijk effect hebben en dat dit ook voor de toekomst verzekerd is.

Bij het uitwerken van de doelen voor Voldoende water en Robuust watersysteem wordt gewerkt met de methodiek van het GGOR: het gewenste grond- en oppervlaktewaterregime. Het waterschap stelt zich tot doel om uiterlijk in 2021 maatregelen te hebben uitgevoerd ten behoeve van het herstellen van de gewenste hydrologische omstandigheden in Natura 2000-gebieden en Natte Natuurparels. Tevens stelt het waterschap voor 2021 de GGOR vast, in alle landbouw- en overige EHS-gebieden.

4.3.1.3 *Gezond en Natuurlijk water*

Het waterschap ambieert het verwezenlijken van een ecologisch goed functionerend watersysteem met een goede waterkwaliteit, waar mensen van kunnen genieten. Het waterschap hanteert de KRW-systematiek voor het bepalen van de criteria voor een goede chemische en goede ecologische toestand.

4.3.1.4 *Schoon water*

Het waterschap streeft naar een doelmatig functionerende afvalwaterketen in 2020, zoals overeengekomen in het Bestuursakkoord Water tussen Rijk, waterschappen, provincies, gemeenten en drinkwaterbedrijven. Het doel is om een bijdrage te leveren aan het voldoen aan de fysisch-chemische kwaliteitseisen uit het Besluit Kwaliteitseisen en Monitoring Water (BKMW) en de Kaderrichtlijn Water (KRW), d.m.v. het afkoppelen van regenwater van de vuilwaterrioleringen en het optimaliseren van de zuiveringen. Hierbij wordt de Routekaart Afvalwaterketen 2030 uit 2012 als leidraad gebruikt. Tevens streeft het waterschap ernaar te voldoen aan de energiedoelstelling uit het MJA-3 en de doelen in het klimaatakkoord van de waterschappen.

4.3.2 Ontwikkelen met duurzaam wateroogmerk

De beleidsterm "hydrologisch neutraal ontwikkelen" geeft invulling aan het "niet afwentelen" principe, zoals door de commissie waterbeheer 21e eeuw (WB21) is gegeven. In principe heeft elke ruimtelijke ontwikkeling invloed op de hydrologie. De beleidsterm "hydrologisch neutraal" heeft dan ook vooral betrekking op het zo veel mogelijk neutraliseren van de negatieve hydrologische gevolgen van toekomstige ruimtelijke ontwikkelingen. De ontwikkeling mag geen hydrologische achteruitgang aan de randen van het plangebied ten opzichte van de referentiesituatie tot gevolg hebben. Zo mogen bijvoorbeeld geen hydrologische knelpunten worden gecreëerd voor de te handhaven en de vastgelegde toekomstige landgebruikfuncties in het plangebied en het beïnvloedingsgebied. De definitie van 'hydrologisch neutraal ontwikkelen' is vertaald in een aantal toetsbare criteria die middels een watertoets worden beoordeeld:

- Er is geen toe- of afname van de waterafvoer op de rand van het plangebied;
- Er mogen geen veranderingen van oppervlaktewaterstanden optreden op de grens van het plangebied en daarbuiten (tenzij veranderingen gewenst zijn);
- Er mag geen overlast optreden door extreme gebeurtenissen;
- De omvang van grondwateraanvulling blijft gelijk (dit is de som van infiltratie vanaf oppervlak, inzijging vanuit oppervlaktewater, kwel en drainage);
- Er mogen geen veranderingen van grondwaterstanden optreden op de grens van het plangebied en daarbuiten (tenzij veranderingen gewenst zijn).

De watertoets is het hele proces van vroegtijdig informeren, adviseren, afwegen en uiteindelijk beoordelen van waterhuishoudkundige aspecten in ruimtelijke plannen en besluiten. Het doel van de watertoets is dat de waterbelangen evenwichtig worden meegewogen bij de totstandkoming van een plan. De watertoets verplicht tot het opnemen van een beschrijving, "de waterparagraaf", van de wijze waarop rekening is gehouden met de gevolgen van het plan voor de waterhuishouding in de toelichting van alle ruimtelijke plannen.

4.3.3 Keur Waterschap Aa en Maas lozingen verhard oppervlak

4.3.3.1 *Inleiding*

Zowel op landelijk niveau als provinciaal niveau is de WB21-aanpak als beleidsuitgangspunt ingebed. De WB21-aanpak is gestoeld op het principe dat afvoer- en andere waterhuishoudkundige problemen niet mogen worden afgewenteld op boven- of benedenstroomse burens. De kwantiteitsstrategie "vasthouden, bergen, afvoeren" is hierbij het vertrekpunt. Voor stedelijke gebieden en bedrijventerreinen waarbij het verhard oppervlak toeneemt, betekent dit dat voorkomen moet worden dat met het realiseren van plannen regenwater sneller uit een gebied wordt afgevoerd dan dat dit momenteel het geval is. Naast de technische noodzaak van retentievoorziening zijn het nationale, provinciale en waterschapsbeleid erop gericht om een zo natuurlijk mogelijk watersysteem te behouden zodat er geen wateroverlast kan plaatsvinden (waterneutraal bouwen). Dit geldt niet alleen voor het landelijk gebied, maar ook voor stedelijke gebieden.

4.3.3.2 *Juridisch kader*

De toename van verhard oppervlak leidt tot een zwaardere belasting van het oppervlaktewatersysteem en met regelmaat tot wateroverlast stroomafwaarts. Dit komt doordat neerslag via het verharde oppervlak sneller wordt afgevoerd naar het oppervlaktewater dan wanneer het oppervlak onverhard was gebleven. Deze versnelde afvoer kan wateroverlast benedenstrooms veroorzaken omdat de piekafvoer toeneemt. Dit effect wordt versterkt, wanneer er meerdere van deze ingrepen plaatsvinden die leiden tot een toename van het verhard oppervlak dat afwatert op een oppervlaktewater (cumulatief effect).

Ter voorkoming van dergelijke ongewenste situaties is het ingevolge artikel 3.6 van de Keur en de algemene regels Waterschap Aa en Maas 2015 verboden zonder vergunning neerslag tot afvoer te laten komen naar oppervlaktewaterlichamen tenzij:

- De toename van het verhard oppervlak minder bedraagt dan 2.000 m²;
- De toename van verhard oppervlak tussen de 2.000 m² en 10.000 m² bedraagt en ter compensatie van de versnelde hemelwaterafvoer een voorziening is gerealiseerd, welke minimaal voldoet aan de rekenregel:

benodigde compensatie (m³) = toename verhard oppervlak (m²) x gevoeligheidsfactor x 0,06 (m)
 én aan de volgende eisen:

1. De bodem van de voorziening ligt boven de gemiddelde hoogste grondwaterstand (GHG);

2. De afvoer uit de voorziening vindt plaats via een functionele bodempassage naar het grondwater en/of via een functionele afvoerconstructie naar het oppervlaktewater. Indien een afvoerconstructie wordt toegepast, dient deze een diameter van 4 cm te hebben;
 3. Daarnaast moet er altijd een overloopconstructie zijn, om beschadiging van het oppervlaktewaterlichaam te voorkomen.
- De toename van het verhard oppervlak meer dan 10.000 m² bedraagt en:
 - in overeenstemming met de beleidsregel een waterhuishoudkundig plan is ingediend en goedgekeurd door het waterschap
 - een vergunning is verstrekt.Voor het opstellen van het waterhuishoudkundig plan kan bij het dimensioneren van de compensatie 60 mm per toename verhard oppervlak worden gehanteerd als vertrekpunt voor de maximale compensatieplicht. Door maatwerkoplossingen of specifieke gebiedskenmerken kan de omvang van de compensatie worden beperkt.

Lozingen in oppervlaktewaterlichamen in keurattentie- en keurbeschermingsgebieden zijn altijd vergunningsplichtig, ongeacht de herkomst van het te lozen water.

De uitgangspunten voor Hydrologisch Neutraal Ontwikkelen zijn verder uitgewerkt in de notitie 'Hydrologische uitgangspunten bij de Keurregels voor afvoeren van hemelwater'.

4.3.3.3 Overige regels keur

Op grond van artikel 3.1 van de keur waterschap Aa en Maas is het onder meer verboden om zonder vergunning binnen de 5 meter beschermingszone behorende bij een oppervlaktewaterlichaam handelingen te verrichten, werken te behouden of vaste substanties te laten staan, liggen of drijven.

4.4 Gemeentelijk beleid

De gemeente Helmond heeft het hemelwaterbeleid afgestemd op de vigerende keur van de drie Brabantse waterschappen (2015). Uitgangspunt hierbij is het Hydrologisch Neutraal Ontwikkelen (HNO). Er worden in principe geen additionele eisen gesteld.

5 Samenvatting en conclusies

Door Ockhuizen Geo- en Milieutechniek B.V. is een geotechnisch en geohydrologisch grondonderzoek uitgevoerd voor het project "Nieuwbouw woningen, Mierloseweg 34 - 46 te Helmond". De resultaten van het onderzoek kunnen als volgt worden samengevat:

- Gepland is de sloop van de bestaande bebouwing en de nieuwbouw van enkele woningen verdeeld over 2 bouwblokken. Door de ontwikkeling van het terrein zal het verhard oppervlak toenemen met circa 700 m². De herontwikkeling van het terrein heeft derhalve, zonder mitigerende maatregelen een negatief effect op de waterhuishouding.
- Conform richtlijnen van waterschap en gemeente dient er te worden gestreefd naar een hydrologisch neutrale ontwikkeling van het terrein door de verwerking van hemelwater conform de trits van de WB21 (vasthouden, bergen en (vertraagd) afvoeren).
- De bodem biedt mogelijkheden voor infiltratie van regenwater, indien het terrein wordt afgewerkt op een niveau van minimaal 17,5 m + NAP. Gelet op de indeling van het plan, zou hierbij met name gedacht moeten worden aan IT-riool, doorlatende verharding met bergend vermogen of een centrale infiltratievoorziening onder de parkeerplaatsen.
- Conform de beleidsregels van het waterschap en de gemeente geldt een vrijstelling voor de aanleg van een retentievoorziening, indien de toename van het verhard oppervlak maximaal 2.000 m² bedraagt. Voor onderhavig plan geldt, onzes inziens, derhalve een vrijstelling voor de aanleg van voorzieningen.
- Geadviseerd wordt in een zo vroeg mogelijk planstadium, in het kader van de watertoets, in overleg te treden met het bevoegd gezag (waterschap en gemeente) omtrent de randvoorwaarden voor de waterhuishouding binnen het plangebied. Dit, vertrekkende van het standpunt dat er conform beleidsregels van het waterschap geen eis bestaat voor de aanleg van retentievoorzieningen dienen te worden aangelegd.

Bijlage 1 : Resultaten grondonderzoek



Project: Nieuwbouw woningen aan de Mierloseweg 34-46 te Helmond

Projectnummer: 1803457.001

Ockhuizen Geo- en Milieutechniek BV
Kanaalstraat 105
5711 EG Someren



OCKHUIZEN
GEO-EN MILIEUTECHNIEK B.V.

Tel. 0493 - 782289
info@ockhuizen-geo.nl
www.ockhuizen-geo.nl

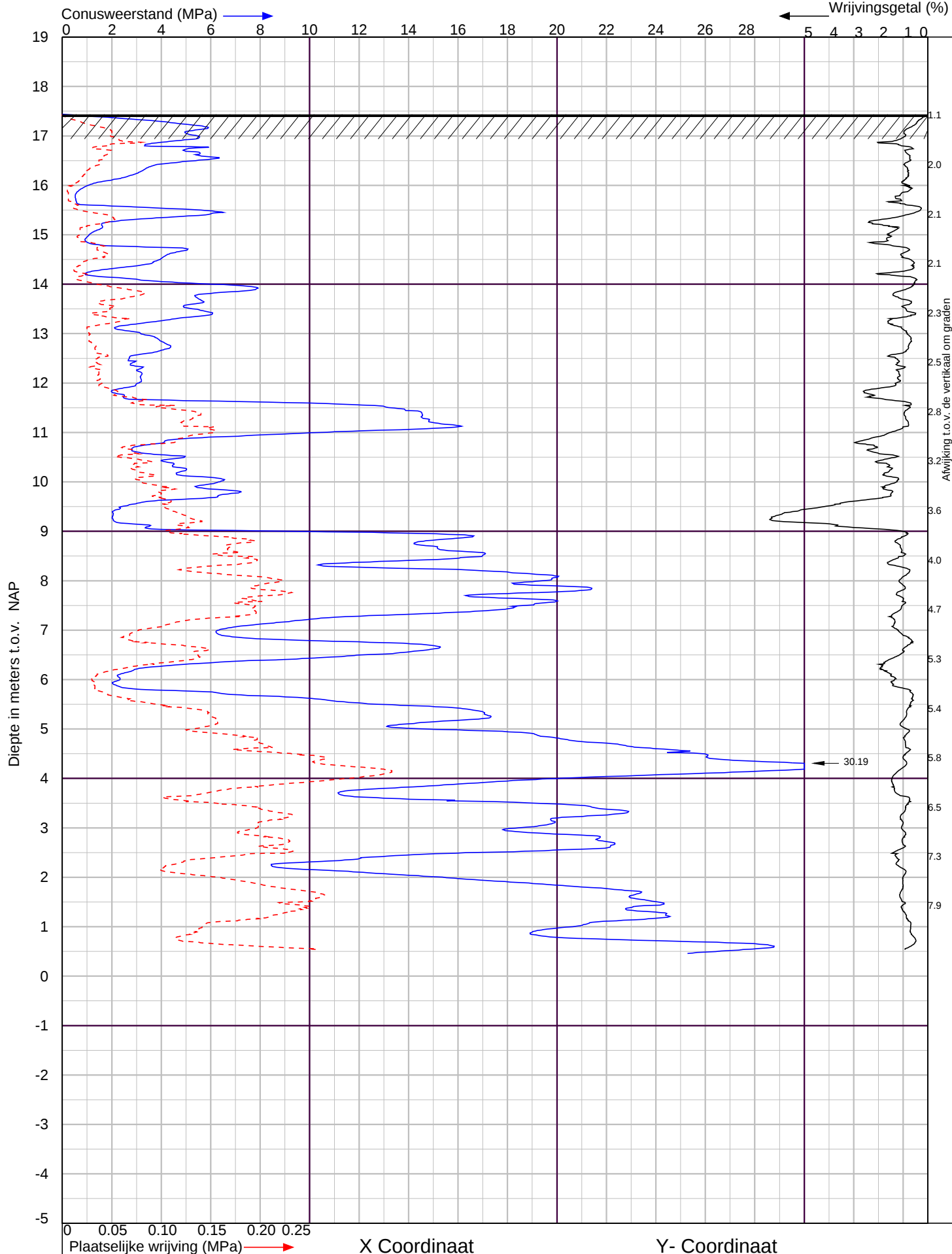
Datum: 28 januari 2019

Situatietekening

Formaat: A4

Getekend: JSP

Maten in meters



Mierloseweg 34 - 46 te Helmond

Sondering volgens NEN-EN-ISO 22476-1 Klasse 2



OCKHUIZEN
GEO-EN MILIEUTECHNIEK B.V.

Ockhuizen Geo- en Milieutechniek B.V.
Kanaalstraat 105, 5711 EG Someren
tel. : 0493-782 289
info@ockhuizen-geo.nl
www.ockhuizen-geo.nl

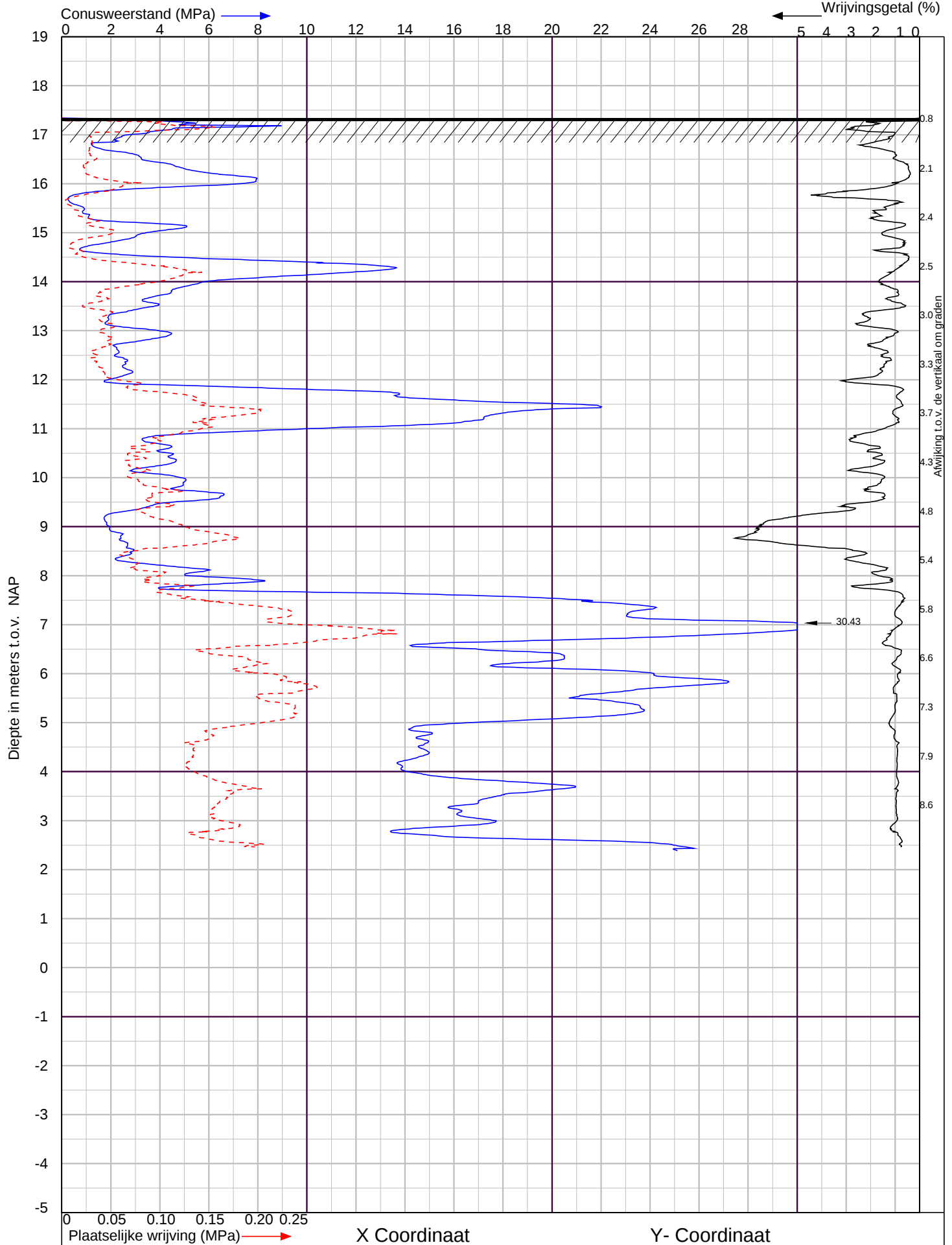
Project nr. : **1803457**

Sondeer nr. : **1**

Datum : 15-1-2019

Conusnr. : 001288

MV. is 17.44 m tov NAP



Mierloseweg 34 - 46 te Helmond

Sondering volgens NEN-EN-ISO 22476-1 Klasse 2



Ockhuizen Geo- en Milieutechniek B.V.
Kanaalstraat 105, 5711 EG Someren
tel. : 0493-782 289
info@ockhuizen-geo.nl
www.ockhuizen-geo.nl

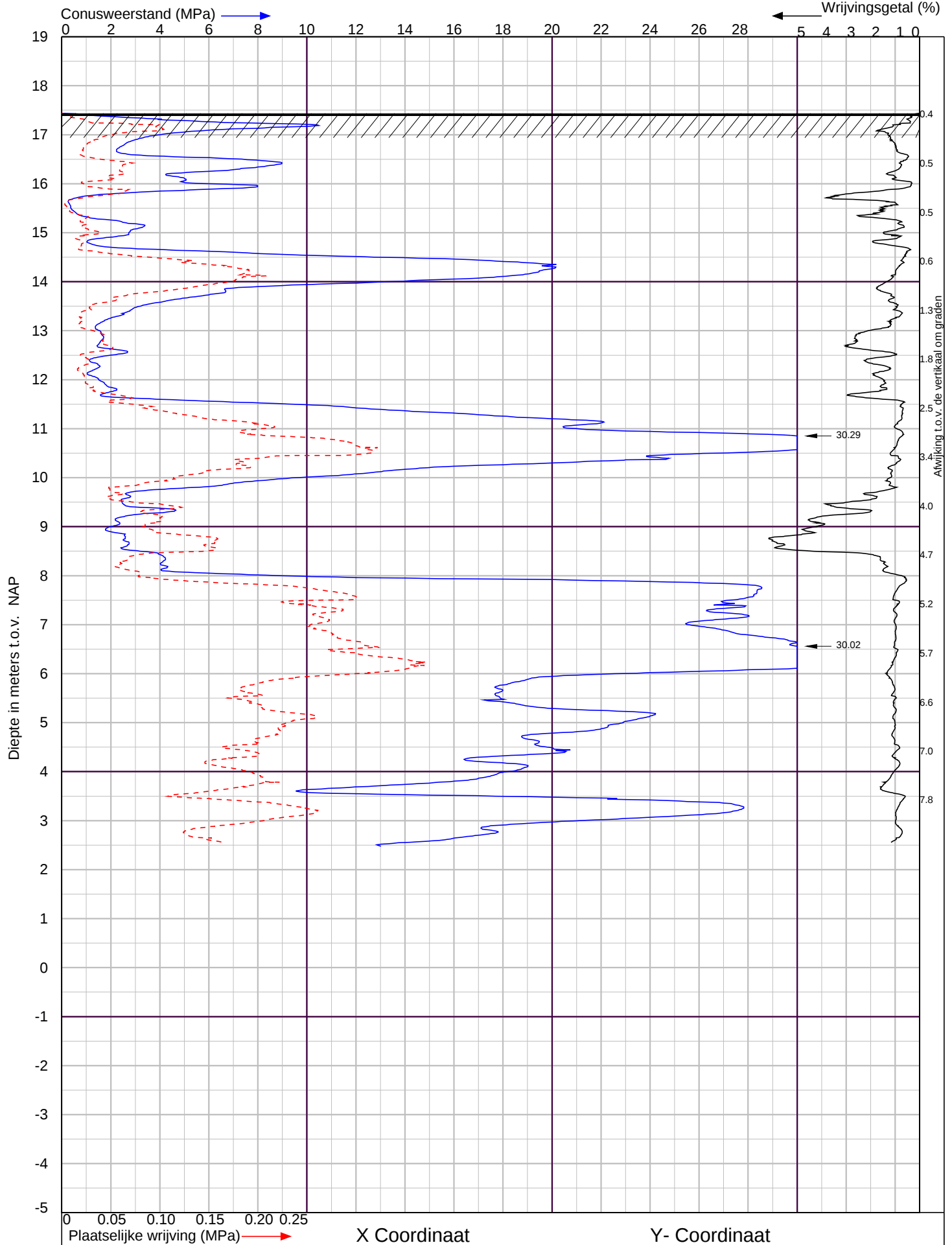
Project nr. : **1803457**

Sondeer nr. : **2**

Datum : 15-1-2019

Conusnr. : 001288

MV. is 17.34 m tov NAP



Mierloseweg 34 - 46 te Helmond

Sondering volgens NEN-EN-ISO 22476-1 Klasse 2



Ockhuizen Geo- en Milieutechniek B.V.
Kanaalstraat 105, 5711 EG Someren
tel. : 0493-782 289
info@ockhuizen-geo.nl
www.ockhuizen-geo.nl

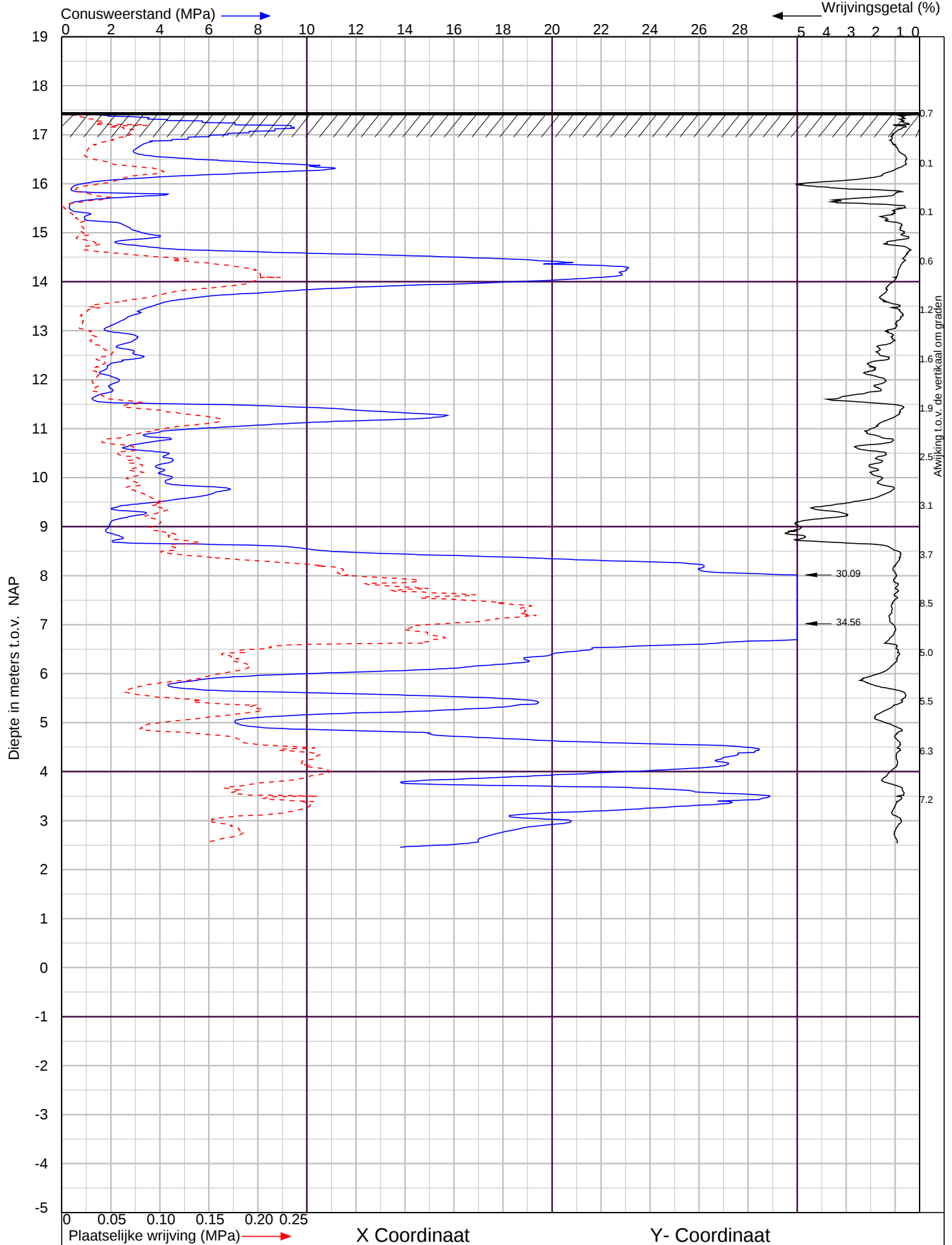
Project nr. : **1803457**

Sondeer nr. : **4**

Datum : 15-1-2019

Conusnr. : 001288

MV. is 17.44 m tov NAP



Mierloseweg 34 - 46 te Helmond

Sondering volgens NEN-EN-ISO 22476-1 Klasse 2



Ockhuizen Geo- en Milieutechniek B.V.
Kanaalstraat 105, 5711 EG Someren
tel. : 0493-782 289
info@ockhuizen-geo.nl
www.ockhuizen-geo.nl

Project nr. : **1803457**

Sondeer nr. : **6**

Datum : 15-1-2019

Conusnr. : 001288

MV. is 17.45 m tov NAP

B1

Datum: 24-01-2019
GWS (in cm-mv): 173
Maaiveldhoogte in m t.o.v. NAP 17,57



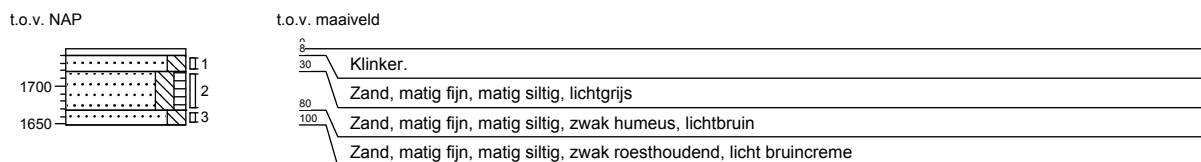
B2

Datum: 24-01-2019
GWS (in cm-mv): 180
Maaiveldhoogte in m t.o.v. NAP 17,41



B3

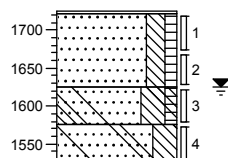
Datum: 24-01-2019
GWS (in cm-mv): 1749
Maaiveldhoogte in m t.o.v. NAP 17,49



B4

Datum: 25-01-2019
GWS (in cm-mv): 100
Maaiveldhoogte in m t.o.v. NAP 17,25

t.o.v. NAP



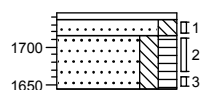
t.o.v. maaiveld

4	tegel
	Zand, matig fijn, matig siltig, zwak humeus, geroerd
100	
	Zand, matig fijn, sterk siltig, zwak humeus, laagjes leem, donker grijsbruin
150	
	Zand, matig fijn, sterk siltig, laagjes leem, donker
200	

B5

Datum: 25-01-2019
GWS (in cm-mv):
Maaiveldhoogte in m t.o.v. NAP 17,45

t.o.v. NAP



t.o.v. maaiveld

8	
30	klinker
	Zand, matig fijn, matig siltig, licht cremebruin
100	
	Zand, matig fijn, matig siltig, matig humeus, donker

Bijlage 2 : Resultaten laboratoriumonderzoek

Lankelma Geo. Zuid BV
G. Megens
Postbus 38
5688 ZG OIRSCHOT

Blad 1 van 4

Uw projectnaam : Helmond, Mierloseweg 34-46.
Uw projectnummer : 1803442
SYNLAB rapportnummer : 12969455, versienummer: 1
Rapport-verificatienummer : HP4T1XZN

Rotterdam, 13-02-2019

Geachte heer/mevrouw,

Hierbij ontvangt u de analyse resultaten van het laboratoriumonderzoek ten behoeve van uw project 1803442. 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 en het project 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 4 pagina's. In geval van een versienummer van '2' of hoger vervallen de voorgaande versies. Alle bijlagen maken onlosmakelijk onderdeel uit van het rapport. Alleen vermenigvuldiging van het hele rapport is toegestaan.

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

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

Hoogachtend,



Jaap-Willem Hutter
Technical Director

Lankelma Geo. Zuid BV
G. Megens

Analysrapport

Blad 2 van 4

Projectnaam Helmond, Mierloseweg 34-46.
Projectnummer 1803442
Rapportnummer 12969455 - 1

Orderdatum 08-02-2019
Startdatum 08-02-2019
Rapportagedatum 13-02-2019

Nummer	Monstersoort	Monsterspecificatie		
001	Grond	K1 B03 GEO (30-80) B02 GEO (50-70) B05 GEO (30-80)		
Analyse	Eenheid	Q	001	
droge stof	gew.-%	Q	87.4	
calciet	% vd DS	Q	2.0	
organische stof (gloeiverlies)	% vd DS	Q	1.4	
KORRELGROOTTEVERDELING				
min. delen <2um	% vd DS	Q	2.4	
min. delen <2um	% min st	Q	2.7	
min. delen <16um	% min st	Q	3.5	
min. delen <32um	% min st	Q	5.0	
min. delen <50um	% min st	Q	9.5	
min. delen <63um	% min st	Q	11	
min. delen <125um	% min st	Q	33	
min. delen <250um	% min st	Q	78	
min. delen <500um	% min st	Q	96	
min. delen <1mm	% min st	Q	98	
min. delen <2mm	% min st	Q	100	
min. delen >2mm	% vd DS	Q	<1	
pH-KCl	-	Q	6.0 ¹⁾	
temperatuur t.b.v. pH	°C		19.7 ¹⁾	

De met Q gemerkte analyses zijn geaccrediteerd door de RvA.

Paraaf :



Projectnaam Helmond, Mierloseweg 34-46.
Projectnummer 1803442
Rapportnummer 12969455 - 1

Orderdatum 08-02-2019
Startdatum 08-02-2019
Rapportagedatum 13-02-2019

Voetnoten

- 1 De periode tussen monsterneming en in behandeling nemen op het lab was groter dan de toegestane conserveertermijn, hierdoor is de betrouwbaarheid van het resultaat mogelijk beïnvloed.

Paraaf :



Projectnaam Helmond, Mierloseweg 34-46.
Projectnummer 1803442
Rapportnummer 12969455 - 1

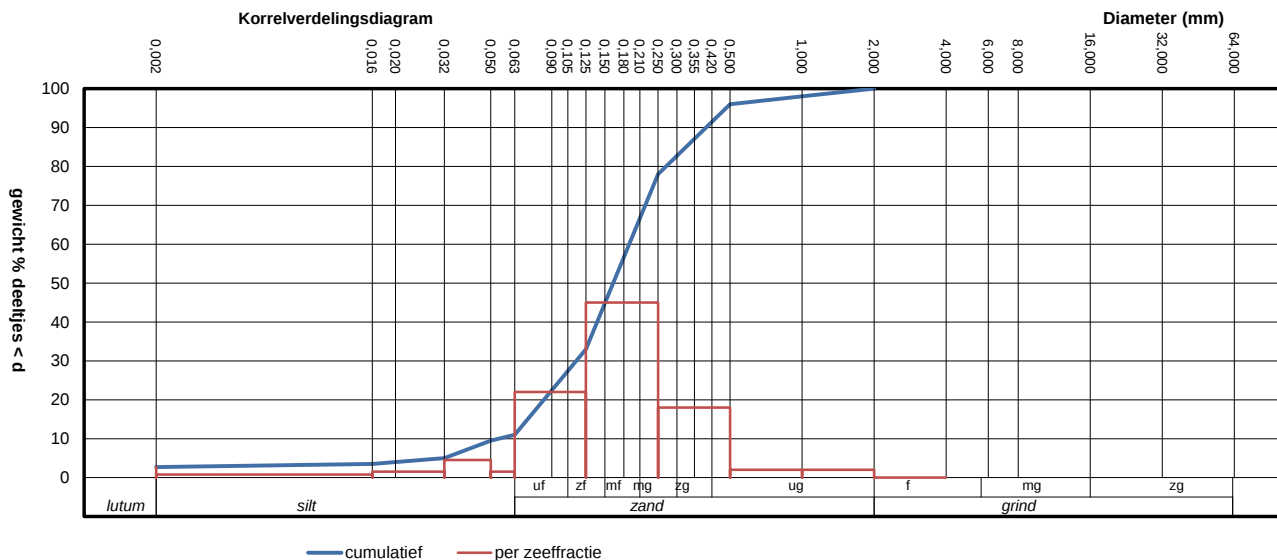
Orderdatum 08-02-2019
Startdatum 08-02-2019
Rapportagedatum 13-02-2019

Analyse	Monstersoort	Relatie tot norm
droge stof	Grond	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
calciet	Grond	Eigen methode
organische stof (gloeiverlies)	Grond	Gelijkwaardig aan NEN 5754 (Org. stof gecorrigeerd voor 5.4% lutum)
min. delen <2um	Grond	Grond: eigen methode. Grond (AS3000): conform AS3010-4
min. delen <2um	Grond	Eigen methode, pipetmethode
min. delen <16um	Grond	Idem
min. delen <32um	Grond	Idem
min. delen <50um	Grond	Eigen methode, zeef methode
min. delen <63um	Grond	Idem
min. delen <125um	Grond	Idem
min. delen <250um	Grond	Idem
min. delen <500um	Grond	Idem
min. delen <1mm	Grond	Idem
min. delen <2mm	Grond	Idem
min. delen >2mm	Grond	Eigen methode, zeefmethode
pH-KCl	Grond	Conform NEN-ISO 10390, conform NEN-EN 15933

Monster	Barcode	Aanlevering	Monstername	Verpakking
001	Y7514043	08-02-2019	24-01-2019	ALC201
001	Y7541460	08-02-2019	25-01-2019	ALC201
001	Y7541252	08-02-2019	24-01-2019	ALC201

Paraaf :



**Monsteromschrijving**

Monster:	B2(2) + B3(2) + B5(2)
Diepte	van: 0,30 tot: 0,80 [m - mv]
	van: 17,20 tot: 16,60 [m tov NAP]

Kenmerken

Grind (> 2 mm)	0,0	[%]
Zand (63 µm - 2 mm)	89,0	[%]
Silt (2 - 63 µm)	8,3	[%]
Lutum (< 2 µm)	2,7	[%]
Grondclassificatie	matig siltig zand	
Grofheid van zandfractie	matig fijn	
Mediaan van de zandfractie (M63)	0,188	mm
Cc (krommingscoëfficiënt)	1,2	[-]
Uniformiteitsfactor d_{60}/d_{10}	3,7	[-]
Fijnheidsgetal	0,95	[-]
Gloeiverlies (organische stof)	1,4	[%]
Vastheid (handmatige invoer tbv formule van Beyer)	-	

Korrelgrootteverdeling, numeriek

Fractie [mm]	Som deeltjes < d [gewicht %]	Deeltjes in fractie < d [gewicht %]	[gewicht %]*
2	100%	2%	2
1	98%	2%	2
0,5	96%	18%	18
0,25	78%	45%	45
0,125	33%	22%	22
0,063	11%	2%	2
0,05	10%	5%	5
0,032	5%	2%	2
0,016	4%	1%	1
0,002	3%		

* uitgaande van een totaalgewicht [gr] van 100

Waterdoorlatendheid (informatief)

Formule + bron**	ontwikkeld voor	Maatgevend korreldiameter	K-waarde* [m/dag]	[m/s]
Krumbein & Monk ¹	uniform grof zand	d5 tot d95	nvt	nvt
Beyer ²	fijn zand	d10	2,39E+00	2,77E-05
Hazen ²	relatief uniform matig fijn tot grof zand	d10	2,96E+00	3,42E-05
Harlemann ¹	onbekend	d16	2,62E+00	3,03E-05
Seelheim*** ³	onbekend	d50	2,49E+00	2,88E-05
SBR ⁴	zand	M63	1,53E+00	1,77E-05
USBR**** ²	matig fijn zand	d20	1,43E+00	1,65E-05
Sauerbrei ²	fijn zand en zandige klei	d17	1,17E+00	1,36E-05

* Opgemerkt wordt dat de berekende K-waarden met de nodige voorzichtigheid moeten worden gehanteerd.:

- De formules zijn ontwikkeld voor een bepaald type grond. Deze formules geven voor andere gronden niet zonder meer een betrouwbaar/buikbaar resultaat
- Het analysesresultaat wordt beïnvloed door oa. de voorbehandeling van Het monster en de analysemethode. de gegevens hiervan zijn niet bekend voor de gebruikte formules.
- De korrelverdeling is bepaald op basis van een zeer beperkte monsterhoeveelheid. Door heterogeniteit van de bodem en het voorkomen van voorkeursstromen kan de doorlatendheid van de bodem afwijken.
- De berekende K-waarden als een gemiddelde waarde dienen te worden beschouwd voor de horizontale en verticale doorlatendheid. Niet na te gaan is of de formules zijn gekalibreerd voor gelaagde grond.

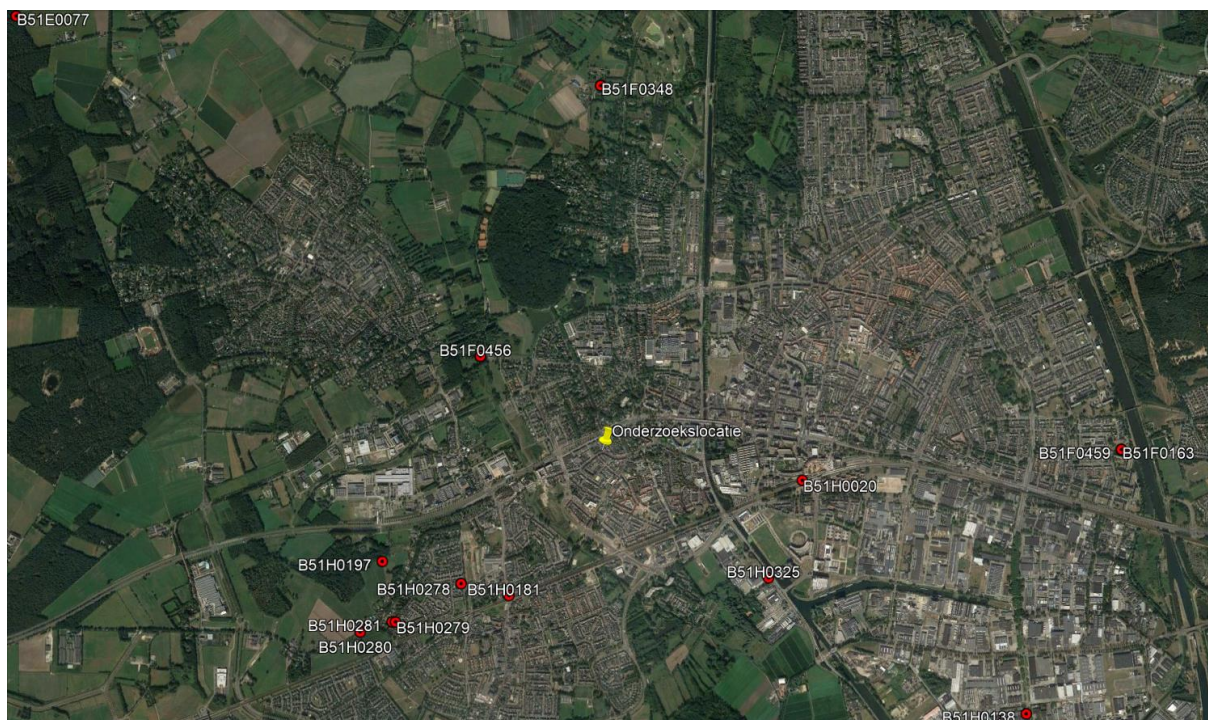
** Bronnen:

1. Determination of Hydraulic Conductivity from Complete Grain-Size Distribution Curves, Alyamani & Sen d.d. 2005
2. Determination of hydraulic conductivity from grain size analysis, M. Kasenow d.d. 2002
3. Estimation of the permeability of granular soils using neuro-fuzzy system, Sezer, Göktepe, Altun d.d. 2009
4. SBR 190.03, bemaling van bouwputten d.d. 2003

*** bewerkt door Lankelma Geotechniek Zuid BV op basis van kalibratie met veldproeven

**** geeft volgens de literatuur vaak een onderschatting van de K-waarde

Bijlage 3 : Monitoringsgegevens waterstanden



Peilbuis [nr.]	x [RD]	y [RD]	mv [m + NAP]	bk filter [m + NAP]	ok filter [m + NAP]	GHG: [m + NAP]	GMG: [m + NAP]	GLG: [m + NAP]
B51E0077	169268	390131	15,8	15	14	15,6	14,8	14,1
B51F0163	175860	387580	18,6	-5,2	-6,2	17	16,1	15,2
B51F0348	172750	389730	16,7	-	12	15,3	14,9	14,2
B51F0456	172040	388120	16,5	13,9	13,4	15,7	15,1	14,4
B51F0459	175860	387580	18,6	15,5	14,5	17,3	16,3	15,4
B51H0020	173960	387390	18,7	-6,2	-21,2	16,7	16	15,3
B51H0138	175298	386008	18,1	15,6	14,6	17,6	17	16,5
B51H0181	172215	386700	18,9	13,8	12,8	17,4	16,6	15,8
B51H0197	171460	386900	-	12,7	11,7	17	16,3	15,5
B51H0278	171930	386770	-	14,3	13,3	17,2	16,6	15,8
B51H0279	171540	386540	17,8	14,1	13,1	17,5	16,7	15,9
B51H0280	171330	386480	18,1	14,4	13,4	17,4	16,7	15,8
B51H0281	171520	386540	-	14,3	13,3	17,4	16,7	15,9
B51H0325	173760	386810	17,4	14,2	13,2	16,6	16,2	15,8

Bijlage 4 : Algemene richtlijnen uitvoering en ontwerp

Algemene richtlijnen uitvoering en ontwerp

(gebaseerd op onder andere: NEN 6740, NEN 9997, SBR Handboek funderingen en publicatieblad P25 "Putten en sleuven")

Algemeen

Bij de uitvoering moet zijn gecontroleerd of aan de onderstaande uitgangspunten van het ontwerp van de fundering is voldaan:

- de grondgesteldheid, de grondwatertoestand en mogelijk andere omgevingsfactoren mogen niet ongunstiger zijn dan is aangenomen ten behoeve van het ontwerp;
- de positie, diepte en afmetingen van de fundering moeten overeenstemmen met de ontwerpspecificaties;
- de kwaliteit van de constructieve onderdelen moet voldoen aan de desbetreffende materiaaleisen en de funderingselementen mogen niet zijn beschadigd;
- indien de nieuwe fundering zich binnen het belastingsspreidingsgebied van de bestaande fundering bevindt, moet de noodzaak van extra voorzieningen zijn overwogen.
- de aanleg van een fundering nabij een bestaande fundering moet voorzichtig en volgens de aanwijzingen in het geotechnisch ontwerpverslag zijn uitgevoerd. Hiertoe is informatie noodzakelijk omtrent de constructieve opbouw van deze belendingen, incl. de funderingswijze van de draagconstructie en de begane grondvloeren. Dit geldt in het bijzonder voor ontgravingen dieper dan het aanlegniveau van de fundering van op staal gefundeerde belendingen. Dergelijke ontgravingen verminderen de draagkracht van de bestaande fundering en dienen daarom zoveel mogelijk te worden voorkomen. Daarnaast is de bouwkundige staat, waarin de panden zich bevinden, van belang.

Afstand WKO-boringen tot fundering

Bij de uitvoering van een mechanische boring direct naast een gebouw of constructie (zoals een viaduct, dijklichaam, spoor, weg, riolering, etc.) moet men rekening houden met mogelijke negatieve effecten op (de fundering van) deze bouwwerken of constructies als gevolg van de grondontspanning die de boring veroorzaakt. Deze grondontspanning ontstaat bij het plaatsen van een eventuele mantelbuis en bij het boorproces.

Schade aan gebouwen en constructies kan worden voorkomen, door de boring op veilige afstand hiervan te plaatsen. Conform de uitvoeringseisen uit SIKB Protocol 2101 "Mechanisch boren", versie 4.0 d.d. 1 februari 2018 geldt dat, tenzij anders overeengekomen, een boring op een afstand van minimaal 10 x de boorgatdiameter van een bestaand gebouw of constructie dient te worden geplaatst en 15 x de boorgatdiameter van een bekend c.q. gepland gebouw of constructie.

Grondwater

Tijdens de uitvoering van de werkzaamheden moet de bodem van de sleuf of de put droog zijn, tenzij speciale maatregelen zijn genomen om uitspoeling van beton of bindmiddelen te voorkomen.

Wanneer de grondwaterstand te hoog is, kan mede afhankelijk van de waterdoorlatendheid van het toegepaste zand, de ondergrond en de gebruikte verdichtingsapparatuur, een "drijfzand"-situatie ontstaan. Een verlaging van de grondwaterstand is doorgaans middels een van de volgende drie bemalingsmethoden te realiseren:

- horizontale drains in en rond de bouwput
- korte (vacuüm)filters rondom de bouwput, h.o.h. 2 m geplaatst, met zuigleiding aan een zuigperspomp verbonden
- plaatsing van enige grote en diepe deepwell-pompputten met een flinke reikwijdte met betrekking tot de verlaging van de grondwaterstand.

Van geval tot geval dient dit apart te worden bekeken of een bemalingsadvies is vereist. De noodzaak hiertoe kan onder meer afhankelijk zijn van de ligging van de bouwplaats (binnen of buiten beschermd gebied), het verwachte onttrekkingsdebiet/waterbezwaar (aanvraag vergunningen bij overschrijding vergunningsgrens) en invloed naar de omgeving (aanwezigheid van monumentale panden, of bomen). Ons bureau kan hieromtrent nader adviseren en desgewenst en indien van toepassing de (MER-) vergunnings- of meldingsprocedure verzorgen.

Maatregelen tegen inkalven van taluds

Bij afwezigheid van invloed van belendingen, ondergrondse kabels en leidingen kunnen de ontgravingen met een beperkte diepte worden uitgevoerd onder talud. Indien de diepte van de ingraving meer dan 1 meter bedraagt, moeten voorzieningen zijn getroffen tegen het inkalven van de taluds. Deze voorzieningen kunnen bestaan in het ontgraven onder een veilig talud, of in het toepassen van stempelingen, bekistingen of damwanden indien onder een steiler talud wordt ontgraven.

Conform het (inmiddels vervallen) praktijkblad P25 "Putten en Sleuven" uit 1981 kunnen de volgende taluds als veilig worden beschouwd, indien zich geen ongunstige omstandigheden voordoen.

Grondsoort	vastheid	Diepte [m - mv]	Talud niet steiler dan* (hoogte : hor. afstand)
zand of leem	vast, ongeroerd	1,00 - 1,50	3 : 1
	vast, ongeroerd	1,50 - 2,50	1,5 : 1
	vast, ongeroerd	2,50 - 4,00	1,25 : 1
	los of geroerd	1,00 - 4,00	1 : 1
klei	zeer vast, ongeroerd	1,00 - 1,50	te lood
	zeer vast, ongeroerd	1,50 - 2,50	2 : 1
	zeer vast, ongeroerd	2,50 - 4,00	1,25 : 1
	vast, ongeroerd	1,00 - 1,50	te lood
	vast, ongeroerd	1,50 - 2,50	1,5 : 1
	vast, ongeroerd	2,50 - 4,00	1 : 1
	los of geroerd	1,00 - 1,50	1,5 : 1
	los of geroerd	1,50 - 4,00	1 : 1

* Deze waarden kunnen vanuit de praktijk als veilig worden beschouwd, indien zich geen ongunstige omstandigheden voordoen (theoretisch onderbouwing van deze waarden is met de huidige normen en rekenregels doorgaans NIET mogelijk). Verschillende omstandigheden kunnen een ongunstige invloed uitoefenen op het in stand houden van de taluds.

- Waterbezwaar, bijv. door een grondwaterspiegel ter hoogte van de bodem van de ingraving of erboven, door water dat door andere oorzaak toestroomt, door overvloedige neerslag, door vorst en dooi.
- Zware bovenbelasting bij of langs de insteek, bijv. door een weglichaam, gebouwen, uitkomende grond, graaf- en transport-werktuigen, rioolbuizen enz.
- Inhomogeniteit en/of gelaagdheid van de grond.
- Trillingen, bijv. veroorzaakt door een graafmachine, een heimachine, zwaar wegverkeer of door gebruik van springstoffen.
- Achteruitgang van de eigenschappen van de grond door lang openliggen van de ingraving.

Het geven van algemene aanwijzingen die zowel veiligheidstechnisch als economisch verantwoord zijn, is voor ingravingen met een grotere diepte dan 4 m niet mogelijk. Hiervoor is een daartoe gericht onderzoek nodig. Om redenen van dezelfde aard zijn geen aanwijzingen gegeven voor ingravingen in veen. Voor meer informatie hieromtrent wordt verwezen naar het praktijkblad.



Technisch bodemonderzoek

- Sonderen in Nederland, België en Frankrijk.
- Sonderen met (track)truck, minirups, demontabel en hand
- Sonderen op het water (met hefeiland)
- Dissipatieproeven
- Peilbuizen wegdrukken
- Mechanisch (puls)boren conform protocol 'Mechanisch boren' (2101).
- Handboren (tot circa 5 m)
- Geotechnische monitoring
- Geotechnisch laboratoriumonderzoek
- Doorlatendheidsmetingen verzadigde en onverzadigde zone
- Palen doormeten (akoestisch)
- Onderzoek naar niet gesprongen explosieven (NGE)
- dGPS-metingen

Milieukunde

- Verkennend onderzoek
- Onderzoek naar asbest in de bodem
- BOOT-onderzoek
- Nulsituatie-onderzoek
- Nader onderzoek
- Waterbodemonderzoek (monsternameboot)
- BUS-melding
- Saneringsplan
- Milieukundige begeleiding
- Second opinion

Adviezen

- Funderingsadvies bebouwing, leidingen, constructies
- Geohydrologische modellering (bemaling, drainage, wateroverlast, etc.)
- Bemalingsadvies, bemalingsplan, monitoringsplan, vergunningsaanvraag
- Bouwputadvies, damwandberekeningen en -advies
- Zettings- en ophoogadvies, inclusief voorbelasting, zettingsversnelling
- Stabiliteitsberekeningen taluds
- Infiltratiegeschiktheidsadvies, watertoetsadvies
- Civieltechnisch hergebruik grond
- Analyse waterstanden, doorlatendheid, wateroverlast.
- GIS-toepassingen en geostatistiek: (hoogtemodellen, zanddiepte kaarten, etc)

Laboratorium

- Laboratoriumclassificatie, foto boring
- Volumegewicht, watergehalte, torvane, pocket penetrometer
- Erosiebestendigheidsklasse klei
- Proctorproeven
- Korrelverdeling, -vorm, afleiding k-waarden en hergebruiksmogelijkheden
- Doorlatendheidsmetingen (falling head)
- Atterbergse grenzen
- Samendrukkingsproeven
- Triaxiaalproeven

