

Opdrachtgever:

Houta Projectontwikkeling
Postbus 144
5660 AC Geldrop

Contactbedrijf:

Zuidvast Projektontwikkeling
Willem de Zwijgerstraat 57
5616 AD Eindhoven

Rapport:

versie:

datum:

status:

96112-XG

3

24 februari 2014

Gecontroleerd

Rapport
Watertoetsadvies
**Herontwikkeling aan de Willem-
Alexanderlaan 7b te Geldrop**

Lankelma Geotechniek Zuid B.V.

Moorland 4a

Postbus 38

5688 ZG Oirschot

Tel: 0499 - 578520

Fax: 0499 - 578573

E-mail: info@lankelma-zuid.nl

Internet: www.lankelma-zuid.nl

1e auteur:

M.L.H.M. van Lipzig MSc

X 

2^e auteur / controle:

Drs. I.W. van Geloven

X 

24-2-2014

Inhoudsopgave

1	Projectbeschrijving	1
1.1	Inleiding	1
1.2	Plangegevens	1
1.2.1	Situatie / bouwplaats	1
1.2.2	Bouwplan	1
1.2.3	Waterbalans	2
1.2.4	Verstreckte plangegevens	2
1.3	Gerelateerd, door ons bureau uitgevoerd onderzoek	2
2	Onderzoeksprogramma	3
2.1	Veldonderzoek	3
2.1.1	Onderzoeksopzet	3
2.1.2	Boringen	3
2.1.3	Hoogtemeting	3
2.1.4	Waterdoorlatendheidsmetingen	3
2.2	Laboratoriumonderzoek	3
2.3	Archief-/dossieronderzoek	3
2.3.1	TNO	3
2.3.2	Overig archiefonderzoek	4
2.4	Overleg / inventarisatie	4
3	Beleidskader	5
3.1	Nationaal beleid	5
3.1.1	Algemeen	5
3.1.2	Vierde Nota waterhuishouding	5
3.1.3	WB21	5
3.2	Provinciaal beleid	5
3.2.1	Provinciaal Waterplan	5
3.2.2	Nota Lozingen Buitengebied	5
3.2.3	Provinciale milieuverordening	6
3.3	Waterschapbeleid	6
3.3.1	Waterbeheersplan III "Krachtig water" 2010-2015	6
3.3.2	Ontwikkelen met duurzaam wateroogmerk	7
3.3.3	Keur Waterschap de Dommel lozingen verhard oppervlak	7
3.4	Gemeentelijk beleid	8
4	Bodemopbouw en (geo)hydrologie	9
4.1	Hoogte maaiveld	9
4.2	Bodemopbouw	9
4.2.1	Laagopbouw van de grond en de variaties daarvan op de bouwplaats	9
4.2.2	Geologie van de bouwplaats en omgeving	9
4.3	Waterhuishouding	9
4.3.1	Oppervlaktewater / waterkeringen	9
4.3.2	Grondwater	9
4.3.3	Afvalwater	10
4.4	Waterdoorlatendheid	11
4.4.1	Laboratoriumonderzoek	11
4.4.2	Doorlatendheidsmetingen onverzadigde zone	11
4.4.3	Doorlatendheidsmetingen verzadigde zone	11
4.4.4	Interpretatie	11
5	Watertoets	12
5.1	Algemeen	12
5.2	Geschiktheid voor infiltratie	12
5.2.1	Toetsing geschiktheid	12
5.2.2	Geschiktheid voor verschillende type voorzieningen	12
5.3	Samenvatting, conclusie en aanbevelingen	13

Bijlagen

Bijlage 1: Resultaten grondonderzoek

Bijlage 2: Analyseresultaten

Bijlage 3: Monitoringsgegevens waterstanden

Verzendlijst

Geadresseerde Contactpersoon
Contactbedrijf: Dhr. M. Werkhoven

PDF



Post (aantal)



1 PROJECTBESCHRIJVING

1.1 Inleiding

Door Lankelma Geotechniek zuid B.V. is een geohydrologisch grondonderzoek uitgevoerd voor het project "Herontwikkeling aan de Willem-Alexanderlaan 7b te Geldrop". Onderhavig onderzoek heeft tot doel:

- meer inzicht te geven in de bodemopbouw en waterhuishouding op de locatie;
- inzicht te geven in de geschiktheid van de bodem voor infiltratie van hemelwater.
- inzicht te geven in de invloed van het plan op de waterhuishouding en de wijze waarop hiermee wordt omgegaan.

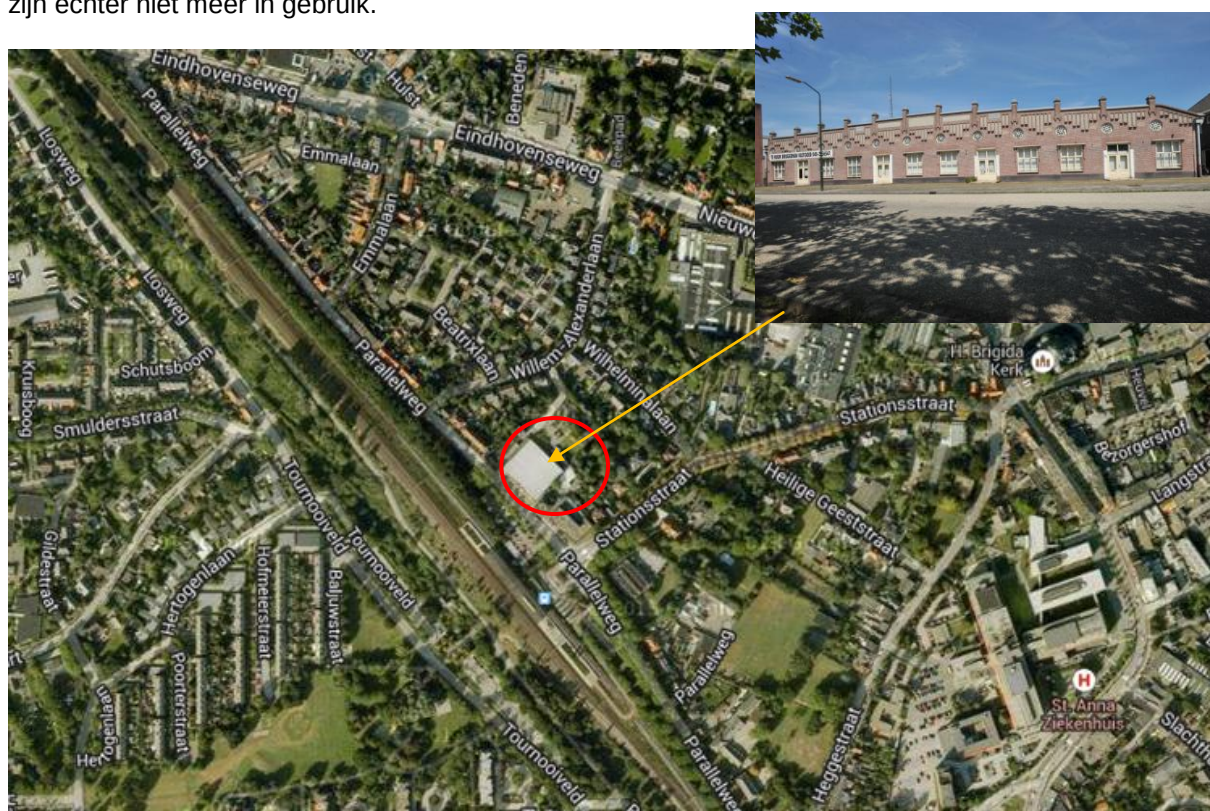
Navolgend worden in dit rapport de resultaten van het grondonderzoek weergegeven.

1.2 Plangegevens

1.2.1 Situatie / bouwplaats

Het plan is gelegen aan de Parallelweg 26 te Geldrop (gemeente Geldrop-Mierlo). De oppervlakte van de locatie is circa 7.000 m². De locatie bevindt zich in het werkgebied van waterschap de Dommel en is gesitueerd in de provincie Noord-Brabant. De locatie is kadastraal aangeduid als Sectie K perceelnr. 1042. De coördinaten volgens het RD-stelsel zijn globaal: x = 166,41 en y = 381,35 [km]. De situering van de onderzoekslocatie is weergegeven in Figuur 1.1.

Ten tijde van de uitvoering van het onderzoek was het perceel bebouwd met de fabriekspanden. Deze zijn echter niet meer in gebruik.



Figuur 1.1 Ligging onderzoekslocatie ten opzichte van de omgeving

1.2.2 Bouwplan

Het plan omvat de herontwikkeling van de locatie voor woningbouw. De monumentale fabriek wordt hierbij verbouwd tot 21 woningen, waarbij de monumentale waarden behouden moeten blijven.

De bijgebouwen en aanbouwen worden (groten)deels gesloopt.

Op het binnenterrein zullen grondgebonden woningen worden gerealiseerd. Voor de situatie van het nieuwe plan wordt verwezen naar Figuur 1.2.

1.2.3 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. 3.400	ca. 3.250
Terrein verharding	ca. 2.620	ca. 2.540
onverhard terrein	ca. 680	ca. 910
Totaal	ca. 6.700	ca. 6.700

Uit de waterbalans komt naar voren dat, op basis van het onderstaand weergegeven plan, het verhard oppervlak zal afnemen met circa 230 m².



Figuur 1.2 Huidige situatie (links) en toekomstige situatie (rechts) Parallelweg 26 te Geldrop. In oranje is dakoppervlak weergegeven, in grijs de terreinverharding en in groen het onverhard oppervlak.

1.2.4 Verstrekte plangegevens

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

- A0342C000 "Parallelweg Geldrop bestaande situatie", B02 d.d. 18 maart 2013;
- A0342 "Woningen Parallelweg Geldrop, studie 4 december 2013, BO2 architecten;
- 166262-381254-166548-381518_geo

1.3 Gerelateerd, door ons bureau uitgevoerd onderzoek

In het kader van dit project is door ons bureau tevens een milieukundig bodemonderzoek uitgevoerd. De resultaten hiervan zijn separaat gerapporteerd onder projectnummer: 66303.

2 ONDERZOEKSPROGRAMMA

2.1 Veldonderzoek

2.1.1 Onderzoeksopzet

Het grondonderzoek heeft plaatsgevonden op 28 en 29 oktober en 5 november 2013. Het grondonderzoek is gecombineerd uitgevoerd met het milieukundig onderzoek. De onderzoeksopzet is afgeleid van de module C2510 "Doorlatendheidsonderzoek voor infiltratie en drainage" uit de leidraad Riolerings (stichting Rioned), uitgaande van een relatief homogene bodemopbouw en een grondwaterstand dieper dan 1,5 m - mv. De positie van de onderzoekspunten is, rekening houdend met de terreinomstandigheden, bepaald door ons bureau, waarbij is getracht een zo representatief en compleet mogelijk beeld te verkrijgen van de bodem.

2.1.2 Boringen

In het kader van het geohydrologisch en milieukundig bodemonderzoek zijn door ons bureau 54 handboringen uitgevoerd. 12 van deze boringen zijn afgewerkt tot peilbuis. De boringen zijn van maaiveld tot de maximaal verkende diepte bemonsterd. Aan de hand van Gleykenmerken in de bodemopbouw is een inschatting gemaakt van de mogelijke fluctuaties van de grondwaterstand. Een selectie van de boorstaten is toegevoegd in Bijlage 1, de situering van de boringen is weergegeven op de situatietekening in Bijlage 1.

2.1.3 Hoogtemeting

De hoogte van de onderzoekspunten evenals enkele oriëntatiepunten is vervolgens ingemeten middels waterpassing ten opzichte van NAP. Voor de hoogteligging van de verschillende meetpunten wordt verwezen naar de waterpasstaat en situatietekening in Bijlage 1.

2.1.4 Waterdoorlatendheidsmetingen

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

In boorgat B28, B29, B52 en B54 is een waterdoorlatendheidsmeting verricht middels constant-flow-rate-methode cf. ISO/FDIS 22282-2:2008(E):6.1.4 en 6.2.2. 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.

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

In peilbuis B1 en B7 is een waterdoorlatendheidsmeting uitgevoerd middels de constant-flow-rate-methode cf. ISO/FDIS 22282-2:2008(E). 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 door Sterlab geaccrediteerd laboratorium van Alcontrol te Hoogvliet 2 grondmonsters 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 3.

2.3 Archief-/dossieronderzoek

2.3.1 TNO

Teneinde meer inzicht te geven in de geologie van de bouwplaats en omgeving zijn, beknopt, de (hydro)geologische gegevens geraadpleegd van het Regionaal geohydrologisch informatiesysteem (Regis / Dinoloket TNO). Het betreft met name de gegevens van het Landelijk model DGM V1.3 uit 2009 en/of Landelijk model Regis II.1 uit 2008.

Teneinde meer 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 B51G0727, -0860, -0861, -0859, -0862. Voor de weergave van de relevante grondwaterstandsgegevens wordt verwezen naar **Fout! Verwijzingsbron niet gevonden..**

2.3.2 Overig archiefonderzoek

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

- Topografische kaart van Nederland 1:25.000, Topografische dienst.
- Grondwaterkaart van Nederland, TNO.
- Wateratlas Provincie Noord - Brabant
- Provinciale Milieuverordening Noord-Brabant (PMV);
- Verordening Water Noord-Brabant;
- Keur waterschap De Dommel;
- Provinciaal waterplan Noord-Brabant;
- Waterplan gemeente Geldrop-Mierlo (2006-2010);

Tevens zijn onze eigen archiefgegevens geraadpleegd.

2.4 Overleg / inventarisatie

Teneinde inzicht te krijgen in de randvoorwaarden betreffende hydrologisch neutraal bouwen is telefonisch en per mail overleg gepleegd met de gemeente en het waterschap.

3 BELEIDSKADER

3.1 Nationaal beleid

3.1.1 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 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.

3.1.2 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.

3.1.3 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.

3.2 Provinciaal beleid

3.2.1 Provinciaal Waterplan

Het Provinciaal Waterplan bevat het strategische waterbeleid van de provincie Noord-Brabant voor de periode 2010-2015. 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.

3.2.2 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.

3.2.3 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).

3.3 **Waterschapbeleid**

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.

3.3.1 Waterbeheersplan III “Krachtig water” 2010-2015

Het Waterbeheersplan III 2010–2015 dateert van december 2009. Hierin staat het beleid van Waterschap De Dommel beschreven aan de hand van 6 kernthema's:

3.3.1.1 *Droge voeten*

Het waterschap wil dat de regionale wateroverlast in 2015 beheersbaar is. Dit betekent dat de kans op wateroverlast in met name bebouwd gebied acceptabel moet zijn, overeenkomstig nationaal en regionaal beleid. Om wateroverlast tot een maatschappelijk aanvaardbaar niveau te brengen hebben we gestuurde waterbergingsgebieden nodig. Deze zijn voldoende om ook op de lange termijn (2050) droge voeten te houden, rekening houdend met veranderingen in het klimaat. Dezelfde gebieden bergen in de toekomst meer water en staan dan langer vol. Het waterschap streeft naar een robuuste inrichting, zodat de systemen ook in de toekomst beheersbaar zijn en de effecten van mogelijke klimaatsveranderingen aankunnen.

3.3.1.2 *Voldoende water*

Het waterschap streeft naar geschikte grondwaterstanden voor natuur en landbouw en voldoende aanvulling van het grondwater. De opgave om de verdroogde natuur te herstellen en daarbij de afstemming met de landbouw te waarborgen is groot. Doelstelling is om in 2015 de aanpak van verdroging in alle Topgebieden te hebben opgepakt en zoveel mogelijk te hebben opgelost. Hierbij geeft het waterschap prioriteit aan Natura 2000-gebieden.

Bij het uitwerken van de doelen voor Voldoende water wordt gewerkt met de methodiek van het GGOR: het gewenste grond- en oppervlaktewaterregime. Uiterlijk in 2015 stelt het waterschap in alle gebieden zowel Ecologische Hoofdstructuur (EHS) als Agrarische Hoofdstructuur (AHS) de GGOR vast. Het doel is dat de gemiddelde jaarlijkse onttrekking op lange termijn de grondwateraanvulling niet overschrijdt. Het waterschap tracht zoveel mogelijk te voorkómen dat menselijk handelen negatieve effecten heeft op de grondwaterstand en de daarvan afhankelijke ecologische doelen in beken, natuurgebieden en de drinkwatervoorziening.

3.3.1.3 *Natuurlijk water*

Het waterschap wil beken, sloten, vennen en stadswateren zo inrichten dat verschillende soorten planten en dieren die hier van nature voorkomen, er goed kunnen leven. De doelen voor onze beken en kanalen worden voor het overgrote deel bepaald door de Kader Richtlijn Water. Voor al onze watergangen met een opgave hanteert het waterschap de KRW-systematiek voor het bepalen van de doelen voor Natuurlijk water: de fysisch-chemische en ecologische waterkwaliteit, de inrichting en stroming. Met de benoeming van type en doel geeft het waterschap een concrete vertaling van de functies 'waternatuur' en 'verweven' uit het Provinciaal Waterplan.

3.3.1.4 *Schoon water*

Het waterschap streeft naar een goede kwaliteit van grond- en oppervlaktewater voor landbouw, natuur, drinkwater, zwemwater en de belevingswaarde van water. Het uitgangspunt is dat problemen met de waterkwaliteit zo min mogelijk worden afgewenteld op benedenstrooms gelegen watersystemen. Zowel de Europese Unie, het Rijk als de provincie stellen normen of beleidsdoelen

voor stoffen vast. Hierbij is de Kader Richtlijn Water sturend. Als door het Rijk of de provincie geen normen of doelen worden gesteld voor de niet-waterlichamen, werken wij deze samen met onze partners in de planperiode uit.

3.3.1.5 *Schone waterbodem*

Het doel voor het thema Schone waterbodem is dat de bodem geen problemen meer oplevert voor de realisatie van de andere waterthema's. Het waterschap wil verdere verspreiding van verontreinigende stoffen uit de waterbodem tot een aanvaardbaar minimum terugbrengen. Er dient voorkomen te worden dat problemen worden afgewenteld op benedenstrooms gelegen watersystemen.

3.3.1.6 *Mooi water*

Het doel is om beken en landschappen mooi te maken, maar ook bijvoorbeeld de rioolwaterzuiveringsinstallaties en de directe omgeving ervan. Dit voor de burgers in het gebied. Water wordt mooier door het bijvoorbeeld helderder te maken en stank te voorkómen. Maar ook de landschappelijke inpassing van onze plannen, afwerking van stuwen en bruggen, ruimte voor recreatief medegebruik of inpassing van kunstobjecten dragen bij aan het mooier maken van het water. Mooi water heeft een duidelijke relatie met 'water en gezondheid'. Als water geen risico's voor de gezondheid oplevert, dan draagt dit zeker bij aan een positieve beleving van het water.

3.3.2 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, inzijing 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.

3.3.3 Keur Waterschap de Dommel lozingen verhard oppervlak

3.3.3.1 *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.

3.3.3.2 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 4.2, eerste lid, sub d, van de Keur Waterschap De Dommel 2009 verboden zonder vergunning neerslag tot afvoer te laten komen naar oppervlaktewaterlichamen indien daarbij meer dan 2000 m² onverharde grond wordt bebouwd of verhard. In dit verband zijn er twee mogelijkheden:

1. uitbreiding van een bestaand (aanwezig vóór 22 december 2009) verhard oppervlak;
2. de aanleg van nieuw verhard oppervlak (al dan niet gefaseerd).

In het eerste geval geldt dat de lozing alleen dan vergunningplichtig is, indien de uitbreiding zélf meer dan 2000 m² omvat. In het tweede geval geldt dat de activiteit als geheel vergunningplichtig wordt op het moment dat de grens van 2000 m² wordt overschreden.

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

3.3.3.3 Toetsingskader

Bij de beoordeling van een vergunningaanvraag wordt de bergingscapaciteit van het ontvangende watersysteem betrokken. Om versnelde afvoer van neerslag te voorkomen dienen maatregelen te worden getroffen. De piekneerslag zal ter plaatse verwerkt moeten worden, bijvoorbeeld door te zorgen voor voldoende infiltratie, ondergrondse buffering of bovengrondse buffering. Hiervoor gelden hydraulische voorwaarden op basis van de nota "Ontwikkelen met duurzaam wateroogmerk" en de praktische vertaling van deze nota in de vorm van een rekeninstrumentarium (HNO-tool), door het waterschap beschikbaar gesteld via de Dommelwebsite. Ter voorkoming van een (toename van) een lozing wordt een buffering tot een T=10 situatie en een vrijwaring van overlast in een T=100 situatie voorgeschreven.

Bij kleine, op zichzelf staande ruimtelijke plannen (postzegelplannen) waarbij sprake is van een toename van verhard oppervlak tot maximaal 250 m² worden vanuit waterschap de Dommel geen bergingseisen gesteld. Wel dienen in deze gevallen de kansen voor hydrologisch neutraal ontwikkelen te worden benut daar waar mogelijk. Gemeenten kunnen vanuit hun eigen verantwoordelijkheid aanvullende voorwaarden stellen aan bergings- en/of infiltratievoorzieningen.

3.4 Gemeentelijk beleid

De gemeente heeft samen met de waterschappen De Dommel en Aa en Maas een waterplan opgesteld. Hierbij zijn ook de provincie Noord-Brabant en het waterleidingbedrijf Brabant Water betrokken. De waterpartners willen met het Waterplan een gezamenlijke visie ontwikkelen op al het water in Geldrop-Mierlo: grondwater, oppervlaktewater, drinkwater en afvalwater. De visie moet uiteindelijk leiden tot afspraken over maatregelen en kosten voor duurzaam water in Geldrop-Mierlo, nu en in de toekomst. In het waterplan zijn met name de volgende thema's van belang:

- creëren van waterberging en –retentie (voornamelijk planfase);
- aanpak van wateroverlast door riolering en grondwater (deels planfase, deels uitgevoerd);
- aanpak van verdroging van natte natuurplekjes (voornamelijk planfase);
- verbeteren van de oeverinrichting van oppervlaktewater (uitgevoerd);
- meenemen van water bij ruimtelijke ontwikkelingen (uitgevoerd);
- bewust omgaan met drinkwater (uitgevoerd);
- uitbreiden van waterconservering (grotendeels uitgevoerd);
- reductie van de lozingen uit riolering op oppervlaktewater (uitgevoerd);
- afkoppelen van schone verharding van de riolering (deels planfase, deels uitgevoerd).
- afvoeren (vervuild) bluswater;
- opzetten programma om grondwaterkwaliteit in beeld te krijgen;
- opheffen barrières voor fauna in Kleine Dommel;
- vergroten van de gebruikswaarde van de Kleine Dommel voor de hengelsport door het verbeteren van de toegankelijkheid;
- vergroten van de belevingswaarde van de Kleine Dommel door het versterken van de knooppunten van water en groen;
- optimaliseren van het beheer en onderhoud.

4 BODEMOPBOUW EN (GEO)HYDROLOGIE

4.1 Hoogte maaiveld

De hoogte van het maaiveld ter plaatse van de onderzoekspunten varieert van 19,04 tot 19,27 m + NAP, met een modale hoogte van 19,1 à 19,2 m + NAP. Het terrein en de omgeving zijn relatief vlak.

4.2 Bodemopbouw

4.2.1 Laagopbouw van de grond en de variaties daarvan op de bouwplaats

Onder de plaatselijk aanwezige klinkerverharding wordt tot 2 m - mv zwart bruin/donker bruin, humushoudend zand aangetroffen, plaatselijk doorsneden door een leem- of veenlaag. Hieronder wordt tot de maximaal verkende diepte van 3,5 m -mv (15,6 m + NAP) een matig fijn, matig siltig zandpakket aangetroffen. Op basis van archiefgegevens wordt rond dit niveau een 0,5 à 1 m dikke leemlaag verwacht (laagpakket Liempde, zie ook volgende paragraaf). Deze is bij eerder door ons bureau in Geldrop uitgevoerd onderzoek ook aangetroffen.

4.2.2 Geologie van de bouwplaats 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*	Kenmerk	Lithologie**
17 +	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
16 +	Boxtel (Liempde)	interglaciale afzettingen, verspoeld door beken of smeltwater	leem
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
61 -	Sterksel	rivierafzetting uit het Midden Pleistoceen en het laatste deel van het Vroeg Pleistoceen	grof zand en grind, soms keien
89 -	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: Landelijk DGM model V1.3 - 2009, TNO, de werkelijke diepte en formatienaam kan afwijken (met name nabij geologische breukzones)

** Beschreven is de dominante lithologie. Ondergeschikte en sporadisch voorkomende lithologie zijn niet beschreven.

4.3 Waterhuishouding

4.3.1 Oppervlaktewater / waterkeringen

De locatie is gesitueerd in stroomgebied Boven Dommel van waterschap De Dommel. Op circa 1 kilometer ten noordoosten van de onderzoekslocatie is rivier de Kleine Dommel gesitueerd. Er zijn geen andere omvangrijke oppervlaktewateren/watgangen aanwezig in de directe omgeving van de locatie.

4.3.2 Grondwater

4.3.2.1 *Grondwaterstroming*

De globale horizontale stroming is, volgens de grondwaterkaart van Nederland, noord westelijk gericht met een verhang van circa 1 meter per kilometer. Op de locatie kan, volgens de wateratlas Noord-Brabant soms kwel optreden.

4.3.2.2 *Grondwaterstand en -fluctuaties*

De tijdens het onderzoek geregistreerde grondwaterstanden en/of stijghoogten van watervoerende lagen zijn weergegeven in navolgende tabel

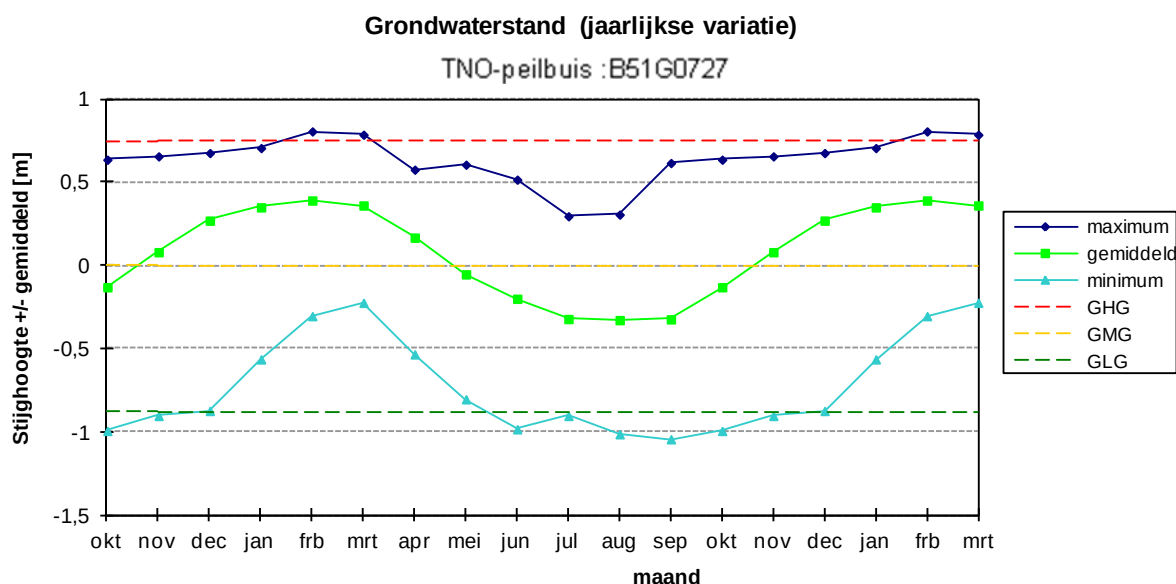
Meetpunt [nr.]	Meetdiepte [m - mv.]	Meetmoment [datum]	[relatief]*	Waterspiegel [m - mv]	[m tov NAP]
B1	2,5 - 3,5	05-11-2013	1 week na plaatsen	1,48	17,65 +
B2	2,0 - 3,0	05-11-2013	1 week na plaatsen	1,45	-
B3	2,3 - 3,3	05-11-2013	1 week na plaatsen	1,48	-
B4	1,9 - 2,9	05-11-2013	1 week na plaatsen	1,46	-
B5	2,6 - 3,6	05-11-2013	1 week na plaatsen	1,43	-
B6	1,7 - 2,7	05-11-2013	1 week na plaatsen	1,42	-
B7	1,7 - 2,7	05-11-2013	1 week na plaatsen	1,43	17,72 +
B8	2,1 - 3,1	05-11-2013	1 week na plaatsen	1,41	-
B9	2,2 - 3,2	05-11-2013	1 week na plaatsen	1,34	-
B10	2,2 - 3,2	05-11-2013	1 week na plaatsen	1,68	-
B11	2,2 - 3,2	05-11-2013	1 week na plaatsen	1,53	-
B12	2,2 - 3,2	05-11-2013	1 week na plaatsen	1,46	-
B28	-	05-11-2013	tijdens boren	1,50	17,54 +
B29	-	05-11-2013	tijdens boren	1,50	17,68 +

* Hierbij wordt opgemerkt dat in boor- en sondeergaten gemeten waterniveaus slechts een indicatie geven over de actuele grondwaterstand. Afhankelijk van de waterdoorlatendheid van de bodem is het mogelijk dat het grondwater zich niet volledig heeft ingesteld tijdens het onderzoek. De waarden dienen met de nodige voorzichtigheid te worden gehanteerd.

Gemeten grondwaterstanden zijn slechts momentopnamen; onder invloed van seizoensafhankelijke factoren zal de grondwaterstand in de loop van de tijd fluctueren. In de langdurig gemonitoorde peilbuizen uit het Regionaal Geohydrologisch Informatiesysteem van TNO zijn in de omgeving van de onderzoekslocatie fluctuaties in het grondwater van circa 2 m geregistreerd. De hoogste grondwaterstanden treden hierbij doorgaans op in december - maart, de laagste in juni - november (zie ook Figuur 4.1).

Op basis van de voorhanden zijnde gegevens geldt momenteel de volgende optimale schatting van het grondwaterregime:

- Gemiddeld hoogste grondwaterstand (GHG): 18,5 m + NAP
- Gemiddelde grondwaterstand (GMG): 17,5 m + NAP
- Gemiddeld laagste grondwaterstand (GLG): 16,5 m + NAP



Figuur 4.1 Indicatie jaarlijkse grondwaterstandfluctuatie in een peilbuis in de omgeving van de locatie

4.3.3 Afvalwater

Op de locatie is een gescheiden rioleringstelsel aanwezig.

4.4 Waterdoorlatendheid

4.4.1 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	B7, B29, B50, B52 matig grof, zwak siltig zand	0,2 - 1,0	3,2	4,4**
k2	B1, B18, B19 puinhoudend, matig siltig zand	0,3 - 1,0	4,5	2,2**

* 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.

** geroerde, puinhoudende grond

4.4.2 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 ISO/FDIS 22282-2:2008(E). De resultaten zijn weergegeven in de navolgende tabel.

Boring	Grondwaterstand [m - mv]	Debiet [l/min]	Verhoging [cm]	Meettraject [m-mv]	K-waarde [m/dag]
B28	ca. 1,5	1,0	82,0	0,2 - 1,0	0,9
B29	ca. 1,5	0,8	23,0	0,8 - 1,0	5,3*
B52	ca. 1,5	0,0	70,0	0,5 - 1,2	0,1
B54	ca. 1,5	0,1	73,0	0,3 - 1,0	0,1

* geroerd, puin-/slakhoudend

4.4.3 Doorlatendheidsmetingen verzadigde zone

Uit de meetresultaten van de doorlatendheidsmetingen in de verzadigde zone is de waterdoorlatendheid bepaald met de vergelijkingen uit de Europese norm ISO/FDIS 22282-2:2008(E) § 6.2.2. 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 _h -waarde [m/dag]	K _{h,gem} -waarde [m/dag]
B1-a	1,48	0,4	7,0	2,5 - 3,5	4,5	3,1
B1-b	1,48	0,7	33,0	2,5 - 3,5	1,6	
B7-a	1,25	0,6	85,0	1,7 - 2,7	0,6	0,5*
B7-b	1,25	0,3	49,0	1,7 - 2,7	0,5	

* humushoudende grond

4.4.4 Interpretatie

Uit de doorlatendheidsbepalingen komt naar voren dat:

- de doorlatendheid van de bodem op de locatie sterk wisselt en varieert van slecht (0,1 m/dag) tot zeer goed (5,3 m/dag). Dit geldt zowel voor de boven- als de ondergrond.
- de heterogeniteit van de bodem waarschijnlijk te relateren is aan de bijmenging van puin c.q. de vroegere roering van de grond. De doorlatendheden gebaseerd op de korrelverdelingsanalyses zijn daarom naar verwachting overschat.
- de k-waarden van de natuurlijke bodem varieert naar verwachting van 0,1 tot 1 m/dag voor het bodemtraject tot 1 m - mv en van 1 tot 3 m/dag voor het traject tot 3 m - mv.

5 WATERTOETS

5.1 Algemeen

Gepland is de herontwikkeling van de locatie voor woonbebouwing. De huidige contouren van de bebouwing blijven hierbij grotendeels gehandhaafd. Door de realisatie van het plan zal het verhard oppervlak afnemen met circa 230 m². De herontwikkeling van het terrein heeft derhalve sowieso een positief effect op de waterhuishouding en er wordt voldaan aan het principe van hydrologisch neutraal bouwen.

Uit overleg met de gemeente en het waterschap is naar voren gekomen dat:

- Conform de beleidsregels van het waterschap er door het waterschap geen retentie- of overige voorzieningen worden geëist, omdat het verhard oppervlak afneemt.
- er dient te worden gestreefd naar een hydrologisch neutrale ontwikkeling van het terrein door de verwerking van hemelwater conform de trits van de WB21. De mogelijkheden voor infiltratie van hemelwater dienen derhalve te zijn onderzocht.
- de gemeente Geldrop-Mierlo geen retentie- of overige voorzieningen eist. Wel dienen HWA en DWA gescheiden te worden aangeboden op de perceelsgrens (aan de Willem-Alexanderlaan).

5.2 Geschiktheid voor infiltratie

5.2.1 Toetsing geschiktheid

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 en de gemiddeld hoogste grondwaterstand dieper is dan 0,7 m - mv.

Op basis van de gemeten k-waarden van de onverzadigde bovengrond (0,1 à 1,0 m/dag) en de relatief hoge verwachte grondwaterstanden (0,6 à 0,7 m/dag) kan worden gesteld dat de bodem, zonder aanvullende grondverbeterende maatregelen, niet zonder meer geschikt is voor infiltratie van hemelwater. Hierbij komt dat de bodem in zekere mate verontreinigd is.

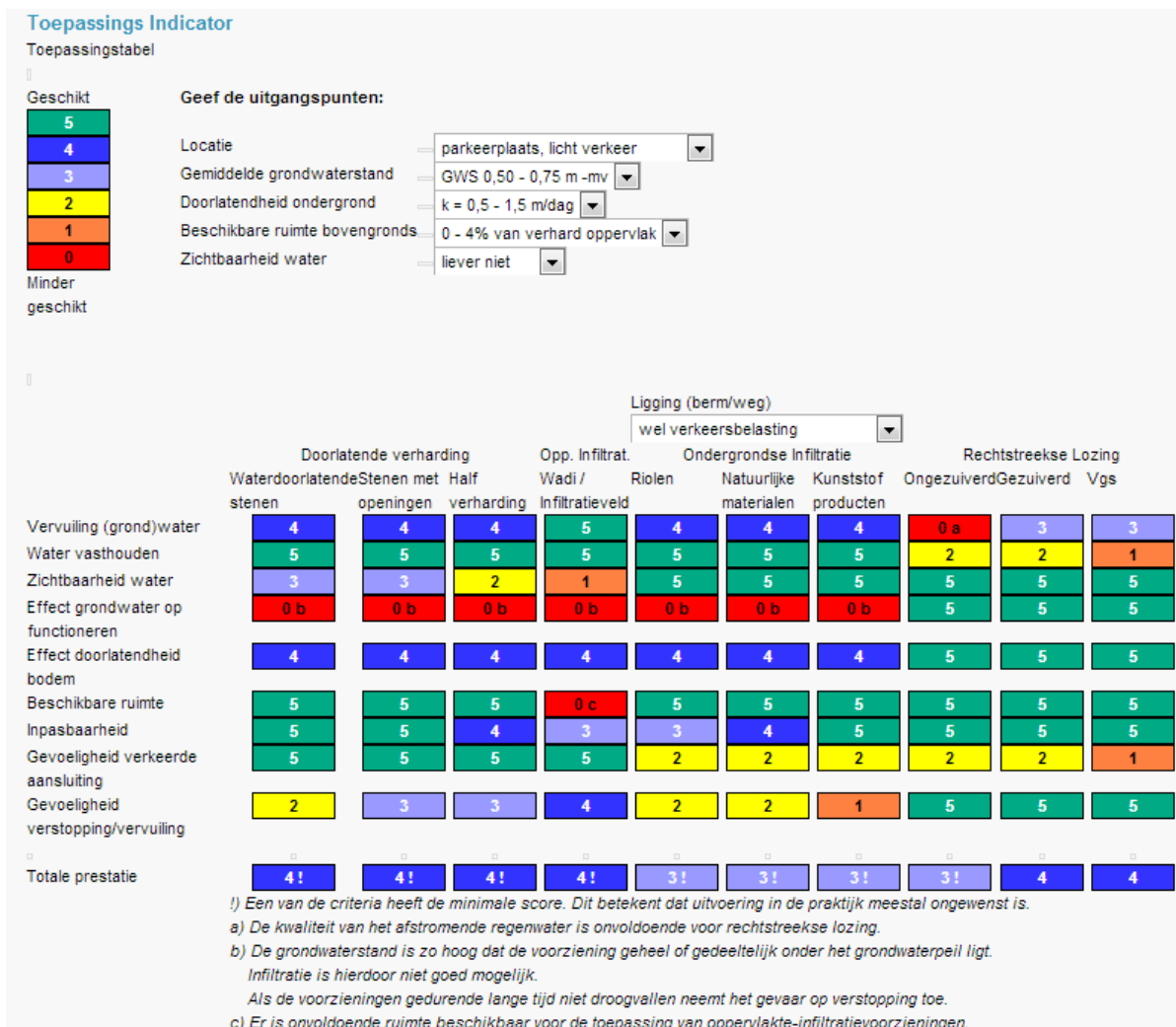
5.2.2 Geschiktheid voor verschillende type voorzieningen

Voor het afkoppelen bestaan in het algemeen de volgende opties:

systeem	Variant
doorlatende verharding	1. waterdoorlatende stenen 2. stenen met openingen 3. halfverharding
ondergrondse infiltratie	4. riolen 5. natuurlijke materialen 6. kunststof producten
oppervlakte infiltratie	7. wadi's/infiltratieveld
rechtstreekse lozing	8. ongezuiverd lozing 9. gezuiverde lozing 10. verbeterd gescheiden stelsel

De geschiktheid van de locatie voor de diverse afkoppelmogelijkheden is getoetst met de toepassingsindicator van Rioned. De resultaten van de toetsing zijn navolgend weergegeven in Figuur 5.1.

Volgens de toepassingsindicator van stichting RIONED is de lozing, al dan niet gezuiverd of gebufferd de aangewezen afkoppeltechniek voor de locatie. Hierbij kan worden gedacht aan bergingskelders- of riolen. Infiltratie in eender welk type voorziening stuit op de nodige beperking.



Figuur 5.1 Resultaat toetsing toepassingsindicator Stichting Rioned

5.3 Samenvatting, conclusie en aanbevelingen

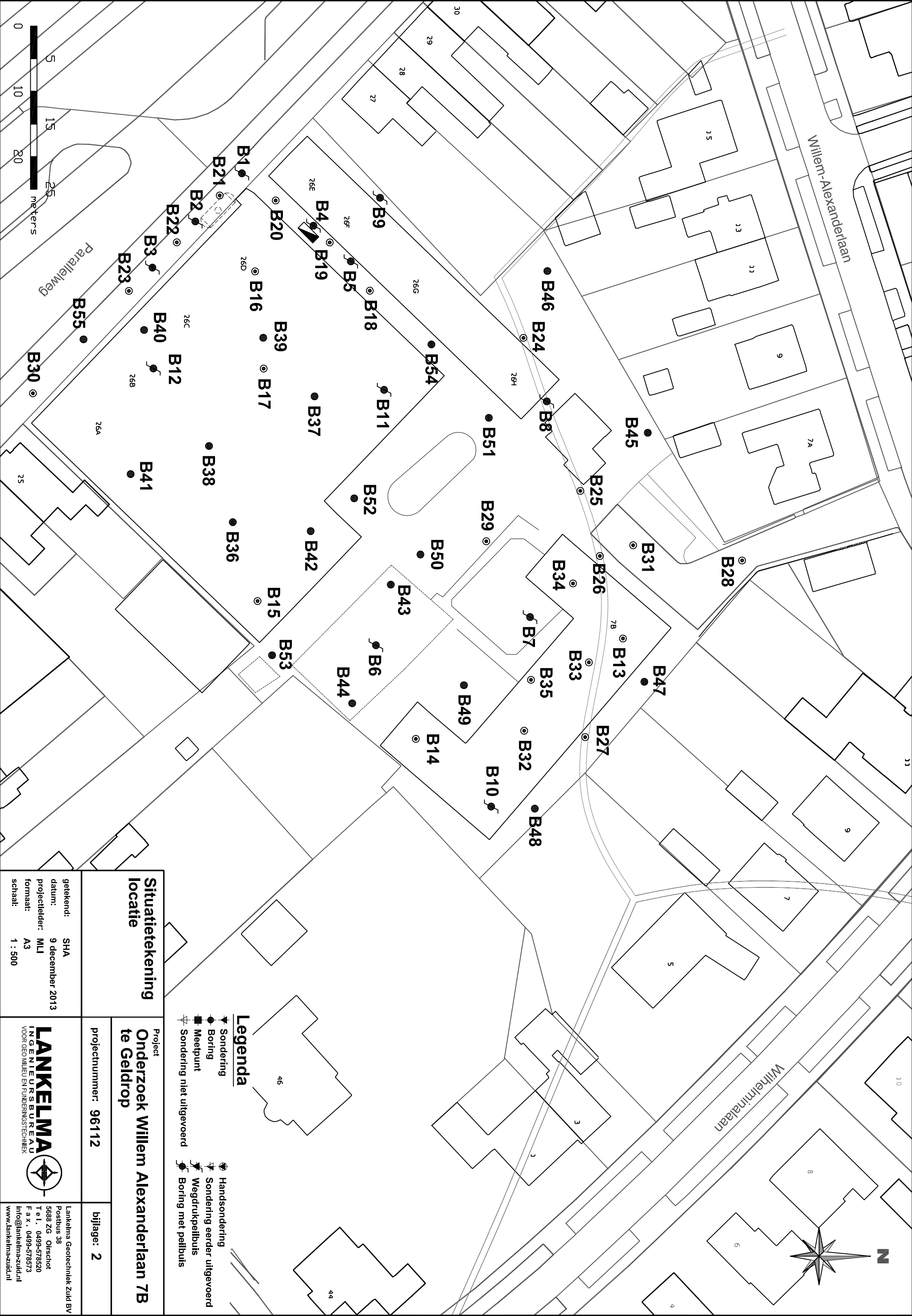
- Gepland is de herontwikkeling van de locatie voor woonbebouwing. Door de realisatie van het plan zal het verhard oppervlak afnemen met circa 230 m².
- De herontwikkeling van het terrein heeft, gezien de afname van het verhard oppervlak, een positief effect op de waterhuishouding en er wordt voldaan aan het principe van hydrologisch neutraal bouwen.
- Doordat het verhard oppervlak afneemt worden door het waterschap en de gemeente in beginsel geen bergingseisen gesteld.
- De bodem biedt, zonder grondverbeterende maatregelen, zeer beperkte mogelijkheden voor de infiltratie van hemelwater. Mogelijkheden voor berging van hemelwater zijn er waarschijnlijk wel.
- 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 waterhuishouding binnen het plangebied.

Bijlage 1 : Resultaten grondonderzoek

Toelichting sonderingen

De sondeergegevens worden in een grafiek weergegeven waarbij, indien van toepassing, het wrijvingsgetal (verhouding plaatselijke wrijving / conusweerstand) is berekend en gepresenteerd. Het wrijvingsgetal geeft samen met de conusweerstand over het algemeen een indicatie van de bodemopbouw onder de grondwaterstand. In navolgende tabel zijn enige indicatieve waarden hiervoor aangegeven. Opgemerkt wordt dat boven het grondwater de waarden hiervan kunnen afwijken.

Grondsoort	Conusweerstand (q_c) [MPa]	Wrijvingsgetal (f_s/q_c) [%]
zand, grind	> 5	0,2 - 1,0
siltig zand,	> 4	0,8 - 1,4
kleiig zand	> 2	1,0 - 2,0
leem	1 - 3	2,0 - 4,0
klei	0 - 5	2,0 - 6,0
venige klei	0 - 6	5,0 - 8,0
veen	0 - 4	5,0 - 10,0



Handsondering

Sondering eerder uitgevoerd

Wegdrukpelbuis

Boring met peilbuis

Sondering

Boring

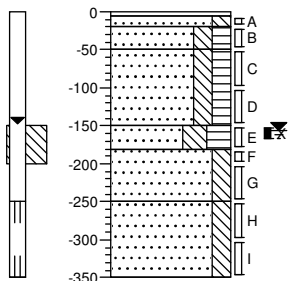
Meetpunt

Sondering niet uitgevoerd

Situatietekening		Project	
locatie		Onderzoek Willem Alexanderlaan 7B	
getekend: SHA		projectnummer: 96112	
datum: 9 december 2013		bijlage: 2	
projectleider: MLI			
formaat: A3			
schaal: 1 : 500			
LANKELMA INGENIEURSBUREAU VOOR GEO MILIEU EN FUNDINGSTECHNIEK		Lankelma Geotechniek Zuid BV Postbus 38 5688 ZG Orschot T e l . 0499-578520 F a x . 0499-578573 info@lankelma-zuid.nl www.lankelma-zuid.nl	

B1

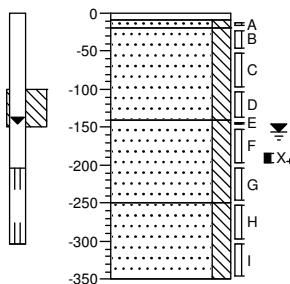
Datum: 28-10-2013
Opmerking:
GWS:



157	
5	
20	Tegel
50	Zand, matig fijn, matig siltig, geen olie-water reactie, bruinbeige
	Zand, matig fijn, matig siltig, matig humeus, zwak baksteenhoudend, zwak puinhoudend, geen olie-water reactie, donkerbruin
150	Zand, matig fijn, matig siltig, matig humeus, sporen puin, geen olie-water reactie, donkerbruin
180	Zand, matig fijn, sterk siltig, sterk humeus, geen olie-water reactie, zwartbruin
	Zand, matig fijn, matig siltig, matig houthoudend, geen olie-water reactie, bruingrijs
250	
	Zand, matig fijn, matig siltig, geen olie-water reactie, grijsbeige
350	

B2

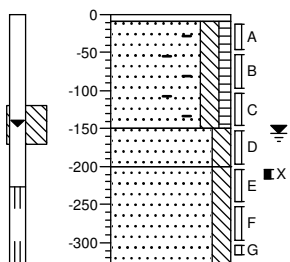
Datum: 28-10-2013
Opmerking:
GWS:



157	
5	
20	Klinker
	Zand, matig fijn, matig siltig, geen olie-water reactie, bruingeel
	Zand, matig fijn, matig siltig, geen olie-water reactie, grijsbeige
140	
	Zand, matig fijn, matig siltig, sterke olie-water reactie, matige oliegeur, bruingrijs
250	
	Zand, matig fijn, matig siltig, zwak houthoudend, geen olie-water reactie, lichtgrijs
350	

B3

Datum: 28-10-2013
Opmerking:
GWS:



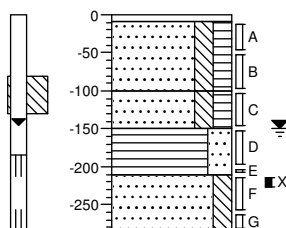
157	
5	
8	Klinker
	Zand, matig fijn, matig siltig, zwak humeus, sterk baksteenhoudend, matig puinhoudend, geen olie-water reactie, donkerbruin
150	
	Zand, matig fijn, matig siltig, geen olie-water reactie, grijsbeige
200	
	Zand, matig fijn, matig siltig, geen olie-water reactie, grijsbeige
327	

B4

Datum:
Opmerking:
GWS:

28-10-2013

150



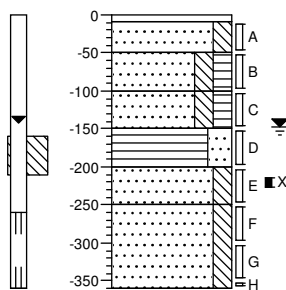
0	Klinker
▲ 150	Zand, matig fijn, matig siltig, matig humeus, matig puinhoudend, zwak baksteenhoudend, donkerbruin
100	
150	Zand, matig fijn, matig siltig, matig humeus, donkerbruin
210	Veen, sterk zandig, zwartbruin
▲ 285	Zand, matig fijn, matig siltig, zwak houthoudend, bruingrijs

B5

Datum:
Opmerking:
GWS:

28-10-2013

147



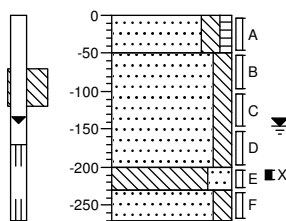
0	Klinker
50	Zand, matig fijn, matig siltig, geelgrijs
▲ 100	Zand, matig fijn, matig siltig, matig humeus, matig puinhoudend, zwak baksteenhoudend, donkerbruin
▲ 150	Zand, matig fijn, matig siltig, matig humeus, sporen puin, donkerbruin
200	Veen, sterk zandig, zwartbruin
250	Zand, matig fijn, matig siltig, grijsbruin
360	Zand, matig fijn, matig siltig, lichtgrijs

B6

Datum:
Opmerking:
GWS:

28-10-2013

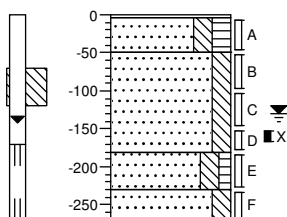
145



0	Zand, matig fijn, matig siltig, zwak humeus, donkerbruin, geroerd
50	Zand, matig fijn, matig siltig, bruingrijs
200	
230	Leem, sterk zandig, lichtgrijs
270	Zand, matig fijn, matig siltig, bruingrijs

B7

Datum: 28-10-2013
Opmerking:
GWS:

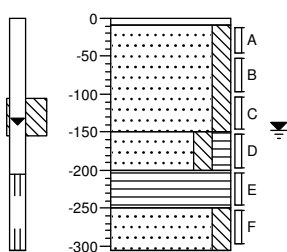


130

4	tegel
50	Zand, matig fijn, matig siltig, matig humeus, donkerbruin
	Zand, matig fijn, matig siltig, bruin grijs
180	
	Zand, matig fijn, matig siltig, zwak humeus, donkerbruin
230	
	Zand, matig fijn, matig siltig, bruin grijs
270	

B8

Datum: 28-10-2013
Opmerking:
GWS:

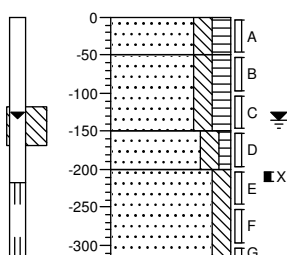


148

8	klinker
	Zand, matig fijn, matig siltig, lichtbruin
150	
	Zand, matig fijn, matig siltig, matig humeus, donkerbruin
200	
	Veen, mineraalarm, donkerbruin
250	
	Zand, matig fijn, matig siltig, bruin grijs
305	

B9

Datum: 29-10-2013
Opmerking:
GWS:



135

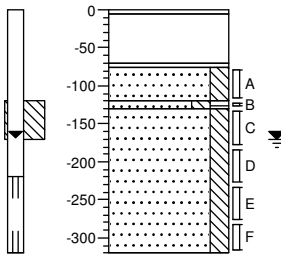
0	
▲ 50	Zand, matig fijn, matig siltig, matig humeus, zwak baksteenhoudend, donkerbruin
	Zand, matig fijn, matig siltig, matig humeus, donkerbruin
150	
▲ 200	Zand, matig fijn, matig siltig, zwak humeus, matig houthoudend, grijsbruin
	Zand, matig fijn, matig siltig, lichtgrijs
318	

B10

Datum:
Opmerking:
GWS:

29-10-2013

170



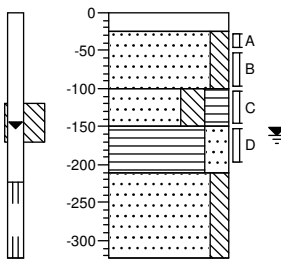
5	vloer
75	niets
120	beton
130	Zand, matig fijn, matig siltig, lichtbruin
	Zand, matig fijn, matig siltig, matig humeus, donkerbruin
	Zand, matig fijn, matig siltig, lichtgrijs
320	

B11

Datum:
Opmerking:
GWS:

29-10-2013

162



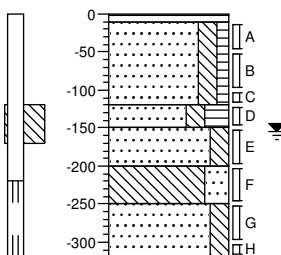
0	
25	Beton
	Zand, matig fijn, matig siltig, donkergeel
100	
	Zand, matig fijn, sterk siltig, sterk humeus, donkerbruin
150	
	Veen, sterk zandig, zwartbruin
210	
	Zand, matig fijn, matig siltig, lichtbruin
323	

B12

Datum:
Opmerking:
GWS:

29-10-2013

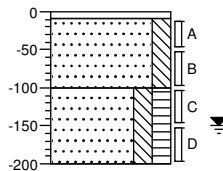
155



10	laminaatvloer
	beton
	Zand, matig fijn, matig siltig, zwak humeus, geen olie-water reactie, donkerbruin, geroerd
120	
150	Zand, matig fijn, matig siltig, sterk humeus, geen olie-water reactie, zwartbruin
	Zand, matig fijn, matig siltig, geen olie-water reactie, bruینگrijs
200	
	Leem, sterk zandig, geen olie-water reactie, donkergrijs
250	
	Zand, matig fijn, matig siltig, geen olie-water reactie, bruینگrijs
320	

B28

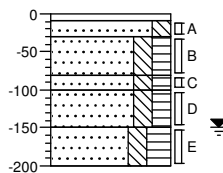
Datum: 05-11-2013
Opmerking:
GWS:



150	
8	Klinker
	Zand, matig fijn, matig siltig, donkergeel
100	
	Zand, matig fijn, matig siltig, matig humeus, donkerbruin
200	

B29

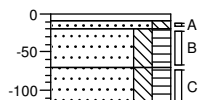
Datum: 05-11-2013
Opmerking:
GWS:



150	
30	klinker
80	Zand, matig fijn, matig siltig, lichtgrijs
100	Zand, matig fijn, matig siltig, matig humeus, matig slakhoudend, donkerbruin
	Zand, matig fijn, matig siltig, matig humeus, brokken leisteen, donkerbruin
150	Zand, matig fijn, matig siltig, matig humeus, donkerbruin
200	Zand, matig fijn, matig siltig, sterk humeus, donkerbruin

B52

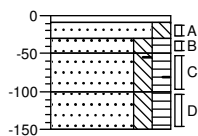
Datum: 05-11-2013
Opmerking:
GWS:



20	klinker
70	Zand, matig fijn, matig siltig, lichtgrijs
	Zand, matig fijn, matig siltig, matig humeus, zwak puinhoudend, donkerbruin
120	Zand, matig fijn, matig siltig, matig humeus, donkerbruin

B54

Datum: 05-11-2013
Opmerking:
GWS:



30	klinker
50	Zand, matig fijn, matig siltig, geelgrijs
100	Zand, matig fijn, matig siltig, matig humeus, zwak puinhoudend, zwak baksteenhoudend, donkerbruin
	Zand, matig fijn, matig siltig, matig humeus, zwak sintelhoudend, matig baksteenhoudend, zwak puinhoudend, donkerbruin
150	Zand, matig fijn, matig siltig, matig humeus, donkerbruin

Waterpasstaat

Omschrijving referentiepunt : Bout 051G0034 St. Brigida
Hoogte referentiepunt : 20,76 m + NAP
Hoogte afkomstig van : Adviesdienst Geo-informatie en ICT
Datum uitvoering : 28 oktober en 5 november 2013

Meetpunt	Hoogte [m t.o.v. NAP]
boring 1	19,13 +
kop peilbuis boring 1	19,08 +
boring 7	19,15 +
kop peilbuis boring 7	19,51 +
boring 28	19,04 +
boring 29	19,18 +
boring 52	19,27 +
boring 54	19,18 +
put I	19,10 +
put II	19,18 +
vloerhoogte	19,34 +
dorpel	19,15 +

Opmerking

Hoogten in deze waterpasstaat zijn uitsluitend bedoeld om inzicht te verkrijgen in de maaiveldhoogten van de meetpunten. Zonder verificatie door de gebruiker mogen deze hoogten niet voor andere doeleinden worden gebruikt.

Bijlage 2 : Analyseresultaten



Analyserapport

Lankelma Geo. Zuid BV
M.L.H.M. van Lipzig
Postbus 38
5688 ZG OIRSCHOT

Blad 1 van 4

Uw projectnaam : Geldrop, Willem Alexanderlaan
Uw projectnummer : 96112
ALcontrol rapportnummer : 11951744, versienummer: 1
Rapport-verificatienummer : WJ7165L2

Rotterdam, 20-11-2013

Geachte heer/mevrouw,

Hierbij ontvangt u de analyse resultaten van het laboratoriumonderzoek ten behoeve van uw project 96112. 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.

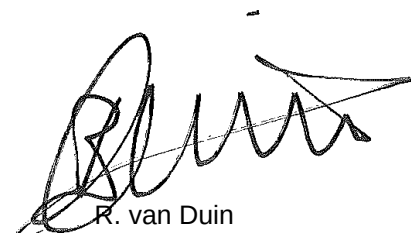
Het onderzoek is, met uitzondering van eventueel door derden uitgevoerd onderzoek, uitgevoerd door ALcontrol Laboratories, gevestigd aan de Steenhouwerstraat 15 in Rotterdam (NL).

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,



R. van Duin
Laboratory Manager



Lankelma Geo. Zuid BV
M.L.H.M. van Lipzig

Analyserapport

Blad 2 van 4

Projectnaam Geldrop, Willem Alexanderlaan
Projectnummer 96112
Rapportnummer 11951744 - 1

Orderdatum 13-11-2013
Startdatum 13-11-2013
Rapportagedatum 20-11-2013

Nummer	Monstersoort	Monsterspecificatie		
001	Grond	k1 B7 (50-100) B50 (20-70) B29 (30-80) B52 (20-70)		
002	Grond	k2 B1 (50-100) B18 (30-80) B19 (50-100)		

Analyse	Eenheid	Q	001	002
droge stof	gew.-%	Q	87.6	85.3
calciet	% vd DS	Q	0.3	0.5
organische stof (gloeiverlies)	% vd DS	Q	2.4	2.0
KORRELGROOTTEVERDELING				
min. delen <2um	% vd DS	Q	1.1	1.6
min. delen <2um	% min st	Q	1.1	1.7
min. delen <16um	% min st	Q	2.1	3.5
min. delen <32um	% min st	Q	3.1	5.7
min. delen <50um	% min st	Q	7.0	12
min. delen <63um	% min st	Q	8.6	14
min. delen <125um	% min st	Q	26	35
min. delen <250um	% min st	Q	72	78
min. delen <500um	% min st	Q	93	92
min. delen <1mm	% min st	Q	97	96
min. delen <2mm	% min st	Q	99	98
min. delen >2mm	% vd DS	Q	<1	2.3
pH-KCl	-	Q	7.0 ¹⁾	7.7 ¹⁾
temperatuur t.b.v. pH	°C		20.2	19.9

De met S gemerkte analyses zijn geaccrediteerd en vallen onder de AS3000-erkenning. Overige accreditaties zijn gemerkt met een Q.

Paraaf :



Lankelma Geo. Zuid BV
M.L.H.M. van Lipzig

Analysrapport

Blad 3 van 4

Projectnaam Geldrop, Willem Alexanderlaan
Projectnummer 96112
Rapportnummer 11951744 - 1

Orderdatum 13-11-2013
Startdatum 13-11-2013
Rapportagedatum 20-11-2013

Voetnoten

- 1 De periode tussen monsterneming en in behandeling nemen op het lab was groter dan de toegestane conserveertermijn volgens SIKB protocol 3001.

Paraaf :



Lankelma Geo. Zuid BV
M.L.H.M. van Lipzig

Analyserapport

Blad 4 van 4

Projectnaam Geldrop, Willem Alexanderlaan
Projectnummer 96112
Rapportnummer 11951744 - 1

Orderdatum 13-11-2013
Startdatum 13-11-2013
Rapportagedatum 20-11-2013

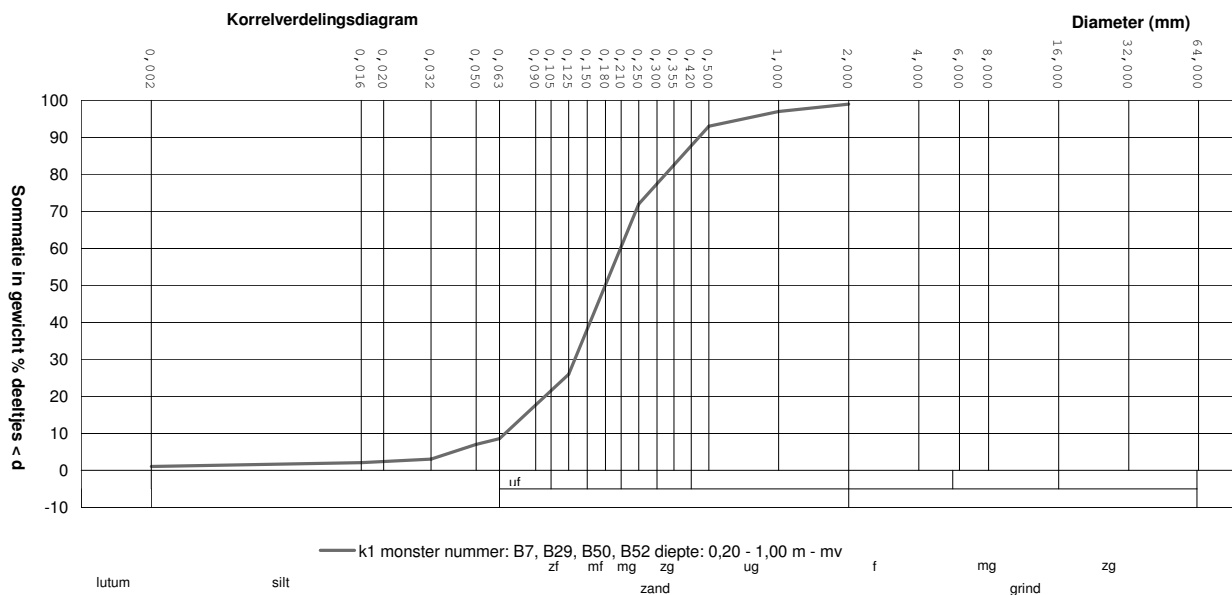
Analyse	Monstersoort	Relatie tot norm
droge stof	Grond	Grond: gelijkwaardig aan NEN-ISO 11465, Grond (AS3000): conform AS3010-2
calciet	Grond	Eigen methode
organische stof (gloeiverlies)	Grond	Gelijkwaardig aan NEN 5754 (Org. stof gecorrigeerd voor 10% lutum)
min. delen <2um	Grond	Conform AS3010-4
min. 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

Monster	Barcode	Aanlevering	Monstername	Verpakking
001	Y4537864	28-10-2013	28-10-2013	ALC201 Theoretische monsternamedatum
001	Y4539876	05-11-2013	05-11-2013	ALC201
001	Y4539885	05-11-2013	05-11-2013	ALC201
001	Y4539915	05-11-2013	05-11-2013	ALC201 Theoretische monsternamedatum
002	Y4538464	29-10-2013	29-10-2013	ALC201 Theoretische monsternamedatum
002	Y4538469	29-10-2013	29-10-2013	ALC201 Theoretische monsternamedatum
002	Y4539479	28-10-2013	28-10-2013	ALC201

Paraaf :

Monster: iter k1, boring B7, B29, B50, B52 (0,2 - 1 m)

Projectomschrijving: Geldrop



Kenmerken

Grind (> 2 mm)	1,0	[%]
Zand (63 µm - 2 mm)	90,4	[%]
Silt (2 - 63 µm)	7,5	[%]
Lutum (< 2 µm)	1,1	[%]
Grofheid van zand(fractie)	matig grof	
Grondclassificatie	zwak siltig zand	
Mediaan van de zandfractie (M63)	0,236	mm
Cc (krommingscoëfficiënt)	1,2	[-]
Uniformiteitsfactor d_{60}/d_{10}	3,2	[-]
Fijnheidsgetal	1,13	[-]
Gloeiverlies (organische stof)	2,4	[%]
Vastheid (handmatige invoer tbv formule van Beyer)	-	

Waterdoorlatendheid (informatief)

Formule + bron**	ontwikkeld voor	Maatgevend korreldiameter	K-waarde* [m/dag]
Krumbein & Monk ¹	uniform grof zand	d5 tot d95	1,69E+00
Beyer ²	fijn zand	d10	3,85E+00
Hazen ²	relatief uniform matig fijn tot grof zand	d10	4,63E+00
Harlemann ¹	onbekend	d16	3,49E+00
Seelheim*** ³	onbekend	d50	3,49E+00
SBR ⁴	zand	M63	5,84E+00
USBR**** ²	matig fijn zand	d20	1,93E+00
Sauerbrei ²	fijn zand en zandige klei	d17	1,69E+00

* 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:

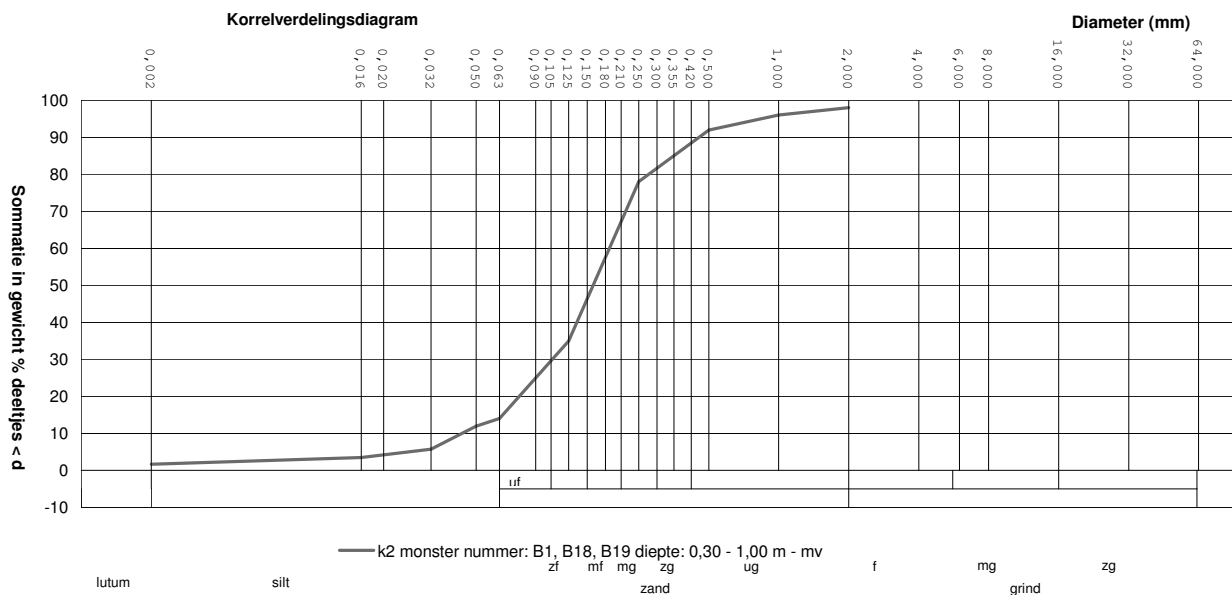
1. Determination of Hydraulic Conductivity from Complete Grain-Size Distribution Curves, Alyamani & Sen d.d. 2005
2. Determination of hydraulic conductivity from grain size analysis, M. Kasenow d.d. 2002
3. Estimation of the permeability of granular soils using neuro-fuzzy system, Sezer, Göktepe, Altun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

Monster: monster k2, boring B1, B18, B19 (0,3 - 1 m)

Projectomschrijving: Geldrop



Kenmerken

Grind (> 2 mm)	2,0	[%]
Zand (63 µm - 2 mm)	84,0	[%]
Silt (2 - 63 µm)	12,3	[%]
Lutum (< 2 µm)	1,7	[%]
Grofheid van zand(fractie)	matig grof	
Grondclassificatie	matig siltig zand	
Mediaan van de zandfractie (M63)	0,226	mm
Cc (krommingscoëfficiënt)	1,4	[-]
Uniformiteitsfactor d_{60}/d_{10}	4,5	[-]
Fijnheidsgetal	1,01	[-]
Gloeiverlies (organische stof)	2,0	[%]
Vastheid (handmatige invoer tbv formule van Beyer)	-	

Waterdoorlatendheid (informatief)

Formule + bron**	ontwikkeld voor	Maatgevend korreldiameter	K-waarde* [m/dag]
Krumbein & Monk ¹	uniform grof zand	d5 tot d95	9,68E-01
Beyer ²	fijn zand	d10	1,52E+00
Hazen ²	relatief uniform matig fijn tot grof zand	d10	1,97E+00
Harlemann ¹	onbekend	d16	2,06E+00
Seelheim*** ³	onbekend	d50	1,96E+00
SBR ⁴	zand	M63	2,90E+00
USBR**** ²	matig fijn zand	d20	1,15E+00
Sauerbrei ²	fijn zand en zandige klei	d17	9,52E-01

* 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.

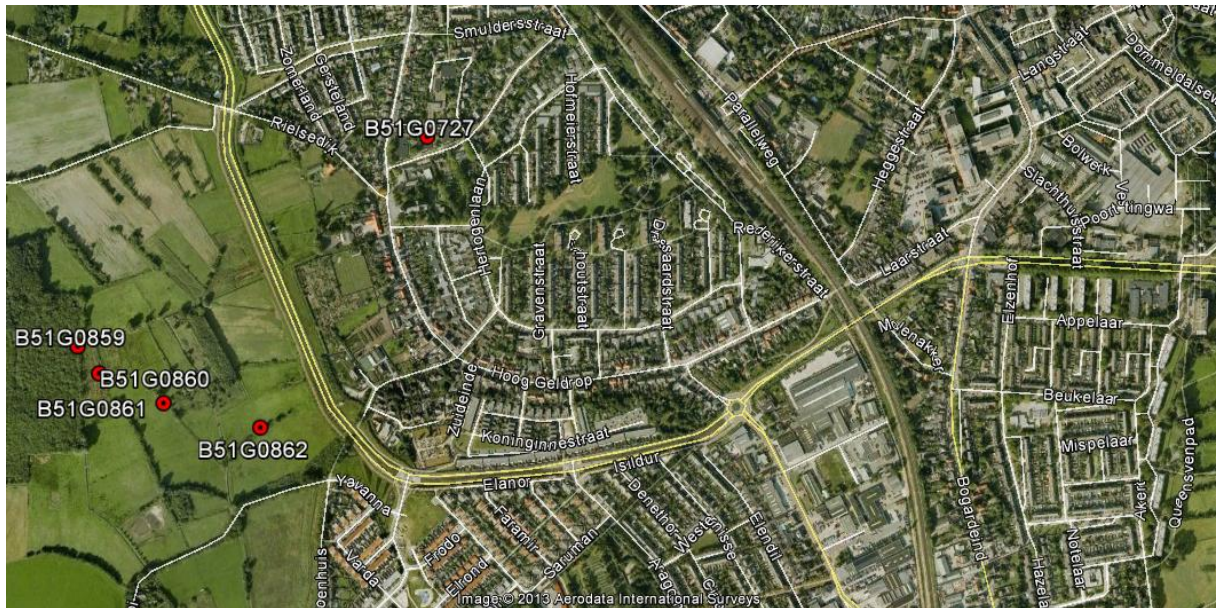
** Bronnen:

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

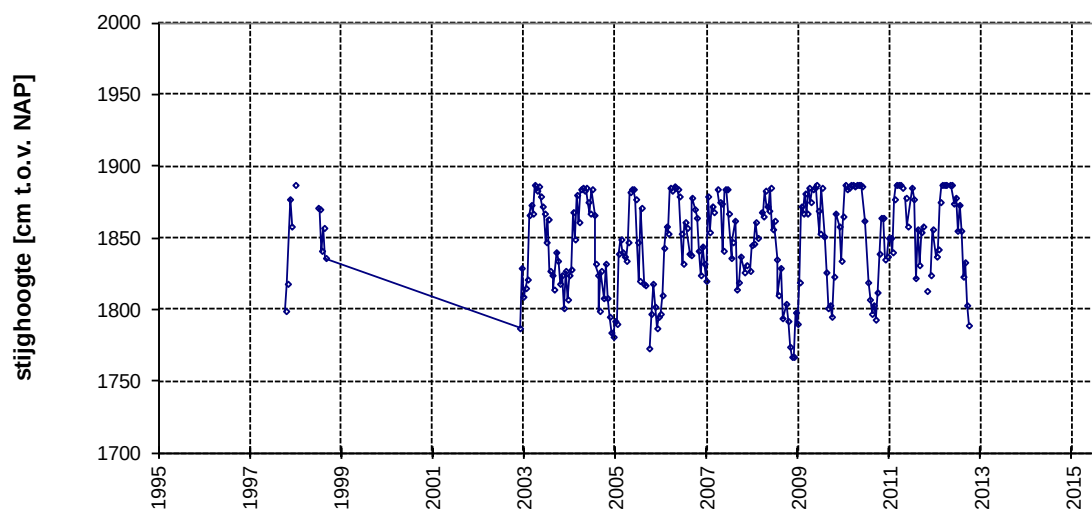
*** bewerkt door Lankelma Geotechniek Zuid BV op basis van kalibratie met veldproeven

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

Bijlage 3 : Monitoringsgegevens waterstanden



Stijghoogte Peilbuis B51G0862

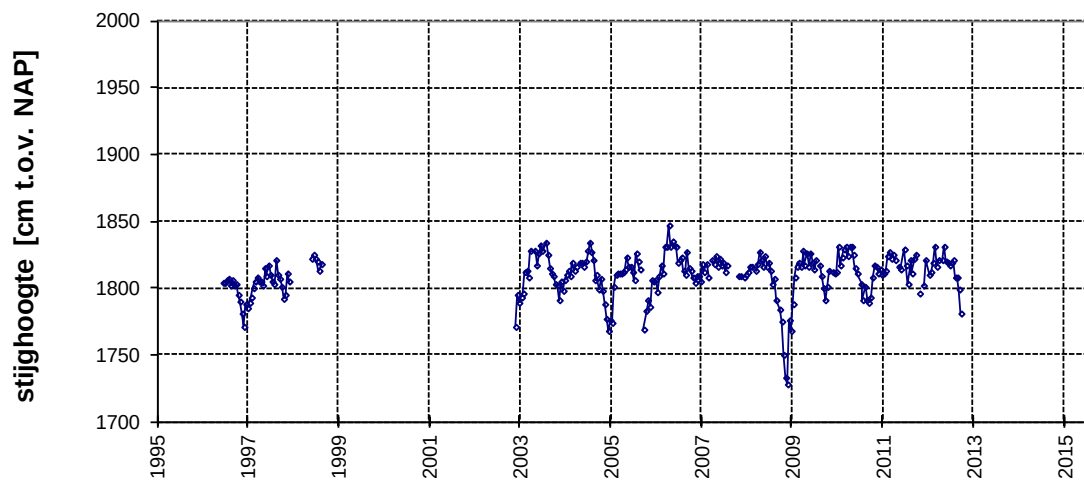


maaiveldniveau : 18,91 m + NAP
 filterstelling: 14,47 m + NAP tot 13,47 m + NAP
 x = 165,530 y = 380,660

Jaar



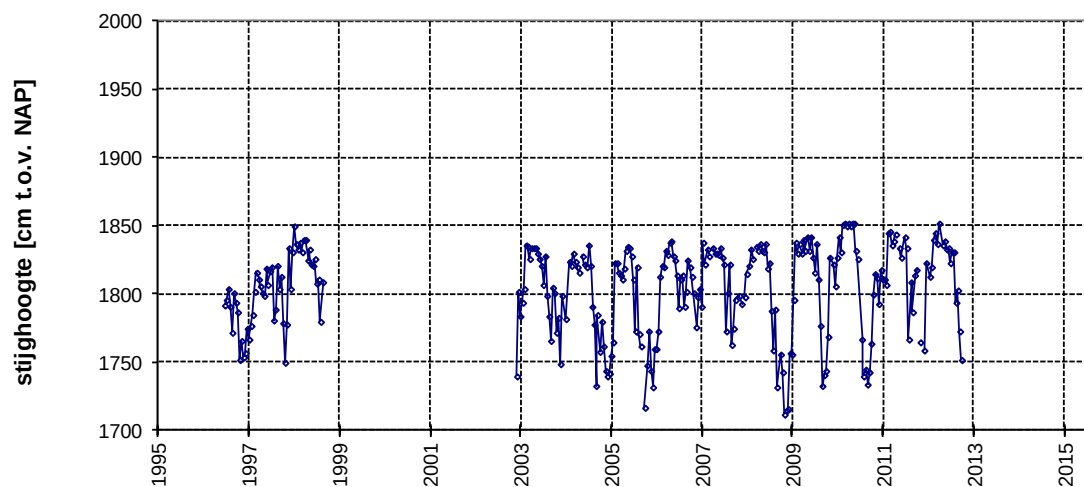
Stijghoogte Peilbuis B51G0859



maaiveldniveau: 18,06 m + NAP
filterstelling: 17,39 m + NAP tot 16,39 m + NAP
x = 165,190 y = 380,810

Jaar

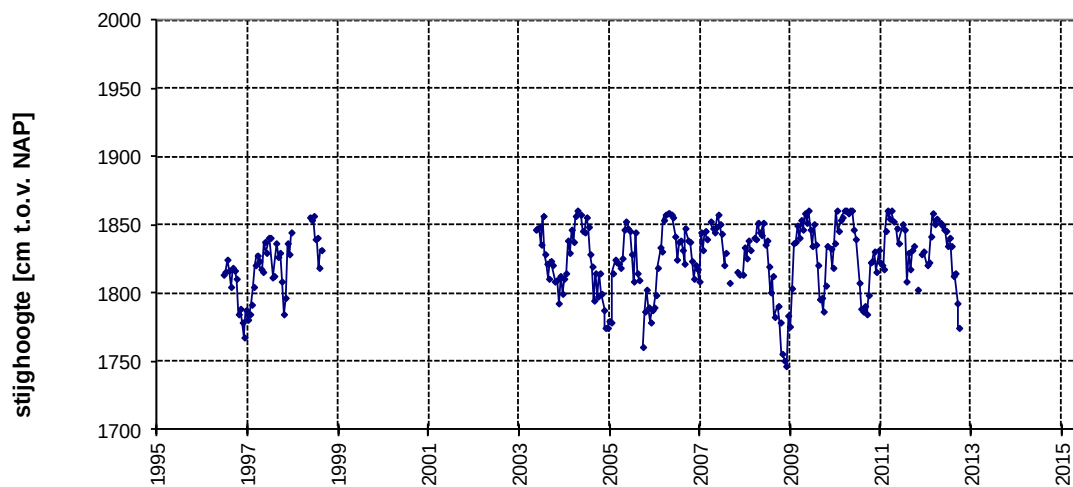
Stijghoogte Peilbuis B51G0861



maaiveldniveau : 18,55 m + NAP
filterstelling : 17,58 m + NAP tot 16,58 m + NAP
x = 165,350 y = 380,705

Jaar

Stijghoogte Peilbuis B51G0860



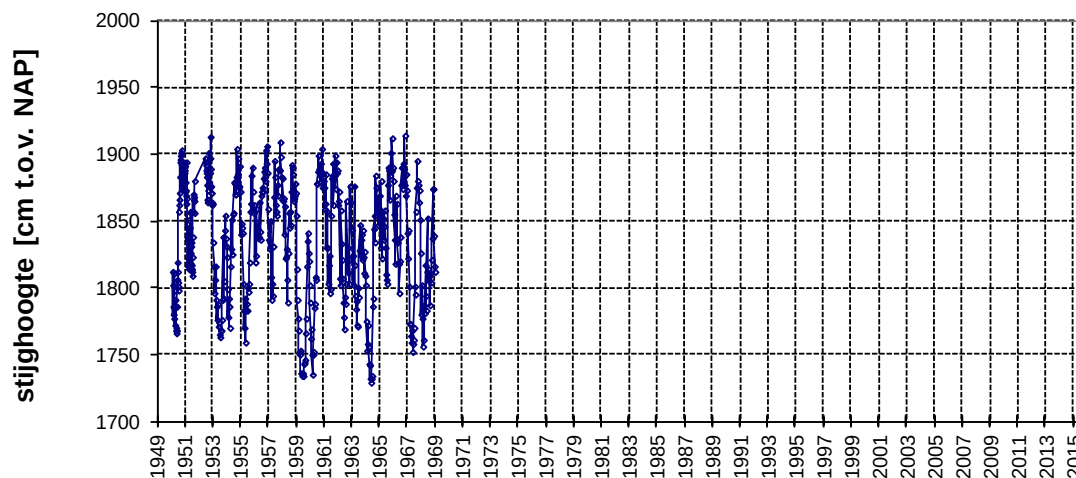
maaveldniveau : 18,45 m + NAP

filterstelling: 14,91 m + NAP tot 13,91 m + NAP

x = 165,230 y = 380,760

Jaar

Stijghoogte Peilbuis B51G0727



maaveldniveau: 19,3 m + NAP

filterstelling: onbekend

x = 165,840 y = 381,200

Jaar