

**Opdrachtgever:**  
Kenmerk: 08111004A

**Bureau Verkuylen BV**  
Veemarktkade 8  
5222 AE 's-Hertogenbosch

**Rapportnummer:**  
**Versie rapport:**  
**Datum rapport:**

**94346-XG**  
**6**

**10 november 2015**

**Status rapport:**

**Gecontroleerd**

**Rapport**  
Watertoetsadvies  
**Herontwikkeling K. Doormanstraat -  
Julianastraat te Rijen**

**Lankelma Geotechniek Zuid B.V.**  
Moorland 4a  
Postbus 38  
5688 ZG Oirschot  
Tel: 0499 - 578520  
Fax: 0499 - 578573  
E-mail: [info@lankelma-zuid.nl](mailto:info@lankelma-zuid.nl)  
Internet: [www.lankelma-zuid.nl](http://www.lankelma-zuid.nl)

**auteurs:** M.L.H.M. van Lipzig MSc.  
Drs. I.W. van Geloven

**adviesverantwoordelijke:**  
Drs. I.W. van Geloven

11-11-2015

X 

## Inhoudsopgave

<b>1</b>	<b>Projectbeschrijving</b> .....	<b>1</b>
1.1	Inleiding .....	1
1.2	Plangegevens.....	1
1.2.1	<i>Situatie / bouwplaats</i> .....	1
1.2.2	<i>Bouwplan</i> .....	1
1.2.3	<i>Waterbalans</i> .....	1
1.2.4	<i>Verstreckte plangegevens</i> .....	3
1.3	Gerelateerd, door ons bureau uitgevoerd onderzoek .....	3
<b>2</b>	<b>Onderzoeksprogramma</b> .....	<b>4</b>
2.1	Veldonderzoek .....	4
2.1.1	<i>Boringen</i> .....	4
2.1.2	<i>Waterdoorlatendheidsmetingen</i> .....	4
2.2	Laboratoriumonderzoek .....	4
2.3	Archief-/dossieronderzoek.....	4
2.3.1	<i>TNO</i> .....	4
2.3.2	<i>Bodem-informatiekaarten / -bronnen</i> .....	4
2.3.3	<i>Beleidsstukken</i> .....	5
2.4	Overleg / inventarisatie.....	5
<b>3</b>	<b>Beleidskader</b> .....	<b>6</b>
3.1	Algemeen .....	6
3.2	Vierde Nota waterhuishouding .....	6
3.3	WB21.....	6
3.4	Provinciaal beleid .....	6
3.4.1	<i>Provinciaal Waterplan</i> .....	6
3.4.2	<i>Nota Lozingen Buitengebied</i> .....	6
3.4.3	<i>Provinciale milieuverordening</i> .....	7
3.5	Waterschap .....	7
3.5.1	<i>Voorwaarden hemelwaterbeleid</i> .....	7
3.5.2	<i>Voorwaarden compensatie uitbreiding verhard oppervlak</i> .....	8
3.5.3	<i>Beschermde gebieden keur</i> .....	8
3.6	Gemeentebeleid .....	8
<b>4</b>	<b>Bodemopbouw en (geo)hydrologie</b> .....	<b>10</b>
4.1	Hoogte maaiveld .....	10
4.2	Bodemopbouw .....	10
4.2.1	<i>Laagopbouw van de grond en de variaties daarvan op de bouwplaats</i> .....	10
4.2.2	<i>Geologie van de bouwplaats en omgeving</i> .....	10
4.3	Waterhuishouding .....	11
4.3.1	<i>Oppervlaktewater / waterkeringen</i> .....	11
4.3.2	<i>Grondwater</i> .....	11
4.3.3	<i>Natuur</i> .....	12
4.3.4	<i>Afvalwater</i> .....	12
4.3.5	<i>Wateroverlast</i> .....	12
4.4	Waterdoorlatendheid .....	12
4.4.1	<i>Laboratoriumonderzoek</i> .....	12
4.4.2	<i>Doorlatendheidsmetingen onverzadigde zone</i> .....	12
4.4.3	<i>Doorlatendheidsmetingen verzadigde zone</i> .....	12
4.4.4	<i>Regionale waterdoorlatendheidsgegevens</i> .....	13
<b>5</b>	<b>Waterhuishoudingsplan</b> .....	<b>14</b>
5.1	Algemeen .....	14
5.2	Randvoorwaarden .....	14
5.3	Oplossingsrichtingen .....	14
5.3.1	<i>Algemeen</i> .....	14
5.3.2	<i>Systeemkeuze</i> .....	15
5.4	Samenvatting, conclusie en interpretatie .....	15

**Bijlagen**

Bijlage 1: Resultaten grondonderzoek

Bijlage 2: Analyseresultaten

Bijlage 3: Monitoringsgegevens waterstanden

**Verzendlijst**

*Geadresseerde*      *Contactpersoon*  
Opdrachtgever:      Dhr. A. Storm

*PDF*      *Post (aantal)*  
       2

## 1 PROJECTBESCHRIJVING

### 1.1 Inleiding

Door Lankelma Geotechniek zuid B.V. is een watertoetsadvies opgesteld voor het project "Herontwikkeling K. Doormanstraat - Julianastraat te Rijen". Het watertoetsadvies heeft tot doel een richtinggevend advies op te stellen inzake afkoppelen hemelwater.

### 1.2 Plangegevens

#### 1.2.1 Situatie / bouwplaats

Het plan is gelegen aan de Karel Doormanstraat-Julianastraat te Rijen (gemeente Gilze en Rijen). De locatie bevindt zich in het werkgebied van waterschap Brabantse Delta en is gesitueerd in de provincie Noord-Brabant. De locatie is kadastraal aangeduid als Sectie A perceelnr. 3611, 3612 en 7130, gemeente Gilze en Rijen. De coördinaten volgens het RD-stelsel zijn globaal:  $x = 122,85$  en  $y = 399,46$  [km].

De locatie is momenteel deels bebouwd met een voormalig winkelpand. Een indruk van de locatie en omgeving is weergegeven in Figuur 1.1 en Figuur 1.2.



Figuur 1.1 Onderzoekslocatie (rood) en omgeving

#### 1.2.2 Bouwplan

Het plan omvat de bouw van 7 rijwoningen met berging. In het plan zijn geen kelders voorzien. Het totale grondvlak van de nieuwbouw is ca. 270 m<sup>2</sup>. Een indruk van de toekomstige situatie is weergegeven in Figuur 1.3.

#### 1.2.3 Waterbalans

Een overzicht van de huidige en toekomstige terreinverharding is weergegeven in navolgende tabel. Voor de terreinverharding is (op verzoek van de gemeente) ervan uitgegaan dat de tuinen geheel verhard gaan worden.

Herontwikkeling K. Doormanstraat - Julianastraat te Rijen

Terreindeel	Huidige oppervlakte [m <sup>2</sup> ]	Toekomstige oppervlakte [m <sup>2</sup> ]
Daken	ca. 430	ca. 440
Terrein verharding	ca. 350	ca. 570
onverhard terrein	ca. 230	0
Totaal	ca. 1010	ca. 1010

Uit de waterbalans komt naar voren dat het verhard oppervlak waarschijnlijk zal toenemen met circa 230 m<sup>2</sup> (een en ander afhankelijk van de eventuele verharding in de tuinen).



Figuur 1.2 Huidig verhard oppervlak (rood: dakoppervlak, grijs:terreinverharding)



Figuur 1.3 Toekomstig verhard oppervlak (rood: dakoppervlak, grijs:terreinverharding)

#### 1.2.4 Verstreckte plangegevens

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

- 08111004A KRT01B Bestaande situatie, Bureau Verkuylen d.d. 03-09-2012;
- 08111004A KRT04C Nieuwe situatie, Bureau Verkuylen d.d. 03-09-2012;

#### **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 worden separaat gerapporteerd onder projectnummer: 65092.



## 2 ONDERZOEKSPROGRAMMA

### 2.1 Veldonderzoek

Het grondonderzoek heeft plaatsgevonden op 22 februari 2013. Het grondonderzoek is gecombineerd uitgevoerd met het milieukundig onderzoek.

#### 2.1.1 Boringen

In het kader van het milieukundig en geohydrologisch onderzoek zijn diverse handboringen verricht. 4 van deze handboringen zijn uitgevoerd tot een voor dit rapport relevante diepte. Het betreft boring B1 t/m B4. Boring B1 is afgewerkt tot peilbuis. De boringen zijn van maaiveld tot de maximaal verkende diepte bemonsterd. De boorstaten zijn weergegeven in Bijlage 1, de situering van de boringen is weergegeven op de situatietekening.

#### 2.1.2 Waterdoorlatendheidsmetingen

##### 2.1.2.1 Onverzadigde zone (Constant-flow-rate-methode)

In boorgat B2 t/m B4 zijn in de onverzadigde zone waterdoorlatendheidsmetingen 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 water met een constant debiet in het, met een tijdelijk filter 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 § 4.4.2.

##### 2.1.2.2 Verzadigde zone (Constant-flow-rate-methode)

In peilbuis B1 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. De verhouding tussen het pompdebiet en de waterstandsverlaging is een maat voor de doorlatendheid van het bodemtraject waarin het filter is geplaatst. De kenmerken en resultaten van de proef zijn weergegeven in § 4.4.3.

### 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, calciet en pH). De analysecertificaten zijn weergegeven in Bijlage 2.

Op basis van de analysegegevens is per monster een korrelverdelingsdiagram opgesteld en zijn enkele karakteristieke kenmerken van de grond afgeleid (zandmediaan, uniformiteitsfactor, waterdoorlatendheid, enz.). Het diagram en de afgeleide waarden zijn weergegeven in Bijlage 2, achter de analysecertificaten.

### 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 bij TNO te Utrecht langjarige grondwaterstandsgegevens opgevraagd. Het betreft de gegevens van de peilbuizen B44G0054, B44G0055, B50E0452 en B50E0505. Voor de weergave van de relevante grondwaterstandsgegevens wordt verwezen naar Bijlage 3.

#### 2.3.2 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:

- Topografische kaart van Nederland 1:25.000, Topografische dienst.
- Grondwaterkaart van Nederland, TNO;
- Kwelkaart van Nederland, Rijkswaterstaat;

## Herontwikkeling K. Doormanstraat - Julianastraat te Rijen

---

- Wateratlas Provincie Noord - Brabant;
  - Bodemloket.nl, samenwerkende overheden;
- Tevens zijn onze eigen archiefgegevens geraadpleegd

### 2.3.3 Beleidsstukken

Onder meer de volgende beleidsstukken en plankaarten zijn geraadpleegd:

- Provinciale Milieuverordening Noord-Brabant (PMV);
- Verordening Water Noord-Brabant 2009;
- Keur waterschap Brabantse Delta;
- Provinciaal waterplan Noord-Brabant;
- verbreed GRP Gilze en Rijen 2016-2020, Ontwerp GRP.

### **2.4 Overleg / inventarisatie**

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





## 3 BELEIDSKADER

### 3.1 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.

### 3.2 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.

### 3.3 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 schoon gehouden. Vervolgens worden schoon en vuil water zoveel mogelijk gescheiden en als laatste komt het zuiveren van verontreinigd water aan bod.

### 3.4 Provinciaal beleid

#### 3.4.1 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.

#### 3.4.2 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.

### 3.4.3 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).

## 3.5 Waterschap

In het kader van het huidige overheidsbeleid (Nationaal Waterplan) en het beleid van waterschap Brabantse Delta dient invulling te worden gegeven aan “duurzaam stedelijk waterbeheer”. Tot eind 2015 geldt voor het waterschapsbeleid het Waterbeheerplan.

Het beleid betekent dat het actuele grondwaterregime gehandhaafd dient te blijven en er ‘waterneutraal’ gebouwd dient te worden. Daarnaast heeft dit tot gevolg dat het gebiedseigen hemelwater vastgehouden dient te worden, ofwel een afwateringssysteem met maximale afkoppeling. Volgens dit principe wordt ‘schoon’ hemelwater niet naar een rioolwaterzuivering afgevoerd, maar via een alternatief systeem opgevangen en afgevoerd naar het grond- dan wel oppervlaktewater.

In de nota “Beleidsregel hydraulische randvoorwaarden 2009” is het waterschapsbeleid nader uitgewerkt in technische voorwaarden aan de hand waarvan het waterschap de ingrepen in het watersysteem kan beoordelen. Onderstaand zijn de relevante voorwaarden voor de behandeling van hemelwater kort beschreven. Voor het complete overzicht van de voorwaarden wordt verwezen naar de nota.

### 3.5.1 Voorwaarden hemelwaterbeleid

- Voorkomen is beter dan genezen: schoon hemelwater schoon houden is beter dan hemelwater laten vervuilen om het vervolgens te moeten reinigen;
- Afkoppelen is een wens, maar geen doel op zich: het “ontvlechten” van afvloeiend hemelwater en huishoudelijk afvalwater is een middel dat ingezet kan worden om te komen tot een duurzame ontwikkeling;
- Problemen niet verschuiven of afwentelen: het omgaan met afvloeiend hemelwater kan op velerlei onderdelen problemen opleveren. Het is niet zinvol om met het oplossen van het ene probleem een ander even groot probleem te creëren;
- Maatschappelijke doelmatigheid staat centraal: ingrepen in het samenhangende radarwerk van de waterhuishouding in bebouwd gebied moeten gebaseerd zijn op maatschappelijke doelmatigheid;
- De uitzondering bevestigt de regel: er moet een balans zijn tussen vaste regels voor “gewone” situaties enerzijds en maatwerk voor “buitengewone” situaties anderzijds.

Meer specifiek hanteert het waterschap de volgende uitgangspunten:

- Functioneren van hemelwatersystemen: Het hemelwaterbeleid gaat uit van het scheiden van afvalwater en hemelwater waar dit mogelijk is;
- Het gebruik van robuuste systemen heeft de voorkeur. Robuuste systemen zijn relatief ongevoelig voor verkeerde aanleg, verkeerd gebruik en calamiteiten;
- Bij een flexibel systeem kan het functioneren relatief eenvoudig worden aangepast aan veranderde inzichten;
- Kwantiteit:
  - In bestaand stedelijk gebied moet een eventuele toename van de afvoer van hemelwater naar een watersysteem zoveel mogelijk worden voorkomen of gecompenseerd worden. Dit kan tot grote opgaven leiden als het afgekoppelde hemelwater afvoert naar een ander watersysteem dan de (gemengde) riooloverstorten doen/deden;
  - Het beperken of verminderen van de hoeveelheid verhard oppervlak, door geen onnodige verhardingen aan te leggen, kan een belangrijke bijdrage leveren aan het voorkomen van versnelde/vergroete afvoer van hemelwater uit stedelijk gebied;
- Kwaliteit:
  - De samenstelling van het afvloeiende hemelwater bepaalt mede de wijze waarop met de afvoer van het hemelwater wordt omgegaan. De bestemming van het water volgt uit de lokale situatie;

- Schoon hemelwater, dat wil zeggen hemelwater dat afvloeit van schone oppervlakken, kan zonder zuivering worden geloosd op het oppervlaktewater;
- Hemelwater dat afstroomt van matig vuile oppervlakken kan worden geïnfiltreerd, of na zuivering worden geloosd op het oppervlaktewater;
- Hemelwater dat afstroomt van vervuilde oppervlakken dient afgevoerd te worden naar de rwzi.

### 3.5.2 Voorwaarden compensatie uitbreiding verhard oppervlak

Voor alle verharde oppervlakken van 2000 m<sup>2</sup> of groter, die lozen op oppervlaktewater is een vergunning van het waterschap noodzakelijk. Indien door de ontwikkeling in kwestie ook de toename van het verhard oppervlak 2000 m<sup>2</sup> of groter is zal retentie worden geëist. De retentieeis zal zich in beginsel beperken tot alleen de uitbreiding. Of het waterschap daadwerkelijk retentie zal eisen, is niet zozeer afhankelijk van het totale oppervlak, maar van de toename van het verhard oppervlak. Immers, ontwikkelingen dienen hydrologisch neutraal te worden uitgevoerd.

Hydrologisch neutraal houdt in dat als gevolg van de uitbreiding van het verhard oppervlak de grondwaterstand niet verlaagd wordt en de afvoer naar het oppervlaktewater niet toeneemt. Voor compenserende maatregelen ten aanzien van afvoer naar oppervlaktewater wordt de afstroming vergeleken met de landbouwkundige afvoer. De compenserende voorziening moet er voor zorgen dat de lozing wordt teruggebracht tot de landbouwkundige afvoernorm door voldoende retentie te creëren. Voor de landbouwkundige afvoernormen wordt verwezen naar tabel 3.1 uit de nota (Beleidsregel Hydraulische Randvoorwaarden 2009).

De omvang van de retentie dient bepaald te worden op basis van de landbouwkundige afvoer en de regenbui de één keer in de honderd jaar voorkomt plus 10%. (T=100 + 10%). Bij de aanleg van retenties voor grotere verharde oppervlakken dient de omvang van de retentie te zijn afgestemd op het gehele frequentiebereik (dus van T=1 jaar tot T=100 jaar). In tabel 3.3 van de nota is dit bereik weergegeven. Wanneer het gaat om het afkoppelen van hemelwater van een gemengd rioolstelsel zijn eventueel compenserende maatregelen nodig. Dit geldt wanneer bij het afkoppelen het bestaande rioolstelsel wordt aangepast (minder berging en een kleinere pompcapaciteit). Tevens is er compensatie nodig wanneer meer dan 50% van het totaal verhard oppervlak binnen een rioleringsbemalingsgebied wordt afgekoppeld. De omvang van de compensatie is 15 mm per vierkante meter afgekoppeld verhard oppervlak (verlies berging 7 mm en verlies pompcapaciteit 8 mm).

De voorkeursvolgorde voor het realiseren van de retentiebehoefte is:

1. Infiltreren;
2. Retentie aanleggen binnen het plangebied;
3. Retentie aanleg buiten het plangebied;
4. Berging zoeken in bestaand watersysteem.

### 3.5.3 Beschermde gebieden keur

In de keur zijn beschermde gebieden vastgesteld waarbinnen voor elke vorm van water aan- en -afvoer lozing of onttrekking (vanaf 0 m<sup>3</sup>/h) een vergunning noodzakelijk is. Het plangebied is echter niet gelegen binnen een dergelijk gebied.

## 3.6 **Gemeentebeleid**

Het gemeentelijk waterbeleid is beschreven in het verbreed gemeentelijk rioleringsplan (VGRP 2016-2020). In dit plan De gemeente Gilze en Rijen streeft in dit verbreed GRP zes doelen na:

- doel 1: Doelmatige inzameling van het binnen het gemeentelijk gebied geproduceerde stedelijk afvalwater (zorgplicht voor stedelijk afvalwater).
- doel 2: Doelmatige inzameling van het hemelwater en overtollige grondwater dat niet mag of kan worden gebruikt voor de lokale waterhuishouding (hemelwaterzorgplicht)
- doel 3: Transport van het ingezamelde afvalwater, hemelwater en grondwater naar een geschikt lozingspunt.
- doel 4: Voorkomen van ongewenste emissies naar oppervlaktewater, bodem en grondwater.
- doel 5: Zo min mogelijk overlast voor de omgeving veroorzaken (grondwaterzorgplicht).
- doel 6: Doelmatig beheer en een goed gebruik van de gemeentelijke voorzieningen tegen de laagst maatschappelijke kosten.

In het vGRP is voor hemelwater vastgelegd geldt dat:

- bij nieuwbouw in principe al het hemelwater dient te worden afgekoppeld. De afvoer van het hemelwater dient daarbij wel te voldoen aan de eisen van de watertoets.
- voor nieuwe bouwwerken in bestaand gebied het beleid geldt, dat het huishoudelijk afvalwater, het hemelwater en het grondwater gescheiden moeten worden aangeboden conform het Bouwbesluit

2012. Ter voorkoming van foutieve aansluitingen worden bij gescheiden rioolstelsels buizen in twee verschillende kleuren toegepast.

- Alle nieuwbouw- en herstructureringsprojecten in principe waterneutraal moeten worden uitgevoerd, waarbij getracht wordt te voorkomen dat er negatieve effecten op grond- en oppervlaktewater optreden. Verhard oppervlak wordt in principe volledig afgekoppeld.
- Het hemelwater bij voorkeur bovengronds wordt geborgen en vervolgens geïnfiltreerd.
- In een rioleringsplan (of waterparagraaf) dient te worden nagegaan waar hemelwater kan worden ingezet voor de lokale waterhuishouding of voor infiltratie en aan welke eisen daarbij moet worden voldaan. Het hemelwater dat niet aan deze criteria voldoet, zal worden ingezameld en afgevoerd naar de RWZI.

In inbreidingsgebieden wordt een infiltratievoorziening van 20-40 mm vereist door de gemeente. In gebieden waar wateroverlast wordt geconstateerd kan daarvan worden afgeweken en een grotere berging worden gevraagd. In uitbreidingsgebieden dient waterneutraal gebouwd te worden en wordt 40 mm berging in een infiltratievoorziening of in oppervlaktewater geëist.

Ter bescherming van bodem en grondwater dient infiltratie van water vanaf wegen een zuiverende stap te ondergaan (bijvoorbeeld via een zandfilter of lavakoffer). Bij lozing op oppervlaktewater gelden de lozingseisen van het waterschap.

## 4 BODEMOPBOUW EN (GEO)HYDROLOGIE

### 4.1 Hoogte maaiveld

De hoogte van het maaiveld ter plaatse van de onderzoekspunten varieert van 10,32 m tot 9,45 m + NAP. Het maaiveld in de omgeving is relatief vlak.

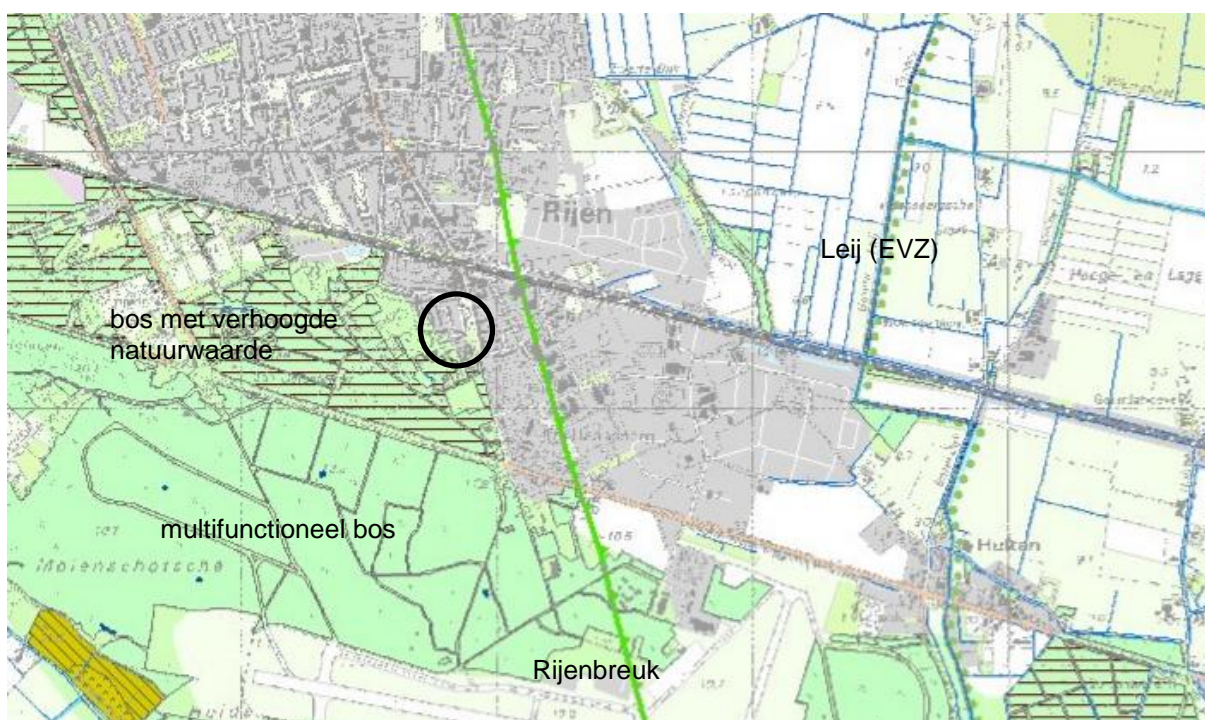
### 4.2 Bodemopbouw

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

Onder een circa 0,5 m dikke bovenlaag van humushoudend zand, wordt tot circa 4,5 m - mv matig fijn tot matig grof, matig siltig zand aangetoond.

#### 4.2.2 Geologie van de bouwplaats en omgeving

De onderzoekslocatie ligt geheel ten westen van de Rijenbreuk (zie Figuur 4.1).



Figuur 4.1 Overzicht natuurdeltypen, GHS, breukzones, waterlopen, sloten en greppels in de omgeving van de locatie (bron: wateratlas Brabant)

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**
10+	Boxtel	Deklaag	fijn zand, leem, veen
8 -	Sterksel	rivierafzetting uit het Midden Pleistoceen en het laatste deel van het Vroeg Pleistoceen	grof zand en grind, soms keien
52 -	Waalre	fluviale zanden en kleien uit het Vroeg-Pleistoceenzanden, gevormd door de oervorm van de Rijn	zanden (bij vroegere stroomruggen), uiterst grof tot matig fijn en kleien (bij vroegere komgronden of meren). Plaatselijk komen veenlaagjes voor.

\* 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 Dongestroom van waterschap Brabantse Delta. Op de locatie en in de directe omgeving van de locatie zijn geen sloten en greppels of andere omvangrijke oppervlaktewateren en/of watergangen aanwezig.

#### 4.3.2 Grondwater

##### 4.3.2.1 Grondwaterstroming

De globale horizontale stroming is, volgens de grondwaterkaart van Nederland, noordoostelijk gericht met een verhang van circa 1,3 meter per kilometer. De verticale stroming van het grondwater is doorgaans neerwaarts gericht (infiltratie).

##### 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	Meetmoment [datum]	[relatief]*	Waterspiegel	
				[m - mv]	[m + NAP]
B1	3,5 - 4,5 m - mv	22-02-2013	direct na plaatsing	2,60	7,7
B2	freatisch	22-02-2013	tijdens boren	1,90	7,6

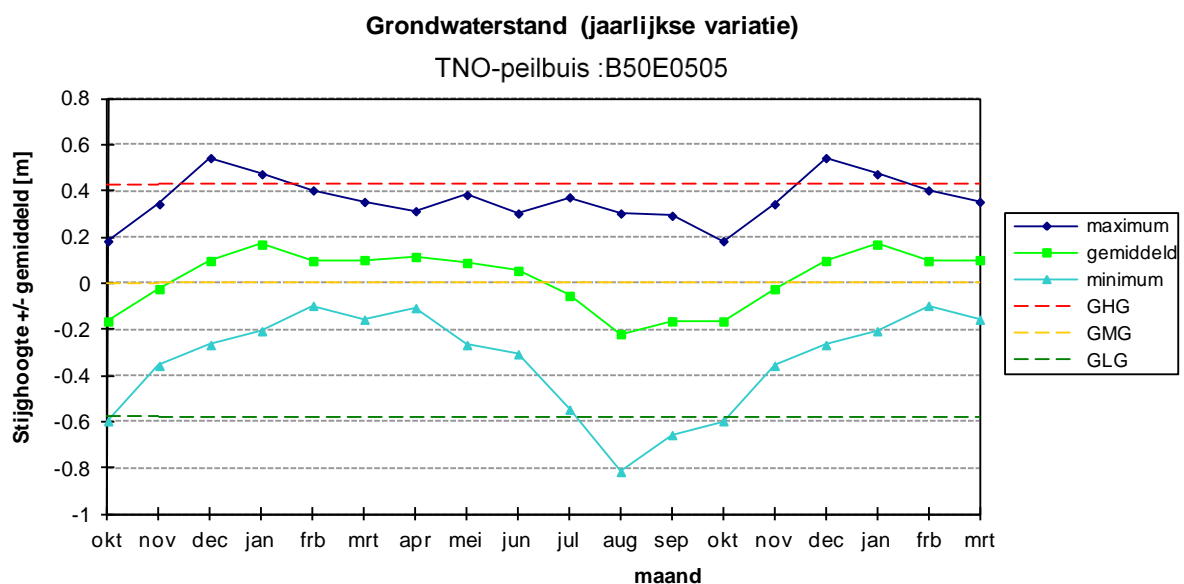
\* Hierbij wordt opgemerkt dat in boor- en sondeergaten gemeten waterniveaus slechts een indicatie geven over de actuele grondwaterstand. Afhankelijk van de waterdoorlatendheid van de bodem is het mogelijk dat het grondwater zich niet volledig heeft ingesteld tijdens het onderzoek. De waarden dienen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

N.B. Gemeten grondwaterstanden zijn slechts momentopnamen. Onder invloed van seizoensafhankelijke factoren zal de grondwaterstand in de loop van de tijd fluctueren.

Uit de bodemonsters was tijdens het boren aan de hand van de Gleykenmerken de gemiddeld hoogste grondwaterstand (GHG) en de gemiddeld laagste grondwaterstand (GLG) niet eenduidig vast te stellen.

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 1,5 m geregistreerd. De hoogste grondwaterstanden treden hierbij doorgaans op in december - april, de laagste in juli - november (zie ook Figuur 4.2).

Bij een eerder door ons uitgevoerd onderzoek aan de Julianastraat te Rijen zijn tijdens een grondwatermonitoring in de periode november 2009 - februari 2010 grondwaterstanden geregistreerd tussen 7,6 en 7,2 m + NAP.



Figuur 4.2 Indicatie jaarlijkse grondwaterstandsfluctuatie in een peilbuis in de omgeving van de onderzoekslocatie

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

- Gemiddeld hoogste grondwaterstand (GHG): 7,9 m + NAP
- Gemiddelde grondwaterstand (GMG): 7,4 m + NAP
- Gemiddeld laagste grondwaterstand (GLG): 6,8 m + NAP

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

#### 4.3.3 Natuur

De onderzoekslocatie is niet gesitueerd binnen een gebied met specifieke ecologische functie of beschermde gebieden waterhuishouding.

#### 4.3.4 Afvalwater

Op de locatie is een gemengd stelsel aanwezig. Momenteel wordt het hemelwater ook op dit stelsel geloosd.

#### 4.3.5 Wateroverlast

Er zijn momenteel in de omgeving van de onderzoekslocatie voor zover bekend geen problemen met betrekking tot wateroverlast 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	B1	1,0 - 2,0	2,5	4 à 6
k2	B2	0,5 - 1,5	2,9	6 à 8

\* 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.

#### 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]
B2	1,9	0,97	25,00	1,3 - 1,5	5,5
B3	1,9	2,00	43,00	1,4 - 1,8	5,0
B4	1,9	0,65	16,00	1,3 - 1,5	7,0

\* ingeschat op basis van overige boringen

#### 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 <sub>h</sub> -waarde [m/dag]	K <sub>h,gem</sub> -waarde [m/dag]
B1 a	2,6	0,6	6,0	3,56 - 4,56	8,1	8,2
b	2,6	1,7	16,0	3,56 - 4,56	8,3	

#### 4.4.4 Regionale waterdoorlatendheidsgegevens

Op basis van de gegevens van het Regionaal Geohydrologisch Informatie Systeem van Nederland is de doorlatendheid van de verschillende bodemlagen ingeschat. De waarden zijn weergegeven in navolgende tabel.

Diepte [m tov NAP]	Hydrogeologie	$k_h$ [m/dag]	$k_v$ [m/dag]
tot + 10	Boxtel Z1	12,5 à 15 ( $\pm 75\%$ )	-
tot - 12	Sterksel Z1 + Z2	20 à 40	-
tot - 19	Waalre K1	-	0,0025 à 0,0050 ( $\pm 100\%$ )

-: geen informatie beschikbaar

Volgens de Grondwaterkaart van Nederland bedraagt de dikte van het 1<sup>e</sup> watervoerend pakket circa 22 m (Sterksel Z1 en 2). De  $kD$ -waarde van deze laag is  $< 500 \text{ m}^2/\text{dag}$  wat overeenkomt met een  $k$ -waarde van circa 25 m/dag.



## 5 WATERHUISHOUDINGSPLAN

### 5.1 Algemeen

Door de herontwikkeling van het terrein verandert de waterhuishouding. Navolgend wordt een uitwerking gegeven van de invloed van het plan op de waterhuishouding en de wijze waarop hiermee wordt omgegaan.

### 5.2 Randvoorwaarden

- Door realisatie van het plan zal het verhard oppervlak toenemen met circa 230 m<sup>2</sup>. Conform de beleidsregels van het waterschap worden er door het waterschap vanwege de geringe toename (< 2.000 m<sup>2</sup>) geen retentie- of overige voorzieningen geëist.
- Indien mogelijk dient te worden gestreefd naar een hydrologisch neutrale ontwikkeling van het terrein. Door de gemeente wordt geëist, dat er, voor zover mogelijk, maatregelen moeten worden genomen voor de verwerking van hemelwater, conform de trits van de WB21.
- Vanwege de ligging van onderzoekslocatie in een gebied, waar een bergingstekort heerst, wordt door de gemeente een bergingseis gesteld van 40 mm. Volgens opgave bedraagt het af te koppelen oppervlak 1010 m<sup>2</sup> (uitgaande van volledig verharde tuinen). Volgens de eis van de gemeente dient derhalve een systeem te worden aangelegd met een bergingscapaciteit van 40,4 m<sup>3</sup> (1010 m<sup>2</sup> x 40 mm).
- 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 hoogte grondwaterstand dieper is dan 0,7 m - mv.  
Uitgaande van deze richtlijnen biedt de locatie in de huidige situatie goede mogelijkheden voor infiltratie van hemelwater. Voor de dimensionering van de infiltratievoorzieningen wordt geadviseerd een k-waarde van 4,0 m/dag aan te houden en een GHG van ruim 1,5 m - mv.
- Uitgaande van een GHG van ruim 1,5 m - mv zijn geen aanvullende maatregelen vereist teneinde te voldoen aan de landelijke droogleggingseisen.
- Om op toekomstige aanpassingen van het rioleringsstelsel te anticiperen wordt dient HWA en DWA gescheiden te worden aangeboden aan de perceelsgrens.

### 5.3 Oplossingsrichtingen

#### 5.3.1 Algemeen

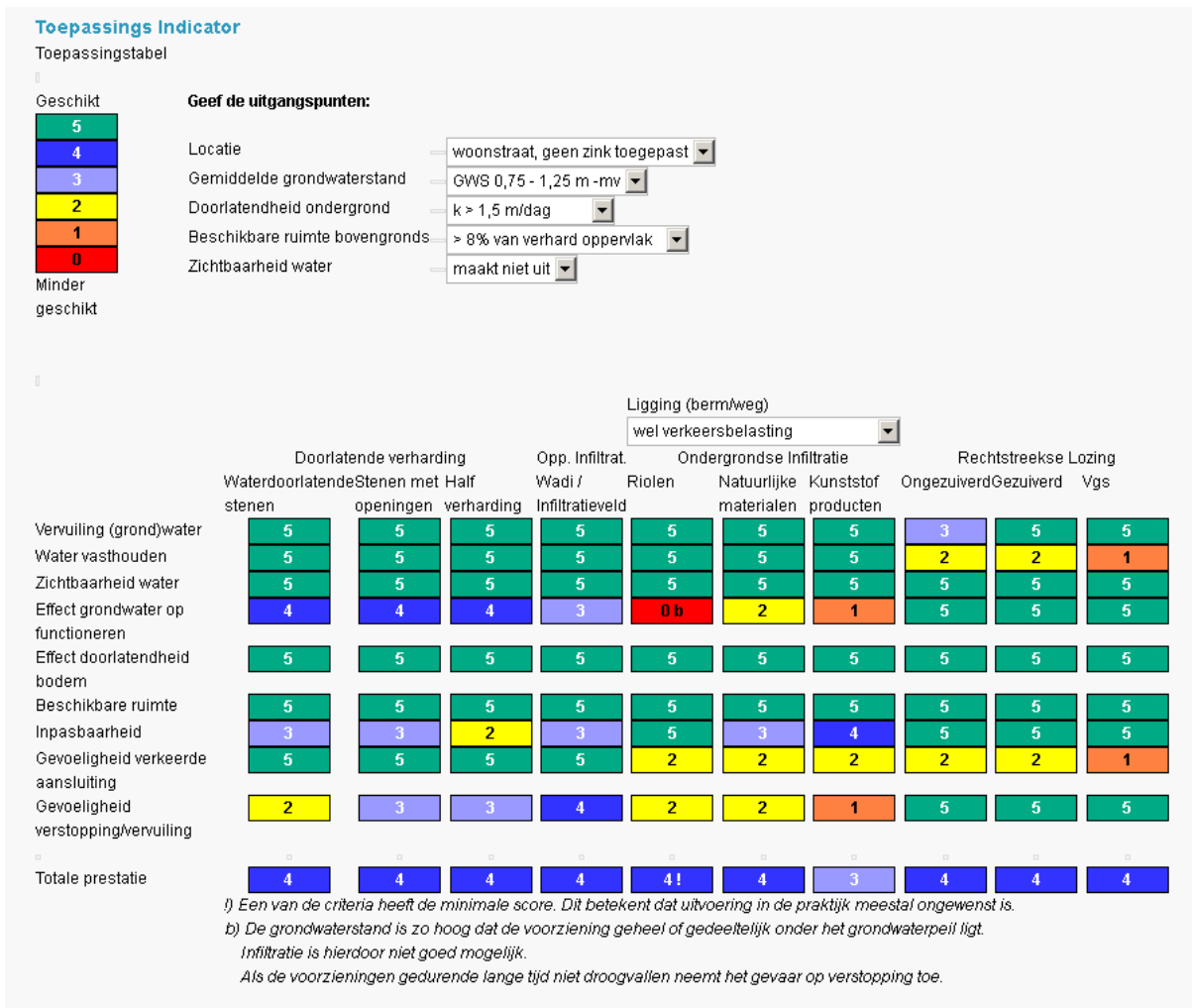
Voor het afkoppelen bestaan in het algemeen de volgende opties: De geschiktheid van de locatie voor de diverse afkoppelmogelijkheden is getoetst met de toepassingsindicator van Rioned.

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 resultaten van de toetsing zijn navolgend weergegeven in Figuur 5.1.

Volgens de toepassingsindicator van stichting RIONED biedt de locatie goede mogelijkheden voor infiltratie van hemelwater op de locatie. Gezien de dichte bebouwing, de diepe grondwaterstand en de hoge k-waarde lijkt de locatie met name geschikt voor ondergrondse infiltratievoorzieningen (kratten, koffers, IT-riool of Q-bic elementen).

Technisch gezien kan het hemelwater (deels) worden geïnfiltreerd in de bodem door toepassing van infiltratiekratten (met overstort) in de achtertuinen van de woningen. Dit biedt echter problemen met beheer en onderhoud. Geadviseerd wordt derhalve een gezamenlijke voorziening te leggen onder het trottoir dat voor de huizen wordt aangelegd.



Figuur 5.1 Resultaat toetsing toepassingsindicator Stichting Rioned

### 5.3.2 Systeme keuze

Door toepassing van IT-riool of Q-bic elementen onder het tegelpad kan het merendeel van het regenwater (van reguliere buien) worden geïnfiltreerd in de bodem zonder dat dit dient te worden afgevoerd via het gemengd rioolstelsel.

Uit overleg met de gemeente is naar voren gekomen dat 40 mm berging dient te worden gecreëerd per m<sup>2</sup> verhard oppervlak. Uitgaande van een totaal verhard oppervlak (daken + tuinen) van 1.010 m<sup>2</sup> komt dit neer op ca. 40,4 m<sup>3</sup> berging. Dit kan worden gerealiseerd door:

- de aanleg van circa 56 m<sup>1</sup> Q-bic-elementen (uitgaande van een dubbele rij elementen, met een bergingscapaciteit van ca. 0,72 m<sup>3</sup>/m<sup>1</sup>)
- de aanleg van circa 322 m<sup>1</sup> IT-riool Ø 400 mm of circa 143 m<sup>1</sup> IT-riool Ø 600 mm. Indien de riolering wordt aangelegd in een lava- of grindbed kan de benodigde strekkende lengte worden beperkt.

Uitgaande van een beschikbare ruimte voor de aanleg van een voorziening van circa 60 m<sup>1</sup> wordt geadviseerd een systeem toe te passen van Q-bic elementen of gelijkwaardig in een dubbele rij of een IT-riool Ø 600 mm in een lavabed van circa 0,4 m<sup>3</sup>/m<sup>1</sup>. De definitieve keuze van het systeem wordt in een later stadium gemaakt.

Voor de verwerking van extreme neerslag dienen de systemen te worden voorzien van een overstortvoorziening op de riolering.

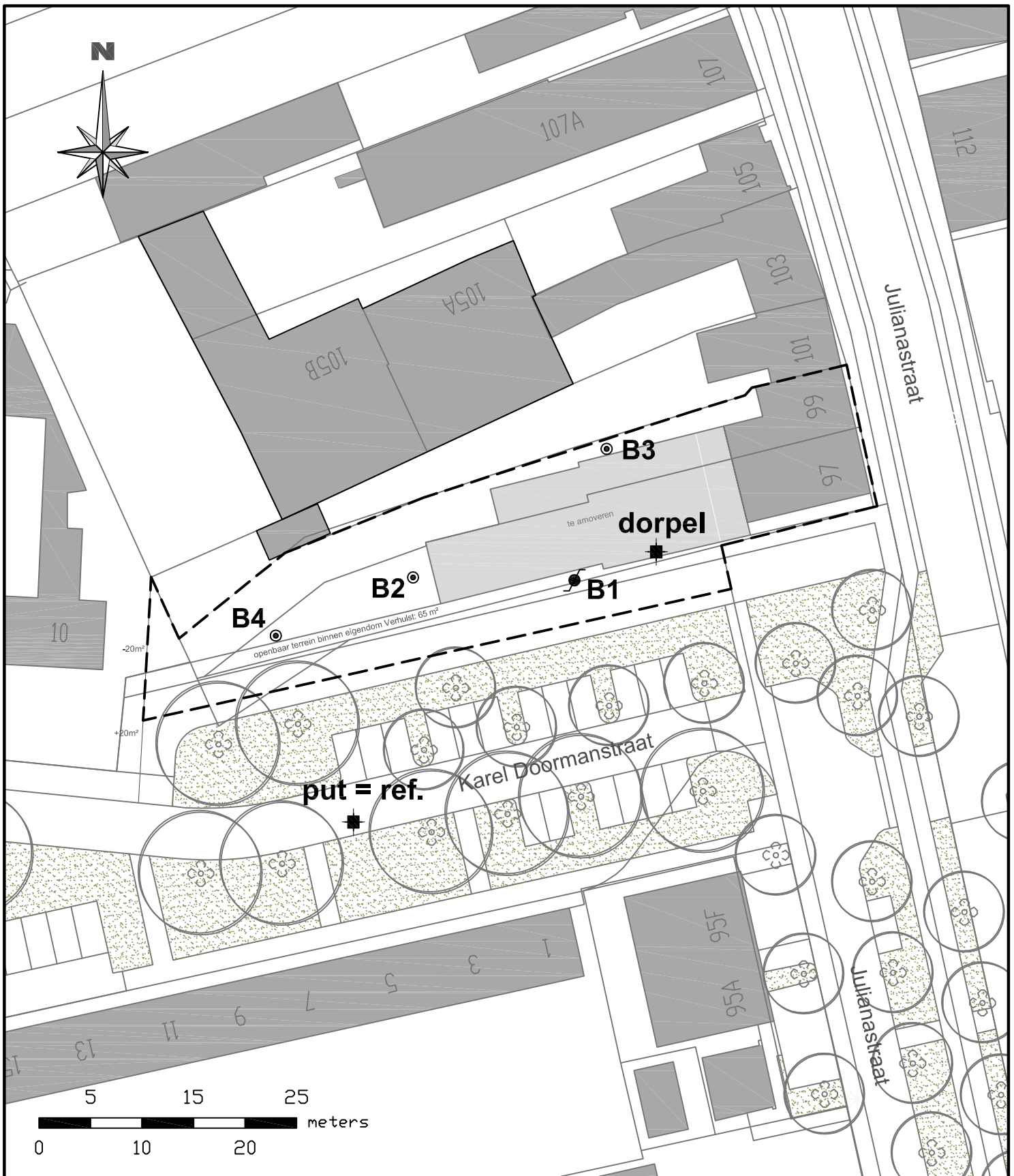
### 5.4 **Samenvatting, conclusie en interpretatie**

- Gepland is de herontwikkeling van de locatie, waarbij de bestaande bebouwing wordt vervangen door 7 rijwoningen. Het verhard oppervlak zal hierdoor met maximaal circa 230 m<sup>2</sup> toenemen (mits de tuinen geheel worden verhard).
- Doordat het verhard oppervlak toeneemt met minder dan 2.000 m<sup>2</sup> worden door het waterschap geen bergingseisen gesteld. Door de gemeente wordt wel een bergingseis gesteld van 40 mm per

m<sup>2</sup> verhard oppervlak, omdat de locatie gelegen is in het hoofdbemalingsgebied waar een bergingstekort heerst.

- De bodem biedt, gezien de diepe grondwaterstand en de goede doorlatendheid goede mogelijkheden voor infiltratie van hemelwater.
- Technisch gezien kan het hemelwater (deels) worden geïnfiltreerd in de bodem door toepassing van infiltratiekratten in de achtertuinen van de woningen. Gezien de te verwachten problemen met beheer en onderhoud van individuele krattensystemen, wordt geadviseerd uit te gaan van een gezamenlijke voorziening onder het trottoir dat voor de huizen wordt aangelegd.
- Uitgaande van een beschikbare ruimte wordt geadviseerd een systeem toe te passen van Q-bic elementen of gelijkwaardig in 1 rij van dubbele elementen (of een 2 rijen van enkelvoudige elementen).

## Bijlage 1 :Resultaten grondonderzoek



### Legenda

- ▼ Sondering uitgevoerd    ■ Meetpunt    ● Handsondering    ⚡ Wegdrukpeilbuis
- ◆ Boring    ⚡ Sondering niet uitgevoerd    ⚡ Sondering eerder uitgevoerd    ⚡ Boring met peilbuis

Situatietekening  
onderzoekslocatie

Project: **Locatie aan de Karel Doormanstraat te Rijen**

Project.nr. :  
**94346**

Bijlage :  
**1**

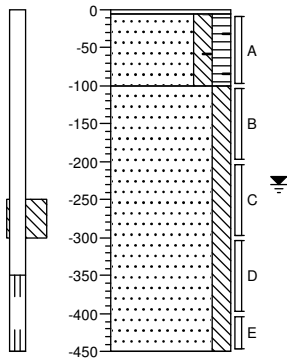
get. **SHA**  
d.d. **11 maart 2013**  
proj.leid. **MLI**  
formaat **a4**  
schaal **1 : 500**



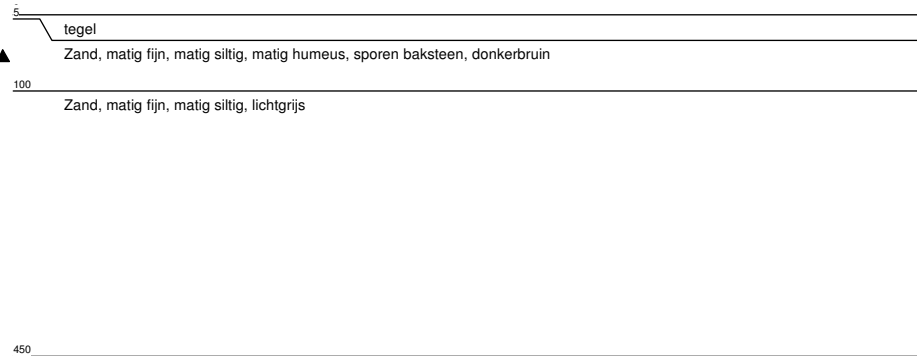
Lankelma Geotechniek Zuid BV  
Postbus 38  
5688 ZG Oirschot  
Tel. 0499-578520  
Fax. 0499-578573  
info@lankelma-zuid.nl  
www.lankelma-zuid.nl

### B1

Datum: 22-02-2013  
Opmerking:  
GWS:

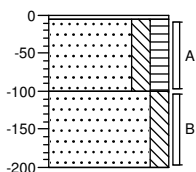


230

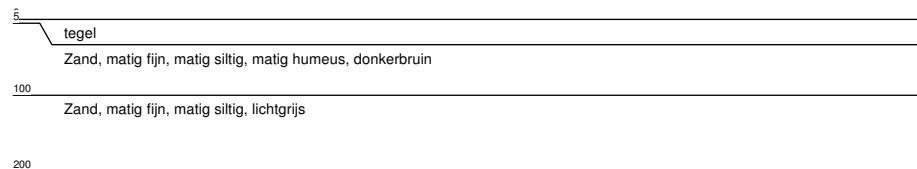


### B2

Datum: 22-02-2013  
Opmerking:  
GWS:

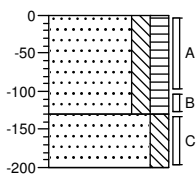


22-02-2013

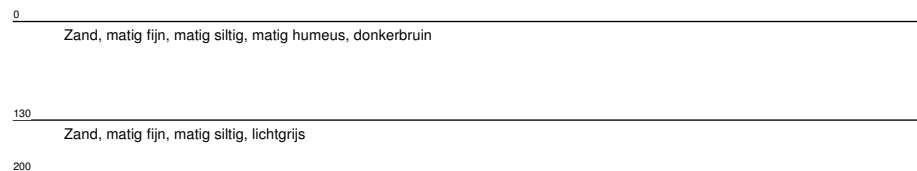


### B3

Datum: 22-02-2013  
Opmerking:  
GWS:

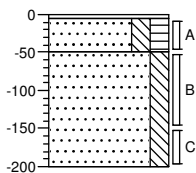


22-02-2013

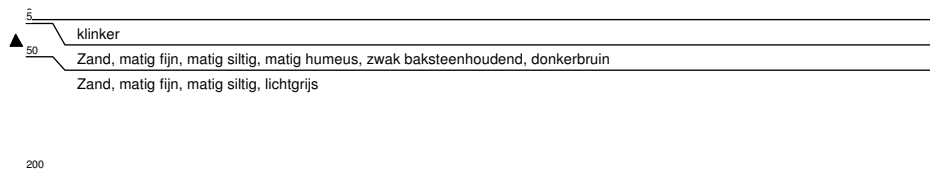


### B4

Datum: 22-02-2013  
Opmerking:  
GWS:



22-02-2013



**Waterpasstaat**

Omschrijving referentiepunt : put  
Hoogte referentiepunt : 10,039 m + NAP  
Hoogte afkomstig van : ingemeten met dGPS  
Datum uitvoering : 22 februari 2013

Meetpunt	Hoogte [m t.o.v. NAP]
B1 maaiveld	10,32
B1 kop peilbuis	10,22
B2	9,45
B3	10,01
B4	9,47
dorpel	10,24

**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 : Rijen, Julianastraat  
Uw projectnummer : 94346  
ALcontrol rapportnummer : 11870876, versie nummer: 1  
Rapport verificatie nummer : 5DBYC91A

Rotterdam, 13-03-2013

Geachte heer/mevrouw,

Hierbij ontvangt u de analyse resultaten van het laboratoriumonderzoek ten behoeve van uw project 94346. 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.

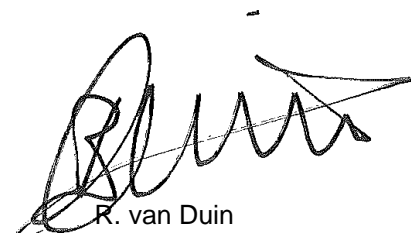
Het onderzoek is, met uitzondering van eventueel door derden uitgevoerd onderzoek, uitgevoerd door ALcontrol Laboratories, gevestigd aan de Steenhouwerstraat 15 in Rotterdam (NL).

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 Rijen, Julianastraat  
Projectnummer 94346  
Rapportnummer 11870876 - 1

Orderdatum 08-03-2013  
Startdatum 08-03-2013  
Rapportagedatum 13-03-2013

Analyse	Eenheid	Q	001	002
droge stof	gew.-%	Q	93.6	94.5
calciet	% vd DS	Q	<0.2	0.3
organische stof (gloeiverlies)	% vd DS	Q	<0.5	<0.5
<i>KORRELGROOTTEVERDELING</i>				
min. delen <2um	% vd DS	Q	5.7	5.9
min. delen <2um	% min st	Q	5.6	5.7
min. delen <16um	% min st	Q	6.1	6.1
min. delen <32um	% min st	Q	6.2	7.0
min. delen <50um	% min st	Q	6.8	7.9
min. delen <63um	% min st	Q	7.0	8.0
min. delen <125um	% min st	Q	16	11
min. delen <250um	% min st	Q	79	50
min. delen <500um	% min st	Q	97	95
min. delen <1mm	% min st	Q	99	100
min. delen <2mm	% min st	Q	100	100
min. delen >2mm	% vd DS	Q	<1	<1
pH-KCl	-	Q	7.8 <sup>1)</sup>	7.9 <sup>1)</sup>
temperatuur t.b.v. pH	°C		20.3	20.0

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

Nummer	Monstersoort	Monsterspecificatie
001	Grond	k1 B1 (100-200)
002	Grond	k2 B4 (50-150)

Paraaf :





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

## Analysrapport

Blad 3 van 4

Projectnaam Rijen, Julianastraat  
Projectnummer 94346  
Rapportnummer 11870876 - 1

Orderdatum 08-03-2013  
Startdatum 08-03-2013  
Rapportagedatum 13-03-2013

---

### 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

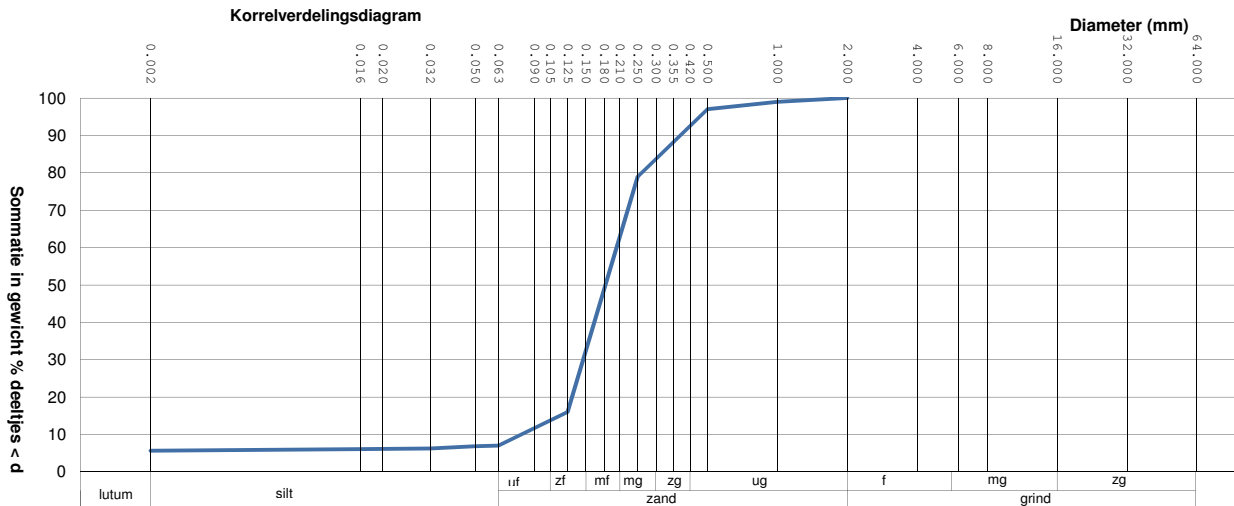
Projectnaam Rijen, Julianastraat  
Projectnummer 94346  
Rapportnummer 11870876 - 1

Orderdatum 08-03-2013  
Startdatum 08-03-2013  
Rapportagedatum 13-03-2013

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	Y4233040	22-02-2013	22-02-2013	ALC201
002	Y4232976	22-02-2013	22-02-2013	ALC201

Paraaf :



— B1 monster nummer: k1 diepte: 1.00 - 2.00 m - mv

#### Kenmerken

Grind (> 2 mm)	0.0	[%]
Zand (63 µm - 2 mm)	93.0	[%]
Silt (2 - 63 µm)	1.4	[%]
Lutum (< 2 µm)	5.6	[%]
Mediaan van de zandfractie (M63)	0.223	mm
Grofheid van het zand	matig fijn	
Cc (krommingscoëfficiënt)	1.3	[-]
Uniformiteitsfactor $d_{60}/d_{10}$	2.5	[-]
Fijnheidsgetal	1.09	[-]
Gloeiverlies (organische stof)	0.4	[%]
Vastheid (handmatige invoer tbv formule van Beyer)	-	

#### Waterdoorlatendheid (informatief)

Formule + bron**	ontwikkeld voor	Maatgevend korreldiameter	K-waarde* [m/dag]
Krumbein & Monk <sup>1</sup>	uniform grof zand	d5 tot d95	7.07E-01
Beyer <sup>2</sup>	fijn zand	d10	6.12E+00
Hazen <sup>2</sup>	relatief uniform matig fijn tot grof zand	d10	7.02E+00
Harlemann <sup>1</sup>	onbekend	d16	6.61E+00
Seelheim <sup>***3</sup>	onbekend	d50	4.50E+00
SBR <sup>4</sup>	zand	M63	8.29E-01
USBR <sup>***2</sup>	matig fijn zand	d20	3.60E+00
Sauerbrei <sup>2</sup>	fijn zand en zandige klei	d17	3.00E+00

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

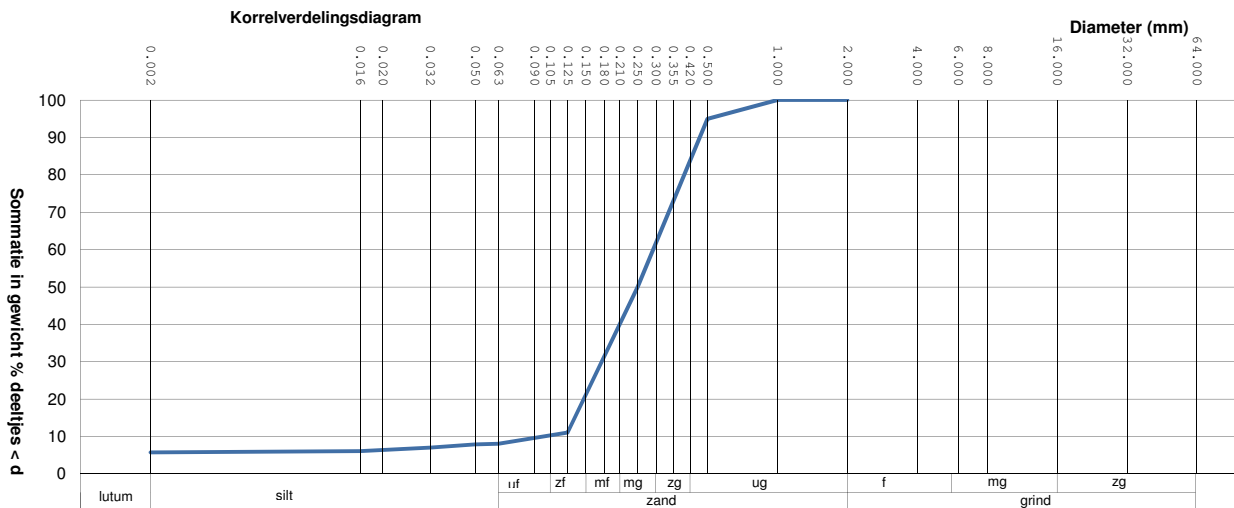
- De formules zijn ontwikkeld voor een bepaald type grond. Deze formules geven voor andere gronden niet zonder meer een betrouwbaar/buikbaar resultaat
- Het analysesresultaat wordt beïnvloed door oa. de voorbehandeling van het monster en de analysemethode. de gegevens hiervan zijn niet bekend voor de 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



— B2 monster nummer: k2 diepte: 0.50 - 1.50 m - mv

**Kenmerken**

Grind (> 2 mm)	0.0	[%]
Zand (63 µm - 2 mm)	92.0	[%]
Silt (2 - 63 µm)	2.3	[%]
Lutum (< 2 µm)	5.7	[%]
Mediaan van de zandfractie (M63)	0.339	mm
Grofheid van het zand	matig grof	
Cc (krommingscoëfficiënt)	1.1	[-]
Uniformiteitsfactor $d_{60}/d_{10}$	2.9	[-]
Fijnheidsgetal	1.44	[-]
Gloeiverlies (organische stof)	0.4	[%]
Vastheid (handmatige invoer tbv formule van Beyer)	-	

**Waterdoorlatendheid (informatief)**

Formule + bron**	ontwikkeld voor	Maatgevend korreldiameter	K-waarde* [m/dag]
Krumbein & Monk <sup>1</sup>	uniform grof zand	d5 tot d95	1.40E+00
Beyer <sup>2</sup>	fijn zand	d10	9.24E+00
Hazen <sup>2</sup>	relatief uniform matig fijn tot grof zand	d10	1.09E+01
Harlemann <sup>1</sup>	onbekend	d16	9.01E+00
Seelheim <sup>***3</sup>	onbekend	d50	6.58E+00
SBR <sup>4</sup>	zand	M63	1.58E+00
USBR <sup>****2</sup>	matig fijn zand	d20	4.65E+00
Sauerbrei <sup>2</sup>	fijn zand en zandige klei	d17	4.20E+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

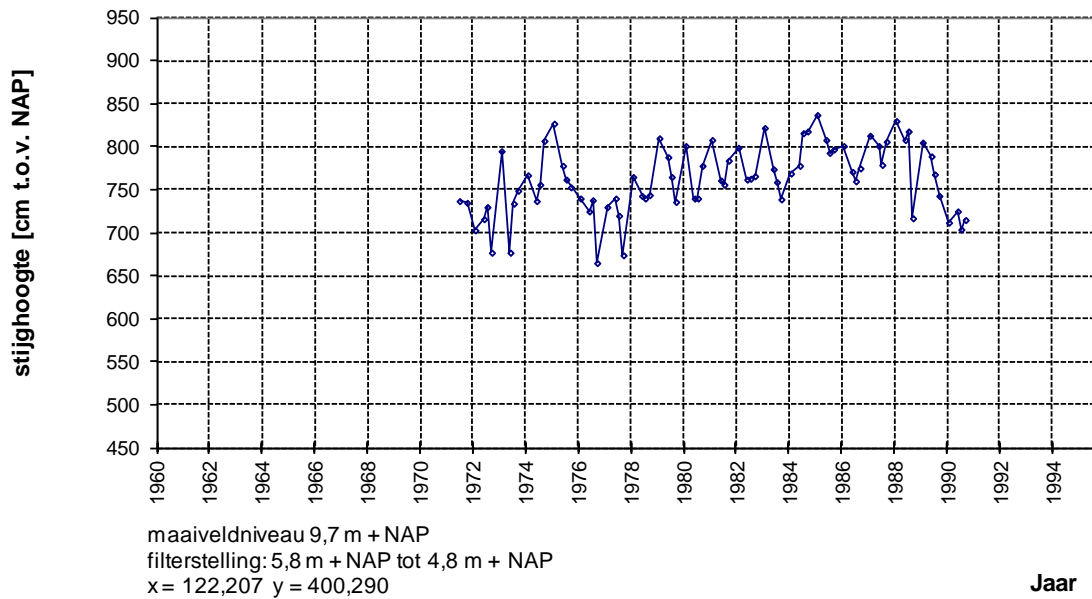
\*\*\* bewerkt door Lankelma Geotechniek Zuid BV op basis van kalibratie met veldproeven

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

## Bijlage 3 : Monitoringsgegevens waterstanden

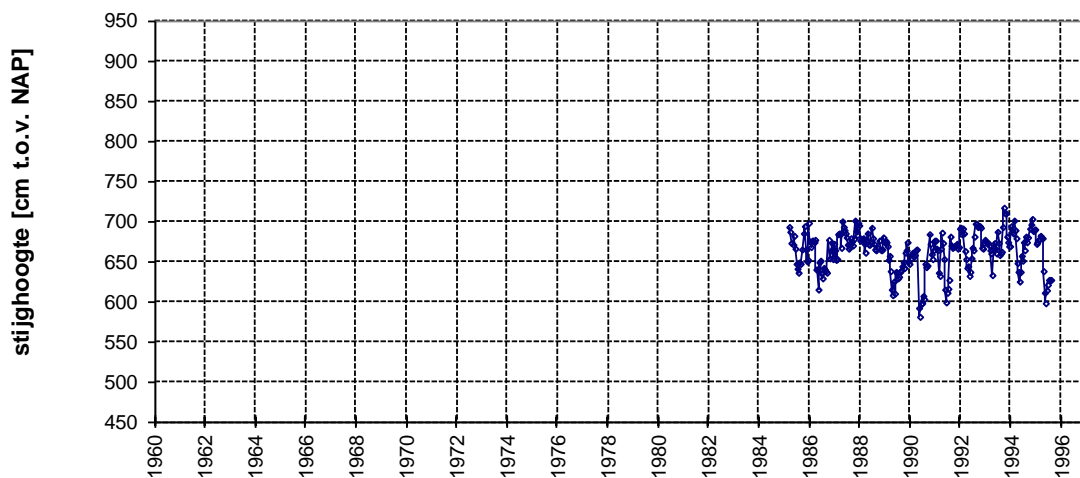


**Stijghoogte Peilbuis B44G0054**





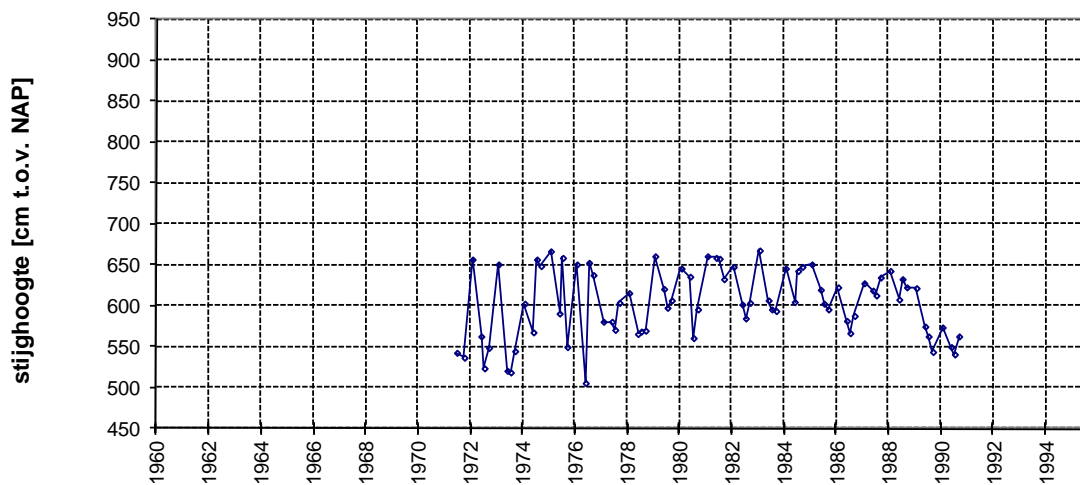
### Stijghoogte Peilbuis B50E0505



maaiveldniveau 7,8m + NAP  
filterstelling: 5,2 m + tot 4,2 m + NAP  
x = 124,920 y = 399,040

Jaar

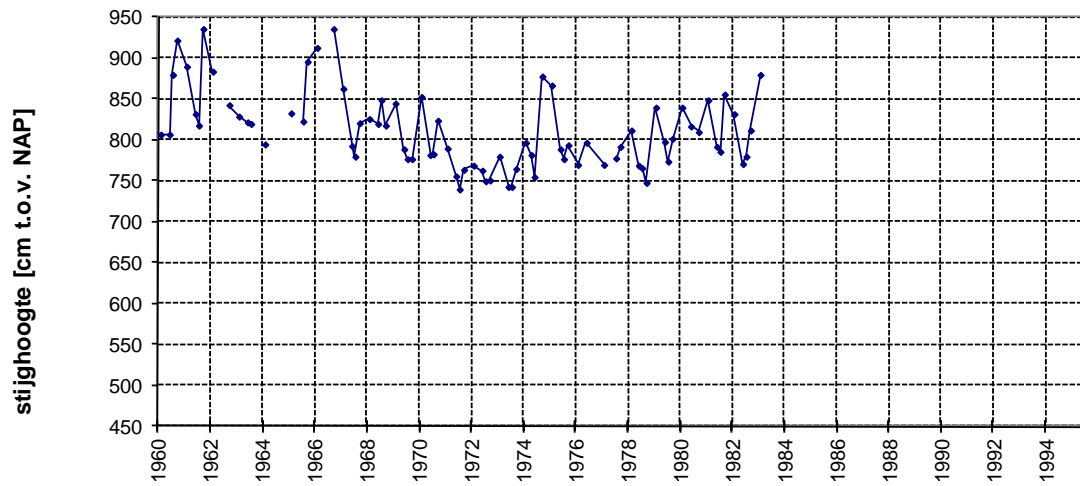
### Stijghoogte Peilbuis B44G0055



maaiveldniveau 8,8m + NAP  
filterstelling: 4,5 m + tot 3,5 m + NAP  
x = 122,410 y = 440,330

Jaar

### Stijghoogte Peilbuis B50E0452



maaiveldniveau 10,0 m + NAP  
filter stelling: 7,4 m + NAP tot 6,4 m + NAP  
x= 123,620 y= 398,560

Jaar