

# WATERTOETS HERSTRUCTURERING MOLENVELD ZUID TE DOESBURG

IN OPDRACHT VAN ECONSULTANCY BV

|                       |                   |
|-----------------------|-------------------|
| Projectleider/ auteur | ing. N. Hoekman   |
| Projectnummer         | 2010-088          |
| Bestandsnaam          | R01-2010-088-C01  |
| Datum                 | 15-2-2011         |
| Status                | Concept, versie 1 |

## Colofon

|     |                                                                |
|-----|----------------------------------------------------------------|
| (P) | Civicon BV<br>Luimesweg 16<br>7084 AS Breedenbroek             |
| (T) | 0315-617727                                                    |
| (F) | 0315-617053                                                    |
| (M) | <a href="mailto:n.hoekman@civicon.nl">n.hoekman@civicon.nl</a> |
| (I) | <a href="http://www.civicon.nl">www.civicon.nl</a>             |





## Inhoud

|       |                                                        |    |
|-------|--------------------------------------------------------|----|
| 1     | Inleiding                                              | 5  |
| 1.1   | Algemeen                                               | 5  |
| 1.2   | Opbouw rapport                                         | 6  |
| 1.3   | Status                                                 | 6  |
| 2     | Huidige situatie                                       | 7  |
| 2.1   | Algemeen                                               | 7  |
| 2.2   | Plangebied en -hoogten                                 | 8  |
| 2.2.1 | Regionaal bodemopbouw/geohydrologie                    | 8  |
| 2.2.2 | Plaatselijke bodemopbouw                               | 9  |
| 2.3   | Infiltratiekansen                                      | 9  |
| 2.3.1 | Inleiding                                              | 9  |
| 2.3.2 | Infiltratiemogelijkheden                               | 9  |
| 2.4   | Doorlatendheid                                         | 9  |
| 2.5   | Oppervlaktewater                                       | 10 |
| 2.6   | Riolering                                              | 10 |
| 2.7   | Grondwater                                             | 11 |
| 2.7.1 | Geohydrologisch onderzoek                              | 11 |
| 2.7.2 | Peilbuizen TNO-NITG                                    | 11 |
| 2.8   | Samenvatting geohydrologische gesteldheid              | 12 |
| 3     | Waterhuishoudkundige doelen en maatstaven              | 15 |
| 3.1   | Algemeen                                               | 15 |
| 3.2   | Relevante waterhuishoudkundige aspecten                | 16 |
| 4     | Ruimtelijke consequenties, knelpunten                  | 19 |
| 4.1   | Algemeen                                               | 19 |
| 4.2   | Beschrijving bouwplan                                  | 19 |
| 4.2.1 | Soort bebouwing                                        | 20 |
| 4.2.2 | Afstromend verhard oppervlak                           | 20 |
| 4.3   | Toetsing waterhuishoudkundige zaken met voorlopig plan | 20 |
| 4.3.1 | Wateroverlast                                          | 20 |
| 4.3.2 | Grondwateroverlast                                     | 21 |
| 4.3.3 | Volksgesondheid                                        | 21 |
| 4.4   | Ruimtelijke consequenties waterhuishoudkundige zaken   | 21 |
| 5     | Toekomstig watersysteem                                | 23 |
| 5.1   | Algemeen                                               | 23 |
| 5.2   | Ontwatering                                            | 23 |
| 5.3   | behandeling afvalwater                                 | 23 |
| 5.4   | Behandeling hemelwater                                 | 24 |



|          |                                  |    |
|----------|----------------------------------|----|
| 5.4.1    | Algemeen                         | 24 |
| 5.4.2    | Bergingseisen                    | 24 |
| 5.4.3    | Systeemkeuze                     | 24 |
| 5.4.4    | Bergingsberekeningen             | 25 |
| 6        | Conclusies en aanbevelingen      | 27 |
| Bijlagen |                                  | 29 |
| 1        | Geohydrologisch onderzoek        | 31 |
| 2        | Wateraspectenkaart               | 33 |
| 3        | Afkoppelbeslisboom               | 35 |
| 4        | Illustratie overstortvoorziening | 37 |



# 1 Inleiding

## 1.1

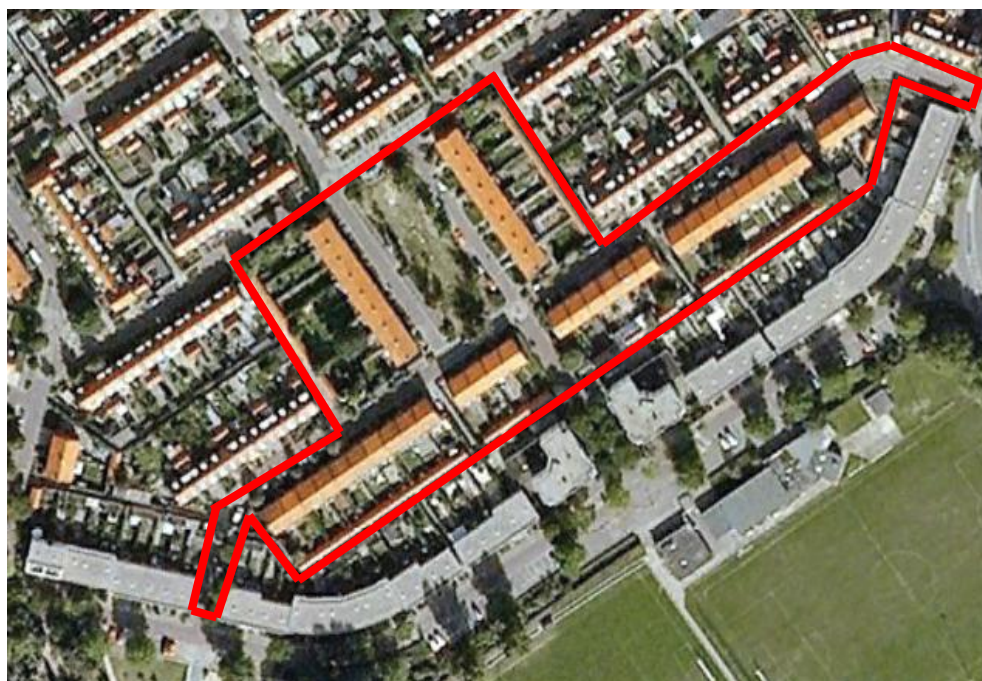
### ALGEMEEN

Voor de herstructurering van de woonwijk Molenveld Zuid, te Doesburg, is een bestemmingsplanwijziging noodzakelijk. De wijk Molenveld Zuid is in de jaren '50 gebouwd en men is voornemens om de woonwijk te herstructureren. In opdracht van Econsultancy, wie in opdracht werken van Woonservice IJsselland, voert Civicon b.v. een onderzoek uit ten behoeve van het bestemmingsplan. Door middel van een watertoets dient te worden aangegeven wat de ruimtelijke gevolgen van het bouwplan zijn met betrekking tot het onderdeel water. Voorliggend onderzoek heeft betrekking op de watertoets.

In figuur 1 is het plangebied weergegeven. Globaal beschreven ligt het plangebied aan de zuidzijde van het historische centrum van Doesburg. Het plangebied is gelegen ten noorden van de Oranjesingel en ten zuiden van de Margrietstraat.

Figuur 1

Het plangebied  
(bron: Dinoloket)





## 1.2

### OPBOUW RAPPORT

In hoofdstuk 2 is de huidige situatie ter plaatse beschreven. In hoofdstuk 3 zijn de waterhuishoudkundige doelen en maatstaven benoemd. De ruimtelijke consequenties, knelpunten en oplossingsrichtingen worden in hoofdstuk 4 beschreven. Hoofdstuk 5 gaat in op het toekomstig watersysteem. Tenslotte worden in hoofdstuk 6 de conclusies en aanbevelingen opgesomd.

## 1.3

### STATUS

De conceptrapportage is in februari 2011 voor advies en ter goedkeuring aangeboden aan de opdrachtgever Econsultancy, Woonservice IJsselland, gemeente Doesburg, TNO en het waterschap Rijn en IJssel.



# 2 Huidige situatie

## 2.1

### ALGEMEEN

In dit hoofdstuk worden de gebiedskenmerken die betrekking hebben op het functioneren van het watersysteem ter plaatse beschreven. Dit betreft de beschrijving van de maaiveldhoogten, bodemopbouw, grondwaterstanden, oppervlaktewater en de riolering.

De geïnventariseerde gegevens van de maaiveldhoogten, bodemopbouw, grondwaterstanden en oppervlaktewater zijn afkomstig van de volgende bronnen:

- Wateratlas, provincie Gelderland;
- Documenten Watertoets, waterschap Rijn en IJssel, d.d. september 2009;
- AHN, ahn.nl, d.d. december 2010;
- Advisering Wadi Zuidelijk Molenveld, DHV, d.d. 16 december 2009;
- Ontwikkelingskader Molenveld Zuid, SACON, d.d. 12 april 2010;
- Geologische kaart, TNO-NITG, d.d. 2006;
- Meerjarige meetgegevens peilbuizen, DINO-Loket;
- Geohydrologisch onderzoek, Econsultancy, d.d. 19-01-2011;
- Wateraspectenkaart, waterschap Rijn en IJssel;
- Streefpeilen oppervlaktewater, waterschap Rijn en IJssel, d.d. 03-02-2011;
- Rioleringsgegevens, gemeente Doesburg.





## 2.2

### PLANGEBIED EN -HOOGTEN

Het plangebied omvat de woonwijk Molenveld Zuid te Doesburg. Deze jaren '50 woonwijk is gelegen aan de zuidzijde van het historische centrum van Doesburg. De bebouwing binnen het plangebied bestaat uit een 82 wooneenheden verdeeld over 76 duplexwoningen en 6 eengezinswoningen. Het openbaar groen in het plangebied betreft ondermeer een wadi, die is gelegen aan het Prins Bernhard plein, en enkele groenvakken.

Voor het bepalen van de maaiveldhoogten is er gebruik gemaakt van de AHN en de rioleringsgegevens van de gemeente Doesburg. Op basis van de AHN en de rioleringsgegevens kan geconcludeerd worden dat het bestaande maaiveld is gelegen op circa 10,90 m +NAP.

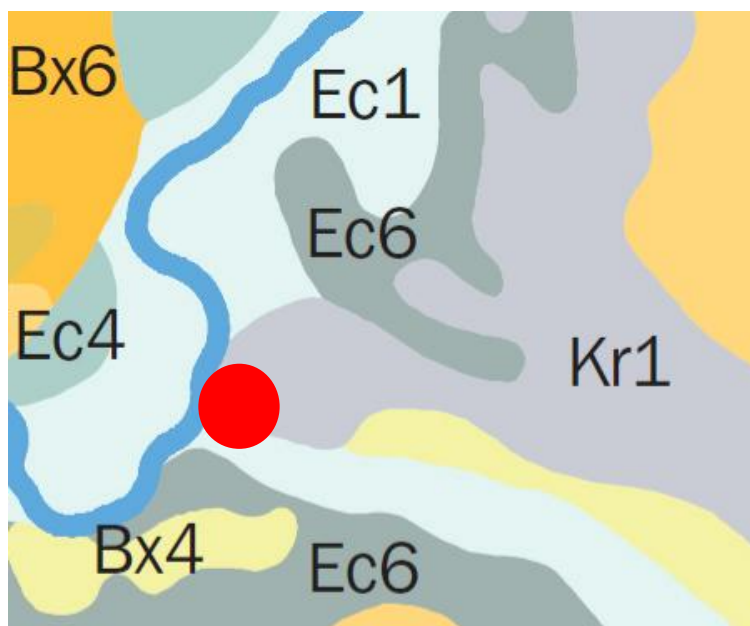
### 2.2.1

#### REGIONAAL BODEMOPBOUW/GEOHYDROLOGIE

Op basis van geologische kaart, TNO-NITG, kan worden geconcludeerd dat de diepere bodem is opgebouwd uit de formatie van Echteld en de formatie van Kreftenheye. De formatie van Echteld is gelegen op de formatie van Kreftenheye, deze formatie bestaat hoofdzakelijk uit rivierzand en -grind. De formatie van Echteld bestaat hoofdzakelijk uit rivierklei. In figuur 2 is de bodemkaart weergegeven.

Figuur 2

Geologische kaart  
(bron: TNO-NITG)



#### Formatie van Echteld

- Ec1 Fm. v. Echteld; rivierklei op rivierzand
- Ec4 Fm. v. Echteld / Fm. v. Nieuwkoop op Fm. v. Bortel; rivierklei en -zand met inschakelingen van veen op zand
- Ec6 Fm. v. Echteld op Fm. v. Kreftenheye; rivierklei op rivierzand en -grind

#### Formatie van Kreftenheye

- Kr1 Fm. v. Kreftenheye; rivierzand en -grind





## 2.2.2

### PLAATSELIJKE BODEMOPBOUW

Het geohydrologische onderzoek, uitgevoerd door Econsultancy b.v., in januari 2011 geeft inzicht in de plaatselijke bodemopbouw. Econsultancy heeft een 13-tal boringen gezet variërend in diepte van 1,00 m –mv tot 4,00 m-mv. De resultaten van dit onderzoek zijn in bijlage 1 weergegeven.

Op basis van het geohydrologisch onderzoek wordt geconcludeerd dat de ondiepe bodem ter plekke van de boorlocaties is opgebouwd uit matig tot licht humeus matig fijn tot matig grof zand, met een classificatie van zwak siltig. Op een diepte van 2,30 tot 2,80 m –mv is een kleilaag aangetroffen. Deze kleilaag varieert in dikte van 0,50 m tot meer dan 0,70 m. Grofweg kan worden gesteld dat de kleilaag ten zuid westen van het plangebied (in de richting van de Oude loop van de IJssel) dunner wordt. Ter hoogte van de bestaande wadi is geen kleilaag aangetroffen, deze is bij de aanleg van de wadi doorbroken.

## 2.3

### INFILTRATIEKANSEN

### 2.3.1

#### INLEIDING

Het landelijk, gemeentelijk- en waterschapsbeleid is erop gericht dat hemelwater in eerste instantie zo veel mogelijk vastgehouden moet worden door infiltratie in de bodem. Daar waar dat onvoldoende mogelijk is, dient het water zo veel mogelijk geborgen te worden in retentievoorzieningen (bijvoorbeeld oppervlaktewater). Pas als ook dat niet toereikend is, komt het afvoeren van hemelwater in beeld. Met name voor het vasthouden en bergen van water is ruimte noodzakelijk en ligt er een sterk verband met het stedenbouwkundig plan.

### 2.3.2

#### INFILTRATIEMOGELIJKHEDEN

De infiltratiemogelijkheden worden op hoofdlijnen bepaald door:

- Doorlatendheid van de bodem;
- De optredende grondwaterstanden.

## 2.4

### DOORLATENDHEID

De haalbaarheid van ondergronds infiltreren van hemelwater is afhankelijk van de doorlatendheid van de bodem. Voor het creëren van een infiltratievoorziening is een doorlatendheid van minimaal 0,5 m/d nodig. Na verloop van tijd zal de doorlatendheid echter afnemen als gevolg van verontreinigingen, slibvorming, etc. Derhalve wordt bij voorkeur een minimale doorlaatfactor aangehouden van 1,0 m/d.

Tabel A geeft een overzicht van de boorpunten, de onderzochte bodemlaag en de k-waarde van de desbetreffende laag. De doorlatendheid van de bodem op de boorlocaties is goed. De bodem bestaat uit matig humeus, zwak grindig, matig fijn zand. De doorlatendheid van de bodem is gezien de bodemopbouw redelijk tot goed te noemen.



Tabel A

| K-waarden | Meetpunt | Onderzochte bodemlaag<br>(m –mv) | Gem. K-waarde<br>(m/dag) |
|-----------|----------|----------------------------------|--------------------------|
|           | MP       | 1,70 – 2,30                      | 1,07                     |
|           | MP       | 0,80 – 1,50                      | 1,04                     |
|           | MP       | 1,00 – 2,00                      | 1,89                     |
|           | MP       | 1,00 – 1,60                      | 2,32                     |
|           | MP       | 1,50 – 2,30                      | 1,83                     |

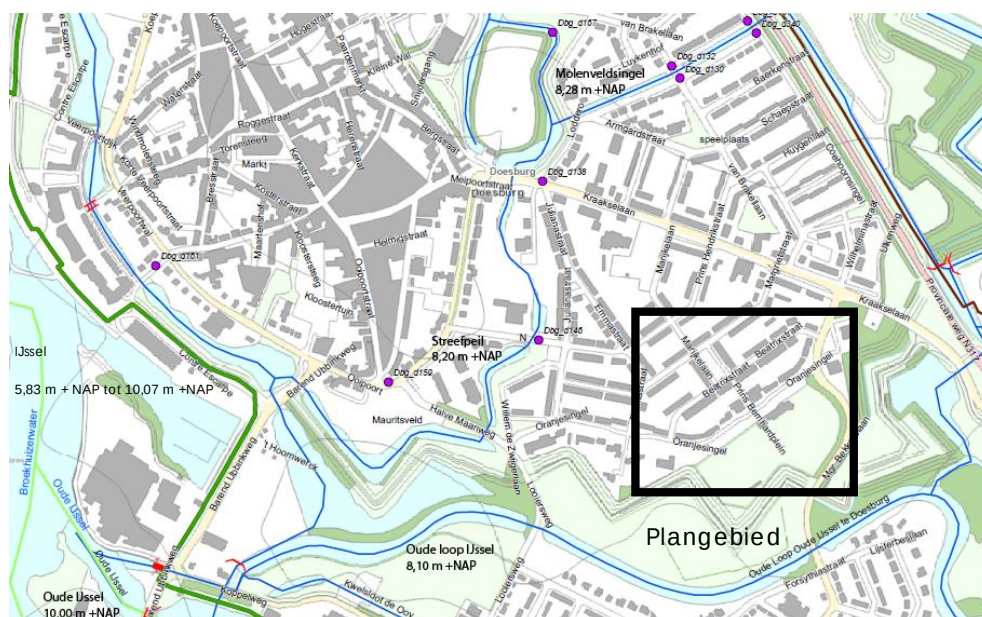
## 2.5

### OPPERVLAKTEWATER

In de directe omgeving van het plangebied is geen oppervlaktewater gelegen. Het dichtstbijzijnde oppervlaktewater betreft de Oude Loop van de IJssel, deze is gelegen op een afstand van 230 m ten zuiden van het plangebied. Het streefpeil van de Oude Loop van de IJssel bedraagt 8,10 m +NAP. Op 290 m ten oosten van het plangebied is de stadsgracht gelegen, het streefpeil van de gracht is 8,20 m +NAP. In figuur 3 zijn de dichtstbijzijnde waterlopen aangegeven met de daarbij behorende streefpeilen.

Figuur 3

Wateraspekenkaart inclusief  
streefpeilen oppervlaktewater



## 2.6

### RIOLERING

In de bestaande situatie watert het plangebied af op het gemengde riool. Met uitzondering van het zuidoostelijke deel van het plangebied. Dit deel van het plangebied is deels afgekoppeld door middel van infiltratiekratten, een infiltratieput, een drainageleiding en een wadi. Het betreft hier het openbaar verhard oppervlak van het zuidoostelijke deel van het Prins Bernardplein en het zuidoostelijke deel van de Beatrixstraat. Tevens zijn de voorzijden van de woningen aan de zuidoostelijke kant van het Prins Bernardplein bovengronds afgekoppeld. De woningen aan de Beatrixstraat zijn aangesloten op het gemengde stelsel.



Het HWA-stelsel, bestaande uit een drainageleiding, infiltratiekatten en een infiltratieput, is in 1997/1998 aangelegd.

## 2.7

## GRONDWATER

### 2.7.1

### GEOHYDROLOGISCH ONDERZOEK

Ten tijde van het geohydrologisch onderzoek is de grondwaterstand ter plekke bepaald. Tijdens het veldwerk, in januari 2011, varieerde de grondwaterstand per boorlocatie. De grondwaterstand varieert van 0,80 m -mv tot 2,50 m -mv. De grondwaterstand neemt het zuidwestelijk deel af. Het verschil in grondwaterstanden kan worden verklaard door de dikte van de aangetroffen kleilaag in de ondergrond, maar vooral door de ontwaterende functie van de bestaande watergangen in relatie tot het streefpeil (watergangen zijn zuidwestelijk gelegen). Het geohydrologisch onderzoek en de boorpunten zijn bijgevoegd bij deze watertoets als bijlage 1.

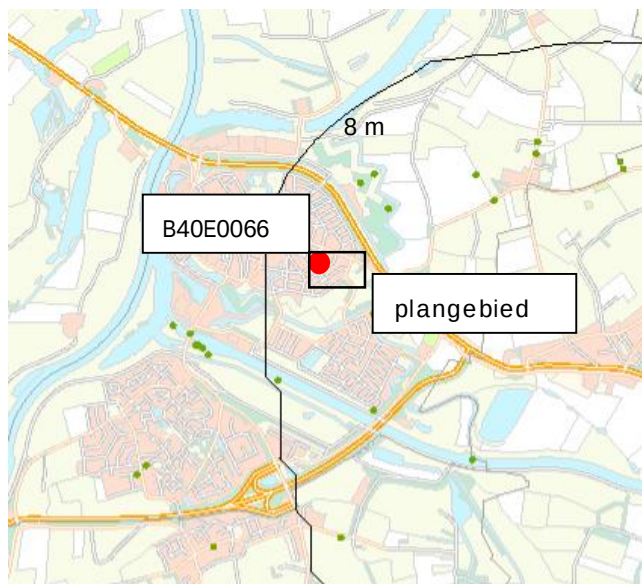
### 2.7.2

### PEILBUIZEN TNO-NITG

In het kader van dit onderzoek zijn in het grondwaterarchief van TNO-NITG de gegevens van de peilbuis in de directe omgeving van het plangebied opgevraagd. De locatie van de peilbuis is aangegeven in figuur 4, waarbij tevens een isohypsenlijn is toegevoegd. Het grondwater stroomt ter hoogte van het plangebied globaal in westelijke richting.

Figuur 4

Isohypsenkaart  
(Bron: Wateratlas, prv.  
Gelderland)



De peilbuis B40E0066 bevindt zich op relatieve korte afstand van het plangebied. Vanwege de korte afstand tot het plangebied geeft de peilbuis relevante informatie over de grondwaterstanden ter plaatsen van het plangebied. In tabel B is deze peilbuis nader uitgewerkt.

Tabel B

Maatgevende  
grondwaterstanden peilbuis  
TNO-NITG

| Locatie  | Mv     | HG     | GHG   | GWS   | GLG   | LG    |
|----------|--------|--------|-------|-------|-------|-------|
| B40E0066 | 11,08+ | 10,05+ | 9,41+ | 8,70+ | 8,37+ | 7,32+ |





De resultaten van de peilbuis B40E0066 laten een constant beeld zien tot eind 2006, vanaf dat jaar is er een eenmalige en structurele stijging in de grondwaterstand zichtbaar. Volgens TNO is deze stijging te verklaren door de aanleg van de wadi, maar dit is niet logisch.

De maatgevende grondwaterstanden vanaf eind 2006 zijn in tabel C nader uitgewerkt. Hierbij dient wel opgemerkt te worden dat het een reeks van 5 achtereenvolgende jaren betreft (geen volledige meetreeks van 7 jaren).

Tabel C

Maatgevende  
grondwaterstanden peilbuis  
TNO-NITG jaarreeks 2006  
t/m 2010

| Locatie  | Mv     | HG     | GHG   | GWS   | GLG   | LG    |
|----------|--------|--------|-------|-------|-------|-------|
| B40E0066 | 11,08+ | 10,05+ | 9,78+ | 9,36+ | 8,94+ | 7,98+ |

## 2.8

### SAMENVATTING GEOHYDROLOGISCHE GESTELDHEID

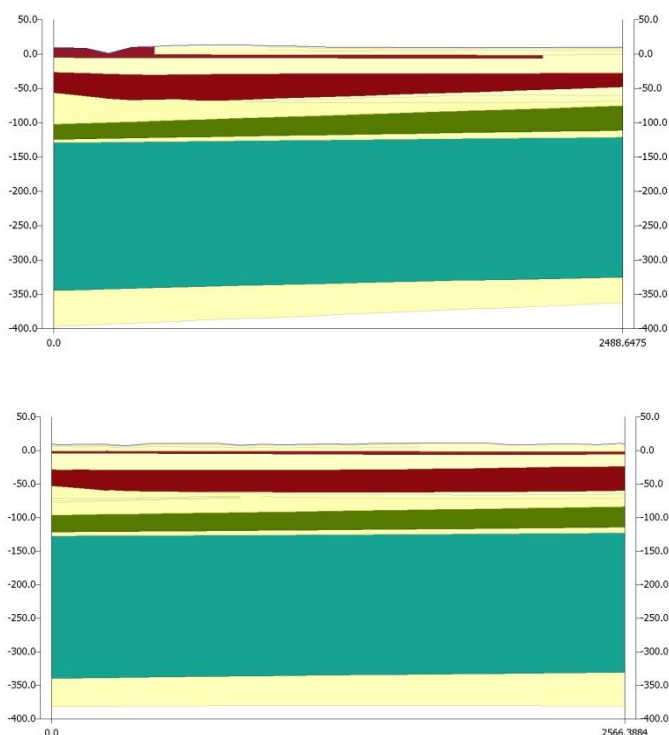
De ondergrond van het plangebied is een complex geheel en wordt beïnvloed door diverse factoren zoals de bodemgesteldheid, de aanwezigheid van oppervlaktewater en de riolering.

Aan de hand van Regis is de ondiepe tot diepere ondergrond aan de hand van 2 profielen gevisualiseerd, zoals in figuur 5 is weergegeven.

Figuur 5

Visualisatie ondiepe en diepe  
ondergrond ter plaatse van  
respectievelijk het horizontale  
(west – oost) en verticale  
(noord – zuid) profiel.





Op basis van bovenstaande profielen valt af te leiden dat ter plaatse van het plangebied een aaneengesloten pakket van klei aanwezig is met een dikte variërend van circa 0,50 tot 0,70 m. Dien ten gevolge zal de ondiepe grondwaterstroming ter plaatse van het plangebied overwegend horizontaal verlopen. Gedurende het veldonderzoek is geconstateerd dat de ondiepe grondwaterstand in zuid- westelijk richting afneemt (van 0,80 m –mv tot 2,50 m –mv). Dit is wellicht te verklaren uit het feit dat de zuidelijk gelegen oude loop van de IJssel (met streefpeil 8,10 m+NAP) ontwaterend werkt.

In 1997/1998 is de riolering ter plaatse van de woonwijk vervangen. Het plangebied is vervolgens deels afgekoppeld door middel van een drainageleiding, infiltratiekratten en een infiltratieput. In 1999 heeft de gemeente Doesburg diverse klachten ontvangen betreffende hoge grondwaterstanden. Hierop volgend heeft de gemeente Doesburg in 2000 een wadi aangelegd, waarbij de aanwezige kleilaag ter plekke is verwijderd.

Sindsdien is er nog nooit water aangetroffen in de wadi, echter is onbekend of de hoge grondwaterstanden nog zijn aangetroffen. Wel is bekend dat vanaf eind 2006 er een structurele grondwaterstijging heeft plaats gevonden. Deze stijging is af te lezen uit de peilbuis gegevens van de peilbuis B40E0066 die gelegen is aan het Prins Bernardplein in het plangebied. Wat de oorzaak is van deze grondwaterstijging is nog onbekend. Geadviseerd wordt de daadwerkelijke oorzaak van deze grondwaterstijging nader te onderzoeken.







# 3 Waterhuishoudkundige doelen en maatstaven

## 3.1

### ALGEMEEN

In dit hoofdstuk zijn de relevante waterhuishoudkundige aspecten met bijbehorende doelen en maatstaven voor het te ontwikkelen gebied beschreven. Een en ander is gebaseerd op de hydrologische verkenning van de huidige situatie en het vigerende beleid van de betrokken partijen.

De watertoets heeft betrekking op alle waterhuishoudkundige aspecten. Hierbij kan gedacht worden aan: veiligheid, wateroverlast, riolering, watervoorziening, volksgezondheid, bodemdaling, grondwateroverlast, oppervlaktewater- en grondwaterkwaliteit, natte natuur en beheer en onderhoud.

De waterbeheerder stelt criteria in overleg met de initiatiefnemer vast. Het doel van dit hoofdstuk is het vroegtijdig en gezamenlijk vastleggen van de waterhuishoudkundige doelen en maatstaven (criteria).

Onderstaand worden eerst de relevante waterhuishoudkundige aspecten onderscheiden. Vervolgens worden voor de relevante aspecten de specifieke doelen en maatstaven uitgewerkt in hoofdstuk 4.



## 3.2

### RELEVANTE WATERHuishoudkundige Aspecten

In tabel D is weergegeven welke waterhuishoudkundige aspecten voor het plangebied relevant zijn (zie ook bijlage 2).

Tabel D

Watertoetstabel

| Thema                            | Toetsvraag                                                                                                   | Relevant? |
|----------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>HOOFDTHEMA'S</b>              |                                                                                                              |           |
| Veiligheid                       | 1. Ligt in of nabij het plangebied een primaire of regionale waterkering?                                    | Nee       |
|                                  | 2. Ligt in of nabij het plangebied een kade?                                                                 | Nee       |
| Riolering en Afvalwaterketen     | 1. Is er toename van het afvalwater (DWA)?                                                                   | Nee       |
|                                  | 2. Ligt in het plangebied een persleiding van WRIJ?                                                          | Nee       |
|                                  | 3. Ligt in of nabij het plangebied een RWZI van het waterschap?                                              | Nee       |
| Wateroverlast (oppervlaktewater) | 1. Is er sprake van toename van het verhard oppervlak?                                                       | Ja        |
|                                  | 2. Zijn er kansen voor het afkoppelen van bestaand verhard oppervlak?                                        | Ja        |
|                                  | 3. In of nabij het plangebied bevinden zich natte en laag gelegen gebieden, beekdalen, overstromingsvlaktes? | Nee       |
| Grondwater-overlast              | 1. Is in het plangebied sprake van slecht doorlatende lagen in de ondergrond?                                | Ja        |
|                                  | 2. Bevindt het plangebied zich in de invloedzone van de Rijn of IJssel?                                      | Ja        |
|                                  | 3. Is in het plangebied sprake van kwel?                                                                     | Ja        |
|                                  | 4. Beoogt het plan dempen van slootjes of andere wateren?                                                    | Nee       |
| Oppervlakte-waterkwaliteit       | 1. Wordt vanuit het plangebied water op oppervlaktewater geloosd?                                            | Nee       |
|                                  | 2. Ligt in of nabij het plangebied een HEN of SED water?                                                     | Nee       |
|                                  | 3. Ligt het plangebied geheel of gedeeltelijk in een Strategisch actiegebied?                                | Nee       |
| Grondwaterkwaliteit              | 1. Ligt het plangebied in de beschermingszone van een drinkwateronttrekking?                                 | Nee       |



|                      |    |                                                                                                                                                                        |     |
|----------------------|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Volksgezondheid      | 1. | In of nabij het plangebied bevinden zich overstorten uit het gemengde of verbeterde gescheiden stelsel?                                                                | Nee |
|                      | 2. | Bevinden zich, of komen er functies, in of nabij het plangebied die milieuhygiënische of verdrinkingsrisico's met zich meebrengen (zwemmen, spelen, tuinen aan water)? | Ja  |
| Verdroging           | 1. | Bevindt het plangebied zich in of nabij beschermingszones voor natte natuur?                                                                                           | Nee |
| Natte natuur         | 1. | Bevindt het plangebied zich in of nabij een natte EVZ?                                                                                                                 | Nee |
|                      | 2. | Bevindt het plangebied zich in of nabij beschermingszones voor natte natuur?                                                                                           | Nee |
| Inrichting en beheer | 1. | Bevinden zich in of nabij het plangebied wateren die in eigendom of beheer zijn bij het waterschap?                                                                    | Nee |
|                      | 2. | Heeft het plan herinrichting van watergangen tot doel?                                                                                                                 | Nee |
| AANDACHTSTHEMA'S     |    |                                                                                                                                                                        |     |
| Recreatie            | 1. | Bevinden zich in het plangebied watergangen en/of gronden in beheer van het waterschap waar actief recreatief medegebruik mogelijk wordt?                              | Nee |
| Cultuurhistorie      | 1. | Zijn er cultuurhistorische waterobjecten in het plangebied aanwezig?                                                                                                   | Nee |





# 4 Ruimtelijke consequenties, knelpunten

## 4.1

### ALGEMEEN

In dit hoofdstuk wordt ingegaan op de ruimtelijke consequenties van de, in hoofdstuk 3, genoemde relevante waterhuishoudkundige aspecten en de mogelijke knelpunten die dat kunnen opleveren bij de planopzet. Hiervoor wordt allereerst de planopzet beschreven.

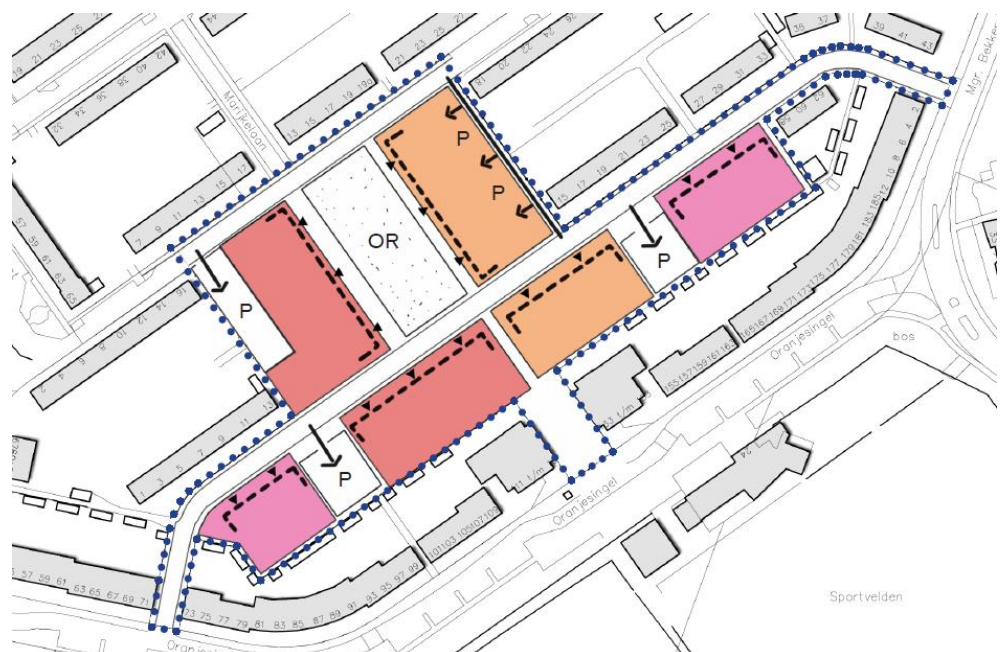
## 4.2

### BESCHRIJVING BOUWPLAN

Het bouwplan omvat de herstructurering van de bestaande woonwijk Molenveld Zuid. De bestaande woningen worden gesloopt en vervangen door nieuwbouw, zoals is aangegeven in figuur 5. De bestaande wadi, gesitueerd ter plaatse van het Prins Bernard plein, dient te worden heringericht. Na de herinrichting dient het Prins Bernard plein als ontmoetingsplek van de wijk, waarin de wadi een prominente rol zal gaan spelen.

Figuur 5

Herstructurering Molenveld Zuid  
(Bron:  
SACON d.d.12-04-2010)







#### 4.2.1

#### SOORT BEBOUWING

De herstructurering van de woonwijk Molenveld Zuid betreft de sloop van 82 wooneenheden en de herbouw van 45 á 50 woningen. De nieuwe wooneenheden bestaan voor ca. 50% uit appartementen, ca. 30% uit eengezinswoningen en ca. 20% uit multi-categorale woningen.

#### 4.2.2

#### AFSTROMEND VERHARD OPPERVLAKE

In de bestaande situatie is het plangebied overwegend verhard. Na realisatie van het bouwplan neemt het verhard oppervlak toe met 2.432 m<sup>2</sup>. In tabel E wordt een inschatting gegeven van het bestaand en toekomstig verhard oppervlak op basis van het bouwplan Molenveld Zuid (Architekten SACON 19-10-2010) en de GBKN.

Tabel E

Overzicht verhard oppervlak

| Situatie   | Perceelsverharding<br>(m <sup>2</sup> ) | Verhardingen<br>openbaar terrein<br>(m <sup>2</sup> ) | Totaal<br>(m <sup>2</sup> ) |
|------------|-----------------------------------------|-------------------------------------------------------|-----------------------------|
| Huidige    | 2.008*                                  | 3.475**                                               | 5.483                       |
| Toekomstig | 4.521                                   | 3.394                                                 | 7.915                       |

\*hiervan is 128 m<sup>2</sup> reeds afgekoppeld en aangesloten op het HWA-stelsel.

\*\* hiervan is 1.668 m<sup>2</sup> reeds afgekoppeld en aangesloten op het HWA-stelsel.

#### 4.3

#### TOETSING WATERHuishoudkundige Zaken MET VOORLOPIG PLAN

In de onderstaande tekst wordt gekeken welke effecten de relevante waterhuishoudkundige aspecten hebben op het plan.

#### 4.3.1

#### WATEROVERLAST

Door de ontwikkeling in het plangebied neemt het verhard oppervlak toe met 2.432 m<sup>2</sup>. Om wateroverlast, kwantitatief en kwalitatief, nu en in de toekomst te voorkomen wordt het regenwater niet afgevoerd naar het rioolstelsel maar volgens de trits vasthouden-bergen-afvoeren behandeld.

De ontwikkeling biedt tevens kansen om bestaand verhard oppervlak af te koppelen van het gemengde rioolstelsel zodat de kans op wateroverlast door toekomstige regenbuien wordt verminderd. Het gaat hierbij om 1.807 m<sup>2</sup> (128 plus 1.668 m<sup>2</sup>). Dit afgekoppelde regenwater wordt volgens de trits vasthouden-bergen-afvoeren behandeld. In het toekomstige plan is ruimte gereserveerd voor een wadi.



#### 4.3.2

##### GRONDWATEROVERLAST

In het plangebied bevindt zich een slecht doorlatende laag in de bodem, het betreft hier een kleilaag. Om grondwateroverlast in de toekomstige situatie te voorkomen is de volgende maatregel genomen, het doorbreken van de kleilaag ter plaatse van de bestaande wadi aan het Prins Bernardplein. De wadi is in 2000 aangelegd naar aanleiding van klachten over hoge grondwaterstanden na de rioolvervanging in 1997/1998. Of deze hoge grondwaterstanden na aanleg van de wadi nog zijn opgetreden, is onbekend.

Het plangebied bevindt zich in het beïnvloedingsgebied van de IJssel en op het overgangsgebied (intermediair) tussen kwel en infiltratie gebied. Mogelijk dat ten gevolge van het doorbreken van de kleilaag een kwelsituatie ontstaat. Dit gegeven dient eventueel nader onderzocht te worden.

#### 4.3.3

##### VOLKSGEZONDHEID

Het plangebied voorziet in de handhaving van de wadi. Voor het beperken van het risico tot verdrinking wordt geadviseerd om flauwe taluds te creëren, of andere maatregelen te treffen.

#### 4.4

##### RUIMTELIJKE CONSEQUENTIES WATERHuishoudkundige ZAKEN

Op basis van de bovenstaande paragrafen worden de volgende ruimtelijke consequenties benoemd met betrekking tot watergerelateerde zaken.

In de toekomstige situatie wordt de wadi ter plaatse van het Prins Bernard plein heringericht. De wadi moet onderdeel uit gaan maken van een centrale ontmoetingsplaats voor de wijk Molenveld Zuid.





# 5 Toekomstig watersysteem

## 5.1

### ALGEMEEN

In de navolgende paragrafen wordt aangegeven hoe concreet inhoud kan worden gegeven aan het voornemen een duurzaam watersysteem op de locatie te realiseren.

## 5.2

### ONTWATERING

Gangbare normen voor de ontwateringsdiepte (verschil tussen maaiveld en gemiddeld hoogste grondwaterstand, GHG), waarbij het vloerpeil van de woningen 0,20 tot 0,30 boven het omringend maaiveld wordt aangelegd, zijn:

- 1,00 m voor woningen met kruipruimten (bouwpeil t.o.v. GHG);
- 0,60 m voor woningen zonder kruipruimten (bouwpeil t.o.v. GHG);
- 0,50 m voor tuinen en openbare groenvoorzieningen;
- 0,90-1,10 m voor primaire wegen;
- 0,70 m voor secundaire wegen.

Geadviseerd wordt om uit te gaan van een GHG van 9,78 m +NAP. Hiermee dienen de toekomstige bouwpeilen minimaal 10,80 m +NAP te zijn, waarbij rekening wordt gehouden met de belendende percelen. De minimale ontwateringsdiepte wordt behaald, aangezien de bestaande gemiddelde maaiveldhoogte is gelegen op 10,90 m +NAP.

## 5.3

### BEHANDELING AFVALWATER

De toekomstige vuilwataansluitingen kunnen worden aangesloten op het bestaand gemengd riool. De herstructurering van de woonwijk Molenveld Zuid heeft tot gevolg dat het totaal aantal wooneenheden en het afstromend verhard oppervlak afneemt. Hierdoor kan verondersteld worden dat het bestaande stelsel de hoeveelheid vuilwater kan verwerken.



## 5.4

### BEHANDELING HEMELWATER

#### 5.4.1

##### ALGEMEEN

Als uitgangspunt geldt dat hemelwater vastgehouden dient te worden en achtereenvolgens geborgen wordt binnen het plangebied. Zie ook de afkoppelbesisboom in bijlage 3.

#### 5.4.2

##### BERGINGSEISEN

Waterschap Rijn en IJssel schrijft voor bouwplannen binnen het stedelijk gebied de eis voor dat een infiltratievoorziening een normbui van  $T=100 + 10\%$  moeten kunnen verwerken (verhard voor groen). De herstructurering van de woonwijk Molenveld Zuid omvat een toename van het verhard oppervlak. Voor “het verhard naar verhard oppervlak” wordt uitgegaan van een statische bergingseis van 20 mm (ref: Duurzaam en veilig water in de stad, waterschap Rijn en IJssel, d.d. september 2009).

Voor de toename van het verhard oppervlak, in dit geval 2.432 m<sup>2</sup>, geldt een bergingseis van  $T=100 + 10\%$ . Een  $T=100 + 10\%$  komt voor het plangebied overeen met een statische bergingseis van 95 mm (ref: Duurzaam en veilig water in de stad, waterschap Rijn en IJssel, d.d. september 2009).

#### 5.4.3

##### SYSTEEMKEUZE

Zolang niet bekend is of er nog grondwateroverlast in de wijk aanwezig is, wordt afgeraden om gebruik te maken van de bestaande infiltratievoorzieningen die boven de benoemde kleilaag zijn aangelegd.

Voorgesteld wordt om het openbaar en particulier verhard oppervlak aan te sluiten op een hemelwaterriool (dichte leiding). Deze dichte leiding dient over te kunnen storten op de nieuw vorm te geven wadi ter plaatse van het Prins Bernard plein. De in de bodem aanwezige kleilaag is hier reeds doorbroken.

Indien uit onderzoek blijkt dat het verwijderen van de kleilaag onder de wadi niet de oorzaak is van de grondwateroverlast, dan kan wellicht gekozen worden dat de inspectieputten uitgevoerd worden als verticale infiltratieputten. Deze putten dienen dan doorgezet te worden tot onder de kleilaag. Dit heeft als resultaat dat het gesloten systeem zich kan ledigen. Met deze maatregel kan wellicht het gesloten leidingsysteem meegerekend worden in de totale berging.





#### 5.4.4

#### BERGINGSBEREKENINGEN

De herstructurering van de woonwijk Molenveld Zuid heeft tot gevolg dat het verhard oppervlak toe zal nemen tot 7.915 m<sup>2</sup>. Het bestaand verhard oppervlak bedraagt 5.483 m<sup>2</sup>. Conform de bergingseis geldt er een eis van 20 mm voor een verhard oppervlak van 5.483 m<sup>2</sup> en een eis van 95 mm (T=100 + 10%) voor 2.432 m<sup>2</sup> (toename verhard oppervlak). De totaal benodigde berging bedraagt in de toekomstige situatie 341 m<sup>3</sup> (110 m<sup>3</sup> + 231 m<sup>3</sup>)

Ter plaatse van de bestaande wadi is een berging te creëren van maximaal 346 m<sup>3</sup>. Hierbij is uitgegaan van een wadi met een maximale waterspiegel van 0,40 m en een talud van 1 : 3. Bij de verdere uitwerking van de wadi dient gecontroleerd te worden of de wadi snel genoeg leegloopt (binnen 24 uur).

Om de benodigde berging te creëren dient het ontwikkelingskader Molenveld Zuid aangepast te worden. In het ontwikkelingskader is nu rekening gehouden met een maximale berging van 160 m<sup>3</sup>.

De nieuwe wadi kan minder diep worden dan de bestaande wadi, indien gebruik wordt gemaakt van een overstortvoorziening, van het hemelwaterriool op de wadi, zoals geïllustreerd in bijlage 4. Op deze manier kan de wadi multifunctioneel worden ingezet. Naast het bergen van hemelwater kan de wadi gebruikt worden als ontmoetingsplek. Wel dient de wadi voorzien te worden van een overstort op het gemengde stelsel, zodat bij heftige regenval geen overlast ontstaat. Voor het overstorten van de wadi op het gemengde stelsel kan gebruik worden gemaakt van een soortgelijke voorziening, zoals geïllustreerd in bijlage 4.





# 6 Conclusies en aanbevelingen

- Globaal beschreven ligt de onderzoekslocatie aan de zuidzijde van het historische centrum van Doesburg;
- De GHG voor het plangebied bevindt zich op 9,78 m +NAP en de GLG op 8,94 m +NAP. Met een bestaande maaiveldhoogte van 10,90 m +NAP wordt de minimale ontwateringsdiepte behaald;
- De hoogten van het plangebied zijn gebaseerd op de AHN. De hoogtegegevens hieruit zijn globaal van aard. Voor de nadere uitwerking van het plan wordt geadviseerd een hoogtemeting uit te voeren.
- Mogelijk dat ten gevolge van het doorbreken van de kleilaag onder de wadi een kwelsituatie ontstaat. Dit gegeven dient eventueel nader onderzocht te worden.
- De maatgevende bergingseis is een statische berging van 20 mm voor "het verhard naar verhard oppervlak" en een statische berging van 95 mm voor de toename van het verhard oppervlak;
- De benodigde berging bedraagt 341 m<sup>3</sup>;
- De doorlatendheid van de bodem varieert van 1,04 tot 2,32 m/d;
- De benodigde berging kan worden gecreëerd door de aanleg van een wadi, ter plaatse van de bestaande wadi, met een maximale waterstand van 0,40 m en een talud van 1 : 3;
- De maximale inpasbare wadi heeft een bergend vermogen van 346 m<sup>3</sup>;
- Bij de verdere uitwerking dient de maximale leegloop van de wadi bepaald te worden (minder dan 24 uur);
- Het gebruik van de bestaande infiltratievoorzieningen boven de kleilaag wordt afgeraden, zolang niet bekend is of er grondwateroverlast in de wijk aanwezig is. Geadviseerd wordt om hiervoor nader onderzoek te verrichten (navraag bij bewoners en analyse van de klachtenregistratie bij de gemeente);
- De definitieve keuze omtrent het toe te passen afkoppelsysteem en de verdere uitwerking van het waterhuishoudingsplan dient in overleg te gebeuren met de gemeente en waterschap;
- Het hemelwaterriool, inclusief overstort op de wadi, dient hydraulisch getoetst te worden op de normbuien;
- Er is sprake van afname van de DWA-afvoer. Hierdoor worden er geen problemen verwacht ten aanzien van het hydraulisch functioneren van het bestaande gemengde stelsel;





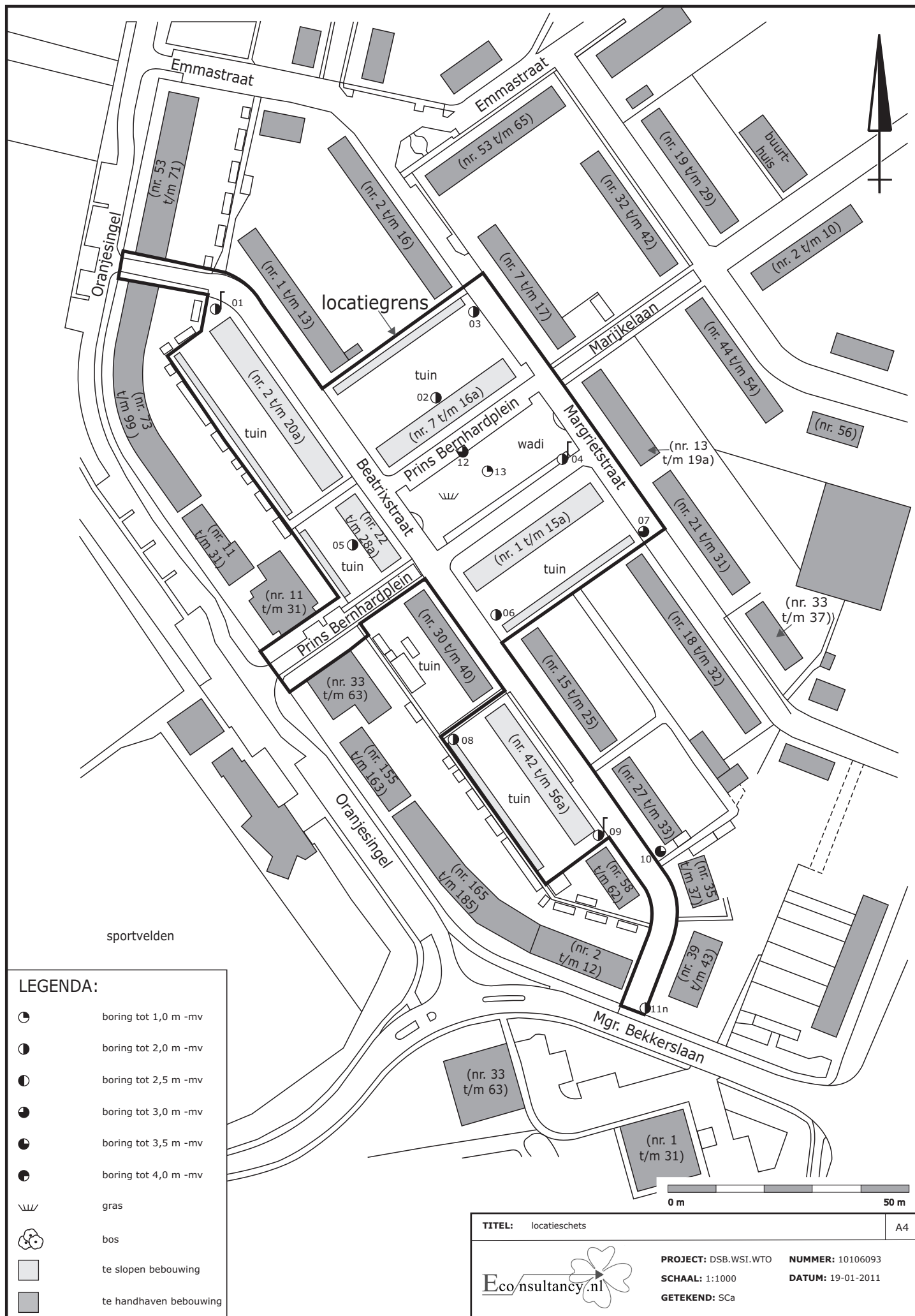
## Bijlagen







## BIJLAGE 1 Geohydrologisch onderzoek



## Legenda (conform NEN 5104)

### grind

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

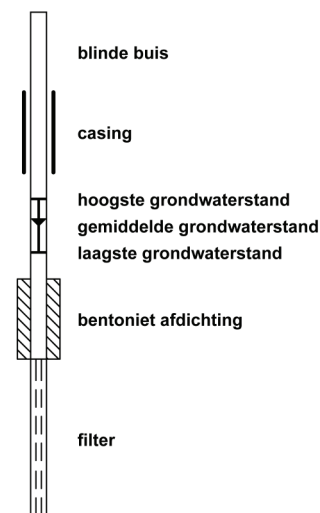
### zand

|  |                      |
|--|----------------------|
|  | Zand, kleiig         |
|  | Zand, zwak siltig    |
|  | Zand, matig siltig   |
|  | Zand, sterk siltig   |
|  | Zand, uiterst siltig |

### veen

|  |                    |
|--|--------------------|
|  | Veen, mineraalarm  |
|  | Veen, zwak kleiig  |
|  | Veen, sterk kleiig |
|  | Veen, zwak zandig  |
|  | Veen, sterk zandig |

### peilbuis



### klei

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

### leem

|  |                    |
|--|--------------------|
|  | Leem, zwak zandig  |
|  | Leem, sterk zandig |

### overige toevoegingen

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

### geur

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

### olie

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

### p.i.d.-waarde

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

### monsters

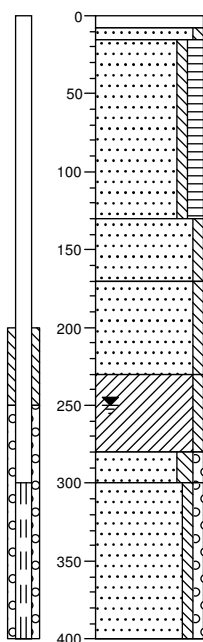
|  |                                 |
|--|---------------------------------|
|  | geroerd monster                 |
|  | k-waarde in-situ meting (m/dag) |

### overig

|  |                                    |
|--|------------------------------------|
|  | bijzonder bestanddeel              |
|  | Gemiddeld hoogste grondwaterstand  |
|  | grondwaterstand (tijdens veldwerk) |
|  | Gemiddeld laagste grondwaterstand  |

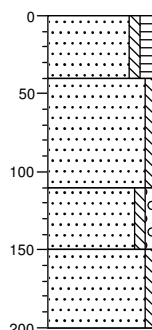
|  |       |
|--|-------|
|  | slib  |
|  | water |

## Boring: 01



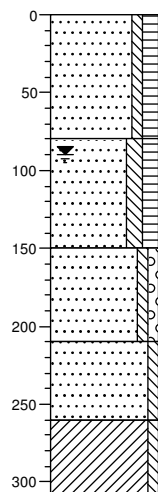
|     |                                                                                                        |
|-----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 0   | baksteen                                                                                               |
| 8   |                                                                                                        |
| 15  | Zand, matig fijn, zwak siltig, bruinbeige                                                              |
|     | Zand, matig fijn, zwak siltig, matig humeus, zwak baksteenhoudend, zwak kolengruishoudend, donkerbruin |
| 130 | Zand, zeer fijn, zwak siltig, licht beigebruin                                                         |
| 170 | Zand, matig fijn, zwak siltig, licht beige grijs                                                       |
| 230 | Klei, zwak siltig, matig roesthoudend, lichtgrijs                                                      |
| 280 |                                                                                                        |
| 300 | Zand, matig grof, matig siltig, zwak grindig, sterk roesthoudend, beigeoranje                          |
|     | Zand, matig fijn, zwak siltig, zwak grindig, bruinbeige                                                |
| 400 |                                                                                                        |

## Boring: 02



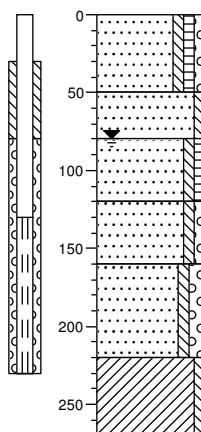
|     |                                                          |
|-----|----------------------------------------------------------|
| 0   | gazon                                                    |
|     | Zand, matig fijn, zwak siltig, matig humeus, donkerbruin |
| 40  | Zand, matig fijn, zwak siltig, beigebruin                |
| 110 | Zand, matig fijn, zwak siltig, zwak grindig, beigebruin  |
| 150 | Zand, matig fijn, zwak siltig, beigebruin                |
| 200 |                                                          |

## Boring: 03



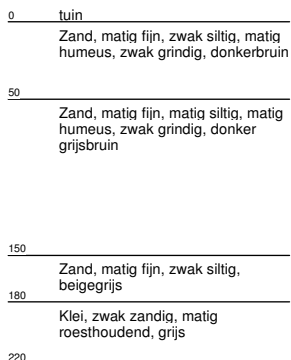
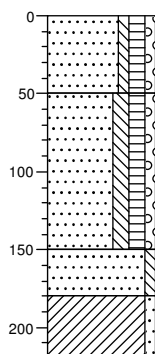
|     |                                                                                      |
|-----|--------------------------------------------------------------------------------------|
| 0   | gazon                                                                                |
|     | Zand, matig fijn, zwak siltig, matig humeus, donkerbruin                             |
| 80  | Zand, matig fijn, matig siltig, matig humeus, matig wortelhoudend, donker grijsbruin |
| 150 | Zand, matig fijn, zwak siltig, zwak grindig, matig wortelhoudend, grijs              |
| 210 | Zand, matig fijn, zwak siltig, zwak kleihoudend, beige grijs                         |
| 260 | Klei, zwak siltig, beige grijs                                                       |
| 310 |                                                                                      |

## Boring: 04

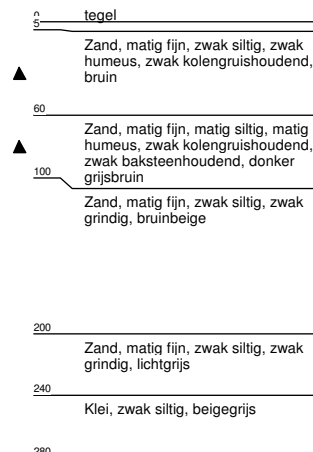
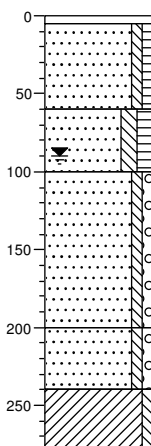


|     |                                                                         |
|-----|-------------------------------------------------------------------------|
| 0   | groenstrook                                                             |
|     | Zand, matig fijn, zwak siltig, zwak humeus, zwak grindig, beigebruin    |
| 50  | Zand, matig fijn, zwak siltig, grijsbruin, Geroerd                      |
| 80  | Zand, matig fijn, zwak siltig, zwak humeus, bruin, Geroerd              |
| 120 | Zand, matig fijn, zwak siltig, zwak grindig, licht oranjebruin, Geroerd |
| 160 | Zand, matig fijn, zwak siltig, matig grindig, lichtgrijs                |
| 220 | Klei, zwak siltig, grijs                                                |
| 270 |                                                                         |

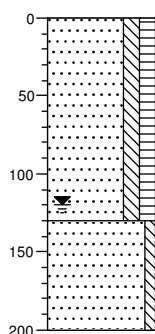
## Boring: 05



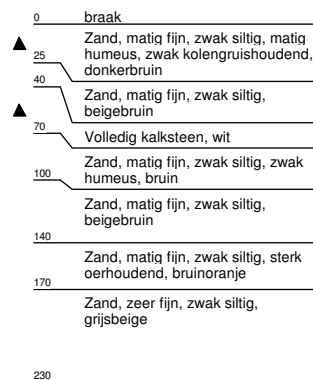
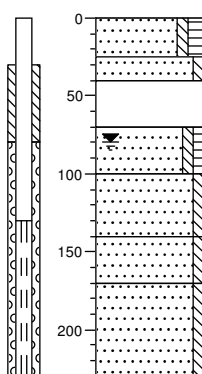
## Boring: 07



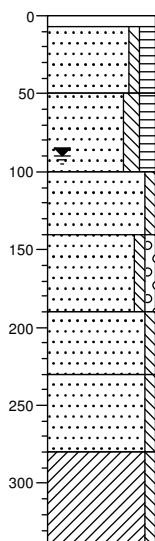
## Boring: 08



## Boring: 09

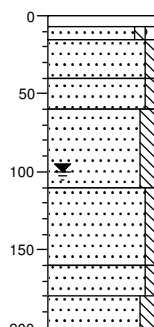


## Boring: 10



|     |                                                           |
|-----|-----------------------------------------------------------|
| 0   | baksteen                                                  |
| 7   | Zand, matig fijn, zwak siltig, matig humeus, bruin        |
| 50  | Zand, matig fijn, matig siltig, matig humeus, donkerbruin |
| 100 | Zand, matig fijn, zwak siltig, beigebruin                 |
| 140 | Zand, matig fijn, zwak siltig, zwak grindig, grijsbeige   |
| 190 | Zand, matig fijn, zwak siltig, laagjes klei, oranjebeige  |
| 230 | Zand, matig fijn, zwak siltig, bruingrijs                 |
| 280 | Klei, zwak siltig, grijs                                  |
| 340 |                                                           |

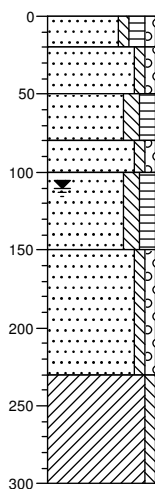
## Boring: 11



k=2,32

|     |                                                                    |
|-----|--------------------------------------------------------------------|
| 0   | baksteen                                                           |
| 7   | Zand, matig grof, zwak siltig, zwak grindig, beige grijs           |
| 15  | Zand, matig fijn, zwak siltig, beigebruin                          |
| 40  | Zand, matig fijn, zwak siltig, zwak baksteenhoudend, bruin         |
| 60  | Zand, matig fijn, matig siltig, zwak kolengruishoudend, bruingrijs |
| 110 | Zand, matig fijn, zwak siltig, bruingrijs                          |
| 160 | Zand, matig fijn, zwak siltig, zwak gleyhoudend, beige grijs       |
| 180 | Zand, zeer fijn, matig siltig, zwak kleihoudend, grijs             |
| 200 |                                                                    |

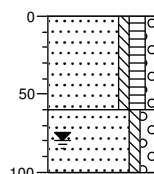
## Boring: 12



k=1,83

|     |                                                                                                         |
|-----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 0   | groenstrook                                                                                             |
| 20  | Zand, zeer fijn, zwak siltig, matig humeus, zwak grindig, bruin                                         |
| 50  | Zand, matig fijn, zwak siltig, zwak grindig, bruinbeige, Geroerd                                        |
| 80  | Zand, matig fijn, matig siltig, matig humeus, zwak baksteenhoudend, zwak kolengruishoudend, donkerbruin |
| 100 | Zand, matig fijn, zwak siltig, zwak grindig, bruinbeige, Geroerd                                        |
| 150 | Zand, zeer fijn, matig siltig, matig humeus, donkerbruin                                                |
| 230 | Klei, zwak siltig, zwak roesthoudend, beige grijs                                                       |
| 300 |                                                                                                         |

## Boring: 13



|     |                                                                                       |
|-----|---------------------------------------------------------------------------------------|
| 0   | gras                                                                                  |
| 60  | Zand, matig grof, zwak siltig, matig humeus, zwak grindig, donker beigebruin, Geroerd |
| 100 |                                                                                       |







BIJLAGE

2

Wateraspectenkaart





Legenda

- Primaire kering
- Regionale kering
- Zomerkades
- Transportleiding in gebruik WRIJ
- Ontwerptrace Transportleiding WRIJ
- Noodoverlaten
- rioolwaterzuivering
- rioolgemalen
- Gemengde
- Verbeterd gescheiden
- Brug
- Gemaal
- Stuw
- HEN of ven in HENgebied
- SED
- HEN
- SED
- KRW Lichamen
- watergangen
- zwemwater binnedijs
- HEN
- SED
- Natte EVZ
- drinkwateronttrekking planperiode
- drinkwateronttrekking vervalt in periode
- Grondwater Beschermingsgebied
- Waterberging
- natte landnatuur
- natte landnatuur verweven
- Beschermingszone Natte Landnatuur





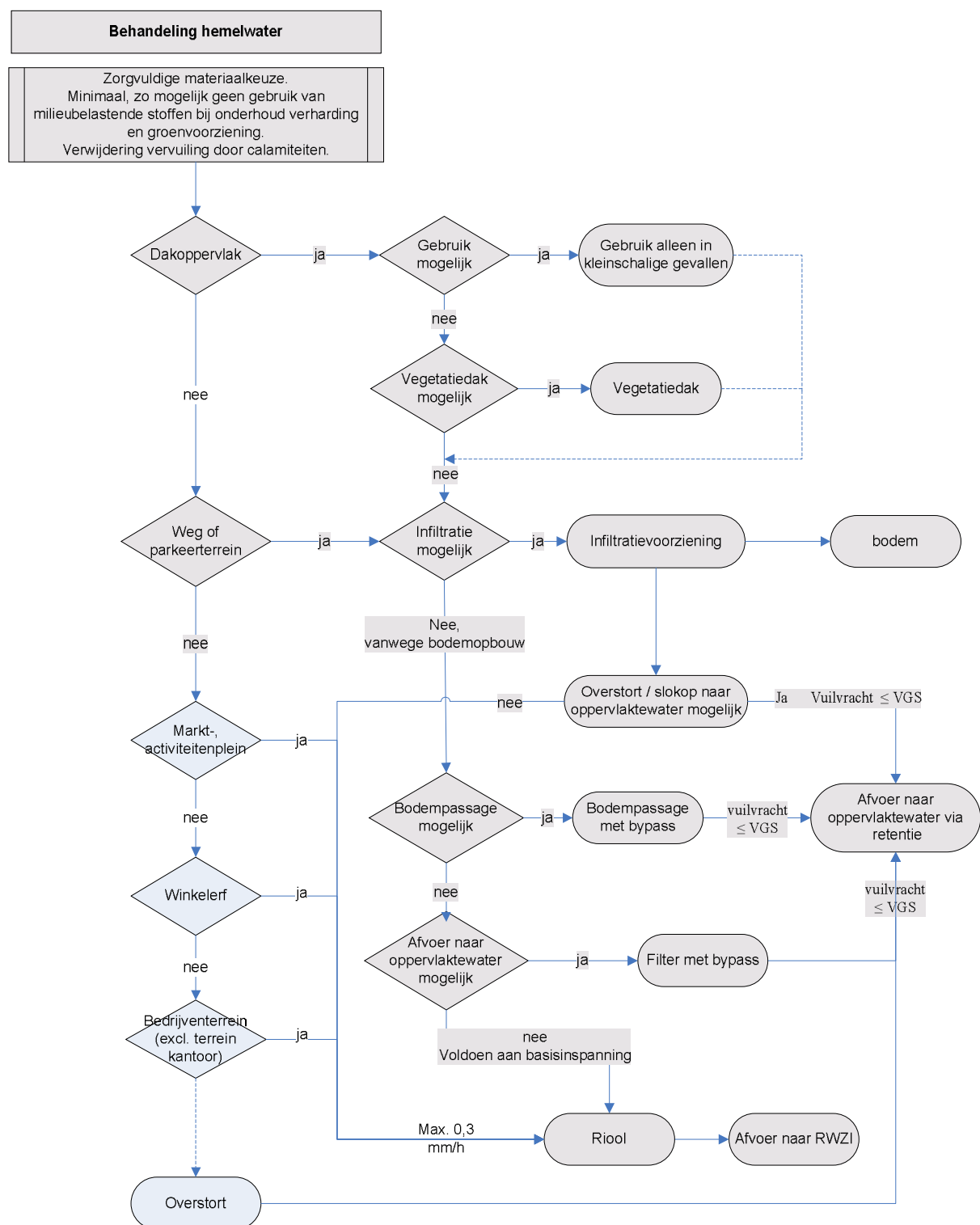


BIJLAGE

3

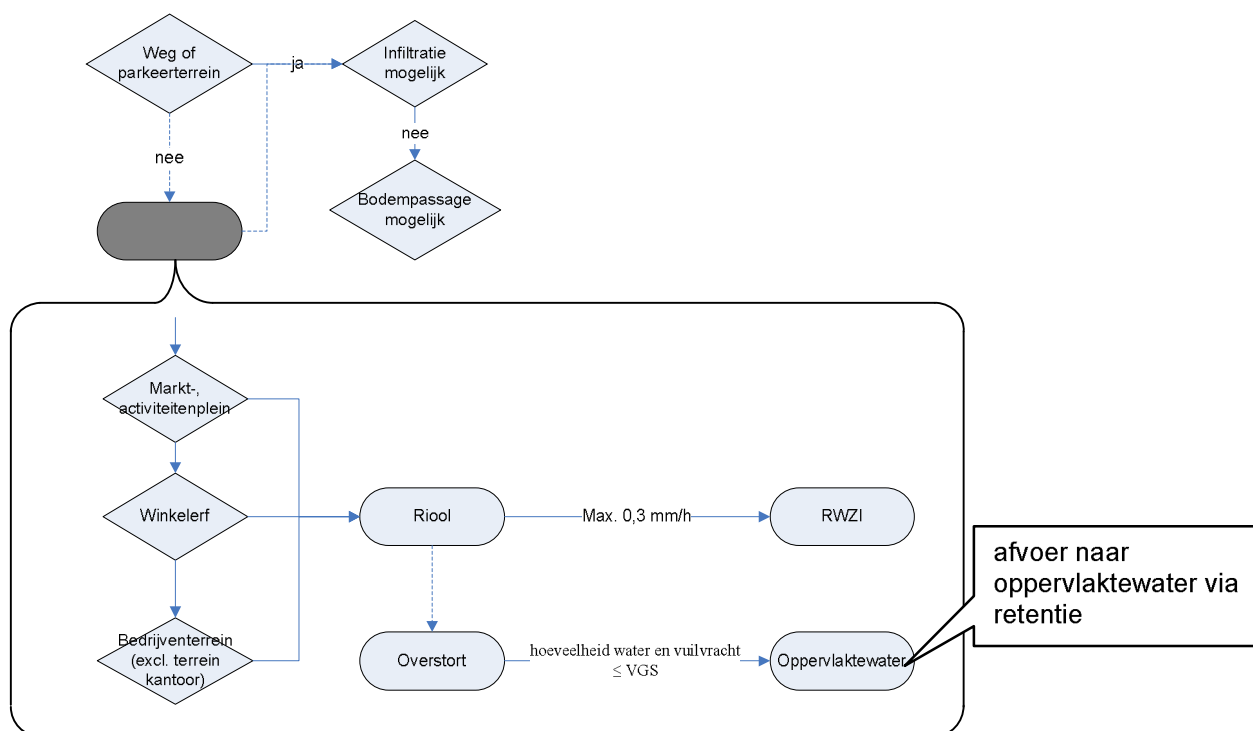
## Afkoppelbeslisboom





Figuur 1 Beslisboom aan- en afkoppelen 2004-2005,  
aanpassing nov. 2004





Figuur 2 Invulling van nadere beoordeling.  
Behoort bij Beslisboom aan- en afkoppelen 2004-2005



## BIJLAGE 4 Illustratie overstortvoorziening





Illustratie voorbeeld uitstroomvoorziening

