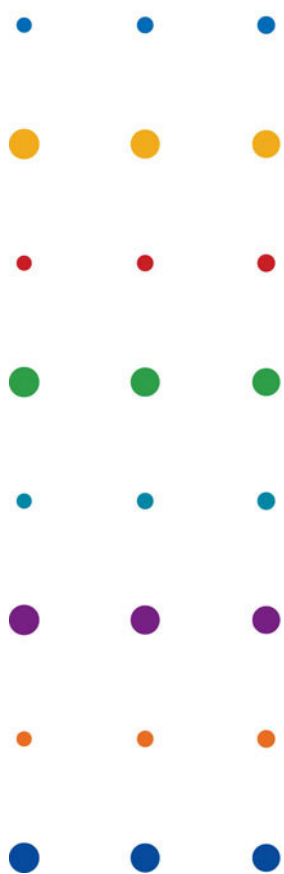


# Heumen Noord Fase III



## Waterhuishoudingsplan

Klokontwikkeling

december 2011  
definitief

# Heumen Noord Fase III

## Waterhuishoudingsplan

dossier : BA5636-100-100

registratienummer : LW-DE20110210

versie : 1

Klokontwikkeling

december 2011

definitief

**INHOUD****BLAD**

1	HEUMEN NOORD III	2
1.1	Inleiding	2
1.2	Locatie	2
1.3	Ontwikkelingen	3
1.4	Veldwerk	4
2	BODEMOPBOUW EN GEOHYDROLOGIE	5
2.1	Maaiveldhoogten en afwatering	5
2.2	Regionale bodemopbouw	6
2.3	Lokale bodemopbouw en doorlatendheden	6
2.4	Grondwater	6
2.5	Samenvatting geohydrologische situatie	8
3	GEOHYDROLOGISCH ADVIES	9
3.1	Wensen en uitgangspunten gemeente en waterschap	9
3.2	Ontwateringseisen	11
3.3	Mogelijkheden voor de omgang met hemelwater	11
4	DE WATERSTRUCTUUR	13
4.1	Grondwater	13
4.2	Hemelwater	14
4.3	Afvalwater	17
5	WATERPARAGRAAF	18
6	COLOFON	19

**BIJLAGEN**

1	Locaties boringen
2	Boorprofielen
3	Doorlatendheidsmeting
4	Hoogtemeting

## 1 HEUMEN NOORD III

### 1.1 Inleiding

Klokontwikkeling is voornemens om woongebied Heumen Noord III te ontwikkelen. Om de bestemmingsplanprocedure te kunnen doorlopen en om het watersysteem technisch te kunnen uitwerken, moet op hoofdlijnen bepaald worden hoe de waterstructuur er uit komt te zien. Klokontwikkeling heeft aan DHV gevraagd om de waterstructuur op hoofdlijnen uit te werken in een waterhuishoudkundig plan.

### 1.2 Locatie

Aan de noordzijde van de kern Heumen wordt het nieuwe woongebied Heumen Noord III ontwikkeld. Het plangebied is circa 4 hectare groot en is momenteel in gebruik als landbouwgrond en er staat een boerderij. In onderstaande figuur is de ligging van het plangebied weergegeven.



Figuur 1.1: locatie plangebied

### 1.3 Ontwikkelingen

In het plangebied worden maximaal 90 grondgebonden woningen gebouwd. Door deze ontwikkelingen neemt het verhard oppervlak in het plangebied toe. In figuur 1.2 staat een concept stedenbouwkundige schets voor het gebied weergegeven.



Figuur 1.2 stedenbouwkundige schetsontwerp, dd 27-07-2011

## 1.4 Veldwerk

Om inzicht te krijgen in de lokale bodemopbouw en grondwaterstanden is op 5 oktober 2011 een geohydrologisch veldwerk uitgevoerd. Onderstaande werkzaamheden zijn uitgevoerd:

- 4 boringen tot 5 m–mv, inclusief geotechnische boorbeschrijving;
- 1 boring is afgewerkt als peilbuis;
- Inschatting van doorlatendheden per bodemlaag;
- Inschatting van de gemiddeld hoogste (GHG) en laagste grondwaterstanden (GLG) op basis van hydromorfe kenmerken in de bodem;
- Inmeten van de boorpunten in X, Y-richting en de hoogte ten opzichte van NAP;
- 2 onverzadigde doorlatendheidsmetingen.

Tijdens het veldwerk zijn de uitkomende grondlagen beschreven conform NEN 5104. Tevens zijn de actuele grondwaterstanden waargenomen. In bijlage 1 zijn de locaties van de boringen weergegeven. In bijlage 2 zijn de boorstaten weergegeven.

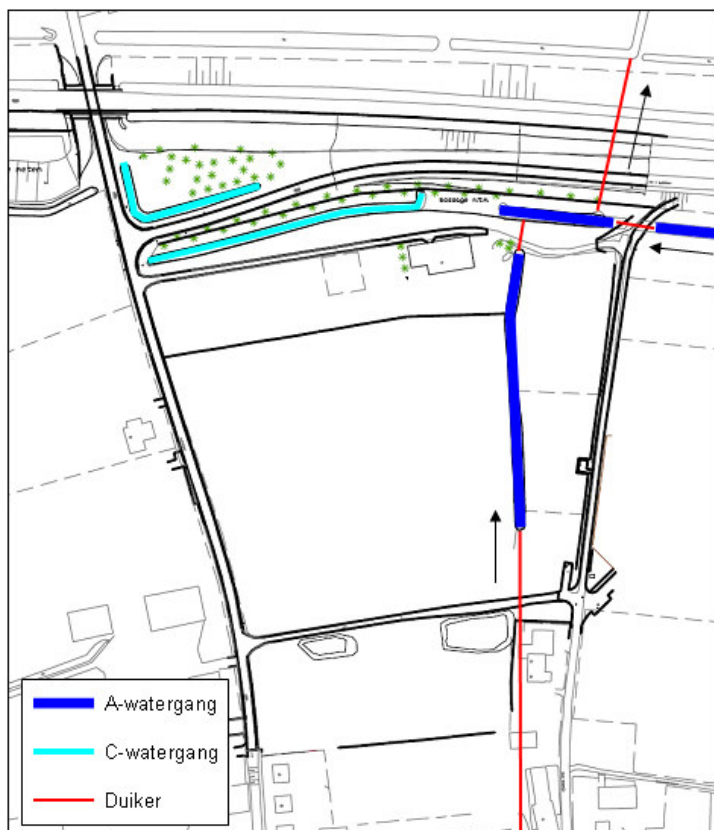
## 2 BODEMOPBOUW EN GEOHYDROLOGIE

In dit hoofdstuk is de (geo)hydrologische situatie in het plangebied geïnventariseerd. Op basis van een literatuurstudie en veldwerkgegevens is een beeld geschetst van de bodemopbouw en grondwaterstanden in het gebied. De gegevens uit dit hoofdstuk zijn gebruikt voor het opstellen van het geohydrologisch- en waterhuishoudkundig advies in hoofdstuk 3.

### 2.1 Maaiveldhoogten en afwatering

De maaiveldhoogte loopt op van 9,3 m +NAP langs de watergang aan de oostgrens naar 9,9 m +NAP langs de Looistraat aan de westgrens.

Langs de oostelijke grens van het plangebied ligt een A-watergang. Deze watergang begint bovenstrooms van Heumen, loopt door Heumen en via het plangebied richting het noorden. Het plangebied ligt in een peilgebied met zowel 's zomers als 's winters een (streef)peil van 7,35 m +NAP. De watergangen in het plangebied zijn echter droogvallend en worden in droge perioden niet op peil gehouden. Zie figuur 2.1 voor het huidige watersysteem in het plangebied.



Figuur 2.1 Watersysteem plangebied

De Maas en het Maas-Waalkanaal hebben invloed op de (grond)waterhuishouding in het gebied. Het gemiddelde waterpeil is ongeveer 7,70 m +NAP. In extreme situatie stijgt het peil in de Maas 1x per 10 jaar tot circa 10,30 m +NAP. De sluis richting het Maas-Waalkanaal gaat bij een waterpeil van circa 8,60 m +NAP dicht, waardoor de peilstijging in het Maas-Waalkanaal beperkt is. Rijkswaterstaat heeft plannen om

het waterpeil in de Maas te verhogen. Het stuwpeil bij Graven wordt binnenkort verhoogd naar 7,90 m +NAP. Deze verhoging heeft geen invloed op het (grond)waterpeil in extreme situaties, omdat in die situaties de stuw tijdelijk wordt verlaagd. Het gevolg van de verhoging van het Maaspeil is dat de grondwaterstanden in normale situaties iets stijgen, maar omdat de grondwaterstanden in het plangebied in normale situaties ruim 2 meter beneden maaiveld staan heeft een geringe verhoging van die grondwaterstanden geen invloed op de planvorming.

## 2.2 Regionale bodemopbouw

Het plangebied is gelegen in het Rivierengebied. In het gebied is een deklaag van 1 a 2 meter klei aanwezig. Onder deze laag worden Pleistocene afzettingen aangetroffen met een laagdikte van 20 tot 30 meter. De Pleistocene afzettingen bestaan grotendeels uit grof zand en grind en zijn goed waterdoorlatend op enkele stoorlagen na. Onder dit pakket bevinden zich marine afzettingen bestaande uit fijn slibhoudend zand die gekarakteriseerd kunnen worden als een slecht doorlatende basis.

Uit de bodemkaart van Nederland blijkt dat in het plangebied oude rivierkleigronden voorkomen.

## 2.3 Lokale bodemopbouw en doorlatendheden

Uit het veldwerk dat is uitgevoerd op 5 oktober 2011 blijkt dat in het plangebied een deklaag ligt van circa 1,5 meter kleilig materiaal. In bijlage 1 zijn de locaties van de boringen weergegeven. In bijlage 2 zijn de boorprofielen opgenomen.

De doorlatendheid van de bodem is per bodemlaag ingeschat. De kleilaag is matig tot slecht doorlatend. Het daaronder gelegen pakket zand en grind is zeer goed doorlatend.

In het plangebied zijn ter plekke van boring 2 en 3 doorlatendheidsmetingen uitgevoerd op een diepte van 1 tot 2 m –mv, zie bijlage 3. Ter plekke van boring 2 is 2 x een doorlatendheid van 3 m/dag en 1 x een doorlatendheid van 5 m/dag gemeten. In boring 3 is 3x een doorlatendheid van 7 m/dag gemeten. De doorlatendheid van boring 2 is lager omdat daar tot 1,6 m –mv klei aanwezig is. De gemeten doorlatendheden komen goed overeen met het gemiddelde van de ingeschatte doorlatendheden van de bodemlagen die van 1 tot 2 m –mv voorkomen.

## 2.4 Grondwater

De grondwaterstroming op de locatie is westelijk gericht, naar verwachting onder invloed van in het watervoerend pakket geïnfiltreerde neerslag vanuit het hoger gelegen oostelijk gebied (stuwwal).

Er zijn verschillende bronnen geraadpleegd om inzicht te krijgen in de grondwaterstanden ter plaatse van het plangebied. Voor de toekomstige maaiveldhoogte is het met name van belang inzicht te krijgen in de maximale grondwaterstanden. Inzicht in minimale grondwaterstanden kan van belang zijn voor het risico van zettingen. Zettingen kunnen plaatsvinden als het grondwater wordt verlaagd (bijvoorbeeld ten behoeve van een bouwkuip) onder de gemiddeld laagste grondwaterstand. Daarnaast kan het van belang zijn bij de aanleg van een vijver die, te allen tijde watervoerend moet zijn.



## 2.4.1 Grondwatertrappen

De grondwatertrappen zijn gebaseerd op de gemiddeld hoogste (GHG) en gemiddeld laagste (GLG) grondwaterstand en geven de diepte beneden maaiveld tot waar – onder gemiddelde weersomstandigheden – de grondwaterstand in de winter stijgt en in de zomer daalt. Op de Bodemkaart van Nederland (schaal 1: 50.000) is de grondwatertrappenindeling weergegeven. Ter indicatie zijn in onderstaande tabel voor de 7 grondwatertrappen de grondwaterstanden in centimeter ten opzichte van maaiveld weergegeven.

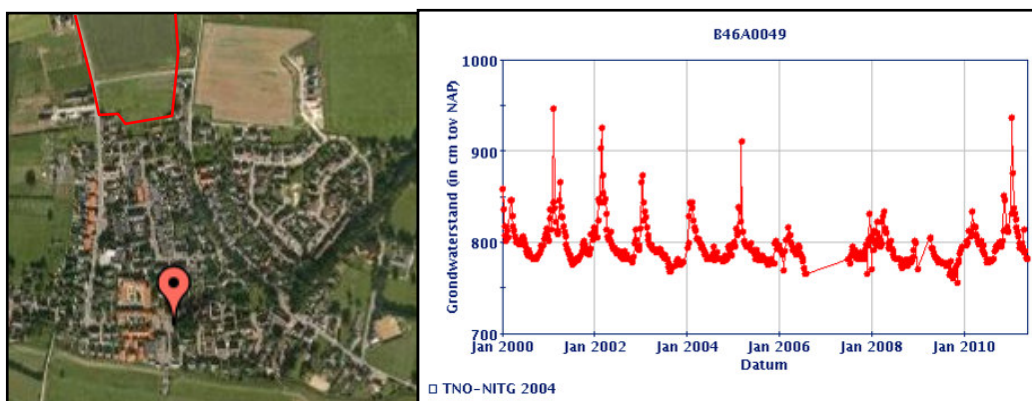
Uit de Bodemkaart van Nederland blijkt dat in het plangebied voornamelijk grondwatertrappen VII voorkomt. In de uiterste noordoost hoek van het plangebied staat op de bodemkaart grondwatertrap VI weergegeven. In tabel 2.1 staan de bijbehorende GHG en GLG.

**Tabel 2.1: grondwatertrappen**

Grondwatertrap	I	II	III	IV	V	VI	VII
GHG in cm beneden maaiveld	(<20)	(<40)	<40	>40	<40	40-80	>80
GLG in cm beneden maaiveld	<50	50-80	80-120	80-120	>120	>120	(>160)

## 2.4.2 TNO peilbuizen

De dichtstbijzijnde peilbuis van TNO (nr. 49) staat in het centrum van de kern Heumen, op een afstand van ca. 400 m. De gemeten stijghoogten zijn weergegeven in figuur 2.2. De meting is niet representatief voor de stijghoogten in het plangebied, maar de variatie in de stijghoogte in de tijd zal wel grotendeels overeenkomen. Uit figuur 2.2 blijkt dat de grondwaterstanden in droge perioden uitzakken tot ongeveer 7,7 m +NAP. Dit is gelijk aan het Maaspeil. De pieken in de stijghoogte liggen ongeveer op 9,5 m +NAP. Dit zijn kort durende pieken, waarschijnlijk op momenten met hoogwater in de Maas. Omdat het plangebied iets verder van de Maas af ligt, zal de stijghoogte tijdens een piek waarschijnlijk iets lager zijn dan ter plekke van TNO-peilbuis nr. 49.



**Figuur 2.2: gegevens peilbuis B46A0049**

### 2.4.3 Actuele grondwaterstanden

Tijdens het veldwerk op 5 oktober 2011 zijn in de boorgaten de actuele grondwaterstanden waargenomen, zie tabel 2.2. De grondwaterstand is bij boring 4 het laagst, deze boring ligt vlak bij de A-watergang.

**Tabel 2.2 Grondwaterstanden 05-10-2011**

Boring	Mv-hoogte	Grondwaterstand	
	m +NAP	m -mv	m +NAP
1	10.25	2.6	7.6
2	9.94	2.3	7.6
3	10.05	2.1	8.0
4	9.06	2.3	6.8

Ten zuidoosten van het plangebied zijn metingen beschikbaar van de periode december 2009 tot augustus 2011. Hier stond een peilbuis (nr.99) in de hoek van de Oude Boterdijk en de Batavierenstraat (zie bijlage 1 voor locatie). In de meetperiode zijn 2 pieken gemeten van de grondwaterstand tot circa 0,8 en 1,0 m –mv. Gemiddeld schommelt de grondwaterstand rond de 2,0 m –mv. De NAP-hoogte van deze peilbuis is niet bekend.

### 2.4.4 Inschatting gemiddeld hoogste en laagste grondwaterstanden

Tijdens het veldwerk bleek het niet mogelijk om op basis van hydromorfe kenmerken (kleurverschillen in de bodem) een inschatting te maken van de gemiddeld hoogste en laagste grondwaterstanden.

## 2.5 Samenvatting geohydrologische situatie

De resultaten uit het literatuuronderzoek, de TNO-peilbuizen en het veldwerk geven een beeld van de lokale geohydrologische situatie.

Samengevat kan geconcludeerd worden dat:

- De maaiveldhoogte loopt van oost naar west op van 9,3 m +NAP naar 9,9 m +NAP;
- Aan de oostelijke grens van het plangebied ligt een droogvallende A-watergang die tevens de hoofdafvoer van Heumen is;
- De bodem bestaat uit een kleiige laag van circa 1,5 meter met daaronder een zeer goed doorlatend pakket van zand en grind;
- De grondwaterstanden zakken in droge perioden uit tot ca. 7,5 m +NAP
- De gemiddeld hoogste grondwaterstand (GHG) in het plangebied is conform de grondwatertrappen uit de bodemkaart circa 0,8 m –mv.

### 3 GEOHYDROLOGISCH ADVIES

In dit hoofdstuk is op basis van de resultaten van het geohydrologisch onderzoek en de wensen en uitgangspunten van de gemeente en het waterschap een geohydrologisch- en waterhuishoudkundig advies opgesteld. In dit advies staat omschreven hoe aan de gestelde ontwateringseisen kan worden voldaan en wat de mogelijkheden zijn voor berging en infiltratie van hemelwater.

#### 3.1 Wensen en uitgangspunten gemeente en waterschap

##### 3.1.1 Gemeente Heumen

De gemeente Heumen heeft aangegeven dat de woningen ondergronds aangesloten kunnen worden op het IT-riool en dat er geen waterberging vereist wordt op particulier terrein.

##### 3.1.2 Waterschap Rivierenland

###### Waterkwantiteit

De minimale hoeveelheid waterberging die gerealiseerd dient te worden binnen het plangebied, hangt af van de toename van het verhard oppervlak als gevolg van de ontwikkelingen. In relatief kleine projecten (500 m<sup>2</sup> tot 5 ha), werkt het waterschap met vuistregels voor waterberging. Voor waterberging geldt het volgende:

- Voor plannen met een toename aan verharding tot 5 hectare kan de vuistregel voor berging in oppervlaktewater van 436 m<sup>3</sup> waterberging per hectare verharding worden gebruikt, mits er geen complicerende zaken zoals kwel aan de orde zijn. Voor berging in wadi's moet 664 m<sup>3</sup> waterberging per hectare verharding worden gebruikt.
- Bij een regenbui die eenmaal per 10 jaar kan voorkomen met 10% opslag vanwege de klimaatsverandering (T=10+10% volgens Buishand en Velds) moet de drooglegging minimaal 0,7 zijn.
- Bij een regenbui die eenmaal per 100 jaar kan voorkomen met 10% opslag vanwege de klimaatsverandering (T=100+10% volgens Buishand en Velds) mag er geen inundatie optreden (NBW norm).

###### Waterkwaliteit

De waterwetgeving is per 1 juli 2011 gewijzigd. Uitgangspunt in de nieuwe waterwetgeving is dat afstromend hemelwater in beginsel schoon genoeg is om zonder verdere maatregelen teruggebracht te worden in het milieu. Voor de behandeling van afstromend hemelwater betekent dit:

- Bij hemelwaterlozing van woonwijken en kantoorparken (milieucategorie 1 en 2) worden geen filters meer voorgeschreven en wordt volstaan met een aanbeveling om gebruik te maken van 'bewezen technieken' zoals bodem- en berm passages en wadi's.
- Indien geen bodem- of berm passage wordt toegepast, heeft het de voorkeur een geschikte locatie voor een 'mechanisch filter' beschikbaar gehouden. Om het aantal locaties te beperken wordt aanbevolen om ook het aantal lozingspunten zo klein mogelijk te houden.

### **Ontwerpuitgangspunten watergangen**

De uitgangspunten bij het ontwerp van nieuwe watergangen staan omschreven in de 'Beleidsregels Keur Waterschap Rivierenland 2010'. De relevante uitgangspunten staan hieronder omschreven:

#### *A-watergangen*

- Het talud moet minimaal een schuinite hebben van 1:2, Als de grondsoort het toelaat, kan het waterschap een afwijkend talud toestaan (flauwer of steiler).
- Bodembreedte minimaal 0,70 meter.
- Bodemhoogte 1 meter onder zomerpeil of boezempeil. Als de fysische gesteldheid van de bodem de genoemde bodemhoogte van 1 meter onder zomer/boezempeil niet toelaat, kan een geringere waterdiepte dan 1 meter worden voorgeschreven. Dit kan zich voordoen in zandbanen, zandige oeverwallen, veengebied en in gebieden met (al dan niet tijdelijke) sterke rivierkwel.

Deze criteria gelden voor zowel nieuwe watergangen als de verlenging en/of verbreding van bestaande watergangen. Als in bestaande watergangen het uit te voeren werk een lengte kent van minder dan 100 meter gelden deze eisen niet. In die gevallen moeten de bestaande leggerafmetingen worden toegepast en moeten bestaande bodemhoogtes worden aangesloten om bodemvallen en drempels te voorkomen.

#### *B-watergangen*

- Talud: een schuinite van 1:2. Als de grondsoort het toelaat, kan het waterschap een afwijkend talud toestaan (flauwer of steiler).
- Bodembreedte 0,50 meter.
- Bodemhoogte 0,50 meter onder zomerpeil of boezempeil, als dit is vastgesteld. Als de fysische gesteldheid van de bodem de genoemde bodemhoogte niet toelaat, kan een andere bodemhoogte worden voorgeschreven. Dit kan zich voordoen in zandbanen, zandige oeverwallen, veengebieden en in gebieden met (al dan niet tijdelijke) sterke rivierkwel.

#### *Onderhoud*

- Bij A-watergangen wordt een beschermingszone van 4 meter toegepast. Bij B-watergangen is dat 1 meter.
- Een A-watergang met een bovenbreedte van meer dan 8 meter moet altijd tweezijdig onderhouden kunnen worden.

### 3.2 Ontwateringseisen

Om problemen met draagkracht, opvriezen en natte kruipruimtes te voorkomen, moet de ontwateringsdiepte voldoende zijn. De ontwateringsdiepte is het verschil in hoogte tussen het maaiveld en de gemiddeld hoogste grondwaterstand (GHG). Afhankelijk van het gebruik moet er een minimale afstand zitten tussen het maaiveldniveau en de GHG. DHV adviseert om onderstaande ontwateringseisen te hanteren voor de verschillende gebruiksfuncties.

**Tabel 3.1: Ontwateringseisen**

gebruik	Ontwateringsdiepte
Secundaire wegen	Ontwateringsdiepte van 0,7 m, waarbij een zandbed met minimale dikte 0,5 m aanwezig moet zijn. Voor primaire wegen wordt een ontwateringsdiepte van 1,0 m –mv gehanteerd. Het wegpeil ligt minimaal 0,2 m lager dan het vloerpeil.
bebouwing	De ontwateringsdiepte onder en rondom bebouwing hangt af van het type gebouw. Voor woningen of gebouwen met een niet-waterdichte kruipruimte, die goed toegankelijk moet zijn, geldt een eis van 0,8 m minus maaiveldniveau. De ontwatering dient zodanig te zijn dat zich geen grondwater in de kruipruimte bevindt. Als norm wordt vaak gehanteerd dat het grondwater tenminste 0,2 m beneden de vloer van de kruipruimte moet staan. Uitgaande van een 0,6 m hoge kruipruimte en een vloerdikte (woonvloer) van 0,2 m betekent dit een afstand van 1,0 m tussen de GHG (gemiddeld hoogste grondwaterstand) en de bovenzijde van de vloer.  Afhankelijk van de uitvoering van de bodem van de kruipruimte zal een laag grof, leemarm zand, minimaal 0,2 m dik, aangebracht moeten worden om capillaire verzadiging tegen te gaan. Door kruipruimteloos te bouwen kan de ontwateringsdiepte met 0,3 m verminderd worden.
groenzones	Voor deze bestemming wordt een ontwateringsdiepte van 0,5 m geadviseerd. Een langdurige te hoge grondwaterstand beïnvloedt de beworteling nadelig. Daarnaast dient het vochtgehalte in de bodem voldoende gewaarborgd te blijven om verdroging te voorkomen.

Op basis van de ingeschatte GHG's kan geconcludeerd worden dat met de huidige maaiveldhoogten voldaan wordt aan de gestelde ontwateringseisen. Het maaiveld hoeft niet opgehoogd te worden ten behoeve van de ontwateringsdiepte.

### 3.3 Mogelijkheden voor de omgang met hemelwater

#### Infiltratie

Infiltratie van hemelwater is mogelijk wanneer de doorlatendheid van de bodem groter is dan 0,5 m/dag. Uit de schatting van de doorlatendheid blijkt dat het pakket zand en grind onder de kleilaag zeer goed doorlatend is. De deklaag van klei is slecht doorlatend. Infiltratie van hemelwater is mogelijk in het goed doorlatende bodempakket onder de kleilaag.

#### Berging in oppervlaktewater

Berging in oppervlaktewater is goed mogelijk in het plangebied. Dit kan plaatsvinden door het vergroten van bestaande watergangen in het gebied of door de realisatie van nieuw oppervlaktewater. Een

aandachtspunt is dat de watergangen in het plangebied droogvallend zijn. Het creëren van een permanent watervoerende waterpartij is alleen mogelijk als de bodem van de waterpartij ondoorlatend wordt gemaakt.

**Keuze: zowel berging als infiltratie in het plangebied**

In de stedenbouwkundige schets zijn een aantal groenstroken beschikbaar voor wadi's. In deze wadi's kan het hemelwater geborgen en geïnfiltreerd worden. Het hemelwater wordt middels een IT-stelsel afgevoerd naar de wadi's. Kleine buien infiltreren via het IT-stelsel en grotere buien storten over op de wadi's. Als de wadi's onvoldoende waterberging hebben storten ze over op de A-watergang.

Een belangrijk aandachtspunt voor het ontwerp van het IT-riool en de wadi's is dat de kleilaag ter plekke van deze voorzieningen verwijderd wordt, zodat er een goede verbinding met de onderliggende goed doorlatende laag ontstaat.

## **4 DE WATERSTRUCTUUR**

Op basis van de geohydrologische situatie en de wensen en uitgangspunten van gemeente en waterschap is de waterstructuur voor Heumen Noord III uitgewerkt. In dit hoofdstuk staat omschreven hoe in het plangebied wordt omgegaan met grondwater, hemelwater en afvalwater.

### **4.1 Grondwater**

De grondwaterstanden in de huidige situatie zijn dusdanig dat zonder aanvullende maatregelen er voldoende ontwatering is. Ophoging van het plangebied of toepassing van drainage is niet noodzakelijk.

De aanwezigheid van de kleilaag boven in het bodemprofiel is een aandachtspunt. Voorkomen moet worden dat deze laag de infiltratie van hemelwater dat op het onverharde oppervlak valt verhindert. Aanbevolen wordt om voor het woonrijp maken een bodemverbetering toe te passen, omdat tijdens de bouwfase het risico bestaat dat de bodem dicht gereden wordt.

## 4.2 Hemelwater

### 4.2.1 Hemelwaterstructuur

In alle wegen wordt een IT-riool aangelegd. Hierop wordt zowel het wegooppervlak als de daken op aangesloten. Het hemelwater kan via het IT-riool infiltreren naar de bodem. Bij grotere buien stort het IT-riool over op de wadi's en als de wadi's vol zijn storten deze over op de A-watergang.



**Figuur 4.1: Hemelwaterstructuur**

In figuur 4.1 zijn de bestaande weghoogtes opgenomen (zie voor de inmeting van het plangebied, bijlage 4), deze liggen in principe vast. De nieuwe wegen in het plangebied moeten aansluiten op deze hoogtes.



Het lijkt logisch om de wegpeilen met het huidige maaiveld mee richting het oosten en richting de A-watergang af te laten lopen. Op basis van de grondbalans worden de hoogtes vast gesteld.

Een aandachtspunt bij de uitwerking van het ontwerp van het IT-stelsel met de wadi's is dat met name de noordwestelijke wadi in het hoge deel van het plangebied ligt. De bodemhoogte van deze wadi zal ongeveer op een hoogte van 9,7 m +NAP komen te liggen (10,10 - 0,4 ). Dit is hoger dan het wegpeil aan de zuidoost zijde van het plangebied. Een oplossing kan zijn om alleen het IT-stelsel in het hoge deel van het plangebied aan te sluiten op deze wadi.

Aan de oostzijde van het plangebied ligt een fietspad. Deze loopt aan de noordzijde op. Bij het ontwerp van de te verleggen en te verbreden A-watergang dient rekening gehouden te worden met een langer talud richting dit hoger gelegen fietspad.

De C-watergangen aan de noordzijde van het plangebied hebben geen functie ten behoeve van het watersysteem van Heumen Noord Fase III. Waterschap, gemeente, provincie en Klokontwikkeling zijn nog in overleg over deze strook grond langs de noordgrens van het plangebied. Een optie is dat de watergang helemaal doorgetrokken wordt langs de noordgrens van het plangebied.

## 4.2.2 Waterberging

De waterberging voor het afstromende hemelwater wordt gerealiseerd in het IT-riool, de wadi's en in de verbreding van de A-watergang. De toename van het verhard oppervlak is afgeleid uit het concept stedenbouwkundig ontwerp. In tabel 4.1 staat de waterbalansberekening van Heumen Noord Fase III weergegeven met daarbij de gehanteerde uitgangspunten. De infiltratie vanuit het IT-riool en de wadi is meegerekend over 1,5 uur, omdat na de eerste 1,5 uur van de bui de neerslagintensiteit lager is dan de infiltratiecapaciteit. De verbreding van de A-watergang is als variabele gebruikt. Het gaat om het noordelijk deel van de A-watergang over een lengte van 80 meter (zie figuur 4.1).

**Tabel 4.1: Waterbergingsbalans Heumen Noord Fase III**

<b>Gegevens plangebied</b>		
Bruto oppervlak	42672	m2
Percentage verhard oppervlak	40	%
Afvoernorm	1.5	l/s/ha
Lengte IT-riool	1250	m
Diameter IT-riool	0.4	m
Doorlatendheid bodem	5	m/dag
Infiltratiedebiet IT-riool	82	m3/uur
Oppervlak wadi's	2000	m2
Gemiddelde peilstijging wadi's	0.3	m
Infiltratiedebiet wadi's (0.5 m/dag)	42	m3/uur
Lengte A-watergang	80	m
Verbreding A-watergang	1.5	m
Peilstijging A-watergang T=10	0.3	m
Peilstijging A-watergang T=100	1	m
<b>Toename afvoerend oppervlak [m2]</b>		
Verhard oppervlak	17069	
Wadi's	2000	
Verbreding A-watergang	120	
Overbodige compensatie eerst 500 m <sup>2</sup> verharding	-500	
Totaal	18689	
<b>Waterberging [m3]</b>		
	T=10+10%	T=100+10%
Benodigde waterberging per hectare verhard oppervlak	436	664
Benodigde waterberging	815	1241
Berging in IT-riool	157	157
Infiltratie vanuit IT-riool (eerste 1,5 uur)	123	123
Berging in wadi's	600	600
Infiltratie vanuit wadi (eerste 1,5 uur)	63	63
Berging in verbrede A-watergang	36	120
Landelijke afvoer uit gebied (eerste 8 uur)	184	184
Beschikbare berging totaal	1163	1247

Uit bovenstaande tabel blijkt dat in beide neerslagsituaties voldoende berging aanwezig is bij een verbreding van de A-watergang met 1,5 meter over een traject van 80 meter. In tabel 4.2 is bij een aantal

wijzigingen van de inhoud van de wadi's en het IT-riool aangegeven welke invloed dit heeft op de benodigde verbreding van de A-watgang.

**Tabel 4.2: Invloed inhoud wadi's en IT-riool op benodigde verbreding A-watgang**

<i>Wijziging maatvoering plan</i>	<i>Verbreding A-watgang [m]</i>
Gemiddelde waterdiepte wadi's 0,15 m i.p.v. 0,30 m	5.5
Gemiddelde waterdiepte wadi's 0,35 m i.p.v. 0,30 m	0.1
Diameter IT-riool 0,315 i.p.v. 0,4 m	2.3

De gemeente Heumen en Waterschap Rivierenland zijn bezig met een plan voor waterberging voor Heumen Noord Fase II en voor de bestaande kern van Heumen. Door de A-watgang meer te verbreden dan benodigd voor Fase III kunnen deze wateropgaven gecombineerd worden.

### 4.3 Afvalwater

Ten aanzien van afvalwater dient te voldaan worden aan de volgende eisen:

- Het afvalwaterstelsel mag in geen geval overstorten op het hemelwaterriool of oppervlaktewater;
- Er mag geen hemelwater aangesloten worden op het DWA-stelsel;
- Diameter minimaal 250 mm;
- DWA-leidingen hebben een gronddekking van minimaal 1,20 m;
- Maximale afstand tussen inspectieputten is 60 meter;
- Bodemverhang beginriolen (1 tot 150 m) 1:250;
- Bodemverhang overige riolen (150 tot 450 m) 1:500;
- Bodemverhang overige riolen (langer dan 450 m) 1:750.

Het DWA-stelsel van Heumen Noord III wordt aangesloten op het bestaande stelsel van Heumen. Via dit stelsel wordt het afvalwater van Heumen Noord III afgevoerd naar de afvalwaterzuivering.

Vlak bij het plangebied ligt een bergbezinkleiding met daarachter een overstort op de A-watgang. Het is niet gewenst om het afvalwater van Heumen Noord III vlak bij deze overstort aan te sluiten op het bestaande stelsel, omdat de kans dan groot is dat dit vuile water bij hevige regenval in oppervlaktewater terecht komt. De aansluiting van Heumen Noord III zal dus meer richting het zuiden gemaakt moeten worden. De gemeente heeft voorgesteld om dit te doen in de Looistraat ter plekke van put 20065. Er zal een persleiding aangelegd moeten worden naar dit punt en in het plangebied wordt een gemaal geplaatst. De riolering binnen het plangebied voert het afvalwater van de huishoudens onder vrij verval af naar dit gemaal.

## 5 WATERPARAGRAAF

Aan de noordzijde van de kern Heumen wordt het nieuwe woongebied Heumen Noord III ontwikkeld. Het plangebied is circa 4 hectare groot en is momenteel in gebruik als landbouwgrond. In het gebied komen maximaal 90 grond gebonden woningen.

Ten aanzien van de geohydrologische situatie geldt het volgende:

- De maaiveldhoogte loopt van oost naar west op van 9,3 m +NAP naar 9,9 m +NAP;
- Aan de oostelijke grens van het plangebied ligt een droogvallende A-watergang die tevens de hoofdafvoer van Heumen is;
- De bodem bestaat uit een kleiige laag van circa 1,5 meter met daaronder een zeer goed doorlatend pakket van zand en grind;
- De grondwaterstanden zakken in droge perioden uit tot ca. 7,5 m +NAP;
- De gemiddeld hoogste grondwaterstand (GHG) in het plangebied is conform de grondwatertrappen uit de bodemkaart circa 0,8 m –mv.

### *Omgaan met grondwater, ontwatering*

Omdat de grondwaterstanden diep genoeg staan, is ophoging van het maaiveld of drainage niet nodig om de gewenste ontwatering te verkrijgen.

### *Omgaan met hemelwater, afwatering*

Infiltratie van hemelwater is goed mogelijk in het waterdoorlatende bodempakket onder de kleilaag. Het hemelwater van Heumen Noord Fase II wordt aangesloten op een IT-riool onder de wegen. Het hemelwater kan via het IT-riool infiltreren naar de bodem. Bij grotere buien stort het IT-riool over op de wadi's en als de wadi's vol zijn storten deze over op de A-watergang.

Conform het beleid van Waterschap Rivierenland dient er ter compensatie van de toename aan verharding voldoende waterberging binnen het plan aanwezig te zijn. De ruimte voor waterberging wordt binnen het plangebied gevonden in het IT-riool, de wadi's en de te verbreden A-watergang. Het plan is op basis van de huidige stedenbouwkundige schets doorgerekend conform de vuistregels van het Waterschap en bij verbreding van de A-watergang met 1,5 meter is er voldoende waterberging. Bij de verdere uitwerking van het plan kunnen uitgangspunten en maatvoeringen wijzigen waardoor de A-watergang meer of minder verbreed moet worden.

De gemeente Heumen en Waterschap Rivierenland zijn bezig met een plan voor waterberging voor Heumen Noord Fase II en voor de bestaande kern van Heumen. Wellicht wordt de A-watergang meer verbreed dan benodigd voor Fase III, zodat deze wateropgaven gecombineerd kunnen worden.

### *Omgaan met afvalwater*

Het afvalwater van Heumen Noord III wordt via een persleiding aangesloten op het bestaande stelsel van Heumen. In het plangebied wordt een gemaal geplaatst. De riolering binnen het plangebied voert het afvalwater van de huishoudens onder vrij verval af naar dit gemaal.

## 6 COLOFON

---

Opdrachtgever	: Klokontwikkeling
Project	: Heumen Noord Fase III
Dossier	: BA5636-100-100
Omvang rapport	: 19 pagina's
Auteur	: Evert de Lange
Interne controle	: Annelies Straatman
Projectleider	: Evert de Lange
Projectmanager	: Marco de Kraker
Datum	: 2 december 2011
Naam/Paraaf	:

---

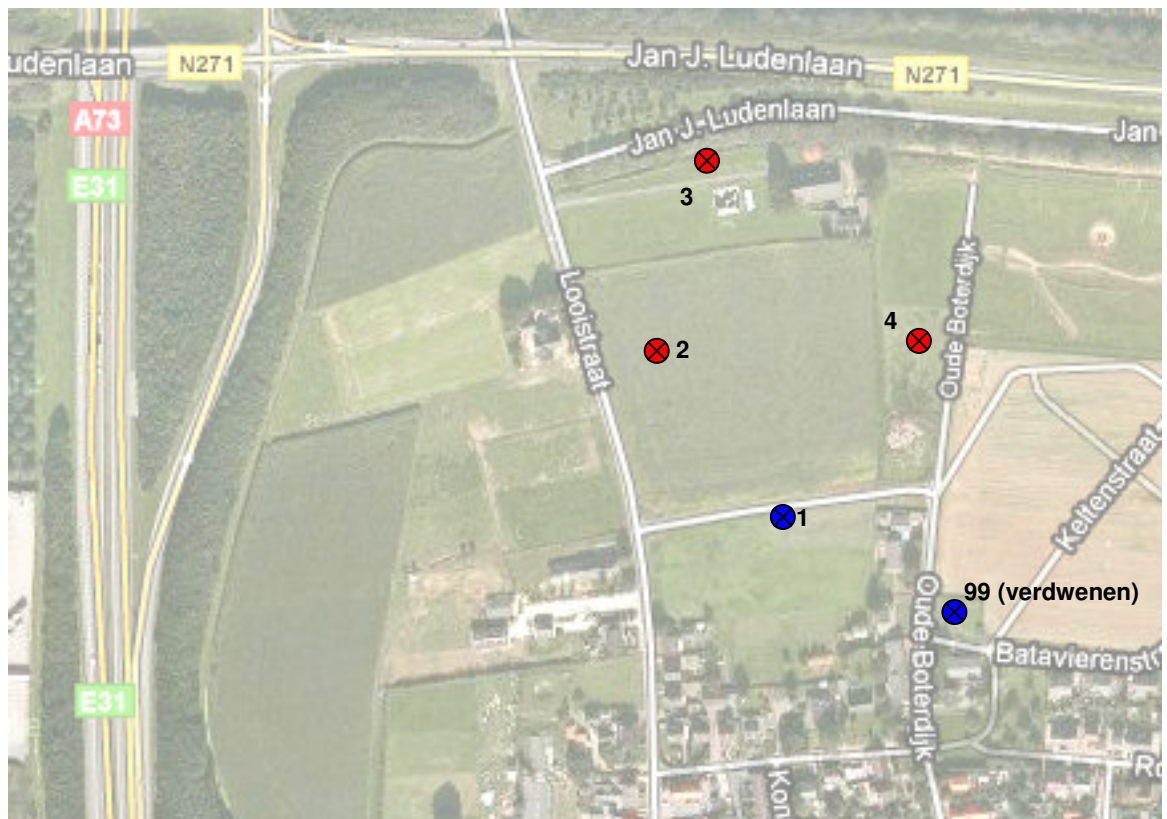
**DHV B.V.**



*Ruimte en Mobiliteit  
Verlengde Kazernestraat 7  
7417 ZA Deventer  
Postbus 927  
7400 AX Deventer  
T (0570) 63 93 00  
F (0570) 63 93 01  
E [deventer@dhv.com](mailto:deventer@dhv.com)  
[www.dhv.com](http://www.dhv.com)*



**BIJLAGE 1      Locaties boringen**





-  Peilbuis
-  Geotechnische boring

**BIJLAGE 2    Boorprofielen**

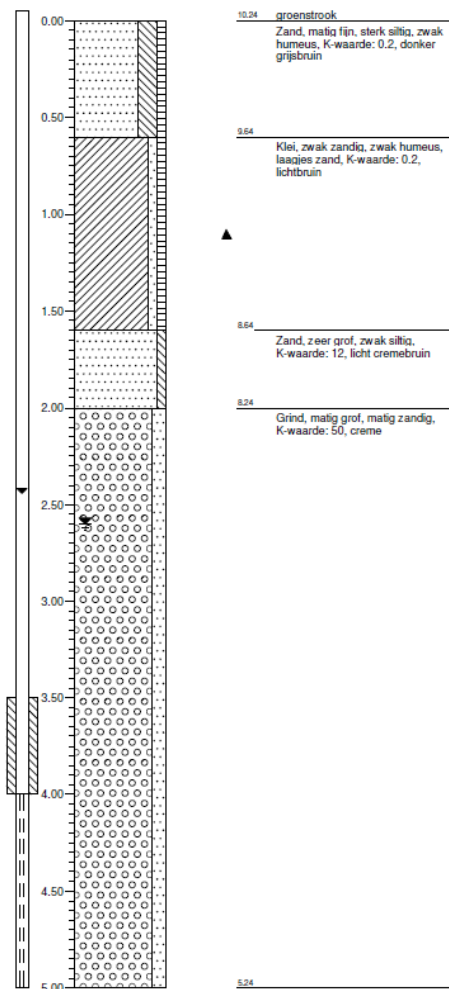


## Rapportage Boorprofielen

Opdrachtgever: DHV bv  
 Uw projectcode: BA5636-100-100  
 Uw projectnaam: HEUMEN NOORD III

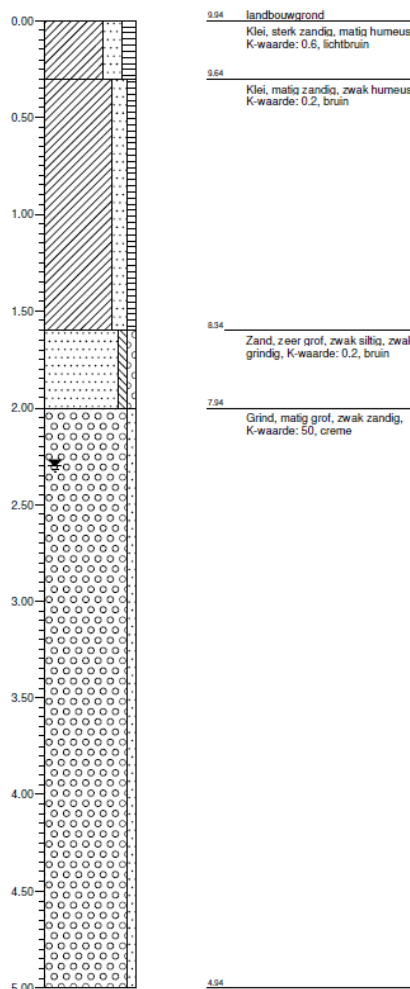
### Meetpunt: 01

Datum: 05/10/2011  
 X: 186406.8  
 Y: 420002.1  
 GHG (cm-mv): niet zichtbaar  
 GLG (cm-mv): niet zichtbaar  
 Mv-hoogte (m+NAP): 10.245  
 GWS: 260



### Meetpunt: 02

Datum: 05/10/2011  
 X: 186344.2  
 Y: 420070.9  
 GHG (cm-mv): niet zichtbaar  
 GLG (cm-mv): niet zichtbaar  
 Mv-hoogte (m+NAP): 9.939  
 GWS: 230



Boorprofiel uitgetekend conform NEN 5104  
 Schaal 1: 30  
 Autorisatie:

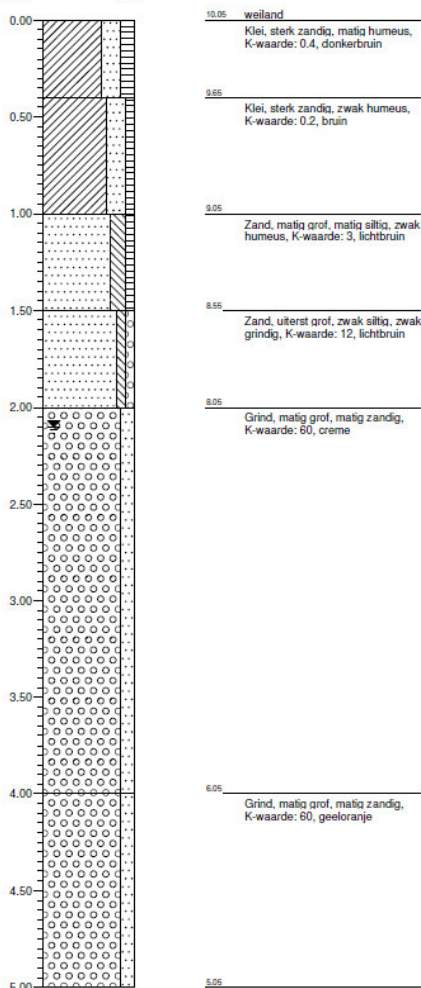


## Rapportage Boorprofielen

Opdrachtgever: DHV bv  
 Uw projectcode: BA5636-100-100  
 Uw projectnaam: HEUMEN NOORD III

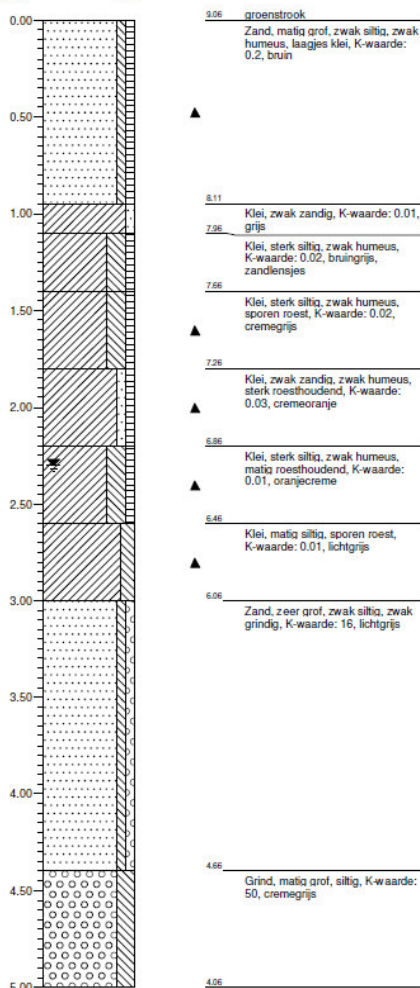
### Meetpunt: 03

Datum: 05/10/2011  
 X: 186359  
 Y: 420188.5  
 GHG (cm-mv): niet zichtbaar  
 GLG (cm-mv): niet zichtbaar  
 Mv-hoogte (m+NAP): 10.051  
 GWS: 210



### Meetpunt: 04

Datum: 05/10/2011  
 X: 186492.1  
 Y: 420107  
 GHG (cm-mv): niet zichtbaar  
 GLG (cm-mv): niet zichtbaar  
 Mv-hoogte (m+NAP): 9.057  
 GWS: 230



Boorprofiel uitgetekend conform NEN 5104  
 Schaal 1: 30  
 Autorisatie:

**BIJLAGE 3 Doorlatendheidsmeting**

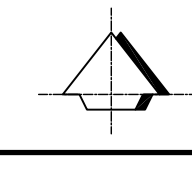
Doorlatendheidsmeting					
BA5636-100-100 Heumen Noord fase III					
Datum: 05-10-2011		veldwerker: Sebastiaan de Jonge			
<b>boring 02</b> diepte: 1-2 m-mv, gws: 2,30 m-mv, diameter korf: 80 mm					
gebruikte hoeveelheid water: 10 liter					
	meting 1	meting 2	meting 3	doorlatendheid	
seconden	gws cm-mv	gws cm-mv	gws cm-mv		
0	120	37	20	meting 1	3 m/d
10	129	56	25.4	meting 2	5 m/d
20	133	66	40	meting3	3 m/d
30	135	71.5	42.5		
40	138	77.5	45.5		
50	140	81.5	48		
60	141	85.2	50		
1min10	143	90	51.6		
1min20	144	x	53.2		
1min30	144.5	94.2	55.8		
1min40	145.4	97	56.7		
1min50	146.5	98.5	58		
2min00	147.3	100	59.2		
2min10	148.5	102.2	61.4		
2min20	149	104.2	62.3		
2min30	150	105.8	63		
2min40	150.3	106.7	65		
2min50	151.2	107.8	66		
3min00	152	109.3	67.5		
<b>boring 03</b> diepte: 1-2 m-mv, gws: 2,30 m-mv, diameter korf: 80 mm					
gebruikte hoeveelheid water: 10 liter					
	meting 1	meting 2	meting 3	doorlatendheid	
seconden	gws cm-mv	gws cm-mv	gws cm-mv		
0	132	88.7	60.4	meting 1	7 m/d
10	140	102.2	67.6	meting 2	7 m/d
20	148	110.1	88	meting3	7 m/d
30	153	118.8	96.3		
40	155.5	122.9	103		
50	158.3	125.8	107		
60	160.2	130.3	110		
1min10	163	134	113.3		
1min20	164.9	136.8	116		
1min30	167	139.9	117.9		
1min40	165.5	141.3	119.8		
1min50	170	144.4	121.5		
2min00	172	145.2	123		
2min10	175	146.4	124		
2min20	176.3	147.8	125		
2min30	177.7	149	126		
2min40	179.8	150.2	127		
2min50	182.3	151.4	127.9		
3min00	183.6	152.9	128		

**BIJLAGE 4    Hoogtemeting**



Bossage en struiken niet te meten

bossage n.t.m.



Maatstab 1:500