

# **Uitbreidingslocatie 'De Berghorst' te Enter**

Waterhuishouding- en rioleringsplan

Definitief

Gemeente Wierden

Grontmij Nederland bv  
Zwolle, 12 oktober 2007

# Verantwoording

**Titel** : Uitbreidingslocatie 'De Berghorst' te Enter  
**Subtitel** : Waterhuishouding- en rioleringsplan  
**Projectnummer** : 231098  
**Referentienummer** : 11/99035167  
**Revisie** : D1  
**Datum** : 12 oktober 2007

**Auteur(s)** : Ing. R.C. Kloosterman  
**E-mail adres** : ruud.kloosterman@grontmij.nl  
**Gecontroleerd door** : Ing. F.J. Fokkema Msc.  
**Paraaf gecontroleerd** :  
**Goedgekeurd door** : Ing. S. Kamminga  
**Paraaf goedgekeurd** :  
**Contact** : Noordzeelaan 50  
8017 JW Zwolle  
Postbus 1364  
8001 BJ Zwolle  
T +31 38 499 16 00  
F +31 38 422 76 97  
E oost@grontmij.nl  
I www.grontmij.nl

# Inhoudsopgave

1	Inleiding.....	4
1.1	Algemeen.....	4
1.2	Doorlopen proces.....	4
1.3	Opbouw rapport.....	5
2	Uitgangspunten en randvoorwaarden .....	6
2.1	Algemeen.....	6
2.2	Bouwrijp maken / grondwatersysteem.....	6
2.3	Goten.....	6
2.4	Wadi.....	7
2.4.1	Bergingscapaciteit.....	7
2.5	Afvalwatersysteem .....	7
2.6	Voorlichting en bewustwording.....	7
3	Ontwerp hemelwatersysteem.....	9
3.1	Algemeen.....	9
3.2	Toekomstige weghoogtes en vloerpeilen.....	9
3.3	Verhard oppervlak .....	9
3.4	Ontwerp goten .....	10
3.5	Ontwerp wadi's.....	11
3.5.1	Aanlegelisen wadi's.....	12
3.6	Bermpassages .....	13
3.7	Advies bouwrijp maken .....	14
4	Ontwerp riolering.....	15
4.1	Algemeen.....	15
4.2	Ontwerp vuilwaterstelsel .....	15
4.2.1	Gemaal 'De Berghorst' .....	15
4.2.2	Afvalwaterhoeveelheden .....	15
4.2.3	Lozingspunt .....	15
4.3	Ontwerp regenwaterriool .....	15

Bijlage 1: Toekomstige weghoogtes en vloerpeilen

Bijlage 2: Ontwerp hemelwatersysteem

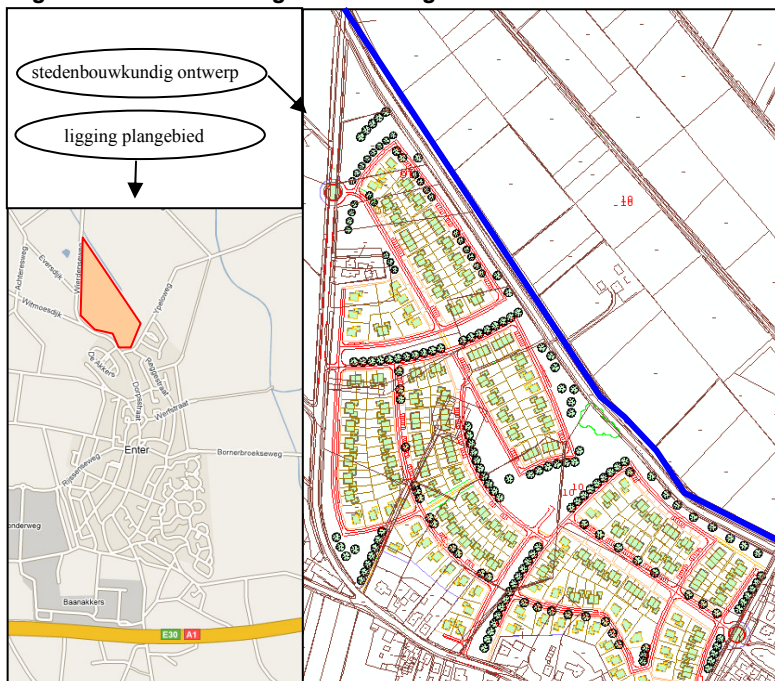
Bijlage 3: Ontwerp riolering

# 1 Inleiding

## 1.1 Algemeen

De gemeente Wierden heeft Grontmij opdracht gegeven om het ontwerp van de waterhuishouding en riolering voor de uitbreidingslocatie 'Berghorst' in Enter uit te werken. Het plangebied bestaat uit een woongebied van circa 17 ha en is ten noorden van Enter gelegen, grenzend aan de Wierdenseweg en aan de Ypeloweg. Ten oosten van het plangebied grenst de watergang 'De Entergraven' aan het plangebied. De watergang is in het beheer van Waterschap Regge en Dinkel.

**Figuur 1.1** Uitbreidingslocatie Berghorst



## 1.2 Doorlopen proces

Door Grontmij is in juni 2006 voor plangebied de Berghorst een geohydrologisch onderzoek uitgevoerd waarin naast de huidige geohydrologische situatie ook waterhuishoudkundige uitgangspunten voor het ontwerp zijn beschreven. Voor een beschrijving van de huidige geohydrologische situatie wordt verwezen naar het rapport 'Geohydrologisch onderzoek, plangebied de Berghorst' van 15 juni 2006 en met als documentnummer 130-141-752-'06.

Voordat gestart is met de uitwerking van de waterhuishouding en riolering is het stedenbouwkundig ontwerp getoetst. Deze toetsing is ingegaan op de volgende onderdelen:

- de bergingscapaciteit langs 'De Entergraven';
- de beschikbare bergingscapaciteit van wadi's;
- mogelijkheden van bovengrondse hemelwaterafvoer naar wadi's;

Op basis van de toetsing is in overleg met Waterschap Regge en Dinkel besloten dat het stedebouwkundig ontwerp geschikt is om wadi's toe te passen. De wadi's kunnen voldoende hemelwater bergen voordat (vertraagd) wordt afgevoerd naar de watergang 'De Entergraven'. Het hemelwater afkomstig van de woningen en het wegoppervlak gelegen langs 'De Entergraven' mag afvoeren op een bermassage opgenomen in het nieuwe profiel van 'De Entergraven'.

### **1.3 Opbouw rapport**

In het onderhavige rapport zijn in hoofdstuk twee de waterhuishoudkundige uitgangspunten en randvoorwaarden voor het ontwerp beschreven. In hoofdstuk 3 en 4 is het ontwerp van het hemel- en vuilwatersysteem nader uitgewerkt. In de bijlagen zijn de overzichtstekeningen met het ontwerp van het hemel- en vuilwatersysteem weergegeven.

## 2 Uitgangspunten en randvoorwaarden

### 2.1 Algemeen

De verantwoordelijkheid voor het kwantitatieve beheer en onderhoud van het stedelijk watersysteem in de stedelijke gebieden ligt bij de gemeente, het waterschap of bij een combinatie van beide partijen. In overleg met beide partijen zijn de wensen en eisen met betrekking tot het watersysteem en -keten vastgelegd (watertoetraject).

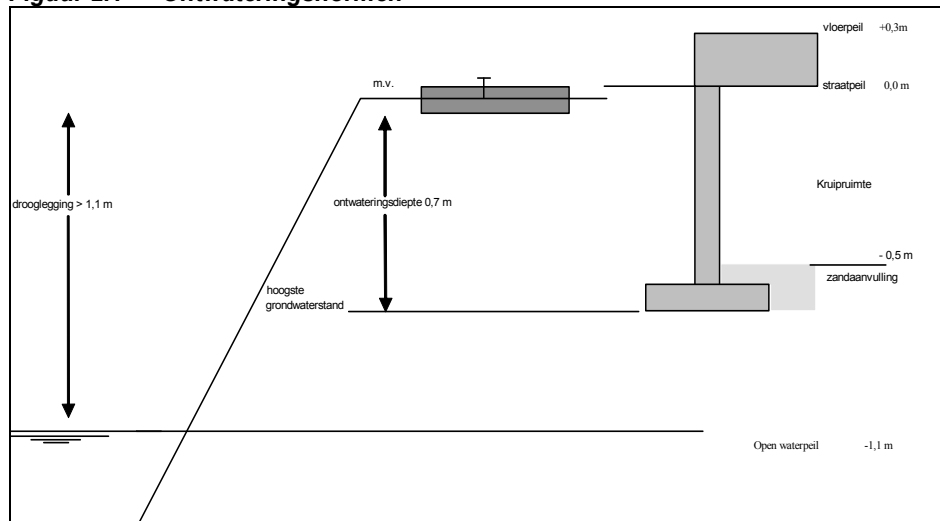
In de onderstaande paragrafen wordt aandacht besteed aan de uitgangspunten en randvoorwaarden en ontwerpnormen voor het bouwrijp maken, het (hemel)watersysteem en het afvalwatersysteem.

### 2.2 Bouwrijp maken / grondwatersysteem

Bij het vaststellen van de minimale wegpeilen zijn de volgende algemene randvoorwaarden gehanteerd:

- aansluiten op bestaande wegen in de aanliggende gebieden;
- voldoen aan geldende ontwateringsnormen:
  - wijkwegen: grondwaterstand 0,7 m-mv;
  - openbaar groen; grondwaterstanden 0,5 m-mv;
  - woningen met kruipruimte: grondwaterstand maximaal 1,0 m – onder vloerpeil (overschrijding per jaar gedurende maximaal 14 dagen);
- een minimale drooglegging van 1,1 m;
- de weg dient lager te liggen dan de omliggende kavels.

**Figuur 2.1** Ontwateringsnormen



### 2.3 Goten

Het hemelwater dat op de daken valt dient naar de voorzijde van de woning te worden getransporteerd, waarbij het hemelwater bovengronds wordt afgevoerd naar de straat. Vervolgens is oppervlakkige afvoer middels molgoten richting de wadi vereist.

Bij het dimensioneren van de goten zijn de volgende uitgangspunten gehanteerd:

- maximum lengte is 150 m;
- minimum verhang is 3 ‰ (gewenst > 4 ‰);
- geen haakse bochten (maximaal 135°);
- het hemelwater dat op de daken valt dient naar de voorzijde van de woning te worden getransporteerd;
- de goten worden berekend met de formule van Chezy waarbij een intensiteit van 30 l/sec/ha is gehanteerd. De mate van overlast is vervolgens bepaald aan de hand van een bui van 60 l/sec/ha.

## 2.4 Wadi

In de wadi zorgt een onderliggende goed doorlatende koffer met een drain voor een goede werking (ledigingstijd < 24 u) van de wadi. Om een goede werking te garanderen wordt verwezen naar paragraaf 3.5.1 'Aanlegvoorschriften wadi's' en paragraaf 3.7 'Advies bouwrijp maken'.

Ten tijde van extreme neerslagsituaties kan hemelwater na berging overlopen op de watergang 'De Entergraven'. De wadi's worden vlak aangelegd om een gelijkmatig over het oppervlak verdeelde infiltratie te bewerkstelligen. Verder worden de volgende ontwerpuitgangspunten gehanteerd bij de detaillering:

- streven naar een minimale breedtemaat van 4 m (beheertechnisch);
- minimaal talud 1 : 3;
- bodemdiepte 0,3 m waarvan 0,1 m waking;
- geen ondergrondse aansluitingen op de wadi;
- de wadi's bestaan uit gras, hierbij is het van belang dat het gras machinaal gemaaid en afgevoerd kan worden. Ook dient een goed toegankelijke inrit voor het maaien aanwezig te zijn.

### 2.4.1 Bergingscapaciteit

In het plangebied is geen open water gecreëerd ten behoeve van hemelwaterberging. De wadi's dienen minimaal 40 mm te kunnen bergen zodat extreme neerslagsituaties (T=50 situatie) opgevangen kunnen worden in het plangebied.

## 2.5 Afvalwatersysteem

Voor het ontwerp van het vuilwaterstelsel is aansluiting onder vrijverval op het gemengd riool in de Wierdensedweg en de Ypeloweg niet haalbaar. Het plangebied zal met behulp van een nieuw te plaatsen gemaal via een persleiding moeten afvoeren naar een bestaand riool/gemaal.

Voor het ontwerp van het vuilwaterstelsel is gebruik gemaakt van onderstaande uitgangspunten en richtlijnen:

- minimale buisafmeting is beton 200/300 mm (eivormig profiel);
- een minimale dekking op de buis van 1,1 m (1,2 m is gewenst in verband met de huisaansluitingen);
- bodemverhang beginriolen 4‰, eindriolen 2‰;
- gemiddelde woningbezetting is 3,0 inwoners;
- gemiddelde aanvoer vuilwater 120 l/(inw\*dag);
- maximale aanvoer vuilwater 12,0 l/(inw\*h).

Aandachtspunt zijn de kruisingen van het vuilwaterriool met eventueel andere rioleringen.

## 2.6 Voorlichting en bewustwording

Om de kwaliteit van het afstromende hemelwater niet te verslechteren worden de volgende maatregelen voorgesteld.

- Geen toepassing van zink, koper en lood. Daar waar producten (die deze parameters bevatten) in aanraking komen met regenwater dienen zij te worden vervangen door niet uitlogende materialen.

- Voorkomen van foute aansluitingen, door hemelwater vanaf percelen bovengronds af te laten voeren.
- Minimaliseren toepassing bestrijdingsmiddelen, strooizout en dergelijke.
- Voorlichting en bewustwording van de bewoners met betrekking tot de infiltratie van regenwater is een belangrijk onderwerp. Hierbij dient gedacht te worden aan het plaatsen van borden bij het binnengaan van de wijk, het toepassen van waaierkolken, autowasplaatsen en een alerte houding van de gemeente Wierden.



## 3 Ontwerp hemelwatersysteem

### 3.1 Algemeen

In dit hoofdstuk is nader ingegaan op de detaillering van de waterhuishouding. Er wordt aandacht besteed aan de te hanteren weg- en vloerpeilen en de details van de goten en de wadi's.

#### *Het hemelwatersysteem*

*Vanaf de woningen wordt hemelwater afkomstig van het dak bovengronds afgevoerd naar de weg. Het afvoerend oppervlak van de wegen en de parkeerplaatsen en opritten voeren via goten af naar de wadi's. Als de berging in de wadi's is benut voert het overtollige hemelwater via een overloop af op de watergang 'De Entergraven'.*

### 3.2 Toekomstige weghoogtes en vloerpeilen

Door Grontmij zijn de bestaande maaiveldhoogtes ingemeten. Het huidige maaiveld loopt af richting de watergang 'De Entergraven'. Om bovengronds hemelwater af te voeren richting de wadi's moet een voldoende groot wegverhang worden gecreëerd. Naast het te realiseren wegverhang moet de ontwateringsnorm onder de weg (0,7 m-wegpeil) overal worden gehaald ten opzichte van de optredende gemiddeld hoogste grondwaterstand.

Voor de toekomstige weghoogte moet rekening worden gehouden met ophoging van het terrein variërend van 0,0 tot 0,5 m. Dit resulteert in een minimaal wegpeil van NAP +9,30 m tot maximaal NAP + 10,35 m NAP. De exacte hoogteligging (goothoogtes) is in bijlage 1 weergegeven.

Om een goede vuilwaterafvoer vanaf de woningen naar het openbare riool te realiseren wordt een vloerpeil geadviseerd die ten minste 0,20 m boven de kruin van de weg komt te liggen. De kruin van de weg is hier gedefinieerd als het hoogste punt van de rijbaan. In bijlage 1 zijn de vloerpeilen eveneens aangegeven.

De achterpaden worden lager aangelegd als de omliggende woningen. Bovengrondse afvoer via een goot naar de openbare weg is wenselijk maar niet overal haalbaar. Geadviseerd wordt om daar waar geen goot toepasbaar is enkele infiltratiekolken te plaatsen. Een drainageleiding aangesloten op de drain onder de wadi kan voor de afvoer bij hevige neerslag zorgen. Naast infiltratiekolken kan ook gekozen worden voor waterdoorlatende bestrating. Aandachtspunt is dan wel de afvoer bij hevige neerslag. De bergingscapaciteit van de bodem moet voldoende groot zijn.

### 3.3 Verhard oppervlak

Het plangebied is opgedeeld in verschillende afwateringsgebieden afvoerend naar de wadi's en de berm passages. In tabel 3.1 zijn de verharde oppervlakken per afwateringsgebied opgenomen.

**Tabel 3.1 Verharde oppervlakken per afwateringsgebied**

	Dak oppervlak [m <sup>2</sup> ]	Wegen, trottoirs, P-vakken [m <sup>2</sup> ]	Totaal
Wadi I	576	455	1031
Wadi II	895	900	1795
Wadi III	2676	2295	4971
Wadi IV	5362	3829	9191

	Dak oppervlak [m <sup>2</sup> ]	Wegen, trottoirs, P-vakken [m <sup>2</sup> ]	Totaal
Wadi V	1880	1605	3485
Wadi VI	576	425	1001
Wadi VII	3895	3875	7770
Wadi VIII	965	1215	2180
Wadi IX	1880	2000	3880
Wadi X	2700	2160	4860
Wadi XI	7673	4925	12598
Wadi XII	1572	1370	2942
Wadi XIII	1555	1480	3035
Bermpassage A	1865	2460	4325
Bermpassage B	1180	1440	2620
<b>Totaal</b>	<b>35400</b>	<b>30754</b>	<b>65684</b>

Uitgaande van een bruto oppervlak van circa 17,0 ha voor het woongebied kan uit bovenstaande tabel worden afgeleid dat het verharde oppervlak circa 38% bedraagt.

### 3.4 Ontwerp goten

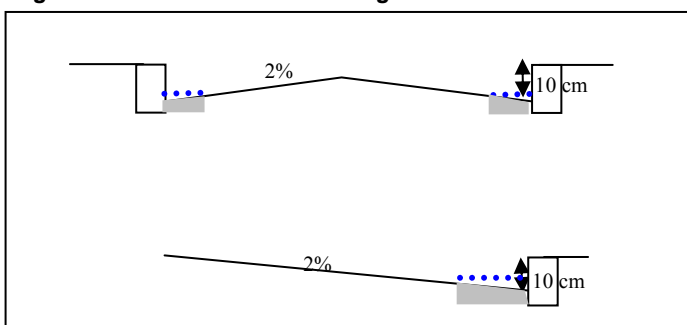
De molgoten in het plangebied zullen het hemelwater afvoeren van de woningen naar de wadi's. Afhankelijk van het afvoerend verhard oppervlak en het beschikbare wegverhang variëren de dimensies van de goten om een juiste afvoer te kunnen garanderen.

De wegen in het plangebied worden op één oor of met een tonrond-profiel aangelegd (zie figuur 3.1). De goten zijn zo gelegen dat kruisingen van wegen met goten worden voorkomen. In bijlage 2 zijn de goten en afwateringsrichting van de wegen aangegeven.

De toekomstige weghoogtes hebben een gootverhang van  $\geq 4\%$ . Het aangesloten verharde oppervlak op de afvoergoten varieert van 1200 m<sup>2</sup> tot circa 1750 m<sup>2</sup>. Bij een intensiteit van 30 l/sec/ha is een gootafmeting van 0,70 m breed en 0,055 m diep nodig om 1750 m<sup>2</sup> afvoerend oppervlak in de goot af te kunnen voeren.

Geadviseerd wordt om voor 'De Berghorst' één type goot te realiseren van 0,55 m breed en 0,05 m diep. Bij deze afmeting zullen bij de relatief zwaar belaste goten ( $> 1400$  m<sup>2</sup>) de wegen deels als afvoergoot worden benut. De waterhoogte die buiten de goot optreedt bij een bui van 60 l/sec/ha is  $\leq 0,05$  m waardoor geen overlast zal optreden (zie figuur 3.1). Onder overlast wordt verstaan, een situatie waarin hemelwater buiten het straatprofiel kan optreden en dus op particulier terrein.

**Figuur 3.1** Situatie afvoer via goten



Bij één locatie blijkt de gootafstand tot aan de wadi groter te zijn dan 150 m waardoor een goede afvoer niet gegarandeerd kan worden. Voorgesteld wordt om het hemelwater hier via waaierkolken af te voeren naar de wadi. Een kolk uitkomend op de bodem van de wadi werkt vervolgens als overloop (zie verder hoofdstuk 4).

Langs de wadi's worden ook goten aangelegd die op verschillende locaties afwateren op de wadi's. Hierdoor wordt een gecontroleerde afvoer op de wadi bewerkstelligd. Om uitspoeling te voorkomen wordt geadviseerd om grasbetontegels toe te passen als uitstroomvoorziening.

### 3.5 Ontwerp wadi's

In het plangebied liggen dertien wadi's, waar het hemelwater wordt geborgen en geïnfiltreerd. In tabel 4.2 is een inschatting gemaakt van de belasting van de wadi's op basis van het aangesloten verhard oppervlak. Als het verharde oppervlak groter is dan vijftien maal het bodemoppervlak van de wadi, wordt geadviseerd aanvullende maatregelen te nemen om te voorkomen dat de wadi te zwaar wordt belast. Bij een te zware belasting is het functioneren van de wadi niet gewaarborgd (bron: 'Wadi's aanbevelingen voor ontwerp, aanleg en beheer', RIONED).

**Tabel 3.2 Belasting van wadi's**

Wadi	Lengte wadi [m]	Bodembreedte [m]	Bodemoppervlak wadi [m <sup>2</sup> ]	Aangesloten oppervlak [m <sup>2</sup> ]	Belasting 1:	Aanvullende maatregelen
I	80	4	320	1031	3	NEE
II	40	4	160	1795	11	NEE
III	200	4	800	4971	6	NEE
IV	110	5	550	9191	17	JA
V	80	5	400	3485	9	NEE
VI	70	4	280	1001	4	NEE
VII	160	10	1600	7770	5	NEE
VIII	90	10	900	2180	2	NEE
IX	160	4	640	3880	6	NEE
X	120	4	480	4860	10	NEE
XI	140	5,5	770	12598	16	JA
XII	50	4	200	2942	15	NEE
XIII	60	4	240	3035	13	NEE

De wadi's zijn voldoende ruim ontworpen waardoor er geen sprake is van een overbelasting door te veel aangesloten verhard oppervlak. Alleen de wadi's IV en XI zitten net boven de grens van de maximale belasting. Geadviseerd wordt om de wadi's in te zaaien met een grasmengsel bestand tegen langdurige inundatie. Daarnaast worden de wadi's met gelijke bodemhoogte met elkaar verbonden waardoor de belasting wordt verdeeld en de bergingscapaciteit beter wordt benut.

In tabel 3.3 is de beschikbare berging in de wadi's weergegeven.

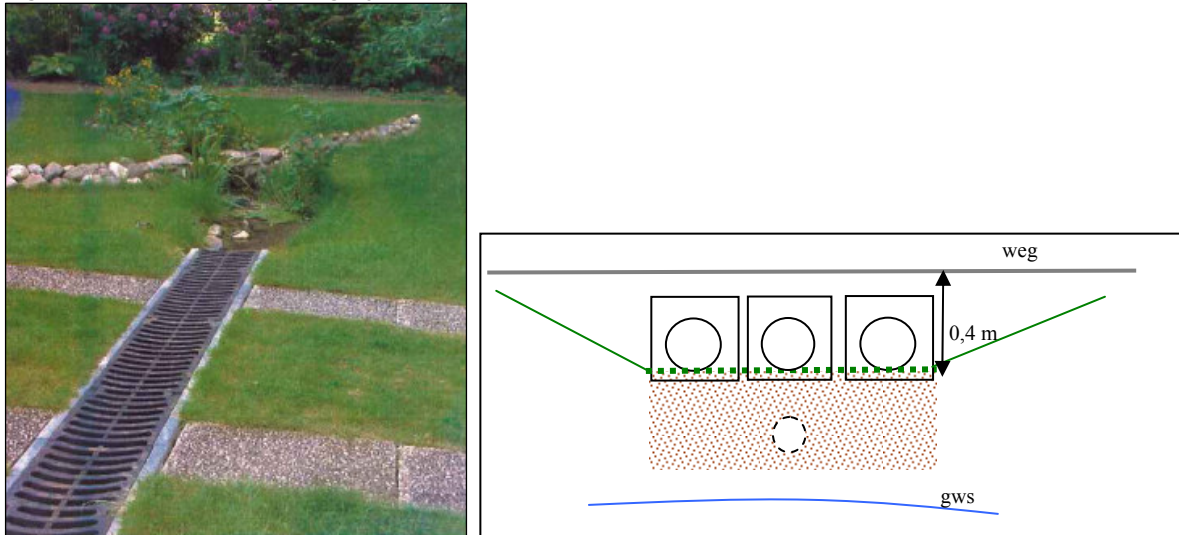
**Tabel 3.3 Bergingscapaciteit wadi's**

Wadi	Bodemoppervlak wadi [m <sup>2</sup> ]	bergingsdiepte (m)	Talud 1:	Aangesloten verhard oppervlak [m <sup>2</sup> ]	Beschikbare berging [m <sup>3</sup> ]	Beschikbare berging [mm]
I	320	0,3	3	1031	118	114,1
II	160	0,3	3	1795	59	32,8
III	800	0,3	3	4971	294	59,1
IV	550	0,3	3	9191	195	21,2
V	400	0,3	3	3485	142	40,6
VI	280	0,3	3	1001	103	102,8
VII	1600	0,3	3	7770	523	67,3
VIII	900	0,3	3	2180	294	135,0
IX	640	0,3	3	3880	235	60,6
X	480	0,3	3	4860	176	36,3
XI	770	0,3	3	12598	269	21,3
XII	200	0,3	3	2942	74	25,0
XIII	240	0,3	3	3035	88	29,1
<b>Totaal</b>				<b>58793</b>	<b>2569</b>	<b>44,0</b>

Aandachtspunten bij weergegeven bergingscapaciteit.

- Boven de bergingsdiepte zit nog 0,10 m waking.
- De beschikbare berging is inclusief taluds.
- De wadi's halen de 40 mm berging niet overal. In het ontwerp zijn de wadi's met gelijke bodemhoogtes met elkaar verbonden zodat de wadi's met een overcapaciteit beter worden benut.

**Figuur 3.2** Verbindingsmogelijkheden wadi's

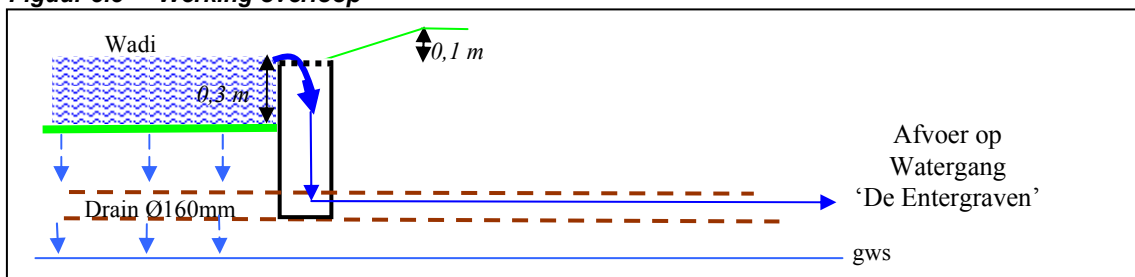


Roostergoot

Betonnen riolen (vierkant ten behoeve van verkeersbelasting)

In figuur 3.3 is het werkingsprincipe van de overloop weergegeven. Een standaard waaierkolk volstaat als overloop. De kolk voert via de drain af naar het oppervlaktewater. De drain zorgt naast het transport van overstortend hemelwater ook voor een snelle lediging van de wadi. Ten tijde van extreem hoge grondwaterstanden zal de drain nog grondwater kunnen afvoeren (de drain ligt ongeveer op de gemiddeld hoogste grondwaterstand).

**Figuur 3.3** Werking overloop



In bijlage 2 is het ontwerp van de wadi's met bodemhoogtes, benodigde diameters en overloophoogtes weergegeven.

### 3.5.1 Aanlegereisen wadi's

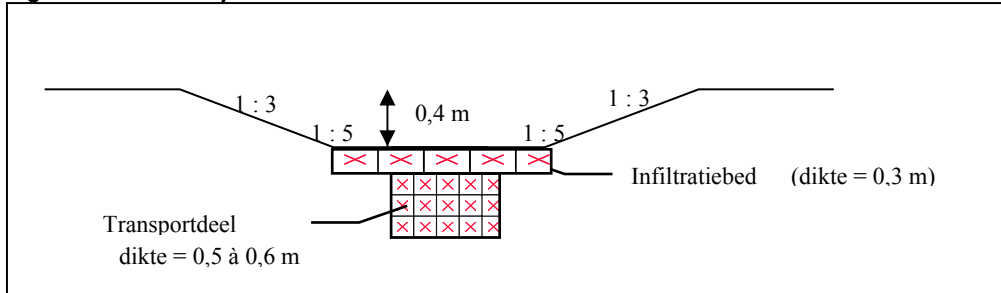
Voor de wadi's gelden aanlegereisen. Op basis van de eisen ten aanzien van de infiltratiesnelheid wordt de volgende samenstelling voor het infiltratiebed (zie figuur 3.4) geadviseerd.

- Matig fijn tot matig grof zand met een M50-cijfer van circa 200  $\mu\text{m}$ .
- Gehalte aan organisch materiaal circa 2 à 3%. Organisch materiaal bestaat in verschillende kwaliteiten. Voor deze toepassing dient uit te worden gegaan van redelijk stabiel organisch materiaal (dus geen vers materiaal).
- Lutumgehalte dient beperkt te zijn, dat is minder dan 1 à 2%.

- Bekalken kan de stabiliteit van de bodem verhogen en kan daardoor verslepen tegengaan. Tevens heeft bekalken tot gevolg dat de pH verhoogd wordt, waardoor de mobiliteit van de meeste metalen afneemt. De benodigde hoeveelheid kalk en de soort kan bepaald worden met methodiek zoals deze voor bemestingsadviezen wordt gehanteerd.

De koffer met drainage (transportdeel) moet met goed doorlatend materiaal worden aangevuld. Voor het transportdeel wordt de samenstelling aangehouden: organisch materiaal < 0,5%, lutum < 1 á 2% en een  $M_{50}$ -cijfer van circa 230  $\mu\text{m}$ .

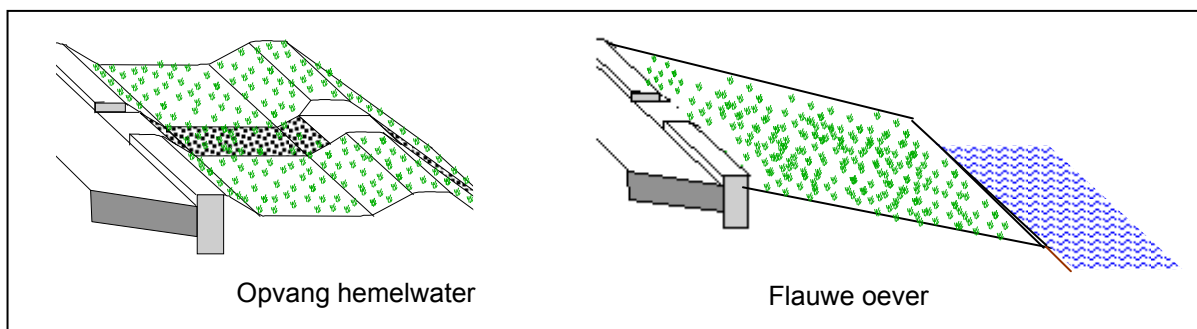
**Figuur 3.4** Principe doorsnede wadi



Voor de wadi's geldt dat deze horizontaal dienen te worden aangelegd. Worden de wadi's niet horizontaal aangelegd, dan kan de berekende berging niet worden gegarandeerd. Tevens zal de infiltratiesnelheid te zijner tijd verminderen als gevolg van versmering van de bodem.

### 3.6 Bermpassages

Langs de watergang 'De Entergraven' is niet overal voldoende ruimte om het aanliggend verhard oppervlak af te laten voeren naar de gewenste wadi's. In overleg met Waterschap Regge en Dinkel is besloten het aanliggend weg- en dakoppervlak af te voeren naar een bermassage. De bermassage wordt geïntegreerd met het nieuw te realiseren profiel van de watergang. In onderstaande figuur zijn twee mogelijkheden weergegeven. De voorkeur van het waterschap gaat uit naar het profiel 'Opvang hemelwater'. De nadere inrichting van het nieuwe profiel van de watergang langs het profiel zal in overleg met Waterschap Regge en Dinkel worden afgestemd.



In bijlage 2 is een profiel weergegeven van een flauwe oever als bermassage. Het totaal aan afvoerend oppervlak richting de wadi's 6945  $\text{m}^2$ , waarvan 3900  $\text{m}^2$  wegoppervlak.

### 3.7 Advies bouwrijp maken

Om wateroverlast in de toekomst te voorkomen, wordt geadviseerd om bij het bouwrijp maken aandacht te schenken aan de volgende punten.

- Geadviseerd wordt de wadi's in de woonrijpfase aan te leggen. Tijdens de bouwrijpfase moet een tijdelijk bermslootsysteem aangebracht worden voor hemelwaterafvoer. Er moet op worden toegezien dat de afvoer van het regenwater onder alle omstandigheden naar de bermsloot mogelijk is. Dit houdt in dat de oppervlaktewaterafvoer onder alle omstandigheden is gewaarborgd, eventueel moeten tijdelijke voorzieningen worden aangebracht.
- Ter plaatse van niet bebouwde terreingedeelten (tuinen en groenstroken en dergelijke) moet door grondtransporten en bouwwerkzaamheden ontstane verdichtingen tijdens het woonrijp maken worden opgeheven. Dit kan middels een diepe grondbewerking (bij voorkeur spitten met een hydraulische kraan).
- Bij de afwerking van het terrein dienen ingesloten laagten te worden voorkomen, zodat het water niet in de richting van de bestaande bebouwing afstroomt.
- Laat bij voorkeur alle grondwerk onder droge weers- en terreinomstandigheden plaatsvinden om structuurbederf en ongewenste verdichtingen te voorkomen (zie ook het tweede opsommingpunt);

## 4 Ontwerp riolering

### 4.1 Algemeen

Door de grote afstanden vanuit het plangebied naar de bestaande riolering in de Wierdenseweg en de hoogteligging van het bestaand gemengd riool is aansluiting onder vrij verval niet haalbaar. Een gemaal met persleiding zorgt voor de afvoer naar het gemengd riool in de Wierdenseweg.

### 4.2 Ontwerp vuilwaterstelsel

#### 4.2.1 Gemaal 'De Berghorst'

Geadviseerd wordt het gemaal in het midden van het plangebied te plaatsen tussen wadi VIII-A en wadi XI. Het gemaal kan nabij de geplande bomen / struiken worden geplaatst.

De randvoorwaarden die meegespeeld hebben bij het bepalen van de locatie zijn:

- geen stankoverlast nabij woningen creëren;
- geen verstoring van de belevingswaarde (geen zicht op het gemaal);
- vuilwaterriool niet onnodig diep aanleggen;
- makkelijk bereikbaar voor beheer en onderhoud;

In bijlage 3 is het ontwerp van de riolering met de ligging het gemaal weergegeven. Het tracé van de persleiding moet nog worden bepaald.

#### 4.2.2 Afvalwaterhoeveelheden

Uitgaande van 271 woningen en de genoemde uitgangspunten in paragraaf 2.5 is de afvalwaterhoeveelheid geschat op 10,2 m<sup>3</sup>/h. Het exacte type gemaal met bijbehorende persleiding zal in de bestekfase moet worden bepaald.

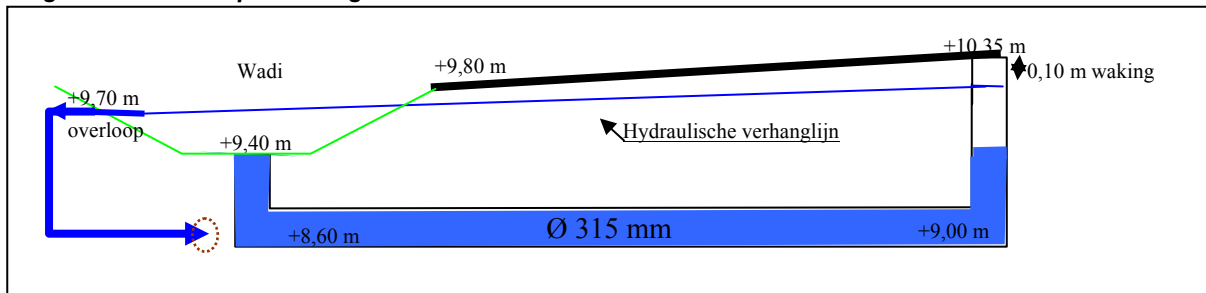
#### 4.2.3 Lozingspunt

De persleiding kan worden aangesloten op het bestaande injectiegemaal 'IG05' aan de overzijde van de Entergraven. Dit injectiegemaal ontvangt het vuilwater van een achterliggend drukrioleringsgebied. Het injectiegemaal prikt in op de persleiding van Waterschap Regge en Dinkel en voert van het voormalige RWZI Enter af naar de RWZI in Rijssen.

Het injectiegemaal heeft een capaciteit van 57,6 m<sup>3</sup>/h (werkpunt). In de huidige situatie is er sprake van een piekafvoer van 16,38 m<sup>3</sup>/h van het drukrioleringsgebied. De afvalwaterhoeveelheid van de Berghorst zou dus zonder problemen moeten kunnen afvoeren op dit gemaal.

### 4.3 Ontwerp regenwaterriool

In het plan 'De Berghorst' is één regenwaterriool (rwa-riool) voorgesteld in plaats van het toepassen van afvoer via goten naar de wadi's. Dit vanwege de te grote gootafstand waardoor een goede afvoer niet meer kan worden gegarandeerd. Het rwa-riool loopt dan over in de wadi (zie figuur 4.1). Door het rwa-riool als IT-riool uit te voeren is ten tijde van lage grondwaterstanden sprake van lediging van het riool (infiltratie). Om dichtslibbing van het riool te voorkomen wordt geadviseerd om de waaierkolken van een zand-, bladvang te voorzien.

**Figuur 4.1** Principe werking afvoer hemelwater naar wadi

Het regenwaterriool dient zodanig te functioneren dat een bui welke statistisch eens in de twee jaar voorkomt (bui 08 van de Leidraad Riolering) geen water op straat veroorzaakt.

Voor het ontwerp van het regenwaterriool zijn de volgende uitgangspunten aangehouden:

- afvoerend verhard oppervlak bedraagt 4525 m<sup>2</sup>;
- drempelhoogte (bodemhoogte wadi) NAP + 9,7 m;
- het toegestane hydraulische verhang bedraagt 3,5‰;
  - toegestane opstuwung 0,65 m (maaiveldhoogte eindput – 0,1 m wading - drempel)
  - afstand 190 m (maximale afstand tot aan de overloop);
- maximaal debiet ten tijde van een bui 08 bedraagt 110 l/sec/ha (50 l/sec).

Op basis van formules van Chezy en Thijsse kan worden gesteld dat bij een maximaal gevulde buis en een beschikbaar hydraulisch verhang van 3,5‰ een buisdiameter van Ø 315 mm voldoende is om water op straat te voorkomen.

In bijlage 3 is een overzichtstekening gegeven met daarin het regenwaterriool aangegeven.



## **Bijlage 1**

### Toekomstige weghoogtes en vloerpeilen

## **Bijlage 2**

### Ontwerp hemelwatersysteem

## **Bijlage 3**

### Ontwerp riolering