

Notitie

Referentienummer
242745.219.ehv.N002versie4

Datum
15 november 2012

Kenmerk
SK/EvI

Betreft
Waterparagraaf Buntven te Huijbergen (gemeente Woensdrecht)

1 Inleiding

In opdracht van de ontwikkelingsmaatschappij Ruimte voor Ruimte werkt Grontmij Nederland BV aan de planvorming voor de voorgenomen inrichting van de woningbouwlocatie Buntven te Huijbergen in de gemeente Woensdrecht (figuur 1.1). Om de voorgenomen woningbouw mogelijk te maken is herziening van het vigerende bestemmingsplan vereist. Als onderdeel hiervan dient een waterparagraaf te worden opgesteld.



Figuur 1.1: Topografische ligging deellocaties

Vanaf 1 november 2003 is het wettelijk verplicht om in het kader van het Besluit op de Ruimtelijke Ordening (Bro) een watertoets te verrichten. Door middel van de watertoets dient inzicht te worden verkregen in de waterhuishoudkundige consequenties van ruimtelijke plannen en besluiten (zowel kwantitatief als kwalitatief). Als onderdeel hiervan dienen eventuele mitigerende en compenserende maatregelen schetsmatig te worden uitgewerkt. Bovendien wordt een ruimteclaim bepaald van eventuele waterhuishoudkundige maatregelen. De resultaten van de watertoets worden gebruikt bij de uitwerking van het stedenbouwkundig plan en voor de invulling van de waterparagraaf in het nieuwe bestemmingsplan.

Bij het tot stand komen van de waterparagraaf en het bestemmingsplan is het waterschap Brabantse Delta vanaf het eerste moment betrokken. In verschillende overleggen en contactmomenten tussen de gemeente Woensdrecht, het Waterschap en de adviseur Grontmij zijn de mogelijkheden voor het watersysteem besproken. Tevens is de waterparagraaf als onderdeel van het

concept advies waterhuishouding en bouwrijp maken (kenmerk 242745.ehv.219.R001 en datum 26 augustus 2009) aan het Waterschap en de Gemeente voorgelegd.

Sindsdien zijn de plannen gewijzigd. Zo bestond het oorspronkelijke plangebied uit twee plandelen, en daarmee twee zelfstandig functionerende waterhuishoudingen. De gemeenteraad heeft besloten om een van deze plandelen niet in deze ontwikkeling mee te nemen. In de voorliggende notitie is daarmee rekening gehouden, en is het vervallen plandeel verwijderd. Aangezien verder inhoudelijk in de overblijvende niets is veranderd, wordt ervan uitgegaan dat de notitie nog steeds de goedkeuring heeft van gemeente en waterschap. Dit zal verder blijken in de bestemmingsplanprocedure.

De opmerkingen van het waterschap en de gemeente op het concept advies waterhuishouding en bouwrijp maken van destijds zijn verwerkt in deze waterparagraaf en het advies waterhuishouding en bouwrijp maken.

In onderhavige studie wordt invulling gegeven aan de waterparagraaf als onderdeel van de herziening van het vigerende bestemmingsplan ten behoeve van de ontwikkeling van de woningbouwlocatie Buntven.

2 Gebiedsanalyse

2.1 Ligging en maaiveldverloop

De planlocatie is gelegen aan de noordzijde van de kern Huijbergen. De topografische ligging van de locatie is weergegeven in figuur 1.1.

Aan de noordzijde grenst de locatie aan een onverhard pad de Manussestraat. De locatie grenst aan de zuidzijde aan de bebouwing van de kern Huijbergen. De west en oostzijde worden begrensd door agrarische percelen. De locatie is momenteel in gebruik als grasland.

Het perceel heeft een gemiddelde hoogteligging van NAP +18,0 m.

2.2 Bodemopbouw

2.2.1 Locale bodemopbouw

Volgens de bodemkaart van Nederland, blad 49 Oost (Stiboka, 1980) bestaat de bodem uit een hoge zwarte enkeerdgrond, ontwikkeld in leemarm en zwak leemig fijn zand (zEZ21). De grondwatertrap bedraagt VI.

In oktober 2007 is door de terreingroep van Grontmij Nederland bv een bodemkartering uitgevoerd. Ter plaatse van de twee oorspronkelijke twee deellocaties zijn in totaal 38 boringen verricht, waarvan 4 zijn afgewerkt met een peilbuis ten behoeve van het bemonsteren van het grondwater. Het merendeel van de boringen (28) is tot een diepte van 1 m –mv doorgezet. Acht boringen zijn doorgezet tot 2,0 m –mv. De diepte van de boringen ten behoeve van de peilbuizen ligt tussen de 2,9 en 3,5 m.

Uit het onderzoek blijkt dat de bodemopbouw als volgt kan worden geschematiseerd:

- Vanaf maaiveld is tot een diepte variërend tussen de 0,85 en 1,40 m –mv zwak tot matig humeus, zeer fijn tot matig fijn, matig siltig zand aangetroffen;
- Onder deze laag is tot de verkende diepte zwak tot matig siltig, zeer fijn tot matig fijn zand aangetroffen. In een aantal boringen zijn vanaf circa 1,0 m –mv sporen grind aanwezig.

Voor de gedetailleerde onderzoeksresultaten wordt verwezen naar het Verkennend bodemonderzoek, waarvan in verband met het schrappen van een van de twee deellocaties alleen de bevindingen inzake het daarin genoemde oostelijke plandeel nog relevant zijn, en daarmee bo-

ringen 20 t/m 38. In voorliggende notitie zijn de irrelevante onderzoeksresultaten van het geschrapte plandeel uit de bevindingen verwijderd.

2.2.2 Infiltratiecapaciteit

Tijdens de bodemkartering zijn ter plaatse van beide deelgebieden een 2-tal infiltratiemetingen uitgevoerd met behulp van de omgekeerde boorgatmethode. De resultaten zijn in tabel 2.1 opgenomen.

Tabel 2.1 Resultaten infiltratiemeting

Boringnummer	Infiltratietraject (m –mv)	Ks-waarde (m/dag)	Classificatie ¹
29i	0,40 – 0,70	1,5	Goed
35i	0,40 – 0,70	1,8	Goed

¹ Classificatie gebaseerd op het cultuurtechnisch vademecum, Elsevier 2000.

Tevens is op basis van expert judgement de doorlatendheid in verschillende bodemlagen geschat. Op grond van deze schattingen kan de doorlatendheid van de bodem als volgt geschematiseerd worden:

- 0,0 tot circa 1,2 m –mv:
Teelaardelaag. Doorlatendheid variërend tussen de 0,4 en 1,0 m/dag;
- 1,2 m –mv tot de verkende diepte:
Sterk variabele doorlatendheid. Goed doorlatend fijn zand afgewisseld door enkele verkitte of sterk siltige lagen. Geschatte doorlatendheid varieert tussen de 0,6 en 2 m/dag.

Op basis van de infiltratiemetingen lijkt het plangebied geschikt voor infiltratie

2.2.3 Regionale bodemopbouw

Met behulp van informatie afkomstig uit het TNO boorarchief (Regis) is de regionale bodemopbouw in tabel 2.2 beschreven.

Tabel 2.2 Regionale bodemopbouw

m –mv	Lithostratigrafie	Geohydrologische schematisatie	Lithologie
0 tot 2	Formatie van Bontel	Deklaag, freatisch grondwater	Matig fijn zand
2 tot 8	Formatie van Waalre	Scheidende laag	Klei afgewisseld met fijn zand
8 tot 24	Formatie van Waalre	Eerste watervoerende pakket	Matig fijn zand
24 tot 32	Formatie van Waalre	Scheidende laag	Leem afgewisseld met sterk siltig zand
32 tot 55	Formatie van Waalre	Onderliggende watervoerende	Matig fijn tot matig grof zand
55 tot 59	Formatie van Maassluis	pakketten zonder duidelijke schei-	
59 tot 77	Formatie van Oosterhout	dende lagen.	
77 tot 146 (einde boring)	Formatie van Breda		

2.3 Oppervlaktewater

De locatie valt voor het waterkwantiteits- en waterkwaliteitsbeheer binnen het beheersgebied van Waterschap Brabantse Delta.

Aan de zuidzijde van de oostelijke deellocatie is een kavelsloot gelegen. De kavelsloot watert af in westelijke richting op de categorie-A watergang. Volgens de eigenaar van het aanliggende perceel had deze sloot vroeger een afwateringsfunctie voor de inmiddels reeds 25 jaar verdwenen melkfabriek. In de huidige situatie zijn er, met uitzondering van perceel Buntven 38, geen afwateringsvoorzieningen van de aanliggende percelen op de sloot aangesloten. Wel komt in de oostzijde van de sloot een duiker uit. Dit betreft een eerdere overkluizing van de sloot. De sloot

levert hoogstwaarschijnlijk een bijdrage aan de ontwatering van het gebied. Wat de omvang van deze bijdrage is, is niet bekend. Het onderhoud van de sloot vindt plaats door de Gemeente.

2.4 Grondwater

2.4.1 Grondwaterstanden

De wisseling in grondwaterstanden wordt uitgedrukt door middel van de indeling in grondwater-trappen (Gt). Deze indeling vindt plaats op basis van de gemiddeld hoogste grondwaterstand (GHG) en de gemiddeld laagste grondwaterstand (GLG). Volgens de Bodemkaart van Nederland (kaartblad 49 oost) komt ter plaatse van het plangebied een grondwatertrap VI voor. Dit betekent een gemiddeld laagste grondwaterstand (GLG) dieper dan 1,20 m en een gemiddeld hoogste grondwaterstand die zich tussen de 0,4 en 0,8 m –mv bevindt.

In de ten behoeve van het bodemonderzoek geplaatste peilbuizen is de grondwaterstand bepaald. De resultaten zijn weergegeven in tabel 2.3.

Tabel 2.3 Gemeten grondwaterstanden

Peilbuisnummer	Maaiveld (NAP +m)	Grondwaterstand dd. 13-11-2007	
		m -mv	NAP +m
25	18,00	1,33	16,66
30	18,15	1,32	16,84

Tabel 2.4 GHG en GLG op basis van hydromorfe kenmerken

Boring	Maaiveldhoogte Circa (NAP +m)	GLG (m –mv)	GLG (NAP +m)	GHG (m –mv)	GHG (m + NAP)
20	17,98	gw	Gw	0,90	17,08
21	17,94	1,60	16,34	0,80	17,14
22	17,75	gw	Gw	0,70	17,05
23	17,91	gw	Gw	0,80	17,11
24	17,92	gw	Gw	0,65	17,27
25	18,01	2,30	15,71	1,00	17,01
26	18,07	gw	Gw	0,95	17,12
27	17,99	gw	Gw	0,85	17,14
28	18,01	gw	Gw	0,90	17,11
29	18,09	gw	Gw	0,95	17,14
30	18,16	2,00	16,16	0,90	17,26
31	18,05	gw	Gw	0,95	17,10
33	17,81	1,80	16,01	0,90	16,91
35	17,78	1,60	16,16	0,95	16,83
36	17,88	gw	Gw	0,80	17,08

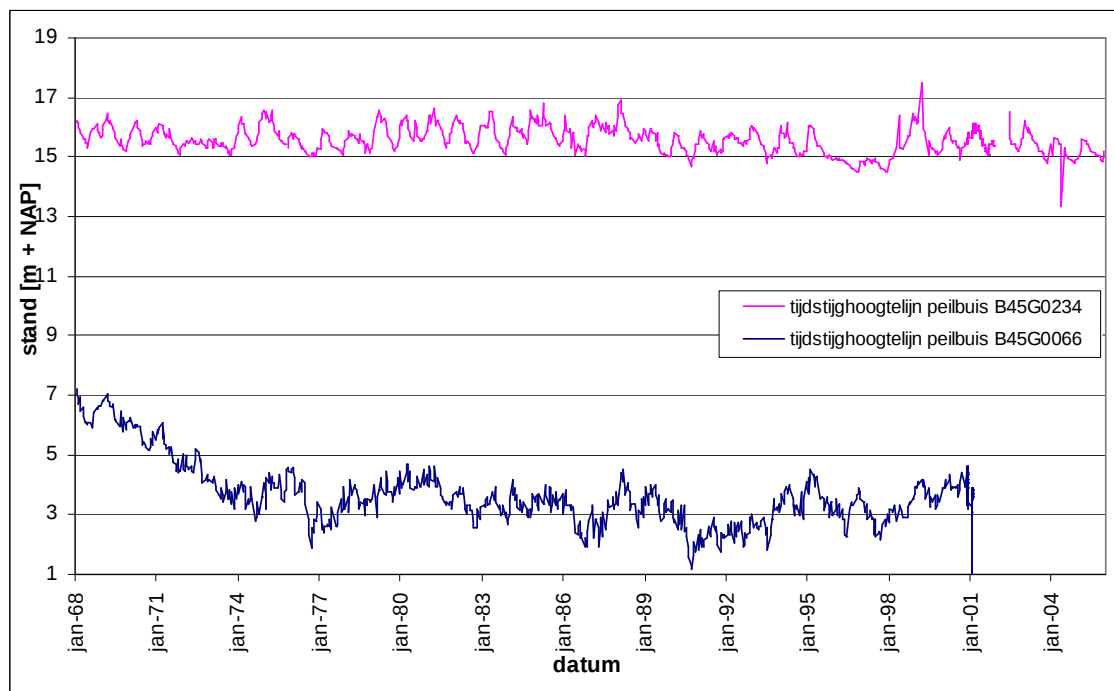
Tevens is op basis van hydromorfe kenmerken (ondermeer roest- en reductieverschijnselen) van het bij de boringen vrijkomende materiaal een schatting gemaakt van de GHG en GLG. Het resultaat van de schatting is weergegeven in tabel 2.4. Bij de bepaling aan de hand van de hydromorfe kenmerken wordt opgemerkt dat dergelijke kenmerken ook fossiel aanwezig kunnen zijn. De grondwaterstanden kunnen in de loop van de tijd zijn veranderd door bijvoorbeeld aanpassing van de afwatering of onttrekkingen.

Op circa 200 m ten noordwesten van de locatie zijn twee TNO peilbuizen gelegen. Enkele relevante kenmerken van beide peilbuizen zijn in tabel 2.5 weergegeven.

In figuur 2.1 is het stijghoogteverloop in beide peilbuizen weergegeven. Peilbuis B45G0066 heeft een filterstelling in het 1^{ste} watervoerende pakket. Peilbuis B45G0234 heeft een filter in het freatisch grondwater. Uit het stijghoogteverloop blijkt dat gedurende de gehele meetperiode sprake is van een infiltratiesituatie.

Tabel 2.5 TNO-peilbuizen

Peilbuis	Coördinaten		Maaiveldhoogte (NAP +m)	Filterstelling (NAP +m)	Meetperiode	GHG (NAP +m)	GLG (NAP +m)
	X	Y					
B45G0234	84.083	383.258	18,17	13,30 – 12,80	15 januari 1968 – 27 december 2005	Circa 16,0	Circa 15,0
B45G0066	84.087	383.246	18,41	-7,27 – -7,77	15 januari 1968 – 27 december 2005	Circa 4,8	Circa 2,0



Figuur 2.1: Stijghoogteverloop nabijgelegen TNO peilbuizen

2.4.2 Hoogst optredende grondwaterstanden

Op basis van de beschikbare gegevens wordt de GHG ter plaatse van het plangebied op NAP +17,10 m geschat.

2.5 Riolering

Binnen het stedelijk gebied ligt een gemengd rioolstelsel. Tijdens hevige neerslag kan het stelsel overstorten op een categorie-A watergang vlak in de buurt. De overstortdrempel van het stelsel ligt op NAP +17,0 m.

Ten westen van de locatie, in de Demerstraat, is een bergbezinkbassin aanwezig (BBB). In gevallen van intensieve neerslag kan het rioleringsstelsel van Huijbergen de aanvoer van vuilwater en hemelwater niet verwerken. Het BBB zorgt voor extra berging (230 m³) in het stelsel en daarmee voor een beperking in het aantal overstortgebeurtenissen. In het geval dat de capaciteit van het BBB (en de rest van het stelsel) toch te beperkt is en het water boven de overstortdrempel stijgt, stort het vuilwater gecombineerd met het hemelwater over op de categorie-A watergang. Door de aanwezigheid van het BBB zijn de grovere delen uit dit overstortwater dan reeds neer-

geslagen. Naar verwachting van de gemeente Woensdrecht bedraagt het aantal overstortgebeurtenissen circa 7 à 8 per jaar.

3 Beleidskader en uitgangspunten

3.1 Waterschap

In het kader van het huidige overheidsbeleid (4^e nota Waterhuishouding) en het beleid van waterschap Brabantse Delta dient invulling te worden gegeven aan “duurzaam stedelijk waterbeheer”. Het beleid van het Waterschap is opgenomen in het Integraal Waterbeheerplan West-Brabant 2000-2004 en de strategische nota 2005-2009. Vanaf 2010 is het nieuwe Waterbeheerplan 2010-2015 van kracht. Dit heeft zover bekend geen gevolgen voor het onderstaand beschreven beleid.

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

De voorkeursvolgorde voor de behandeling van schoon hemelwater is als volgt:

1. (gebruik als huishoudelijk of bedrijfswater);
2. bergen en infiltreren in de bodem;
3. vertraagd afvoeren naar het oppervlaktewater;
4. afvoeren naar de riolering via een verbeterd gescheiden stelsel.

De omvang van de retentie dient bepaald te worden op basis van de landbouwkundige afvoer en de regenbui die statistisch gezien één keer in de honderd jaar voorkomt plus 10%. ($T=100 + 10\%$). Omdat de planlocatie binnen een zandgebied ligt, betreft de benodigde retentie $780 \text{ m}^3/\text{ha}$, waarbij de afvoer wordt gelimiteerd tot maximaal $116 \text{ m}^3/\text{dag}$ ($=1,34 \text{ l/s/ha}$).

Aanvullend geldt dat de bodem van de retentie boven de GHG dient te liggen.

In hoofdstuk 4 is aangegeven voor welke activiteiten een watervergunning aangevraagd dient te worden.

Het plangebied is niet binnen een keurgebied gelegen.



Figuur 3.1: (keur) beschermingsgebied (bron: Wateratlas Provincie Noord-Brabant)

3.2 Provincie

De locatie is gelegen binnen de 25-jaars beschermingszone van het waterwingebied Huijbergen. Binnen deze zone gelden ter bescherming van het grondwater de regelgeving en verboden zoals weergegeven in de Provinciale Milieuverordening Noord-Brabant 2010.

Voor de verboden die binnen een 25-jaars beschermingszones vallen, dient een ontheffing bij de Gedeputeerde Staten aangevraagd te worden. Voor de planlocatie dient zowel voor het bouwrijpmaken als voor het bebouwen van een vrij kavel een ontheffing aangevraagd te worden. Het gaat daarbij om onder andere de volgende werkzaamheden:

- Bouwrijpmaken (aanvrager = ontwikkelingsmaatschappij Ruimte voor Ruimte):
 - Aanleggen nieuwe wegen en riolering (grond tot dieper dan 2 m –mv roeren);
 - Aanbrengen menggranulaat;
 - Aanvoer van ophooggrond;
 - Aanleg infiltratievoorzieningen;
 - Bemaling;
- Bebouwen kavel (koper vrij kavel);
 - Heien;
 - Toepassen gesloten systeem voor koude-warmte opslag. Voor een open systeem wordt geen ontheffing verleend;
 - Bij infiltratie van regenwater mogen uitloogbare materialen niet worden toegepast. Hiervoor wordt geen ontheffing verleend.

In het ontheffingsaanvraagformulier voor grondwaterbeschermingsgebieden is het totaaloverzicht van de werkzaamheden, waarvoor een ontheffing nodig is, opgenomen.

Bij het toepassen van infiltratievoorzieningen is het van belang dat het te infiltreren hemelwater niet verontreinigd is. Omdat het een woningbouwlocatie van 5 kavels betreft, is de kans op verontreiniging minimaal. Desondanks zijn in paragraaf 4.2 een aantal zaken benoemd waarmee de verontreiniging van hemelwater geminimaliseerd kan worden.

4 Duurzaam watersysteem

4.1 Hemelwaterbehandeling

Binnen de planlocatie bestaan mogelijkheden voor het hergebruik van hemelwater. Echter het hergebruik van hemelwater is moeilijk tot niet af te dwingen bij de toekomstige bewoners. Daarom wordt binnen deze waterparagraaf hiermee geen rekening gehouden.

De bodemopbouw, GHG en doorlatenheden van de bodem wijzen uit dat deze locatie geschikt is voor infiltratie. Voor de verwerking van het hemelwater afkomstig van de daken en wegverharding wordt derhalve uitgegaan van berging en infiltratie. Gezien de ligging in een grondwaterbeschermingsgebied dient bij de uitwerking van de waterhuishouding (advies bouwrijpmaken en aanvraag ontheffingen/vergunningen) het een en ander met de Provincie Noord-Brabant afgestemd te worden.

In paragraaf 3.2 zijn een aantal werkzaamheden benoemd waarvoor in ieder geval een ontheffing aangevraagd dient te worden. In paragraaf 4.2 zijn een aantal zaken benoemd waarmee de verontreiniging van het afstromende hemelwater geminimaliseerd kan worden.

Afgaand op het verhard oppervlak binnen het verkavelingsplan is de totaal benodigde waterberging binnen de planlocatie berekend op 210 m³ (zie tabel 4.1). Omdat het uitgeefbare gebied uit grote kavels met een oppervlak van rond de 1.000 m² bestaat, is het verhardingspercentage van het uitgeefbaar gebied bepaald op 35%.

Tabel 4.1 Oppervlak verharding en benodigde berging

Deelgebied/ onderdeel	Bruto oppervlak (m ²)	Percentage verharding (%)	Verhard opp. (m ²)	Benodigde waterberging (m ³)
Totaal gebied	7.200	37	2.690	210
Openbaar	1.940	44	850	66
Uitgeefbaar	5.260	35*	1.840	144

* Omdat het uitgeefbare gebied uit grote kavels met een oppervlak van rond de 1.000 m² bestaat, is het verhardingspercentage van het uitgeefbaar gebied bepaald op 35%.

Binnen de planlocatie is onvoldoende openbare ruimte beschikbaar om al het hemelwater te kunnen bergen. Er is namelijk, ondanks het relatief kleine oppervlak, een interne ontsluitingsweg nodig.

Uitgeefbaar gebied

Omdat er binnen de openbare ruimte onvoldoende ruimte aanwezig is, wordt het hemelwater dat op de kavels valt, binnen de kavels geborgen en geïnfiltreerd. Hierbij wordt uitgegaan van de $T=10 + 10\%$ (=550 m³/ha). Bij grotere neerslag hoeveelheden kunnen de voorzieningen overlopen in de tuin en het openbaar gebied.

Uitgaand van 5 kavels met gelijke grootte komt de benodigde waterberging per kavel uit op circa 20 m³ (= 100 m³ in totaal). Per kavel is gemiddeld 355 m² verharding aanwezig. De voorkeur gaat uit naar het bovengronds bergen en infiltreren van hemelwater in bijvoorbeeld wadi's. Bovengrondse voorzieningen zijn beter te onderhouden en te handhaven.

Naast het toepassen van wadi's zijn ook andere oplossingen mogelijk. Twee voorbeelden daarvan zijn infiltratiekratten en berging in de fundering (bijvoorbeeld grind of het systeem Aquaflow). Beide voorzieningen kunnen onder opritten, terrassen en andere verhardingen, maar ook onder groenborders toegepast worden. Voor beide voorzieningen is de gemiddeld hoogste grondwaterstand (GHG) een aandachtspunt. De voorzieningen dienen namelijk boven de GHG te liggen.

Onderstaand is per voorziening het benodigd oppervlak aangegeven voor het bergen van de 20 m³ hemelwater.

- Wadi:
 - Oppervlak: 70 m² (10 bij 7 m);
 - Diepte en peilstijging: 0,50 m;
 - Talud: 1:3;
- Infiltratiekratten:
 - Oppervlak: 50 m² (10 bij 5 m);
 - Diepte: 0,4 m;
 - Holle ruimte: 100%;
 - Vulling: 100 %;
- Bergende fundering (conform opbouw Aquaflow):
 - Oppervlak: 150 m² (20 bij 7,5 m);
 - Diepte: 0,35 m;
 - Holle ruimte: 40 %;
 - Vulling: 100 %.

Het beheer en onderhoud van de particuliere voorzieningen is de verantwoordelijkheid van de eigenaar van het kavel. Deze dient er voor zorg te dragen dat het hemelwater afstroomt naar de voorzieningen op eigen terrein en daar geborgen wordt. Omdat het niet inrichten van voorzienin-

gen op het nadelige gevolgen zal veroorzaken op het betreffende terrein, zal het in de praktijk het niet nodig zijn om actief te handhaven op het uitvoeren van de voorzieningen.

Voor deze planlocatie worden tevens koperscontractstukken opgesteld door de ontwikkelaar, hierin wordt de verplichting opgenomen om op eigen terrein hemelwater te bergen en te infiltreren in de vorm van een kettingbeding en wordt voorkomen dat er afvoervoorzieningen naar het openbaar gebied worden aangelegd.

Openbaar gebied

Voor de berging van het hemelwater, dat van de ontsluitingsweg afstroomt, is een wadi in het openbaar gebied opgenomen. Ook zal een deel van het water dat op de kavels valt binnen de wadi worden geborgen. Bij buien groter dan de $T=10 + 10\%$ zijn de particuliere waterbergingen volledig gevuld en stroomt een deel van het hemelwater vanuit de kavels af naar het openbaar gebied. In de wadi wordt het hemelwater geborgen, gezuiverd en geïnfiltreerd. De afvoerwijze van het water richting de wadi wordt later uitgewerkt.

Onderstaand is de beschikbare berging per wadi aangegeven:

- De beschikbare berging in de wadi is circa 70 m^3 ;
- Het betreft een wadi van gemiddeld 10 meter breed en 20 meter lang (inclusief talud);
- De diepte van de wadi is 0,50 meter;
- De maximale peilstijging is 0,50 meter;
- Het talud is gemiddeld 1:4.

Tijdens een $T=100 + 10\%$ is per wadi de volgende hoeveelheid berging nodig:

- Wadi capaciteit: circa 66 m^3 , bestaande uit:
 - Hemelwaterafvoer weg: 58 m^3 . Daarbij is gesteld dat circa 8 m^3 hemelwater in het wegprofiel wordt geborgen. Dit is een laagje van 1 cm over het wegoppervlak;
 - Plus hemelwaterafvoer kavels: 43 m^3 (bij $T=100 + 10\%$);
 - Minus infiltratie wadi: circa 35 m^3 . Daarbij is rekening gehouden met een infiltratieoppervlak van circa 140 m^2 (=bodem + helft talud), een gemiddelde infiltratiecapaciteit van 0,5 m/d (zie paragraaf 2.2.2) en een infiltratieduur van 12 uur.

Afgaand op de beschikbare berging kan de wadi de aanvoer van hemelwater tijdens een $T=100 + 10\%$ verwerken. Voor buien groter dan een $T=100 + 10\%$ krijgt de wadi een overloop. Deze wordt aangesloten op de bestaande sloot, gelegen tussen de locatie oost en de bestaande kavels. Voor het realiseren van een noodoverloop dient een watervergunning te worden aangevraagd.

Het is mogelijk dat goten of regenwaterriolen de aanvoer van water tijdens de bui $T=100 + 10\%$ niet kunnen verwerken. Hiervoor worden de wegen zo aangelegd dat het overtollig water via het oppervlak van de weg richting de wadi kan afstromen, zonder dat het problemen geeft bij de woningen.

4.2 Waterkwaliteit

Gezien de ligging in een grondwaterbeschermingsgebied is het belangrijk dat het afstromende en te infiltreren hemelwater niet verontreinigd raakt. Dit kan worden bereikt door:

- Voorkoming van gebruik van vervuilende (uitlogende) bouwmaterialen;
- Voorkoming van gebruik van chemische onkruidbestrijdingsmiddelen;
- Beperking strooien bij gladheid;
- Verbod op autowassen op eigen perceel en op straat. Eventueel een verplichting tot het realiseren van een autowasplaats op eigen terrein. Het water afkomstig van de autowasplaats kan dan worden geloosd op de vuilwaterriolering;
- Goede communicatie naar de bewoners (folder, informatie in koopcontract, plaatsing bordjes, etc.);
- De bergings-/infiltratievoorzieningen als een bodempassage uit voeren, zoals een wadi of infiltratiekrat. In dergelijke voorzieningen worden de eventuele verontreinigingen (zwarte metalen, nutriënten) in de bodem van of grond rondom de voorziening afgevangen.

4.3 Ontwatering

Uitgangspunt is hydrologisch neutraal bouwen, waarbij de huidige grondwaterstanden en het oppervlaktewatersysteem in het gebied worden gehandhaafd.

Bij woningen met kruipruimte wordt geadviseerd om een minimale ontwateringsdiepte van 0,7 m beneden onderzijde vloer te hanteren (kruipruimte van 0,5 m) en bij kruipruimteloze woningen een ontwateringsdiepte van 0,5 m beneden onderzijde vloer. De onderzijde vloer komt ongeveer overeen met het maaiveldniveau.

Voor de wegen wordt een ontwateringsnorm van 0,70 meter gehanteerd. Dit betekent dat het wegpeil 0,70 meter boven de GHG dient te liggen.

Op basis van de voorkomende GHG's (0,65-1,45 m –mv) blijkt dat er weinig tot geen maatregelen nodig zijn voor het voldoen aan de ontwateringsnormen. Desondanks dient het maaiveld op enkele plekken met circa 0,10 meter opgehoogd te worden.

4.4 Afvalwaterafvoer

Het afvalwater van de woningen wordt per deellocatie via een vrijverval afvalwaterriool aangesloten op de bestaande riolering van de kern Huijbergen. Of de afvoer onder vrijverval op de bestaande riolering aangesloten kan worden, wordt bij de uitwerking van de waterhuishouding nader uitgezocht en uitgewerkt.

De totale omvang van de maximale afvalwaterafvoer komt uit op circa 0,18 m³/h per deellocatie. Hierbij zijn de volgende uitgangspunten gebruikt:

- Aantal woningen: 5 per deellocatie;
- Aantal inwoners per woning: gemiddeld 3;
- Verbruik per inwoner: 12 l/(inw*h).

Afgaand op de maximale afvalwaterafvoer kan worden volstaan met leidingen van Ø300 mm.

4.5 Bestaande sloot

De tussen de locatie en de bestaande noordrand van Huijbergen gelegen sloot heeft een geringe afwaterende en ontwaterende functie. Daarnaast wordt de noodoverloop van de oostelijk gelegen wadi op deze sloot aangesloten. De bestaande en toekomstige functies van de sloot krijgen een plek binnen het plan. Waar de eigendomsgrens in de sloot is gelegen zullen toekomstige eige-

naars verantwoordelijk zijn voor het onderhoud van het op hun perceel gelegen gedeelte van de sloot.