

Waterparagraaf Hoidonk

Ruimte voor Ruimte locatie te Den Dungen
gemeente Sint-Michielsgestel

Definitief

Ruimte voor Ruimte C.V.

Grontmij Nederland B.V.
Eindhoven, 10 juni 2010

Verantwoording

Titel : Waterparagraaf Hooidonk

Subtitel : Ruimte voor Ruimte locatie te Den Dungen
gemeente Sint-Michielsgestel

Projectnummer : 274762

Referentienummer : 274762.ehv.219.R002

Revisie : 02

Datum : 10 juni 2010

Auteur(s) : [redacted]

E-mail adres : [redacted]

Gecontroleerd door : [redacted]

Paraaf gecontroleerd : [redacted]

Goedgekeurd door : [redacted]

Paraaf goedgekeurd : [redacted]

Goedgekeurd door : [redacted]

Paraaf goedgekeurd : [redacted]

Contact : Zernikestraat 17
5612 HZ Eindhoven
Postbus 1265
5602 BG Eindhoven
T [redacted]
F [redacted]
[redacted]
www.grontmij.nl

Inhoudsopgave

1	Inleiding	4
1.1	Aanleiding	4
1.2	Watertoets	4
1.3	Resultaat en leeswijzer	4
2	Huidige situatie	5
2.1	Topografie en gebruik	5
2.2	Maaiveldhoogtes	5
2.3	Bodemopbouw	6
2.3.1	Bodemkaart van Nederland	6
2.3.2	Dinoloket	7
2.3.3	Bodemkundig onderzoek	7
2.4	Waterdoorlatendheid	7
2.5	Grondwater	7
2.5.1	Grondwaterstroming	7
2.5.2	Grondwaterstanden	7
2.6	Oppervlaktewater	9
2.7	Riolering	10
3	Uitgangspunten	11
3.1	Waterschap	11
3.1.1	Hemelwaterbeleid	11
3.1.2	Keurbeleid	11
3.2	Provincie	12
3.3	Gemeente	12
3.4	Overleg	12
4	Opzet duurzaam watersysteem	14
4.1	Hemelwatersysteem	14
4.2	Hemelwaterberging	16
4.3	Ontwatering	16
4.4	Afvalwaterafvoer	17
4.5	Bestaande watergangen	17
4.6	Bestaand kavel	18

1 Inleiding

1.1 Aanleiding

In opdracht van de ontwikkelingsmaatschappij Ruimte voor Ruimte C.V. werkt Grontmij Nederland B.V. aan de planvorming voor de voorgenomen inrichting van de woningbouwlocatie Hooi-donk ter hoogte van de kern Den Dungen (gemeente Sint-Michielsgestel). Om de voorgenomen woningbouw mogelijk te maken is herziening van het vigerende bestemmingsplan vereist. Als onderdeel hiervan dient een waterparagraaf te worden opgesteld.

1.2 Watertoets

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 De Dommel vanaf het eerste moment betrokken. In een overleg (10 maart 2010) met de Gemeente, Waterschap en adviseurs van Grontmij zijn de mogelijkheden voor het watersysteem besproken. Er is een principeovereenstemming bereikt over het watersysteem, zoals nader toege-licht in hoofdstuk "Duurzaam Watersysteem".

1.3 Resultaat en leeswijzer

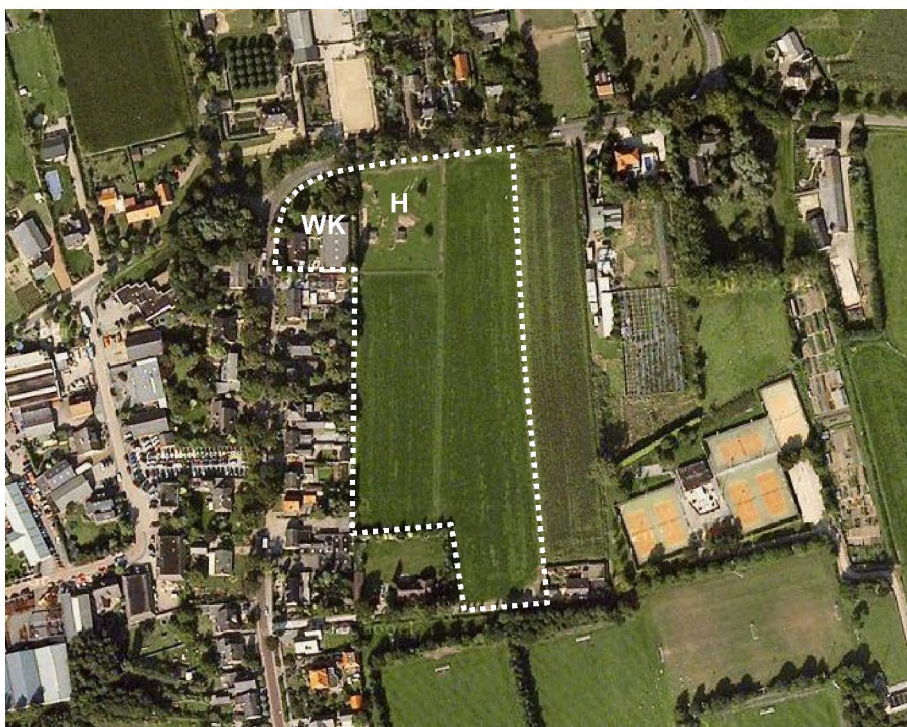
In onderhavige rapportage wordt invulling gegeven aan de waterparagraaf als onderdeel van de herziening van het vigerende bestemmingsplan ten behoeve van de ontwikkeling van de woningbouwontwikkeling Hooi-donk. Eerst wordt ingegaan op de huidige situatie van het plangebied (hoofdstuk 2). Vervolgens zijn de randvoorwaarden voor de ontwikkeling van het duurzaam watersysteem uiteengezet (hoofdstuk 3). Tenslotte is de opzet van het duurzaam watersysteem in hoofdstuk 4 opgenomen.

2 Huidige situatie

2.1 Topografie en gebruik

Het plangebied Hooidonk is gelegen aan de noordzijde van de kern Den Dungen (zie figuur 2.1). Het gebied is circa 2,1 ha groot. Aan de noordzijde wordt het gebied begrensd door de doorgaande weg Hooidonk met daarachter een hoveniersbedrijf. De oostgrens wordt gevormd door een watergang met daarachter een akker. Aan de zuidzijde van het gebied ligt een halfverharde weg met daarachter een watergang en de sportvelden van Sportterrein Jacobskamp. Het Sportterrein Jacobskamp zal worden verplaatst, waarna op deze locatie woningen worden gerealiseerd. Aan de westzijde grenst het plangebied aan een watergang en de achtertuinen van bestaande woonkavels, die gelegen zijn aan de Litserstraat.

Het plangebied wordt in de huidige situatie grotendeels gebruikt als weiland en akkerbouw (maïsteelt). In het noordwesten is een hertenkamp (H) aanwezig. Tevens valt een bestaand woonkavel (WK), gelegen aan de Litserstraat, binnen het bestemmingsplangebied (zie figuur 2.1).

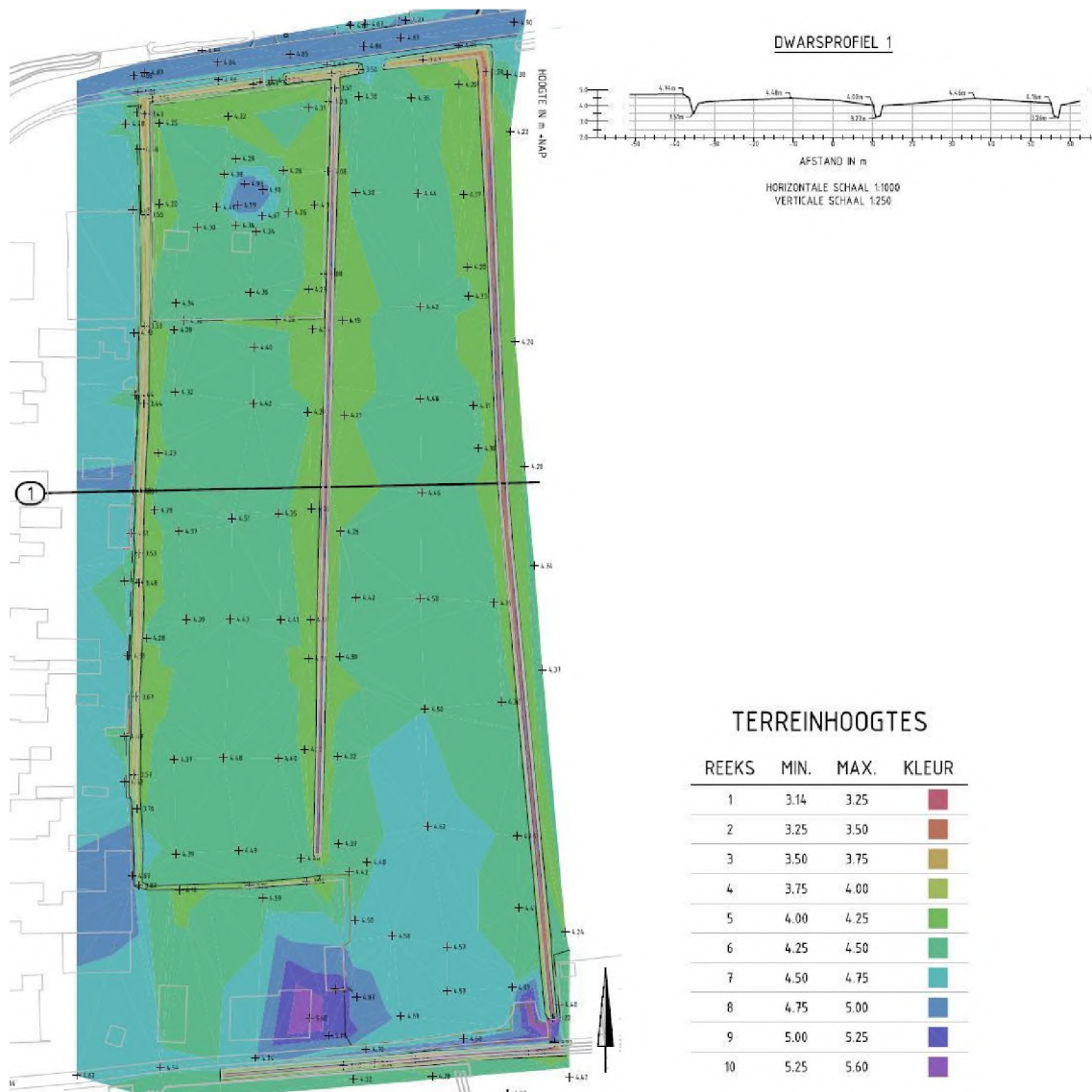


Figuur 2.1: Ligging plangebied (bron luchtfoto: Google Maps)

2.2 Maaiveldhoogtes

De maaiveldhoogte van het plangebied ligt op circa NAP +4,2 tot +4,5 m. Binnen het hertenkamp (noordwestelijke hoek) varieert de maaiveldhoogte tussen de NAP +4,2 en +5,0 m. In figuur 2.2 is het hoogteverloop van het maaiveld binnen het plangebied gevisualiseerd.

De genoemde NAP-hoogtes en de visualisatie daarvan in figuur 2.2 zijn gebaseerd op de inmeting van het plangebied.



Figuur 2.2: Hoogteverloop maaiveld (gebaseerd op ingemeten NAP-hoogtes)

2.3 Bodemopbouw

2.3.1 Bodemkaart van Nederland

Volgens de Bodemkaart van Nederland (BvN, blad 45 west) bestaat de bodem in het gebied uit een hoge zwarte enkeerdgrond, bestaande uit leemarm tot zwak lemig fijn zand (zEZ21). Enkeerdgronden zijn ontstaan door bemesting van potstalmest. De eeuwenlange bemesting heeft tot een geleidelijke ophoging van het maaiveld met humeuze grond geleid.

De bodemopbouw van hoge zwarte enkeerdgronden kan als volgt worden geschematiseerd:

- Laag 1: Van maaiveld tot 0,25-0,3 meter minus maaiveld (m –mv) bestaat de bodem uit matig humeus, sterk lemig fijn zand. Dit betreft een opgebrachte ploeglaag.
- Laag 2: Van 0,25-0,3 m –mv tot 0,5-0,8 m –mv is de bodem lichter van kleur dan de bovenliggende laag. De textuur is hetzelfde, maar het humusgehalte lager. Ook deze laag betreft een opgebrachte laag.
- Laag 3: Van 0,5-0,8 m –mv tot 0,7-1,0 m –mv wordt de bouwvoor van de oorspronkelijke bodem aangetroffen. Deze laag is veelal humusrijker dan de bovenliggende laag.

2.3.2 Dinoloket

Uit zeven boringen (B45D1002, B45D1008 tot en met B45D1010 en B45D1015 tot en met B45D1017) in de omgeving van de locatie blijkt dat de bodem tot 4 m -mv bestaat uit matig fijn tot matig grof zand met een enkel leemlaagje (bron DINO-loket 2009).

2.3.3 Bodemkundig onderzoek

Voor het verkrijgen van een meer gedetailleerd inzicht in de profielopbouw van de bodem (dikte en samenstelling van de bodemlagen, waterdoorlatendheid, ontwateringsdiepte) is in december 2009, door de terreingroep van Grontmij Nederland bv, een geohydrologisch bodemonderzoek uitgevoerd. De bij de boring vrijkomende grond is beoordeeld op bodemkundige eigenschappen zoals textuur (lutum- en zandgrofheid), het organische stofgehalte en de consistentie.

Binnen de bodemonderzoeken zijn de volgende opnamen verricht:

- 17 boringen tot circa 1,0 m -mv;
- 4 boringen tot circa 2,0 m -mv;
- 3 boringen tot circa 2,5 m -mv, afgewerkt met een peilbuis.

Op basis van het onderzoek is in tabel 2.1 de schematische bodemopbouw weergegeven.

Tabel 2.1 Schematische bodemopbouw

Diepte (m -mv)	Beschrijving
0 tot 0,3 à 0,45	Zeer fijn zand, matig humeus, bouwvoor
0,3 à 0,45 tot 0,6 à 0,8	Zeer fijn tot matig fijn zand, zwak tot matig humeus
0,6 à 0,8 tot verkende bodemdiepte	Zeer fijn tot matig fijn zand, sporen roest tot matig roesthoudend en oer

In het zuiden van het plangebied is op een diepte van 2,4 m -mv een veenlaag aangetroffen. In het centrum van het gebied is tussen een diepte van 1,5 en 1,7 m -mv een zandige kleilaag aangetroffen.

2.4 Waterdoorlatendheid

Tijdens het veldwerk is de doorlatendheid van de verschillende bodemlagen geschat. Deze zijn in tabel 2.2 weergegeven.

Tabel 2.2 Geschatte doorlatendheid van de bodem

Diepte (m -mv)	k-waarde (m/dag)	Classificatie volgens het Cultuurtechnisch Vademecum
0 tot 0,3 à 0,45	0,5 à 0,8	Vrij goed
0,3 à 0,45 tot 0,6 à 0,8	0,5 à 1,0	Vrij goed
0,6 à 0,8 tot verkende bodemdiepte	0,5 à 1,5	Vrij goed tot goed

2.5 Grondwater

2.5.1 Grondwaterstroming

De grondwaterstroming in het freatisch pakket en eerste watervoerend pakket is noordwestelijk gericht. Lokaal kan de stromingsrichting van het freatisch grondwater afwijken door de aanwezige watergangen.

2.5.2 Grondwaterstanden

Ter hoogte van de binnen het plangebied geplaatste peilbuizen is de grondwaterstand afgelezen. In tabel 2.2 zijn het maaiveld en de afgelezen grondwaterstanden per peilbuis ten opzichte van maaiveld en NAP weergegeven.

In de omgeving van het plangebied bevinden zich geen peilbuizen, die opgenomen zijn in het DINO-loket en waar recentelijk de grondwaterstand is gemeten.

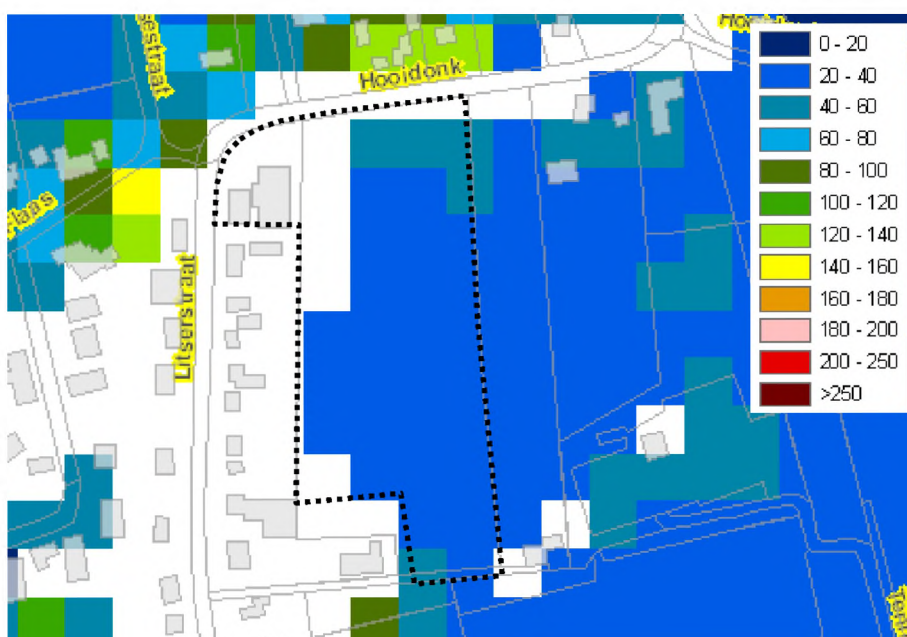
Tabel 2.2: Gemeten grondwaterstanden

Peilbuisnummer	Maaiveld (NAP +m)	Datum inmeting	Grondwaterstanden	
			(m -mv)	(NAP +m)
02	4,35 (afgeleid)	04-01-2010	0,4	3,95
14	4,42 (ingemeten)	04-01-2010	0,51	3,91
23	4,57 (ingemeten)	04-01-2010	0,63	3,94

De wisseling in grondwaterstanden wordt uitgedrukt door middel van de gemiddeld hoogste (GHG) en laagste grondwaterstand (GLG). Daarbij wordt de GHG als maatgevende grondwaterstand gehanteerd voor de toetsing van het ontwerp aan de te hanteren ontwateringsnormen.

Voor een globale indicatie zijn de GHG en GLG uit de wateratlas van de provincie Noord-Brabant (internet) geraadpleegd. De GHG ligt overwegend op 20 en 40 cm -mv (zie figuur 2.3). In het noordelijk deel van het gebied ligt de GHG tussen de 40 en 60 cm -mv. De GLG ligt in het zuiden en noorden van het gebied op 120 tot 140 cm -mv (zie figuur 2.4). In het centrum van het gebied ligt de GLG tussen de 100 en 120 cm -mv.

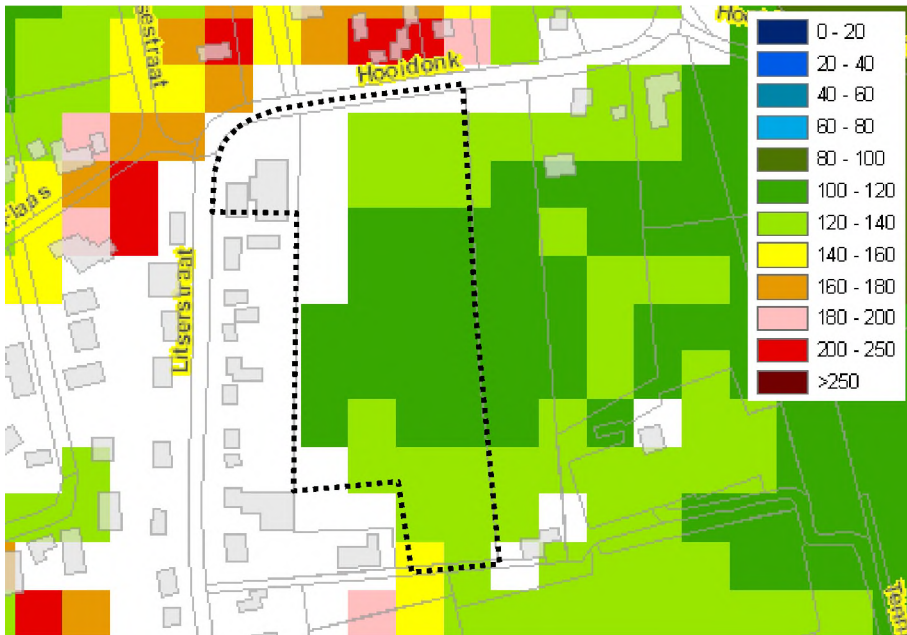
Bovengenoemde GHG en GLG komen grotendeels overeen met de grondwatertrap volgens de Bodemkaart van Nederland. Volgens de Bodemkaart heerst grondwatertrap V in het plangebied. Dit houdt in dat de GHG ondieper is dan 0,4 m -mv en de GLG dieper is dan 1,2 m -mv.



Figuur 2.3: Gemiddeld hoogste grondwaterstand in cm -mv (bron: wateratlas provincie Noord-Brabant)

Voor een nauwkeurige bepaling van de GHG en GLG is tijdens het geohydrologisch bodemonderzoek een inschatting gedaan van de optredende grondwaterstanden. Deze inschatting is gebaseerd op de hydromorfe kenmerken (ondermeer roest – en reductieverschijnselen), voorkomend in de bodemprofielen. De schattingen van de GHG liggen rond de 0,25 en 0,45 m -mv. Daarbij is de GHG bij 2/3 van de boringen geschat op 0,3 tot 0,35 m -mv. De GLG is geschat op 1,1 tot 1,3 m -mv.

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.



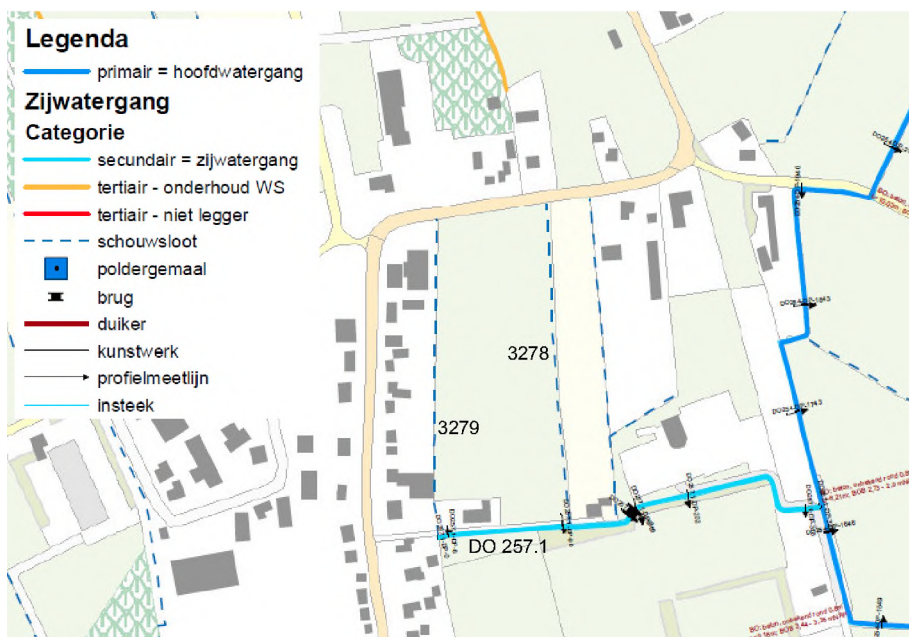
Figuur 2.4: Gemiddeld laagste grondwaterstand in cm –mv (bron: wateratlas provincie Noord-Brabant)

2.6 Oppervlaktewater

Het plangebied valt binnen het beheersgebied van waterschap De Dommel. In en rondom het gebied liggen meerdere watergangen (zie figuur 2.5), die gedeeltelijk onder het beheer van het Waterschap vallen. Ten tijde van het veldbezoek (maart 2009 en januari 2010) waren de watergangen watervoerend.

Aan de oost- en westzijde grenst het plangebied aan schouwsloten (watergang 3278 en 3279). Ten zuiden van het plangebied ligt een leggerwatergang (DO 257.1). Op deze watergang is een overstort van het gemengde rioolstelsel aanwezig (zie paragraaf 2.7).

Tevens ligt centraal in het plangebied, parallel aan de schouwsloten 3278 en 3279, een watergang. Deze valt niet onder het beheer van het waterschap, maar is wel van belang voor de afwatering van de aanliggende percelen. Omdat deze watergang niet onder het beheer van het Waterschap valt is deze niet weergegeven in figuur 2.5.



Figuur 2.5: Oppervlaktewater (bron: waterschap De Dommel)

In paragraaf 3.2 wordt ingegaan op de beperkingen die gelden voor de omgang met de bestaande watergangen.

2.7 Riolering

In het, ten westen van het plangebied gelegen, stedelijk gebied van de kern Den Dungen ligt een gemengd rioolstelsel. Dit betekent dat het afvalwater gezamenlijk met het hemelwater dat afstroomt van de wegen, daken en andere terreinverhardingen wordt afgevoerd naar de rioolwaterzuiveringsinstallatie.

De dichtstbijzijnde riolering ligt in de Litserstraat. Het noordelijk deel van dit riool heeft een diameter van 200 mm. Richting het zuiden gaat de diameter over in 400 mm. De binnenkant onderkant buis (b.o.b.) van het riool ligt bij het noordelijk gelegen beginpunt op NAP +3,5 m. Ter hoogte van de kruising van de Litserstraat met het halfverharde pad, dat ten zuiden van het plangebied loopt, ligt de b.o.b. op NAP +2,6 m. Het riool watert onder vrijval af richting het zuiden.

Ten zuiden van het plangebied en het daar aanwezige halfverharde pad ligt een bergbezinkbassin van het gemengde rioolstelsel. Het bassin heeft een overstort op de aanwezige leggerwatergang. Bij extreme neerslag stroomt gemengd water uit het bassin via de overstort over naar de watergang. De overstortleiding heeft een b.o.b. van NAP +3,34 m.

3 Uitgangspunten

3.1 Waterschap

3.1.1 Hemelwaterbeleid

In het kader van het huidige overheidsbeleid (4^e nota Waterhuishouding en Waterwet) en het beleid van het waterschap De Dommel dient invulling te worden gegeven aan 'duurzaam stedelijk waterbeheer'. Het beleid van het Waterschap is opgenomen in het Waterbeheersplan 2010-2015.

Bij ruimtelijke ontwikkelingen, waaronder ver- en nieuwbouwplannen, hanteert het Waterschap een aantal beleidsuitgangsprincipes ten aanzien van het duurzaam omgaan met water, die van belang zijn als vertrekpunt van het overleg tussen initiatiefnemer en waterbeheerder.

In hoofdlijnen betekent dit dat het bestaande grondwater- en oppervlaktewaterregime intact moet blijven, oftewel er dient hydrologisch neutraal gebouwd te worden. Hemelwater wat valt ter plaatse van daken en verhardingen mag niet versneld worden afgevoerd naar het regionale afwateringsstelsel. Voor de verwerking van hemelwater dienen de afwegingsstappen hergebruik-vasthouden-bergen-afvoeren als uitgangspunt te worden gehanteerd. De afvoer mag niet meer bedragen dan de afvoer in de oorspronkelijke situatie. Hiervoor hanteert het Waterschap een bergingsnorm en een maximale toegestane landbouwkundige afvoer.

De huidige bergingsnorm houdt in dat een bui met een herhalingstijd van 1 keer in de 10 jaar + 10 % binnen het plangebied gelegen voorzieningen geborgen dient te worden. De berging dient boven de GHG aangelegd te worden. Daarnaast dient aangegeven te worden wat de verwachte gevolgen zijn van een bui met een herhalingstijd van 1 keer in de 100 jaar + 10%. Bij deze bui mag geen wateroverlast ontstaan: woningen en het liefst ook tuinen mogen niet overstromen. De benodigde berging dient met behulp van de HNO-tool (Toetsinstrumentarium Hydrologisch Neutraal Ontwikkelen) berekend te worden.

Bij het berekenen van de waterberging mag een afvoercoëfficiënt (landbouwkundige afvoer) meegenomen worden wanneer wordt uitgegaan van bergen en vertraagd afvoeren. Volgens gegevens van het Waterschap ligt de afvoercoëfficiënt binnen het plangebied op 0,43 l/s/ha.

Ten aanzien van de waterkwaliteit geldt de voorkeursvolgorde schoon houden, scheiden en tenslotte zuiveren. Afvoer van schoon water naar het gemengd stelsel wordt in principe niet meer toegestaan. Afvalwater en hemelwater dienen gescheiden te worden aangeboden bij de perceelsgrens. Verder dienen bij inrichting, bouwen en beheer zo min mogelijk vervuilende stoffen te worden toegevoegd aan de bodem en het grond- en oppervlaktewatersysteem. Conform de voorkeursvolgorde dienen in alle gevallen de mogelijkheden voor bronmaatregelen (schoon houden) te worden onderzocht.

Voor het totale overzicht van de uitgangspunten wordt verwezen naar de "Handreiking water-toets" (september 2009) van waterschap De Dommel.

3.1.2 Keurbeleid

Als gevolg van de nieuwe Waterwet is de Keur van het Waterschap gewijzigd. Binnen de aangepaste keur wordt onderscheid gemaakt tussen vergunningsplichtige ingrepen en de meldingsplichtige ingrepen die binnen de algemene regels van het Waterschap vallen.

Vergunningsplichtige ingrepen zijn:

- Het geheel of gedeeltelijk dempen, aanleggen van nieuwe, aanbrengen van wijzigingen in en met elkaar verbinden van watergangen.
Dit is van toepassing op het plangebied. Een aanwezige watergang (geen schouwsloot of leggerwatergang) wordt gedempt;
- In de onderhoudsstrook binnen 4,0 m vanaf insteek leggerwatergang voorwerpen in de grond aan te brengen, te hebben, te onderhouden, te wijzigen of uit de grond te verwijderen. Dit is hoogstwaarschijnlijk van toepassing wanneer de afvalwaterafvoer op de riolering van Jacobskamp wordt aangesloten. Hierbij kruist de afvalwaterafvoer de aanwezige leggerwatergang. Verder worden geen obstakels in de strook aangebracht. Binnen 4,0 m vanaf de insteek van de aanwezige leggerwatergang ligt namelijk een te handhaven (eventueel op te waarderen) halfverhard pad en een groenzone met wadi. Op 10,0 m vanaf de insteek worden enkele nieuwe bomen geplant.
- In de onderhoudsstrook vanaf 4,0 tot 5,0 meter (m) vanaf insteek leggerwatergang bouwwerken met een hoogte van meer dan 1,2 m of boomgroepen aan te brengen.
Dit is hoogstwaarschijnlijk van toepassing (zie vorig punt).
- Onttrekkingen van grondwater die nodig zijn voor het drooghouden van een bouwput ten behoeve van bouwkundige of civieltechnische werken, die groter zijn dan 50.000 m³/maand, die groter zijn dan 200.000 m³ in totaal en die langer duren dan 6 maanden. Dit geldt niet voor saneringen.
Of dit van toepassing is wordt later in het bemalingsadvies bepaald.
- Onttrekkingen van grondwater in beschermde gebieden (Natte natuurparels en bijhorende attentiezones).
Dit is niet van toepassing. Het gebied ligt niet binnen een beschermd gebied.

Om een ingreep meldingsplichting te kunnen maken dient deze te voldoen aan algemene regels van het Waterschap. Voor onder andere grondwateronttrekkingen, het aanbrengen van duikers in schouwsloten en het vervangen en verwijderen van duikers in leggerwatergangen bestaan algemene regels.

Parallel aan de schouwsloten is 1,0 m vrije ruimte gewenst in verband met het uitvoeren van de schouw. De eigenaren van de aangrenzende kavels dienen de schouwsloot zelf te onderhouden. Het Waterschap voert 1 keer per jaar een schouw uit, waarbij de staat van de watergang wordt gecontroleerd.

Voor het totale overzicht van de vergunnings- en meldingsplichtige ingrepen en de algemene regels wordt verwezen naar het keurbeleid van het Waterschap.

3.2 Provincie

Het plangebied wordt niet vermeld in de Provinciale Milieu Verordening (Provincie Noord-Brabant, 2004). Het plangebied is ook niet gelegen in een attentiegebied of grondwaterbeschermingsgebied volgens de Verordening Waterhuishouding Noord-Brabant 2005.

3.3 Gemeente

Gemeente Sint-Michielsgestel heeft tijdens het startoverleg (d.d. 27 november 2009) te kennen gegeven dat de voorkeur uitgaat naar waterberging in het openbaar gebied in plaats van waterberging op eigen terrein. Daarnaast gaat de voorkeur uit naar bovengrondse berging in plaats van ondergrondse berging.

3.4 Overleg

Op 10 maart 2010 heeft een overleg plaatsgevonden met de Gemeente en het Waterschap. In het overleg en aansluitende mailwisseling zijn de volgende uitgangspunten afgesproken en/of benadrukt:

- Het Waterschap en de Gemeente hebben geen informatie beschikbaar over het waterpeil in het gebied. Afgesproken is dat voor de berging van hemelwater uit mag worden gegaan van een waterpeil (en grondwaterstand) dat gelijk ligt aan de gemiddeld hoogste grondwater-

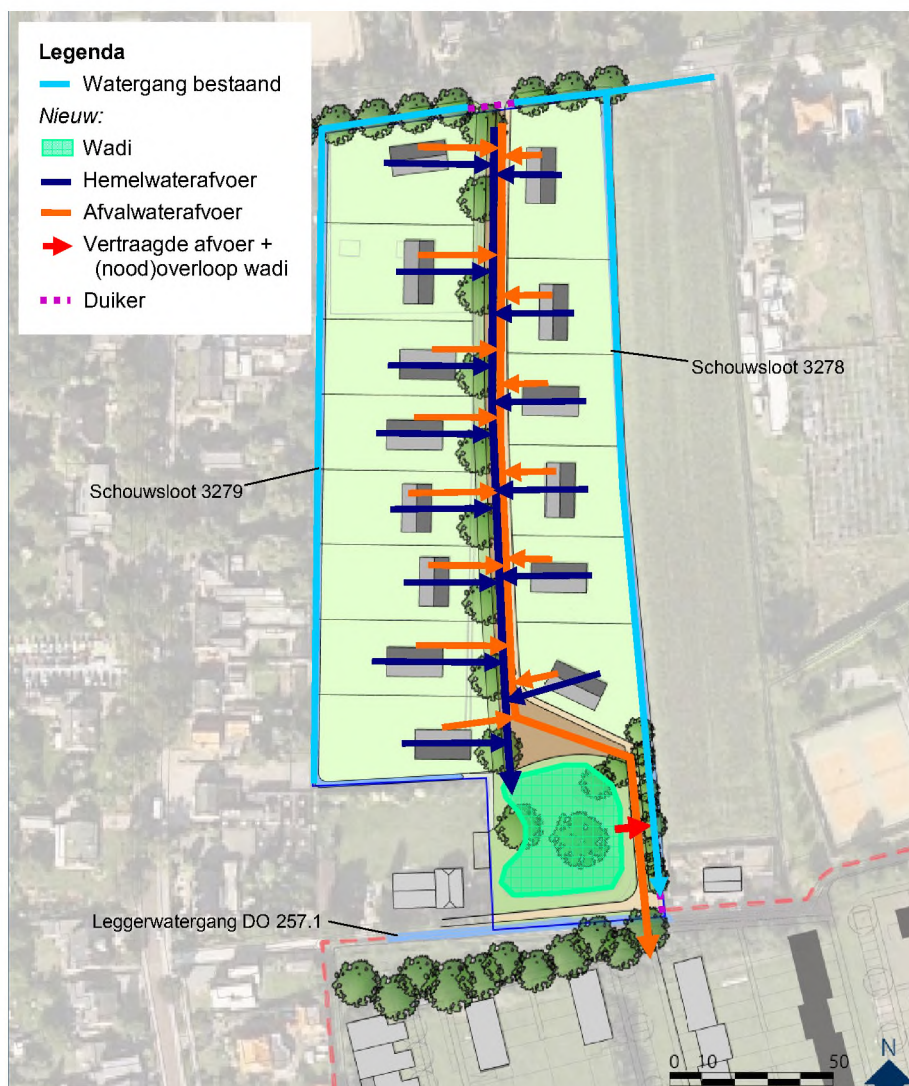
stand (GHG). De hemelwaterberging dient boven het waterpeil/de GHG gerealiseerd te worden;

- De watergangen aan de oost- en westkant van het gebied zijn schouwsloten. De kopers van de kavels waarvan de achterzijde van de kavel in de watergang eindigt hebben een zorgplicht om de watergang te onderhouden. Ruimte voor Ruimte zal dit duidelijk communiceren en dit contractueel vastleggen richting haar kopers;
- De watergang in het midden van het plangebied mag vervallen zonder dat het oppervlak hoeft te worden gecompenseerd;
- De berging van hemelwater kan geschieden via een wadi. Om te voorkomen dat de wadi te lang vol blijft staat met water zijn de volgende maatregelen nodig. De bodem dient boven de GHG te liggen. Daarnaast dient de bodem verbeterd en voorzien te worden van een drainageleuf met drainage (afwatering gelijk of boven GHG). Na aanleg dient de grasmat zo onderhouden te worden dat deze goed tot ontwikkeling komt. Voor het geval de wadi een regenbui niet aan kan, dient deze te worden voorzien van een (nood)overloop richting oppervlaktewater;
- Bij de uitwerking van de waterhuishouding dient tevens bekeken te worden naar de gevolgen van een regenbui $T=100 + 10\%$. Bij deze bui mag er geen wateroverlast ontstaan: woningen en het liefst ook tuinen mogen niet overstromen;
- Om problemen met draagkracht, opvriezen en natte kruipruimtes te voorkomen, dient de ontwateringsdiepte voldoende te zijn. De ontwateringsdiepte is de afstand tussen de GHG en het hoogstepeil van de weg, het maaiveld en/of vloerpeil. Hierna zijn de te hanteren ontwateringsdieptes uiteengezet:
 - Wegen (secundair): minimaal 0,7 m, waarbij een zandbed van minimaal 0,5 m aanwezig is of minder als de ondergrond goed doorlatend en voldoende draagkrachtig is;
 - Bebouwing (onderkant vloer) en aanliggend maaiveld: 0,8 m bij niet waterdichte kruipruimtes. Wanneer wordt uitgegaan van een vloerdikte (excl. isolatie) van 0,2 m komt de ontwateringsdiepte voor het bouwpeil uit op 1,0 m. Bij kruipruimteloos bouwen kan de ontwateringsdiepte met 0,3 m verminderd worden;
 - Groen: 0,5 m. Daarnaast moet het vochtgehalte in de bodem voldoende gewaarborgd blijven om verdroging te voorkomen.
- In de ontsluitingsweg mag wanneer nodig drainage worden toegepast om de ontwatering van de te dempen watergang te compenseren. Het afvoerniveau van de drainage dient boven de GHG te liggen;
- De afvalwaterafvoer dient via een opvoergemaaltje en een stukje persleiding (zuidzijde plangebied) geïnjecteerd te worden in het toekomstige afvalwaterrioolstelsel van Jacobskamp. Het stelsel van Jacobskamp kan het afvalwateraanbod van de 14 woningen gemakkelijk verwerken.

4 Opzet duurzaam watersysteem

4.1 Hemelwatersysteem

Gezien de vrij goede waterdoorlatendheid van de bodem en de ondiepe grondwaterstanden is het plangebied alleen geschikt voor oppervlakkige infiltratie van hemelwater. Voor de uitwerking van het hemelwatersysteem binnen het plangebied wordt daarom uitgegaan van bergen en oppervlakkig infiltreren van hemelwater.



Figuur 4.1: schematisch opzet watersysteem (ondergrond = stedenbouwkundig plan 14 april 2010)

Voor de toe te passen materialen moet worden gelet op het kwaliteitsaspect om verontreiniging van het grondwater te voorkomen. Dit betekent geen gebruik van zacht PVC, teerhoudende bitumen, zink, koper en/of lood voor daken en/of dakgoten. Ten aanzien van beheer en onderhoud het gebruik van gif (voor bijvoorbeeld onkruid) en/of strooizouten niet toestaan. Tevens dient en autowassen binnen het plangebied voorkomen te worden.

Vanuit het duurzaam watersysteem heeft het de voorkeur om het hemelwater bovengronds te verwerken (transport, berging en infiltratie). Hiermee is het systeem zichtbaar en beter te onderhouden. Tevens kan het systeem hiermee een positieve bijdrage leveren aan de ruimtelijke kwaliteit van de locatie.

Parallel aan het stedenbouwkundig plan is het hemelwatersysteem van het plangebied nader uitgewerkt. In figuur 4.1 is het watersysteem schematisch weergegeven met als ondergrond het stedenbouwkundig plan van 14 april 2010. Het watersysteem bestaat op hoofdlijnen uit drie onderdelen. Deze zijn hierna toegelicht.

1. Particulier gebied

Binnen de kavels wordt het hemelwater dat afstroomt van de daken en opritten afgevoerd richting de openbare weg. De afwatering van de daken en terrassen kan via een leiding of een goot uitgevoerd worden. De opritten kunnen oppervlakkig afwateren richting de weg.

2. Hemelwaterafvoer openbaar gebied

In verband met het minimaal hoogteverschil en de relatief grote afvoerlengte (140 m) is gekozen om de hemelwaterafvoer binnen het openbaar gebied niet als goot maar als een hemelwaterriool uit te voeren. Vanwege de relatief ondiepe grondwaterstanden heeft het geen toegevoegde waarde het riool uit te voeren met een infiltratiebuis. Het riool komt onder de weg te liggen en voert richting het zuiden af, waar deze uitmondt in de waterberging.

De hemelwaterafvoerleidingen van de kavels worden op het hemelwaterriool aangesloten. Het water dat op de weg en opritten valt, wordt via kolken naar het riool afgevoerd.

3. Hemelwaterberging openbaar gebied

In de zuidzijde van het plangebied komt een waterberging te liggen in de vorm van een wadi. De wadi wordt geïntegreerd in de groenzone en afgestemd met de speelvoorzieningen. Voor de wadi is circa 1.250 m² beschikbaar. Daarnaast wordt de wadi circa 0,4 m diep en krijgt de wadi een talud van gemiddeld 1:8. Tijdens het opstellen van het inrichtingsplan wordt het oppervlak, de diepte en talud definitief bepaald.

In de wadi wordt het van het particuliere en openbaar gebied afstromende hemelwater geborgen en zoveel mogelijk geïnfiltreerd. Afgaand op de bodemdiepte is binnen de wadi een peilstijging van maximaal 0,4 m mogelijk. Na en tijdens een regenbui dient de wadi voldoende snel leeg te lopen, zodat er weer ruimte is voor de berging van nieuwe neerslag. Daarnaast kan de grasmat zich, wanneer de wadi voldoende snel leegloopt, beter ontwikkelen.

Het geborgen hemelwater trekt via het talud en de bodem van de wadi langzaam de grond in. De wadi dient bij volledig vulling binnen 2 tot 3 dagen leeg te lopen. Om hieraan te kunnen voldoen worden de volgende maatregelen getroffen:

- De bodem van de wadi wordt circa 0,3 m boven de GHG gelegd;
- De bodem wordt tot circa 0,3 m –mv beter waterdoorlatend gemaakt. De waterdoorlatendheid van de bestaande grond is namelijk niet overal voldoende (zie paragraaf 2.4);
- Daarnaast wordt onder de bodem een drainagesleuf met drainage aangebracht. De afvoer van de drainage vindt plaats richting de oostelijk gelegen schouwslot. Hiermee wordt het overtollige hemelwater, dat niet aan het grondwater kan worden toegevoegd, vertraagd afgevoerd naar de slot. Deze afvoer mag maximaal 0,43 l/s/ha bedragen (=landbouwkundige afvoer). In de drainage wordt een drempel aangebracht met een peil gelijk aan de GHG. Hiermee wordt voorkomen dat de drainage grondwater gaat afvoeren.

Om wateroverlast te voorkomen wordt het watersysteem voorzien van een overloop en noodoverloop. De overloop treedt in werking bij buien groter dan $T=10 + 10\%$. De hoogte van de overloop ligt gelijk aan het wegpeil/maaiveld. De afvoer van de overloop mag maximaal 2 maal de landbouwkundige afvoer bedragen en vindt plaats richting de oostelijk gelegen schouwslot.

De noodoverloop treedt in werking bij buien groter dan $T=100 + 10\%$ en vindt plaats via het wegprofiel. Tijdens dergelijk buien loopt de groenzone en het wegprofiel onder water. Om te voorkomen dat het water de tuinen en woningen in stroomt, kan het water via de weg afstromen naar de oostelijk gelegen schouwsloot.

Hierna is aangegeven waarom binnen het plangebied is gekozen voor een wadi:

- Een wadi draagt meer bij aan de infiltratie van hemelwater dan oppervlaktewater en greppels. Dit komt door de ligging boven de GHG, het grote droge bodemvlak en de flauwe taluds;
- Met een wadi kan zowel een bijdrage worden geleverd aan de ruimtelijke kwaliteit als aan de speelmogelijkheden binnen het plangebied.

Tijdens extreme neerslag is het mogelijk dat het hemelwaterriool en bijhorende kolken de aanvoer van hemelwater niet kunnen verwerken. Het hemelwater komt via het oppervlak van de weg tot afstroming. Door de woningen voldoende hoog aan te leggen (circa 0,3 m +wegpeil) en het wegprofiel te voorzien van een goot, die afloopt richting de wadi wordt voorkomen dat het water de tuinen en woningen in stroomt.

Bij de uitwerking van het plan (opstellen inrichtingsplan en advies waterhuishouding en bouwrijp maken) wordt het hemelwatersysteem nader uitgewerkt.

4.2 Hemelwaterberging

Voor het plangebied is de benodigde en beschikbare berging bepaald en met elkaar vergeleken. De benodigde berging is bepaald op basis van het verhard oppervlak, de landbouwkundige afvoer en de statistische regenbuien $T=10$ en $T=100 + 10\%$. Er is geen rekening gehouden met hemelwater dat op het eigen oppervlak van de wadi valt en met infiltratie via de bodem en taluds van de wadi.

In totaal neemt het verhard oppervlak met circa 6.150 m² toe. Dit oppervlak is opgebouwd uit de volgende onderdelen:

- 14 kavels;
 - Per kavel circa 250 m² aan gebouwen;
 - Per kavel circa 50 m² aan oprit;
- Ontsluitingsweg en pleintje met een oppervlak van circa 1.400 m²;
- Voetpad en fietsontsluiting zuidzijde, gezamenlijk een oppervlak van circa 550 m².

De benodigde berging is berekend met behulp van de HNO-tool (Hydrologisch Neutraal Ontwikkelen) van het waterschap De Dommel. Op basis van het verhard oppervlak van circa 6.150 m² en de landbouwkundige afvoer van 0,43 l/s/ha komt de benodigde berging voor de bui $T=10 + 10\%$ uit op circa 310 m³ en voor de bui $T=100 + 10\%$ op circa 415 m³.

Op basis van het beschikbare oppervlak, het talud en de maximale peilstijging in de wadi is de beschikbare berging berekend op 380 m³. Hiermee kan de bui $T=10 + 10\%$ ruimschoots binnen de wadi worden geborgen. Tijdens het opstellen van het inrichtingsplan, waarbij het oppervlak, de diepte en talud definitief worden bepaald, wordt de beschikbare berging nogmaals gecontroleerd.

Tijdens de bui $T=100 + 10\%$ komt circa 100 m³ meer hemelwater tot afstroming dan bij de $T=10 + 10\%$. Deze hoeveelheid water wordt geborgen op het maaiveld van de groenzone (incl. wadi) en oppervlak van de weg. Tijdens de $T=100 + 10\%$ staat een laagje van circa 3 cm water op het maaiveld van de groenzone en het oppervlak van de weg. Hierbij is uitgegaan van een oppervlak aan groen en wegen van circa 3.700 m².

4.3 Ontwatering

In paragraaf 3.4 zijn de benodigde ontwateringsdieptes voor wegen (secundair), groen en bebouwing opgenomen. Hierna zijn deze samengevat:

- Wegen (secundair): 0,7 m;

- Bebouwing (onderkant betonvloer) en aanliggend maaiveld: 0,8 m;
- Bouwpeil: 1,0 m;
- Groen: 0,5 m.

Gezien het niveau van de in het veld geschatte GHG wordt niet voldaan aan de minimale ontwateringsdiepte. Omdat verlaging van de grondwaterstand vanuit het uitgangspunt hydrologisch neutraal bouwen niet is toegestaan, is ophoging van het plangebied, waaronder wegen, kavels, groen en bebouwing noodzakelijk.

Binnen het plangebied ligt de GHG grotendeels rond de 0,3 m –mv. Op basis hiervan zijn de volgende ophogingen nodig:

- Wegen (secundair): 0,4 m;
- Groen/tuinen: 0,2 m;
- Bebouwing (onderkant vloer): 0,5 m.

Uitgangspunt is dat de groene berm naast de weg en de voortuinen van de kavels qua hoogte aansluiten op de weg. De berm en bouwrijpe voortuinen worden daarom met circa 0,4 m opgehoogd (=ophoging weg). Richting de achterzijde van de kavels loopt de ophoging van het maaiveld af tot 0,2 m (=benodigde ophoging in verband met GHG). Tijdens het bouwen van de woning kan het maaiveld ter hoogte van de woning met de vrijkomende grond op de benodigde hoogte worden afgewerkt.

Voor een voldoende snelle leegloop van de wadi is het, naast een goede waterdoorlatendheid van de bodem, van belang dat de wadibodem minimaal 0,3 m boven de GHG ligt. Hieraan wordt tegemoet gekomen. De maaiveldhoogte van de zuidelijke groenzone wordt namelijk afgestemd op de weg. Hiermee komt de insteek van de wadi op circa 0,7 m boven de GHG te liggen. Omdat de wadi circa 0,4 m diep wordt ligt de wadibodem 0,3 m boven de GHG.

Bij het ophogen is de aansluiting op de omgeving een aandachtspunt. Dit speelt in ieder geval waar de op te hogen groenzone aansluit op de bestaande kavels die richting het noorden circa 0,6 m aflopen. Een ander aandachtspunt is het nastreven van een gesloten grondbalans.

4.4 Afvalwaterafvoer

Het afvalwater van de woningen wordt met behulp van een vrijerval afvalwaterriolering richting de zuidzijde van het plangebied afgevoerd (zie figuur 4.1). Daar wordt het afvalwater via een opvoergemaaltje en een stukje persleiding geïnjecteerd in het toekomstige afvalwaterrioolstelsel van Jacobskamp.

De totale omvang van de maximale afvalwaterafvoer binnen het plangebied komt uit op circa 504 l/h (0,14 l/s) ofwel 0,5 m³/h (0,00014 m³/s). Hierbij zijn de volgende uitgangspunten gehanteerd:

- Aantal woningen: 14;
- Aantal inwoners per woning: gemiddeld 3;
- Verbruik per inwoner: 12 l/(inw*h).

Afgaand op de maximale afvalwaterafvoer kan binnen het plangebied worden volstaan met leidingen met de kleinst toepasbare diameter van Ø250 mm PVC. Kleinere diameter zijn vanuit beheertechisch oogpunt niet wenselijk.

Het toekomstige afvalwaterrioolstelsel van Jacobskamp kan de aanvoer van het afvalwater zeer waarschijnlijk zonder problemen verwerken. Bij de uitwerking van het plan, waaronder het advies waterhuishouding en bouwrijp maken, wordt de afvalwaterafvoer nader uitgewerkt.

4.5 Bestaande watergangen

De bestaande watergangen blijven met uitzondering van de watergang, die centraal door het plangebied loopt, behouden. Het oppervlak van deze watergang hoeft niet te worden gecompenseerd. Wel is de ontwatering van het gebied een aandachtspunt. Als gevolg van het dem-

pen van de watergang kan de grondwaterstand tijdens natte perioden mogelijk hoger uitkomen. Bij het opstellen van het advies waterhuishouding en bouwrijp maken wordt bepaald of het nodig is ter hoogte van de te dempen watergang een drainage aan te leggen. De drainage kan de eventuele ontwateringfunctie van de watergang overnemen. Voor het dempen van de watergang dient een watervergunning te worden aangevraagd.

Een deel van de westelijke en oostelijke schouwsloot wordt mee uitgegeven. Om onderhoud van de watergang vanuit de toekomstige kavels mogelijk te maken wordt een obstakelvrije zone van 1,0 m vanaf insteek watergang opgenomen in de contractstukken. De eigenaren van de bestaande en toekomstige kavels hebben de verantwoordelijkheid om de helft van de watergang, waar deze op hun kavel ligt of aan hun kavel grenst, te onderhouden. Eén keer per jaar voert het Waterschap een schouw uit, waarbij gecontroleerd wordt of de watergang goed is onderhouden.

Voor de leggerwatergang ten zuiden van het plangebied geldt vanuit de Keur een onderhoudstrook van 5,0 m vanaf insteek watergang. Het onderhoud vindt in de huidige situatie plaats vanaf een halfverhard pad aan de noordzijde van de watergang.

Binnen de toekomstige ontwikkelingen blijft het halfverharde pad gehandhaafd en komt ten noorden van het pad een groenzone te liggen. Hiermee blijft het onderhoud van de watergang gewaarborgd. Tevens is geen watervergunning nodig omdat binnen 5,0 m vanaf insteek watergang geen obstakels worden aangebracht. Pas op 10,0 m vanaf de insteek worden enkele nieuwe bomen gepland.

4.6 Bestaand kavel

In de noordwesthoek van het bestemmingsplangebied is een bestaand kavel opgenomen, waarvan de indeling wijzigt. Een deel van de bestaande bebouwing zal verdwijnen. Daarnaast wordt in de noordzijde van de kavel ruimte gecreëerd voor het bouwen van een woning.

Omdat het oppervlak aan verharding nauwelijks tot niet toeneemt, is besloten de huidige waterafvoer te handhaven. Het afvalwater en hemelwater, dat afstroomt van verhardingen, worden beide afgevoerd naar het bestaande gemengde riool in de Litsersstraat. Voor de eventuele nieuwe woning geldt dat de afvalwater- en hemelwaterafvoer via twee aparte buizen op het bestaande riool aangesloten dient te worden.