

WATERTOETS

DE HOEVE 11 EN 13

TE NETERSEL



- ✿ Bodem
- ✿ Waterbodem
- ✿ Water
- ✿ Archeologie
- ✿ Ecologie
- ✿ Milieu

Water

watertoets
De Hoeve 11 en 13
te Netersel

Opdrachtgever	Gemeente Bladel Postbus 11 5530 AA Bladel
Rapportnummer	1428.003
Versienummer	D3
Status	Eindrapportage
Datum	19 september 2016
Vestiging	Boxmeer
Opsteller	Ing. R. van den Berg
Paraaf	
Kwaliteitscontrole	Ir. E.H.S. van der Lippe
Paraaf	

Kwaliteitszorg

Voor het uitvoeren van doorlatendheidsonderzoek zijn geen wettelijke richtlijnen vastgesteld. Econsultancy voldoet voor haar overige dienstverlening ten aanzien van bodem aan alle wettelijke kwaliteitseisen. Tot aan het moment dat voor doorlatendheidsonderzoek kan worden gewerkt volgens vastgestelde protocollen en richtlijnen wordt daar waar mogelijk aangesloten aan algemene kwaliteitseisen zoals deze voor bodemonderzoek gelden.

Betrouwbaarheid

Dit onderzoek is op zorgvuldige wijze uitgevoerd conform de algemeen geldende normen en met behulp van gespecialiseerde apparatuur. Het onderzoek betreft een momentopname in de tijd en is steekproefsgewijs uitgevoerd, waardoor een beeld van de geohydrologische situatie wordt verkregen. Econsultancy accepteert op voorhand geen aansprakelijkheid ten aanzien van mogelijke beslissingen die de opdrachtgever naar aanleiding van het door Econsultancy uitgevoerde onderzoek neemt.

INHOUDSOPGAVE

1.	INLEIDING	1
2.	LOCATIEGEGEVENS	1
2.1	Huidig en toekomstig gebruik	1
2.2	Lokale bodemopbouw en geohydrologie.....	1
2.3	Grondwater.....	2
2.4	Oppervlaktewater.....	3
2.5	Riolering.....	3
3	WATERRELEVANT BELEID	4
3.1	Waterschap de Dommel	4
3.2	Gemeente Bladel	4
4.	PLANUITWERKING.....	5
4.1	Verhard oppervlak	5
4.2	Ontwateringsnormen	5
4.3	Randvoorwaarden en uitgangspunten	6
4.4	Waterbergingsopgave	6
4.5	Hemelwaterafvoersysteem	6
4.5.1	Bovengrondse berging	7
4.5.2	Ondergrondse berging	8
4.5.2	Berging buiten het plangebied	9
4.6	Lediging	9
4.7	Calamiteit.....	9
4.7	Riolering.....	9
4.8	Kwaliteit	9
5	SAMENVATTING EN CONCLUSIE	10

BIJLAGEN:

1. - Topografische ligging van de locatie

1. INLEIDING

Econsultancy heeft van Gemeente Bladel opdracht gekregen voor het uitvoeren van een watertoets voor ontwikkeling De Hoeve 11-13 Netersel te Netersel.

De watertoets is uitgevoerd in het kader van duurzaam waterbeheer ten aanzien van de voor- genomen (her)ontwikkeling van de onderzoekslocatie. In deze rapportage is beschreven op welke wijze rekening is gehouden met de waterhuishoudkundige aspecten en het beleid van de waterbe- heerders (Waterschap De Dommel en de gemeente Bladel).

Uitgangspunt van de watertoets is dat een ruimtelijk besluit of plan geen slechtere waterhuishoud- kundige situatie oplevert dan in het bestaande beleid is vastgelegd.

Met het opstellen van de watertoets wordt beoogd dat water expliciet en op evenwichtige wijze in beschouwing wordt genomen. Concreet betekent dit dat onderzocht wordt hoe in het toekomstige plan op een duurzame wijze wordt omgegaan met water. Uiteindelijk moet het resultaat hydrologisch neutraal zijn.

2. LOCATIEGEGEVENS

2.1 Huidig en toekomstig gebruik

Aan De Hoeve 13 (kadastraal perceel, nummer 244) en het westelijke belendende perceel Hoeve 11 (nummer 815) die beiden zijn gelegen ten oosten van de kern van Netersel in de gemeente Bladel is een ontwikkelingslocatie gelegen. De ontwikkelingslocatie is gelegen in een laaggelegen deel van de kern van Netersel en daardoor gevoelig voor water op straat (wateroverlast). Tijdens de hevige regenval in juni is dit wederom gebleken.

De gemeente Bladel heeft het voornemen deze locatie tot ontwikkeling te brengen ten behoeve van woningbouw. Het betreft de ontwikkeling van circa 27 nieuwe woningen en 2 bestaande woningen. De aanwezige bestemming "Bedrijf" komt te vervallen en krijgt de bestemming "Wonen". Deze ont- wikkeling is niet mogelijk binnen het vigerende bestemmingsplan "Netersel 2010" (vastgesteld 29-04- 2010). Om het plan te verwezenlijken is een herziening van het vigerende bestemmingsplan noodza- kelijk.

Op basis van het Actueel Hoogtebestand van Nederland (ahn) is het maaiveld gelegen op een hoogte van circa 26,3 m +NAP. De coördinaten van het midden van de planlocatie zijn $X = 142.848$, $Y = 379.372$.

De onderzoekslocatie is momenteel in gebruik als erf behorende bij de woningen De Hoeve 11 en 13. Het grootste deel van de erven is in gebruik als bosschage en is braakliggend. Op het erf van De Hoeve 11 is een open loods gelegen.

2.2 Lokale bodemopbouw en geohydrologie

De planlocatie ligt volgens de bodemkaart van Nederland, in een niet-gekarteerd gebied. De dichtst- bijzijnde kaartenheid betreft een hoge zwarte enkeerdgrond (zEX23), welke volgens de Stichting voor Bodemkartering voornamelijk is opgebouwd uit lemig fijn zand. De afzettingen, waarin deze bo- dem is ontstaan, behoren geologisch gezien tot de Formatie van Boxtel.

Uit locatiespecifiek onderzoek op locatie (Econsultancy, verkennend bodemonderzoek d.d. juli 2016, rapportnummer 1428.001) blijkt dat de bodem voornamelijk bestaat uit zwak tot sterk siltig, zeer fijn tot matig fijn zand. De bovengrond is bovendien zwak tot matig humeus. De ondergrond is plaatselijk leem- en/of gleyhoudend.

Het eerste watervoerend pakket heeft een dikte van ± 25 m en wordt gevormd door de zanden van de Formaties van respectievelijk Sterksel en stramproy. Het bovenste deel van de formatie van Stramproy bestaat uit klei. Op deze formaties liggen de fijnzandige, matig goed doorlatende dekzandafzettingen, behorende tot de Formatie van Bortel, met een dikte van ± 3 m. Het eerste watervoerend pakket wordt aan de onderzijde begrensd door afzettingen van de Formatie van Peize-Waalre. Het bovenste deel van deze complexe eenheid bestaat uit klei.

Tabel I. Geohydrologie

Diepte m -mv	Formatie	Typering	Bodem
0 tot 3	Bortel	DKL	zand
3 tot 11	Sterksel	WVP1a	zand
11 tot 14	Stramproy	SDL	klei
14 tot 25	Stramproy	WVP1b	zand
25 tot	Peize-Waalre	SDL	klei
WVP = watervoerend pakket SDL = slecht doorlatende laag			

2.3 Grondwater

TNO voert het beheer van de grondwaterstandmetingen in het eerste watervoerende pakket. In het archief van TNO zijn in de nabijheid van de planlocatie geen bruikbare gegevens beschikbaar. De gemeente beschikt over een eigen grondwater meetnet. In het meetnet zijn enkele grondwatermeetpunten in de omgeving van de ontwikkelingslocatie gelegen. Op basis van gegevens uit dit meetnet kan een duidelijker beeld van het grondwaterpatroon van de omgeving worden verkregen.

De bodemkaart van Nederland geeft aan dat op de planlocatie een grondwatertrap Vb voorkomt. Dit houdt in de hogere grondwaterstanden zijn gelegen op circa 0,25 tot 0,40 meter beneden maaiveld en de lagere grondwaterstanden dieper dan 1,2 meter beneden maaiveld.



Figuur 1: overzicht grondwatermeetnet gemeente Bladel

Op basis van de Wateratlas van de provincie Noord-Brabant en gegevens van waterschap De Dommel omtrent de Gemiddelde Hoogste Grondwaterstand (GHG) wordt voor de locatie er van uitgegaan dat de GHG is gelegen tussen de 0,6 en de 0,8 meter beneden maaiveld. Het water van het eerste watervoerend pakket stroomt in noordoostelijke richting.

Op 30 juni 2016 is op de projectlocatie een grondwaterstand aangetroffen variërend van 0,30 tot 0,65 m -mv. Door de grote hoeveelheden en hevige neerslag gedurende eind mei en juni 2016 zijn naar verwachting de actuele grondwaterstandsmetingen hoger gelegen dan normaal in deze tijd van het jaar mag worden verwacht.

Gezien de kritische ontwatering wordt geadviseerd de grondwaterstand lokaal (blijven) te monitoren ter onderbouwing van toekomstige bouw- en wegpeil.

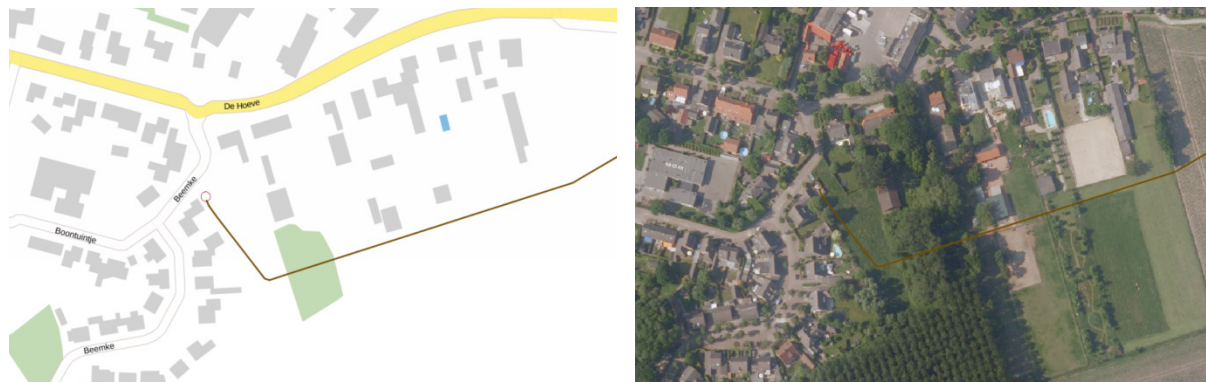
De planlocatie ligt niet in een grondwaterbeschermings-, grondwaterwin-, keurbeschermings- en/of attentiegebied.

2.4 Oppervlaktewater

In de directe omgeving van de planlocatie is geen oppervlaktewater gelegen.

2.5 Riolering

In de weg De Hoeve is een gemengd riool gelegen. Aan de zuidzijde van de planlocatie is een rioolwatertransportleiding gelegen (zie figuur 1).



Figuur 2: ligging rioolwatertransportleiding (bron: waterschap De Dommel)

3 WATERRELEVANT BELEID

Het projectgebied is gelegen binnen het beheersgebied van waterschap De Dommel en de gemeente Bladel.

3.1 Waterschap de Dommel

De waterschappen Aa en Maas, Brabantse Delta en De Dommel hebben in de Noord- Brabantse Waterschapsbond (NBWB) besloten om de keuren te uniformeren en tegelijkertijd te dereguleren. Hierbij is aangehaakt bij het landelijke uniformeringsproces van de Unie van Waterschappen. Er is conform het nieuwe landelijke model een sterk gedereguleerde keur opgesteld, met bijbehorende algemene regels en beleidsregels. Deze zijn voor de drie waterschappen gelijkloidend. De nieuwe uniforme keuren zijn gezamenlijk in werking getreden op 1 maart 2015.

In de nieuwe keur is opgenomen dat het is in beginsel verboden is om zonder vergunning neerslag door toename van verhard oppervlak of door afkoppelen van bestaand oppervlak, tot afvoer naar een oppervlaktewaterlichaam te laten komen. Dit verbod is van toepassing tenzij:

- a. Het afkoppelen van verhard oppervlak maximaal 10.000 m² is, of;
- b. De toename van verhard oppervlak maximaal 2.000 m² is, of;
- c. De toename van verhard oppervlak bestaat uit een groen dak.
- d. De toename van verhard oppervlak tussen 2.000 m² en 10.000 m² is en compenserende maatregelen zijn getroffen om versnelde afvoer van hemelwater tegen te gaan, in de vorm van een voorziening met een minimale retentiecapaciteit conform de rekenregel:

Benodigde retentiecapaciteit (in m³) = toename verhard oppervlak (in m²) x Gevoeligheidsfactor x 0,06

Daarbij dient de voorziening te voldoen aan de volgende voorschriften:

- a. De bodem van de voorziening dient boven de gemiddelde hoogste grondwaterstand (GHG) te liggen;
- b. De afvoer uit de voorziening via een functionele bodempassage naar het grondwater en/of via een functionele afvoerconstructie naar het oppervlaktewater plaatsvindt. Indien een afvoerconstructie wordt toegepast, dient deze een diameter van 4 cm te hebben;
- c. Daarnaast moet er altijd een overloopconstructie zijn, om uitspoeling naar de sloot te voorkomen.

3.2 Gemeente Bladel

Het waterbeleid van de gemeente Bladel is vastgelegd in het (verbreed) gemeentelijk rioleringsplan (GRP Bladel 2015-2020). In het GRP staat hoe de gemeente haar gemeentelijke watertaken gaat uitvoeren. Deze taken hebben betrekking op het afvalwater, grondwater en hemelwater in de gemeente. Het GRP beschrijft het beleid, de ambities en de te nemen maatregelen voor de aankomende periode. Daarnaast bevat het GRP de onderbouwing van de gemeentelijke rioolheffing.

Voor de afvoer van hemelwater naar riolering en/of oppervlaktewater hanteren het waterschap en de gemeente de onderstaande uitgangspunten voor nieuwe ontwikkelingen. *Bron: GRP Bladel 2015-2020, Tabel 16; Hydrologische uitgangspunten bij de keurregels voor afvoeren van hemelwater, Brabantse waterschappen, 2014*). Conform deze uitgangspunten geldt de voorkeursvolgorde: infiltreren - bergen - afvoeren naar oppervlaktewater - afvoeren naar riolering.

Toename afstromend verhard oppervlak	Toelichting
< 2.000 m ² < 10.000 m ² afkoppelen	Specifieke invulling op basis van de lokale noodzaak en mogelijkheden, waarbij in ieder geval rekening wordt gehouden met de voorkeursvolgorde.
2.000 - 10.000 m ²	Benodigde retentiecapaciteit (m³) = toename verhard oppervlak (m²) * gevoeligheidsfactor * 0,06 De gevoeligheidsfactor is afhankelijk van de geohydrologische kenmerken van de ontwikkellocatie en is beschikbaar via de gemeente en waterschap. De eventuele afvoer naar oppervlaktewater valt onder de uitgangspunten van de algemene beleidsregels.
> 10.000 m ²	Dit geldt voor nieuwe én afgekoppelde verharding groter dan 10.000 m ² . De wijze van hemelwaterverwerking dient in een waterhuishoudkundig plan (whp) te worden onderbouwd. De richtlijnen voor het whp zijn omschreven in bovengenoemde <i>Hydrologische uitgangspunten</i> . Voor de eventuele afvoer naar oppervlaktewater is een Watervergunning vereist.

Figuur 3: Tabel 16 Uitgangspunten afvoer hemelwater door toename en afkoppelen verhard oppervlak (bron: GRP Bladel 2015-2020)

4. PLANUITWERKING

Het plangebied is momenteel in gebruik als erf behorende bij de woningen De Hoeve 11 en 13. Het grootste deel van de erven is in gebruik als bosschage en is braakliggend. Op het erf van De Hoeve 11 is een open loods gelegen. Het plan omvat de ontwikkeling van circa 27 nieuwe woningen en 2 bestaande woningen.

4.1 Verhard oppervlak

Op basis van het voorlopige stedenbouwkundige plan (flexibel in te vullen) bedraagt het toekomstig verhard oppervlak bij benadering circa 5.785 m². De 2 bestaande woningen zijn hierin buiten beschouwing gelaten omdat het hier enkel een functie verandering betreft. Ten aanzien van erf- en overige verhardingen is aangenomen dat 50% van het netto oppervlak (kavels zonder bebouwing) van de toekomstige woonkavels verhard is.

4.2 Ontwateringsnormen

Om grondwateroverlast te voorkomen dient bij het ontwerp rekening gehouden te worden met minimale ontwateringsdiepten en droogleggingseisen. De ontwateringsdiepte is het verschil in hoogte tussen het maaiveld en de maximaal optredende grondwaterstand. Drooglegging is het verschil tussen het oppervlaktewaterpeil en de maaiveldhoogte. Uitgangspunt hierbij is dat bij de inrichting van (nieuw) stedelijk gebied in principe wordt aangesloten bij de huidige grond- en oppervlaktewaterpeilen, en dat er ten gevolge van de inrichting van het betreffende gebied geen negatieve effecten op de omgeving ontstaan (verdroging of vernatting). Met andere woorden, hydrologisch neutraal ontwerpen.

Gangbare normen voor de ontwateringsdiepte zijn:

- Openbare wegen: 0,7 m -mv
- Bouwgrond: 0,7 m -mv
- Openbare groenvoorzieningen: 0,5 m -mv

Op basis van de beschikbare gegevens wordt ingeschat dat de GHG op circa 0,6 tot 0,8 meter beneden maaiveld is gelegen. De ontwatering zal ten aanzien van het bouwpeil in de toekomstige situatie wellicht niet overal voldoende zijn. Hiermee dient tijdens het bepalen van de toekomstige bouwpeilen rekening gehouden te worden bijvoorbeeld door ophoging van bestaand maaiveld. Bij ophoging van het maaiveld dienen ook de effecten van de ophoging op de aangrenzende percelen nader onderzocht te worden (kunnen alle percelen afwateren, ontstaan geen ingesloten laagten, etc.). Bouwpeilen moeten tenminste 0,2 m boven wegpeil zijn gelegen.

Geadviseerd wordt de grondwatertand lokaal te (blijven) monitoren ter onderbouwing van toekomstige bouw- en wegpeil.

4.3 Randvoorwaarden en uitgangspunten

De belangrijkste randvoorwaarden ten aanzien van het plan en de watertoets zijn op basis van de huidige situatie en deze documentatie als volgt:

- Streven naar 100% afkoppeling van het verharde oppervlak.
- Toepassen voorkeursvolgorde waterkwantiteit (vasthouden, bergen en afvoeren).
- Toepassen voorkeursvolgorde waterkwaliteit (schoonhouden, scheiden, zuiveren).
- De wateropgave baseren op het definitief ontwerp. Voor de watertoets is vooralsnog uitgegaan van een toename van 5.785 m² verhard oppervlak.
- Infiltratie- en bergingsvoorzieningen in het plan dimensioneren op basis de rekenregel van het waterschap:
 - $$\text{Benodigde retentiecapaciteit (in m}^3\text{)} = \text{toename verhard oppervlak (in m}^2\text{)} \times \text{Gevoeligheidsfactor} \times 0,06.$$
- Gevoeligheidsfactor van 1.
- GHG ± 25,5 m +NAP.
- Aanlegdiepte onderzijde bergingvoorziening boven de GHG.
- Geen gebruik maken van uitlogende materialen, bouwen volgens het Duurzaam Bouwen (DuBo) principe.

4.4 Waterbergingsopgave

Uitgaande het toekomstig verhard oppervlak zoals bepaald in paragraaf 4.1 en de rekenregel van het waterschap bedraagt de waterbergingsopgave circa 347 m³ (5.785 m² x 1 x 0,06).

4.5 Hemelwaterafvoersysteem

In de toekomstige situatie zal het schone hemelwater (zogenaamde hemelwaterafvoer; HWA) niet direct op het vuilwater (zogenaamde droogweerafvoer; DWA) worden aangesloten maar separaat binnen worden verwerkt conform de uitgangspunten van de waterbeheerder. Hemelwater zal derhalve binnen de eigen plangrenzen verwerkt moeten worden. In het verdere proces zal beschouwd moeten worden hoe voorzieningen gevuld worden: bovenstroomse afvoer of ondergrondse inzameling en afvoer naar voorzieningen. De Afvoercapaciteit dient daarbij bepaald te worden op basis van bui9 Leidraad Riolering.

Dit betekent dat bij de verdere planuitwerking water expliciet en op evenwichtige wijze in beschouwing wordt genomen en dat hemelwater op een duurzame wijze wordt verwerkt. De ontwikkeling zal daarmee hydrologisch neutraal zijn.

Binnen het plangebied is ruimte aanwezig om de waterbergingsopgave op meerdere manieren al dan niet in combinatie te verwerken.

4.5.1 Bovengrondse berging

Centraal en in de zuid/zuidwestzijde van het plan is in het groen ruimte aanwezig om hemelwater bovengronds te bergen. Centraal in het plangebied kan een wadi worden gesitueerd waar, eventueel in combinatie met een zaksloot aan de zuid/zuidwestzijde van het plangebied, hemelwater tijdelijk geborgen kan worden, zie figuur 4.



Figuur 4: Bovengrondse hemelwatervoorziening(en) incl. transportriool

Met inachtneming van het aanwezige transportriool is in de groenstrook aan de zuidwestzijde van het plangebied ruimte beschikbaar om een sloot aan te leggen met een lengte van 100 meter. De gemiddelde breedte van de sloot bedraagt circa 4 meter. Wanneer de sloot wordt aangelegd met een diepte van 0,6 meter en een talud van 1 op 1, is in de sloot een berging beschikbaar van circa 165 m³. In een dergelijke situatie bedraagt de waking 0,1 meter.

Het restant van de wateropgave kan worden geborgen in een wadi centraal binnen het plangebied. Om het restant van 182 m^3 ($347 \text{ m}^3 - 165 \text{ m}^3$) te kunnen bergen is een minimaal oppervlak benodigd van 400 m^2 . Voor de berekening van het ruimtebeslag is uitgegaan van de volgende kengetallen:

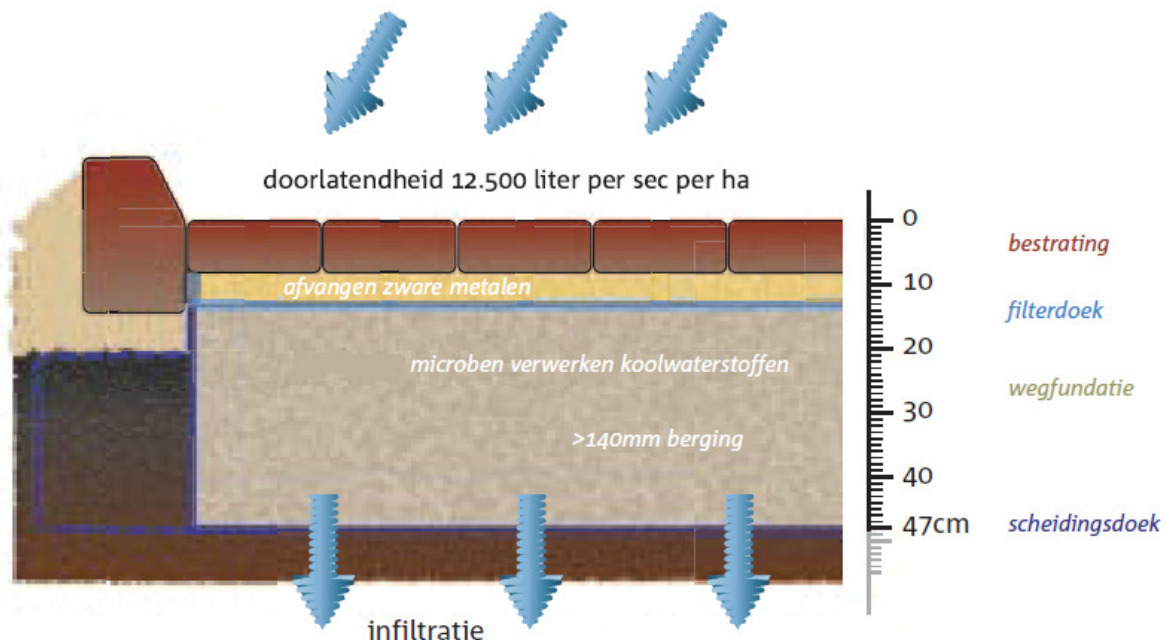
- Lengte: 40 meter
- Bovenbreedte: 10 meter
- Diepte: 0,6 meter
- Talud: 1 op 3
- Inhoud: 188 m^3

In een situatie, bui 60 mm ($T = 100$ jaar), staat het water in de wadi tot aan de insteek. Beide systemen kunnen zowel boven- als ondergronds met elkaar verbonden worden door middel van een lijngoot of ondiepe duiker.

4.5.2 Ondergrondse berging

Vanwege de GHG behoort het toepassen van infiltratiekratten en/of een IT-riool niet tot de mogelijkheden. Om hemelwater ondergronds te bergen kan een waterpasseerbare verhardingsconstructie worden toegepast. In een dergelijk systeem kan hemelwater afkomstig van daken en wegen versneld door of langs de straatsteen (tussen de voegen) in de onderliggende fundering zakken. Vanuit het onderliggende zandpakket kan hemelwater vervolgens infiltreren in de bodem of vertraagd worden afgevoerd.

In een systeem met een waterpasseerbare verhardingsconstructie kan per m^2 circa 140 liter geborgen worden. Om de totale wateropgave te kunnen bergen is een oppervlak benodigd van circa 2.480 m^2 .



Figuur 2: voorbeeld waterpasseerbare verhardingsconstructie

4.5.2 Berging buiten het plangebied

Om de wateropgave te verwerken kan eventueel ook bekeken worden of er mogelijkheden liggen om de wateropgave, of een deel daarvan, te bergen (net) buiten het plangebied. Het bergen van hemelwater buiten het plangebied kan consequenties hebben voor het bestemmingsplan. De begrenzing zal hierop aangepast moeten worden.

4.6 Lediging

De infiltratiemogelijkheden in-situ zijn niet onderzocht. Op basis van de onderzoeksresultaten van het verkennend bodemonderzoek (bodemopbouw, textuur en grondwaterstand) zal infiltreren lastig zijn. Een eventuele voorziening zal naar alle waarschijnlijkheid zeer langzaam ledigen. Om de voorziening(en) tijdig te kunnen ledigen is een vertraagde afvoer richting het riool wellicht noodzakelijk.

4.7 Calamiteit

Overtollige neerslag (tot 100 mm) moet binnen het plangebied opgevangen kunnen worden en mag niet tot overlast leiden. In een dergelijke situatie kan het systeem eventueel overstorten richting de openbare weg om zodoende het overtollige water tijdelijk op te vangen tussen de banden (kortstondig water op straat situatie). De mogelijkheid hiertoe zal tijdens het verdere planproces bekeken moeten worden.

4.7 Riolering

Het vuilwater (zogenaamde droogweerafvoer; DWA) zal in de toekomstige situatie worden aangesloten op het bestaande rioleringsstelsel in de omgeving. Uitgaande van een bezettingsgraad van 2,5 bewoners per woning en een verbruik van 120 l /dag/l.E., bedraagt op basis van 27 “nieuwe” wooneenheden, de toename op het huidige vuilwateraanbod in totaal 8.100 liter = circa 8,1 m³ per dag. Bij het uitwerken van de bouwplannen zal middels een concreet rioleringsplan de extra capaciteit op het bestaande afvalwaterstelsel berekend en afgestemd moeten worden.

Bij de ontwikkeling dient tevens rekening gehouden te worden met de aanwezigheid en ligging van de rioolwatertransportleiding (zie figuur 2 en 4).

4.8 Kwaliteit

In de Nationale Pakketten Duurzaam Bouwen: Woningbouw nieuwbouw, Woningbouw beheer en Utiliteitsbouw is een tweetal maatregelen (S/U237 en S/U444) opgenomen die onder meer betrekking hebben op het verminderen van de emissie van milieubelastende stoffen naar het van daken afgevoerde hemelwater. Bij nieuwbouw wordt geadviseerd gebruik te maken van niet-uitlogbare bouwmaterialen in verband met de waterkwaliteit. Dit houdt in dat toepassing van materialen voor daken, dakgoten en hemelafvoeren zoals zink, koper, lood etc. wordt afgeraden, tenzij de materialen zijn voorzien van een coating.

5 SAMENVATTING EN CONCLUSIE

Econsultancy heeft van de gemeente Bladel opdracht gekregen voor het opstellen van een watertoets ten behoeve van de bestemmingsplanwijziging voor een ontwikkeling van een locatie gelegen aan De Hoeve 13 te Netersel in de gemeente Bladel.

Uit onderzoek blijkt dat de bodem voornamelijk bestaat uit zwak tot sterk siltig, zeer fijn tot matig fijn zand. De bovengrond is bovendien zwak tot matig humeus. De ondergrond is plaatselijk leem- en/of gleyhoudend.

Op 30 juni 2016 is op de projectlocatie een grondwaterstand aangetroffen variërend van 0,30 tot 0,65 m -mv. Op basis van literatuur en actuele metingen wordt ingeschat dat de Gemiddelde Hoogste Grondwaterstand (GHG) voor het plangebied is gelegen op 25,5 m +NAP (0,7 m -mv). Door de grote hoeveelheden en hevige neerslag gedurende eind mei en juni 2016 zijn naar verwachting de actuele grondwaterstandsmetingen hoger gelegen dan normaal in deze tijd van het jaar mag worden verwacht.

Het plangebied is momenteel nagenoeg geheel onbebouwd en onverhard. Het plan omvat de ontwikkeling van circa 27 nieuwe woningen en de bestemmingswijziging van 2 bestaande woningen. Het toekomstig verhard oppervlak bedraagt circa 5.785 m².

Het projectgebied is gelegen binnen het beheersgebied van waterschap De Dommel en de gemeente Bladel. Bij ontwikkelingen waarbij de toename van het verhard oppervlak 2.000 m² of groter is, wordt vanuit het waterschap retentie geëist. Op basis van het beleid van de gemeente Bladel, wordt bij nieuwe ontwikkelingen geconformeerd aan de hydraulische randvoorwaarden van waterschap De Dommel zoals vastgelegd in de keur.

In de toekomstige situatie zal het schone hemelwater (zogenaamde hemelwaterafvoer; HWA) niet direct op het vuilwater (zogenaamde droogweerafvoer; DWA) worden aangesloten maar separaat binnen worden verwerkt conform de uitgangspunten van de waterbeheerder. Dit betekent dat bij de verdere planuitwerking water expliciet en op evenwichtige wijze in beschouwing wordt genomen en dat hemelwater op een duurzame wijze wordt verwerkt. De ontwikkeling zal daarmee hydrologisch neutraal zijn. De wateropgave ten aanzien van het plan bedraagt 347 m³.

Binnen het plangebied is ruimte aanwezig om de waterbergingsopgave op meerdere manieren al dan niet in combinatie te verwerken.

- Aanleg van een wadi in combinatie met een zaksloot in het groen ten zuidwesten en centraal binnen het plangebied.
- Toepassing waterpasseerbare verhardingsconstructie (berging onder de wegfundatie) onder de wegen en/of parkeervoorzieningen.

Het vuilwater (zogenaamde droogweerafvoer; DWA) zal in de toekomstige situatie worden aangesloten op het bestaande rioleringsstelsel in de omgeving. De toename op het huidige vuilwateraanbod bedraagt in totaal circa 8,1 m³ per dag.

Op basis van bovenstaande randvoorwaarden en uitgangspunten kan het hemelwater verwerkt worden conform de uitgangspunten van de waterbeheerders. Vanuit het oogpunt van de waterhuishouding wordt dan ook geen belemmering verwacht voor de bestemmingswijziging.

Om te kunnen komen tot een gedegen planontwerp is het van belang meer inzicht te krijgen in de grondwaterfluctuatie op de lange termijn om ondermeer de Gemiddelde Hoogste Grondwaterstand (GHG) te kunnen bepalen. Econsultancy adviseert, mede vanwege de summiere informatie, vooruitlopend op de verdere ontwikkeling van het plan de grondwaterstand en -fluctuatie te monitoren en derhalve een kleinschalig grondwatermeetnet op te zetten. Inzicht in de grondwaterfluctuatie voorkomt vaak dat “voorziene en onvoorziene omstandigheden” in het werk opgelost moeten worden.

Het (langjarig) meten van de grondwaterstand geeft belangrijke informatie voor:

- Bepalen bouwpeil (ophoging terrein);
- Aanleg (diepte) drainage;
- Bemaling (waterbezwaar) tijdens aanleg riolering;
- Mogelijkheden en ruimtebeslag bergingsvoorziening(en).

Econsultancy kan u adviseren in de mogelijkheden en opties om een kleinschalig grondwatermeetnet op te zetten en te beheren.

Bijlage 1 Topografische ligging van de locatie



Schaal 1:25.000
Deze kaart is noordgericht



Duurzaam waterbeheer, met name in de bebouwde omgeving is een belangrijk speerpunt in het huidige waterbeleid. Naast waterschappen, provincies en de rijksoverheid krijgen de gemeenten een steeds belangrijker rol in het (stedelijk)waterbeheer. Met name de koppeling met de ruimtelijke inrichting is een aspect wat hierbij een belangrijke rol speelt. Econsultancy kan u hierin op meerdere manieren van dienst zijn.

Geohydrologie

Duurzaam waterbeheer en grondwaterbeheer vraagt geohydrologische kennis van de ondergrond (bodempopbouw, grondwaterfluctuatie en doorlatendheid). Bij herontwikkelingen staat de relatie tussen inrichting, bodem en water dan ook centraal. Vaak is deze relatie echter niet inzichtelijk.



Econsultancy kenmerkt zich door concreet onderzoek te doen naar de lokale geohydrologische parameters als bodempopbouw, doorlatendheid van de bodem, grondwaterfluctuatie en grondwaterstroming. Op basis van het onderzoek kan Econsultancy u, in het kader van het duurzaam waterbeheer, adviseren over de geohydrologische randvoorwaarden en de planvorming. Econsultancy hanteert hiervoor o.a. de onderzoeksstrategie zoals gepresenteerd in Leidraadmodule C2510 "Doorlatendheidsonderzoek" (RIONED). Econsultancy heeft jaren ervaring met het uitvoeren van dergelijke onderzoeken en advisering en is medeauteur van deze module.

Stedelijk waterbeheer

Stedelijk waterbeheer is gericht op het totaal aan water dat vrijkomt: afvalwater, grondwater en hemelwater. In de toekomst gaat het vaker en heviger regenen. De grotere bui-intensiteiten zorgen in het stedelijk gebied in combinatie met het vele verhard oppervlak voor een versnelde afvoer van hemelwater op de riolering. In veel gevallen is de capaciteit van het rioleringsstelsel niet toereikend om de grote toevoer te verwerken, waardoor problemen aan het maaiveld ontstaan. Om het stelsel te ontlasten mag het hemelwater bij nieuwe ontwikkelingen niet meer aangesloten worden op de riolering. Afstromend hemelwater moet op eigen terrein worden verwerkt volgens de trits vasthouden, bergen en afvoeren. De mogelijkheden om hemelwater in het stedelijk gebied op eigen terrein te verwerken zijn afhankelijk van meerdere factoren en vaak beperkt.

Econsultancy kan u adviseren in de verwerking van hemelwater, de mogelijkheden om af te koppelen en bij wateroverlast. Daarnaast kan Econsultancy voor u het watertoetsproces verzorgen voor zowel grote als voor kleine plannen. Econsultancy denkt graag met u mee in het beginstadium van ruimtelijke plannen en afkoppelvraagstukken, waarbij de (on)mogelijkheden voor hemelwaterinfiltratie nog verkend moeten worden. Elke situatie is uniek en vereist maatwerk, een uitdaging die onze projectleiders graag aangaan.

Grondwaterbeheer

Gemeenten hebben sinds een aantal jaren een zorgplicht voor grondwater. Als gevolg van de beleidsontwikkelingen neemt de vraag bij gemeenten, waterschappen en provincies naar monitoringstechnieken en datasystemen om grondwaterstanden te beheren toe.

Grondwatergegevens kunnen ingewonnen worden met behulp van een netwerk van strategisch geplaatste peilbuizen, gekoppeld aan een monitoringsplan. De plaatsing en het inmeten van peilbuizen, het installeren, programmeren en uitlezen van dataloggers, en het periodiek verrichten van metingen of bemonsteren van peilbuizen verricht Econsultancy zelf. Econsultancy heeft dan ook een uitgebreide ervaring op dit gebied. Onze projectleiders kunnen u adviseren bij het opstellen of optimaliseren van een meetnet en monitoringsplan. Ook bij de verwerking van de verkregen gegevens kunnen wij u van dienst zijn.



Vestiging Limburg

Rijksweg Noord 39
6071 KS Swalmen
Tel. 0475 - 504961
Swalmen@econsultancy.nl

Vestiging Gelderland

Fabriekstraat 19c
7005 AP Doetinchem
Tel. 0314 - 365150
Doetinchem@econsultancy.nl

Vestiging Brabant

Heinz Moormannstraat 1b
5831 AS Boxmeer
Tel. 0485 - 581818
Boxmeer@econsultancy.nl



WATERHUISHOUDKUNDIG PLAN

De Hoeve 11 en 13 te Netersel

9 NOVEMBER 2016



Contactpersonen

BAS BIERENS
Programmamanager Stedelijk
Water & Riolering

T +31 65073 6783
E bas.bierens@arcadis.nl

Arcadis Nederland B.V.
Postbus 1018
5200 BA 's-
Hertogenbosch
Nederland

SIMONE MOL
Specialist Stedelijk Water

M +31 6 5073 6782
E simone.mol@arcadis.com

Arcadis Nederland B.V.
Postbus 1018
5200 BA 's-
Hertogenbosch
Nederland

INHOUDSOPGAVE

1	INLEIDING	4
1.1	Aanleiding en doel	4
1.2	Leeswijzer	4
2	HUIDIGE WATERHUISHOUDING	5
2.1	Huidige gebruik	5
2.2	Lokale bodemopbouw	5
2.3	Grondwater	5
2.4	Oppervlaktewater	7
2.5	Riolering	7
3	TOEKOMSTIGE WATERHUISHOUDING	8
3.1	Voorgenomen ontwikkeling	8
3.2	Minimale bouw- en wegpeilen	8
	Grondwaterstanden	9
3.3	Benodigde retentie	10
3.4	Ontwerp riolering	10
	Regenwaterriool	12
	Vuilwaterriool	13

2 HUIDIGE WATERHUISHOUDING

In dit hoofdstuk zijn voor de huidige situatie het gebruik, de bodemopbouw, grond- en oppervlaktewatersituatie en riolering beschreven. De informatie is gebaseerd op de waterparagraaf² van het bestemmingsplan en informatie van de gemeente Bladel.

2.1 Huidige gebruik

Aan De Hoeve 13 (kadastraal perceel, nummer 244) en het westelijke belendende perceel Hoeve 11 (nummer 815), die beiden zijn gelegen ten oosten van de kern van Netersel, is een ontwikkelingslocatie gelegen. De ontwikkelingslocatie is gelegen in een laaggelegen deel van de kern van Netersel en daardoor gevoelig voor water op straat (waterhinder/overlast). Meest recent is dit ervaren tijdens de hevige regenval in juni 2016.

Op basis van het Actueel Hoogtebestand van Nederland (AHN2) is het maaiveld gelegen op een hoogte van circa 26,2 m +NAP in het noorden tot NAP +26,9 m in het zuiden. De coördinaten van het midden van de planlocatie zijn X = 142.848, Y = 379.372.

De onderzoekslocatie is momenteel in gebruik als erf behorende bij de woningen De Hoeve 11 en 13. Het grootste deel van de erven is in gebruik als bosschage en is braakliggend. Op het erf van De Hoeve 11 is een open loods gelegen.

2.2 Lokale bodemopbouw

De planlocatie ligt volgens de bodemkaart van Nederland, in een niet-gekarteerd gebied. De dichtstbijzijnde kaarteenheid betreft een hoge zwarte enkeerdgrond (zEX23), welke volgens de Stichting voor Bodemkartering voornamelijk is opgebouwd uit lemig fijn zand. De afzettingen, waarin deze bodem is ontstaan, behoren geologisch gezien tot de Formatie van Boxtel.

Uit locatiespecifiek onderzoek (Econsultancy, verkennend bodemonderzoek d.d. juli 2016, rapportnummer 1428.001) blijkt dat de bodem voornamelijk bestaat uit zwak tot sterk siltig, zeer fijn tot matig fijn zand. De bovengrond is bovendien zwak tot matig humeus. De ondergrond is plaatselijk leem- en/of gleyhoudend.

Het eerste watervoerend pakket heeft een dikte van ± 25 m en wordt gevormd door de zanden van de Formaties van respectievelijk Sterksel en Stramproy. Het bovenste deel van de formatie van Stramproy bestaat uit klei. Op deze formaties liggen de fijnzandige, matig goed doorlatende dekzandafzettingen, behorende tot de Formatie van Boxtel, met een dikte van ± 3 m. Het eerste watervoerend pakket wordt aan de onderzijde begrensd door afzettingen van de Formatie van Peize-Waalre. Het bovenste deel van deze complexe eenheid bestaat uit klei.

2.3 Grondwater

Door de gemeente Bladel wordt in een gemeentelijk grondwatermeetnet de grondwaterstand gemonitord. In tabel 1 en figuur 2. zijn de gemiddeld hoogste grondwaterstand (GHG) per peilbuis en de ontwatering (afstand tussen het maaiveld en de GHG) weergegeven.

Peilbuis	Maaiveldhoogte [m+NAP]	Indicatie GHG [m+NAP]	Ontwatering
B51C1814	26.07	25.0	1,1
B51C1853	26.61	26.2	0,4

² Econsultancy, Watertoets, De Hoeve 11 en 13 te Netersel, Rapportnummer: 1428.003, 19 september 2016

B51C1860	26.77	25.9	0,8
B51C1861	26.81	25.7	1,1

Tabel 1 Maaiveld, GHG en ontwatering per peilbuis in het plangebied.



Figuur 2: Ligging peilbuizen gemeentelijke grondwatermeetnet.

Op 30 juni 2016 is op de projectlocatie een grondwaterstand aangetroffen variërend van 0,30 tot 0,65 m-mv. Door de grote hoeveelheden en hevige neerslag gedurende eind mei en juni 2016 zijn naar verwachting de actuele grondwaterstandsmetingen hoger gelegen dan normaal in deze tijd van het jaar mag worden verwacht. Onduidelijk is of de meting heeft plaatsgevonden in een boorgat (onbetrouwbaar) of in een peilbuis. Ook is het maaiveld niet ingemeten waardoor het niet mogelijk is om de grondwaterstand ten opzichte van NAP vast te stellen.

Op basis van de Wateratlas van de provincie Noord-Brabant en gegevens van waterschap De Dommel omtrent de Gemiddelde Hoogste Grondwaterstand (GHG) wordt voor de locatie er van uitgegaan dat de GHG is gelegen tussen de 0,6 en de 0,8 meter beneden maaiveld. Het water van het eerste watervoerend pakket stroomt in noordoostelijke richting.

Conclusie grondwaterstand

Op de locatie ontbreken lokaal gemeten langdurige grondwaterstandsgegevens. Uit de gemeentelijke metingen blijkt dat de grondwaterstroming oostelijk is gericht. Peilbuis B51C1814 ligt direct ten noorden van het plangebied. De GHG is hier ingeschat op NAP +25,0 m. Echter de maximale waargenomen grondwaterstand is NAP+25,7 m.

Wij adviseren om de komende periode op de locatie en specifiek ter plaatse van de hemelwatervoorziening de grondwaterstand te monitoren. Hierbij kan eventueel gebruik gemaakt worden van de aanwezige milieukundige peilbuizen.

2.4 Oppervlaktewater

In de directe omgeving van de planlocatie is geen oppervlaktewater gelegen.

2.5 Riolering

In de weg De Hoeve is een gemengd riool gelegen. Aan de zuidzijde van de planlocatie is een rioolwatertransportleiding gelegen voor de afvoer van het rioolwater van de kern Netersel (zie Figuur 3). De riooltransportleiding is relatief diep gelegen. De leiding heeft een diameter van 160 mm en een diepteligging tussen NAP +24,7 en NAP +20,0 m.

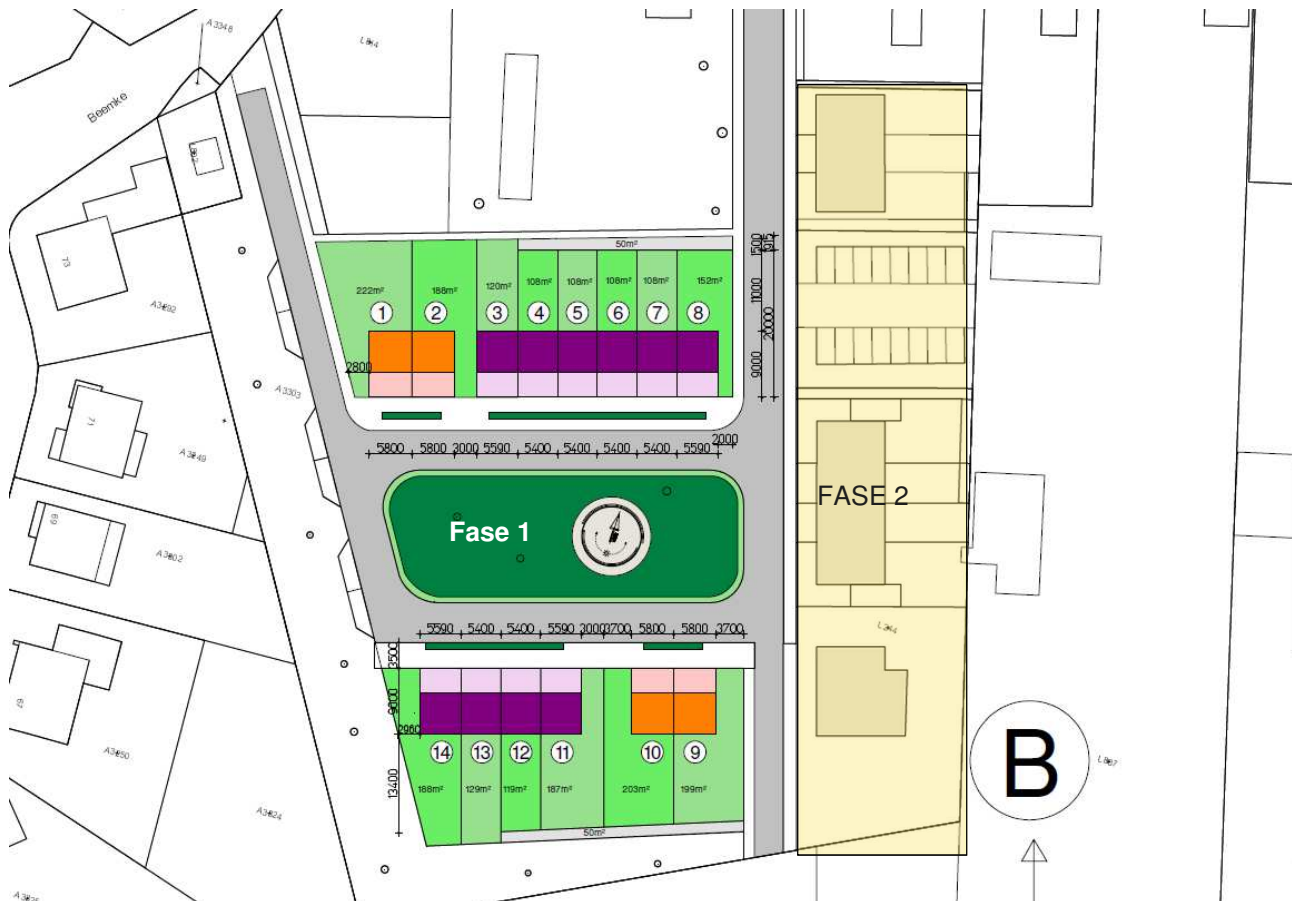


Figuur 3: ligging rioolwatertransportleiding.

3 TOEKOMSTIGE WATERHUISHOUDING

3.1 Voorgenomen ontwikkeling

Het plangebied is momenteel in gebruik als erf behorende bij de woningen De Hoeve 11 en 13. Het grootste deel van de erven is in gebruik als bosschage en is braakliggend. Het project bestaat uit twee fases. In Fase 1 worden 14 woningen, een retentiesloot aan de zuidzijde en twee ontsluitingswegen gerealiseerd. Het stedenbouwkundig plan van fase 1 is weergegeven in Figuur 4. Fase 2 bestaat uit parkeerplaatsen en woningen en ligt aan de oostzijde van fase 1.



Figuur 4: Stedenbouwkundig plan 01-09-2016 CPO De Hoeve te Netersel

3.2 Minimale bouw- en wegpeilen

In stedelijk gebied dient de ontwatering (afstand van de grondwaterstand tot het maaiveld) zodanig te zijn dat zowel in de bouwfase als in de woonfase geen overlast wordt ondervonden. Overlast kan bestaan uit water in de kruipruimte, een vochtige woning, muffe lucht en/of een drassige tuin. Een te lage ontwatering kan leiden tot aanzienlijke economische en maatschappelijke schade. Navolgend zijn de grondwaterstanden, de ontwateringseisen, de ontwatering en de benodigde maatregelen beschreven.

Grondwaterstanden

In tabel 1 zijn de peilbuizen en de indicatie van de GHG weergegeven. Nabij het plangebied is de GHG bepaald op NAP +25,0 m. Gezien de beperkte gegevens en de maximale gemeten grondwaterstand van NAP+25,7 m wordt veiligheidshalve geadviseerd uit te gaan van een grondwaterstand van NAP+25,7 m. Geadviseerd wordt om de grondwaterstand te blijven monitoren om de inschatting van het grondwaterregime zo nodig te optimaliseren.

Ontwateringseisen

De minimale bouw- en wegpeilen worden hoofdzakelijk vastgesteld op basis van de Gemiddelde Hoogste Grondwaterstand en de peilen van bestaande aansluitende wegen. De exacte GHG is op basis van de beschikbare grondwatergegevens niet eenvoudig vast te stellen. Daarom wordt voor het vast stellen van bouw- en wegpeilen uitgegaan van de hoogst gemeten grondwaterstand van NAP+25,7 m.

Getracht is zoveel mogelijk de wegpeilen gelijk te houden met het huidige maaiveldniveau. Een ander uitgangspunt is dat het bouwpeil circa 0,2 à 0,3 meter boven het wegpeil dient te worden gelegd in verband met het voorkomen van problemen met wateroverlast als gevolg van afstromend hemelwater in de richting van de bebouwing.

De ontwatering is de afstand tussen het huidige maaiveld en de gemiddelde hoogste grondwaterstand. Een overzicht van de ontwateringsnormen is opgenomen in Tabel 2. De toekomstige bouw- en wegpeilen moeten zoveel mogelijk aansluiten bij de huidige maaiveldniveaus.

Functie	Minimaal benodigde ontwatering (t.o.v. hoogste grondwaterstand)
Woningen met kruipruimte ³	0,7 m
Woningen zonder kruipruimte	0,3 m
Tuinen/groenvoorzieningen	0,5 m
Secundaire wegen en woonstraten ⁴	0,7 m

Tabel 2 Ontwateringseisen

Op de tekening in Bijlage A zijn voor het plangebied de bouw- en wegpeilen weergegeven. Deze peilen zijn bepaald op basis van de gemonitorde grondwaterstanden en de aansluitende wegen en percelen. Overlast bij lager percelen gelegen in de directe omgeving moet voorkomen worden. Gezien de beperkte grondwatergegevens op de locatie, wordt uitgegaan van een GHG van NAP+25,7 m. Uitgaande van een minimale ontwatering van 70 cm is het minimale wegpeil NAP+26,4 m. Op basis van de voorgestelde grondwaterstandmonitoring kunnen hierin mogelijk nog optimalisaties doorgevoerd worden.

In verband met het aansluiten op de percelen rondom het project wordt het wegpeil op de locatie NAP+ 26,2 m in het noorden en loopt het op richting het zuiden tot NAP +26,8 m. In de verdere civieltechnische uitwerking worden de peilen verder gespecificeerd. Afwijking van de peilen in verband met de grondbalans of overige civieltechnische aspecten naar boven is mogelijk. Vanwege de lage maaiveldhoogte van de aansluitende wegenstructuur in het noorden van het plangebied, wordt voor de wegen niet volledig voldaan aan de ontwateringsnorm. Echter gezien er geen klachten of meldingen met betrekking tot vochtschade aan de wegen bekend zijn, is dit een aanvaardbaar uitgangspunt.

Aan de achterzijde van de noordelijke rij woningen kan in de verhardingen De noordelijke rij wo

³ Ten op zichte van onderkant vloer

⁴ Ten op zichte van kruin van de weg

3.3 Benodigde retentie

In de watertoets is vastgelegd dat de mogelijkheden voor infiltratie beperkt zijn. De retentieopgave kan worden ingevuld in een droogvallende sloot aan de zuidwestzijde van het plan.

De voorziening wordt berekend op basis van de rekenregel van het waterschap:

Benodigde retentiecapaciteit (in m³) = toename verhard oppervlak (in m²) x Gevoeligheidsfactor (1) x 0,06.

Op basis van het stedenbouwkundig plan is het verhard oppervlak bepaald op 5.318 m². Hierbij is aangenomen dat de helft van de kavel (zonder woning) verhard wordt. Fase 2 is meegenomen in de retentieopgave. Op basis van de rekenregel van het waterschap is de benodigde retentie berekend op 319 m³.

Type verharding	Oppervlakte (m ²)
Daken	784
Gesloten verharding	1586
Open verharding	1443
Kavel verharding	1505
Totaal	5318

Tabel 3: Overzicht verhardingen De Hoeve

3.4 Ontwerp hemelwatervoorziening en riolering

De uitbreiding De Hoeve in Netersel wordt voorzien van een gescheiden riool. Het regenwater afkomstig van verhard oppervlak wordt ingezameld door een regenwaterriool dat loost op de droogvallende sloot aan de Zuidzijde van het plan. Het vuilwater afkomstig van de woningen wordt ingezameld door een vuilwaterriool. Navolgend is het ontwerp van het regenwaterriool, de retentievoorziening en de vuilwaterriolering toegelicht. In Bijlage C is de ontwerptekening van de riolering toegevoegd.



Figuur 5: Globale ligging hemelwatervoorzieningen

Rioleringsprincipe

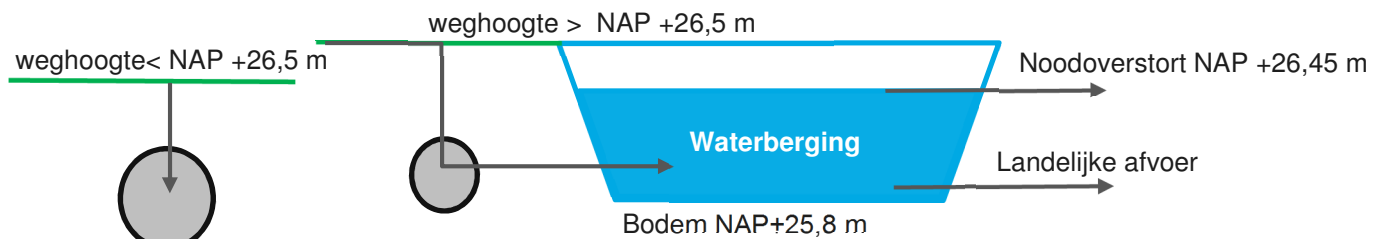
De wegpeilen van het plan variëren tussen NAP +26,2 m aan de noordzijde van het plan tot NAP+26,8 m aan de zuidzijde. De benodigde waterberging wordt in het zuidwesten van het plan gerealiseerd in een droogvallende brede greppel. Wateroverlast dient voorkomen te worden. Gezien het huidige rioolstelsel in de omgeving van het plangebied al zwaar belast is, wordt er een robuust stelsel ontworpen. Hierbij mag het maximale waterpeil in de hemelwatervoorzieningen niet boven de laagste wegpeilen in het plan komen.

De twee ontsluitingswegen richting het noorden hebben ten op zichte van het zuiden van het plan een laag wegpeil. Om het hemelwater afkomstig van deze lage verhardingen te bergen dient de overstort vanuit de voorziening relatief laag te zijn. Aan de andere kant mag de bodem niet te diep zijn gezien de grondwaterstand (GHG: NAP+25,7 m). Gekozen is om de noordzijde van de ontsluitingswegen niet af te wateren richting de hemelwatervoorziening. De weg aan de westzijde watert bovengronds via goten af richting de weg. De weg aan de oostzijde zal afvoeren via kolken naar de landelijke afvoer/overstortleiding.

Voor de inhoud (berging) van de voorziening is uitgegaan dat al het verhard oppervlak geborgen wordt. Echter een klein gedeelte van de wegen wordt direct afgevoerd op het bestaande hwa stelsel buiten het plan (straat De Hoeve). Dit betekent dat in de berging er per aangesloten m² verhard oppervlak meer dan de geëiste 60 mm wordt geborgen en dat de voorziening minder snel overstort.

Concreet betekent dit dat alle wegen op een niveau van NAP+26,5 m en hoger en alle daken worden aangesloten op de hemelwatervoorziening. Vanuit de hemelwatervoorziening wordt middels een separate leiding de landelijke afvoer en noodoverlaat aangesloten op de bestaande HWA-leiding in de Hoeve.

De watergang dient niet tot het uiterste noorden van het plangebied door te lopen. Het maaiveld en de insteek van de watergang moet om wateroverlast te voorkomen uitgevoerd worden boven NAP+26,45 m. De aansluitende percelen aan de westzijde van het plangebied zijn in de bestaande situatie al hoger gelegen.



**Directe afvoer naar
gemeentelijke
hemelwaterriool**

Vertraagde afvoer via hemelwatervoorzieningen

Hemelwatervoorzieningen

De uitgangspunten en minimale dimensies voor het ontwerp van de hemelwatervoorzieningen zijn in Tabel 4 weergegeven. In totaal dient er minimaal 319 m³ hemelwater worden geborgen (paragraaf 3.3). In het landschappelijk plan wordt het ontwerp van de zaksloot verder gedetailleerd. De slootbodem dient boven de ingeschatte GHG van NAP+ 25,7 te liggen. Gezien de beperkte lokale gegevens met betrekking tot de grondwaterstandsfluctuatatie wordt geadviseerd om de komende winter en voorjaar de grondwaterstanden te monitoren en het ontwerp hieraan te toetsen en eventueel te optimaliseren.

Waterberging	Droogvallende sloot zuidzijde
Bodemhoogte	NAP+ 25,8 m
Maaiveld	Circa NAP+ 26,5 à 26,7 m
Overstorthoogte	NAP+ 26,45 m
Diepte	0,9 m
Waterdiepte	0,65
Bodembreedte	3,1
Talud	1:3
Insteek	8,5
Waterberging per m'	3,3 m ³
Lengte	100 m
Waterberging	328 m ³

Tabel 4: Dimensies en uitgangspunten hemelwatervoorzieningen

De volgende uitgangspunten zijn gebruikt voor het ontwerp van de hwa-leidingen. Een afbeelding met diameters en maaiveldhoogtes is opgenomen in Bijlage C. Het stelsel is doorgerekend op bui 08 met 30 cm waking en bui 09 waarbij er geen water op straat mag komen te staan.

- minimale diameter: Ø 250 mm;
- materiaal: PVC
- de putdekselhoogtes zijn hetzelfde als de wegpeilen;
- maximale waterpeil hemelwatervoorziening: NAP+26,45 m;
- slootbodem: NAP + 25,8 m;

- Landelijke afvoer NAP+25,8 m.

Om het goed functioneren van de voorziening te waarborgen en te voorkomen dat de voorziening drassig wordt, wordt geadviseerd om onder de voorziening 30 cm goed doorlatend zand aan te brengen. Daarnaast is het van belang om de bodem van de voorziening flauw hellend te maken richting de uitstroomvoorziening zodat plassen worden voorkomen. Op basis van de grondwaterstandmonitoring kan aanvullend overwogen worden om onder in de voorziening een drain aan te brengen en deze aan te sluiten op de landelijke afvoer/noodoverstortleiding.

Alternatief op het aanleggen van hwa-leidingen is het aanleggen van molgoten waarmee het water bovengronds richting de hemelwatervoorziening wordt getransporteerd.

Vuilwaterriool

Het vuilwater wordt ingezameld door een vuilwater riool en aangesloten op de dwa leiding in de Hoeve. In onderstaande tabel is het totaal debiet vanuit het plangebied berekend. Het totaal aantal woningen in fase 2 is op basis van de beschikbare gegevens ingeschat.

Uitgangspunten aanleg vuilwaterriool:

- Verhang: 3‰ (1 op 333);
- Diameter: Ø 250 mm;
- Minimale gronddekking: 1,20 m

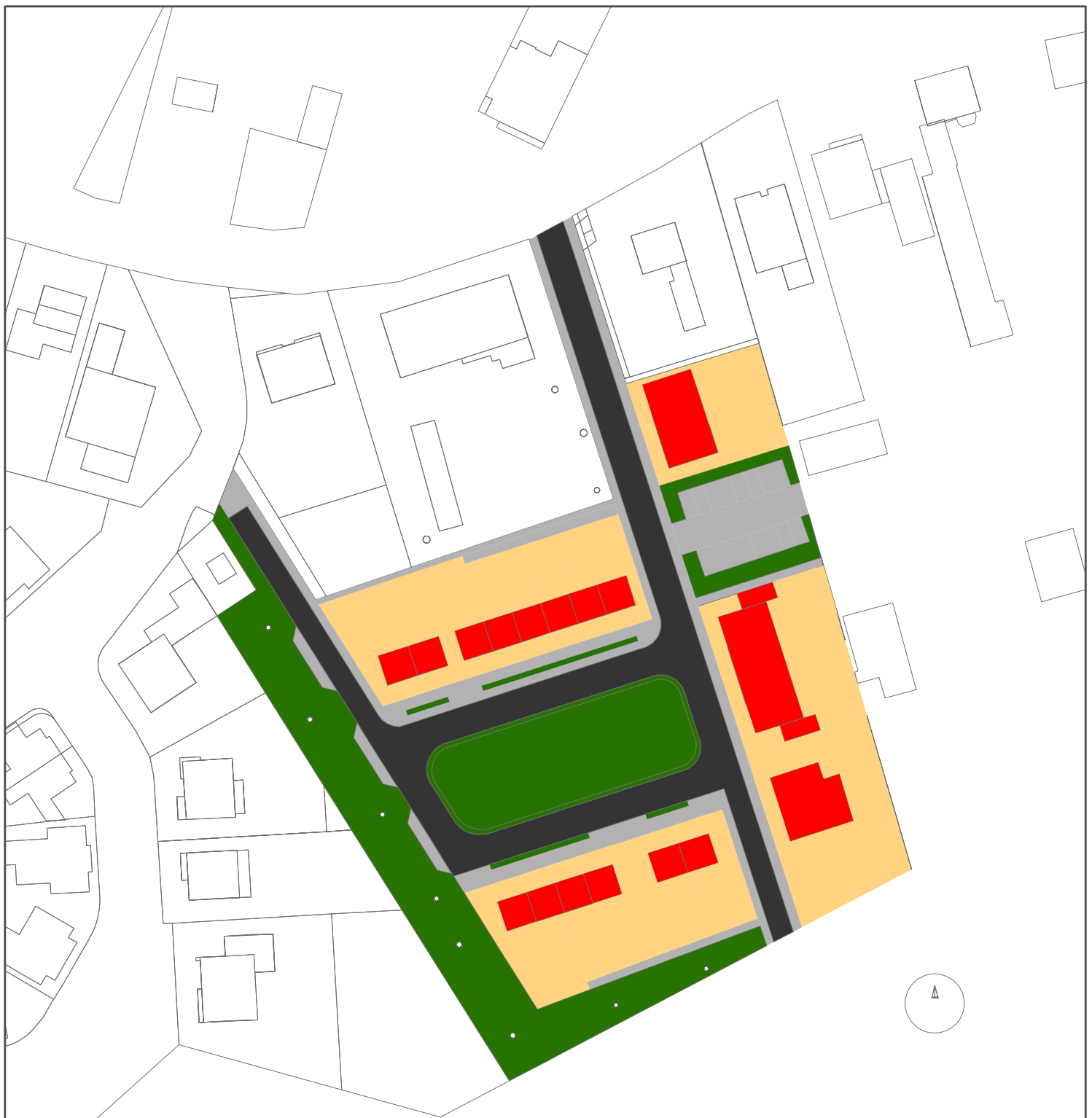
	Woningen	Bezetting	Hoeveelheid [m³/h]	Totaal [m³/h]
Fase 1	14	3 inw/woning	12 l/inw/h	0,5
Fase 2	8	3 inw/woning	12 l/inw/h	0,3

Tabel 5: totaal debiet droogweerafvoer plangebied (fase 1 en fase 2).

BIJLAGE A BOUW- EN WEGPEILEN



BIJLAGE B TOEKOMSTIGE VERHARDINGSSITUATIE



- Ondergrond
- Dak
- Gesloten_Verhard
- Groen
- Kavel_onb
- Open Verhard
- Open verhard

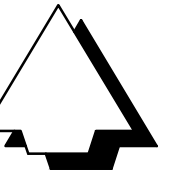
De Hoeve Verhadingen

opdrachtgever: Gemeente Bladel



datum: 10-11-2016^N
 schaal (A4): 1:1,000

BIJLAGE C ONTWERP HEMELWATER EN DWA



Arcadis Nederland B.V.

Postbus 1018
5200 BA 's-Hertogenbosch
Nederland
+31 (0)88 4261 261

www.arcadis.com

Projectnummer: C03071.000129.0200
Onze referentie: 079155448 A