

## Waterparagraaf Zorgcluster Elzenbos Brummen

### Opdrachtgever

BRO  
Postbus 4  
5280 AA BOXTEL

### Projectnummer

Aeres Milieu projectnummer AM15446

### Status rapport

Concept 2

### Contactgegevens

Aeres Milieu B.V.  
Zuidhoven 9M  
6042 PB ROERMOND  
(t) 0475 – 320 000  
(f) 0475 – 321 967  
e-mail: [info@aeres-milieu.nl](mailto:info@aeres-milieu.nl)  
[www.aeres-milieu.nl](http://www.aeres-milieu.nl)

### Autorisatie

|                     |        |              |
|---------------------|--------|--------------|
| Opsteller rapport:  | paraaf | datum        |
| Dhr. M. Vrolix, bc. |        | 12 juli 2016 |
| Kwaliteitscontrole: | paraaf | datum        |
| Ing. J.M.G. Reuver  |        | 12 juli 2016 |



## INHOUDSOPGAVE

|                                                 |           |
|-------------------------------------------------|-----------|
| <b>1. INLEIDING</b>                             | <b>4</b>  |
| <b>2. WATERHUISHOUDKUNDIG STELSEL</b>           | <b>7</b>  |
| 2.1 Inleiding .....                             | 7         |
| 2.2 Watersystemen.....                          | 8         |
| 2.3 Andere aspecten .....                       | 11        |
| 2.4 Conclusies.....                             | 11        |
| <b>3. AFWEGING EN REALISATIE</b>                | <b>12</b> |
| 3.1 Inleiding.....                              | 12        |
| 3.2 Dimensionering infiltratievoorziening ..... | 13        |
| <b>4. OVERIGE AANDACHTSPUNTEN</b>               | <b>14</b> |

### Bijlagen:

- 1 Topografische overzichtskaart en kadastrale situatie
- 2 Tekening toekomstige inrichting plangebied
- 3 Geraadpleegde literatuur

## 1. INLEIDING

### Algemeen

|                               |                                                |
|-------------------------------|------------------------------------------------|
| Projectnummer                 | : AM15446                                      |
| Soort onderzoek               | : Waterparagraaf                               |
| Plangebied                    | : Zorgcluster Philadelphia Elzenbos te Brummen |
| Kadastrale registratie        | : Sectie I, nrs. 1039, 1042 en 1398            |
| Coördinaten (RD stelsel)      | : X = 207.895 / Y = 457.245                    |
| Oppervlakte studiegebied      | : circa 12.500 m <sup>2</sup>                  |
| Peil maaiveld                 | : circa 8-8,3 meter + NAP                      |
| Peil grondwater (DINO-loket)  | : circa 7 meter + NAP                          |
| Waterschap                    | : Vallei en Veluwe                             |
| Huidig gebruik plangebied     | : grasland                                     |
| Toekomstig gebruik plangebied | : voorgenomen realisatie zorgcluster           |

In opdracht van BRO heeft Aeres Milieu B.V. een waterparagraaf opgesteld voor voorgenomen nieuwbouw aan de te Brummen. Op onderstaande luchtfoto is de globale begrenzing van de onderzoekslocatie weergegeven.



Afbeelding 1: Luchtfoto met globale begrenzing zorgcluster [Bron: Atlas leefomgeving Gelderland]

De onderzoekslocatie is noordoosten van het centrum van Brummen gelegen. Voor de voorgenomen bouw van een zorgcluster met een groene buffer dient het bestaande bestemmingsplan herzien te worden.

## **Aanleiding**

De aanleiding voor het onderzoek en het opstellen van deze waterparagraaf is de voorgenomen herontwikkeling van het plangebied en de verplichting hierbij tenminste hydrologisch neutraal te ontwikkelen.

## **Doel**

Het doel van deze rapportage is een beschrijving te geven van de manier waarop rekening wordt gehouden met de gevolgen van de voorgenomen herinrichting van het plangebied voor de waterhuishouding. In dit geval is het uitgangspunt specifiek dat er (grond)water neutraal wordt ontwikkeld. Dit betekent dat als gevolg van de ontwikkeling geen extra afvoer van hemelwater naar de omgeving mag plaatsvinden.

## **Onderzoek**

Het onderzoek is op zorgvuldige wijze uitgevoerd volgens de algemeen gebruikelijke inzichten en methoden. De adviezen in dit rapport voldoen aan vigerende wet- en regelgeving van lokaal tot en met Europees niveau. Zie hiervoor ook bijlage 3. Aeres Milieu B.V. heeft geen binding met de opdrachtgever en/of de onderzoekslocatie anders dan als onafhankelijk onderzoeksbureau. Het veldonderzoek vond plaats op 21 november 2014.

Het waterbeleid in Nederland wordt van Europees niveau vertaald via rijks-, provinciaal en waterschapsbeleid, naar gemeentelijk beleid om samen de waterproblematiek in Nederland aan te pakken. Dit resulteert in de verplichting een watertoets uit te laten voeren. De voorschriften zijn vastgelegd in onder andere de Europese Kaderrichtlijn Water en zijn verder geïmplementeerd in het Rijksbeleid om te komen tot een duurzaam waterbeheer. Het Nationaal Waterplan richt zich op bescherming tegen overstromingen, beschikbaarheid van voldoende en schoon water, en diverse vormen van gebruik van water. Ook worden de maatregelen genoemd die hiertoe worden genomen.

Sinds 1 november 2003 is het wettelijk verplicht, in het kader van het Besluit Ruimtelijke Ordening, een watertoets te verrichten. In de toelichting bij ruimtelijke besluiten en plannen, waarop bovengenoemd besluit van toepassing is, is het noodzakelijk een beschrijving te geven van de manier waarop rekening is gehouden met de gevolgen van het plan voor de waterhuishouding.

Door de Nota Ruimte krijgt met name het waterbeleid een wezenlijk andere oriëntatie: van reageren naar anticiperen. De laatste jaren dient in ruimtelijke plannen steeds meer aandacht besteed te worden aan waterhuishoudkundige aspecten. Voor de aanpak is een Kaderrichtlijn Water opgesteld en dit is verder vertaald in het KRW-maatregel- en Waterbeheerprogramma 2016-2021.

In dit waterbeheerprogramma zijn de ambities en doelen voor het waarborgen van de waterveiligheid, het zorgen voor voldoende én schoon oppervlaktewater, het zuiveren van afvalwater en het verder ontwikkelen van de vele samenwerkings- en innovatiemogelijkheden opgenomen. Het nieuwe Waterbeheerprogramma draagt de titel 'Partnerschap als watermerk'. De huidige wateropgaven zijn zo complex, dat alleen een aanpak samen met partnerorganisaties en inwoners zorgt voor de gewenste resultaten en de beste oplossingen. In overleg worden projecten en maatregelen zo goed mogelijk op elkaar afgestemd. De bedoeling is om het dagelijks werk van het waterschap (onderhoud van dijken en keringen, peilbeheer, oevers maaien, afvalwater zuiveren,...) beter, effectiever, efficiënter en integraler te doen.

De Gelderse Omgevingsvisie is van december 2015 in werking getreden. In de vastgestelde Omgevingsvisie staan maatschappelijke opgaven in Gelderland, die zijn ontstaan in gesprekken tussen overheden, organisaties en particulieren. Het gaat over steden en dorpen, natuur, landbouw, water, energie en meer. Provincie en partners hebben elkaar nodig om dorpen en steden in Gelderland verder te versterken. Vanuit dat perspectief zijn in de Omgevingsvisie 'het speelveld en de spelregels' beschreven. Doelen en kwaliteit staan centraal, niet de exacte middelen. De regels behorend bij de Omgevingsvisie zijn vastgelegd in de Omgevingsverordening.

Voorts zijn in Nederland diverse Waterschappen die zich richten op een veilig en goed bewoonbaar land met gezonde, duurzame watersystemen. Het Waterschap beheert, inspecteert en onderhoudt waterkeringen met als hoofddoel het waarborgen van de waterveiligheid.

In het Waterbeheersplan 2016 - 2021 heeft waterschap Vallei en Veluwe zijn ambities en uitvoeringsprogramma vastgelegd. Alle nieuwe ontwikkelingen worden, afhankelijk van de ligging, aan een van deze streefbeelden en de daarbij behorende omschrijving, getoetst. De waterbeheerders werken daarom integraal samen met gemeenten, die het beheer over de ruimtelijke ordening en van de openbare ruimte hebben.

In aansluiting op het landelijk beleid hanteert het waterschap Vallei en Veluwe het beleid dat bij nieuwe plannen altijd onderzocht behoort te worden hoe omgegaan kan worden met het schone hemelwater. Hierbij worden de afwegingsstappen "hergebruik – infiltratie – buffering – afvoer" (afgeleid van de trits "vasthouden – bergen – afvoeren" doorlopen.

De gemeente Brummen heeft in samenwerking met Waterschap Vallei en Veluwe een waterplan opgesteld (11 december 2008). In het waterplan staat hoe de gemeente en het waterschap willen omgaan met het water binnen de gemeentegrenzen van Brummen. Het waterplan is opgesteld vanuit de behoefte aan een integrale visie op watergebied met concrete doelstellingen, keuzes en een uitvoeringsprogramma en het verbeteren van de afstemming en samenwerking tussen de gemeente en het waterschap. De ambities uit het waterplan vormen een leidraad voor gemeentelijke bestemmingsplannen en de daarin verplicht gestelde waterparagraaf, het gemeentelijk rioleringsplan en allerlei uitvoerings- en beheersplannen. Binnen het waterplan zijn 9 ambities verwoord:

1. Geen wateroverlast door grond-, oppervlakte- en hemelwater;
2. Geen verdroging (van natuur en vochttekorten);
3. Verbeteren grond- en oppervlaktewaterkwaliteit (zowel fysisch-chemisch als ecologisch);
4. Duurzaamheidprincipes toepassen voor de afvalwaterketen;
5. Meer zichtbaar maken van water voor de burgers;
6. Goede productieomstandigheden;
7. Efficiënt beheer en onderhoud;
8. Realisatie tegen de laagst maatschappelijke kosten;
9. Water een prominentere rol geven in de ruimtelijke ordening.

Naast het waterplan voorziet de gemeente Brummen ook in beleid ten aanzien van afkoppeling en riolering in het gemeentelijk afkoppelplan en het gemeentelijk rioleringsplan. Conform het Gemeentelijk Rioleringsplan wordt bij nieuwbouw in eerste instantie gekozen voor niet aansluiten van hemelwater. Hierbij wordt wel onderscheid gemaakt naar lokale eigenschappen van het betreffende gebied. Of afkoppelen (in dit geval niet aansluiten) mogelijk is, hangt af van de geohydrologische situatie ter plekke. De afkoppelmogelijkheden heeft de gemeente vastgelegd in het Gemeentelijk afkoppelplan Brummen. Voor de aangewezen gebieden uit het afkoppelplan dient het hemelwater volledig op eigen terrein geborgen te worden. De kern Brummen valt niet onder de aangewezen gebieden.

Stedelijke ontwikkelingen dienen 'waterneutraal' plaats te vinden. Ingrepen mogen in principe geen veranderingen aan het watersysteem teweeg brengen. Aanleg van nieuw verhard oppervlak leidt tot versnelde afvoer van hemelwater naar de watergangen. Om te voorkomen dat hierdoor wateroverlast ontstaat, is de aanleg van watervoorziening van belang (infiltratie of berging).

De waterhuishoudkundige situatie van het plangebied is onderzocht in het kader van de watertoets. In het waterhuishoudkundige onderzoek is uitgebreid aandacht besteed aan de huidige bodemkundige- en (geo)hydrologische situatie, de gehanteerde uitgangspunten en randvoorwaarden, en de (on)mogelijkheden om neerslag in de toekomstige situatie te bergen en te infiltreren.

### **Leeswijzer**

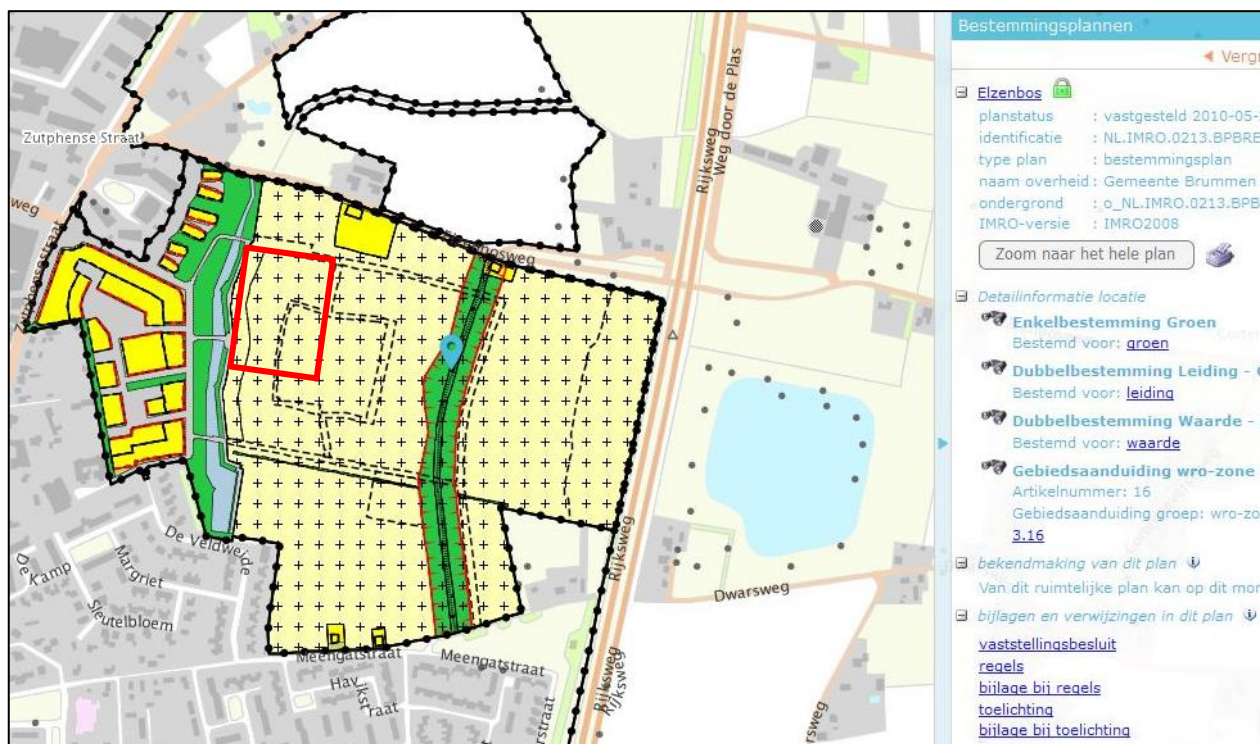
In hoofdstuk 2 wordt het waterhuishoudkundige stelsel beschreven. In hoofdstuk 3 is de waterparagraaf beschreven met de afwegingen en een mogelijke realisatie voor het plangebied. In hoofdstuk 4 tenslotte worden nog enige aandachtspunten opgesomd.

## 2. WATERHUISHOUDKUNDIG STELSEL

### 2.1 Inleiding

Het plangebied ligt aan de noordwestzijde van het dorp Brummen. Stichting Philadelphia Zorg wil een nieuwe zorglocatie in de Brummense wijk Elzenbos (deelgebied 3) realiseren. Dit deelgebied wordt globaal omsloten door de Elzenbosweg in het noorden, de provinciale weg N348 aan de oostkant, deelgebied 1 en de Oude Brummense Beek aan de westzijde en de bestaande meidoornhaag in het zuiden. De voorgenomen ontwikkeling past bij de wens van Philadelphia om haar zorglocaties in Oost-Nederland te clusteren. Voor de gemeente is het een goed alternatief voor de bouw van honderden woningen die is komen te vervallen op de betreffende locatie.

De locatie in Elzenbos zal een laag wooncomplex worden van drie eenheden. Rondom het wooncomplex komt veel groen. Voor de waterhuishoudkundige beschrijving is tevens gebruik gemaakt van de eerder opgestelde notitie van Tauw voor het geldende bestemmingsplan (Notitie 8 juni 2007, kenmerk N001-4526776ELT-mss-V01-NL). Zie bijlage 1 voor het topografisch overzicht en de kadastrale situatie. Hieronder is de huidige bestemmingssituatie weergegeven.



Afbeelding 2: Knipsel bestemmingsplankaart met aanduiding plangebied [Bron: ruimtelijkeplannen.nl]

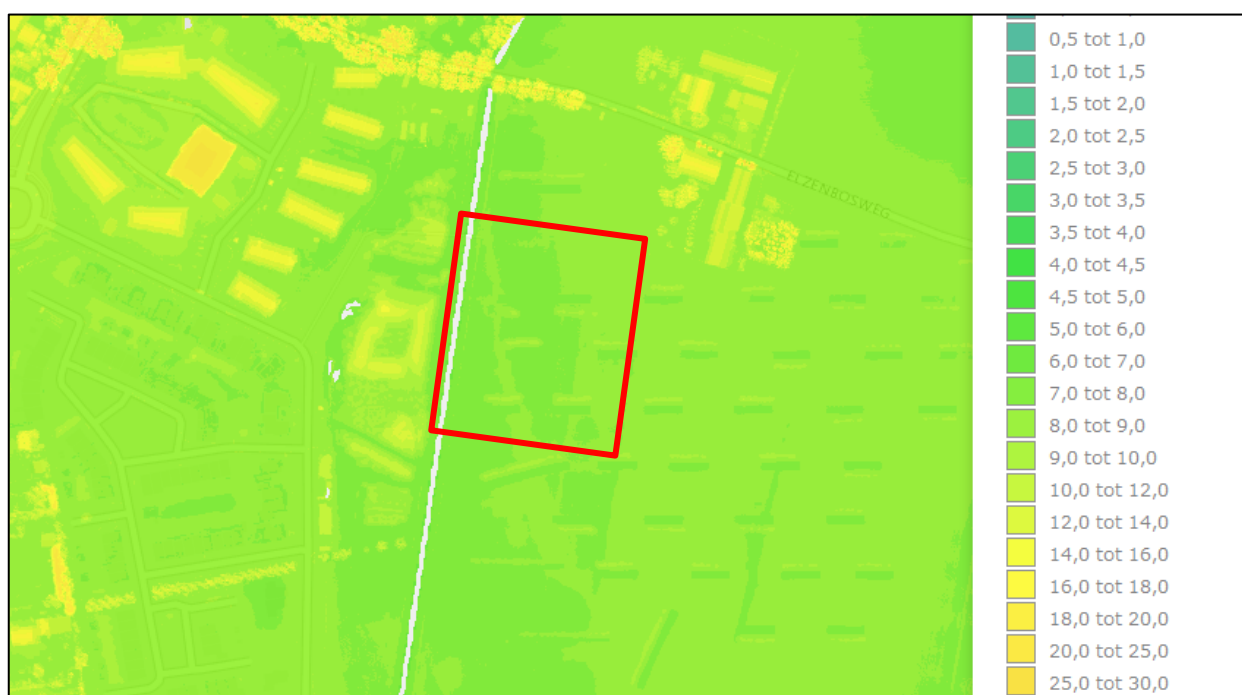
In de huidige situatie heeft het plangebied een agrarische functie en is er nagenoeg geen verharding aanwezig. Door de voorgenomen plannen voor de gehele woonontwikkeling Elzenbos neemt het verhard oppervlak aanzienlijk toe en zal het hemelwater in het plangebied vastgehouden moeten worden. De waterberging voor de hele nieuwe woonwijk Elzenbos is geprojecteerd langs de Brummense beek, die is gelegen in de eerste fase van de woonwijk.

De Brummense beek is verbreed met een parkzone. Aan één zijde zal de oever zeer flauw worden ingericht en het water kan geborgen worden op de oever. Het huidige berekende oppervlak voor de waterberging bedraagt circa 1,4 ha. Dit is voldoende groot om de benodigde berging te kunnen realiseren. Gezien de drooglegging van 2,0 m kan het periodieke hogere streefpeil in tijden met een hoge waterstand in de IJssel opgevangen worden.

Aan de noordzijde van de wijk Elzenbos komt mogelijk een (beweegbare) stuw om het water vast te houden en gereguleerd af te voeren met een afvoer gelijk aan de huidige landbouwkundige afvoer. Ook zorgt deze stuw ervoor dat tijdens hoge IJsselwaterstanden het water ten noorden van de wijk Elzenbos niet terugstroomt het gebied in. Als de stuw gerealiseerd wordt, moet daarmee ook het verleggen van de gemengde riooloverstort gerealiseerd worden. Dit laatste is nog niet besloten. De exacte inrichting van het park met de waterberging volgt in een later stadium in overleg met het waterschap.

Voor het plangebied Elzenbos, waar ook het plangebied in geprojecteerd ligt, is eerder gekozen voor een combinatie van ophoging en aanleg van infiltratieriolen. Hieronder is een samenvatting van het waterhuishoudkundige stelsel opgenomen.

Het plangebied ligt op ca. 8-8,3 meter +NAP en kent slechts kleine hoogteverschillen. Zie afbeelding 3. Westelijk nabij de beek is het terrein lager gelegen. Op de hoogtekaart zijn o.a. de proefsleuven t.b.v. het archeologische veldonderzoek zichtbaar. Deze sleuven zijn ondertussen terug dichtgegooid. Ook is de Oude Brummense Beek reeds omgelegd naar het westen.



Afbeelding 3: Hoogtekaart met globale ligging van het plangebied en omgeving, in meters NAP [Bron: Hoogtekaart Nederland]

## 2.2 Watersystemen

De (water)systemen zoals die in het plangebied en omgeving voorkomen, worden onderverdeeld in grondwater, oppervlaktewater, hemelwater en afvalwater. Voor onderstaande gegevens is o.a. uitgegaan van de eerder door Tauw opgestelde notitie.

### Grondwater

Volgens gegevens uit "Data en Informatie van de Nederlandse Ondergrond (DINO)" bevindt het freatisch grondwaterpeil zich op een diepte van circa 7 meter +NAP. De bodem bestaat tot ca. 1,5 meter uit zandige klei met onderliggend een matig tot zeer grof, zwak siltige zandlaag.

In 2004 zijn op en in de omgeving infiltratiemetingen uitgevoerd. De doorlatendheid van de onverzadigde zone van de bodem is slecht tot matig met een doorlatendheid van 0,1 tot 0,5 m/dag. De doorlatendheid in de verzadigde zone is goed en varieert van 4 tot 20 m/dag.

Volgens de bodemkaart van Nederland komen in het plangebied grondwatertrap V en VII voor. Grondwaterstand V (nabij de beek) heeft een gemiddeld hoogste grondwaterstand (GHG) van minder dan 40 cm beneden maaiveld en een gemiddeld laagste grondwaterstand (GLG) van dieper dan 120 cm beneden maaiveld. Grondwatertrap VII (overig terrein) heeft een GHG van meer dan 80 cm beneden maaiveld en een GLG van meer dan 160 cm beneden maaiveld. De grondwaterstanden kunnen periodiek, mede onder invloed van hoge waterstanden in de IJssel, tot dicht onder het maaiveld stijgen.

De minimale ontwateringsdiepte voor woningen met kruipruimte bedraagt 0,7 meter. Vanwege de periodiek hoge grondwaterstanden moet het plangebied opgehoogd worden. Bij het bepalen van de toekomstige maaiveldhoogte is uitgegaan van een combinatie van ophoging en aanleg van ontwateringsmiddelen. Het hemelwater wordt ondergronds afgevoerd met IT-riolen. De b.o.b. (binnenkant onderzijde buis) van het IT-riool wordt op de GHG aangebracht om te voorkomen dat het IT-riool gevuld wordt met grondwater.

Om het toekomstig maaiveld te bepalen zijn drainageberekeningen uitgevoerd. Om voldoende ontwateringsdiepte te creëren moet het maaiveld in het plangebied opgehoogd worden tot 8,7 m +NAP. Indien kruipruimteloos gebouwd wordt, kan volstaan worden met een ophoging tot 8,5 m +NAP. Langs de watergang kan 20 cm minder opgehoogd worden vanwege de drainerende werking van de watergang.

In Gelderland zijn specifieke beschermingsgebieden aanwezig, o.a. bodembeschermingsgebieden, boringsvrije zones, grondwaterbeschermingsgebieden en waterwingebieden. Deze zijn op themakaarten aangegeven. De onderzoekslocatie bevindt zich niet binnen een attentie of beschermingsgebied behorend tot een waterwingebied.

De actuele kwaliteit van het grondwater binnen het plangebied is ons niet bekend. Op basis van de gekende bodemgegevens (Bodemloket Nederland) is geen verontreiniging te verwachten.

Binnen het plangebied zullen geen industriële of andere milieubelastende activiteiten worden ontplooid. De dreiging van grondwaterverontreiniging zal daarom minimaal zijn. Voor zover bekend vinden in de directe omgeving van het plangebied geen grootschalige grondwateronttrekkingen plaats. Een (lichte) grondwaterverontreiniging kan ontstaan door verkeersbewegingen of een calamiteit. Hiervoor kunnen/dienen gepaste maatregelen genomen te worden.

#### Hemelwater

In de huidige situatie wordt neerslag via inzijging, via verdamping (beperkt) en afstroming naar het oppervlaktewater.

Op grond van gegevens uit het DINO-loket, overige literatuurgegevens en de uitgevoerde infiltratiesnelheidsmetingen (zie grondwater) wordt geconcludeerd dat de verzadigde bodem binnen het plangebied geschikt is voor het infiltreren van neerslag.

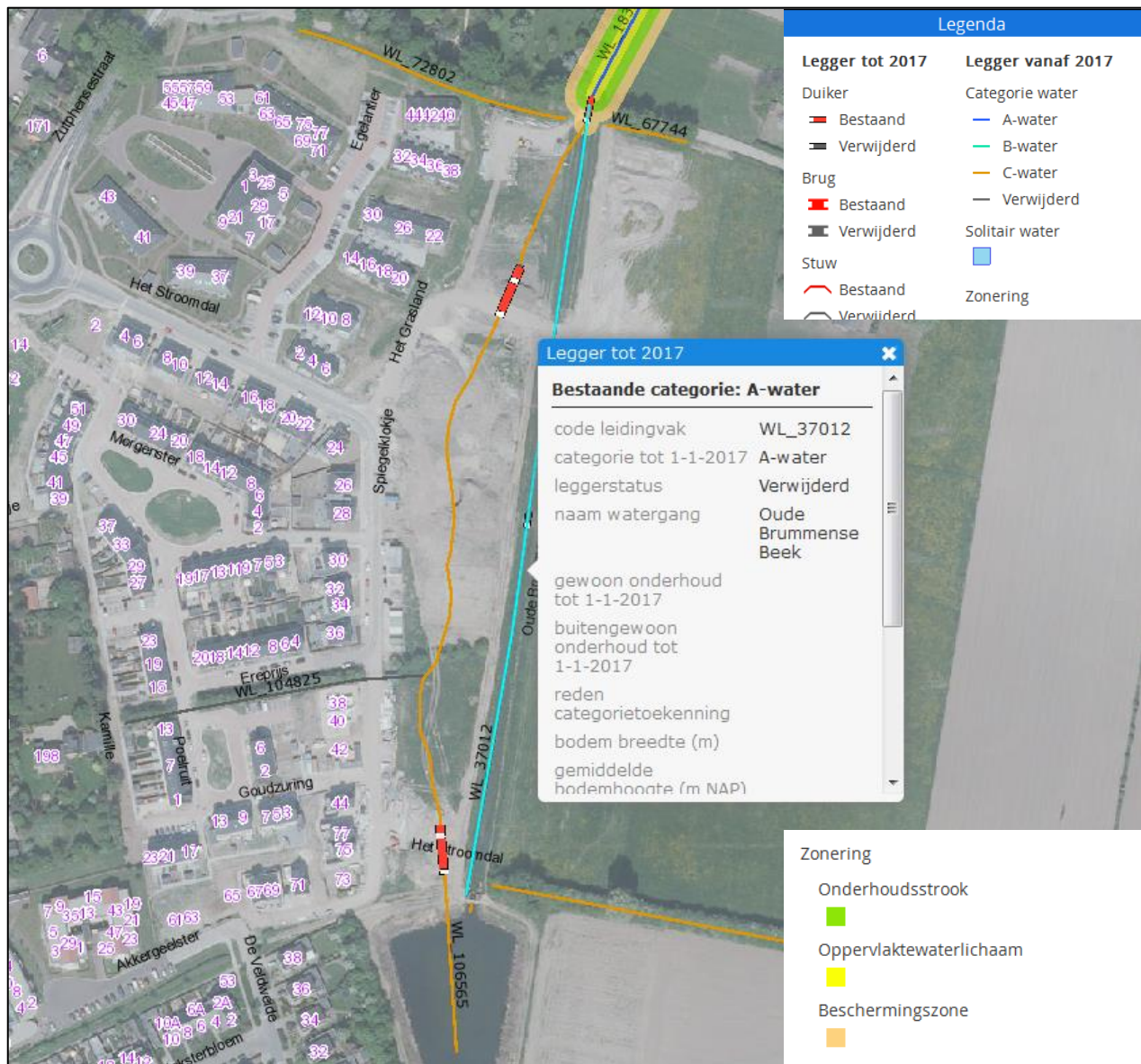
Het inrichten van een of meerdere infiltratievoorzieningen is dus realiseerbaar. Deze dient zo gedimensioneerd te worden dat geen wateroverlast binnen het plangebied en in de omgeving te verwachten is. De toekomstige voorziening(en) moeten zeker van noodoverlasten worden voorzien, tenzij de infiltratie- en/of bergingsvoorziening(en) gedimensioneerd worden op een neerslaggebeurtenis van T=100.

Voor het bestaande bestemmingsplan is voor deelgebied 3 in het verleden rekening gehouden met het bijkomend verhard oppervlak. Het hemelwater van het uitbreidingsgebied met woningen kan westelijk aangeboden worden in de bestaande waterberging nabij de Brummense beek. Door aan de milieuhygiënische voorwaarden te voldaan, zal door infiltratie van de afgekoppelde neerslag de kwaliteit van het grondwater niet verslechteren.

#### Oppervlaktewater

Er bevindt zich huidig geen oppervlakte water binnen het plangebied. Westelijk van het plangebied is (nog) een A-watergang aanwezig. De Oude Brummense Beek (waarop het gebied Brummen Noord afwatert) mondt uit in de Rhienderensebeek.

Deze watergang is reeds omgelegd en de A-status van de watergang (waterbergingszone) komt te vervallen. Dit gebeurt bij de herziening van de legger in 2017. Hieronder geeft afbeelding 4 de huidige en toekomstige situatie weer.



Afbeelding 4: Knipsel van het plangebied en de omgeving uit de legger [Bron: Waterschap Vallei en Veluwe]

### Afvalwater

Momenteel wordt geen afvalwater afgevoerd uit het plangebied. In de uitbreiding Elzenbos is een gescheiden stelsel aangelegd. Het afvalwater van de toekomstige bebouwing kan hierop niet onder vrij verval aangesloten worden. Het verzamelde afvalwater wordt via een persleiding afgevoerd naar de RWZI.

Binnen het plangebied dient een DWA-stelsel aangelegd te worden. Voor het zorgcluster is een rioolgemaal (aparte persleiding) noodzakelijk voor het afvalwater. Door de bouw van een zorgcluster is geen significante toename tegenover de eerder geplande woningbouw te verwachten. De precieze ligging en plaatsing van de lozingspunten dient in overleg met de gemeente door de opdrachtgever/architect uitgewerkt te worden in de bouwtekeningen. Voor het aansluiten op het rioolstelsel dient een aanvraag ingediend te worden bij de gemeente Brummen.

## 2.3 Andere aspecten

### Verdroging

Binnen het plangebied zijn geen karakteristieke grondwater afhankelijke ecologische systemen aanwezig, zodat geen beschermende maatregelen noodzakelijk zijn.

### Ecologie

Het plangebied bevindt zich niet binnen de grenzen van een milieubeschermingsgebied. Het streven naar ecologisch gezond water is gericht op het voorkomen van emissies naar het grondwater. Dit betekent onder meer dat het materiaalgebruik dient te voldoen aan de eisen van het Nationaal Pakket Duurzaam Bouwen (zie ook hoofdstuk 4). Rondom het zorgcluster wordt een groenzone aangelegd.

### Bodem

Het is niet bekend of recentelijk een verkennend bodemonderzoek is uitgevoerd. Zover ons bekend vormt de milieuhygiënische conditie van de bodem binnen het plangebied geen belemmering voor de voorgenomen planontwikkeling.

## 2.4 Conclusies

Uit het bovenstaande blijkt dat realisatie van het project, voor de water gerelateerde aspecten, geen echte knelpunten oplevert. In het verleden is reeds een bestemmingsplan opgesteld en overleg gevoerd voor de uitbreiding van het verhard oppervlak (toenmalig voor woningbouw).

In aansluiting op het landelijk beleid hanteert het waterschap het beleid dat bij nieuwe plannen altijd onderzocht dient te worden hoe omgegaan kan worden met het “schone” hemelwater. Ontwikkelingsgebieden dienen hydrologisch neutraal ontwikkeld te worden. Een toekomstige voorziening mag voorts op geen enkele wijze overlast veroorzaken binnen het plangebied of voor derden.

Hierbij worden de afwegingsstappen “hergebruik – infiltratie – buffering – afvoer” doorlopen of als alternatief de trits ‘vasthouden-bergen-afvoeren’.

Afkoppelen van neerslag is goed te realiseren bij een nieuwbouwproject. Het inrichten van een infiltratie- en bergingsvoorziening binnen het plangebied is goed mogelijk. Hergebruik van hemelwater is gezien het planvoornemen en de beperkte mogelijkheid tot hergebruik geen harde eis. Hergebruik voor bijvoorbeeld het besproeien van de tuin wordt toegejuicht. Berging door de aanleg van een groendak is mogelijk maar dit past niet in het stedenbouwkundig ontwerp/omgeving en binnen een kavel zijn andere, goedkopere voorzieningen mogelijk.

Vanwege de periodiek hoge grondwaterstanden moet het plangebied opgehoogd worden. Bij het bepalen van de toekomstige maaiveldhoogte is uitgegaan van een combinatie van ophoging en aanleg van ontwateringsmiddelen. Het hemelwater wordt ondergronds afgevoerd met IT-riolen. Bij hoge grondwaterstanden dient het IT-riool als ontwateringsmiddel. Om voldoende ontwateringsdiepte te creëren moet het maaiveld in het plangebied opgehoogd worden tot 8,7 m +NAP. Indien kruipruimteloos gebouwd wordt, kan volstaan worden met een ophoging tot 8,5 m +NAP. Langs de watergang kan 20 cm minder opgehoogd worden vanwege de drainerende werking van de watergang.

In de huidige situatie heeft het plangebied een agrarische functie en is er nagenoeg geen verharding aanwezig. Door de voorgenomen plannen voor de gehele woonontwikkeling Elzenbos neemt het verhard oppervlak aanzienlijk toe en zal het hemelwater in het plangebied vastgehouden moeten worden. De waterberging voor de hele nieuwe woonwijk Elzenbos is geprojecteerd langs de Brummense beek. Het huidig berekende oppervlak voor de waterberging bedraagt circa 1,4 ha. Naar verwachting is de aanwezige waterberging reeds voldoende groot om de benodigde berging te kunnen realiseren.

### 3. AFWEGING EN REALISATIE

#### 3.1 Inleiding

De watertoets is het hele proces van vroegtijdig informeren, adviseren, afwegen en uiteindelijk beoordelen van waterhuishoudkundige aspecten in ruimtelijke plannen en besluiten. De waterbeheerder van het plangebied is Waterschap Vallei en Veluwe. Via de digitale watertoets is een eerste beoordeling uitgevoerd of/en welke waterbelangen voor het plan relevant zijn. Op basis van de digitale watertoets wordt door het waterschap voor het onderhavige plan een positief wateradvies gegeven. Het waterschap geeft aan dat de verdere uitwerking van de (hemelwater)riolering en waterberging in overleg met de gemeente dient plaats te vinden. Voor de hoofdlijnen zoals het verplaatsen van de riooloverstort en het eventueel (ver)plaatsen van stuwen zal wel afstemming tussen de gemeente en het waterschap plaatsvinden..

In tabel 3.1 zijn de veranderingen betreffende toe en/of afname van verharde oppervlakken binnen het plangebied aangegeven. Een conceptplantekening is opgenomen in bijlage 2. Van het plangebied zijn de volgende (toekomstige) gegevens bekend:

| Bruto( verharde) oppervlakten                                   | Huidige situatie [m <sup>2</sup> ] | Toekomstige situatie [m <sup>2</sup> ] |
|-----------------------------------------------------------------|------------------------------------|----------------------------------------|
| Totaal oppervlakte plangebied, circa                            | 12.500                             | 12.500                                 |
| Dak oppervlakte, totaal circa                                   | 0                                  | 5.000                                  |
| Overig verhard oppervlakte (terras, erfverharding etc. ), circa | 0                                  | 2.500                                  |
| Onverhard oppervlak                                             | 12.500                             | 5.000                                  |

Tabel 3.1: Toe - afname verhard oppervlak binnen het plangebied

Uit de tabel is af te leiden dat de toekomstige totale verharding van het oppervlak binnen het plangebied circa 7.500 m<sup>2</sup> bedraagt. Opgemerkt wordt dat enkele gegevens geschat zijn op basis van een planontwerp. Bij wijzigingen aan het definitief stedenbouwkundig ontwerp dient de definitieve infiltratie- en/of bergingsvoorziening hierop aangepast en herberekend te worden.

Afkoppeling van de neerslag afkomstig van de verharde oppervlakken is in principe mogelijk. Aan de (milieuhygiënische) randvoorwaarden kan worden voldaan (zie ook hoofdstuk 5).

Toe te passen duurzame materialen:

- Hellende daken: dakpannen van beton of keramisch materiaal.
- Platte daken: beton of bekleed met EPDM rubber; APP en/of SBS gemodificeerd bitumen.
- Dakgoten en afvoerpijpen; PVC/PP/PE/ staal, aluminium of zink alle gecoat.
- Ontsluitingspaden/wegen/terrassen; voorzien van niet uitloogbare materialen zoals beton of keramische producten.

Het is noodzakelijk de afvoer van afgekoppeld hemelwater naar een voorziening goed te dimensioneren. Indien onvoldoende aandacht wordt gegeven aan het ontwerp en dimensionering kan wateroverlast ontstaan. In **geen** geval mag de **afval**waterriolering op een hemelwatervoorziening worden aangesloten.

Ter plaatse wordt een gescheiden stelsel aangelegd. Het afvalwater uit het plangebied dient via een aan te leggen rioolgemaal met persleiding afgevoerd te worden. De precieze ligging en plaatsing van de lozingspunten dient in overleg met de gemeente uitgewerkt te worden in de bouwtekeningen. Voor het aansluiten op het rioolstelsel dient een aanvraag ingediend te worden bij de gemeente Brummen.

De afstromende neerslag vanuit het plangebied zal niet of zeer gering vervuurd zijn. Alle niet of zeer gering verontreinigde neerslag kan zonder beperkingen rechtstreeks via mol- of lijngoten of ander afvoermateriaal, voorzien van de nodige bladafscheiders afstromen naar een nieuw aan te leggen infiltratie- en bergingsvoorziening(en). Ondergrondse voorzieningen dienen voorzien te zijn van een goed bereikbare blad- en zandvanger. Geadviseerd is om elke regenpijp te voorzien van een bladafscheider net boven maaiveld. Bladeren en zand kunnen immers leiden tot verstopping van een infiltratiesysteem. Op een voorziening wordt bij voorkeur een bovengrondse (nood)overloop over het maaiveld aangelegd. Vanuit een infiltratievoorziening kan dit plaatsvinden via bovengrondse bladafscheiders of een aparte noodoverloop.

Directe infiltratie van potentieel verontreinigde neerslag afkomstig van de overige verharde oppervlakken (parkeerterrein etc.) is alleen toegestaan na behandeling of filtratie om verontreinigende stoffen af te vangen.

### 3.2 Dimensionering infiltratievoorziening

Het totale toekomstig verhard oppervlak binnen het plangebied bedraagt ca. 7.500 m<sup>2</sup>. In het eerder opgestelde bestemmingsplan is het plangebied bestemd als weg en als wonen met tuin (zie afbeelding 2). Voor de verharding is destijds een verharding uitgerekend (ca. 60% verhard). De huidige ontwikkeling heeft ook een verhardingspercentage van ca. 60% aanwezig. Hierdoor is nagenoeg geen verandering in de waterberging noodzakelijk. Het hemelwater kan rechtstreeks door middel van IT-riolering afgevoerd worden naar de westelijke retentievoorziening.

Het hemelwater van ca. 7500 m<sup>2</sup> verhard oppervlak dient binnen het plangebied geborgen te worden. De minimale benodigde berging bij een T=10 bui van 35,7 mm = **268 m<sup>3</sup>** (uitgaande van geen afvoer). Bij een peilstijging van 30 cm in het oppervlaktewater is circa 894 m<sup>2</sup> oppervlak voor hemelwaterberging (exclusief taluds/oeveren) noodzakelijk. Deze waterberging kan westelijk gemakkelijk gerealiseerd worden. De nadere uitwerking van de waterberging dient in nader overleg met de gemeente plaats te vinden.

Het hemelwater wordt ondergronds afgevoerd met IT-riolen. Bij hoge grondwaterstanden dient het IT-riool als ontwateringsmiddel. Om voldoende ontwateringsdiepte te creëren moet het maaiveld in het plangebied opgehoogd worden tot 8,7 m +NAP. Indien kruipruimteloos gebouwd wordt, kan volstaan worden met een ophoging tot 8,5 m +NAP. Langs de watergang kan 20 cm minder opgehoogd worden vanwege de drainerende werking van de watergang. Door maaiveldprofilering kan het hemelwater van de toegangen en parkeervakken kunnen deze afstromen naar kolken waarna deze naar de retentievoorziening afvoeren. Aandachtspunt hierbij is de aanleg van een zuiverende voorziening (vb. zandvanger).

Door de aanleg van gescheiden stelsel met de benodigde waterberging westelijk van het woonzorgcluster en het gebruik van IT-buizen wordt het plangebied hydrologisch positief ontwikkeld.

Het is geadviseerd om noodoverlopen te voorzien en het omliggend terrein zo in te richten dat excessievel hemelwater van woningen afstroomt naar bijvoorbeeld de groenzone, is geen wateroverlast binnen het plangebied en bij derden te verwachten.

Aan de hand van de lokale wensen of voorkeuren etc. kan een definitieve beslissing hierover worden genomen. Ook de landschappelijke invulling, het onderhoud van de voorzieningen en de veiligheid vervullen een belangrijke rol, zolang de minimale berging maar aangelegd wordt en een voorziening binnen 24 uur weer beschikbaar is voor de volgende bui. Een en ander zal met de gemeente moeten worden besproken. Geadviseerd wordt het toekomstige watersysteem gedetailleerder uit te werken samen met het basisrioleringsplan (in overleg met het bevoegd gezag). Dit betekent dat naast de ruimteclaim ook de maatvoering van de verschillende waterhuishoudkundige aspecten wordt uitgewerkt (dwarsprofielen met water-, bouw- en wegpeilen, ligging riolering,...).

In het kader van de watertoets dient deze rapportage voorgelegd te worden aan de gemeente Brummen. Nadat de betreffende instanties eventuele opmerkingen/aanbevelingen hebben aangegeven, wordt het definitief rapport uitgewerkt. Eventueel benodigde vergunningen worden niet binnen de watertoets procedure geregeld en zullen via daarvoor bedoelde procedures verkregen moeten worden.

#### 4. OVERIGE AANDACHTSPUNTEN

Het is zeker mogelijk een goede combinatie van meerdere soorten voorzieningen aan te leggen om de locatie hydrologisch neutraal te ontwikkelen. Aan de hand van de aan te leggen afvoerstelsels én lokale wensen of voorkeuren én uit een kostenberekening etc. kan een beslissing hierover worden genomen. Ook de landschappelijke invulling en veiligheid vervullen een belangrijke rol.

De infiltratievoorzieningen mogen niet te dicht bij bebouwing worden gerealiseerd vanwege eventuele vochtdoorslag of wateroverlast. Aanbevolen wordt om een afstand te realiseren van minimaal 3 meter. Wel kunnen preventieve maatregelen, zoals waterkerende muren en/of waterdichte folie tegen vochtdoorslag e.d. worden getroffen indien noodzakelijk of wenselijk.

In het afwateringssysteem van de afgekoppelde daken en overige verhardingen moeten voorzieningen worden aangebracht om vaste bestanddelen als bladeren, zand, andere sedimenten en dergelijke achter te houden, zodat het systeem niet verstopt raakt of dichtslibt in de tijd. Deze voorzieningen moeten goed bereikbaar blijven om ze regelmatig te reinigen en te onderhouden (minimaal 2x per jaar).

Een ondergrondse voorziening dient altijd voorzien te worden van een zandvanger en een bovengrondse noodoverlaat. Bij vulling van de infiltratievoorziening stroomt het hemelwater dan af naar de weg. Voorts dient een ont- en beluchting aanwezig te zijn zodat bij vulling de lucht weg kan. Een ondergrondse infiltratievoorziening dient boven de GHG aangelegd te worden. Om eventuele verontreiniging tegen te houden, kan een bodemfilter of andere bodempassage gebruikt om afstromende zware metalen en/of minerale olie af te brekend voor deze infiltreren in de bodem. Tenslotte wordt best een goed doorlatend geotextiel gebruikt, welk wortelremmend is en inspoeling van zand voorkomt.

Op de afgekoppelde “buitenverhardingen” mogen geen handelingen worden uitgevoerd die vervuiling van het oppervlak veroorzaken. Wil men toch buitenactiviteiten verrichten waarbij vervuiling van verhard oppervlak ontstaat b.v. het reinigen van voertuigen of het schoonmaken van onderdelen, dan moet het gedeelte waar deze activiteit(en) plaatsvindt voorzien worden van de juiste bodembeschermende maatregelen (Nederlandse Richtlijn voor Bodembescherming). Dit betekent dat het vrijkomende afvalwater al dan niet via een olie/benzine-afscheider of andere noodzakelijke (reiniging)voorziening naar het afvalwaterriool moet worden getransporteerd of geloosd, en niet in de bodem mag worden geïnfiltreerd of op oppervlaktewater worden geloosd.

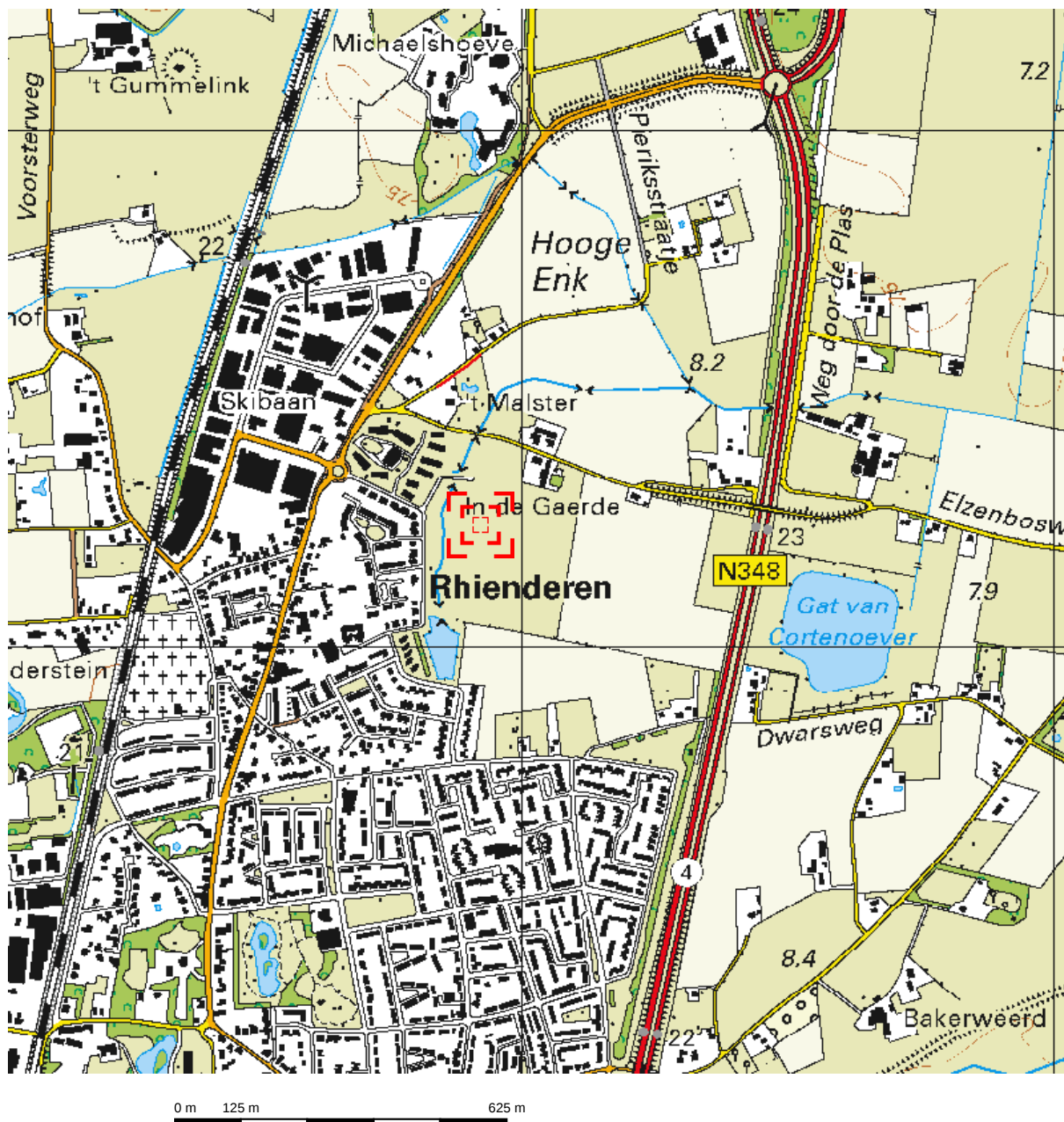
Het is onwenselijk chemische bestrijdingsmiddelen toe te passen of agressieve reinigingsmiddelen te gebruiken op de verharde oppervlakken. Verder dienen bestrijdingen tegen gladheid of sneeuwval door middel van zout en dergelijke gladheidbestrijdingsmiddelen op de bestrating(en) e.d. beperkt of zo effectief mogelijk gebruikt te worden.

Het is aan te bevelen de kwaliteit van het te bergen water, en eventueel de bodem van de (infiltratie)voorzieningen, (in de loop van de tijd) te monitoren.

De (aanstaande) gebruiker(s)/eigena(a)r(en) dienen van bovenstaande informatie (en beperkingen) op hoogte te worden gesteld.

## BIJLAGE 1

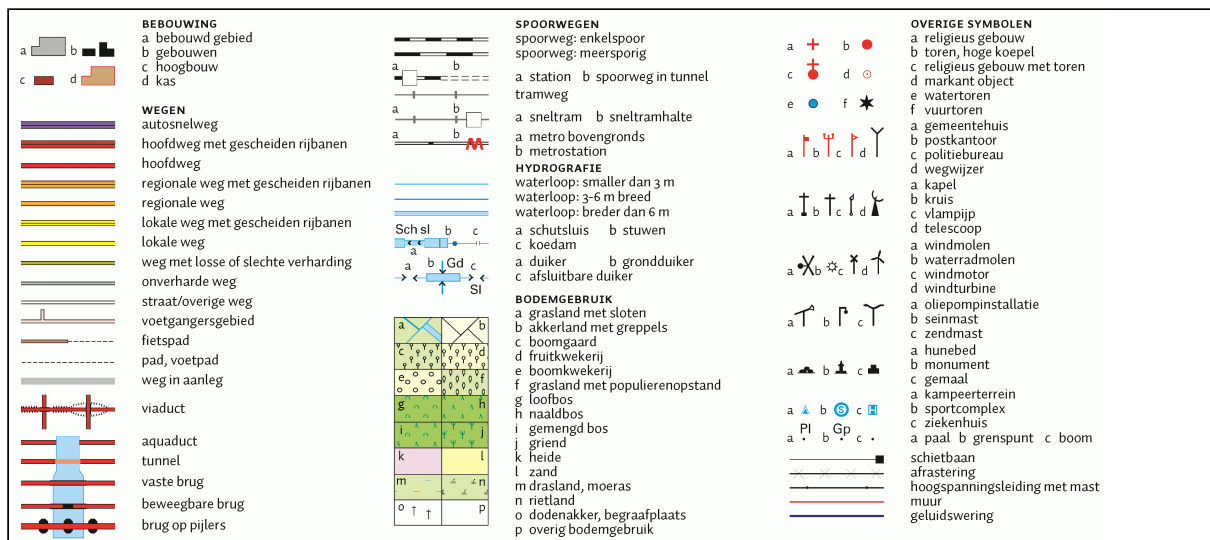
Topografische overzichtskaart en kadastrale situatie

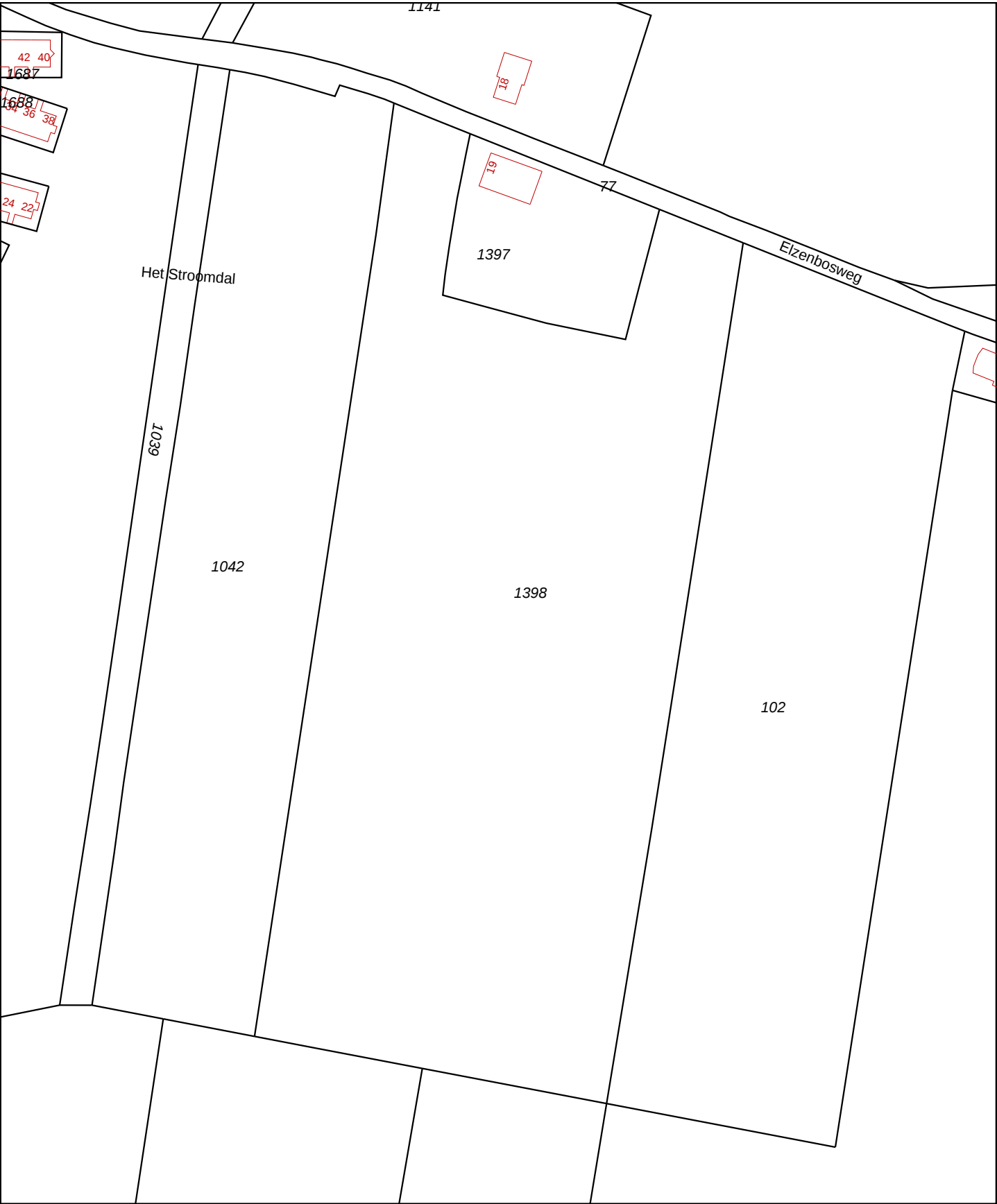


Deze kaart is noordgericht.

Schaal 1: 12500

 Hier bevindt zich Kadastraal object BRUMMEN I 1398  
Elzenbosweg , BRUMMEN  
CC-BY Kadaster.





12345

25

Vastgestelde kadastrale grens

Voorlopige kadastrale grens

Administratieve kadastrale grens

Bebouwing

Overige topografie

Voor een eensluitend uittreksel, Apeldoorn, 31 mei 2016

De bewaarder van het kadaster en de openbare registers

Schaal 1:2000

Kadastrale gemeente

Sectie

Perceel

BRUMMEN

I

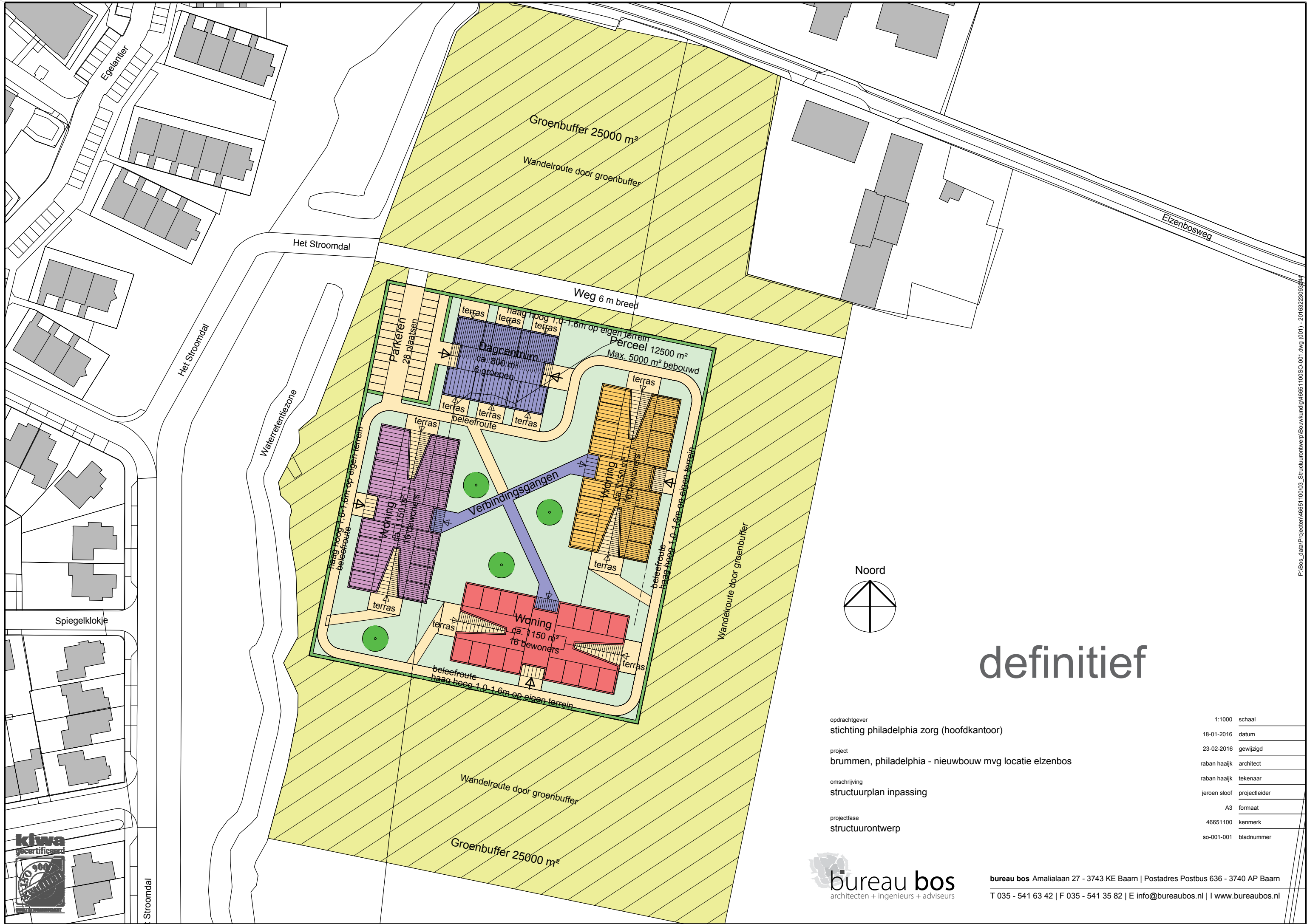
1398

Aan dit uittreksel kunnen geen betrouwbare maten worden ontleend.

De Dienst voor het kadaster en de openbare registers behoudt zich de intellectuele eigendomsrechten voor, waaronder het auteursrecht en het databankenrecht.

## BIJLAGE 2

### Concepttekening planontwikkeling



opdrachtgever  
stichting philadelphia zorg (hoofdkantoor)

project  
brummen, philadelphia - nieuwbouw mvg locatie elzenbos

omschrijving  
structuurplan inpassing

projectfase  
structuurontwerp

|              |               |
|--------------|---------------|
| 1:1000       | schaal        |
| 18-01-2016   | datum         |
| 23-02-2016   | gewijzigd     |
| raban haaijk | architect     |
| raban haaijk | tekenaar      |
| jeroen sloof | projectleider |
| A3           | formaat       |
| 46651100     | kenmerk       |
| so-001-001   | bladnummer    |

## BIJLAGE 3

### Geraadpleegde literatuur

### Wet- en regelgeving

- Vgrp, gemeente Brummen, 2016-2020;
- Waterplan gemeente Brummen; 23 oktober 2010
- Waterbeheerplan, Waterschap Vallei en Veluwe;
- Keur Waterschap Vallei en Veluwe;
- Gelderse Omgevingsvisie;
- Bestuurlijke notitie Watertoets, Publicatie: Ministerie van Verkeer en Waterstaat, 2001;
- Waterbeleid voor de 21<sup>e</sup> eeuw, Commissie Waterbeheer 21<sup>e</sup> eeuw, 2000;
- Nationaal Bestuursakkoord Water-Actueel (NBW-Actueel), juni 2008;
- Beleidsbrief regenwater, VROM, 2004;
- Waterwet, 2009;
- Het Nationaal Waterplan, 2016-2021;
- Wet op de ruimtelijke ordening, 2006;
- Besluit op de ruimtelijke ordening, 2006.
- Kader Richtlijn Water, KRW 2016-2021;

### Overige literatuur

- Wateratlas, provincie Gelderland;
- Handleiding alternatieve materialen voor bouwmetalen, DuBo Consulenten, 2006;
- Hemelwater binnen de perceelsgrens, ISSO/SBR publicatie 70-1, Rotterdam, september 2000;
- Waterberging in de stad, Brochure; Waterschap Vallei & Eem e.a. 2005;
- Gemeentelijk afkoppelplan en beleidsnotitie Brummen; maart 2002, aangepast 2012.

### Internet

[www.brummen.nl](http://www.brummen.nl)  
[www.vallei-veluwe.nl](http://www.vallei-veluwe.nl)  
[www.gelderland.nl](http://www.gelderland.nl)



## Notitie

---

**Contactpersoon** Annelies Straatman

**Datum** 8 juni 2007

**Kenmerk** N001-4526776ELT-mss-V01-NL

### 1 Nieuwbouwwijk Elzenbos te Brummen

Voor het opstellen van het stedenbouwkundig plan is het noodzakelijk om inzicht te hebben in de waterhuishoudkundige situatie. Vragen die er leven zijn onder andere; "Van welke maaiveldhoogte dien ik uit te gaan? Hoe kan de kruising van de gasleiding met riolering plaatsvinden? Hoeveel waterberging is nodig en heeft de waterhuishouding van de woonwijk effect op de bestaande houtwallen?" In deze notitie gaan wij in op deze vragen.

Om antwoord te geven op deze vragen is inzicht nodig in het huidige watersysteem en de te verwachte ontwikkelingen. In hoofdstuk 2 gaan we hierop in. In hoofdstuk drie wordt ingegaan op de vragen.

### 2 Huidige situatie en verwachte ontwikkelingen

De huidige situatie en de te verwachten ontwikkelingen zijn ontleend aan verschillende studies en onderzoeken die al voor het plangebied zijn uitgevoerd en informatie die bij het waterschap en de gemeente is opgevraagd. De resultaten van deze onderzoeken zijn hier puntsgewijs weergegeven.

#### 2.1.1 Maaiveldhoogten

Het plangebied ligt aan de noordzijde van Brummen grenzend aan de bestaande wijk Elzenbos. De maaiveldhoogte in het plangebied varieert tussen de NAP +7,7 m en NAP +8,3 m. De maaiveldhoogte aan de noordrand van de bestaande wijk Elzenbos ligt op circa NAP 8,15 tot NAP 8,3 m (putdekselhoogten).

### 2.1.2 Bodemopbouw

In figuur 2.1 is de diepe bodemopbouw weergegeven. In figuur 2.2 staat de ondiepe bodemopbouw van het plangebied.

tabel 2.1: Schematische voorstelling van de (hydro)geologische situatie

| Pakket                                   | Diepte (m-mv) | Parameters                  | Doorlatendheid                 |
|------------------------------------------|---------------|-----------------------------|--------------------------------|
| deklaag (Betuwe Formatie)                | 0,0 - 5,0     | zwaklemig matig fijn zand   |                                |
| 1° wvp (Formatie van Krefenheye)         | 5,0 - 11      | matig grof zand             | KD < 1.500 m <sup>2</sup> /dag |
| 1e scheidende laag (Formatie van Drente) | 11 - 15       | klei en slibhoudende zanden |                                |
| 2° wvp                                   | 15 - 43       | matig fijne zanden          | KD < 2.400 m <sup>2</sup> /dag |

**Figuur 2.1 Diepe bodemopbouw (bron: Oriënterend infiltratieplan, Verhoeve Milieu bv)**

Tabel 2.2: Lokale (gemiddelde) bodemopbouw

| Diepte (m-mv.) | Samenstelling                   |
|----------------|---------------------------------|
| 0,0-1,1        | Zwak zandige, zwak humeuze klei |
| 1,1-1,5        | Sterk siltige klei              |
| 1,5-4,0        | Matig grof, zwak siltig zand    |
| 4,0-6,0        | Zeer grof, zwak siltig zand     |

Plaatselijk bestaat de bovengrond uit zand en is in de ondergrond een veenlaag aanwezig.

**Figuur 2.2 Ondiepe bodemopbouw (bron: Oriënterend infiltratieplan, Verhoeve Milieu bv)**

### 2.1.3 Doorlatendheden

Voor het plangebied zijn verschillende doorlatendheidsmetingen uitgevoerd. De onverzadigde doorlatendheid van de bodem ligt tussen de 0,1 tot 0,5 m/dag. De verzadigde doorlatendheid ligt tussen de 4 tot 20 m/dag.

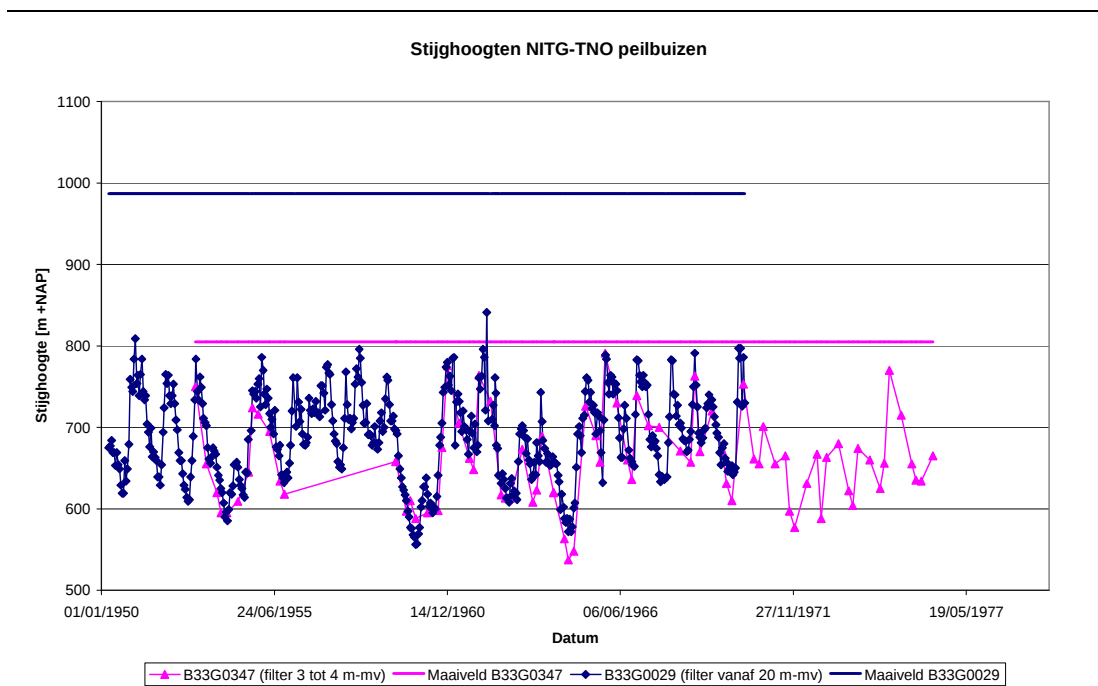
### 2.1.4 Grondwaterstanden

Volgens de bodemkaart van Nederland komen in het plangebied grondwatertrap V en VII voor.

Nabij het plangebied liggen twee peilbuizen van NITG-TNO:

- Peilbuis B33G0029 (filterstelling 9 tot 25 m –NAP, periode 1950-1970, 24 metingen/jaar):
  - fluctuatie tussen NAP +5,72 en +8,41 m
  - gemiddeld NAP +6,91 m
  - GLG NAP +6,73 m en GHG NAP +7,56 m
- Peilbuis B33G0347 (filterstelling 3 tot 4 m +NAP, periode 1952-1976, 4 metingen/jaar):
  - Fluctuatie tussen NAP +5,37 en +7,91 m
  - gemiddeld NAP +6,58 m
  - geen berekening mogelijk van GLG en GHG

In figuur 2.3 zijn de gemeten grondwaterstanden in de peilbuizen weergegeven.



**Figuur 2.3 Gemeten grondwaterstanden in NITG-TNO peilbuizen**

Tijdens veldwerkzaamheden zijn de volgende grondwaterstanden gemeten:

- 1,55 en 2,6 m –mv (Verhoeve milieu, november 2004)
- Freatisch grondwater op NAP +6,0 m

*Grondwaterstanden kunnen, in tegenstelling tot aangegeven grondwatertrappen, periodiek tot dicht onder het maaiveld stijgen.*

Aangezien de metingen in de TNO-peilbuizen in 1977 gestopt zijn adviseren wij om peilbuizen met divers in het plangebied te plaatsen. Hiermee wordt meer inzicht gekregen in de voorkomende grondwaterstand in het plangebied.

### 2.1.5 Oppervlaktewater

- Oppervlaktewater binnen plangebied
  - Door het plangebied loopt de Brummense beek, een gekanaliseerde waterschapswatergang (nr. 16-001-620) van circa één meter breed

- Streefpeil waterschap: NAP +6,15 m (stuwpeil ten noordoosten van plangebied, waar de watergang onder de provinciale weg doorgaat)
- Streefpeil plangebied: Op basis van bodemverhang is streefpeil ter hoogte van plangebied ingeschat op NAP +6,70 m

De Brummense beek gaat over in de Oekense beek. Deze watert via gemaal Cortenoever af op de IJssel. Dit gemaal kan het water ook bij hoge IJsselwaterstanden afvoeren (bron Waterschap Veluwe). Periodiek kan het water in de watergangen circa 0,5 m hoger staan dan het streefpeil (bron Waterschap Veluwe).

Aan de zuidzijde van het plangebied ligt de bergingsvijver De Zomp. Op deze bergingsvijver watert het verbeterd gescheiden stelsel af van de bestaande wijk Elzenbos af. Tevens zit op deze vijver een overstort van het gemengde stelsel van Brummen. Ook watert het drainagestelsel van de wijk Elzenbos af op deze bergingsvijver. Uit meetgegevens van 2005 van de gemeente blijkt dat het debiet uit de drainage ligt tussen de 2,4 en 5,9 m<sup>3</sup>/uur. Het drainagegemaal heeft een capaciteit van 8 m<sup>3</sup>/uur (circa 0,56 l/s/ha). De Zomp staat via een leiding van rond 500 mm in verbinding met de vijver in park 't Goor. De bergingsvijver De Zomp water af op de Brummense beek.

#### *IJssel*

De IJssel ligt op een afstand van circa 1,5 km van het plangebied. In bijlage 1 staan de waterstanden van de IJssel bij de meetpunten Zutphen Noord en Dieren. Brummen ligt tussen deze meetpunten. Geschat wordt dat de waterstand die theoretisch eenmaal per jaar voorkomt in de IJssel ter plaatse van Brummen op circa NAP 8 m ligt.

#### **2.1.6 Verwachte ontwikkelingen**

Voor de planlocatie dient rekening gehouden te worden met de volgende ontwikkelingen:

- Klimaatsveranderingen
- Veranderingen in drinkwaterontrekkingen
- Verplaatsen van de overstort van het gemengde stelsel

De klimaatverandering kan effecten hebben op de hoogte van de grondwaterstand in het plangebied en de hoeveelheid neerslag waar rekening mee gehouden dient te worden. De provincie Gelderland heeft een studie uitgevoerd naar de effecten van de klimaatverandering op het grondwatersysteem van de Veluwe, Gelderse Valei en de IJsselvalei (bron lit. 1). Uit deze studie blijkt voor het plangebied het volgende:

- Middenscenario geen verhoging GHG
- Maximum scenario ligt plangebied in range 0,1 - 0,25 m verhoging van de GHG

Een andere ontwikkeling is het verminderen van de drinkwateronttrekkingen. In het kader van de reconstructie Veluwe is het effect van het stopzetten van Eerbeek en het verminderen van de winning op Schalterberg en Ellecom doorgerekend (bron lit. 2). Uit deze studie blijkt dat dit geen effect heeft op de GHG in het plangebied.

De gemeente Brummen heeft plannen om de overstort van het gemengde stelsel, die nu nog op de Zompe loost te verplaatsen naar de noordzijde van het plangebied. Dit zal een positief effect hebben op de kwaliteit van het oppervlaktewater. Indien de overstort verplaatst wordt zal ook aan de noordzijde van het plangebied waterberging gezocht dienen te worden.

### 3 Adviezen

In figuur 3.1 is de stedenbouwkundige schets van het plangebied opgenomen.

De Brummense beek die nu door het plangebied loopt wordt verbreedt en gebruikt voor waterberging. In de groene zone aan oostzijde van het plangebied ligt een transportleiding van de gasunie.



**Figuur 3.1 Stedenbouwkundige schets**

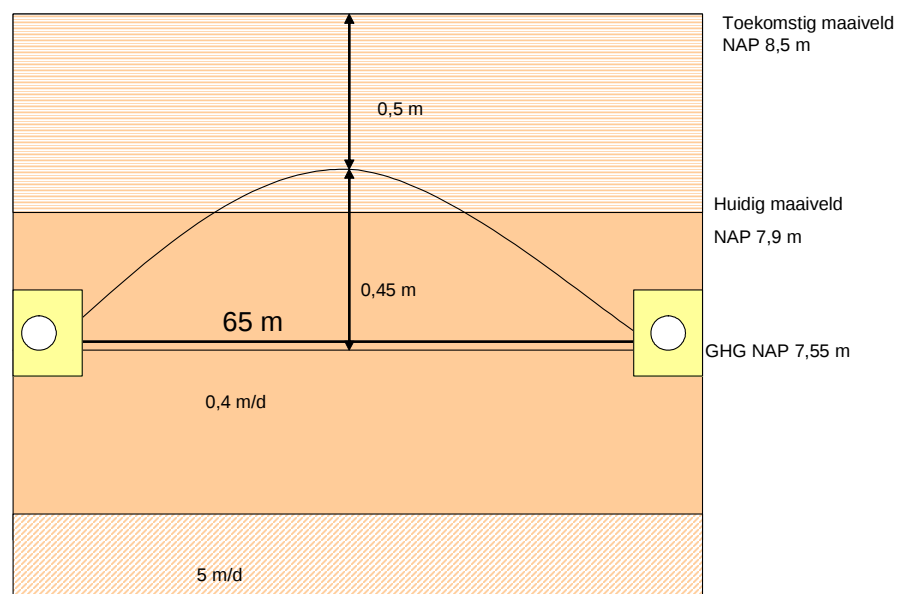
### **3.1 Advies toekomstige maaiveldhoogten**

Bij het bepalen van de toekomstige maaiveldhoogten is uitgegaan van een combinatie van ophoging en aanleg van ontwateringsmiddelen. Voor de hemelwaterafvoer wordt uitgegaan dat deze voornamelijk ondergronds door middel van IT-riolen plaatsvindt. IT-riolen zijn waterdoorlatende buizen. Bij lage grondwaterstanden zal een deel van het hemelwater dat via deze buis afgevoerd wordt in de bodem infiltreren. Bij hoge grondwaterstanden dient het IT-riool tevens als ontwateringsmiddel.

Om het toekomstige maaiveldhoogte te bepalen zijn drainageberekeningen uitgevoerd. Hiervoor zijn de volgende uitgangspunten gehanteerd:

- Maatgevende afvoer neerslag van 5 mm/dag + 2 mm kwel februari 2000 (bron lit 1)
- Afstand IT-riolen van 65 m (onder de wegen)
- Doorlatendeheid bovenste laag 0,4 m/d
- Doorlatendheid onderste laag 5 m/d
- Laagscheiding circa 1 m beneden IT-riool
- IT-riool komt in zandbed
- Minimale ontwateringsdiepte tuinen 0,5 m
- Minimale ontwateringsdiepte woningen met kruipruimte 0,7 m
- Minimale ontwateringsdiepte woningen zonder kruipruimte 0,5 m
- Ligging ontwateringsmiddel boven GHG (uitgangspunt waterschap)

Met behulp van de formule van Ernst is bij een afstand tussen de IT-riolen een opboling van 0,45 m berekent. Om te voorkomen dat alleen bij extreem hoge grondwaterstanden de IT-riolering grondwater afvoert komt de afvoer van deze riolen boven de GHG van NAP 7,55 m te liggen.



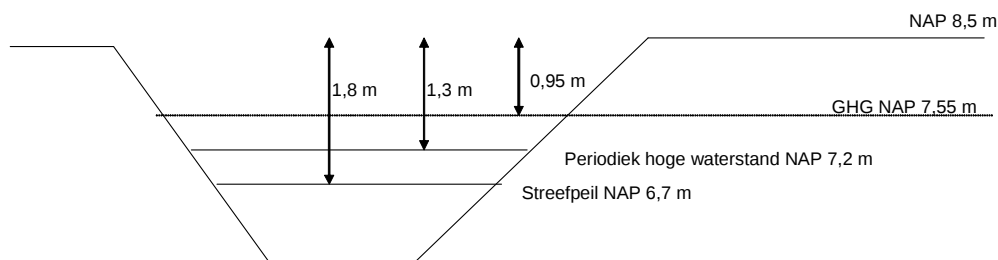
**Figuur 3.2** Schematische weergave drainage

Om voldoende ontwateringdiepte te creëren zal voor het plangebied een **minimaal bouwpeil van NAP 8,5 m** gehanteerd dienen te worden. Hierbij is uitgegaan van kruipruimteloos bouwen. Indien met kruipruimte gebouwd wordt zal het maaiveld 0,1 tot 0,2 m hoger dienen te liggen. Tevens is hierbij uitgegaan van het middenscenario van de klimaatberekeningen. Indien van de maximale klimaatscenario uitgegaan wordt zal het maaiveld ook 0,1 tot 0,2 m hoger aangelegd dienen te worden.

Om de IT-riolering voldoende dekking te geven adviseren wij om de IT-riolen dieper aan te leggen. Deze IT-riolen wateren via een put af op het oppervlaktewater. In deze put wordt een drempel aangebracht op GHG niveau, om te voorkomen dat de IT-riolen onnodig grondwater afvoeren.

### 3.2 Benodigde waterberging

Voor het bepalen van de benodigde waterberging dient rekening gehouden te worden met verschillende zaken. Ten eerste met de waterbergingseis van het waterschap Veluwe (maximale peilstijging in het oppervlaktewater van 0,3 m bij een T=10 zomerbui). Verder met het periodiek voorkomen van hogere oppervlaktewaterstanden in het gebied waar het plangebied op afwatert (circa 0,5 m boven streefpeil) en het voorkomen van hoge grondwaterstanden in de winterperiode. In figuur 3.3 is dit geïllustreerd.



**Figuur 3.3 Drooglegging plangebied**

Uit de figuur is af te lezen dat de drooglegging van het plangebied groot is (1,8m). Ook bij het voorkomen van een hoger streefpeil is nog 1,3 m drooglegging aanwezig. In het extreme geval dat er voor een korte periode geen afvoer uit het gebied mogelijk is en er geen hoge grondwaterstanden optreden is er nog een schijf van circa 0,95 m aan waterberging over. Op basis van deze gegevens verwachten wij dat de benodigde waterberging bij een T=10 bui maatgevend is voor de benodigde hoeveelheid oppervlaktewater in het plangebied. De benodigde berging is voor het plangebied en de bestaande wijk Elzenbos is berekend.

#### **Oppervlakten nieuwbouwwijk Elzenbos**

- Woningen: dakoppervlaktes (tuinen zijn niet meegerekend)
  - 469 woningen afmeting  $10 \times 5,4 = 25.326 \text{ m}^2$
  - 233 woningen afmeting  $10 \times 7 = 16.310 \text{ m}^2$
  - 20 % extra vanwege bijgebouwen:  $49.963 \text{ m}^2$
- Parkeerplaatsen:  $17.550 \text{ m}^2$
- Wegen:  $34590 \text{ m}^2$
- Schoolplein:  $5.000 \text{ m}^2$

**Totaal verhard:  $107.103 \text{ m}^2$**

Benodigde berging bij een T=10 bui van 35,7 mm:  **$3824 \text{ m}^3$**

(uitgaande van geen afvoer). Aanname peilstijging 30 cm: Benodigd oppervlak voor berging (exclusief taluds/oever!!) :  **$14.485 \text{ m}^2$**

In het nieuwbouwplan Elzenbos zal rekening gehouden dienen te worden met circa 1,45 ha aan oppervlaktewater op streefpeil.

**Oppervlak bestaande wijk Elzenbos**

- Vgs met 4,6 mm berging
- Verhard oppervlak van 19,992 m<sup>2</sup>
- Oppervlak aan oppervlaktewater
  - De Zomp 4,800 m<sup>2</sup>
  - Vijver park 't Goor 6,000 m<sup>2</sup>

Benodigde berging bij een T=10 bui van 35,7 mm: 713 m<sup>3</sup>

(uitgaande van geen afvoer) Aannepeilstijging 30 cm: Benodigd oppervlak voor berging (exclusief taluds/oever!!) : **2.703 m<sup>2</sup>**

In De Zomp is voldoende waterberging aanwezig om het water van het verbeterd gescheiden stelsel van de bestaande wijk Elzenbos te bergen. De afvoer van drainage vanuit de bestaande wijk Elzenbos zorgt maximaal voor een peilstijging van het oppervlaktewater in de Zompe van 0,04 m/dag.

Een aandachtspunt is het verplaatsen van de overstort van het gemengde stelsel. Nu stort deze over op de Zomp en maakt gebruik van de waterberging in de Zomp en van de vijver in park 't Goor. Indien deze verplaatst wordt naar het noorden van het plangebied zal hier waterberging gezocht dienen te worden. Onduidelijk is of dat deels binnen het plangebied van Elzenbos gezocht dient te worden. Daar staat tegenover dat bij verplaatsing van de overstort een deel van de waterberging in de Zomp gebruikt kan worden voor waterberging in het plangebied.

Om de afvoer uit het plangebied te beperken en te voorkomen dat overstortwater vanuit de verplaatste overstort in het oppervlaktewater van de nieuwe woonwijk stroomt, zal een stuw aan de noordzijde van het plangebied geplaatst dienen te worden.

**3.3 Gasleiding**

Door het plangebied loopt een gasleiding. Deze gasleiding heeft een diameter van 100 mm en ligt globaal op een diepte variërend van NAP 7,27 m tot NAP 7,49 m. Zowel het hemelwaterafvoerstelsel (HWA) als het vuilwaterstelsel (DWA) zal deze gasleiding kruisen.

De Gasunie heeft aangegeven dat het kruisen van de riolering met de gasleiding mogelijk is. Uitgangspunt hierbij is dat de riolering dieper dient te liggen dan de gasleiding en dat er tussen de gasleiding en de rioolbuis minimaal 0,4 m afstand is. Bij het parallel leggen van de riolering met de gasleiding hanteert de Gasunie een afstand van minimaal 1,0 m.

### DWA

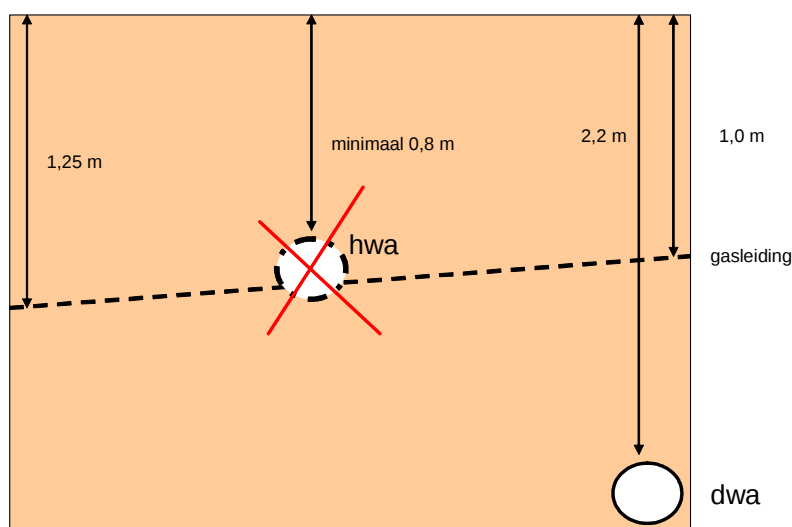
Om de diepteligging van de dwa buis te bepalen is een indicatieve berekening uitgevoerd. De volgende uitgangspunten zijn hierbij gehanteerd:

- Grootste afstand van dwa-stelsel oostelijk deel plangebied tot gasleiding is 370 m
- Gemiddeld verhang dwa-stelsel van 1/400
- Dekking dwa stelsel minimaal 1,25 m

Uitgaande dat de DWA-leiding onder de hoofdweg komt te liggen zal de dwa-buis ter plaatse van de gasleiding op circa 2,2 m beneden maaiveld liggen. De afstand tussen de gasleiding en de DWA-buis is meer dan 0,4 m.

### HWA

Het HWA-riool heeft een minimale dekking nodig van 0,8 m. Bij een minimale diameter van de buis van 300 mm zal het IT-riool op dezelfde hoogte als de gasleiding komen te liggen. Geadviseerd wordt om het IT-riool onder de gasleiding te leggen door middel van een zinker.



**Figuur 3.4 Schematische weergave kruising leidingen**

## 3.4 Houwallen

In het plangebied komen een aantal bestaande houtwallen voor. Deze worden in de toekomstige situatie gehandhaafd. Het terrein wordt ter plaatse van de houtwallen niet opgehoogd. Deze houtwallen liggen in de toekomstige situatie lager dan de omgeving. Bij hevige zomerbuien kan het voorkomen dat regenwater in deze lage delen blijft staan. Uitgaande dat de begroeiing van

deze houtwallen grotendeels uit meidoorn bestaat zal het sporadisch inunderen van de houtwallen geen problemen opleveren. Mede omdat de inundatie van korte duur zal zijn (enkele dagen). Om de duur van de inundatie te verkorten adviseren wij de houtwallen te verbinden met de beekzone, zodat het regenwater snel afgevoerd kan worden.

## **4 Literatuurlijst**

1. Tauw, Effecten van klimaatverandering op het watersysteem van de Veluwe, november 2002
2. Tauw, Reconstructie Veluwe, Achtergronddocument Water, juni 2003
3. Verhoeve Milieu bv, Oriënterend infiltratieplan, Elzenbos te Brummen, Lombok te Eerbeek, maart 2007
4. DHV, Geohydrologisch en geotechnisch onderzoek, Elzenbos Brummen, oktober 2004
5. Aveco de Bondt, Bouw- en woarijp maken Pinksterbloem en Buiten de Veste te brummen, maart 2006
6. Verhoeve Milieu bv, In-situ doorlatendheidsonderzoek, Elzenbos te Brummen, januari 2007
7. MOS Grondmechanica bv, Sonderingen nieuwbouw woonwijk te Brummen, december 2006

## Bijlage 1 Waterstanden IJssel

### Zutphen noord (IJssel) Slotgemiddelden 1991.0

#### Algemene gegevens

|             |                         |
|-------------|-------------------------|
| 1777        | Aanvang waarnemingen    |
| 1 jan 1976  | Peilschrijver geplaatst |
| 26 feb 1988 | DNM geplaatst           |

#### Gemiddelde overschrijdingsfrequentie in toppen per jaar cq kenmerkende afvoeren

| overschrijdingsfrequentie                  | afvoer<br>Lobith<br>in m <sup>3</sup> /s | Gemiddelde overeenkomende<br>waterstanden<br>volgens betrekkingsslijn 1991.0<br>cm<br>+ NAP |
|--------------------------------------------|------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1x per 1.250 jaar                          | 15000                                    | 875                                                                                         |
| hoogst bekende afvoer 3 jan 1926 17h       | 12600                                    | 850                                                                                         |
| 1 x per 100 jaar                           | 12320                                    | 840                                                                                         |
| 1 x per 10 jaar                            | 9670                                     | 795                                                                                         |
| 1 x per 2 jaar grensafvoer (-peil)         | 6800                                     | 730                                                                                         |
| 1 x per jaar                               | 5800                                     | 700                                                                                         |
| gemiddelde afvoer                          | 2200                                     | 430                                                                                         |
| gemiddelde zomer afvoer                    | 1985                                     | 400                                                                                         |
| overeengekomen lage afvoer / OLR<br>1991.0 | 984                                      | 290                                                                                         |
| laagst bekende ijsvrije afv. 4 nov 1947    | 620                                      |                                                                                             |

#### Bijzonderheden:

8-uurwaarden in cm + NAP  
vermelde tijdstippen zijn aangegeven in MET

### Dieren (IJssel) Slotgemiddelden 1991.0

#### Algemene gegevens

|      |                      |
|------|----------------------|
| 1865 | Aanvang waarnemingen |
|------|----------------------|

#### Gemiddelde overschrijdingsfrequentie in toppen per jaar cq kenmerkende afvoeren

| overschrijdingsfrequentie | afvoer<br>Lobith | Gemiddelde overeenkomende<br>waterstanden<br>volgens betrekkingsslijn 1991.0 |
|---------------------------|------------------|------------------------------------------------------------------------------|
|---------------------------|------------------|------------------------------------------------------------------------------|

|                                      | in m <sup>3</sup> /s | cm<br>+ NAP |
|--------------------------------------|----------------------|-------------|
| 1x per 1.250 jaar                    | <b>15000</b>         | <b>1075</b> |
| hoogst bekende afvoer 3 jan 1926 17h | <b>12600</b>         | <b>1045</b> |

---

|                                            |              |             |
|--------------------------------------------|--------------|-------------|
| 1 x per 100 jaar                           | <b>12320</b> | <b>1035</b> |
| 1 x per 10 jaar                            | <b>9670</b>  | <b>990</b>  |
| 1 x per 2 jaar grensafvoer (-peil)         | <b>6800</b>  | <b>920</b>  |
| 1 x per jaar                               | <b>5800</b>  | <b>890</b>  |
| gemiddelde afvoer                          | <b>2200</b>  | <b>605</b>  |
| gemiddelde zomer afvoer                    | <b>1985</b>  | <b>580</b>  |
| overeengekomen lage afvoer / OLR<br>1991.0 | <b>984</b>   | <b>455</b>  |
| laagst bekende ijsvrije afv. 4 nov 1947    | <b>620</b>   |             |

*Bijzonderheden:*

8-uurwaarden in cm + NAP  
vermelde tijdstippen zijn aangegeven in MET