



# De Grote Bunte te Nunspeet

Weging van het waterbelang





# Rapport

**Aveco de Bondt BV**

Holten - Amstelveen - Breda - Eindhoven - Nieuwegein

Postbus 64, 7450 AB Holten

T +31 548 85 33 33

[info@avecodebondt.nl](mailto:info@avecodebondt.nl)

[avecodebondt.nl](http://avecodebondt.nl)

---

## Ontwikkeling De Grote Bunte te Nunspeet

**project** De Grote Bunte te Nunspeet  
**projectnummer** 241687  
**projectleider** Cedrick Gijsbertsen

**datum** 3 september 2024  
**referentie** 241687\_AdB\_RAP\_0001\_v2.0

**opdrachtgever** Landgoed De Grote Bunte B.V.

**contactpersoon** Cedrick Gijsbertsen

**status** Definitief  
**versie** 2.0  
**auteur** Huub Kuipers

**paraaf** In digitaal kwaliteitssysteem  
**gecontroleerd** ir. Thijs Visser

---



## Inhoudsopgave

|          |                                           |           |
|----------|-------------------------------------------|-----------|
| <b>1</b> | <b>Inleiding</b>                          | <b>1</b>  |
| 1.1      | Doel                                      | 1         |
| 1.2      | Betrouwbaarheid en bruikbaarheid gegevens | 1         |
| 1.3      | Plangebied                                | 2         |
| 1.4      | Beoogde ontwikkeling                      | 2         |
| <b>2</b> | <b>Beleidskader</b>                       | <b>3</b>  |
| 2.1      | Generiek beleid                           | 3         |
| 2.2      | Waterbeleid voor de 21e eeuw              | 3         |
| 2.3      | Nationaal Waterprogramma 2022 - 2027      | 3         |
| 2.4      | Omgevingswet                              | 3         |
| 2.5      | Weging van het waterbelang                | 3         |
| 2.6      | Provincie Gelderland                      | 4         |
| 2.7      | Waterschap Vallei en Veluwe               | 4         |
| 2.8      | Gemeente Nunspeet                         | 4         |
| 2.9      | Samenvatting beleid wateropgave           | 5         |
| <b>3</b> | <b>Gebiedseigenschappen</b>               | <b>6</b>  |
| 3.1      | Hoogteligging                             | 6         |
| 3.2      | Bodemopbouw                               | 6         |
| <b>4</b> | <b>Bestaand watersysteem</b>              | <b>8</b>  |
| 4.1      | Waterveiligheid                           | 8         |
| 4.2      | Oppervlaktewater                          | 8         |
| 4.3      | Peilgebieden                              | 9         |
| 4.4      | Grondwater                                | 9         |
| 4.5      | Afvoer hemel- en afvalwater               | 10        |
| 4.6      | Waterkwaliteit, droogte en ecologie       | 10        |
| <b>5</b> | <b>Toekomstig watersysteem</b>            | <b>11</b> |
| 5.1      | Waterveiligheid                           | 11        |
| 5.2      | Verhardingsberekening                     | 11        |
| 5.3      | Waterbergingsopgave                       | 11        |
| 5.4      | Waterbergende voorzieningen               | 12        |
| 5.4.1    | Waterbergende wegfundering                | 12        |
| 5.4.2    | Dimensionering bergingsvoorzieningen      | 12        |
| 5.5      | Hemel- en vuilwaterafvoer                 | 13        |
| 5.5.1    | Hemelwaterafvoer                          | 13        |
| 5.5.2    | Vuilwaterafvoer                           | 13        |
| 5.6      | Ontwikkeling in relatie tot grondwater    | 14        |
| 5.7      | Beheer en onderhoud                       | 15        |
| 5.8      | Vergunningen                              | 15        |
| <b>6</b> | <b>Conclusie en aanbevelingen</b>         | <b>16</b> |
| 6.1      | Conclusie                                 | 16        |
| 6.2      | Aanbevelingen                             | 17        |



## Bijlagen

Bijlage 1 Vlekkenkaart waterberging en afstromingsplan



# 1 Inleiding

Voor de ontwikkeling van een nieuwe zorginstelling en veertien kavels met woningen op landgoed de Grote Bunte in Nunspeet wordt in opdracht van Landgoed de Grote Bunte B.V. een wijziging op het omgevingsplan opgesteld ter ondersteuning van de aanvraag voor de omgevingsvergunning. Onderdeel van dit ruimtelijk plan is de waterparagraaf die tot stand komt door het waterbelang te beschouwen. In de waterparagraaf is vastgelegd hoe binnen het project met de waterhuishouding (waterveiligheid, oppervlaktewater, hemelwater, grondwater, waterkwaliteit en afvalwater) dient te worden omgegaan. Hiervoor zijn de watergerelateerde beleidskaders in beeld gebracht en de plan specifieke uitgangspunten waarop het ontwerp wordt gebaseerd afgestemd met de gemeente en het waterschap. Het gaat hierbij om alle wateren (rijkswateren, regionale wateren, gemeentelijke en particuliere wateren en grondwater).

## 1.1 Doel

Het doel van deze rapportage is om inzichtelijk te maken of de waterhuishoudkundige situatie gaat veranderen naar aanleiding van de ontwikkeling en welke maatregelen genomen kunnen worden om een eventuele verslechtering van de waterhuishoudkundige situatie te voorkomen en bij voorkeur de waterhuishouding te verbeteren.

## 1.2 Betrouwbaarheid en bruikbaarheid gegevens

De beschikbare informatie die door de opdrachtgever is aangeleverd gelden als uitgangspunt voor deze watertoets en bestaat uit het “Stedenbouwkundig ontwerp” en het “milieukundig bodemonderzoek”. Om een goed ontwerp te kunnen maken zijn tevens bepaalde gegevens over de omgeving benodigd. In dit onderzoek zijn data voor verschillende toepassingen gebruikt, maar voor enkele onderwerpen zijn (in een volgende fase) aanvullende en betrouwbaardere data vereist. Tabel 1-1 geeft de bronnummers met de brongegevens aan, waar in de tekst naar verwezen wordt. Tevens staat per onderdeel aangegeven in hoeverre data bruikbaar zijn en waar in volgende fasen aanvullende data vereist zijn.

Tabel 1-1: Geschiktheid van gegevens per onderdeel met een toelichting als aanvullende data vereist zijn voor een volgende fase.

| Bronnr. | Onderdeel              | Huidige bron                                     | Geschied t/m fase | Toelichting aanvullende data                                               |
|---------|------------------------|--------------------------------------------------|-------------------|----------------------------------------------------------------------------|
| 1       | Provinciale data       | Atlasleefomgeving.nl/kaarten                     | VO                |                                                                            |
| 2       | Hoogteligging          | AHN4 (0,5 m resolutie)                           | VO                |                                                                            |
| 3       | Lokale grondwaterstand | Vitens.lizard.net                                | VO                |                                                                            |
| 4       | Bodemopbouw            | Milieukundig bodemonderzoek, SIGMA op 24-03-2024 | VO                | <i>Infiltratieproeven zijn benodigd.</i>                                   |
| 5       | Oppervlaktewater       | Legger oppervlaktewater                          | DO                |                                                                            |
| 6       | Regionale grondwater   | Grondwatertools                                  | VO                |                                                                            |
| 7       | Kwel en wegzijging     | klimateffectatlas.nl                             | VO                |                                                                            |
| 8       | Riolering              | Definitief ontwerp-Inrichtingsplan, 20-11-2023   | VO                | <i>Afstemming met gemeente nodig over aansluitlocaties op de omgeving.</i> |
| 9       | Verharding             | Stedenbouwkundig ontwerp, 23-11-2023             | DO                |                                                                            |
| 10      | Lokale grondwaterstand | DINOloket                                        | VO                |                                                                            |



### 1.3 Plangebied

Het plangebied betreft landgoed de Grote Bunte en is gelegen binnen de bebouwde kom van Nunspeet. Het plangebied bestaat uit een bebost park en rondom het plangebied ligt bestaande woningbouw (zie Figuur 1-1 links). Het plangebied wordt ingesloten door de openbare wegen: Molenweg (westzijde), de Meelzolder (noordzijde), Beltmolen (oostzijde) en de N310 (zuidzijde). Het betreffende perceel staat kadastraal bekend als gemeente Nunspeet, sectie A, nummer 3417 met een totaal oppervlak van 62.560 m<sup>2</sup>. De ontwikkeling vindt met name op het noordelijk deel van het perceel plaats.

### 1.4 Beoogde ontwikkeling

Bij de herinrichting van het gebied wordt een zorginstelling en 14 woningen gerealiseerd. De ontwikkeling vindt plaats in het centrum van het gebied. De zorginstelling is aan de oostzijde gelegen en de woningen met eigen parkeervoorzieningen aan de westzijde. Ten westen van de zorginstelling komt een weg met 35 parkeervakken en ten noorden ervan komt een tuinpad. Aan de voorzijde van de woningen komt een toegangsweg. In Figuur 1-1 (rechts) is de verbeelding weergegeven van de beoogde ruimtelijke ontwikkeling. Aan de zuidzijde komt een vijver met waterbergende voorzieningen.



Figuur 1-1: Ligging van het plangebied in de bestaande situatie (links) en het ontwerp (rechts).



## 2 Beleidskader

In dit hoofdstuk is het beleid van de betrokken instanties voor de waterhuishoudkundige aspecten kort uiteengezet. Het hieronder beschreven beleid geeft het kader waarin de toekomstige situatie moet worden ingepast.

### 2.1 Generiek beleid

Op rijksniveau en Europees niveau zijn meerdere plannen en wetten gemaakt met betrekking tot water. De belangrijkste zijn het Waterbeleid voor de 21e eeuw, het Nationaal Waterprogramma en de Omgevingswet.

### 2.2 Waterbeleid voor de 21e eeuw

In het Waterbeleid voor de 21e eeuw wordt bij ruimtelijk planvorming 'water en bodem sturend'. Dit betekent dat wordt voorkomen dat problemen worden afgewenteld op andere gebieden, naar de toekomst of van privaat naar publiek. In het waterbeleid zijn tevens twee principes (drietrapstrategieën) voor duurzaam waterbeheer geïntroduceerd:

- Voorkeursstrits vasthouden, bergen, afvoeren: Deze strategie houdt in dat overtollig water zoveel mogelijk bovenstrooms wordt vastgehouden in de bodem en in het oppervlaktewater. Indien vasthouden niet mogelijk is wordt het water tijdelijk geborgen in bergingsgebieden. Pas als vasthouden en bergen niet voldoende opleveren wordt het water afgevoerd.
- Voorkeursstrits schoonhouden, scheiden en zuiveren: Bij deze strategie gaat het erom dat het water zoveel mogelijk schoon wordt gehouden. Indien dit niet mogelijk is worden schoon en vuil water zoveel mogelijk gescheiden. Is ook dit niet mogelijk, dan dient het vuile water gezuiverd te worden

### 2.3 Nationaal Waterprogramma 2022 - 2027

Het Nationaal Waterprogramma (NWP) 2022-2027 is vastgesteld op 18 december 2015. Hierin beschrijft de Rijksoverheid de hoofdlijnen van het nationale waterbeleid en de uitvoering ervan in de rijkswateren en -vaarwegen. Belangrijke onderdelen van het NWP zijn de stroomgebiedbeheerplannen (SGBP's), het overstromingsrisicobeheerplan en het Programma Noordzee. Op grond van de Kaderrichtlijn Water (KRW) worden elke 6 jaar stroomgebiedbeheerplannen opgesteld voor de Nederlandse delen van de stroomgebiedsdistricten Rijn, Maas, Schelde en Eems. Hierin staan de doelen, het waterkwaliteitsbeeld en de maatregelen om de waterkwaliteit verder te verbeteren.

### 2.4 Omgevingswet

Sinds 1 januari 2024 is de Omgevingswet in werking getreden. Met de implementatie van de Omgevingswet is de wet- en regelgeving voor ruimtelijke projecten veranderd. De wet vervangt een veelheid aan wetten en gaat uit van een integrale benadering van alle aspecten van de fysieke leefomgeving, zoals ruimtelijke ordening, milieukwaliteit, natuur, bodem én water. Omgevingsvisies en omgevingsplannen zijn in de plaats gekomen van de bestaande structuurvisies en bestemmingsplannen en zijn belangrijke instrumenten geworden voor gemeenten. Net als in de Waterwet wordt in de Omgevingswet ook uitgegaan van een integraal waterbeheer op basis van de 'watersysteembenadering'. Deze benadering gaat uit van het geheel van relaties binnen watersystemen. Door middel van één watervergunning regelt de wet het beheer van oppervlaktewater en grondwater en de juridische implementatie van Europese richtlijnen, waaronder de Kaderrichtlijn Water.

### 2.5 Weging van het waterbelang

Bij de weging van het waterbelang van complexere inrichtingen is het belangrijk dat het bevoegd gezag vroegtijdig wordt betrokken bij de planvorming. Een belangrijk voordeel hiervan is dat het bevoegd gezag de actuele wet- en regelgeving kan toelichten, project-specifieke randvoorwaarden kan meegeven en kan adviseren omtrent kansen en risico's vanuit de omgeving. Afstemming met het bevoegd gezag (waterschap en gemeente)



voor deze ontwikkeling is in 2023 in gang gezet en op 10-07-2024 heeft een aanvullend overleg met de gemeente en het waterschap plaatsgevonden.

## 2.6 Provincie Gelderland

Op grond van de verplichting in de Waterwet om een regionaal waterplan op te stellen heeft de provincie Gelderland de Omgevingsverordening Gelderland (30-04-2024) opgesteld. Het Provinciaal Regionaal waterprogramma (RWP 2021 – 2027) is van kracht.

### *Plan specifiek*

- Het plangebied bevindt zich niet in een boringsvrije zone.
- Het plangebied bevindt zich niet in een grondwaterbeschermingsgebied of waterwingebied.
- Het plangebied ligt buiten een waterbergingsgebied.
- Het plangebied ligt buiten het Natuurnetwerk Nederland (NNN).
- Het plangebied ligt niet nabij Kaderrichtlijn Water oppervlaktewaterlichaam.
- Het plangebied is gelegen buiten een 'overstroombaar gebied'.
- De risiconorm wateroverlast is 1/100 jaar. Dit betekent dat eens in de 100 jaar wateroverlast toelaatbaar is.

## 2.7 Waterschap Vallei en Veluwe

Het waterbeheer in het plangebied is in handen van Waterschap Vallei en Veluwe. Het waterschap heeft haar beleid vastgelegd in het Blauw Omgevingsprogramma (2022-2027). Als het gaat over normen en criteria, dan zijn de Waterschapsverordening en de Legger van het waterschap belangrijke uitgangspunten voor de waterhuishouding. In de Waterschapsverordening staan onder andere gebodsbepalingen en verbodsbepalingen en regels voor functies en activiteiten langs watergangen en waterkeringen.

Wateroverlast dient voorkomen te worden door het nemen van maatregelen, zoals het ophogen van het maaiveld of bouwen zonder kruipruimte. De ontwikkeling dient grondwaterstandneutraal te worden uitgevoerd.

Het waterschap geeft aan dat over het totale verhard oppervlak waterberging moet worden aangelegd. Het betreft een waterbergingsopgave van 60 mm per m<sup>2</sup> binnen het plangebied. Waterberging kan worden aangelegd door het graven van nieuw oppervlaktewater of door het aanleggen van alternatieve waterbergende voorzieningen. Het is mogelijk om na de berging van 60 mm een overloop te realiseren op een bestaande structuur. Bij een toename van minder dan 1.500 m<sup>2</sup> verhard oppervlak kan een eenmalige vrijstelling worden aangevraagd. De afvoernorm vanuit het plangebied naar het oppervlaktewater onder normale omstandigheden is 1,5 l/s/ha.

Wanneer geen uitlogende materialen als koper, zink en lood worden gebruikt, wordt het afstromende hemelwater beschouwd als schoon. Dit hemelwater dient bij voorkeur in de volgende voorkeursvolgorde te worden aangewend:

1. Hergebruik (bijv. voor toiletten, wasmachines en tuinsproeien);
2. Infiltratie in de bodem;
3. Buffering in waterberging
4. Lozing op oppervlaktewater

## 2.8 Gemeente Nunspeet

In de planperiode 2007-2011 werden de 'Wet gemeentelijke watertaken' en de Waterwet (tegenwoordig opgenomen in de Omgevingswet) van kracht. Met deze wetten zijn de gemeentelijke watertaken verbreed en hebben gemeenten de zorgtaak gekregen voor het:

- Inzamelen en verwerken van hemelwater dat redelijkerwijs niet op particulier terrein kan worden verwerkt (Waterwet, artikel 3.5).



- Treffen van doelmatige maatregelen tegen structurele grondwateroverlast en verwerking van ingezameld grondwater (Waterwet, artikel 3.6).
- Doelmatig inzamelen en transporteren van stedelijk afvalwater (Wet milieubeheer, artikel 10.33).

De beleidsmatige invulling van deze (verbrede) gemeentelijke watertaken is vastgelegd in het Gemeentelijk Rioleringsplan 2021-2025. De gemeente heeft op het gebied van waterbeheer de volgende eisen:

- De gemeente eist dat 60 mm over het totale verhard oppervlak in het plangebied dient te worden geborgen op eigen terrein.
- De hemelwaterberging wordt zo ontworpen en in stand gehouden dat deze binnen 2 dagen weer volledig beschikbaar is na afloop van de bui.
- Een concreet uitgangspunt bij het herinrichten van gebieden is het verminderen van (bestaande) verharding.
- De gemeente hoeft geen hemelwater te accepteren, tenzij er echt geen andere mogelijkheid is voor degene die er van af wil.
- De perceeleigenaar draagt de eerste verantwoordelijkheid om overtollig hemelwater te bergen op eigen perceel. De gemeente heeft vervolgens een inspanningsverplichting om, als dit niet mogelijk is, het overtollige hemelwater te ontvangen en af te voeren.
- De perceeleigenaar is zelf verantwoordelijk voor het voorkomen van overlast of schade ten gevolge van grondwater. Dit houdt in dat de perceeleigenaar zelf verantwoordelijk is voor de ontwatering van het eigen terrein, evenals voor het beheer en onderhoud van deze voorzieningen.
- Om (grond)wateroverlast te voorkomen is de minimale ontwateringsdiepte voor:
  - openbaar groen 0,50m;
  - secundaire wegen 0,70m;
  - primaire wegen 0,90m;
  - woningen zonder kruipruimte 0,50m;
  - woningen met kruipruimte 0,70m.

## 2.9 Samenvatting beleid wateropgave

Op basis van het beleid van de gemeente Nunspeet en waterschap Vallei en Veluwe dient 60 mm waterberging over het totale verhard oppervlak binnen het plangebied te worden gerealiseerd.

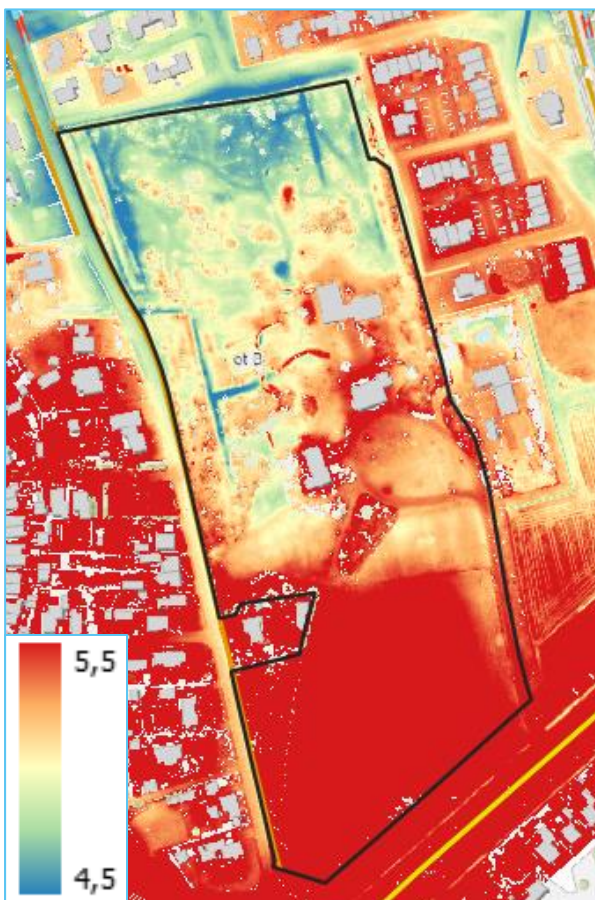


### 3 Gebiedseigenschappen

In dit hoofdstuk staat de hoogteligging en de bodemopbouw beschreven. Gebiedseigenschappen m.b.t. water staan in hoofdstuk 4 beschreven.

#### 3.1 Hoogteligging

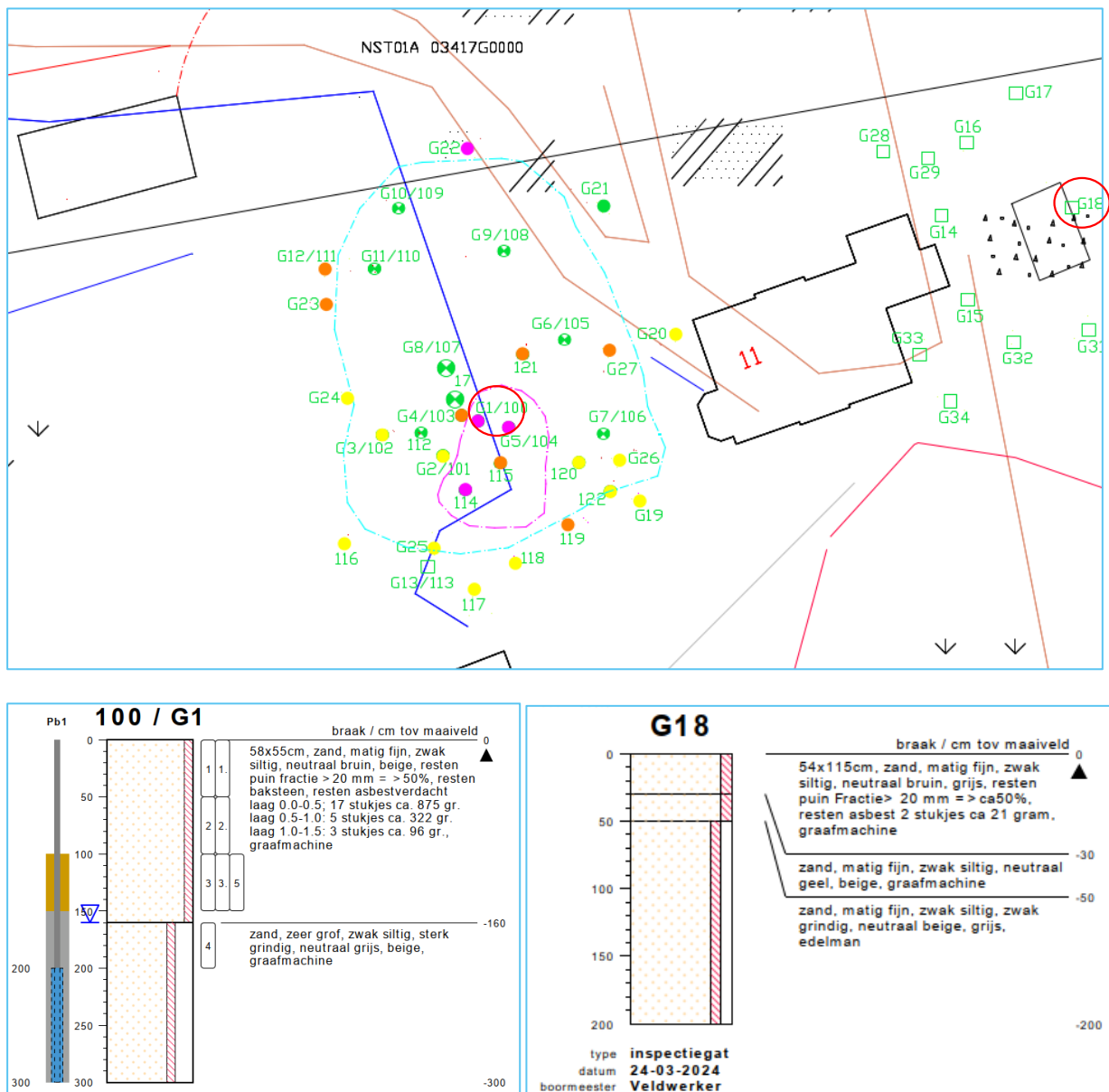
De hoogteligging van het plangebied varieert tussen circa +4,5 m NAP in laagst gelegen noordelijke deel en +5,5 m NAP in het zuidelijke deel (zie Figuur 3-1). Daarmee is binnen het plangebied een relatief groot hoogteverschil aanwezig. De omgeving aan de zuid- en westzijde ligt namelijk aanzienlijk hoger dan het noord- en oostelijk deel. Het aanliggende bestaande straatpeil aan de westzijde bedraagt ca. +4,9 m NAP.



Figuur 3-1: Hoogteligging van het plangebied en t.o.v. de directe omgeving [2].

#### 3.2 Bodemopbouw

Binnen het plangebied is op 24-03-2024 een verkennend bodemonderzoek verricht door SIGMA [4], waarvan de boorlocaties en de boorprofielen staan weergegeven in figuur 3-2. Hieruit blijkt ter plaatse van de huidige gebouwen (boring G1) de toplaag tot 1,5 m onder maaiveld bestaat uit zwak siltig, matig fijn zand. Daaronder is een zeer goed doorlatende ondergrond aanwezig bestaande uit zeer grof zand (zwak siltig). De doorlatendheid van de toplaag is naar verwachting goed en die van het onderliggende pakket plaatselijk zeer goed. Ten oosten van de bebouwing is tot 2 m diep matig fijn zand (zwak siltig) aanwezig (boring G18).



Figuur 3-2: Boven: boringenoverzicht met G1 en G18 in rood omcirkeld. Links: grondboring t.p.v. boring G1. Rechts: grondboring G18



## 4 Bestaand watersysteem

In dit hoofdstuk is het bestaande watersysteem beschreven, met betrekking tot waterveiligheid, oppervlaktewater, waterberging, afvoer, grondwater, waterkwaliteit en ecologie.

### 4.1 Waterveiligheid

Het plangebied ligt niet buitendijks en binnen het plangebied zijn geen primaire, regionale of overige waterkeringen of beschermingszones van keringen gesitueerd.

### 4.2 Oppervlaktewater

In Figuur 4-1 staat de legger van het waterschap m.b.t. de primaire en secundaire watergangen weergegeven [5]. In het plangebied liggen geen leggerwatergangen en werkzaamheden vinden niet plaats binnen de beschermingszone van leggerwatergangen. Er zijn geen vastgestelde waterbergingsvoorzieningen in of nabij het plangebied aanwezig. In het plangebied zijn wel historische greppels aanwezig die zich vooral in het noordwestelijke deel bevinden. Deze zijn in de huidige situatie voor een deel verland. De greppels dienen voor de berging van hemelwater en mogelijk het afvangen van hoge grondwaterstanden. Aan de westzijde van het plangebied bevindt zich een C-watergang (tertiair) met leggercode WL\_93989.



Figuur 4-1: Legger van het watersysteem in de omgeving van het plangebied, waarop ook de greppels staan weergegeven

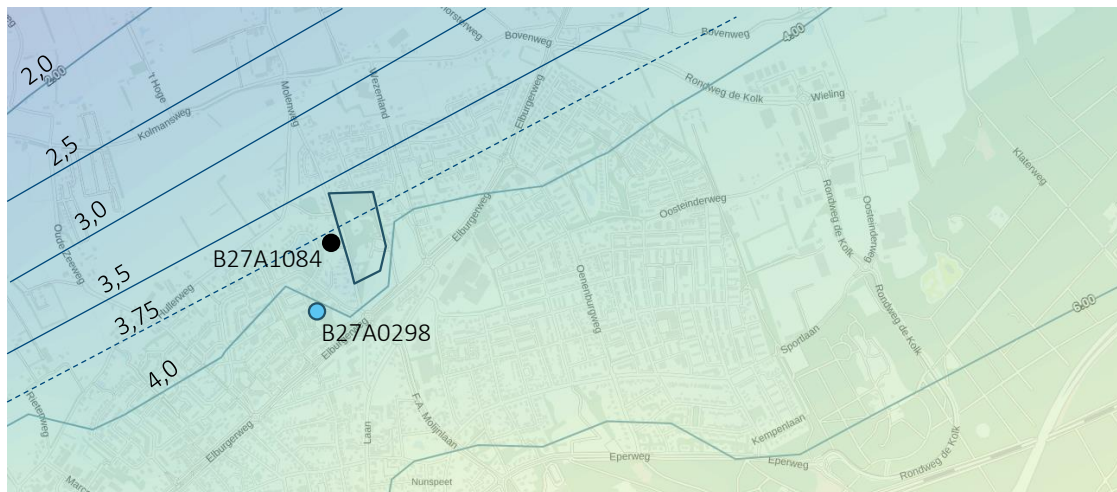


#### 4.3 Peilgebieden

Het plangebied ligt volledig in peilgebied GPG\_1608 en met een vast streefpeil van +1,2 m NAP (marge boven en beneden van 0,05 m). De bovengrens van het peil is +1,4 m NAP en de ondergrens is +1,0 m NAP. Echter ligt de stuw ca. 1,5 km benedenstrooms en ligt het gebied aanzienlijk hoger. Bij de laagste maaiveldhoogte van +4,5 m NAP bedraagt het verschil tussen het maaiveld en het streefpeil (drooglegging) hierdoor circa 3,3 m. De nabijgelegen C-watervangeten functioneren daardoor als (droogstaande) greppels.

#### 4.4 Grondwater

Het gebied kenmerkt zich voornamelijk door wegzijging met waarden van circa 1 mm/d [7]. Ook ligt het gebied in een grondwaterfluctuatietone, waardoor hogere grondwaterstanden in de toekomst worden verwacht. De globale horizontale stroming van het freatisch grondwater verloopt in noordwestelijke richting (zie Figuur 4-2). Door het grote verhang is een grondwaterstandsverschil te verwachten in het plangebied.

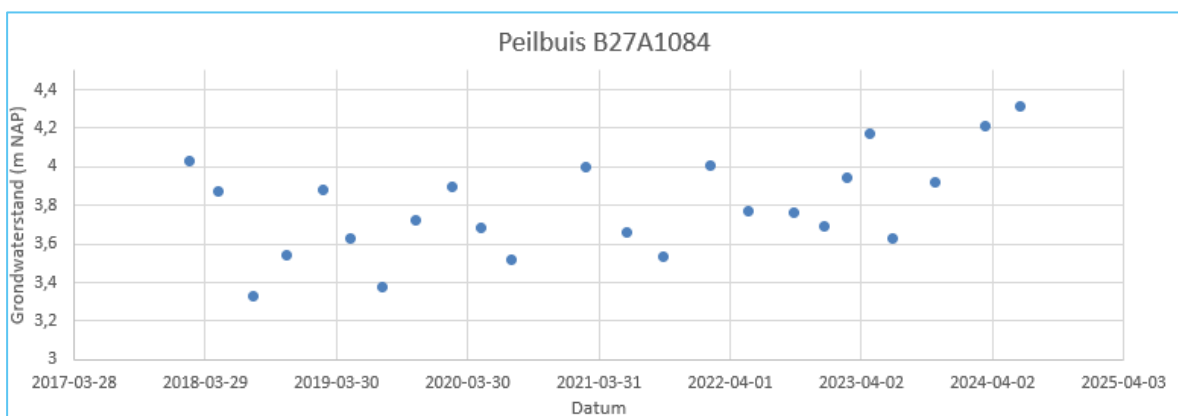


Figuur 4-2: isohypsenkaart van de regio, waaruit de grondwaterstromingsrichting is af te leiden en de stippen zijn de peilbuislocaties

Door middel van grondwatergegevens van grondwatertools, de Lizard-viewer en data van het DINOloket is een inschatting gemaakt van de hoge grondwaterstanden in het plangebied. In figuur 4-3 is het grondwaterstandverloop van de nabijgelegen peilbuis B27A0298 weergegeven, waarin een hoogste grondwaterstand is gemeten van +4,6 m NAP. In figuur 4-4 zijn de gemeten grondwaterstanden weergegeven van peilbuis B27A1084 die 350 m ten zuidwesten van het plangebied gelegen is (zie stip in figuur 4-2) [5]. De peilbuis ligt ter hoogte van de zuidelijke plangebiedsgrens en is redelijk in lijn met de isohypsencontourlijn van +4,0 m NAP. Op basis van de gemeten grondwaterstanden i.r.t. de isohypsenkaart wordt ingeschat dat de grondwaterstand naar schatting verloopt van +3,9 m NAP in het noorden naar +4,3 m in het zuiden. Het maaiveld ter plaatse van de toekomstige gebouwen verloopt van +4,8 m NAP in het noorden naar +5,0 m NAP in het midden en het zuiden. Daarmee wordt de ontwateringsdiepte ingeschat op circa 0,9 m in het noorden en in het midden en 0,7 m in het zuiden. In het zuidelijk deel is de ontwateringsdiepte daardoor mogelijk kleiner dan aan de noordzijde.



Figuur 4-3: Grondwaterstandsverloop van peilbuis B27A0298 [10]



Figuur 4-4: Grondwaterstandsverloop van peilbuis B27A1084 [3]

#### 4.5 Afvoer hemel- en afvalwater

Het hemelwater uit het plangebied dat afkomstig is van het verhard oppervlak infiltreert lokaal. Het vuilwater van de bestaande gebouwen is aangesloten op het vuilwater- of gemengde rioolstelsel onder de ten westen gelegen Molenweg [8]. Het is niet bekend waar de huidige leidingen binnen het plangebied liggen en waar deze aansluit op het hoofdriool.

#### 4.6 Waterkwaliteit, droogte en ecologie

In en nabij het plangebied zijn geen KRW-wateren, oppervlaktewaterbeschermingszones en grondwaterbeschermingsgebieden aanwezig. Verzilting speelt in het plangebied geen rol van betekenis. Het infiltreren van hemelwater is één van de maatregelen om droogte tegen te gaan. De lokale omstandigheden bepalen of infiltratie kansrijk is. De infiltratiecapaciteit van de waterbergingsvoorziening wordt bepaald door de bodemeigenschappen en de grondwaterstand. Uitgaande van een bodem bestaande uit matig fijn, zwak siltig zand en een voldoende lage grondwaterstand lijken de omstandigheden geschikt voor het infiltreren van hemelwater in het plangebied.



## 5 Toekomstig watersysteem

In dit hoofdstuk is een voorstel uitgewerkt voor het toekomstige watersysteem, waarin de effecten van de beoogde ontwikkeling op de waterhuishouding inzichtelijk zijn gemaakt.

### 5.1 Waterveiligheid

Er is geen opgave met betrekking tot waterveiligheid en het plangebied bevindt zich niet in een aangewezen 'overstroombaar gebied'.

### 5.2 Verhardingsberekening

In de toekomstige situatie dient er voldoende waterberging te zijn en moet wateroverlast tijdens extreme neerslagsituaties voorkomen worden. Op basis van het ontwerp [9] is het verhard oppervlak berekend en opgedeeld in categorieën (zie Tabel 5-1). In de verhardingsberekening is het nieuw aan te leggen en het te handhaven verhard oppervlak meegenomen. Het verhard oppervlak is opgesplitst in een deel van de woningeigenaren en een deel van de verhuurder van het zorgdeel. Op deze manier kan de benodigde waterberging voor het verhard oppervlak worden toebedeeld aan de juiste verantwoordelijke.

Tabel 5-1: Verhard oppervlak van de toekomstige situatie, opgesplitst in het deel van de woningeigenaren en verhuurder zorgdeel

| Ontwerp                         | Bruto verhard oppervlak [m <sup>2</sup> ] | Aandeel verharding [%] | Netto verhard oppervlak [m <sup>2</sup> ] |
|---------------------------------|-------------------------------------------|------------------------|-------------------------------------------|
| <b>Woningeigenaren</b>          |                                           |                        |                                           |
| Kavels 1-10 (wonen en parkeren) | 4.381*                                    | 100%                   | 3.002                                     |
| Kavels A-D (wonen en parkeren)  | 3.601*                                    | 100%                   | 3.141                                     |
| <b>Totaal</b>                   | <b>7.982</b>                              |                        | <b>7.982</b>                              |
| <b>Verhuurder zorgdeel</b>      |                                           |                        |                                           |
| Toegangsweg kavels              | 940                                       | 100%                   | 940                                       |
| Tuinpad                         | 720                                       | 50%                    | 360                                       |
| Parkeervakken met weg           | 920                                       | 50%                    | 460                                       |
| Zorginstelling                  | 830                                       | 100%                   | 830                                       |
| Koetshuis pad                   | 408                                       | 50%                    | 204                                       |
| Fietsenstalling met weg         | 170                                       | 50%                    | 85                                        |
| Landhuis                        | 322                                       | 100%                   | 322                                       |
| <b>Totaal</b>                   | <b>4.310</b>                              |                        | <b>3.201</b>                              |

\*Uitgaande van 50% tuinverharding (worst-case benadering).

### 5.3 Waterbergingsopgave

De waterbergingsopgave bestaat voor dit plan uit de compensatie van het totale nieuwe verhard oppervlak. Over al het verhard oppervlak in het plangebied (bestrating en daken) dient een waterberging van 60 mm gerealiseerd te worden. Het hemelwater dat op particulier terrein valt dient daar ook geborgen te worden met dezelfde bergingseis. Bewoners zijn verantwoordelijk voor het aanleggen van voldoende waterberging op eigen terrein, wat neerkomt op een opgave van in totaal 479 m<sup>3</sup> (o.b.v. 7.982 m<sup>2</sup>). De overige waterbergingsopgave dient in de openbare ruimte (verhuurder van het zorgdeel) binnen het plangebied te worden gerealiseerd. Hier is een verhard oppervlak van 3.201 m<sup>2</sup> aanwezig en daarmee bedraagt de waterbergingsopgave 192 m<sup>3</sup>. Over het onverharde oppervlak ligt geen waterbergingsopgave. Er vinden geen aanpassingen of dempingen aan het oppervlaktewater uit de legger plaats die gecompenseerd moeten worden.



## 5.4 Waterbergende voorzieningen

De infiltratievoorzieningen dienen te voldoen aan verschillende eisen om meegerekend te worden als waterberging. Zo moet de voorziening worden aangelegd boven de GHG, moet deze zijn voorzien van een noodoverloop, binnen de gestelde leeglooptijd weer beschikbaar zijn, goed onderhouden worden en geschikt zijn voor de plaatselijke omstandigheden (grondwater en bodemdoorlatendheid). Doordat de grondwaterstand voldoende diep is en de ondergrond relatief goed waterdoorlatend is zijn verschillende type infiltratievoorzieningen mogelijk. Op de ontwerptekening zijn enkele locaties van de voorzieningen aangegeven waar de waterbergingen worden gerealiseerd (zie bijlage 1). Dit bestaat uit greppels langs het tuinpad, een wadi in de keerlus en waterbergende wegfundering onder een deel van de weg naar de kavels en naar de zorginstelling. De beoogde spiegelvijver is geen waterbergende voorziening, aangezien hier nauwelijks peilstijging in op kan treden. Bij de positionering ervan in het ontwerp is rekening gehouden met de cultuurhistorische waarden van het landgoed en beschermde bomen.

### 5.4.1 Waterbergende wegfundering

Bij de waterbergende wegfundering wordt het water opgevangen via kolken en middels een drain naar de waterbergende fundering geleid. Ook is een noodvoorziening ten tijde van extreme neerslag aanwezig. Via de geperforeerde overstortleiding watert het overtollige water af richting de bestaande greppelstructuur. Het water stroomt de greppel in via een spuwer, waarbij de drempelhoogte enkele centimeters lager ligt dan de weg. Doordat de overstorthoogte boven de grondwaterstand gelegen is, dient deze overstortleiding uitsluitend als overstort voor neerslag en wordt geen grondwater afgevoerd.

De waterbergende wegfundering wordt over meerdere trajecten van de wegen aangelegd, zodat het hemelwater zoveel mogelijk infiltreert op de locaties waar het neergekomen is. In de overzichtstekening in bijlage 1 staan de locaties van de voorzieningen weergegeven. Hierdoor blijft de grondwatersituatie zoveel mogelijk gehandhaafd. De voordelen van de waterbergende wegfundering is dat de ontgravingsdiepte beperkt is en de toepassing goed te verenigen is met de aanwezigheid van omliggende bomen. De voorziening laat het toe dat flexibel kan worden omgegaan bij de aanleg ervan, zodat belangrijke boomwortels kunnen worden vermeden. Tevens zijn de voorzieningen zo ver mogelijk van de bomen geplaatst, zodat eventuele lokale vernatting niet direct naast de bomen plaatsvindt.

### 5.4.2 Dimensionering bergingsvoorzieningen

Op basis van de ingeschatte hoge grondwaterstanden (0,7 tot 0,9 m -mv) zijn de dimensies van de waterbergende wegfundering bepaald. De bergingscapaciteit van de greppel langs het tuinpad is berekend op basis van de volgende uitgangspunten:

- Het oppervlak is 400 m<sup>2</sup> (gerekend vanaf insteek);
- De diepte is 0,1 m;
- De taluds zijn 1:3 en de bodembreedte 50 cm;
- Bij een totale lengte van 300 m bedraagt de bergingscapaciteit ruim 22 m<sup>3</sup>.

De bergingscapaciteit van de waterbergende wegfundering is benaderd op basis van de volgende gegevens:

- Het benodigde oppervlak bedraagt minimaal 700 m<sup>2</sup>;
- De dikte van de waterbergende wegfundering is 0,4 m;
- De porositeit van het puingranulaat is 40%;
- De bergingscapaciteit bedraagt daarmee 109 m<sup>3</sup>.

De bergingscapaciteit van de wadi in de keerlus is berekend op basis van de volgende uitgangspunten:

- Het oppervlak is 397 m<sup>2</sup> (gerekend vanaf insteek wadi);
- De max. waterdiepte is 0,2 m met een waakhogte van 0,1 m (totaal 0,3 m wadidiepte);
- Het noordelijke talud is 1:5 en het zuidelijke talud 1:3;
- De bergingscapaciteit van de wadi komt hiermee op 66 m<sup>3</sup>.



De bergingscapaciteit van de greppels langs het tuinpad, de wadi in de keerlus en waterbergende wegfundering tezamen bedraagt 198 m<sup>3</sup> en heeft daarmee voldoende capaciteit om te voldoen aan de waterbergingsopgave. De bijhorende bergingscapaciteit van de voorgenoemde voorzieningen staan weergegeven in Tabel 5-2.

Tabel 5-2: Bergingscapaciteit van mogelijke waterbergingstechnieken

| Maatregel                 | Herkomst van hemelwater                                                 | Waterbergings-opgave (m <sup>3</sup> ) | Hoeveelheid (m <sup>3</sup> ) | Berging (m <sup>3</sup> ) |
|---------------------------|-------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|-------------------------------|---------------------------|
| Greppel langs het tuinpad | Tuinpad                                                                 | 22                                     | 503                           | 22                        |
| Waterbergende fundering   | Toegangsweg kavels, parkeervakken met weg en deel zorginstelling        | 109                                    | 700                           | 109                       |
| Wadi in de keerlus        | Deel zorginstelling, koetshuis pad, fietsenstalling met weg en landhuis | 62                                     | 397                           | 66                        |
| <b>Totaal</b>             |                                                                         | <b>192</b>                             |                               | <b>198</b>                |

## 5.5 Hemel- en vuilwaterafvoer

In bijlage 1 is een afstromingsplan opgenomen, waarin te zien is dat het hemelwater voornamelijk oppervlakkig afstroomt naar locaties waar het water mag infiltreren. Bij de inrichting van het plangebied wordt rekening mee gehouden met de hoogteligging van het verhard oppervlak t.o.v. deze infiltratievoorzieningen.

### 5.5.1 Hemelwaterafvoer

Het water moet op een goede manier richting de voorzieningen kunnen afwateren. De tuinpaden wateren naar binnen toe af, waardoor het water in het aanliggende verlaagde maaiveld (greppels) terechtkomt. Het water van de weg en een deel van de zorginstelling komt in de waterbergende wegfundering terecht via de kolken en leidingen die langs de weg komen te liggen. Het dakwater van de fietsenstalling, het landhuis en een deel van de zorginstelling wordt verzameld en getransporteerd via een afvoerleiding naar de wadi in de keerlus. Ook dient het afschot van de keerlusverharding naar binnen gericht te zijn, waardoor het hemelwater oppervlakkig afstroomt richting de wadi.

Indien water vanaf de waterbergende wegfundering overstort richting de greppelstructuur, is het belangrijk dat de greppels dit ten tijde van extreme neerslag verder onder vrij verval kunnen afvoeren. Indien de greppels niet aflopend zijn richting het noordelijk gelegen watersysteem, kan dit een obstructie vormen voor de afstroming van overtollig regenwater. Hierdoor bestaat de mogelijkheid dat regenwater langer binnen het gebied blijft en daarmee de grondwaterstanden lokaal stijgen met mogelijk negatieve effecten op de omliggende bomen.

Indien de greppelstructuur niet goed afwatert, dan dient deze te worden opgeschoond. Bij het opschonen dient te worden voorkomen dat de greppel dieper wordt gemaakt dan dat deze voorheen was, waardoor geen verdroging optreedt.

### 5.5.2 Vuilwaterafvoer

Binnen het plangebied wordt het vuilwater vanuit de woningen en de zorginstelling aangesloten op een nieuw aan te leggen vuilwaterriool die onder de weg komt te liggen. Bij voorkeur watert het riool onder vrij-verval af op het stelsel onder de Molenweg. Voor de 14 woningen geldt het uitgangspunt van 2,5 inwoners (vervuilingseenheden) per woning. De zorginstelling krijgt naar verwachting 36 bewoners en er is ingeschat dat er maximaal 20 werknemers aanwezig zijn. De vervuilingseenheden van het vuilwater in de nieuwe situatie bedraagt daarmee 35 vervuilingseenheden vanuit de kavels en 56 vanuit de zorginstelling. In totaal bedraagt de toename 91 vervuilingseenheden.



## 5.6 Ontwikkeling in relatie tot grondwater

Door de nieuwe ontwikkelingen dient geen negatieve invloed te ontstaan op zowel de grondwaterstand als de grondwaterkwaliteit. Doordat het gebied in een grondwaterfluctuatietoneel ligt, dient in het ontwerp van de waterbergingsvoorzieningen tevens rekening te worden gehouden met toekomstig hogere grondwaterstanden. Ook dient voldoende hoog gebouwd te worden. In de onderstaande paragrafen worden de effecten (kansen en risico's) van het plan op de hydrologische situatie beschouwd en worden mogelijke oplossingsrichtingen gegeven hoe negatieve effecten kunnen worden gemitigeerd.

### Ontwerphoogten

In het plangebied is op basis van de ingeschatte grondwaterstand een ontwateringsdiepte van 0,80 m tot 1 m aanwezig in respectievelijk het zuiden en het noorden van het plangebied. Op basis van de vereiste ontwateringsdiepte zou een ophoging in het plangebied mogelijk plaatselijk nodig zijn. Indien de woningen met kruipruimte worden gebouwd dan dient het vloerpeil minimaal de hoogte te krijgen zoals aangegeven in tabel 5-3. Om de kans op waterschade bij water-op-straat te verminderen wordt geadviseerd om het vloerpeil minimaal 15 cm boven de as van het aanliggende straatpeil aan te leggen.

Tabel 5-3: Grondwatersituatie in relatie tot maaiveld en minimaal benodigd vloerpeil bij woningen met kruipruimte

| Locatie | Maaiveldhoogte (m NAP) | Grondwaterstand (m NAP) | Ontwateringsdiepte (m) | Minimaal vloerpeil (m NAP) |
|---------|------------------------|-------------------------|------------------------|----------------------------|
| Noord   | +4,8                   | +3,9                    | 0,9                    | +4,9                       |
| Midden  | +5,0                   | +4,1                    | 0,9                    | +5,1                       |
| Zuid    | +5,0                   | +4,3                    | 0,7                    | +5,3                       |

### Effecten door infiltratie

Indien in de toekomstige situatie meer hemelwater wordt geïnfiltreerd dan in de bestaande situatie dan kunnen hogere grondwaterstanden optreden. Dit is in het plangebied niet het geval, omdat het water in de bestaande situatie ook binnen het plangebied infiltreert. Om plaatselijke veranderingen van het grondwaterstanden te voorkomen, wordt zoveel mogelijk water geïnfiltreerd op de locatie waar het is gevallen. Grote veranderingen in de grondwaterstand dient voorkomen te worden, omdat dit een grotere kans geeft op (grond)wateroverlast en de schade aan de bestaande bomen kan veroorzaken. In figuur 5-1 staan de locaties van de ecologisch waardevolle bomen (linker afbeelding), de locaties van cultuurhistorisch waardevolle bomen (middelste afbeelding) en het totale bomenbestand (rechter afbeelding) weergegeven. De infiltratievoorzieningen worden zoveel mogelijk uit de buurt van de bestaande bomen gerealiseerd, zodat de effecten op de bestaande bomen zo klein mogelijk zijn.



Figuur 5-1: Links: Locatie van ecologisch waardevolle bomen. Midden: Cultuurhistorisch waardevolle bomen. Rechts: Totale bomenbestand.

### 5.7 Beheer en onderhoud

Bij het inrichten van de watergang(en) en waterberging(en) is het van belang om tevens over het beheer en onderhoud na te denken. Dit is van belang om ook in de toekomst te garanderen dat het watersysteem naar behoren blijft functioneren, dat er geen waterproblemen ontstaan en dat onderhoud eenvoudig en tegen beheersbare kosten kan plaatsvinden.

De verantwoordelijkheid voor het beheer en onderhoud van de riolering in de openbare ruimte ligt bij de gemeente Nunspeet en op particulier terrein ligt dit bij de perceeleigenaar. De verhuurder van het zorgdeel is verantwoordelijk voor het beheer en onderhoud van de bestaande greppels en de infiltratievoorzieningen (greppels, wadi en waterbergende fundering). De bergingsvoorzieningen op de kavels dient te worden onderhouden door de perceeleigenaren.

### 5.8 Vergunningen

In nieuw te ontwikkelen gebied worden de (grond)waterstanden binnen het in te richten gebied tijdens of na het bouwrijp maken niet structureel verlaagd. Voor het aansluiten van nieuwe woningen op het rioolstelsel dient contact opgenomen te worden met de gemeente, zodat dit goed is afgestemd. Conform de waterschapsverordening van het waterschap is het afvoeren van hemelwater vanaf nieuw verhard oppervlak op C-watgangen vergunningsplichtig (omgevingsvergunning).



## 6 Conclusie en aanbevelingen

De beoogde ontwikkeling omvat meerdere ruimtelijke aanpassingen in het plangebied, waaronder het realiseren van woningen, een zorginstelling en bijhorende bestratingen (wegen, paden en parkeervakken). Om de waterhuishouding niet te verslechteren en waar mogelijk te verbeteren, zijn risico's in beeld gebracht en maatregelen voorgesteld. Hieronder staan de belangrijkste conclusies en aanbevelingen per onderdeel benoemd.

### 6.1 Conclusie

#### Algemene inrichting van het plan

Bij de inrichting van het plan en het watersysteem is rekening gehouden met de bestaande waterhuishouding en vegetatie. Door het water zoveel mogelijk te laten infiltreren op de locatie waar het valt, wordt voorkomen dat de grondwaterstand gaat veranderen. Ook zijn infiltratievoorzieningen gekozen en gepositioneerd die bij de aanlegfase en gebruiksfase geen schade aan de waardevolle vegetatie veroorzaken. Bij het ontwerp van de infiltratievoorzieningen dient rekening gehouden te worden met hogere toekomstige grondwaterstanden.

#### Waterberging

Over het totale verharde oppervlak in het plangebied dient waterberging t.b.v. infiltratie en een vertraagde afvoer richting het omliggende watersysteem te worden gerealiseerd. De gemeente en het waterschap geven aan dat 60 mm per m<sup>2</sup> verhard oppervlak dient te worden geborgen. Het overtollige water mag worden afgevoerd naar het omliggende watersysteem. In het huidige ontwerp is sprake van een verhard oppervlak van 3.201 m<sup>2</sup> (exclusief de particuliere kavels). De waterbergingsopgave bedraagt daardoor 192 m<sup>3</sup>. De particulieren dienen individueel binnen hun eigen kavels de vereiste waterbergingscapaciteit te realiseren o.b.v. het verhard oppervlak. In het ontwerp zijn infiltratievoorzieningen opgenomen in de vorm van een wadi in de keerlus, greppels langs het tuinpad en verschillende trajecten waar waterbergende wegfundering wordt toegepast. De bestaande greppelstructuur dient niet zwaarder te worden belast dan dat in de bestaande situatie het geval is.

#### Afwatering

In het plangebied wordt het vuilwater en hemelwater gescheiden. Het water dient gescheiden te worden aangeboden op de perceelsgrens. De vuilwaterafvoer moet worden aangesloten op het bestaande rioolstelsel onder de Molenweg. Dit wordt in een volgende fase verder onderzocht en bepaald in overleg met de gemeente. Het overtollige hemelwater kan wel via de bestaande greppelstructuur afwateren naar het watersysteem van het waterschap. Hiervoor worden de bestaande greppels opgeschoond en verbonden met de C-watgang die aan de westgrens van het plangebied gelegen is. Door de greppels te herstellen wordt de waterhuishouding in het plangebied verbeterd en worden de grondwaterstandfluctuaties waaraan de bomen gewend zijn geraakt niet beïnvloed.

#### Bouwhoogte

Gebaseerd op de beschikbare gegevens is de verwachting dat de gebouwen op een voldoende hoog niveau gebouwd kunnen worden om de gewenste ontwateringsdiepte te behalen en (grond)wateroverlast te voorkomen. Het bepalen van de bouwpeilen en de straatpeilen dient in de vervolgfase opgepakt te worden.

#### Vergunningen

Het afvoeren van hemelwater vanaf nieuw verhard oppervlak op de C-watgang is vergunningsplichtig. Geadviseerd wordt om deze tijdig aan te vragen in verband met de doorlooptijd van de vergunningaanvraag. Bij het indienen van de omgevingsvergunning levert de initiatiefnemer een technisch uitgewerkt ontwerp aan waaruit is op te maken hoe de ontwikkeling haar totale bergings- en vertragsopgave definitief invult, op welke wijze het water vanaf de verharde oppervlakken in de waterberging terecht komt en hoe deze in verband met de afvoer in verbinding komt te staan met het omringende watersysteem. Dit dient ter goedkeuring te worden voorgelegd aan het waterschap en de gemeente.



## 6.2 Aanbevelingen

- Bij nadere invulling van het plangebied dient een herberekening van de benodigde waterbergingsopgave plaats te vinden. De uiteindelijk invulling van de waterberging en de afwatering, alsmede een peilenplan, dient te worden uitgewerkt in een waterhuishoudkundig plan.
- Het wordt aanbevolen om doorlatendheidsmetingen van de ondergrond uit te voeren.



## Bijlage 1 Vlekkenkaart waterberging en afstromingsplan

