



Opdrachtgever:

Gemeente Lochem

Project:

Bedrijventerrein Goorseweg e.o.

Onderdeel:

Waterhuishoudingsplan

Stijgoord te Lochem

Projectnummer:

31033113

7 februari 2013



Hoofdkantoor

Dorpsstraat 20, 7683 BJ Den Ham

Correspondentieadres

Postbus 12, 7683 ZG Den Ham

Telefoon

0546-67 88 88

Telefax

0546-67 28 25

E-mail

info@roelofsadviesenontwerp.nl

Tevens vestigingen in

Steenwijk

Stadskanaal

Veenendaal

Project:

Bedrijventerrein Goorseweg e.o.

Onderdeel:

Waterhuishoudingsplan

Stijgoord te Lochem

Projectgegevens:

Projectnummer: 31033113

Status: Definitief/01

Datum: 7 februari 2013

Opsteller(s): Ing. M. Wijnberg

Opdrachtgever:

Gemeente Lochem

Postbus 17

7240 AA Lochem

Autorisatie

Naam: Ir. P. Wonink

Handtekening:

Datum: 7 februari 2013

INHOUDSOPGAVE

| | | |
|----------|---|-----------|
| 1 | Inleiding | 1 |
| 2 | Huidige situatie locatie Stijgoord | 2 |
| 3 | Ontwikkeling van de locatie Stijgoord | 3 |
| 3.1 | Bestemmingsplan | 3 |
| 3.2 | Stedenbouwkundige plan | 4 |
| 4 | Watertoets | 5 |
| 5 | Waterhuishoudkundige uitgangspunten | 8 |
| 5.1 | Ontwerpuitgangspunten algemeen | 8 |
| 5.2 | Uitgangspunten voor infiltratie- en bergingsvoorzieningen | 8 |
| 5.3 | Uitgangspunten voor rioolstelsels | 9 |
| 5.4 | Aanvullende uitgangspunten monumentale woning 8-10 | 9 |
| 5.5 | Waterschapsbeleid en ontwateringsnormen | 10 |
| 5.6 | Huidige grondwatersituatie | 10 |
| 5.7 | Afvoerende verharde oppervlakken | 12 |
| 6 | Waterhuishoudkundige ontwerp | 13 |
| 6.1 | Ontwerpprincipe hemelwaterafvoer | 13 |
| 6.2 | Ontwerpprincipe vuilwaterafvoer | 14 |
| 6.3 | Vaststellen ontwerppeilen | 14 |
| 6.4 | Vaststellen berging | 15 |
| 6.5 | Landelijke afvoer uit de retentievoorziening | 16 |
| 6.6 | Rioolontwerp hemelwaterstelsel | 17 |
| 6.7 | Hemelwaterafvoer overig | 19 |
| 6.8 | Maaiveldinrichting groenzone | 20 |
| 6.9 | Vuilwaterriool | 20 |
| 6.10 | Tekening Waterhuishoudkundig ontwerp | 20 |

BIJLAGEN

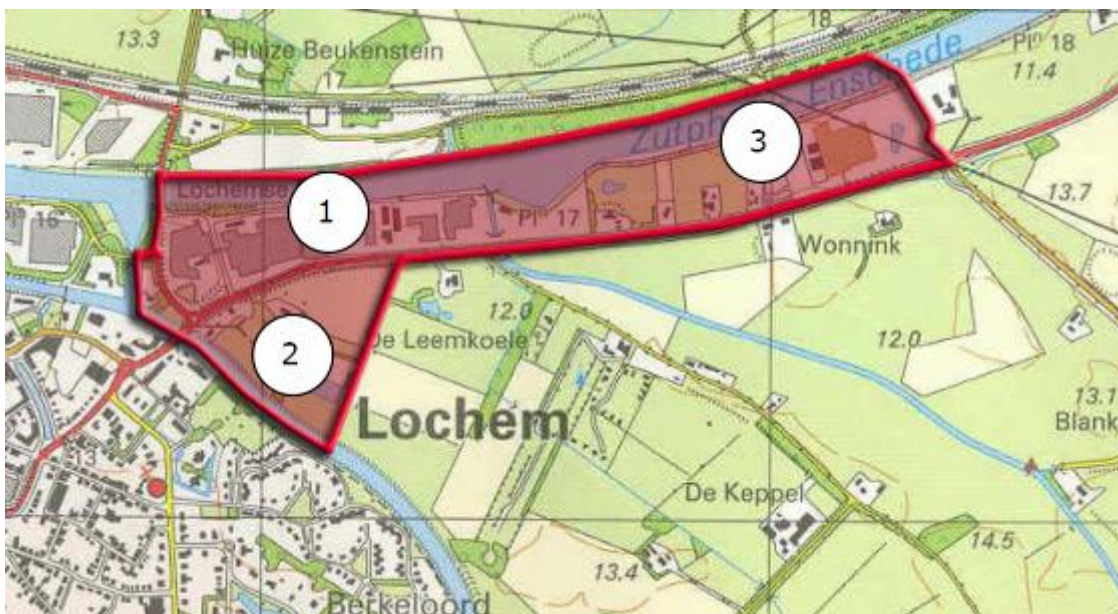
| | | |
|----------|--|--|
| I | Tekening Waterhuishouding Stijgoord | |
|----------|--|--|

1 INLEIDING

Bestemmingsplan Bedrijventerrein Goorseweg e.o.

Middels het 'Bestemmingsplan Bedrijventerrein Goorseweg e.o.' wordt de inrichting van een nieuwe kantorenpark 'Stijgoord' mogelijk gemaakt. Tevens omvat het bestemmingsplan een wijziging op de gronden van het bestaande bedrijventerrein en woningen aan de Goorseweg, tot aan de Nettelhorsterweg. Het bestemmingsplan vormt een herziening van de ter plaatse geldende bestemmingsplannen. Het plangebied ligt ten noordoosten van de kern Lochem (figuur 1). Het gebied valt conform het bestemmingsplan uiteen in drie deelgebieden:

- Gebieden 1 en 3 zijn gelegen ten noorden van de Goorseweg en vallen buiten de scope van deze opdracht;
- Gebied 2 is gelegen ten zuiden van de Goorseweg en omvat het gebied Stijgoord. Dit deelgebied heeft een driehoekige vorm en wordt begrensd door de Berkel aan de zuidwestzijde, de Goorseweg aan de noordzijde en de toegangsweg tot het voormalige 'Zwembad Stijgoord' aan de zuidoostzijde. Voor het gebied Stijgoord is middels deze rapportage een waterhuishoudkundig plan vervaardigd voor de toekomstige situatie.



Figuur 1: Bestemmingsplankaart met deelgebieden (Bron: bestemmingplan bedrijventerrein Goorseweg)

Roelofs Advies en Ontwerp is door de gemeente Lochem gevraagd om de uitwerking van het waterhuishoudkundige plan van deelgebied Stijgoord (2) op zich te nemen. Het waterhuishoudkundige plan wordt op basis van het concept bestemmingsplan, de bestemmingsplankaart en het huidige waterschapsbeleid uitwerkt in deze rapportage.

Allereerst is de huidige situatie beschreven, daarna de toekomstige. Vervolgens zijn de uitgangspunten voor de waterhuishouding geformuleerd en vindt een waterhuishoudkundige uitwerking plaats met een onderbouwende hydraulische berekening van het hemelwaterstelsel.

2 HUIDIGE SITUATIE LOCATIE STIJGOORD

Het gebied Stijgoord ligt ten noordoosten van de kern Lochem en is ca. 7,4 hectare groot. Het heeft een driehoekige vorm en wordt begrensd door de Berkel aan de zuidwestzijde, de Goorseweg aan de noordzijde en de toegangsweg tot het voormalige zwembad Stijgoord aan de zuidoostzijde. In dit deelgebied is een dubbele woning aanwezig, evenals een woonwagenlocatie met opstal (kermisattracties). Bij de inventarisatie ten behoeve van de gemeentelijke monumentenlijst is aan de dubbele woning in het deelgebied Stijgoord het predikaat "gemeentelijk monument" toegekend.



Figuur 2: Locatie Stijgoord (Goorseweg en de toegangsweg naar het zwembad) (bron: bestemmingsplan)

De bebouwing behorende bij het voormalige zwembad Stijgoord is gesloopt. De toegangsweg naar het voormalige zwembad wordt omzoomd door twee bomenrijen (beuken) waardoor ruimtelijk een markante afsluiting van het deelgebied Stijgoord aanwezig is. De toegangsweg, welke momenteel in gebruik is als landbouwontsluiting, is te smal om zonder ingrijpende aanpassingen te fungeren als toegangsweg voor het toekomstige bedrijventerrein.

Langs de Berkel is sprake van een parkachtige sfeer, met als beeldbepalende elementen de beplanting van de buitenruimte van het zwembadterrein en het reliëf van de kade langs de Berkel. Verspreid in het deelgebied Stijgoord komen een aantal grotere bomen voor, terwijl langs de Goorseweg relatief jonge laanbeplanting staat.

De ruimtelijke situatie in de omgeving van Stijgoord wordt aan de noordzijde vooral bepaald door de grootschalige industriebebouwing van Friesland Campina. Aan de zuidzijde van de Goorseweg is, richting het oosten sprake van een landelijk gebied met incidenteel woonbebouwing. Ten oosten van de Tusselerdijk is alleen nog sprake van agrarische bebouwing. In de verte is nog zicht op de bosgebieden van landgoed "De Cloese". Aan de westzijde van de Berkel is, direct tegenover het deelgebied Stijgoord, de bebouwing van het woongebied Stijgoord gesitueerd. Een belangrijk deel van de woonbebouwing is op de Berkel georiënteerd. Meer stroomafwaarts in de richting van de Hoevenbrug is sprake van een villaparkachtig gebied rondom Hotel Stad Lochem. Nabij de kruising met de Berkel is sprake van bedrijfsbebouwing.



Landelijk gebied



Randsloot en toegangsweg



Friesland Campina

3 ONTWIKKELING VAN DE LOCATIE STIJGOORD

3.1 Bestemmingsplan

De locatie Stijgoord heeft vanuit stedenbouwkundig en landschappelijk oogpunt diverse kwaliteiten die hebben bijgedragen aan de keuze voor een nieuwe ontwikkeling aan de oostzijde van de kern Lochem:

- De ligging van de binnenstad op relatief korte afstand (< 1 km);
- De relatie met de waterloop de Berkel en het aangrenzende Berkeldal.

Deze bijzondere kwaliteiten vragen om een meer dan een gemiddelde invulling van het gebied.

Gebiedsontwikkeling uitgeefbare gronden

Binnen het gebied worden een drietal ontwikkelingen geprojecteerd. Twee daarvan hebben betrekking op de vestiging van bedrijven op een nieuwe locatie. De derde ontwikkeling heeft betrekking op het aanwezige gemeentelijk monument (Goorseweg 8-10). Hierbij wordt opgemerkt dat het gebouw blijft bestaan, maar dat de functie van het pand wordt aangepast aan de omgeving. Dit betekent dat de huidige functie 'wonen' wordt vervangen door 'bedrijfskantooractiviteiten'.

Gebiedsontwikkeling Berkelzompvaart

In Stijgoord is ook een mogelijkheid geboden om invulling te geven aan de versterking van het toeristisch-recreatieve karakter van de Berkel: de Berkelzompvaart. Het betreft een kleinschalige toeristische functie, dat bestaat uit een aanlegsteiger, een gebouw (ontvangstruimte met sanitaire voorzieningen, winterstalling boot) en bijbehorende parkeerplaatsen. Om deze functie zo goed mogelijk in te passen is aansluiting gezocht bij de beoogde ontsluiting van het gebied, in het zuidwesten van deelgebied Stijgoord.

Gebiedsontwikkeling natuurwaarden

Bij de inrichting van het gebied Stijgoord wordt onderscheid gemaakt tussen het zuidwestelijk deel en het noordoostelijk deel. De overgang van het beoogde bedrijventerrein (noordoostelijke deel) naar de Berkel is middels natuurontwikkeling in het zuidwestelijk deel van het plangebied vormgegeven. In deze natuurontwikkelingszone is het voormalige zwembadterrein en de huidige boomgaard opgenomen.

Het voormalige zwembadterrein ligt laag ten opzichte van de weg, het bosperceel en de laan. Het zwembad kan daardoor eenvoudig worden ingericht tot een waterbergende poel met natte flora en fauna. Het uiteindelijk doel is om de voormalige ligweide om te vormen tot een drassig gebied met bijbehorende vegetaties en een natuurlijk karakter. Naast kruidachtige vegetatie is uitbreiding van boombeplanting gewenst. De soortkeuze dient daarbij te worden afgestemd op het beoogde natte karakter van het terrein. Uiteindelijk zal hierdoor in het gebied een gevarieerd beeld ontstaan. Dit wordt versterkt door de aanwezigheid van een hoger gelegen bosperceel en de bestaande zware beukenlaan. Deze laan is zeer karakteristiek voor het gebied en ligt op een dijkje. De laan vormt tevens de scheiding van het natuurlijke gebied en het agrarisch gebied in het oosten. De beoogde natuurontwikkeling geeft een ecologische meerwaarde aan de Berkel.

3.2 Stedenbouwkundige plan

Conform het concept bestemmingsplan (versie 8_oktober 2012) voorziet de ontwikkeling Stijgoord in de herontwikkeling van een bruto gebied van 73.930 m² groot. Hiervan wordt 29.265 m² aangewend voor de uitgifte van kantoren en bedrijvigheid, 2.635 m² ten behoeve van de verkeersontsluiting en circa 42.030 m² voor de ontwikkeling van groenzones en natuur. In figuur 4 is een uitsnede van de plankaart behorende bij het bestemmingsplan opgenomen met daarop de voorgestelde bestemmingen.



Figuur 3: Uitsnede bestemmingsplankaart (Bron:BP Bedrt Goorseweg eo_Ontwerp_versie 8_okt 2012)

4 WATERTOETS

Om waterbeheer en ruimtelijke ordening goed op elkaar af te stemmen is de watertoets ontwikkeld. Met deze watertoets moet duidelijkheid worden geboden over de randvoorwaarden die gelden voor ruimtelijke en/of stedenbouwkundige aanpassingen ten opzichte van het oppervlakte- en grondwater in het plangebied en de omgeving daarvan. Zo dient bij de aanleg van nieuw verhard oppervlak onder andere inzicht geboden te worden in hoe wordt omgegaan met de opvang van hemelwater.

Het waterschap Rijn en IJssel is primair verantwoordelijk voor de waterhuishouding in het plangebied. Onder de verantwoordelijkheden vallen onder andere veiligheid (tegen overstromingen), waterkwaliteit en waterkwantiteit. Ook de zuivering van afvalwater is een primaire taak van het waterschap. In het algemeen zoekt het waterschap naar duurzame oplossingen. Uitgangspunt is dat het water zoveel mogelijk binnen een plangebied wordt vastgehouden en dat relatief schoon water ook schoon blijft. Een toename van het verharde oppervlak moet worden gecompenseerd met extra waterberging. Daarbij geldt dat het regenwater, dat op verharde oppervlakken valt en schoon genoeg is (daken), zoveel mogelijk wordt vastgehouden (infiltratie) of wordt geborgen alvorens er wordt afgevoerd op het watersysteem. In dit hoofdstuk is de uitwerking van de watertoets verwoordt en aangevuld met enkele aanvullende opmerkingen met betrekking tot veiligheid en wateroverlast.

| Thema's | Toetsvraag | Relevant? |
|-----------------------------------|--|-----------|
| Veiligheid | • Ligt in of nabij het plangebied een primaire of regionale waterkering? | Nee |
| | • Ligt in of nabij het plangebied een kade? | Ja |
| Riolering en Afvalwaterketen | • Is er toename van het afvalwater (DWA)? | Ja |
| | • Ligt in het plangebied een persleiding van het waterschap? | Nee |
| | • Ligt in of nabij het plangebied een RWZI van het waterschap? | Nee |
| Wateroverlast (oppervlakte-water) | • Is er sprake van toename van het verhard oppervlak? | Ja |
| | • Zijn er kansen voor het afkoppelen van bestaand verhard oppervlak? | Ja |
| | • In of nabij het plangebied bevinden zich natte en laag gelegen gebieden, beekdalen, overstromingsvlaktes? | Ja |
| Grondwater-overlast | 1. Is in het plangebied sprake van slecht doorlatende lagen in de ondergrond? | Nee |
| | 2. Bevindt het plangebied zich in de invloedzone van de Rijn of IJssel? | Nee |
| | 3. Is in het plangebied sprake van kwel? | Ja |
| | 4. Beoogt het plan dempen van slootjes of andere wateren? | Nee |
| Oppervlakte-waterkwaliteit | • Wordt vanuit het plangebied water op oppervlaktewater geloosd? | Nee |
| | • Ligt in of nabij het plangebied een HEN of SED water? | Nee |
| | • Ligt het plangebied geheel of gedeeltelijk in een Strategisch actiegebied? | Nee |
| Grondwater-kwaliteit | • Ligt het plangebied in de beschermingszone van een drinkwateronttrekking? | Nee |
| Volksgezondheid | • In of nabij het plangebied bevinden zich overstorten uit het gemengde of verbeterde gescheiden stelsel? | Nee |
| | • Bevinden zich, of komen er functies, in of nabij het plangebied die milieuhygiënische of verdrinkingsrisico's met zich meebrengen (zwemmen, spelen, etc.)? | Nee |
| Verdroging | • Bevindt het plangebied zich in of nabij beschermingszones voor natte natuur? | Nee |
| Natte natuur | • Bevindt het plangebied zich in of nabij een natte EVZ? | Ja |
| | • Bevindt het plangebied zich in of nabij beschermingszones voor natte natuur? | Ja |
| Inrichting en beheer | • Bevinden zich in of nabij het plangebied wateren die in eigendom of beheer zijn bij het waterschap? | Ja |
| | • Heeft het plan herinrichting van watergangen tot doel? | Nee |
| Recreatie | • Bevinden zich in het plangebied watergangen en/of gronden in beheer van het waterschap waar actief recreatief medegebruik mogelijk wordt? | Ja |
| Cultuurhistorie | • Zijn er cultuurhistorische waterobjecten in het plangebied aanwezig? | Nee |

Figuur 4: Watertoetstabel met relevante en niet relevante whh-kundige thema's (Bron: Bestemmingsplan)

Veiligheid

In of nabij de ontwikkeling Stijgoord zijn diverse waterlopen aanwezig, waaronder het Twentekanaal, de Berkel en de Grote Waterleiding. Ter bescherming van de waterhuishoudkundige aspecten is voor deze waterlopen een dubbelbestemming 'Waterstaat' opgenomen. Binnen het deelgebied Stijgoord heeft alleen de Waterstaat van de Berkel invloed op de ontwikkeling, doordat de kade van de Berkel is aangemerkt als KEUR-zone.

In de KEUR-zone van de kade zijn geen ontwikkelingen / activiteiten toegestaan (bebouwing, graven e.d.) die de functie van de kade kunnen belemmeren. Hierdoor blijft de veiligheid gewaarborgd. Doordat de Berkel ter hoogte van Stijgoord net bovenstrooms van de stuw gelegen is, geldt hier de KEUR-zone. De ontwikkeling van het botenhuis ten behoeve van de Berkelzompvaart is gelegen binnen deze KEUR-zone. Het zelfde geldt mogelijk voor aan te leggen en te verwijderen riolering nabij de kade. Voor werkzaamheden binnen de KEUR-zone geldt dat eventuele aanleg moet geschieden met extra strenge eisen en met goedkeuring en toezicht van het waterschap. Bij het verdere ontwerp moet hiermee rekening worden gehouden.

Riolering en Afvalwater

De hoeveelheid afvalwater neemt toe door de ontwikkeling van Stijgoord. Het afvalwater kan worden afgevoerd naar het huidige gemengde stelsel van de kern Lochem. De hoogteligging van het bestaande ontvangende openbare vrijverval stelsel van Lochem maakt het niet mogelijk een aansluiting onder vrijverval te realiseren.

Het gebied Stijgoord kenmerkt zich in de toekomst door een gescheiden stelsel. Er hoeft derhalve geen rekening gehouden te worden met afvoer van hemelwater naar het bestaande gemengde stelsel van de kern Lochem. De ontwikkeling heeft daardoor slechts een beperkte hydraulische invloed op het bestaande systeem.

Wateroverlast

Om wateroverlast, kwantitatief en kwalitatief, nu en in de toekomst te voorkomen wordt het regenwater niet afgevoerd naar het rioelstelsel maar volgens de trits 'vasthouden-bergen-afvoeren' behandeld. In het plan is ruimte gereserveerd voor een retentievijver (voormalig zwembad). Het dakwater wordt geheel afgekoppeld.

In het deelgebied Stijgoord bevinden zich geen overstromingsvlaktes, wel maakt het te ontwikkelen gebied deel uit van het beekdal van de Berkel. De veelal natte en laag gelegen beekdalen worden bij voorkeur niet bebouwd. Bebouwing van een beekdal is in het geval van Stijgoord echter wel het geval. Wateroverlast wordt voorkomen door het ophogen van het deelgebied Stijgoord.

Speciale aandacht gaat uit naar de monumentale woning centraal in het deelgebied Stijgoord. Deze wordt behouden. De gronden rondom de woning worden (deels) opgehoogd, waardoor de woning als het ware in een laagte komt te staan. De kans op wateroverlast en waterschade vergroot hierdoor. De woning vormt daarom een extra aandachtspunt met betrekking tot de ruimtelijke inrichting van het plangebied.

Grondwateroverlast

Binnen het deelgebied Stijgoord is langs de kade een zone aanwezig waar kwel voorkomt. Door het plangebied deels op te hogen, worden in de opgehoogde gebieden geen problemen met kwel verwacht. De huidige situatie in de groenzone langs de Berkel blijft grotendeels gehandhaafd. Hier is een nattere situatie gewenst. Echter vormt de bereikbaarheid voor beheer en onderhoud wel een aandachtspunt met betrekking tot de ontwateringsdiepte die wordt ingesteld binnen het plangebied.

Natte Natuur

De waterloop de Berkel is aangewezen als een (natte) ecologische verbindingszone. In Stijgoord wordt een brede zone voor natuurontwikkeling gereserveerd, zodat juist de ontwikkeling en bescherming van de gewenste natuurwaarden versterkt worden.

Recreatie

In het deelgebied Stijgoord wordt in de toekomst de recreatieve functie 'Berkelzompvaart' toegestaan. Voor zover van dergelijke actieve recreatieve functies (buiten de watervergunning voor de kade om) een ontheffing van het waterschap nodig is, zal deze worden aangevraagd.

Volledigheidshalve wordt opgemerkt dat de bovengenoemde waterparagraaf / toets in overleg met het waterschap Rijn en IJssel wordt opgesteld.

5 WATERHUISSHOUDKUNDIGE UITGANGSPUNTEN

5.1 Ontwerputgangspunten algemeen

Het water binnen het deelgebied Stijgoord wordt gescheiden ingezameld. Het vuilwater wordt daarbij afgevoerd door middel van een vuilwaterstelsel en het hemelwater door een hemelwaterstelsel. Ten behoeve van het dimensioneren van beide stelsels, inclusief het vaststellen en ontwerpen van de bergingsvoorziening en waterhuishoudkundige inrichting, zijn diverse uitgangspunten van toepassing.

Algemene uitgangspunten

- Gescheiden stelsel voor de afvoer van regenwater en afvalwater;
- Geen verlaging van de grondwaterstand;
- Geen afwenteling;
- Er worden bij voorkeur geen uitlogende bouwmaterialen gebruikt;
- De afvoer van oppervlaktewater, drainagewater en koelwater via RWA leidingen is uitgesloten.

5.2 Uitgangspunten voor infiltratie- en bergingsvoorzieningen

- Neerslag afkomstig van verharding wordt geloosd in een retentievijver, welke wordt gevormd wordt door het voormalige zwembad;
- Neerslag wordt vanuit de retentievijver vertraagd afgevoerd naar het oppervlaktewater van de randsloot die ten zuidoosten van de bestaande toegangsweg naar het zwembad gelegen is;
- De maximale landelijke afvoer uit de retentievijver bedraagt 0,7 l/s.ha (T=10+10%);
- De knijpconstructie wordt zo ontworpen dat buien tot 40 mm (T=10+10%) vertraagd worden afgevoerd richting het watersysteem. Dit komt overeen met een statische bergingscapaciteit van 400 m³/ha in de bergingsvoorziening;
- Bij extreme situaties (opstuwning vanuit het watersysteem) wordt bui T=100+10% tot aan maaiveld geborgen. Er wordt dan rekening gehouden met een resterende bergingcapaciteit van 370 m³/ha, waardoor het plan voorziet in een totale berging van 770 m³/ha tot aan maaiveld;
- De vijver voldoet aan de onderhoudseisen van het Waterschap Rijn en IJssel. Deze zijn nader gespecificeerd in de handreiking "Duurzaam en Veilig water in de stad, d.d. 09-2009, hoofdstuk 4";
- Eventuele bergende voorzieningen worden aangelegd boven de GHG;
- Plasbermen tellen niet mee voor de hydraulische afvoercapaciteit, wel voor het retentievolume;
- Bij permanent waterhoudende retentievoorzieningen wordt rekening gehouden met veiligheid door bijvoorbeeld de aanleg van plasbermen en natuurvriendelijke oevers.

5.3 Uitgangspunten voor rioelstelsels

Algemeen

- Hydraulische berekeningen worden uitgevoerd conform Module C2100, Leidraad Riolerings;
- Hydraulische berekeningen worden uitgevoerd met behulp van InfoWorks CS (11.5.6);
- De putdekselhoogtes van het toekomstige riool van de ontwikkeling Stijgoord worden aangelegd op het nader te bepalen niveau 'maaiveld' (afhankelijk van de ophoging);
- Uitgangspunt is dat elke bedrijf zijn of haar afvalwater aanbied op de erfgrans;
- Een rioelstreng heeft een maximale lengte van 70 meter;
- Een rioelstreng heeft in principe een minimale dekking van 1,2 meter ten opzichte van maaiveld. Een rioelstreng in de groenzones (geen aansluitingen) heeft een minimale dekking van 1,0 meter;
- Indien leidingen kruisen wordt een tussenruimte van 0,2 m aangehouden of een kruisingsput toegepast.

Hemelwaterstelsel

- Het rioleringsmodel voldoet hydraulisch aan een bui met een herhalingstijd van 2 jaar ($T=2$). Voor de modelberekening wordt 'Bui 08' conform de Leidraad Riolerings gehanteerd. Deze bui heeft een herhalingstijd van 2 jaar, een maximaal neerslagvolume van 19,8 mm en een piek van 110 l/s.ha.;
- De leidingdiameters zijn dermate groot dat de maximale drukhoogte in het stelsel bij het optreden van 'Bui 08' beneden maaiveld blijft;
- Een hemelwaterriool heeft een minimale afmeting \varnothing 250 mm;
- Afvoerend verhard oppervlak van het stelsel is vastgesteld in hoofdstuk 5.7;
- Het hemelwaterstelsel loost op de retentievijver (voormalig zwembad);
- Voor de hydraulische berekening wordt uitgegaan van een vooraf gevulde retentievijver. De vijver is gevuld tot het niveau 'streefpeil'.

Vuilwaterstelsel

- Het vuilwaterstelsel wordt bij voorkeur onder vrij verval aangesloten op het bestaande gemengde stelsel van Lochem. Indien dit niet mogelijk is, wordt een vuilwatergemaal toegepast;
- Een vuilwaterriool heeft een minimale afmeting \varnothing 200 mm.

5.4 Aanvullende uitgangspunten monumentale woning 8-10

- De bestaande monumentale woning Goorseweg 8-10 blijft behouden;
- De woning wordt waterhuishoudkundig op verantwoorde wijze ingepast in de 'nieuwe' situatie;
- De maaiveldinrichting rondom de woning wordt zo gerealiseerd dat water op straat in zeer extreme gevallen oppervlakkig langs de woning kan afstromen naar het achter de woning gelegen maaiveld van de boomgaard, zonder daarbij schade aan te richten aan tuin of woning;
- Indien het vuilwaterriool van Stijgoord onder vijverval wordt aangesloten op het gemengde rioelstelsel van Lochem, dan wordt het vuilwaterstelsel op een dusdanige wijze gerealiseerd, dat het gemengde rioelwater uit de Goorseweg in extreme gevallen niet via het nieuwe stelsel van Stijgoord kan uittreden op het perceel van woning 8-10. Indien dit wel het geval is, wordt gekozen voor aanvullende maatregelen of een geheel gescheiden vuilwatersysteem.

5.5 Waterschapsbeleid en ontwateringsnormen

Voorwaarde is dat de afvoer van het hemelwater onder vrijval plaatsvindt, dat voldaan wordt aan ontwateringsnormen en dat in alle gevallen geen wateroverlast of -schade optreedt als gevolg van gebreken in het waterhuishoudkundige systeem. Een belangrijk aandeel voor deze voorwaarden is de toekomstige hoogteligging van het plangebied. Een voldoende hoge maaiveldligging draagt namelijk sterk bij aan de waterveiligheid en de ervaring van (grond)wateroverlast in deelgebied Stijgoord.

Teneinde droge voeten te hebben en te houden wordt bij het ontwerp rekening gehouden met minimale ontwateringsdiepten en droogleggingseisen. Het beleid hiervoor is middels de handreiking "Duurzaam en veilig water in de stad" door het waterschap vastgesteld. De ontwateringsdiepte is het verschil in hoogte tussen het maaiveld en de optredende grondwaterstand. De drooglegging is het verschil tussen het oppervlaktewaterpeil en de maaiveldhoogte.

Uitgangspunt bij de inrichting van Stijgoord is dat in principe wordt aangesloten bij de huidige grond- en oppervlaktewaterpeilen, en dat er ten gevolge van de inrichting van het gebied geen negatieve effecten op de omgeving ontstaan (verdroging of vernatting). Met andere woorden wordt hier bedoeld dat 'hydrologisch neutraal' ontworpen moet worden.

Het waterschap geeft de volgende gangbare normen af voor de ontwateringsdiepte:

- Woningen met kruipruimte 0,70 m –mv;
- Woningen zonder kruipruimte 0,30 m –mv;
- Tuinen en openbare groenvoorzieningen 0,50 m –mv;
- Primaire wegen 0,90-1,10 m –mv
- Secundaire wegen en woonstraten 0,70 m –mv;

Het waterschap geeft de volgende gangbare normen af voor de drooglegging:

- Drooglegging bij normaalpeil 1,00 tot 1,20 m

Voor het plan Stijgoord is besloten om in te steken op integrale ophoging van het gebied, met uitzondering van de groenzone langs de Berkel en de kavel van het bestaande monumentale pand 'Goorseweg 8-10'.

5.6 Huidige grondwatersituatie

Op maandag 19 november 2012 zijn binnen het plangebied metingen verricht om de huidige situatie van het grondwater in beeld te brengen. Tijdens de meting zijn onder andere de volgende waterpeilen gemeten:

- Waterspiegelhoogte in de Berkel: +11,58 m NAP;
- Waterspiegelhoogte in het voormalige zwembad: +10,47 m NAP.

Het verschil tussen de waterspiegelhoogte van de Berkel en de waterspiegelhoogte van het voormalige zwembad bedraagt 1,11 m¹. Het peil in de Berkel is mogelijk wat verlaagd ten gevolge van de werkzaamheden bij de stuw even benedenstrooms van de locatie Stijgoord. Het normaalpeil van de Berkel is +11,80 m NAP, waardoor het waterstandsverschil tussen de Berkel en het zwembad onder 'normale' omstandigheden mogelijk nog groter is.

Zowel het voormalige zwembad (vijver) als de Berkel hebben een zandige bodem. Mede hierdoor is een goede grondwateruitwisseling tussen de Berkel en het voormalige zwembad te verwachten. Het is daarom in eerste instantie onverklaarbaar waarom het waterstandsverschil tussen beide waterpartijen zo groot is.

Op basis van oude tekeningen blijkt dat het zwembad in het verleden de mogelijkheid had om water af te voeren door middel van een afvoerleiding. Deze leiding is in de huidige situatie nog steeds aanwezig en loopt vanaf het zwembad richting put '50' in de Goorseweg. Ter plaatse van put '50' kruist de leiding het gemengde stelsel in de Goorseweg en loost het vervolgens op het Twentekanaal.

De leiding is in het rioleringsmodel van de gemeente Lochem niet op de juiste locatie weergegeven. Op blad 6 van het rioleringsplan (datum onbekend) en op tekeningen van de Gemeentelijke Technische Diens Lochem, daterend uit 1963, blijkt dat de riolering verbonden is met het zwembad (vijver). Door middel van een afsluiter is de riolering gescheiden van het water in vijver.

Verwacht wordt dat de vijver water afvoert via het afvoerriool en daardoor een constant peil heeft:

- Tijdens veldwaarnemingen in het najaar van 2012 is nabij het onderkomen voor Berkelzompvaart geconstateerd dat een aanzienlijke hoeveelheid water door het riool afgevoerd wordt. De herkomst van het water kan niet worden verklaard;
- Het huidige peil in de vijver (voormalige zwembad) komt (conform oude tekeningen) nagenoeg overeenkomt met de binnenonderkant van de hoogste buis van het afvoerriool. Het afvoerriool fungeert daardoor als afvoerdrempel van de vijver. De vijver heeft een constant peil;
- Op oude de foto's van het zwembad is te zien dat het waterpeil in het zwembad nagenoeg overeenkomt met de hoogte van de betonrand rondom het zwembad. Dit wordt bevestigd met de foto's in figuur 5. Op basis van veldmetingen blijkt dat de betonrand een hoogte heeft van +11,85 m NAP, terwijl het waterpeil in het voormalige zwembad maar +10,47 m NAP bedraagt. Het zwembad is in de loop der tijd dus voor een groot deel leeggelopen.



Figuur 5: Zwembad Stijgoord Lochem

De verwachting is dat de afsluiter tussen het zwembad en de afvoerleiding defect is of openstaat. Hierdoor is het mogelijk dat het water uit het voormalige zwembad afgevoerd wordt. Het zwembad heeft mede daardoor een sterk drainerende werking op de omgeving. De gemeten grondwaterstanden in het gebied geven daardoor een heel ander beeld dan waarvan sprake is in een volledig natuurlijke situatie. In een natuurlijke situatie heeft het gebied namelijk een veel hogere grondwaterstand. Deze grondwaterstand benadert het waterpeil in de Berkel en zal hoogstens een paar decimeter lager zijn.

De ontwikkeling van Stijgoord heeft tot gevolg dat de afvoerleiding van het zwembad verwijderd wordt. De grondwatersituatie zal daardoor de natuurlijke situatie gaan benaderen. Dat betekent dat de grondwaterstanden tot ruim een meter kunnen stijgen in de nabijheid van de vijver. Om grondwaterproblematiek in de toekomst te voorkomen wordt het plangebied een meter boven het waterpeil in de Berkel aangelegd op 12,80 m +NAP. Het peil in de vijver (voormalig zwembad) wordt ingesteld op +11,60 m NAP, waardoor natuurlijke kwel naar de vijver blijft optreden. Dit heeft een gunstig effect op de waterkwaliteit in de vijver.

5.7 Afvoerende verharde oppervlakken




Het bruto gebied Stijgoord is 73.930 m² groot. Hiervan wordt 29.265 m² aangewend voor de uitgifte van kantoren en bedrijvigheid, 2.635 m² ten behoeven van de verkeersontsluiting en circa 42.030 m² voor de ontwikkeling van groenzones en natuur. In figuur 3 is een uitsnede van de plankaart opgenomen waarop deze verdeling van de bestemmingen is gevisualiseerd.

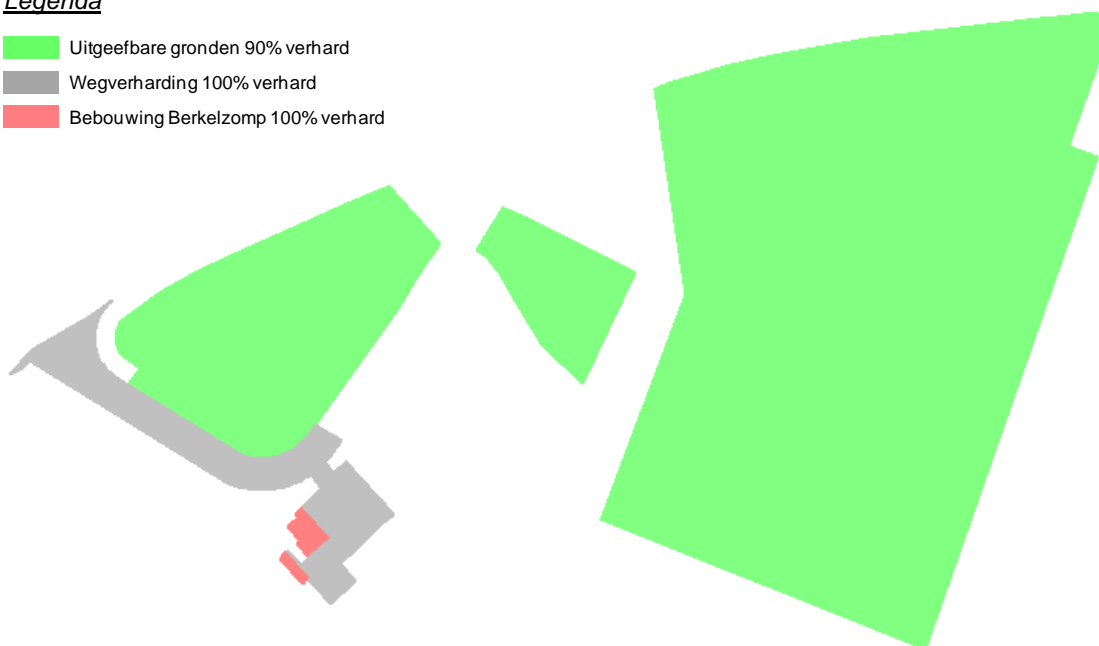
Binnen het plangebied wordt nieuwe verharding aangebracht. Hiervoor is de volgende aanname gedaan:

- In het bestemmingsplan is 29.265 m² oppervlak aangewend voor uitgifte van kantoren en bedrijvigheid. Aangenomen wordt dat 90% van het uit te geven oppervlak wordt verhard en tot afstroming komt. De overige 10% blijft beschikbaar voor groenvoorzieningen. De aanname voor het totaal aan verhardingen op de 'uitgeefbare gronden' bedraagt 26.335 m².
- In het bestemmingsplan is 2.635 m² oppervlak aangewend voor verkeersontsluitingen. Hoewel binnen deze bestemming ook bermen worden aangelegd, wordt aangenomen dat 100% van deze bestemmingsgronden verhard worden en tot afstroming komen. De aanname voor het totaal aan verhardingen ter plaatse van de bestemming 'verkeersontsluitingen' bedraagt 2.635 m².
- In het gebied met de bestemming 'groen' wordt een voorziening voor de Berkelzompvaart gerealiseerd. Het betreft een kleinschalige toeristische functie, die bestaat uit een aanlegsteiger, een gebouw (ontvangstruimte met sanitaire voorzieningen, winterstalling boot) en bijbehorende parkeerplaatsen. De totale verharding van de locatie 'Berkelzompvaart' bedraagt 880 m².
- Het totaal verharde oppervlak binnen de ontwikkeling stijgoord bedraagt 29.850 m².

Ten behoeve van het op te stellen waterhuishoudkundige model (hoofdstuk 6) is een verhardingsmodel opgesteld die als input wordt gebruikt voor de hydraulische berekening van het hemelwaterstelsel. Het verhardingsmodel is weergegeven in de onderstaande figuur.

Legenda

-  Uitgeefbare gronden 90% verhard
-  Wegverharding 100% verhard
-  Bebouwing Berkelzomp 100% verhard



Figuur 6: Verhardingsmodel ten behoeve van hydraulische berekeningen (Infoworks)

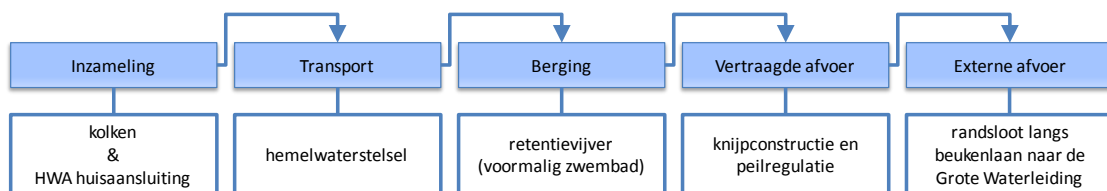
6 WATERHUISSHOUDKUNDIGE ONTWERP

In dit hoofdstuk wordt het waterhuishoudkundige ontwerp van het deelgebied Stijgoord, op basis van de uitgangspunten in voorgaande hoofdstukken, verder uitgewerkt. Aanvullend is een VO-tekening opgesteld. Deze tekening is opgenomen in bijlage I.

6.1 Ontwerpprincipe hemelwaterafvoer

Algemeen afvoerprincipe

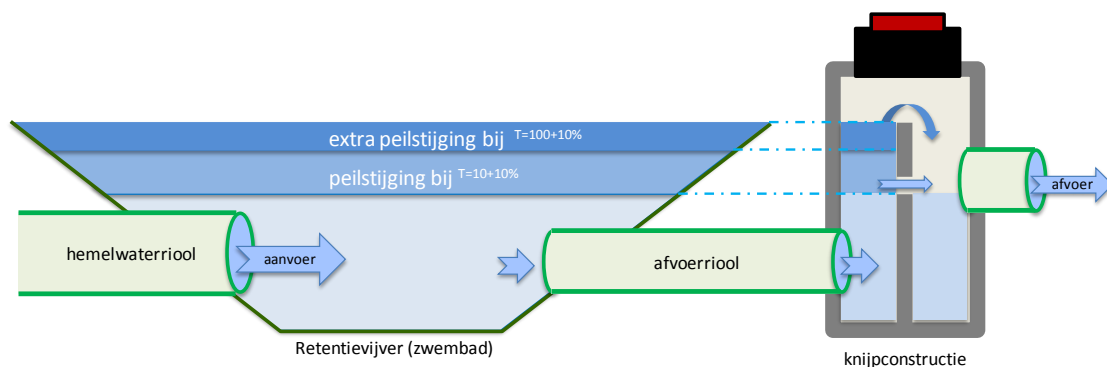
- Inzameling hemelwater van verharde oppervlakken middels kolken en huisaansluitingen;
- Transport hemelwater vanaf inzamellocatie naar retentievijver middels hemelwaterstelsel;
- Berging van hemelwater in de retentievijver, voormalig zwembad;
- Afvoer van hemelwater vanuit retentievijver door een knijpconstructie ten behoeve van het afregelen van de landelijke afvoer en peilregulatie in de vijver;
- Afvoer van hemelwater naar randsloot parallel aan de oude toegangsweg van het zwembad.



Figuur 7: Schematische weergave van het afvoerprincipe

Algemeen bergingsprincipe

- Gedurende neerslagsituaties voert het hemelwaterriool af naar de retentievijver (zwembad);
- In de retentievijver wordt het hemelwater tijdelijk geborgen op de waterschijf (vijverpeil);
- Het water in de retentievijver stijgt tijdens een situatie $T=10^{+10\%}$ maximaal -xx- cm;
- Indien een extremere situatie optreedt ($T100^{+10\%}$) dan mag het nog peil -xx- cm extra stijgen;
- Gedurende een bergingssituatie vindt vertraagde afvoer uit de retentievoorziening plaats;
- Vertraagde afvoer (0,7 l/s.ha) vindt plaats op de randsloot langs de beukenlaan;
- Waterberging wordt benut door middel van een knijpconstructie waarmee de neerslag in de retentievijver wordt opgestuwd;
- Met de knijpconstructie wordt in droog weer situaties het normaalpeil in de vijver afgeregeld.



Figuur 8: Schematische weergave van het bergingsprincipe

6.2 Ontwerpprincipe vuilwaterafvoer

Algemeen afvoerprincipe

- Inzameling afvalwater vanuit woningen/bedrijven middels huisaansluitingen;
- Transport afvalwater naar een centrale locatie met behulp van een vrijverval vuilwaterriool;
- Transport afvalwater naar het aflaatwerk tussen het Twentekanaal en de Berkel. Transport vindt plaats met behulp van een vuilwatergemaal en een gemeentelijke persleiding;
- De bestaande persleiding die het afvalwater van de Cloese verpompt, wordt verlengd tot aan het aflaatwerk tussen het Twentekanaal en de Berkel;
- Afvoerpersleidingen van Stijgoord en De Cloese worden (waar mogelijk) op het tracé 'Ronde (nabij brug) – Aflaatwerk' gecombineerd in een gezamenlijke persleiding.



Figuur 9: schematische weergave van het vuilwater afvoerprincipe

6.3 Vaststellen ontwerppeilen

Waterveiligheid, wateroverlast en waterschade hangen voor een groot deel af van de verschillende peilen waarop elementen binnen het gebied Stijgoord worden ontwikkeld. Op basis van de gangbare normen voor ontwatering en drooglegging worden in tabel 4 diverse ontwerppeilen van verschillende elementen binnen het gebied Stijgoord vastgesteld. Hierbij wordt een zo goed mogelijk afstemming gezocht met bestaande gebiedskenmerken.

Tabel 1: Vaststellen ontwerppeilen

| Peil [type] | Hoogte [m NAP] | Bepaling hoogte op basis van [omschrijving] |
|----------------------------------|-------------------|--|
| Waterpeil retentievijver | +11,60 | Berkelpeil minus 0,20 m |
| Maaiveldhoogte uitgeefbare grond | +12,80 | drooglegging 1,0 m t.o.v. Berkelpeil / 1,2 m t.o.v. vijverpeil |
| Vloerpeil in plangebied | +13,10 | vloerpeil 0,30 m boven maaiveld |
| Gem. weghoogte in plangebied | +12,80 | aanleg op maaiveldhoogte |
| Maximaal waterpeil bij inundatie | +12,05 | drooglegging 0,5 m t.o.v. vloerpeil monumentaal pand 8-10 |
| Maaiveldhoogte boomgaard | +12,30 | drooglegging 0,5 m t.o.v. Berkelpeil / 0,7 m t.o.v. vijverpeil |
| Bodemhoogte sloten in boomgaard | +11,80 | ontwateringniveau 0,5 m t.o.v. maaiveldhoogte boomgaard |

De afvoerleiding die in de huidige situatie gekoppeld is aan de vijver, wordt in de toekomstige situatie verwijderd. Het waterpeil in de retentievijver wordt ingesteld op +11,60 m NAP. In vergelijking tot de huidige situatie (vijverpeil +10,47 m NAP) zal de wegzijging van water uit de Berkel in de toekomst sterk verminderen.

Het toekomstige vijverpeil wordt ingesteld op +11,60 m NAP en is daardoor 20 cm onder het waterpeil van de Berkel ingesteld. Er is daardoor een lichte kwel naar de vijver te verwachten. Dit heeft verversing van het vijverwater tot gevolg, hetgeen een positief effect heeft op de waterkwaliteit in de vijver.

Het maaiveld van de uitgeefbare gronden wordt ontwikkeld op +12,80 m NAP. Naast de gewenste drooglegging die hiermee wordt behaald, sluit het maaiveld tevens vloeiend aan op de hoogte van het fietspad langs de

Goorseweg. Deze ligt nu ook op circa +12,80 m NAP. Hierdoor gaat de ontwikkeling één geheel vormen met de Goorseweg. Dit komt de visuele uitstraling van het plan langs de Goorseweg ten goede.

Bermgreppel Goorseweg

De huidige bermgreppel, ten zuiden van de Goorseweg, komt als gevolg van de planuitwerking te vervallen. De zone langs de Goorseweg wordt in de toekomst ingericht als een groene maaibare (zak)berm. De berm wordt daarbij iets verlaagd aangelegd (lichte glooiing met een diepte van circa 10 cm ten opzichte van de omgeving) zodat het water dat afstroomt van de Goorseweg (rijbaan + fietspad) hierin tijdelijk kan worden vastgehouden, alvorens het in de ondergrond wegzakt.

6.4 Vaststellen berging

Bergingseis $T=10^{+10\%}$

De bergingseis voor een bui $T=10^{+10\%}$ bedraagt 40 mm. Dit komt overeenkomt met een bergingscapaciteit van 400 m^3 waterberging per hectare verhard oppervlak. In hoofdstuk 5 is reeds bepaald dat de bergingsopgave voor het gebied Stijgoord berekend moet worden op basis van 29.850 m^2 verhard oppervlak. Dit resulteert bij het optreden van een situatie $T=10^{+10\%}$ in een benodigde bergingsvoorziening met een capaciteit van 1.200 m^3 .

Bergingseis $T=100^{+10\%}$

De bergingseis voor een bui $T=100^{+10\%}$ bedraagt 77 mm. Dit komt overeenkomt met een bergingscapaciteit van 770 m^3 waterberging per hectare verhard oppervlak. In hoofdstuk 5 is reeds bepaald dat de bergingsopgave voor het gebied Stijgoord berekend moet worden op basis van 29.850 m^2 verhard oppervlak. Dit resulteert bij het optreden van een situatie $T=100^{+10\%}$ in een benodigde bergingsvoorziening met een capaciteit van 2.300 m^3 .

Invulling bergingsopgave

De bergingsopgave wordt ingevuld als bergende waterschijf op het oppervlaktewater van huidige vijver. Deze huidige vijver (voormalig zwembad) wordt heringericht en afgestemd op de natuurdoelstellingen die gelden binnen het plangebied. Hierbij wordt de huidige betonrand van de vijver verwijderd. De huidige vijver heeft een wateroppervlak van circa 4.300 m^2 en kan desgewenst in het kader van de herinrichting worden vergroot.

Het normaalpeil in de retentievijver wordt ingesteld op +11,60 m NAP. Deze maximale peilhoogte in de retentievijver moet lager blijven dan het maximale inundatiepeil (+12,05 m NAP) welke is vastgesteld voor het gebied. Het maximale inundatiepeil ligt een halve meter lager dan het vloerpeil van het monumentale pand 8-10. Dat betekent dat er in een meest extreme situatie maximaal 45 cm peilstijging mag optreden in de retentievijver.

Het uitgangspunt is dat zowel een $T=10^{+10\%}$ -situatie als een $T=100^{+10\%}$ -situatie als waterschijf op de retentievijver geborgen wordt. Uitgaande van het huidige bergingsoppervlak van 4.300 m^2 en een talud 1:3 komt dit overeen met de onderstaande bergende oppervlakte.

- $T=10^{+10\%}$ bergende oppervlakte (incl. berging op taluds) bij 30 cm peilstijging: 4.435 m^2 ;
- $T=100^{+10\%}$ bergende oppervlakte (incl. berging op taluds) bij 45 cm peilstijging: 4.500 m^2 ;

Op basis van de bergende oppervlakte worden de volgende gemiddelde peilstijgingen berekend:

- $T=10^{+10\%}$ bergingsopgave 1.200 m^3 → peilstijging t.b.v. berging: 27 cm;
- $T=100^{+10\%}$ bergingsopgave 2.300 m^3 → peilstijging t.b.v. berging: 51 cm.

De bergingsopgave in een $T=100^{+10\%}$ situatie (2.300m^3) overschrijdt de maximaal toelaatbare peilstijging van 45 cm (maximaal inundatiepeil). De bergingsvoorziening is met de huidige omvang dus te klein. Het bergingstekort in de bovenstaande situatie bedraagt circa 270m^3 .

Het bergingstekort kan gedeeltelijk worden ingevuld door de greppels in de groenzone mee te laten tellen in de bergingsopgave. In de greppels kan circa 60m^3 water worden geborgen ($0,2\text{m}^3/\text{m}^1$, op basis van 300m^1 greppel).

De overige 210m^3 benodigde waterberging wordt gevonden in het vergroten van de vijver. Het basisoppervlak van de vijver moet daarvoor met 470m^2 worden vergroot. De waterspiegel van de vijver moet bij het peil $+11,60\text{m}$ NAP minimaal 4770m^2 bedragen om aan de bergingsopgave in een $T=100^{+10\%}$ situatie te voldoen. Het te realiseren oppervlak is vrij inpasbaar en kan naar landschapskundige maatstaven worden vormgegeven.

In de toekomstige situatie stroomt vanuit de Berkel kwelwater toe naar de retentievijver. De knijpconstructie is het peilregulerende kunstwerk van de retentievijver. Naast de landelijke afvoer (hemelwater) voert de knijpconstructie ook dit kwelwater af. Bij het realiseren (ontwerpen) van een voorziening dient hiermee rekening te worden gehouden.

6.5 Landelijke afvoer uit de retentievoorziening

De handleiding "Duurzaam en Veilig water in de stad, Waterschap Rijn en IJssel" visualiseert de landelijke afvoernormen van het Waterschap Rijn en IJssel. Op basis hiervan is vastgesteld dat voor het deelgebied Stijgoord een afvoernorm geldt van $0,7\text{l/s}$ per bruto hectare plangebied.

Het deelgebied stijgoord beslaat een bruto oppervlakte van 7,39 hectare. Op basis van deze oppervlakte geldt een landelijke afvoer van $5,17\text{l/s}$, ofwel $18,62\text{m}^3/\text{uur}$. De landelijke afvoer kan worden vormgegeven door middel van een put waarin een knijpconstructie is aangebracht. Dit is schematisch weergegeven in figuur 10. De put wordt aangebracht in een duiker die gelegen is tussen de retentievijver en de greppel langs de beukenlaan. De kans op verstoppingen in de knijpconstructie kunnen aanzienlijk verkleind worden door de duiker aan de instroomzijde onder het streefpeil van de retentievijver in het water te laten uitmonden en te voorzien van een rooster.

Drempel in put

In de put is een drempel aangebracht. De drempel heeft een hoogte die gelijk is aan het maximale bergingspeil bij een situatie $T=100^{+10\%}$. Op basis van de berekende peilstijging en de wetenschap dat extra berging op taluds en in greppels aanwezig is, wordt het drempelpeil van de knijpconstructie ingesteld op $+12,00\text{m}$ NAP. Indien het water onverhoopt toch hoger komt dan dit peil treedt extra afvoer over de drempel op. Op deze manier wordt de waterveiligheid binnen het plangebied gegarandeerd.

In de drempel wordt een sparing aangebracht (knijpconstructie). De sparing in deze drempel is afgestemd op de landelijke afvoer en de constante afvoer van kwelwater uit de retentievijver. De sparing bestaat uit een gat met een diameter van $\varnothing 125\text{mm}$ die met zijn binnenonderkant buis aangebracht wordt op $+11,60\text{m}$ NAP.

Afvoergreppel

De landelijke afvoer vindt via de duiker plaats op de greppel langs de beukenlaan. Deze ligt ten zuidoosten van de oude toegangsweg naar het voormalige zwembad. De randsloot voert het water af naar de Grote Waterleiding. Het afvoertracé is circa 600m^1 lang en wordt gestuwd op $10,78\text{m}$ +NAP. De houten stuw bevindt zich in de watergang enkele meter voor het afluippunt naar de Grote Waterleiding. Ten behoeve van de gewenste peilregulatie in de retentievijver moet de greppel langs de beukenlaan een bodemhoogte hebben van maximaal $+11,50\text{m}$ NAP. De greppel moet hiervoor, indien nodig, worden verdiept tot het gewenste peil.

6.6 Rioolontwerp hemelwaterstelsel

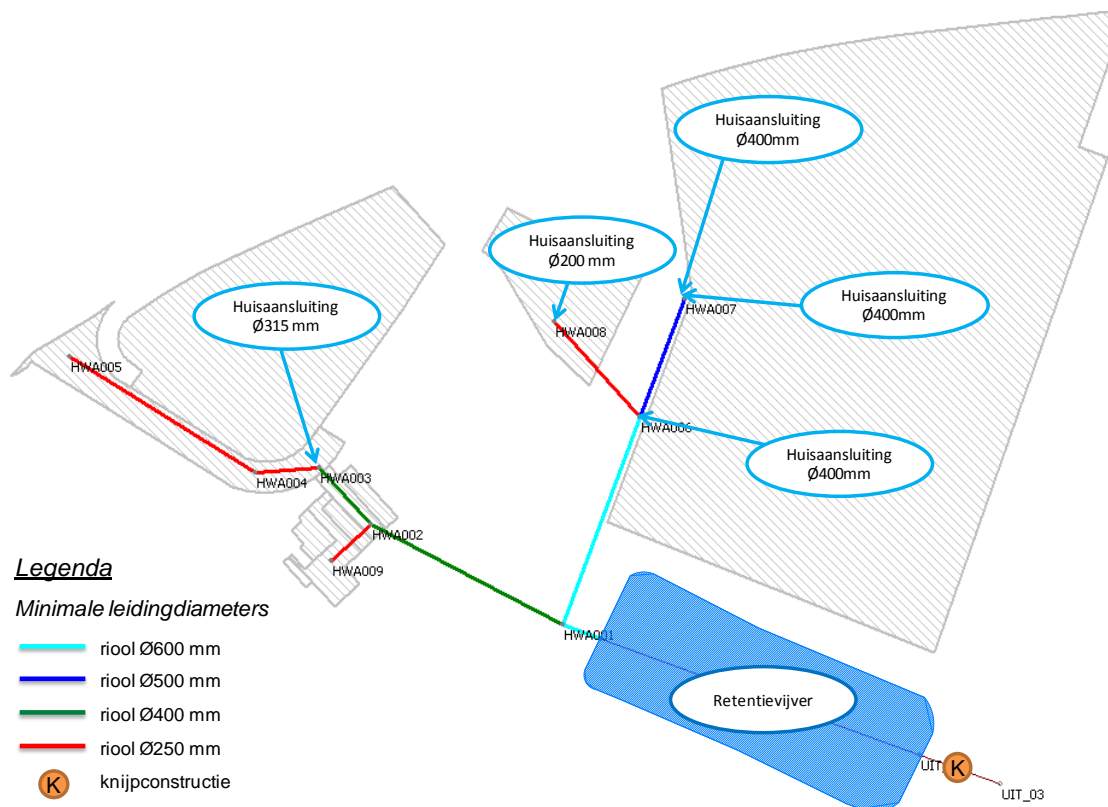
Modelopbouw

Met behulp van Infoworks is het toekomstige hemelwaterstelsel van Stijgoord gemodelleerd en gedimensioneerd. De riolen wateren af richting de retentievijver die gelegen is in het zuidoosten van het gebied, zie figuur 10.

Het toekomstige hemelwaterstelsel is doorgerekend met Infoworks. Daarbij is bui 08 van de Leidraad Riolering en het verharde oppervlak conform figuur 6 als input gebruikt voor de berekening. Met de berekeningen is het rioolstelsel inclusief leidingdiameters vastgesteld. Aanvullend is het rioolmodel getoetst met 'bui 09' en 'bui 10' van de Leidraad Riolering. Deze buien zijn gelijk aan de theoretische neerslagsituaties die respectievelijk 1x per 5 en 1x per 10 jaar optreden.

In figuur 10 is het diameter voorstel weergegeven voor het hemelwaterriool op de locatie Stijgoord. Daarnaast is een voorstel gemaakt voor de diameters van de huisaansluitingen naar het uitgeefbare terrein en de locaties waar deze op het stelsel van de openbare ruimte aantakken.

Het gemodelleerde stelsel kan 'bui 10' verwerken zonder water op straat. De te handhaven woning is daarbij maatgevend. De uitleggers naar de uitgeefbare gronden kunnen strikt genomen kleiner worden gedimensioneerd. Daarvoor is niet gekozen omdat op bedrijfsterreinen riolen zullen worden aangelegd. De maatgevende put ligt dus op de bedrijfsterreinen. De laatste put in het openbare gebied moet daarom nog een ruime veiligheid hebben tegen water op straat (zie figuur 11 tot en met 13).



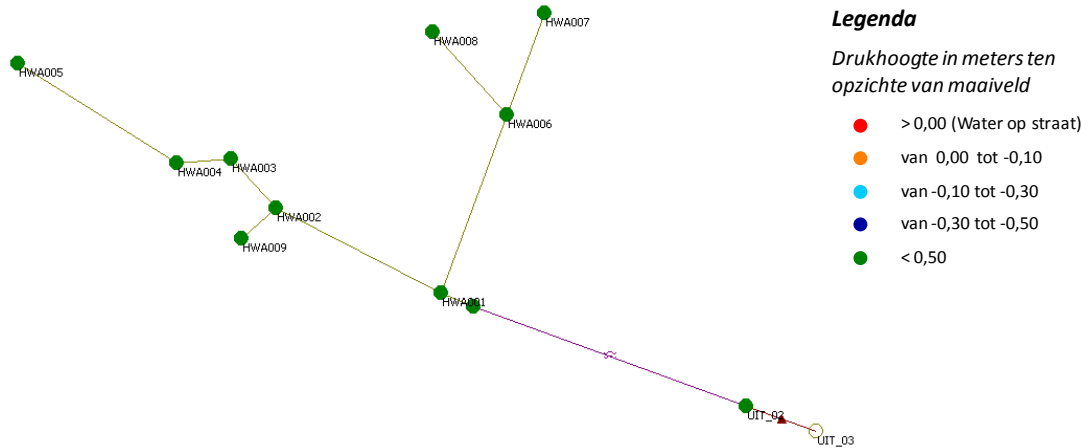
Figuur 10: Opbouw hemelwaterstelsel Stijgoord met bijbehorende leidingdiameters

Berging hemelwaterstelsel

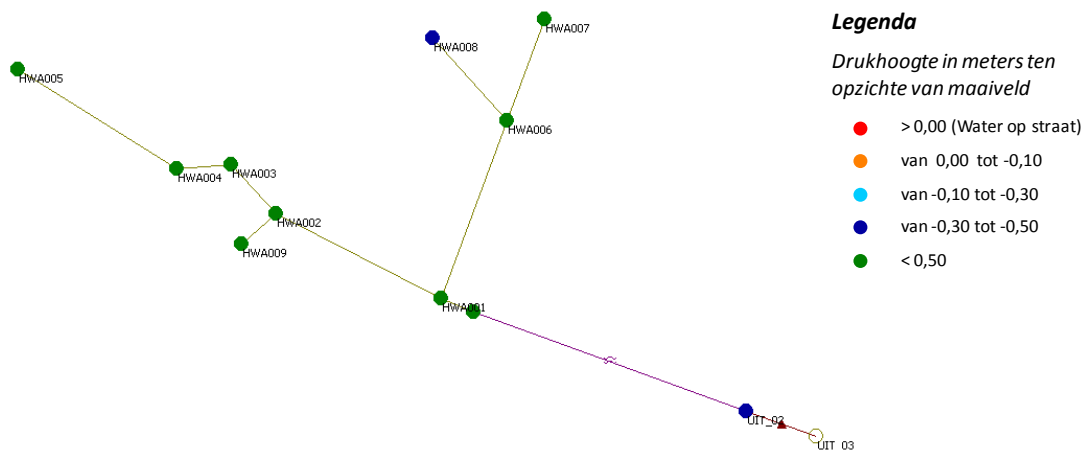
De berging in het hemelwaterstelsel is 0 m³. Het stelsel blijft vol water staan.

Berekeningsresultaten rioolontwerp

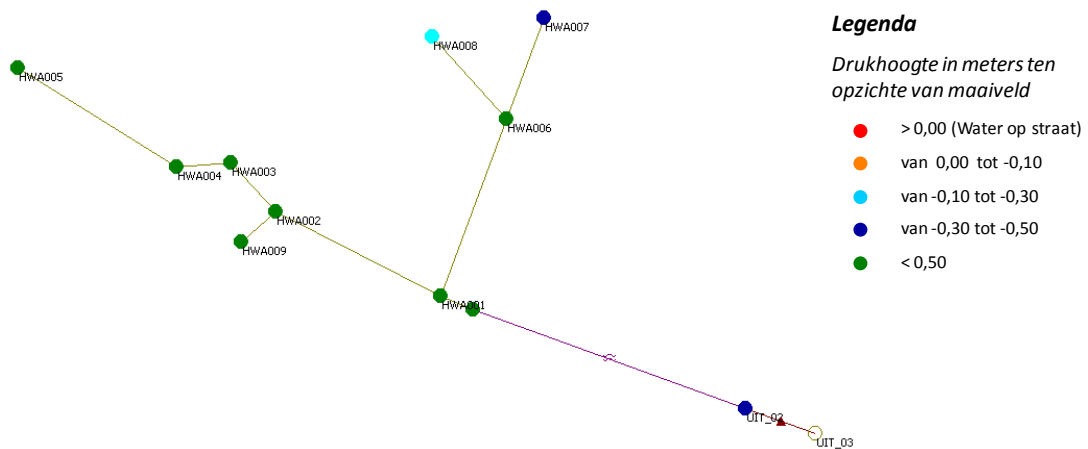
Het gedimensioneerde rioelstelsel is doorgerekend met de buien 08, 09 en 10 van de Leidraad Riolering. De buien leveren het beeld op zoals weergegeven in de figuren 11, 12 en 13.



Figuur 11: Maximale drukhoogte in het hemelwaterstelsel bij het optreden van bui 08 (Leidraad Riolering)

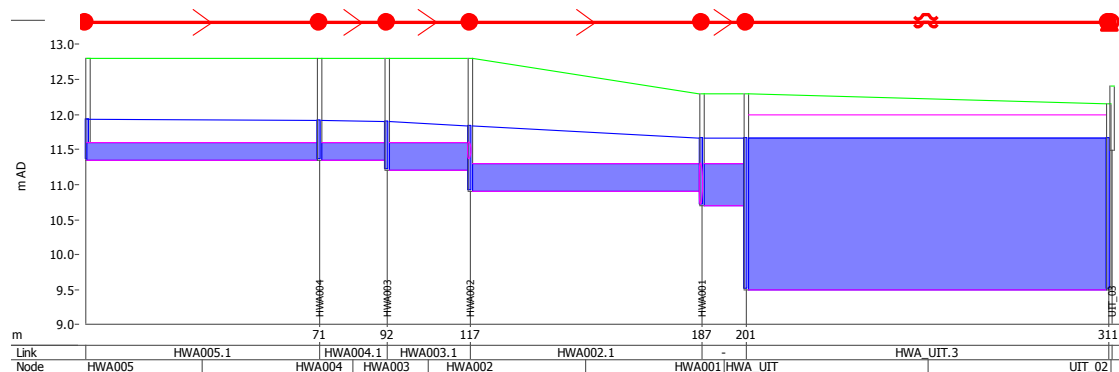


Figuur 12: Maximale drukhoogte in het hemelwaterstelsel bij het optreden van bui 09 (Leidraad Riolering)

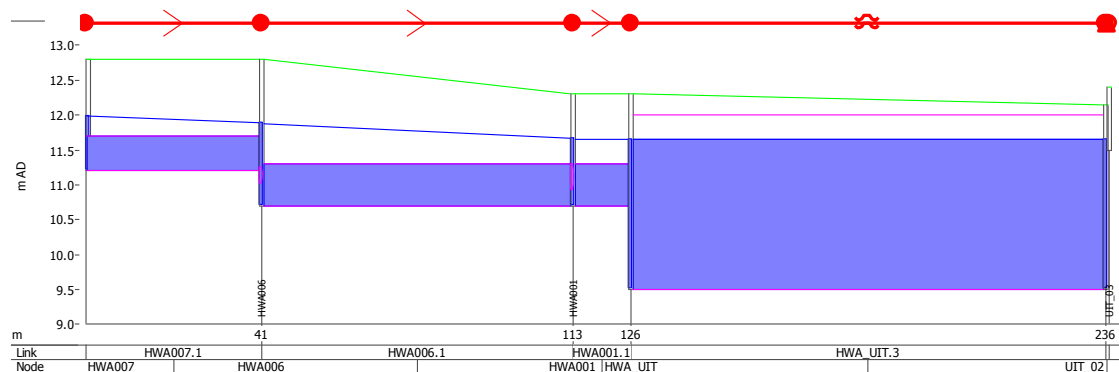


Figuur 13: Maximale drukhoogte in het hemelwaterstelsel bij het optreden van bui 10 (Leidraad Riolering)

Op basis van bui 08 en 09 (Leidraad Riolering) blijkt dat het hemelwaterstelsel in de openbare ruimte niet leidt tot water op het maaiveld. Bui 10 (Leidraad Riolering) resulteert nabij put HWA008 (figuur 13) nog net niet in water op maaiveld. Het betreft hier de locatie waar de monumentale woning 8-10 staat. Het maaiveld (+12,40 m NAP) is ter plaatse aanzienlijk lager gelegen dan in de rest van het plangebied (waar opgehoogd wordt). Echter zijn geen problemen met wateroverlast of schade te verwachten. Het water dat niet door hemelwaterriool afgevoerd kan worden, zal oppervlakkig afstromen in de greppel die in de aangrenzende groenstrook gelegen is. In figuur 14 en 15 zijn langsdorsneden van het hemelwaterriool weergegeven gedurende een maximale situatie die optreedt bij bui 09 (Leidraad Riolering).



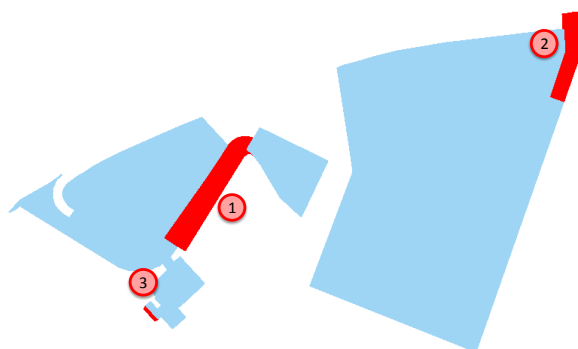
Figuur 14: Langsdorsnede tracé HWA005-HWA001A gedurende een pieksituatie in bui 09



Figuur 15: Langsdorsnede tracé HWA005-HWA001A gedurende een pieksituatie in bui 09

6.7 Hemelwaterafvoer overig

Binnen het plangebied komen een aantal oppervlakken niet tot afstroming op het hemelwaterriool. Deze zijn weergegeven in figuur 16.



Figuur 16: Gebieden die niet tot afstroming komen op het hemelwaterriool

In figuur 16 zijn een aantal gebieden benoemd die niet tot afstroming komen op het hemelwaterriool:

- Gebied 1 betreft openbare verharding welke dient als ontsluitingsweg van het uitgeefbare gebied. De openbare verharding kan 'op één oor' worden aangelegd, waardoor deze tot afstroming komt op de wegberm. Aangrenzend aan de wegberm is een greppel gelegen die afvoert op de retentievijver;
- Gebied 2 betreft openbare verharding welke dient als ontsluitingsweg van het uitgeefbare gebied. De openbare verharding kan afwateren op de groenzone langs de beukenlaan of de berm langs de Goorseweg. Afhankelijk van de inrichting van de aanliggende uitgeefbare grond kan eventueel een koppeling gemaakt worden met het hemelwaterriool dat op de uitgeefbare grond wordt aangelegd;
- Gebied 3 betreft de helft van het dakoppervlak van het boothuis van de Berkelzomp. Aangenomen is dat dit dakoppervlak direct loost op de Berkel.

Bovengenoemde oppervlakken zijn wel meegenomen in de bergingsopgave van de retentievoorziening (vijver).

6.8 Maaiveldinrichting groenzone

De groenzone in het hart van het plangebied wordt voorzien van een greppelstructuur. Deze greppelstructuur dient ervoor om het gebied enigszins te ontwateren, zodat deze voor beheer en onderhoud toegankelijk is. Het maaiveld van de huidige boomgaard wordt opgehoogd tot +12,30 m NAP. De sloten hebben een diepte van 0,5 m waardoor de bodemhoogte wordt geprojecteerd op +11,80 m NAP. Aandacht gaat uit naar de locaties waar duikers de greppels verbinden. In verband met voldoende dekking op de buis wordt geadviseerd om hier plaatselijk meer op te hogen.

Het hemelwaterriool dat in de groenzone ligt wordt aangelegd met een dekking van minimaal 1,0 m op de buis. Ter plaatse waar de hemelwaterriolen de greppels in de groenzone kruisen is minimaal 0,5 m dekking op de buizen aanwezig. Belangrijk is dat de hemelwaterriolen niet beschadigen bij onderhoud aan de greppels. Geadviseerd wordt om de kruisingslocaties in het veld goed zichtbaar te markeren, of de slootbodem van een betonplaat te voorzien.

6.9 Vuilwaterriool

Binnen het plangebied wordt een vuilwaterriool aangelegd. Gezien de geplande bedrijfsactiviteiten worden geen grootschalige afvalwaterstromen verwacht. In verband met de inspecteerbaarheid van de riolen en de verwachte vuilwaterafvoer, wordt overal in het plangebied vuilwaterriolerings toegepast met een diameter van $\varnothing 200$ mm.

Voor het leidingverhang van vuilwaterriolen wordt een verhang van 1:250 [-] aangehouden.

Het vuilwaterriool wordt aangelegd vanaf de locatie waar bedrijfsbebouwing in het plangebied verwacht wordt, tot aan het centrale verzamelput in het plangebied Stijgoord. De centrale verzamelput (PMP001, bijlage I) wordt uitgevoerd als pompput. Het gemaal in deze pompput voert het water met een persleiding af naar het aflatwerk tussen de Berkel en het Twentekanaal (Hanzeweg). De bestaande afvoer van De Cloese wordt ook verlengd tot aan dit aflatwerk. Ter plaatse van de Stationsweg zijn beide persleidingen gelegen op hetzelfde tracé. Voorgesteld wordt om de persleidingen te integreren en als één gezamenlijke persleiding tussen de rotonde en het aflatwerk uit te voeren.

6.10 Tekening Waterhuishoudkundig ontwerp

Op basis van deze rapportage is een tekening van het waterhuishoudkundige ontwerp vervaardigd. Deze VO-tekening is opgenomen in bijlage I.



I TEKENING WATERHUISHOUDING STIJGOORD

