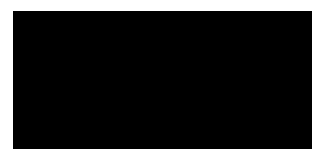
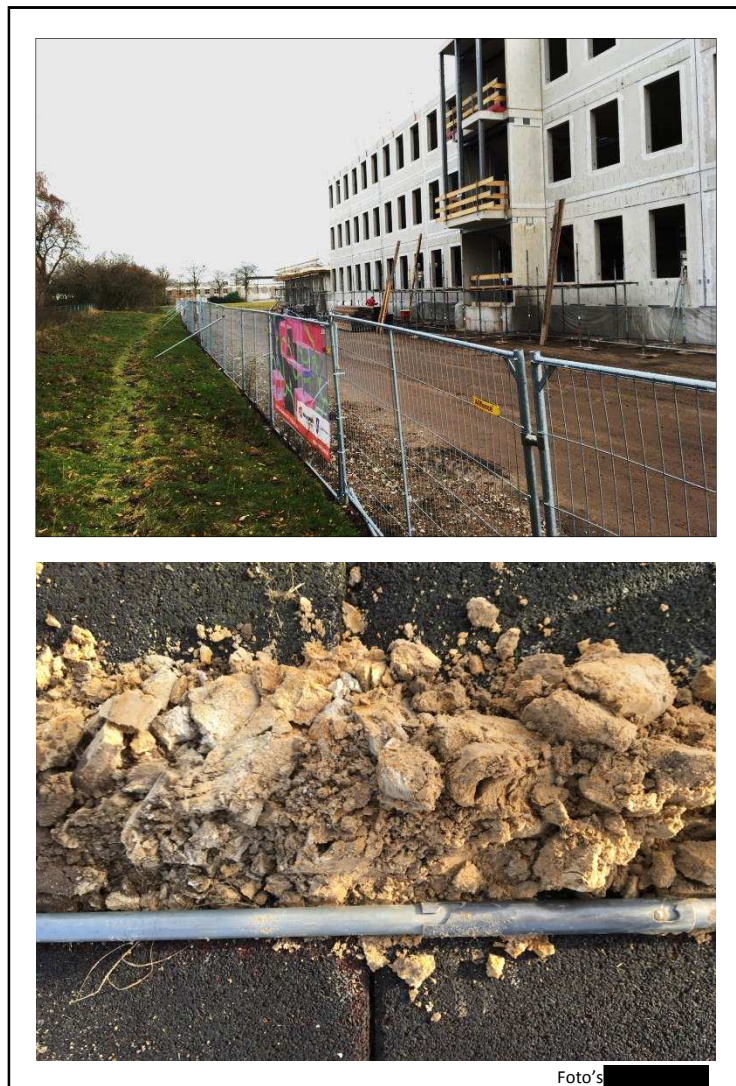


Waterhuishoudkundig Plan nieuwbouw Augustinianum - Augustus in Eindhoven

Het toekomstige watersysteem beschreven

9 september 2018



Opdrachtgever:

Stichting Carmelcollege



Contactpersonen: [REDACTED] (PM² Bouwadviseurs)

Inhoudsopgave

1. Aanleiding en doelstelling	4
1.1 Aanleiding	4
1.2 Doelstelling	4
1.3 Leeswijzer	4
2. Watertoetsproces	6
2.1 Betrokken partijen	6
2.2 Voortraject op hoofdlijnen	6
3. Beleid en uitgangspunten	7
3.1 Vigerend waterbeleid	7
3.1.1 Provinciaal Milieu- en Waterplan (2016-2021)	7
3.1.2 Waterbeheerplan Waterschap De Dommel (2016-2021)	8
3.1.3 Keur Waterschap De Dommel (2015)	8
3.1.4 Handreiking Watertoets - beleidsdocument HNO	8
3.1.5 Gemeentelijk Riolerings Plan (GRP) 2015 - 2018	9
3.2 Aanvullende uitgangspunten en randvoorwaarden	9
4. Toekomstig watersysteem	10
4.1 Hydrologisch neutraal ontwikkelen (HNO)	10
4.1.1 Toekomstig watersysteem op hoofdlijnen	10
4.1.2 Bergingsvolume & ontwerppeilen	11
4.1.3 Waterkwaliteit	12
4.2 Toekomstig watersysteem in detail	12
4.2.1 Hemelwateraanvoer	13
4.2.2 Berging & infiltratie	15
4.2.3 Aanvullende berging en hemelwaterafvoer	18
5. Beheer en onderhoud	20
5.1 Beheer	20
5.2 Onderhoud	20
6. Conclusies	21
6.1 Conclusies	21
6.2 Tenslotte	21
Bijlage A	22

1. Aanleiding en doelstelling

In dit hoofdstuk wordt in paragraaf 1.1 de aanleiding en in paragraaf 1.2 de doelstelling voor het opstellen van het Waterhuishoudkundig Plan nieuwbouw Augustinianum - Augustus beschreven. Dit hoofdstuk besluit met een leeswijzer (paragraaf 1.3).

1.1 Aanleiding

Recent (2016-2017) heeft Stichting Carmelcollege aan de Dirk Boutslaan in Eindhoven een nieuw schoolgebouw met bijbehorende randvoorzieningen gerealiseerd. Op het voormalige schoolterrein, dat grenst aan de nieuwe locatie, gaat Bouwbedrijf Hurks grondgebonden woningen bouwen. Bij de ontwikkeling van het Augustinianum en de aangrenzende nieuwe woonwijk met de naam Augustus is de gemeente Eindhoven nauw betrokken.

De maatgevende hoeveelheid hemelwater afkomstig van het verhard oppervlak (erfverharding en daken) van beide nieuwbouwprojecten (figuur 1) wordt in één gezamenlijk watersysteem opgevangen, deels geïnfiltreerd en vertraagd afgevoerd naar het nabijgelegen Glorieuxpark. Dit systeem dient zodanig ontworpen, aangelegd en onderhouden te worden, dat sprake is van een toekomstbestendige en hydrologisch neutrale ontwikkeling. Daarbij wordt naar zowel de waterkwantiteit als de waterkwaliteit gekeken.

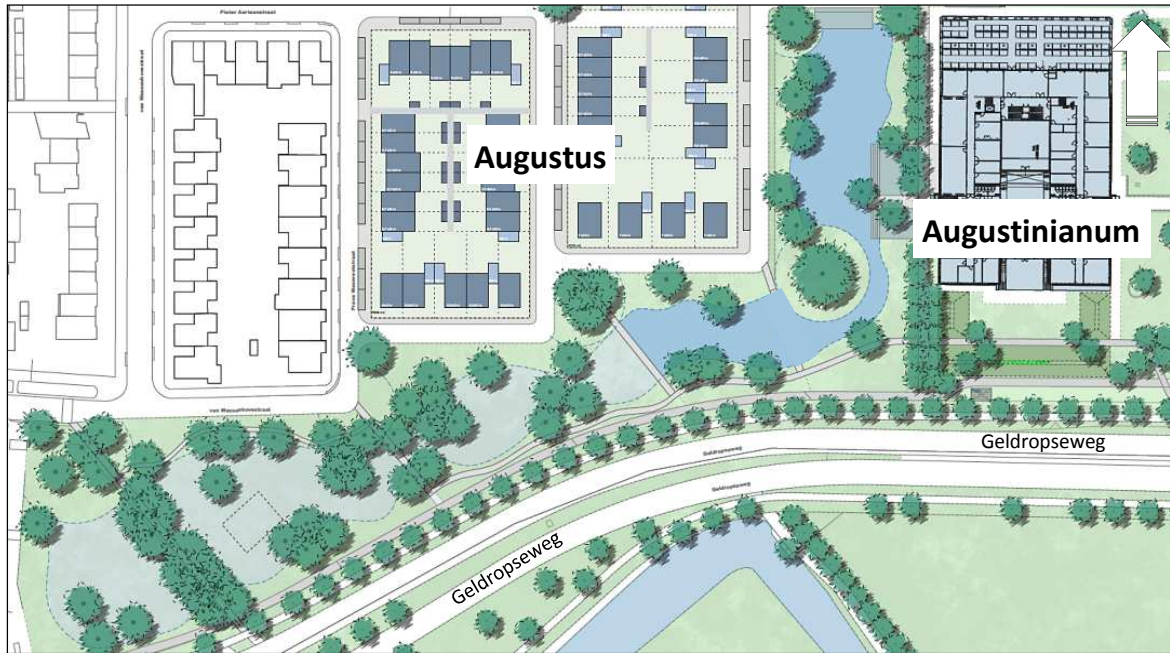
1.2 Doelstelling

Voorliggend document beschrijft, eerst op hoofdlijnen en later meer in detail, op welke wijze invulling gegeven wordt aan de noodzaak om tot een toekomstbestendig en hydrologisch neutraal plan te komen. Deze doelstelling geldt voor zowel de nieuwbouw van het Augustinianum (inmiddels gerealiseerd) als het nog te realiseren nieuwbouwplan Augustus, omdat het hemelwater afkomstig van verhard oppervlak van beide ontwikkelingen in dezelfde voorziening opgevangen, geïnfiltreerd en vertraagd afgevoerd wordt.

1.3 Leeswijzer

Na het beschrijven van de aanleiding en doelstelling van het waterhuishoudkundig plan (hoofdstuk 1) wordt het doorlopen watertoetsproces beschreven (hoofdstuk 2). Vervolgens worden het relevante vigerende beleid en de overeengekomen uitgangspunten samengevat in hoofdstuk 3. Daarna wordt het toekomstige systeem, eerst op hoofdlijnen en vervolgens meer in detail, beschreven (hoofdstuk 4) en aangegeven hoe het beheer en onderhoud uitgevoerd wordt (hoofdstuk 5). Dit plan besluit met conclusies die tevens als samenvatting gelezen kunnen worden (hoofdstuk 6).

Figuur 1 Situering nieuwbouw Augustinianum (Stichting Carmelcollege), nog te realiseren woonwijk Augustus (Bouwbedrijf Hurks) met daartussen het toekomstige watersysteem.



2. Watertoetsproces

Dit hoofdstuk beschrijft op hoofdlijnen het proces dat alle betrokken partijen (paragraaf 2.1) de afgelopen anderhalf jaar gezamenlijk hebben doorlopen om tot uiteindelijk tot een breedgedragen, toekomstbestendig en hydrologisch neutraal waterplan te komen (paragraaf 2.2).

2.1 Betrokken partijen

Voor het uitvoeren van geohydrologische veldwerkzaamheden, het maken van hydrologische bergingsberekeningen, het ontwerpen en uitwerken van verschillende waterplannen inclusief de keuze voor het voorliggende, definitieve plan hebben de navolgende partijen in de periode november 2016 - juni 2018 intensief samengewerkt.

1. Gemeente Eindhoven (de heren M. van den Nieuwenhof¹, E. Paredis, J. van Loon & J. van Lijsel)
2. Waterschap De Dommel (E. van Kronenburg)
3. PM² Adviseurs (de heren C. van Oijen & B. van Halen) namens Stichting Carmelcollege
4. Hurks Bouwbedrijf (de heer R. van Hagen)
5. Huls Architecten (de heren B. Huls & J.R. Lacor)
6. Landslide milieu-adviesbureau (de heer R. Lapperre)

2.2 Voortraject op hoofdlijnen

In november 2016 is door Landslide milieu-adviesbureau veldwerk uitgevoerd ter plaatse van de beoogde waterpartij voor de berging van hemelwater afkomstig van het Augustinianum en van nieuwbouwplan Augustus. Tijdens dit veldwerk werd een relatief diepe grondwaterspiegel aangetroffen en een overwegend zandige bodemopbouw. De resultaten van dit onderzoek zijn separaat gerapporteerd op 8 december 2016. Mede op basis van deze bevindingen is een wadi ontworpen waarin de maatgevende hoeveelheid neerslag geborgen en geïnfiltreerd kon worden. Vanuit deze wadi was een overloopvoorziening naar het Glorieuxpark voorzien. Dit plan is door Landslide milieu-adviesbureau separaat gerapporteerd op 13 februari 2017. Na bespreking van dit plan met de gemeente Eindhoven bleek, dat de gemeente vanuit stedenbouwkundig perspectief een sterke voorkeur had voor een permanent watervoerende waterpartij. Daarop is een nieuw ontwerp gemaakt waarbij het oppervlaktewaterpeil in de watervoorziening bepaald werd door het actuele grondwaterpeil en de hoeveelheid instromend regenwater. Dit ontwerp is wederom separaat gerapporteerd op 26 april 2018 en met de gemeente Eindhoven besproken. Tijdens dit overleg is vanuit stedenbouwkundig perspectief, aangevuld met redenen van hydrologische aard, alsnog gekozen voor een met klei/leem beklede waterpartij met een vrij constant waterpeil.

Deze met klei/leem beklede waterpartij mondt uit in een wadi, die via een ondergrondse buis in verbinding staat met het Glorieuxpark. Dit 3^e en finale plan verenigt alle eisen en wensen om tot een toekomstbestendig en hydrologisch neutraal plan te komen en is door alle betrokkenen geaccordeerd. Daarop is dit plan op 14 mei 2018 aan alle betrokken toegezonden, zijn de opmerkingen en aanvullingen in de diverse tekeningen verwerkt en vormt het de basis en leidraad voor het voorliggende Waterhuishoudkundig Plan nieuwbouw Augustinianum - woonwijk Augustus in Eindhoven.

¹ Niet meer werkzaam bij de gemeente Eindhoven.

3. Beleid en uitgangspunten

In paragraaf 3.1 wordt het waterbeleid, dat voor deze gecombineerde nieuwbouwwontwikkeling relevant is op hoofdlijnen samengevat en worden in paragraaf 3.2 enkele aanvullende, meer praktisch georiënteerde uitgangspunten beschreven. Punten die specifiek relevant zijn voor het ontwerp, de uitvoering en in stand houding van het gecombineerde hemelwatersysteem Augustinianum - Augustus.

3.1 Vigerend waterbeleid

Het waterbeheer voor de projectlocatie is verdeeld over de gemeente Eindhoven, Brabant Water, de provincie Noord-Brabant en Waterschap De Dommel. De gemeente Eindhoven heeft de zorg voor de riolering, een aantal stedelijke oppervlaktewateren, het Eindhovens Kanaal en het Beatrixkanaal. Daarnaast heeft de gemeente een grondwaterzorg en hemelwaterzorg. Brabant Water is verantwoordelijk voor de drinkwatervoorziening. De provincie verleent vergunningen voor grondwateronttrekkingen ten behoeve van de bereiding van drinkwater, bodemenergiesystemen en industriële toepassingen van meer dan 150.000 kubieke meter (m³) per jaar. Het is een taak van het waterschap om het afvalwater te zuiveren, het oppervlaktewater te beheren en de vergunningen te verlenen voor de overige grondwateronttrekkingen. De activiteiten van deze “waterpartijen” kennen een grote onderlinge afhankelijkheid. Een goede onderlinge samenwerking is daarom essentieel. De gemeentelijke watertaken (afvalwater, grondwater en hemelwater) hebben zowel betrekking op de waterketen als op het watersysteem.

In deze paragraaf passeren de volgende² vigerende beleidsdocumenten de revue: het Provinciaal Milieu- en Waterplan (2016 - 2021), het Waterbeheerplan (Waterschap De Dommel, 2016 - 2021), Keur Waterschap De Dommel (2015), Handreiking Watertoets - beleidsdocument (Hydrologisch Neutraal Ontwikkelen) en het Gemeentelijk Riolerings Plan (GRP) Eindhoven 2015-2018.

3.1.1 PROVINCIAAL MILIEU- EN WATERPLAN (2016 - 2021)

Het Provinciaal Milieu- en Waterplan “Sámen naar een duurzaam gezonde en veilige leefomgeving” beschrijft het provinciale milieu- en waterbeleid voor de periode 2016 tot 2021. Een integrale benadering van milieu- en watervraagstukken in de fysieke leefomgeving staat in dit plan voorop. Om resultaten te kunnen boeken op sectoroverstijgende, bovenlokale opgaven zoals klimaatverandering en circulaire economie, is meer nodig dan alleen de inzet van wettelijke instrumenten. De provincie wil samen met haar inwoners bouwen aan een goed, veilig en gezond woon- en vestigingsklimaat voor huidige en toekomstige bewoners en bedrijven. Het plan stelt, dat dit met behoud van voldoende natuurlijke hulpbronnen voor toekomstige generaties moet gebeuren. Het vigerende Provinciaal Milieu- en Waterplan concentreert zich daarbij specifiek op het vinden van de juiste balans tussen efficiënt beschermen en duurzaam benutten van de fysieke leefomgeving, het stimuleren van partijen die daarbij hun verantwoordelijkheid nemen, het integraal benaderen van gebiedsopgaven en het voeren van een dynamische en uitnodigende uitvoeringsagenda.

² Het betreft hier de voornaamste, meest relevante beleidsdocumenten, maar het is geen uitputtende opsomming van alle relevante documenten.

De wijze waarop met de water- en groenopgaven bij de nieuwbouw van het Augustinianum en aangrenzende woonwijk Augustus wordt omgegaan past binnen de kaders van het vigerende Provinciaal Milieu- en Waterplan (2016-2021).

3.1.2 WATERBEHEERPLAN WATERSCHAP DE DOMMEL (2016 - 2021)

Dit plan is concreter dan het hiervoor genoemde (visie)document van de provincie Noord-Brabant. Het Waterbeheerplan van Waterschap De Dommel heeft de titel "Samen meer waarde aan water geven". Daarbij wordt ingezet op de volgende vijf waterthema's: droge voeten, voldoende water, natuurlijk water, schoon water en mooi water. Het waterbeheerplan benoemt specifiek het aandachtsveld "water in de bebouwde omgeving". In dit verband wordt gewezen op het belang van klimaatbestendig ontwerpen, bijvoorbeeld in relatie tot piekbuien, doelmatig waterbeheer, gezondheid en water als verbindende (ontwerp)factor.

De in dit plan beschreven waterpartij die de berging, infiltratie en vertraagde afvoer verzorgt van de gecombineerde nieuwbouw Augustinianum - woonwijk Augustus raakt nadrukkelijk de genoemde vijf waterthema's en houdt rekening met belangrijke aandachtspunten voor wat betreft het ontwerpen en realiseren van "water in de bebouwde omgeving".

3.1.3 KEUR WATERSCHAP DE DOMMEL (2015)

De keur is een verordening met regels, die het waterschap hanteert bij de bescherming van waterkeringen, watergangen (sloten, beken en rivieren) en bijbehorende kunstwerken (gemalen, stuwen). Voor sommige werkzaamheden zijn in de keur algemene regels opgesteld. Als aan deze regels wordt voldaan, is *geen* watervergunning nodig. Deze werkzaamheden moeten wel bij het waterschap worden gemeld. Voor bijvoorbeeld het dempen of wijzigen van een watergang, het aanleggen van kabels of leidingen, het planten van bomen en struiken en het brengen van water in een watergang is *wel* een watervergunning nodig.

Welke regels uit de Keur van Waterschap De Dommel voor de in dit waterhuishoudkundig plan beschreven waterpartij met kunstwerken van toepassing zijn, is na te gaan op de website www.brabantkeur.nl.

3.1.4 HANDREIKING WATERTOETS - BELEIDSDOCUMENT HNO

De 'watertoets' is een instrument dat waterhuishoudkundige belangen op een evenwichtige wijze laat meewegen bij het opstellen van ruimtelijke plannen en besluiten. Het is niet een toets achteraf, maar een proces dat de initiatiefnemer van een ruimtelijk plan en de waterbeheerder met elkaar in gesprek brengt in een zo vroeg mogelijk stadium. Het doel van de watertoets is het voorkómen van waterproblemen, zoals wateroverlast en verdroging. In de regel neemt de gemeente het initiatief om namens een particulier of ondernemer, voor de watertoets contact te zoeken met de waterbeheerder. Voor dit project is dat Waterschap De Dommel. Het waterschap denkt dan mee over het ruimtelijke plan en beoordeelt samen met de gemeente of het plan genoeg rekening houdt met water. Het doorlopen watertoetsproces besluit met een 'wateradvies' waar de initiatiefnemer(s) rekening mee moet houden. Daarbij is een belangrijk uitgangspunt om "tot een hydrologisch neutraal plan" te komen. Het waterschap heeft daarvoor een praktische handleiding en achtergronddocument opgesteld. Daarin vraagt het waterschap onder meer om voor het hemelwater afkomstig van (nieuw) verhard oppervlak de volgende waterkwantiteitstrits toe te passen: hergebruik, vasthouden/infiltreren, bergen en afvoeren naar oppervlaktewater.

Gemeenten kunnen vanuit hun eigen verantwoordelijkheid aanvullende eisen stellen aan de afvoer van hemelwater (zie Gemeentelijk Riolerings Plan 2015 - 2018), om te voorkomen dat wateroverlast of wateronderlast ontstaat. Voor het nieuwbouwplan Augustinianum - woonwijk Augustus is het beschreven watertoetsproces uitgebreid en intensief doorlopen in de periode 2016 - 2018. Voorliggend waterhuishoudkundig plan is de uitkomst van dit proces en kan hydrologisch neutraal gerealiseerd worden.

3.1.5 GEMEENTELIJK RIOLERINGS PLAN (GRP) 2015 - 2018

Het GRP van de gemeente Eindhoven verwoordt de ambities en bijbehorende maatregelen en middelen op watergebied. Zo beschrijft het plan onder meer de geplande activiteiten voor het beheer en onderhoud van het rioolstelsel en bevat maatregelen ter verbetering van de oppervlaktewaterkwaliteit en het hydraulisch functioneren van het rioolstelsel. Deze maatregelen bestaan vooral uit het afkoppelen van verhard oppervlak, waarbij het regenwater gescheiden van afvalwater wordt ingezameld, zoveel mogelijk wordt geborgen en afgevoerd naar het oppervlaktewater. Volgens de wetgeving heeft de gemeente Eindhoven drie zorgplichten, namelijk de zorgplicht voor de inzameling en het transport van stedelijk afvalwater, de zorgplicht voor afvloeiend hemelwater en de zorgplicht voor het in openbaar gemeentelijk gebied treffen van maatregelen, teneinde structureel nadelige gevolgen van de grondwaterstand voor de aan de grond gegeven bestemmingen zoveel mogelijk te voorkomen of beperken. Sinds de verbreding van de gemeentelijke watertaken met de hemelwater- en grondwaterzorgplicht wordt ook wel gesproken over een verbreed GRP (VGRP). De gemeente Eindhoven heeft vanaf het begin van de planvorming meegekeken en actief meegedacht over het nu voorliggende plan voor de realisatie en het toekomstige beheer van het watersysteem Augustinianum - woonwijk Augustus.

3.2 Aanvullende randvoorwaarden en uitgangspunten

In aanvulling op het hiervoor beschreven beleid en daaruit voortkomende wettelijke verplichtingen, is bij het ontwerp en toekomstige gebruik van voorliggend plan (extra) rekening gehouden met de volgende randvoorwaarden en uitgangspunten.

- I. Het toekomstige watersysteem dient geschikt te zijn voor de berging, infiltratie en (vertraagde) afvoer van hemelwater afkomstig van twee nieuwbouwprojecten: het Augustinianum en de nieuwe woonwijk Augustus.
- II. Het watersysteem dient veilig te zijn in verband met de ligging naast een school met veel leerlingen en goed bereikbaar onder meer voor regulier en incidenteel onderhoud.
- III. Het watersysteem wordt zodanig vormgegeven, dat het voor zowel de “waterfunctie” als de “groenfunctie” voldoende tot zijn recht kan komen en bovendien toekomstbestendig is. Dat wil zeggen, dat buien groter dan de maatgevende bui geen wateroverlast veroorzaken en een deel van het watersysteem bovendien als groenvoorziening te gebruiken is.
- IV. Specifiek voor dit project heeft de gemeente Eindhoven verzocht om een zodanig ontwerp te maken, dat zo veel mogelijk doorstroming van het watersysteem plaats kan vinden en het overtollige water naar het Glorieuxpark kan afstromen om ook daar voor de gewenste aanvulling en doorstroming te zorgen.

4. Toekomstig watersysteem

In dit hoofdstuk wordt het toekomstige watersysteem op hoofdlijnen beschreven in paragraaf 4.1. In deze paragraaf wordt tevens aangegeven hoe groot het gehanteerde bergingsvolume is en wat de bijbehorende ontwerppeilen zijn en dat het ontwerp, met eveneens aandacht voor waterkwaliteit, hydrologisch neutraal is. Vervolgens wordt het toekomstige watersysteem in paragraaf 4.2 in detail beschreven aan de hand van een scala aan detailschetsen. Daarbij is onderscheid gemaakt tussen de hemelwateraanvoer, berging & infiltratie en aanvullende berging met hemelwaterafvoer.

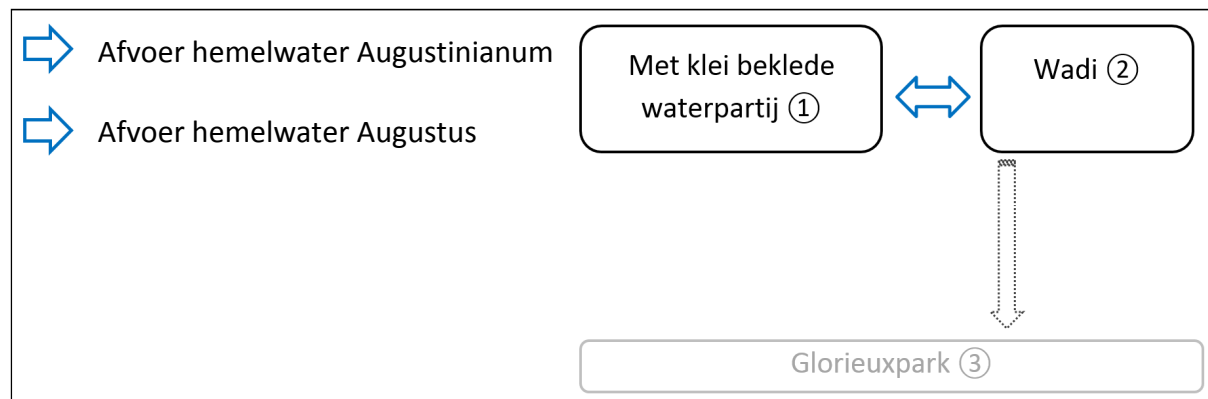
4.1 Hydrologisch neutraal ontwikkelen (HNO)

De verplichting om tot een hydrologisch neutraal waterplan voor het gecombineerde nieuwbouwproject Augustinianum - woonwijk Augustus te komen, heeft betrekking op zowel de waterkwantiteit als de waterkwaliteit. Beide aspecten van het ontwerp worden in deze paragraaf beschreven.

4.1.1 TOEKOMSTIG WATERSYSTEEM OP HOOFDLIJNEN

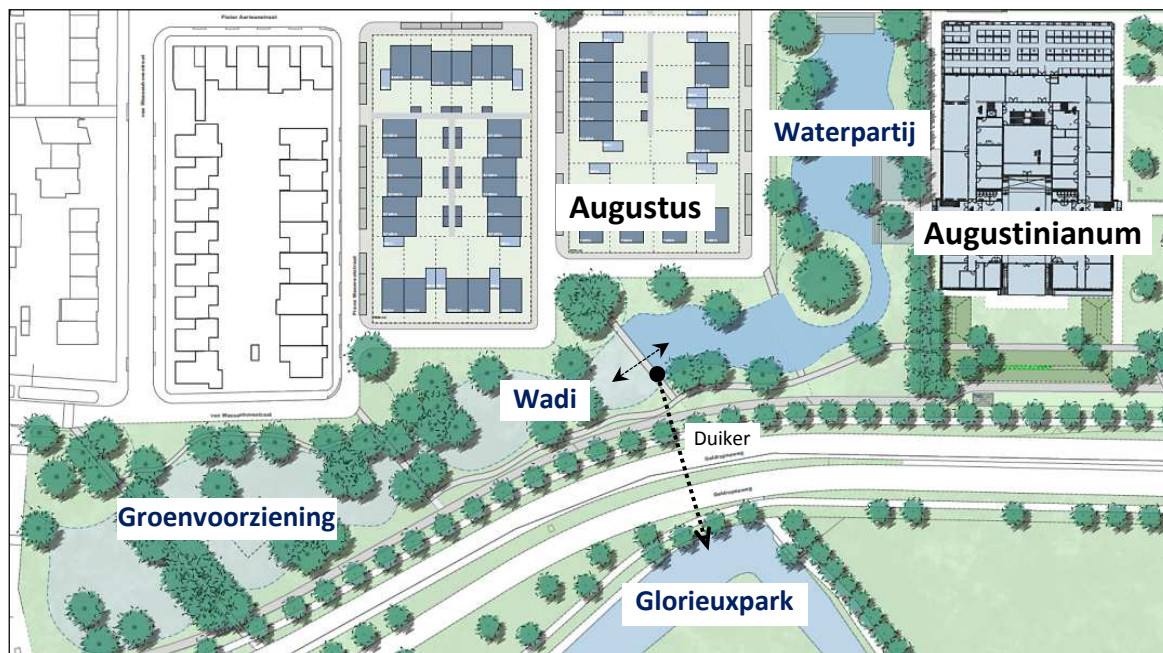
Het beoogde watersysteem (zie figuur 2) bestaat uit ① een met klei/leem beklede waterpartij die het water zichtbaar maakt en geschikt is voor berging en ② een langgerekte wadi voor de berging en infiltratie van hemelwater. Wanneer de met klei/leem beklede waterpartij vol is, stroomt het overtollige water naar de wadi. Daar wordt het hemelwater geborgen en kan infiltreren. Wanneer beide systemen tot het maximale peil gevuld zijn, wordt aan de bergingsopgave voldaan en stroomt het dan nog overtollige water via een duiker naar het Glorieuxpark ③.

Figuur 2 Geschematiseerde weergave hemelwaterberging nieuwbouw Augustinianum - woonwijk Augustus.



Wanneer deze geschematiseerde weergave wordt ingetekend op de ontwerpschets ontstaat een impressie zoals weergegeven in figuur 3.

Figuur 3 Invulling hemelwaterberging- en infiltratie nieuwbouw Augustinianum - woonwijk Augustus op basis van de meest recente ontwerpschets (juni 2018).



4.1.2 BERGINGSVOLUME EN ONTWERPPEILEN

De gemeente Eindhoven heeft bij aanvang van dit project aangegeven, dat het maatgevende bergingsvolume gebaseerd is op een bui van 42 mm en daarom voor beide nieuwbouwprojecten samen één voorziening aangelegd moet worden met een bergings- en infiltratiecapaciteit van tenminste 950 m³ (rapportage Landslide 13-2-2017). Na realisatie van alle nieuwbouw stroomt van 20.516 m² verhard oppervlak (Augustinianum 7.616 m² en woonwijk Augustus 12.900 m²) hemelwater af naar de bergings- en infiltratievoorziening. In bijlage A is een overzicht opgenomen van de meest recente oppervlakteverdeling (Architectenbureau Huls, 6 september 2018).

Op basis van veldonderzoek en veelvuldig overleg met de gemeente Eindhoven in de periode november 2016 - juni 2018 zijn de volgende peilen en uitgangspunten gehanteerd bij het ontwerpen van de toekomstige watervoorziening, die voldoet aan de genoemde bergings- en infiltratieopgave.

- | | |
|---|---|
| a) Gemiddeld hoogste grondwaterstand (GHG): | 16,90 m +NAP |
| b) Gemiddeld peil in waterpartij: | 17,60 m +NAP |
| c) Hoogte klei-/leembekleding waterpartij: | 17,60 m +NAP |
| d) Laagste waterpeil in waterpartij: | 17,30 m +NAP |
| e) Hoogste waterpeil in waterpartij: | 17,90 m +NAP |
| f) Gemiddelde bodemhoogte waterpartij: | 16,10 m +NAP |
| g) Diepste (laagste) bodemhoogte waterpartij: | 15,80 m +NAP |
| h) Drempelhoogte instroom IT-riool: | 17,90 m +NAP (instelbare drempel 17,85) |
| i) Inzet wadi vanaf: | 17,60 m +NAP (gemiddeld peil waterpartij) |
| j) Noodoverlaat naar Glorieuxpark: | 17,90 m +NAP |
| k) Streefpeil Glorieuxpark: | 17,30 m +NAP |
| l) Maximaal peil Glorieuxpark: | 17,60 m +NAP |
| m) Diameter verbindingsduiker: | 500 mm |

Rekening houdend met de benodigde bergings- en infiltratieopgave (950 m³) en de vastgestelde peilen en uitgangspunten is een ontwerp gemaakt voor de berging en infiltratie van 990 m³ hemelwater. Deze capaciteit is als volgt opgebouwd.

• IT-riolering woonwijk Augustus (berging en beperkte infiltratie):	100 m ³
• Berging in met klei/leem beklede waterpartij tussen 17,60 en 17,90 m +NAP	350 m ³
• Infiltratie met klei/leem beklede waterpartij tussen 17,60 en 17,90 m +NAP	20 m ³
• Etmaal afvoer via vertraagde leegloopvoorziening (2 l/s) naar het Glorieuxpark	170 m ³
• Overloop vanuit waterpartij naar het wadisysteem en (ruimschoots) beschikbaar ¹	350 m ³
TOTAAL	<u>990 m³</u>

¹ De beschikbare bergings- en infiltratiecapaciteit van het wadisysteem wordt voorlopig slechts deels benut, maar kan (in de toekomst) uitgebreid worden tot veel meer berging en infiltratie, dan de voor dit plan conservatief berekende 350 m³). In figuur 3 wordt het onderscheid tussen de “wadi” en de “groenvoorziening” weergegeven.

4.1.3 WATERKWALITEIT

Voor het realiseren van een hydrologisch neutraal ontwerp is niet alleen een correcte kwantitatieve analyse noodzakelijk, maar dient ook rekening gehouden te worden met het aspect waterkwaliteit. Bijvoorbeeld om te voorkomen dat overmatige algengroei optreedt. Bij voorliggend ontwerp is daarom met de volgende uitgangspunten en uitvoeringsaspecten rekening gehouden.

1. Toepassing van niet-uitloegbare bouwmaterialen.
2. Waterpartij voldoende diep maken (gemiddeld 1,50 meter diep ten opzichte van het gemiddeld waterpeil) om de watertemperatuur gedurende de zomerperiode zo laag mogelijk te houden.
3. Waterpartij voorzien van diepere delen (tot 1,80 meter ten opzichte van gemiddeld het waterpeil) voor het bezinken van nutriënten/slib.
4. Ontwerp voorzien van een reguliere overlaat en overstort voor het realiseren van maximale doorstroming (voorkomen van stilstaand water).
5. Aanleg van een robuuste “lavakoffer” (schanskorf met lavasteen), voordat het overtollige water uit de waterpartij naar het Glorieuxpark wegstroomt.
6. Voldoende aandacht voor regulier en specifiek beheer en onderhoud.

Wanneer deze uitgangspunten en uitvoeringsaspecten geëffectueerd worden, dan is niet alleen een maximale inspanning verricht om tot een goede waterkwaliteit te komen, maar mag in alle redelijkheid ook een goede waterkwaliteit verwacht worden.

[4.2 Toekomstig watersysteem in detail](#)

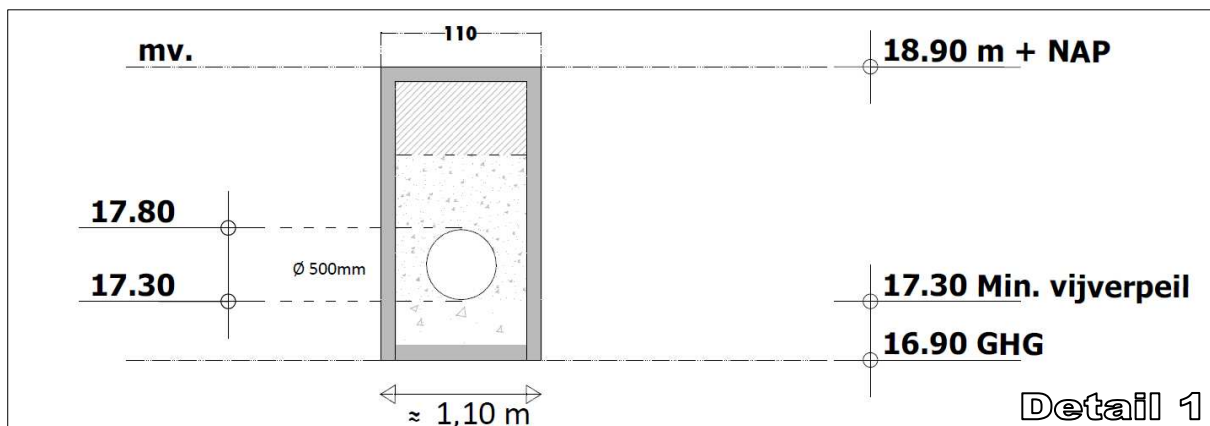
Voor een gedetailleerde beschrijving van het toekomstige watersysteem is bij het ontwerpen onderscheid gemaakt tussen hemelwateraanvoer (detail 1, 2 en 3), berging & infiltratie (detail 4 en 5) en aanvullende berging met hemelwaterafvoer (detail 6 en 7). Deze driedeling wordt in deze paragraaf aan de hand van deelbeschrijvingen en detailtekeningen uitgewerkt. De tekeningen zijn eerder door alle betrokkenen bestudeerd en van opmerkingen en aanvullingen voorzien. Deze reacties zijn in de beschrijvingen en tekeningen verwerkt.

4.2.1 HEMELWATERAANVOER

Aanvoer van hemelwater vindt plaats via het infiltratie- en transportriool (IT-riool) van de woonwijk Augustus (detail 1). Dit hemelwater stroomt via een overlooppoot naar de waterpartij (detail 2). De instroom van hemelwater afkomstig van het dak van het Augustinianum vindt plaats door middel van vier afzonderlijke hemelwaterafvoeren (detail 3).

Ad 1) Infiltratie- en transportriool nieuwbouw woonwijk Augustus

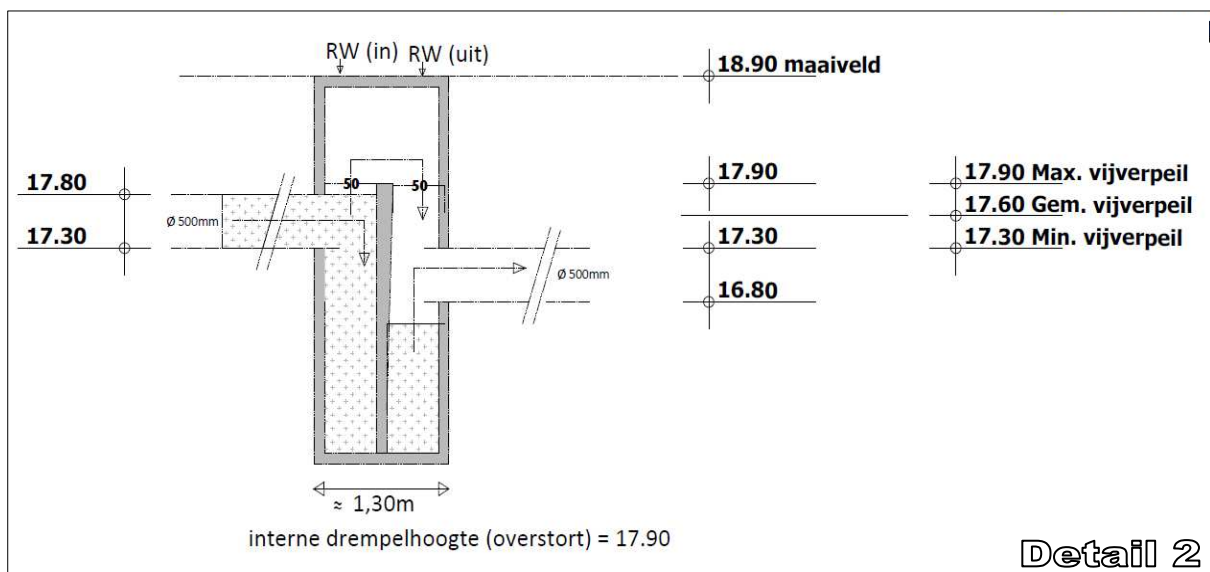
Bij de bouw van de nieuwe woonwijk Augustus wordt het vuilwater (DWA) gescheiden van het hemelwater (HWA). Het hemelwater wordt ingezameld middels een infiltratie- en transportriool (IT-riool). Dit riool met een diameter van 500 mm wordt in een sleuf met goed doorlatend materiaal aangelegd op een diepte van 17,30 m +NAP. Dit is voldoende diep beneden het maaiveld en boven het vastgestelde GHG-peil (16,90 m +NAP).



13

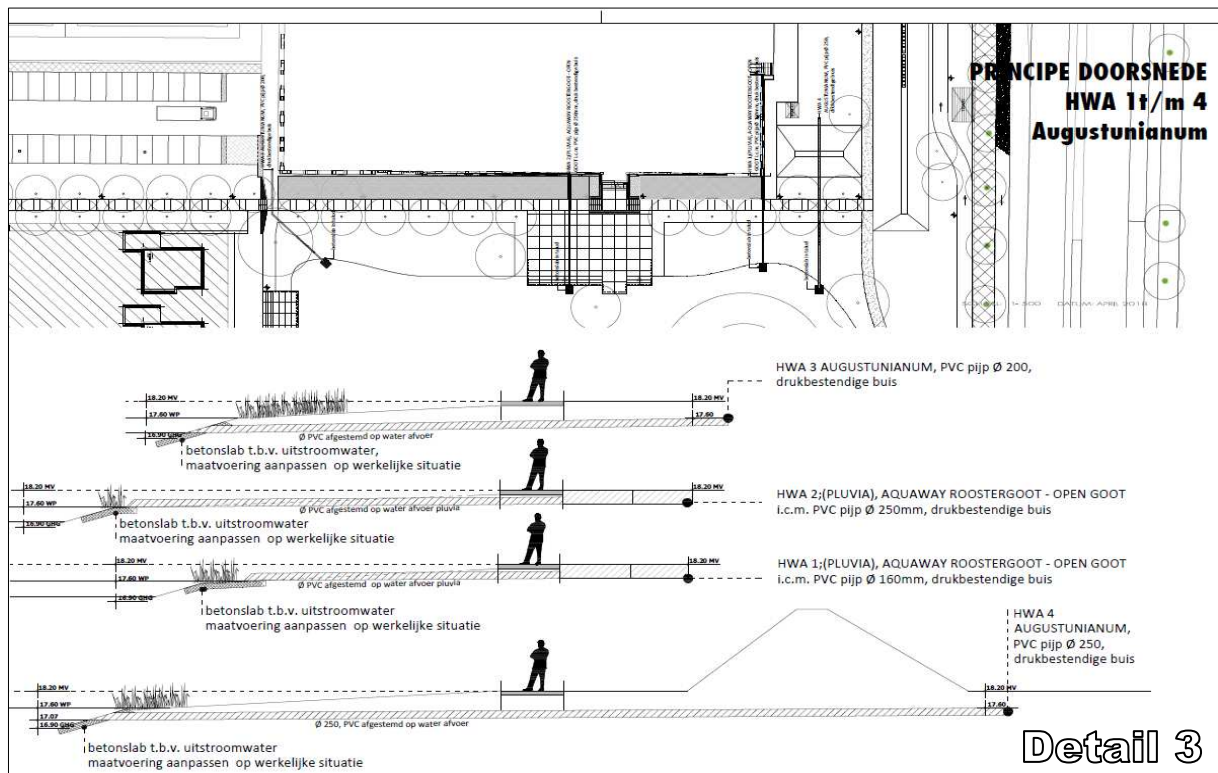
Ad 2) Overlooppoot

Het IT-riool mondt niet rechtstreeks in de waterpartij uit, maar stroomt via een verzamel- en overlooppoot. In deze put wordt het water in het IT-riool opgestuwd en geborgen tot een peil van 17,90 m +NAP. Vervolgens kan het overtollige hemelwater onder vrij verval naar de waterpartij stromen. Deze overlooppoot is voorzien van twee onderhoudspunten (RW-in & RW-uit).



Ad 3) Hemelwater Augustinianum

De hemelwaterafvoer van het Augustinianum naar de waterpartij bestaat uit vier afzonderlijke buizen. Twee buizen (HWA1 en HWA2) bestaan uit het zogenaamde Pluvia-systeem[®] (diameter definitief te bepalen door de constructeur/leverancier), kunnen niet gekoppeld worden, kunnen niet onder water ledigen en moeten daarom (net) boven het hoogste waterpeil in de waterpartij (17,90 m +NAP) uitmonden. Dit gebeurt oppervlakkig via een “roostergoot” i.c.m. een PVC-afvoerbuys. In dat geval zijn geen ontluchttingsvoorzieningen nodig. De overige twee hemelwater afvoerbuizen (HWA3 en HWA4) van het Augustinianum zijn van het type “reguliere hemelwaterafvoer” (diameter 200 en 250 mm). Omdat de onderlinge afstand tussen de standpijpen relatief groot is, monden deze afvoeren afzonderlijk uit in de waterpartij op een peil van respectievelijk 16,90 m +NAP (HWA3) en 17,07 m +NAP (HWA4). Voor deze reguliere buizen is het geen bezwaar om onder het laagste vijverpeil (17,30 m +NAP) uit te monden. Alle uitmondingslocaties van de vier hemelwaterafvoeren worden zodanig gemarkeerd, dat deze niet beschadigd kunnen worden tijdens het uitvoeren van onderhoud (zoals het maaien van de oevers). Verder wordt de uitstroomzijde van elk lozingspunt, bijvoorbeeld door een rooster of terugslagklep beschermd tegen de instroom van vuil en tegen ongedierte.

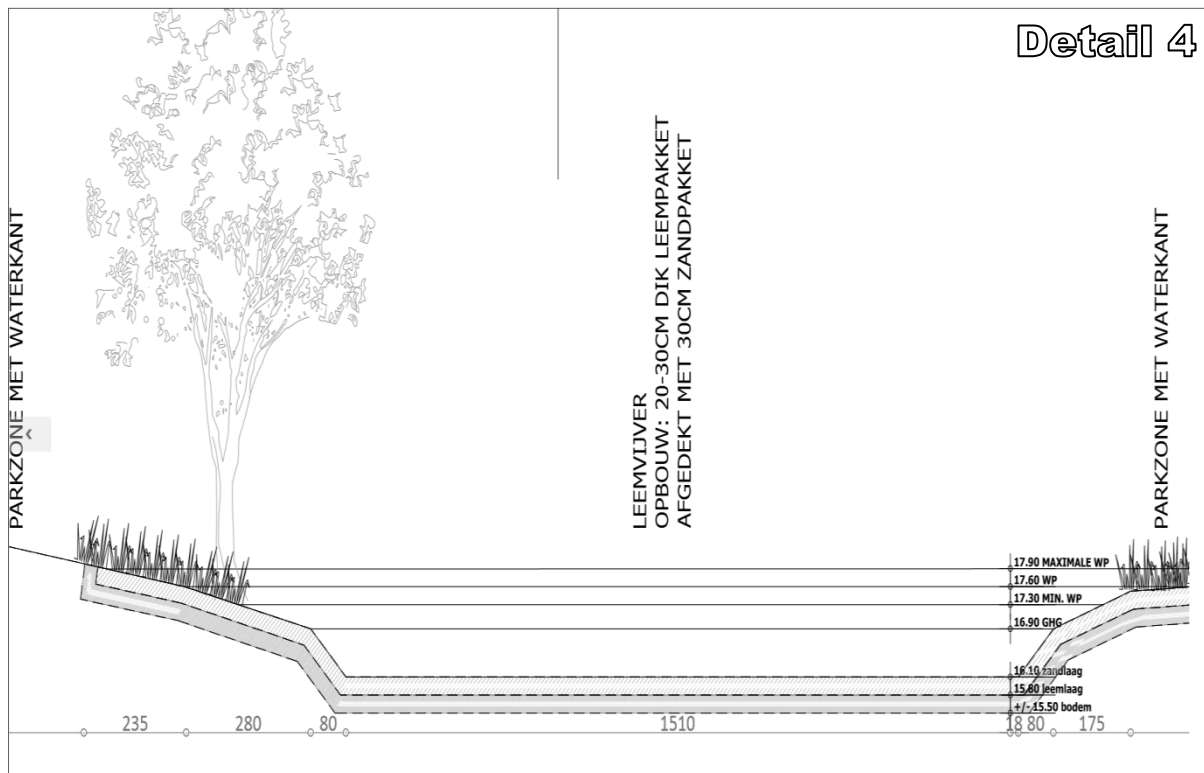


4.2.2 BERGING & INFILTRATIE

De hemelwaterberging van beide nieuwbouwlocaties vindt primair in de centrale waterpartij plaats (detail 4). Een te veel aan hemelwater kan via een verbindingsoorziening doorstromen naar de aangrenzende wadi en het Glorieuxpark (detail 5).

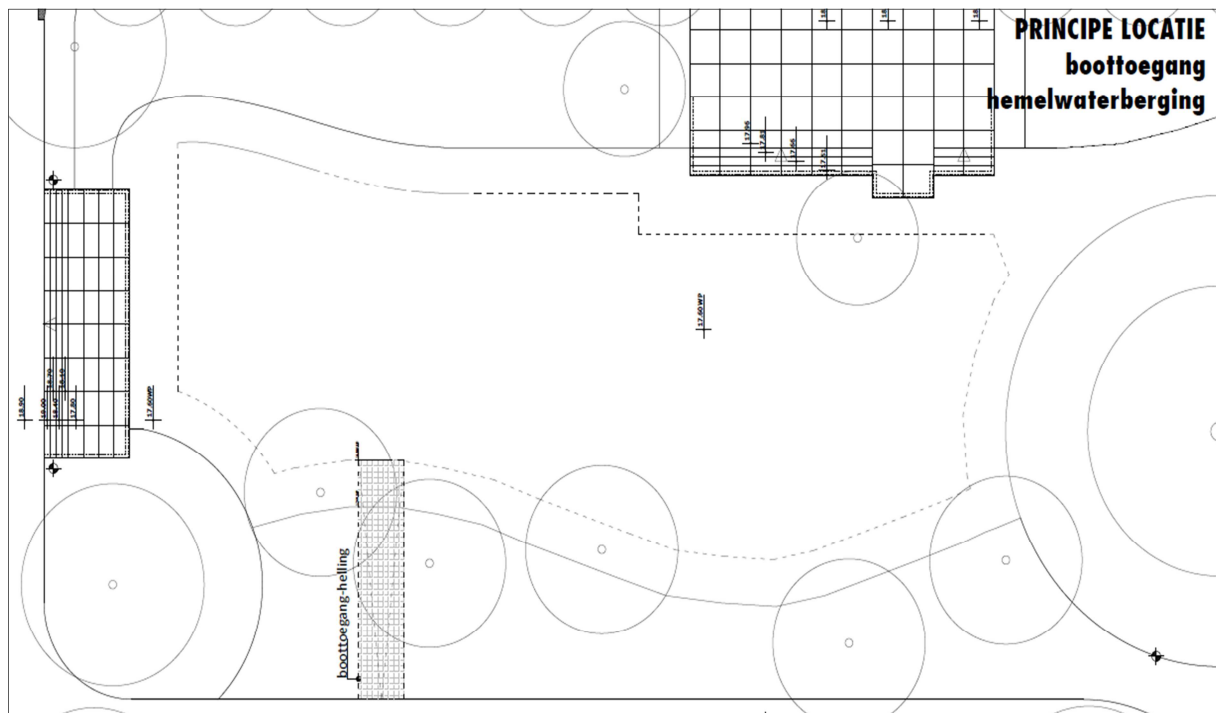
Ad 4) Dwarsdoorsnede waterpartij met boottoegang

De waterpartij is gemiddeld 1,5 m diep³ en varieert van 1,2 tot 1,8 meter. Om altijd water te bevatten, is de waterpartij voorzien van een 30 cm dikke leemlaag⁴, die wordt afgedekt met een 30 cm dikke zandlaag. Met dit pakket worden de bodem en de oever van de waterpartij bekleed tot aan het gemiddelde waterpeil (17,60 m +NAP). Vanaf dat peil tot 17,90 m +NAP (overloophoogte) kan infiltratie via de taluds plaatsvinden. De aanvoer van hemelwater in combinatie met vertraagde afvoer naar het Glorieuxpark zorgt voor de gewenste doorspoeling van de waterpartij. De waterpartij is toegankelijk voor onderhoud met een boot(je) middels de flauwe oever en een daarvoor ingerichte "boottoegang" (zie detail "principe locatie boottoegang hemelwaterberging"), die bestaat uit een toegangsbaan met grasbetonblokken tot beneden het laagste vijverpeil.



³ Gemiddeld waterpeil (17,60 m +NAP) minus bodempeil (16,10 m +NAP).

⁴ Met "leem" wordt bedoeld een zodanig slecht doorlatend materiaal (klei/leem) dat de waterpartij niet kan leeglopen. De ondoorlatendheid van het aan te brengen materiaal dient vooraf bekend te zijn of voor toepassing te worden getest.

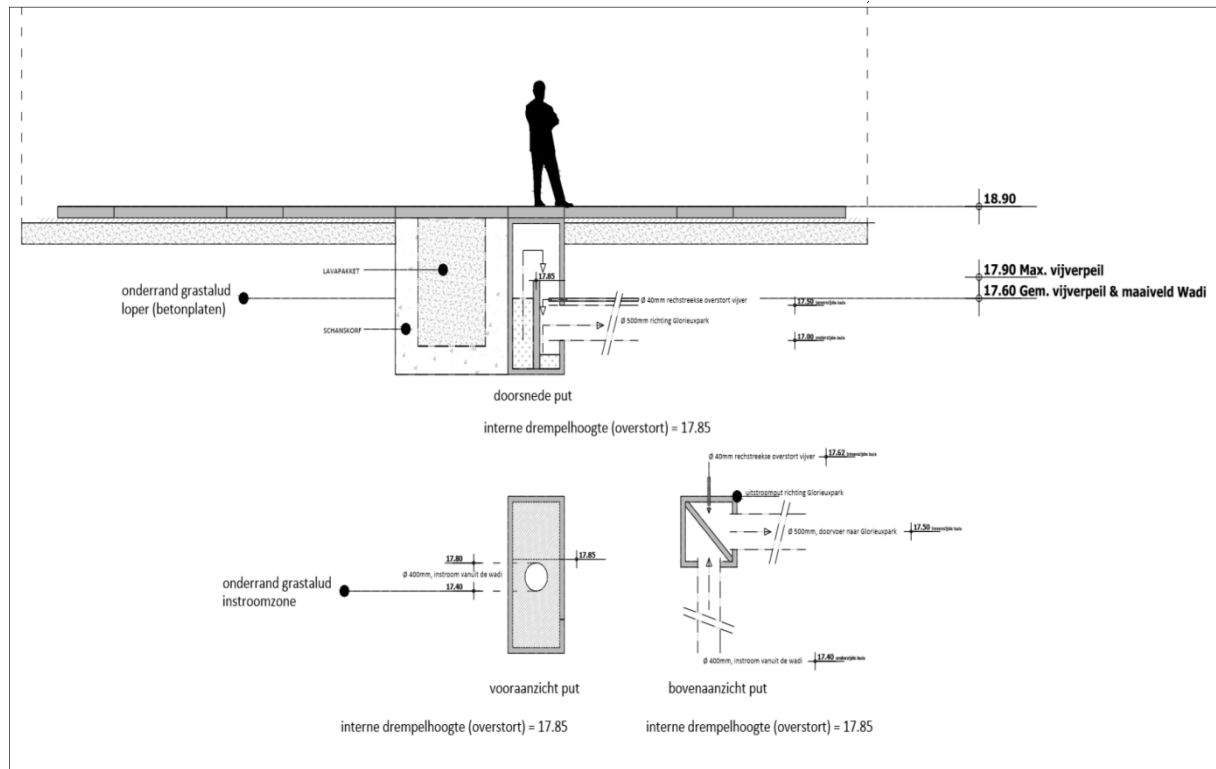
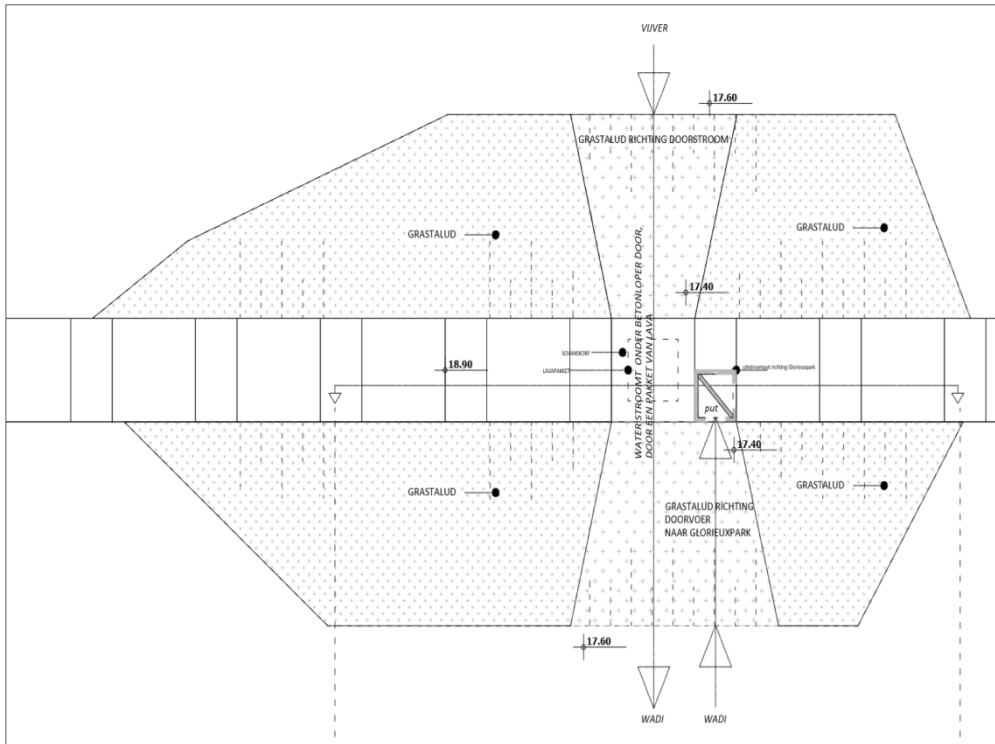


Ad 5) Verbinding waterpartij-wadi-Glorieuxpark

De “verbindingsvoorziening” combineert een aantal functies. Ten eerst passeert het water uit de waterpartij een schanskorf met lavapakket. Dit is noodzakelijk om aan de zuiveringseis van de gemeente Eindhoven te voldoen. Vervolgens stroomt het water vanuit de waterpartij naar de achterliggende wadi (zie detail 5). Afhankelijk van de hoeveelheid wateraanvoer vanuit de waterpartij en actuele mate van infiltratie zal de wadi meer of minder gevuld worden, voordat deze via een buis met een diameter van 400 mm over de interne drempel (peil 17,85 m +NAP)⁵ overstort naar de verbindingsduiker met een diameter van 500 mm, die het water tenslotte ondergronds afvoert naar het Glorieuxpark.

Vanuit de waterpartij wordt tevens een begrensde (vertraagde) afvoer gerealiseerd met een diameter van 40 mm, die rechtstreeks afvoert naar de overstortput. Deze begrensde afvoer bevordert de continue doorstroming van de waterpartij en heeft daarmee een positief effect op de waterkwaliteit. De centrale afvoerput is, net als de centrale instroomput (zie detail 2), van bovenaf goed toegankelijk voor beheer- en onderhoudsdoeleinden.

⁵ Als gevolg van hydraulische weerstand in het ontwerp wordt rekening gehouden met een geringe stuwung van enkele centimeters. Dat betekent, dat zich in de waterpartij een peil van circa 17,90 m +NAP instelt bij een drempelpeil van 17,85 m +NAP. Aanbevolen wordt het definitieve drempelpeil proefondervindelijk in het werk vast te leggen. Dit peil zal nagenoeg zeker variëren tussen 17,85 en 17,90 m +NAP.

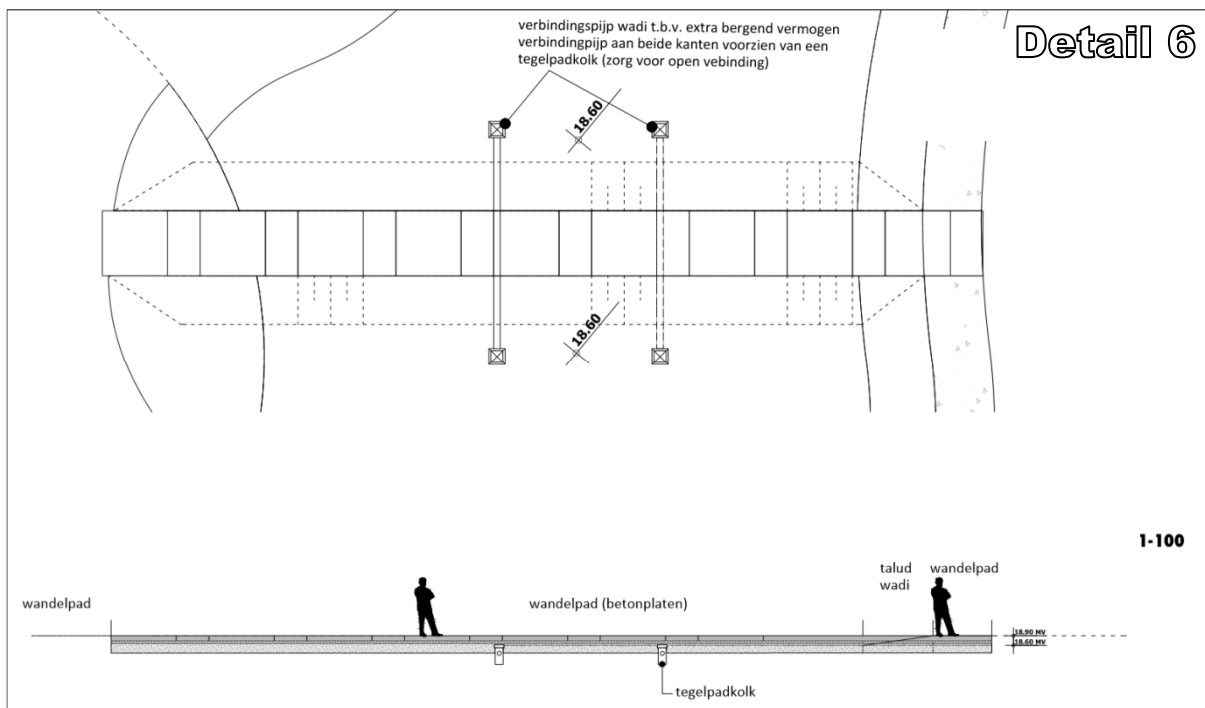


4.2.3 AANVULLENDE BERGING EN HEMELWATERAFVOER

Wanneer de maximale bergings- en infiltratiecapaciteit van de permanent watervoerende vijver en het eerste compartiment van de wadi volledig benut is, kan de wadi in de toekomst aanvullend benut worden. Daartoe wordt nu al een tweetal buizen “de wadi-wadi verbinding” aangelegd (detail 6). In alle gevallen stroomt het overtollige water vanuit de waterpartij (eventueel aangevuld met dat uit de wadi) via een ondergrondse verbindingsduiker naar het Glorieuxpark (detail 7 op de volgende pagina).

Ad 6) Wadi-wadi verbinding (aanvullende berging)

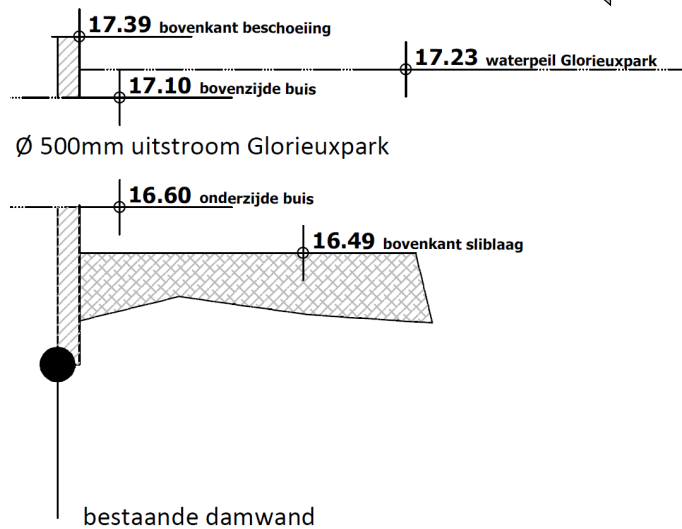
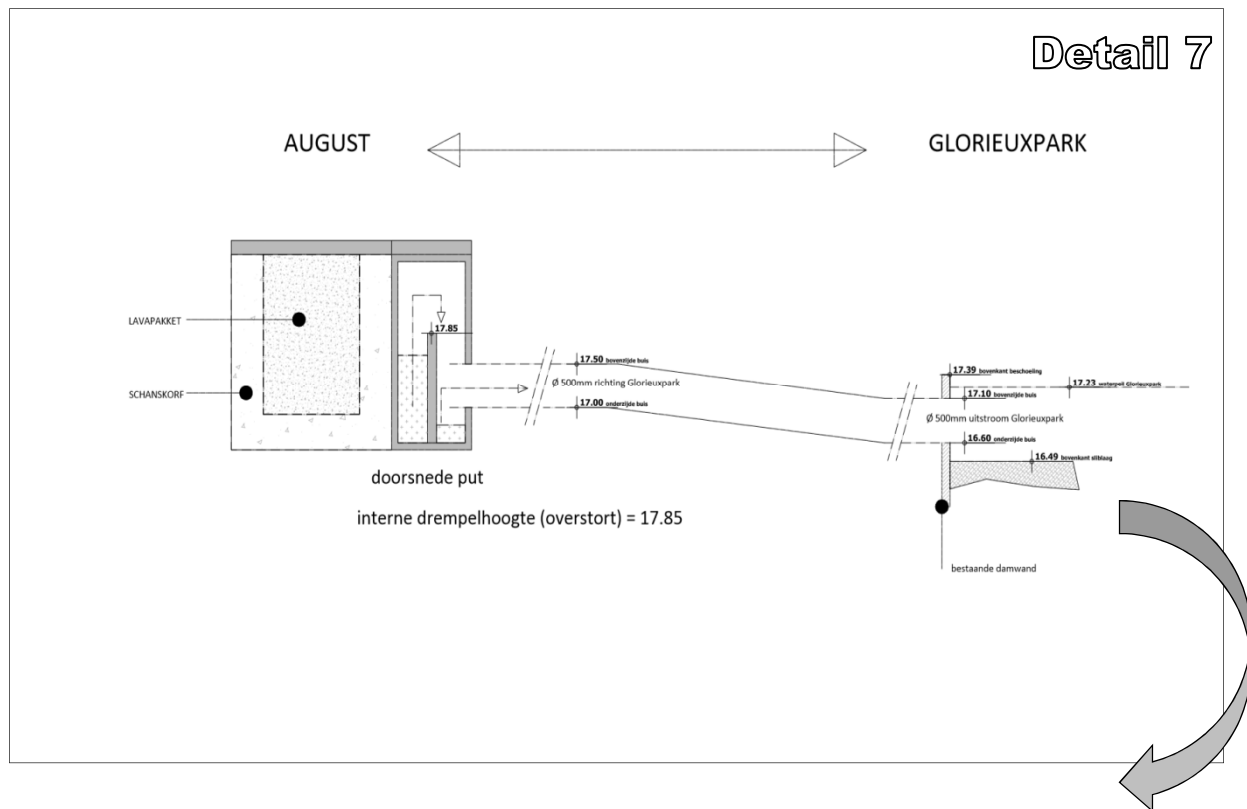
Om de wadi maximaal te kunnen benutten voor aanvullende berging en bodeminfiltratie, ook als in de toekomst meer hemelwater afgekoppeld zou gaan worden, wordt een verbindingsvoorziening gemaakt tussen de twee wadi-compartimenten (zie detail 6). Deze voorziening bestaat uit 2 buizen met een diameter van 250 mm onder het looppad, die elk aan de in- en uitstroomzijde voorzien zijn van een tegelpadkolk. Op deze wijze worden de compartimenten verbonden, kan vrije in- en uitstroom (vollopen en weer leeglopen) plaatsvinden en zijn beide verbindingsbuizen te beheeren en te onderhouden. Zolang het extra wadi gedeelte (“groenvoorziening” in figuur 3) niet gebruikt wordt, kunnen de genoemde buizen afgedopt worden.



Ad 7) Verbindingsduiker (naar het Glorieuxpark)

De verbindingsduiker krijgt een diameter van 500 mm, wordt ondergronds⁶ aangelegd en maakt het mogelijk om overtollig hemelwater uit de waterpartij en de wadi onder alle omstandigheden onder vrij verval af te voeren naar het Glorieuxpark. Deze voorziening (detail 7) wordt aangelegd op verzoek van de gemeente Eindhoven. De uitmonding van duiker bevindt zich op 16,60 m +NAP (onderzijde buis). De bovenkant van de verbindingsduiker bevindt zich dan op 17,10 m +NAP. Dat is beneden het waterpeil in het Glorieuxpark (17,23 m +NAP), maar boven de bodemhoogte (16,49 m +NAP) zoals deze recent door de gemeente Eindhoven is ingemeten. Om schade bij onderhoud te voorkomen, moet de uitmonding van deze verbindingsduiker op het maaiveld gemarkeerd worden.

⁶ Onder meer onder de Geldropseweg.



Alle originele tekeningen, vervaardigd door Architectenbureau Huls uit Oisterwijk, worden gelijktijdig met dit waterhuishoudkundig plan aan de gemeente Eindhoven aangeboden. Zo kunnen de tekeningen in hoge(re) resolutie bekeken worden.

5. Beheer en Onderhoud

In paragraaf 5.1 wordt het beheer van het watersysteem kort beschreven en in paragraaf 5.2 het feitelijke onderhoud zoals dat met de gemeente Eindhoven is besproken.

5.1 Beheer

Na goedkeuring van het waterhuishoudkundig plan, kan het gehele watersysteem door de initiatiefnemers (Stichting Carmelcollege en Bouwbedrijf Hurks) aangelegd worden. De algemene verantwoordelijkheid voor het beheer en de functionaliteit van het systeem ligt eveneens bij deze initiatiefnemers. Dat geldt tevens voor het onderhoud “op eigen terrein”, maar niet voor het onderhoud in de openbare ruimte.

5.2 Onderhoud

Na een akkoord van de gemeente Eindhoven en Waterschap De Dommel op hetgeen is aangelegd gaat de verantwoordelijkheid voor en het onderhoud in de openbare ruimte over van de initiatiefnemers naar de gemeente Eindhoven. De heer J. van Lijsel van de gemeente Eindhoven heeft in het voortraject aangegeven welk onderhoud relevant is en met welke frequentie dit wordt uitgevoerd.

a) Onderhoud IT-riool woonwijk Augustus:	1x per 14 jaar	
b) Onderhoud instroomput (verbinding IT-riool met waterpartij):	elk jaar	
c) Instroompunten (4 stuks) hemelwaterafvoer Augustinianum:	elk jaar	
d) Onderhoud uitstroomput (verbinding waterpartij met ondergrondse duiker):	elk jaar	
e) Onderhoud noodoverlaat (verbinding waterpartij met ondergrondse duiker):	elk jaar	20
f) Lavakoffer (schanskorf met lava):	geen	
g) Waterpartij regulier-onderhoud (drijfvuil verwijderen):	2x per maand	
h) Waterpartij groot-onderhoud (opschonen/uitdiepen):	1x per 15 jaar ⁷	
i) Oeverzone waterpartij (afhankelijk van vegetatieontwikkeling)	nader te bepalen ⁸	
j) Uitmaaïen wadi:	“op het oog” ⁹	
k) Ondergrondse verbindingsduiker naar Glorieuxpark:	1x per 14 jaar	

⁷ Definitieve frequentie is afhankelijk van de wijze waarop de waterpartij zich ontwikkeld.

⁸ Gestreefd wordt naar een natuurlijke uitstraling.

⁹ Op het oog afhankelijk van de lengte van het gras en de begroeiing in de directe omgeving.

6. Conclusies

Dit waterhuishoudkundig plan besluit met een opsomming van de voornaamste conclusies in paragraaf 6.1. Deze paragraaf kan ook als een samenvatting van het plan gelezen worden. Tenslotte wordt in paragraaf 6.2 afgesloten met een tweetal aanbevelingen ten aanzien van het vervolgtraject.

6.1 Conclusies

Dit waterhuishoudkundig plan is tot stand gekomen na zorgvuldig vooroverleg met alle betrokken in de periode november 2016 - juni 2018. Tussentijds heeft eerst de gemeente Eindhoven en daarna Waterschap De Dommel achtereenvolgens ingestemd met het masterplan voor hemelwaterberging en detailuitwerking daarvan middels technische tekeningen. Het plan sluit aan en past binnen de diverse beleidskaders zoals deze door de provincie Noord-Brabant, Waterschap De Dommel en de gemeente Eindhoven zijn vastgelegd.

Dit plan voor de afkoppeling, berging, infiltratie en overloop van hemelwater naar het Glorieuxpark, dat afkomstig is van het recent gebouwde Augustinianum en de nog te bouwen woonwijk Augustus is hydrologisch neutraal uit te voeren. Dit geldt voor zowel de kwantitatieve aspecten als kwalitatieve aspecten. Dit plan maakt de berging van tenminste 990 m³ hemelwater boven de gemiddeld hoogste grondwaterstand mogelijk en voldoet daarmee aan de bergingseis van 950 m³. Verder zijn diverse maatregelen in het plan opgenomen om een goede waterkwaliteit te realiseren en te behouden. Een voldoende diepe waterpartij, zo veel mogelijk doorstroming, goed onderhoud en een lavakoffer voor zuivering dragen hieraan in belangrijke mate bij.

De ontworpen en aan te leggen wadi is "op de groei". Als in de toekomstige situatie meer hemelwater afgekoppeld gaat worden, dan is daarvoor met dit plan al extra berging- en infiltratiecapaciteit beschikbaar gemaakt. Dit maakt het plan ook toekomstbestendig (hydrologisch duurzaam), omdat dezelfde wadi ook extra kan bufferen bij piekbuien (klimaatrobuust).

Tenslotte is rekening gehouden met het in stand houden van het watersysteem door in het waterhuishoudkundig plan de specifieke onderhoudaspecten te benoemen evenals de bijbehorende onderhoudsfrequentie. Na het aanleggen van het watersysteem en akkoord van de gemeente wordt het reguliere en incidentele onderhoud in de openbare ruimte door (of in opdracht van) de gemeente Eindhoven uitgevoerd.

6.2 Tenslotte

Aanbevolen wordt om dit waterhuishoudkundig plan, samen met de ontwerptekeningen, ter finale goedkeuring aan de gemeente Eindhoven en Waterschap De Dommel voor te leggen. Bij het aanleggen van het watersysteem is het raadzaam om de gemeente Eindhoven en Waterschap De Dommel nauw te betrekken, zodat eventuele wijzigingen tijdig (vooraf) overlegd en goedgekeurd kunnen worden.

BIJLAGE A Overzicht toekomstig verhard oppervlak (Augustinianum en nieuwbouwplan Augustus) dat tot afstroming komt naar de bergings- en infiltratievoorziening.

Augustinianum

1. Dak school	4.060,0 m ²
2. Dak fietsenstalling	977,0 m ²
3. Parkeerplaats	1.494,0 m ²
4. Ontsluitingspaden schoolterrein	<u>1.085,0 m² +</u>
Totaal	7.616,0 m²

Nieuwbouwplan Augustus

1. Daken woningen & garages & bergingen	5.583,5 m ²
2. Opritten woningen	1.174,5 m ²
3. Achterpaden	209,0 m ²
4. Straten & trottoirs	<u>5.933,0 m² +</u>
Totaal	12.900,0 m²