

Ontwikkellocatie Vincentius te Udenhout

2019137

Rapportage Watertoets

VOF Udenhout Vincentius

25 augustus 2022

Documentnummer:

2019137 WT

Status:

Definitief

Revisie:

06

Opsteller:

RP + MK

Kwaliteitscontroleur:

RvB

Projectleider:

M. Kosterman

Documenthistorie:

Versie	Versiedatum	Omschrijving
01	05-01-2020	1 ^e concept
02	21-01-2021	2 ^e concept
03	02-02-2021	Versie tbv overleg waterschap/gemeente
04	25-02-2022	Tussenversie t.b.v. overleg 02-03-2022
05	17-05-2022	Aanpassing nav overleg gemeente en waterschap 16-03-2022 + 19-04-2022
06	25-08-2022	Aanpassing beschrijving wadi C / verduidelijking figuur 9

Akertech Adviseurs BV

Vestiging 's-Hertogenbosch

Bruistensingel 120

5232 AC 's-Hertogenbosch

t. 013 522 99 00

Vestiging Duiven

Businesspark IJsseloord 2,

Delta 1E

6825 ML Arnhem

t. 0316 28 00 34

KVK: 578 12 918

BTW: 8527.47.093.B.01

Lid KIVI-NIRIA

www.akertech.nl

info@akertech.nl

INHOUDSOPGAVE

1. Inleiding	2
1.1 Aanleiding en doel	2
1.2 Leeswijzer	2
2. Ontwikkeling	3
2.1 Plangebied	3
2.2 Beschrijving Ontwikkeling	5
3. Gebiedsbeschrijving	6
3.1 Bodem	6
3.2 Grondwater	6
3.3 Afvalwater, hemelwater en oppervlaktewater	8
3.3.1 Terreinriolering	8
3.3.2 Gemeentelijk riool en waterschap	8
4. Beleid en regelgeving	10
4.1 Gemeente Tilburg	10
4.2 Waterschap Dommel	10
4.2.1 Waterbeheerprogramma 2022-2027	10
4.2.2 Keur Waterschap De Dommel 2015	11
4.3 Groene daken	11
4.4 Uitwerking verhard oppervlak	11
5. Waterhuishoudkundige opgave	14
6. Systeembeschrijving - Hemelwater	15
6.1 Algemeen	15
6.2 Bergingsopgave	15
6.2.1 Vasthouden	15
6.2.2 Bergen	16
6.2.3 Waterbalans	18
6.2.4 Vertraagde afvoer/leegloop berging	19
6.3 Systeembeschrijving - Hemelwater	20
6.3.1 Systeem 1	20
6.3.2 Systeem 2	21
6.3.3 Systeem 3	22
6.3.4 Systeem 4	25
6.4 Extreme neerslag	26
7. Systeembeschrijving - Grondwater	27
8. Systeembeschrijving - Afvalwater	28
9. Toetsing	29
9.1 Toetsing beleid en regelgeving Gemeente	29
9.2 Toetsing beleid en regelgeving Waterschap	29
10. Samenvatting	30
Bijlage(n)	

1. INLEIDING

1.1 AANLEIDING EN DOEL

De VOF Udenhout Vincentius is voornemens om op de locatie Vincentius te Udenhout twee appartementencomplexen te realiseren en onderhoud te plegen aan de bestaande panden zodat deze geschikt worden voor bewoning. Aan Akertech Adviseurs BV is gevraagd om een watertoets uit te voeren. Deze rapportage geeft een beschrijving van het resultaat van het doorlopen proces waarbij het doel is geweest dat de waterbelangen evenwichtig worden meegewogen bij de totstandkoming van dit plan. Bij het uitvoeren van de watertoets heeft intensief overleg plaatsgevonden met het Waterschap De Dommel en de gemeente Tilburg.

1.2 LEESWIJZER

In hoofdstuk 2 wordt de geplande ontwikkeling beschreven. In hoofdstuk 3 volgt een beschrijving van de kenmerken van het plangebied. Hoofdstuk 4 beschrijft het van toepassing zijnde beleidskader en de uitgangspunten waarna in hoofdstuk 5 de waterhuishoudkundige opgave wordt beschreven.

In hoofdstuk 6 en 7 wordt beschreven wat het effect van de geplande ontwikkeling op het hemelwater- en grondwatersysteem is, inclusief de benodigde maatregelen. Hoofdstuk 8 beschrijft het afvalwater waarna in hoofdstuk 9 een toetsing volgt. Hoofdstuk 10 is tenslotte een samenvatting van deze rapportage.

Rik Peters / Maarten Kosterman

Akertech Adviseurs BV

Augustus 2022

2. ONTWIKKELING

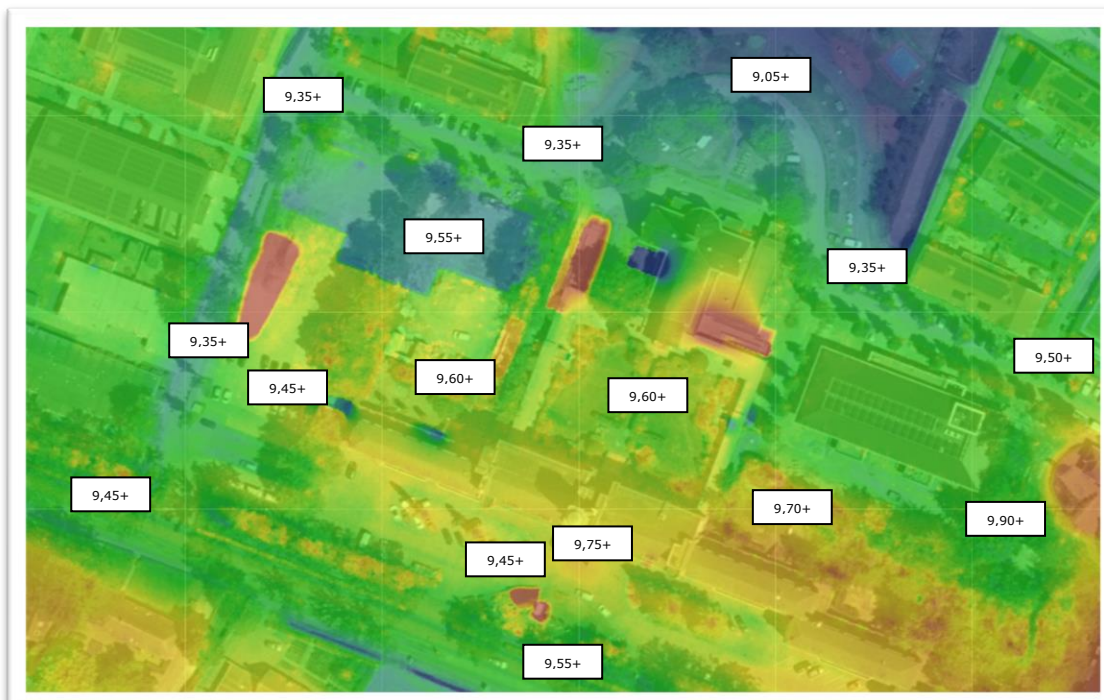
2.1 PLANGEBIED

Ontwikkellocatie Vincentius is gelegen op het terrein aan de Schoorstraat te Udenhout. Het pand is begin 20^e eeuw gebouwd en in de loop van de jaren uitgebreid/aangepast. Het plangebied is ongeveer 1,5 ha groot. In de onderstaande figuur is het plangebied globaal weergegeven.



Figuur 1: Bestaande situatie plangebied

Het maaiveld op het terrein loopt van 9,90m +NAP in het oosten af naar 9,45m +NAP in het westen. In de onderstaande figuur is het maaiveldverloop (conform AHN4) weergegeven waarbij rode kleur hoog betreft, en blauwe kleur laag.



Figuur 2: Bestaande hoogtes plangebied (AHN4)

Op de locatie is een hoogtemeting uitgevoerd, belangrijkste gegevens:

- aansluithoogtes voorzijde gebouw ca. 9,70+
- voorterrein ca. 9,45+ / 9,75+
- maaiveld achterzijde vleugel links: ca. 9,60+
- maaiveld achterzijde vleugel rechts: ca. 9,70+
- vloerpeil hoog: 11,72+
- vloerpeil souterrain vleugel links: 9,05+

In figuur 1 en 2 is de huidige situatie van het plangebied weergegeven met het hoogteverloop.

Het hoogteverloop van de omgeving van het plangebied is in onderstaande figuur weergegeven. De Schoorstraat ligt enigszins lager dan het plangebied en loopt ook richting het westen af naar ca. 9,45m +NAP. Het achterliggende terrein is recent ontwikkeld waarbij de rijbanen op ca. 9,35+ zijn aangelegd en het park op ca. 8,85+. Iets verder uitgezoomd loopt het maaiveld af richting het noordwesten. Richting het natuurlijk overloopgebied ligt het maaiveld ca. 1,50m lager.



Figuur 3: Bestaande hoogtes projectomgeving (AHN4)

2.2 BESCHRIJVING ONTWIKKELING

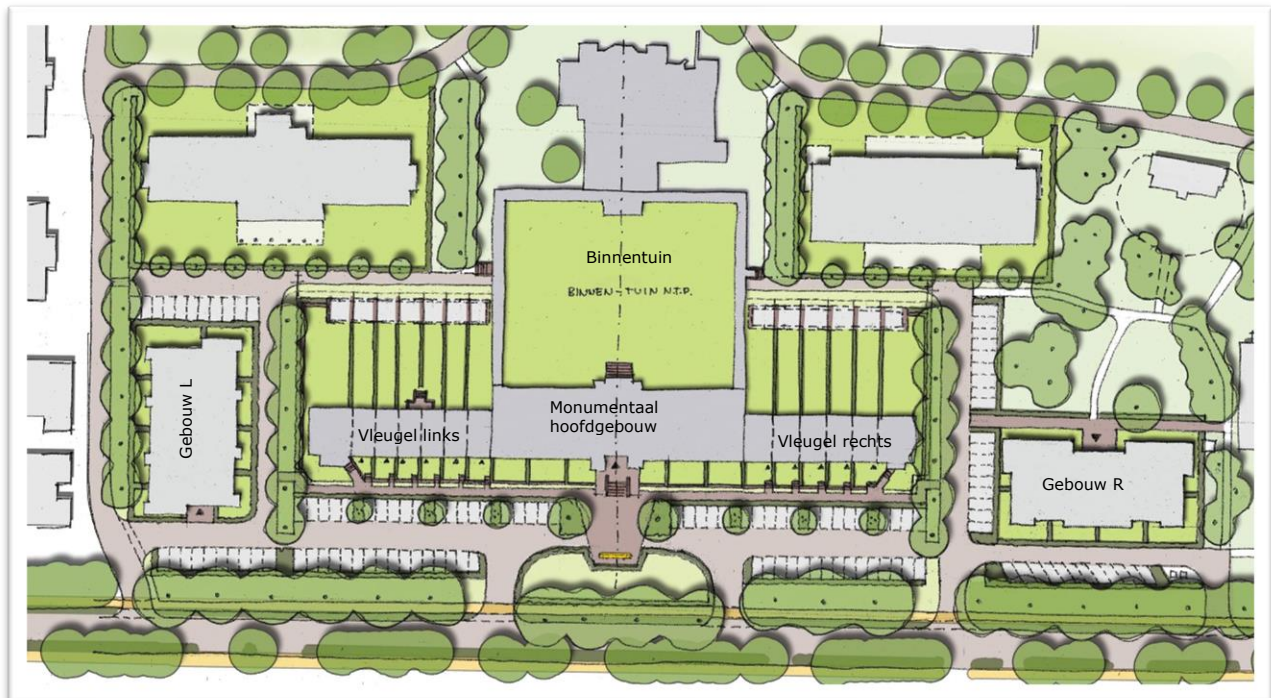
Doordat zorginstelling ASVZ zich naar het achter terrein heeft verplaatst is er ruimte gekomen voor herbestemming van Huize Vincentius. Het bestaande gebouw zal worden herbestemd voor woningbouw waarbij het monumentale middengedeelte met watertoren incl. de aansluitende linkse en rechtse vleugel behouden zullen blijven en geschikt worden gemaakt voor woningbouw. De vleugels rechts van dit pand worden gesloopt.

Aan het bestaande hoofdgebouw wordt onderhoud gepleegd en er worden woonruimtes in gerealiseerd, ook in het souterrain gedeelte. Daarbij wordt er onderhoud gepleegd aan de bestaande verharding van het voorterrein.

Aan het monumentale hoofdgebouw zit een rondgang welke geen eigendom is. Omsloten door deze rondgang bevindt zich een binnentuin. Deze binnentuin is ook geen eigendom, maar daar is een gebruiksrecht voor afgesproken. De VOF mag 50% van die binnentuin eeuwigdurend gebruiken.

Links en rechts van dit hoofdgebouw zullen 2 appartementencomplexen gerealiseerd worden, gebouw R en L. De appartementencomplexen krijgen een eigen toegangsweg en parkeerplaatsen.

In de onderstaande figuur is het ontwerp voor de toekomstige situatie weergegeven.



Figuur 4: Toekomstige situatie plangebied

3. GEBIEDSBESCHRIJVING

3.1 BODEM

Door Lankelma is een verkennend bodemonderzoek uitgevoerd (kenmerk 1902808). De bodem op de locatie bestaat tot de verkende diepte van 4,7 m-mv overwegend uit matig fijn tot zeer fijn, matig siltig zand. De bodemlaag van ca. 1,0 - 2,0 m-mv bestaat uit sterk zandig leem. Met name de bovengrond is humushoudend.

Op basis van de bodemsamenstelling wordt de doorlatendheid als goed tot matig verwacht. De zandige leemlaag kan hierin een storende werking hebben.

Aanvullend zijn door MOS Grondmechanica (kenmerk R2100672-02) enkele boringen/sonderingen uitgevoerd en verspreid over het terrein 3 doorlatendheidsproeven van de bovenste meter onderzocht. Het algemene beeld wat daaruit naar voren komt is dat de bovenste meter uit zand (middelgrof) bestaat, met daaronder zand (fijn), siltig. De gemeten k-waardes fluctueren tussen 0,30 - 2,00 (matig-goed).

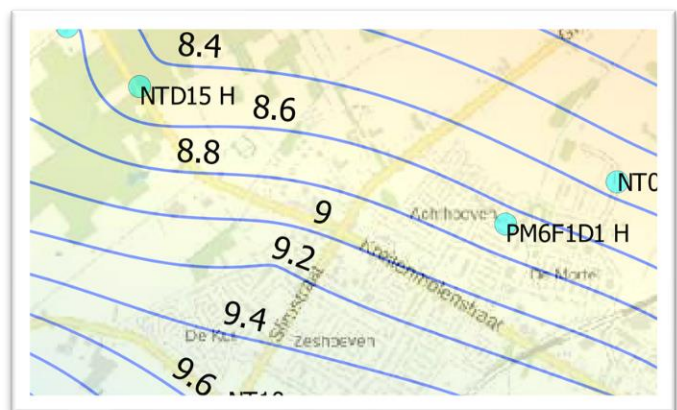
3.2 GRONDWATER

Door Lankelma is een verkennend bodemonderzoek uitgevoerd met kenmerk 1902808. Het grondwater in het ondiepe (freatische) grondwater stroomt regionaal gezien in overwegend noordoostelijke richting. De gemeten grondwaterstand in kwartaal 4 van 2020 bedroeg ca. 2,5 – 2,9m minus maaiveld. Dit betreft echter een momentopname.

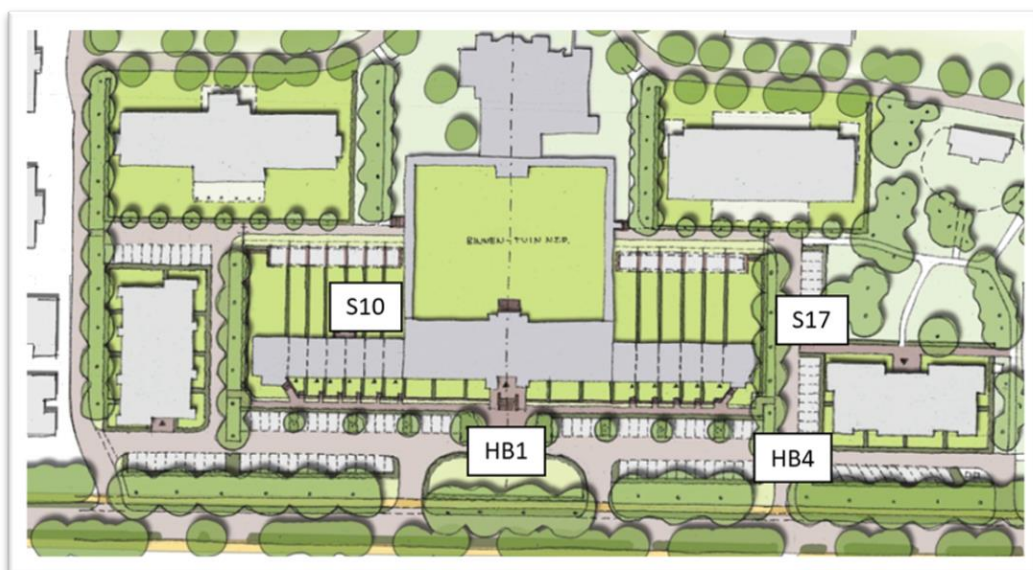
Tijdens het onderzoek van MOS in januari 2022 zijn grondwaterstanden van 1,2 tot 1,8m beneden maaiveld aangetroffen, ook een momentopname.

De gemeente Tilburg beschikt over een grondwatermeetnet, hiervoor zijn peilbuizen geplaatst op de locaties weergegeven in de linker figuur. Van deze locaties zijn gemeten grondwaterstanden beschikbaar vanaf 2017.

Er zijn isohypsen kaarten beschikbaar van de GG, GLG en GHG. Deze zijn opgesteld in maart 2019. In de rechtse figuur zijn de isohypsen van de GHG weergegeven. Volgens de isohypsen ligt de GHG op locatie Vincentius rond de 8,90m +NAP. De GG ligt rond de 8,35m +NAP.



Op het terrein zijn 4 peilbuizen aanwezig die vanaf februari 2022 gemeten worden. In onderstaande figuur zijn de locatie aangegeven.



Figuur 5: Locatie peilbuizen

In onderstaande tabel zijn de gemeten grondwaterstanden weergegeven in meters t.o.v. +NAP. In deze tabel is in de laatste kolom ook de totale neerslag in de tussenliggende periode van twee metingen opgenomen. Hierbij is gebruik gemaakt van de gegevens van het dichtstbijzijnde KNMI-neerslagstation in Tilburg.

Tabel 1: Meting grondwater

Peilbuis:	HB1	S10	HB4	S17	Neerslagsom
Maaiveldhoogte:	9,64	9,68	9,65	9,76	
Datum meting:	Gemeten grondwaterstand m+NAP				mm
11-2-2022 15:00	8,97	8,92	8,84	8,91	63 ^(a)
17-2-2022 11:30	8,79	8,83	8,70	8,69	15
24-2-2022 12:10	9,02	8,98	8,94	8,96	68
1-3-2022 08:45	8,87	8,86	8,80	8,80	4
8-3-2022 10:15	8,75	8,75	8,65	8,67	0
11-3-2022 11:45	8,69	8,71	8,60	8,67	0
17-3-2022 15:30	8,59	8,58	8,49	8,51	1
24-3-2022 15:35	8,53	8,51	8,41	8,44	0
7-4-2022 16:29	8,66	8,67	8,52	8,57	30
21-4-2022 08:15	8,41	8,43	8,31	8,33	14
6-5-2022 14:00	8,13	8,12	8,00	8,03	-

(a) Neerslagsom in voorgaande maand

In bovenstaande tabel is duidelijk te zien dat de grondwaterstand vrij snel reageert op de gevallen neerslag. In de maand voor de meting van 11-02 is er totaal 63mm gevallen. Na de hevige neerslag in de dagen voor 24 februari is de grondwaterstand lokaal gestegen tot ca. 8,95-9,00m +NAP. In de meting na 24-02 is de waarde teruggezaakt naar 8,80-8,85+NAP.

Vanuit de meetgegevens uit de extreem natte periode lijkt een GHG van 8,90m +NAP (isohypsenkaart) een realistische aanname. Ook gezien de hoogteligging van het achterliggende ASVZ-terrein op ca. 8,85-9,00+ lijkt een hogere GHG niet realistisch, maar eerder aan de hoge kant.

3.3 AFVALWATER, HEMELWATER EN OPPERVLAKTEWATER

3.3.1 Terreinriolering

Van de bestaande bebouwing en het bestaande terrein zijn oude riooltekeningen aanwezig. In de loop van de jaren zijn er nog diverse aanpassingen geweest. Er ontbreekt momenteel een totaalrevisie van het gehele plangebied.

Vanuit de beschikbare gegevens kan het volgende afgeleid worden:

- Het afval- en regenwater wordt in/aan het gebouw apart ingezameld.
- Op het parkeerterrein ligt een hemelwatersysteem.
- Aan de voorzijde van het pand is drainage aanwezig en is met vrijverval op de terreinriolering aangesloten.

3.3.2 Gemeentelijk riool en waterschap

Vanuit een KLIC-melding, de gegevens van de gemeente Tilburg, de informatie vanuit Waterschap de Dommel en de watertoetskaart is de benodigde informatie verzameld:

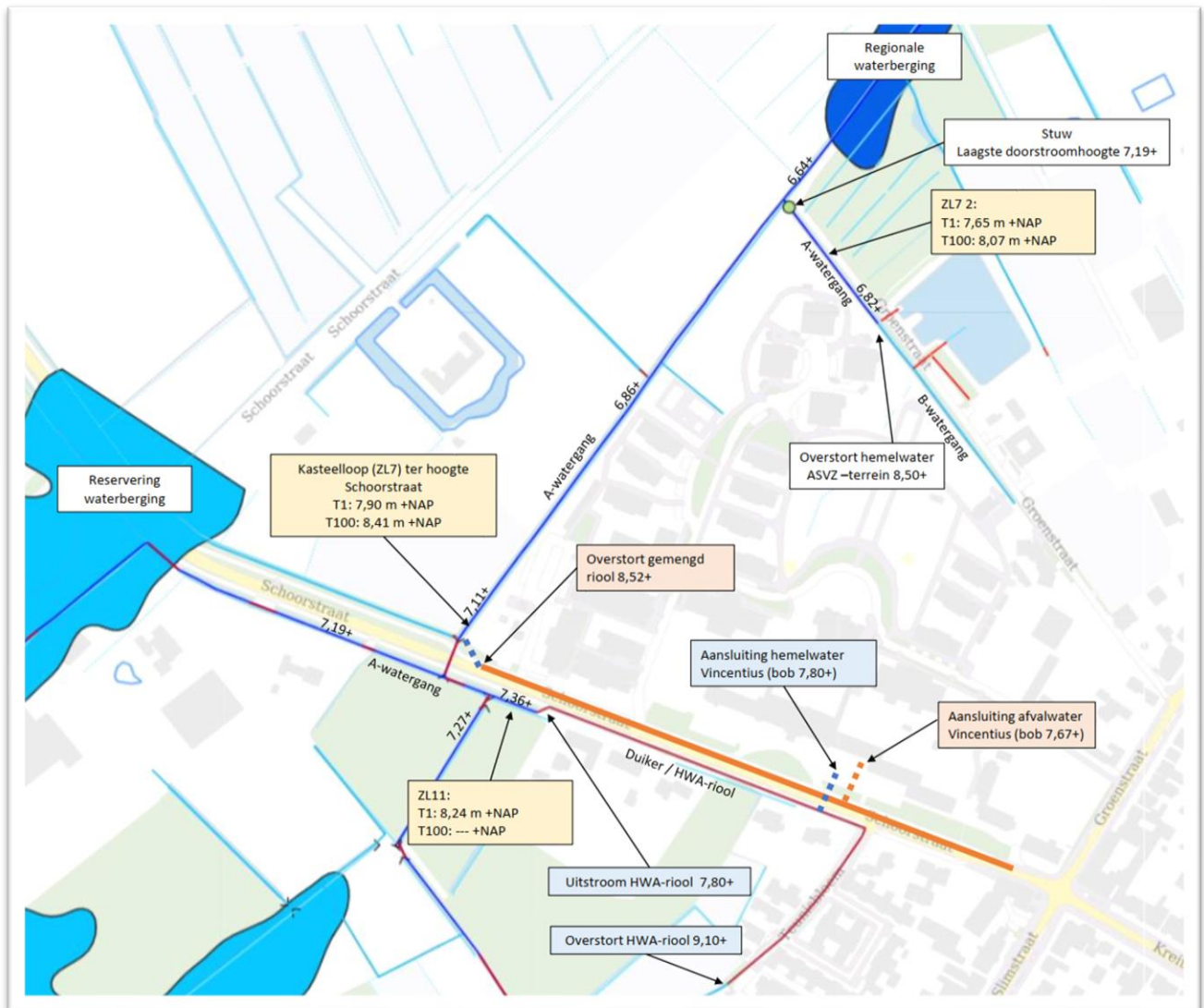
Afvalwater:

- In de Schoorstraat is een gemengd riool aanwezig
- Het afvalwater zit aangesloten op het gemeentelijk riool. Het aansluitpunt bevindt zich op het terrein van Vincentius t.h.v. de rechter vleugel, put X1460. Vanuit deze put loopt een leiding d=500x750mm naar het gemengde riool van de gemeente in de Schoorstraat. De aansluithoogte op het terrein bedraagt 7,67m +NAP.
- Het gemeentelijk riool heeft een gemengde overstort westelijk van het plangebied op 8,52m +NAP.

Hemelwater + oppervlaktewater:

- In de Schoorstraat is een hemelwaterriool aanwezig (recentelijk aangelegd) met een diameter van d=600mm. Deze leiding vervangt de (waterschaps)duiker.
- Het hemelwater (dak en terreinverharding) zit aangesloten op het gemeentelijk riool. Het aansluitpunt bevindt zich op het terrein van Vincentius t.h.v. de rechter vleugel, put X3016. Vanuit deze put loopt een leiding d=500 welke zit aangesloten op het nieuwe hemelwaterriool van de gemeente in de Schoorstraat. De aansluithoogte op het terrein bedraagt 7,80m +NAP.
- Het HWA-riool ligt op 7,80m +NAP en heeft westelijk een vrije uitstroom in de A-watengang. Aan de andere zijde van dit hemelwaterriool zit een overstortmuur op 9,10m +NAP.
- Binnen het plangebied zelf is geen oppervlaktewater aanwezig. In de omgeving zijn A en B-watergangen van Waterschap de Dommel aanwezig.
- De maatgevende T100 bedraagt 8,41m +NAP omdat de waarde bij ZL11 onjuist was.

De beschikbare informatie is in het figuur op de volgende bladzijde weergegeven.



Figuur 6: Bestaande situatie afvalwater, hemelwater en oppervlaktewater.

4. BELEID EN REGELGEVING

4.1 GEMEENTE TILBURG

De waterhuishouding in de toekomstige situatie dient te voldoen aan de ontwerp-eisen die door de gemeente Tilburg worden gehanteerd en komen uit het Programma Water en Riolering (PWR 2020-2023). De ontwerp-eisen zijn alleen van toepassing op het plandeel dat toekomstig openbaar gebied wordt. Vooralsnog zal alleen het voorterrein overgedragen worden aan de gemeente. Hieronder staan de belangrijkste eisen beschreven waar voor dit plan rekening mee gehouden wordt.

Minimale eisen

- Per 1 januari 2020 geldt er een regenwaterbergingseis voor vervanging en toename van verhard oppervlak. De eis is 60 mm per vierkante meter te vervangen en nieuw verhard oppervlak (deze eis geldt niet alleen voor het deel dat openbaar gebied wordt, maar voor het hele terrein).
- Zoveel mogelijk berging en infiltratie realiseren in bovengrondse bergings-/infiltratievoorzieningen. De minimale berging per voorziening in relatie tot het afvoerend verhard oppervlak is 7 mm. Hiermee wordt circa 75% van de jaarlijkse neerslag mee afgevangen/geïnfilteerd. Bij afwijken van de minimale berging dient dit te worden overlegd met de gemeente;
- De beschikbare berging berekenen op basis van de inhoud van de voorziening tot aan het niveau van een eventuele noodoverloop. Om de berging om te kunnen rekenen naar millimeters de berging delen door het afvoerend oppervlak. Het afvoerend oppervlak blijkt uit het op te stellen afwateringsplan.

4.2 WATERSCHAP DOMMEL

4.2.1 Waterbeheerprogramma 2022-2027

Het water- en bodemsysteem is onontbeerlijk voor een gezonde en leefbare ruimtelijke inrichting van Noord-Brabant. Meer dan ooit is het belangrijk om rekening te houden met het concept van de lagenbenadering om een toekomstbestendige leefomgeving te waarborgen. Door klimaatverandering en ruimtelijke druk, staat immers de veerkracht van het water- en bodemsysteem onder druk. De lagenbenadering beschrijft de ruimte in drie lagen. De eerste laag bestaat uit de fysieke ondergrond, het water- en bodemsysteem. De tweede laag bevat netwerken van infrastructuur met onder meer wegen, spoorlijnen en waterwegen. Tot slot de derde laag met de menselijke activiteiten zoals wonen, werken en recreëren en de fysieke neerslag daarvan. Ruimtelijke planning en gebiedsontwikkeling is een proces waarin continu keuzes worden gemaakt. De lagenbenadering helpt in dit keuze- en afwegingsproces en dient als kwaliteitskader voor alle (ruimtelijke) plannen. Elke laag draagt bij aan de ontwikkeling. De lagenbenadering betekent wel dat een onderliggende laag voorwaarden stelt aan andere lagen. Zeker vanuit een perspectief van duurzame ontwikkeling zijn veerkracht en omkeerbaarheid van ingrepen belangrijke gegevenheden.

Met het Waterbeheerprogramma 2022-2027 (WBP5) start Waterschap De Dommel met de 'watertransitie': op weg naar een toekomstbestendige waterhuishouding. Uiterlijk in 2050 is de waterhuishouding in ons hele beheergebied toekomstbestendig. Dit betekent een waterhuishouding die in een goede waterkwaliteit voorziet. En een waterhuishouding die robuust, wendbaar en in balans is met de omgeving. Zowel in het bebouwde als het landelijke gebied en van de beekdalen tot en met de hoge zandruggeten. Het grond- en oppervlaktewatersysteem kan de grotere weersextremen opvangen door maximaal gebruik te maken van de dempende sponswerking van de bodem/ondergrond en de natuurlijke hoogteverschillen voor het vasthouden van water.

We hanteren drie principes die inhoudelijke sturing geven aan de watertransitie:

- Elke druppel vasthouden en infiltreren waar deze valt
- Functies passen zich aan het bodem- en watersysteem aan
- Wat schoon is moet schoon blijven

We moeten ons, nog meer dan voorheen, aanpassen aan de veranderende leefomgeving en op zoek gaan naar nieuwe oplossingen en antwoorden. Juist de voor Midden-Brabant zo karakteristieke verwevenheid van bebouwing, landbouw en natuur is een kans om de wateropgaven slim in te passen. Dit vereist een integrale, gebiedsgerichte aanpak samen met alle partijen. Een gebiedsgerichte aanpak is alleen succesvol als naast de wateropgaven ook de opgaven vanuit natuur, stikstof, economie, landbouwtransitie, energietransitie, biodiversiteit, mobiliteit en woningbouw onderdeel van de aanpak zijn. Niet sectoraal, maar integraal. Alleen dan gaan we oplossingen vinden voor een leefbaar Midden-Brabant met een duurzaam en toekomstbestendig watersysteem dat goed is voor inwoners, bedrijven, landbouw en natuur. De grote uitdaging zit hem vooral in de vraag hoe we dit gaan bereiken. Meer dan voorheen gaan we daarbij:

- van beekdalgericht naar gebiedsgericht; onze aandacht gaat naast het beekdal ook uit naar de flanken, de hoge zandruggen en bebouwd gebied.
- van sectoraal naar integraal; samen met overheden en gebiedspartners maken we keuzes over meerdere opgaven in een gebied.
- van water afvoeren naar elke druppel telt; maximaal water conserveren, minder grondwater gebruiken en slimmer sturen.

4.2.2 Keur Waterschap De Dommel 2015

In de 'Keur Waterschap De Dommel 2015' staan regels (met name geboden en verboden) die het waterschap hanteert bij de bescherming van waterkeringen, watergangen en bijbehorende kunstwerken. Ook zijn er regels voor het onderhoud van sloten, beken en andere waterlopen om de waterafvoer in dit oppervlaktewater te waarborgen. Daarnaast kent de Keur beleidsregels voor het beschermen van bepaalde deelgebieden met elk een eigen beschermingsbeleid. Het gaat hierbij om beschermde gebieden waterhuishouding, beekdalen en attentiegebieden. Met deze beleidsregels wordt aangegeven op welke wijze gebiedsgericht wordt omgegaan met waterbelangen.

Realisatie van nieuw verhard oppervlak en het afkoppelen van verhard oppervlak moet op grond van de keur hydrologisch neutraal worden uitgevoerd en optimaal worden ingepast in het bestaande watersysteem. De aanvrager/initiatiefnemer moet daarom voldoende compenserende maatregelen nemen, zodat het oppervlaktewatersysteem na realisatie van de verharding voldoende robuust blijft. Uitgangspunt hierbij vormt de voorkeursrits "vasthouden-bergen-afvoeren". Vasthouden kan door hergebruik of door het infiltreren van water in de bodem. In geval niet of onvoldoende kan worden geïnfiltreerd is een aanvullende voorziening noodzakelijk die het water tijdelijk bergt.

4.3 GROENE DAKEN

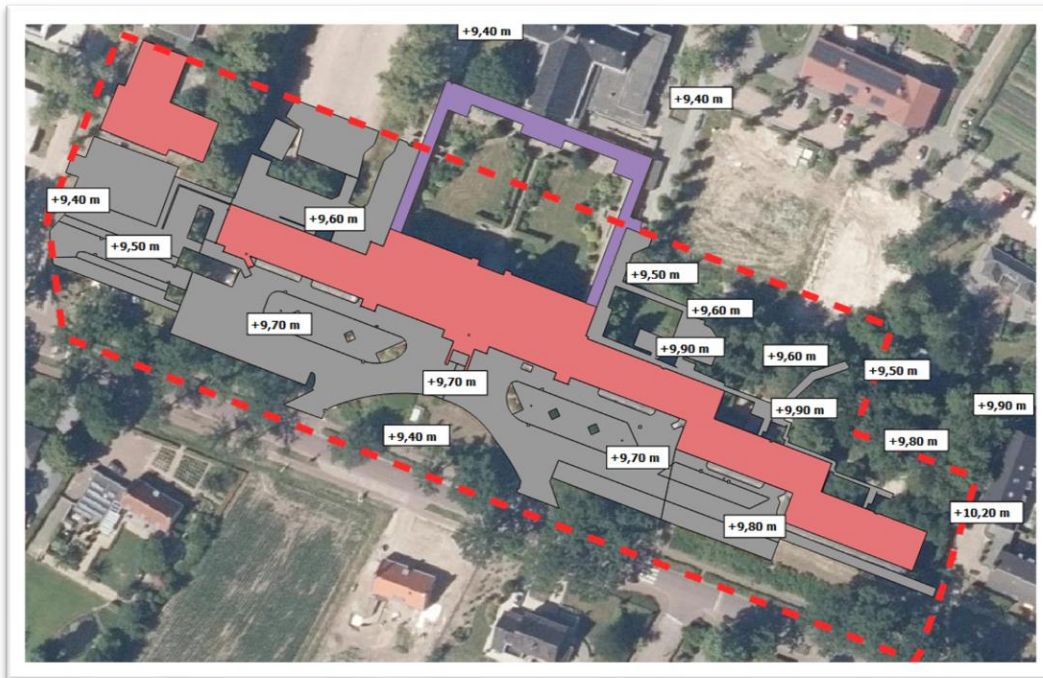
Tijdens het overleg met het Waterschap en de gemeente zijn de laatste ontwikkelingen rondom groene daken besproken. Zowel het Waterschap als de gemeente zijn hier voorstander van. Vanuit het waterschap vervalt de bergingseis als er een groen dak toegepast wordt. Vanuit de gemeente wordt een verdubbelaar vanaf 15mm gehanteerd:

- 15mm berging = 15mm in mindering bergingsopgave
- 25mm berging = 50mm in mindering bergingsopgave

4.4 UITWERKING VERHARD OPPERVLAKE

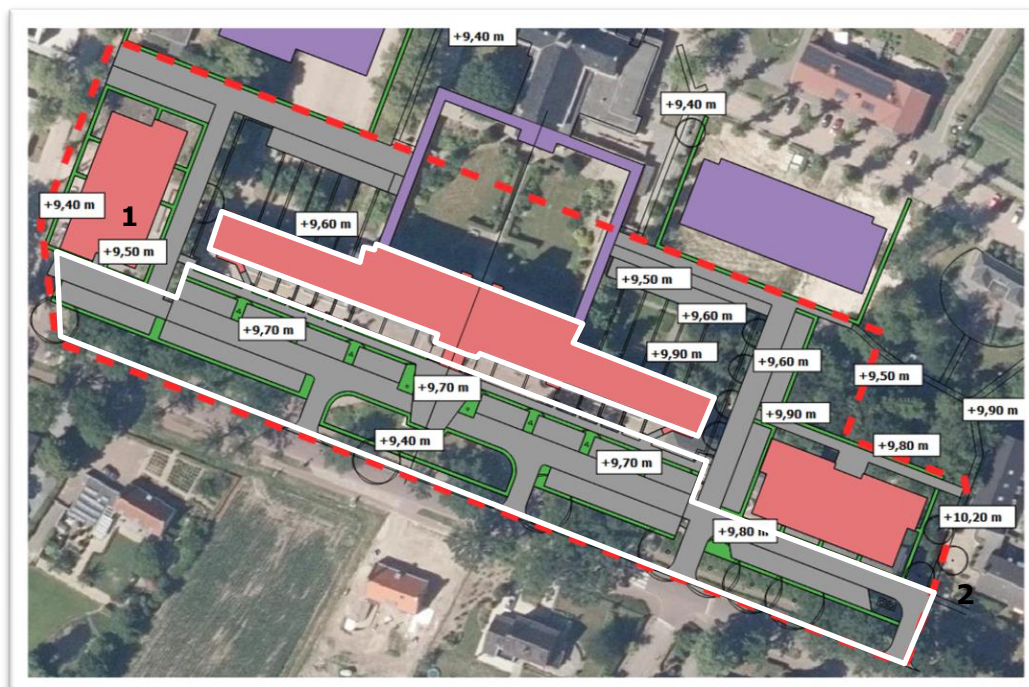
Voor het bepalen van de benodigde berging is een analyse van het verhard oppervlak benodigd. De benodigde berging is bepaald aan de hand van het totaal verhard oppervlak in de toekomstige situatie.

Bij het bepalen van het verhard oppervlak is onderscheid gemaakt in dakoppervlak, terreinverharding en verharding van tuinen. In de onderstaande figuur is het verhard oppervlak van de huidige situatie weergegeven. Het dakoppervlak is rood gearceerd en terreinverharding grijs. In het paars is de rondgang weergegeven, het verhard oppervlak hiervan is niet meegenomen.



Figuur 7: Verhard oppervlak bestaande situatie

In de onderstaande figuur is het verhard oppervlak van de toekomstige situatie weergegeven. De verharding in het paars is geen eigendom en wordt buiten beschouwing gelaten. De wit omrande gedeeltes betreffen bestaand verhard oppervlak waarvoor geen bergingsopgave geldt. Dit betreft de terreinverharding aan de voorkant van het gebouw welke aanwezig blijft en waar nodig anders ingericht/herbestraat wordt. Ook een gedeelte van het bestaande pand blijft gehandhaafd en wordt in pandig gerenoveerd waardoor de bergingseis voor deze gebieden niet van toepassing is.



Figuur 8: Verhard oppervlak toekomstige situatie

In de onderstaande tabel zijn de hoeveelheden van de verharde oppervlaktes opgenomen van de terreinverharding, tuinen en panden. Aan de hand van de hoeveelheid verhard oppervlak is de benodigde berging in kubieke meters conform de bergingseis van 60 mm bepaald.

Voor een detaillistische weergave van het verhard oppervlak en bijbehorende berging wordt verwezen naar de losse tekening in bijlage I "Verhard oppervlak - bergingsopgave".

Gebied	Netto oppervlak (m2)	Percentage verhard (%)	Bergingsopgave (m3)	Toelichting
Hoofdgebouw				
1. Bestaand hoofdgebouw	1750	-	nvt	Geen bergingsopgave.
2. Terreinverharding hoofdgebouw	3220	-	nvt	Geen bergingsopgave.
3. Verlaagde voortuin (links)	175	100%	10	100%, ivm risico verlaagde ligging
4. Verlaagde voortuin (links-midden)	130	100%	7	100%, ivm risico verlaagde ligging
5. Verlaagde voortuin (rechts)	170	100%	10	100%, ivm risico verlaagde ligging
6. Verlaagde voortuin (rechts-midden)	135	100%	8	100%, ivm risico verlaagde ligging
7. Achtertuin (links)	795	50%	23	Inschatting 50%
8. Weg + parkeren achterzijde (links)	415	100%	24	
9. Achtertuin (rechts)	770	50%	23	Inschatting 50%
10. Weg + parkeren achterzijde (rechts)	405	100%	24	
11. Binnentuin, verlaagd	155	100%	9	Geen eigendom, 50% gebruiksrecht
12. Binnentuin, verhoogd	1770	0%	0	Geen eigendom, 50% gebruiksrecht 0% => afstroming laagliggende tuin.
Gebouw L (links)				
13. Dak midden (gebouw L)	385	100%	23	Incl. oppervlak plat dak.
14. Dak links (gebouw L)	160	100%	9	
15. Dak rechts (gebouw L)	160	100%	9	
16. Tuinen (gebouw L)	330	0%	0	'Openbaar' groen, geen verharding
17. Weg + parkeren (gebouw L)	320	100%	19	
18. Toegangsweg (gebouw L)	255	100%	15	
Gebouw R (rechts)				
19. Dak midden (gebouw R)	415	100%	24	Incl. oppervlak plat dak.
20. Dak onder (gebouw R)	165	100%	9	
21. Dak boven (gebouw R)	170	100%	10	
22. Tuinen (gebouw R)	285	0%	0	'Openbaar' groen, geen verharding
23. Weg + parkeren (gebouw R)	670	100%	40	
Totale bergingsopgave			296	m3 berging

5. WATERHUISHOUDKUNDIGE OPGAVE

In onderstaande tabel is een opsomming gegeven van de belangrijkste kenmerken voor deze wateropgave.

Onderwerp	Waarde
Totale bergingsopgave (60mm)	296m ³
Percentage verhard oppervlak particuliere tuinen	50%
Percentage verhard oppervlak verlaagde tuinen	100%
GG	8,35m +NAP
GHG	8,90m +NAP
Doorlatendheid ondergrond	Goed-matig (laag met zandig-leem aanwezig) Gemeten K-waarde 0,30-2,00
Hoogteverloop plangebied	Van 9,90+ oostelijk tot 9,40m +NAP westelijk Aansluiting Schoorstraat ca. 9,50m +NAP Aansluiting terrein ASVZ ca 9,35m +NAP
Maaiveldhoogtes omgeving	9,40+ (zuid) naar 8,00+ (noordelijk)
Bodem opbouw	Maaiveld tot ca. 1,0m -mv: zand (middelgrof) 1,0 tot 2,0 m-mv: sterk zandig leem 2,0m en dieper: zand matig fijn tot zeer fijn, matig siltig
Aansluitpunt vuilwater	Put X1460 met bob 7,67+
Aansluitpunt hemelwater	Put X3016 met bob 7,80+
Maatgevende waterstand T100	8,41m +NAP

6. SYSTEEMBESCHRIJVING - HEMELWATER

6.1 ALGEMEEN

In dit hoofdstuk wordt het nieuwe hemelwatersysteem in verschillende paragrafen beschreven. In paragraaf 6.2 wordt aangegeven hoe invulling gegeven wordt aan de bergingsopgave incl. beschrijving van de lediging/leegloop.

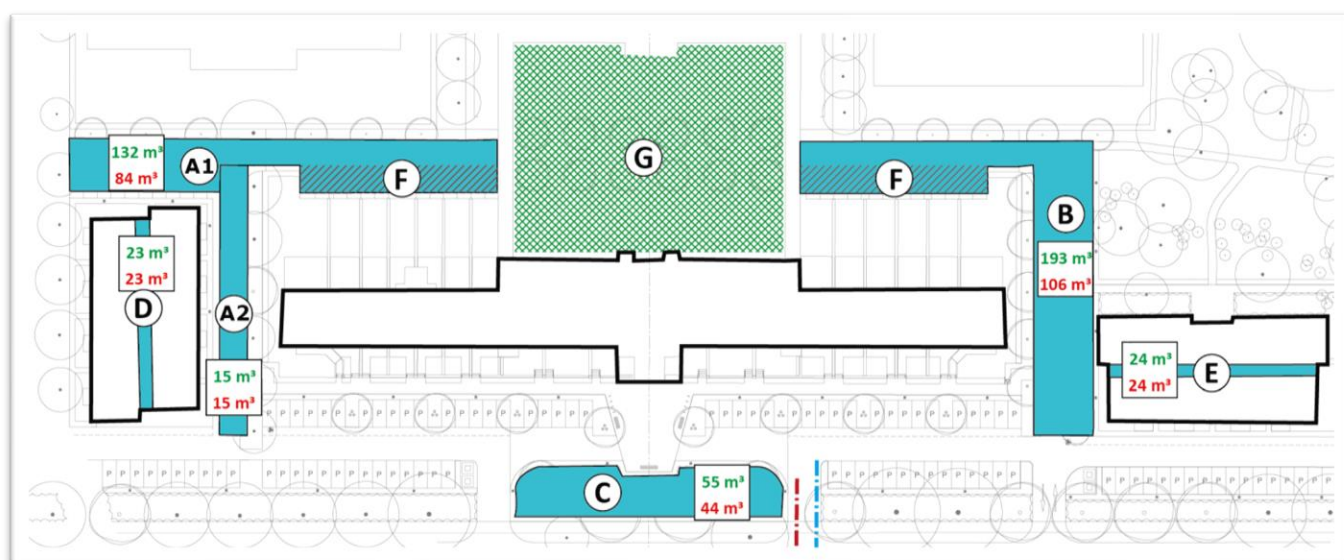
In paragraaf 6.3 worden de verschillende HWA-systemen beschreven vanaf de neerslag tot het oppervlaktewater. Ten slotte wordt in paragraaf 6.4 een doorkijk gemaakt naar de situatie bij zeer extreme neerslag.

6.2 BERGINGSOPGAVE

Bij het invullen van de bergingsopgave zijn de volgende stappen doorlopen:

1. hemelwater wordt waar mogelijk vastgehouden op de plaats waar het valt;
2. hemelwater wordt verzameld in een berging (voorkeur bovengronds);
3. hemelwater wordt vertraagd afgevoerd uit de berging (infiltratie/afvoerconstructie).

In onderstaande figuur zijn de bergingslocaties weergegeven (zie ook bijlage II).



Figuur 9: Overzicht bergingslocaties

6.2.1 Vasthouden

Allereerst is gekeken naar locaties waar het mogelijk is hemelwater vast te houden op de plaats waar het valt. Hierbij zijn 4 mogelijke locaties naar voren gekomen:

1. Dak gebouw R en L (D+E)
2. Rijbaan en p-plaatsen in eigendom VVE (A+B)
3. Plat dak carports grondgebonden woningen (F)
4. Binnentuin (G)

1. DAK APPARTEMENTENCOMPLEX

Gebouw L (westelijk gelegen) heeft in het midden een plat dak van 35 meter lang en 1,7 meter breed. Het oppervlak van het platte dak bedraagt ca. 60 m². Via het hellende dak aan beide zijdes van het platte dak, stroomt ongeveer de helft van het hemelwater richting het platte dak. Het deel van het dak dat afstroomt richting het platte dak en het platte dak zelf heeft een oppervlak van circa 385 m². Om voor dit deel 60 mm

te bergen is ca. 23 m³ berging benodigd (minimale bergingsdiepte van 0,38m). Deze bergingslocatie wordt aangeduid als locatie D.

Gebouw R (oostelijk gelegen) heeft in het midden een plat dak van 37 meter lang en 1,7 meter breed. Het oppervlak van het platte dak bedraagt ca. 65 m². Via het hellende dak aan beide zijdes van het platte dak, stroomt ongeveer de helft van het hemelwater richting het platte dak. Het deel van het dak dat afstroomt richting het platte dak en het platte dak zelf heeft een oppervlak van circa 415 m². Om voor dit deel 60 mm te bergen is ca. 24 m³ berging benodigd (minimale bergingsdiepte van 0,38m). Deze bergingslocatie wordt aangeduid als locatie E.

2. RIJBAAN EN P-PLAATSEN IN EIGENDOM VVE

Het hemelwater wat op de nieuwe verharding (rijbanen en p-plaatsen) valt kan ter plaatse onder de verharding vastgehouden worden. Hiervoor zijn 2 systemen bekeken:

1. 'Open' berging boven de GHG
2. 'Dichte' berging (gedeeltelijk) onder GHG

De tweede optie is minder robuust en brengt extra beheer & onderhoudskosten met zich mee. Omdat optie 1 voldoende berging heeft, is optie 2 vervallen.

Deze berging wordt in 6.2.2 verder uitgewerkt.

3. PLAT DAK CARPORTS GRONDGEBONDEN WONINGEN

De platte daken kunnen mogelijk als groene daken ingericht worden. Omdat op dit moment onduidelijk is of hier überhaupt carports zullen komen is hier in dit plan voorlopig nog geen rekening mee gehouden.

4. BINNENTUIN

De binnentuin is apart bekeken omdat door de bouwkundige rondgang de binnentuin geïsoleerd is van het overige gebied. Daarnaast is de ontwikkelaar geen eigenaar van dit gebied, maar heeft 50% gebruiksrecht. De inrichting van de binnentuin zal 'parkachtig' ingericht worden met groen en paden. Het regenwater wat op de paden valt zal afstromen naar het naastliggend groen en daar wegzakken in de bodem, hetzelfde als in de huidige situatie. Hiervoor is dus geen losse berging noodzakelijk. In 6.3.4 wordt het systeem van de binnentuin verder beschreven.

6.2.2 Bergen

Na het vasthouden op locatie is gekeken naar potentiële bergingslocaties waar hemelwater geborgen kan worden. Hierbij zijn 3 mogelijke locaties naar voren gekomen:

1. Wadi op het voterrein (C)
2. Wadi achter gebouw R (-)
3. Fundering onder rijbaan en p-plaatsen in eigendom VVE (A+B)

1. WADI OP HET VOOTERREIN

Langs de Schoorstraat is ter hoogte van de hoofdingang een groenstrook aanwezig welke ontgraven kan worden als wadi. Ter plaatse van de aanwezige bomen (kroonprojectie) mag niet ontgraven worden in verband met het beschadigen van wortels. De laanstructuur is op dit moment t.p.v. deze groenstrook onderbroken, waarmee de mogelijkheid ontstaat om het groenvak te ontgraven *). Uitgaande van een ondiepe wadi van gemiddeld 15 cm berging, kan er 55 m³ geborgen worden (365m² x 0,15m). Deze locatie wordt verder aangeduid als locatie C.

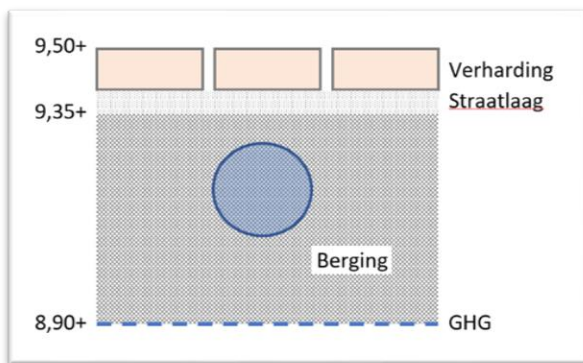
*) Om toekomstig herstel van de laanstructuur en het bijplanten van bomen mogelijk te maken, wordt een ondiepe wadi voorzien. Omdat de wadi wordt aangelegd voordat de bomen worden geplant, gelden hier geen beperkingen aan het uitgraven. Met de keuze van de boomsoorten zal rekening gehouden worden met de aanwezige wadi.

2. WADI ACHTER GEBOUW R

Op deze locatie zijn veel bomen aanwezig welke onderdeel zijn van het foerageergebied van vleermuizen waardoor deze niet zomaar gekapt mogen worden. Bij het handhaven van de bomen kan er i.v.m. de aanwezige wortels onvoldoende berging gerealiseerd worden. Deze locatie vervalt om deze reden.

3. FUNDERING ONDER RIJBAAN EN P-PLAATSEN IN EIGENDOM VVE

Zoals in 6.2.1. benoemd zal er waterberging onder de rijbaan en parkeren aangelegd worden. Bij het benutten van de maximale hoogte (45cm) is er meer capaciteit aanwezig dan wat alleen voor de verharding zelf nodig is. Hierdoor ontstaat er ruimte om regenwater elders uit het plangebied hier te bergen.



Figuur 10: Principe opbouw berging rijbaan/parkeren

De waterbergende fundering wordt fysiek in twee gebieden opgesplitst omdat deze niet met elkaar gekoppeld kunnen worden door de aanwezigheid van het hoofdgebouw c.q. ommuurde binnentuin. Bergingslocatie A betreft de rijbaan en parkeerplaatsen aan de westelijke kant, en bergingslocatie B betreft de rijbaan en parkeerplaatsen aan de oostelijke kant.

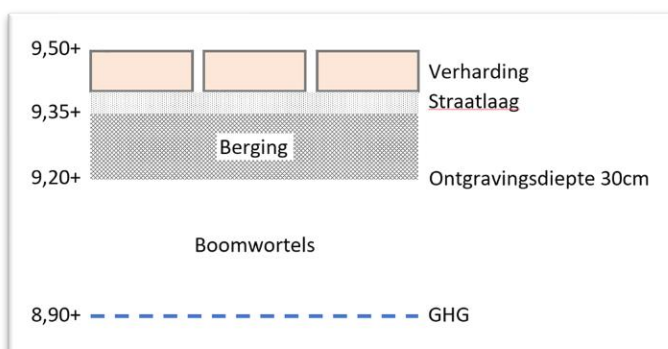
Bergingslocatie A is opgedeeld in twee delen, A1 en A2, waarbij A2 de toegangsweg betreft en A1 de rest. Langs de toegangsweg bij gebouw L staan bomen welke gehandhaafd blijven. Vanuit de uitgevoerde boom effectanalyse (BEA) is aangegeven dat rondom de bomen beperkt gegraven mag worden. Voor deel A2 zijn verschillende opties bekeken. Vanuit het streven om zoveel mogelijk regenwater daar te houden waar het valt is de volgende voorkeursvolgorde naar voren is gekomen:

Optie 1: berging aanbrengen tot 30cm onder maaiveld (i.c.m. water passerende/doorlatende verharding)

Optie 2: bergingsstrook westelijke zijde rijbaan aanbrengen buiten kroonprojectie

Optie 3: is regenwater afvoeren naar omliggende berging en geen berging onder de weg toepassen

Technisch geniet een funderingslaag over de volle breedte de voorkeur omdat zo ongelijkmatige zettingen worden voorkomen en bij het toepassen van water passerende bestrating benut je zo de volledige capaciteit. Op dit moment is het inrichtingsplan nog niet definitief zodat in een latere fase de definitieve keuze gemaakt zal worden in de volgorde zoals hierboven aangegeven. Voorlopig uitgangspunt is optie 1.



Figuur 11: Principe opbouw berging toegangsweg A2

Samenvattend is de volgende bergingscapaciteit beschikbaar:

Bergingslocatie A1:

- Oppervlakte 735m²
- Holle ruimte 40%
- Dikte funderingspakket 45cm
- Maximaal beschikbare berging: 132m³

Bergingslocatie A2:

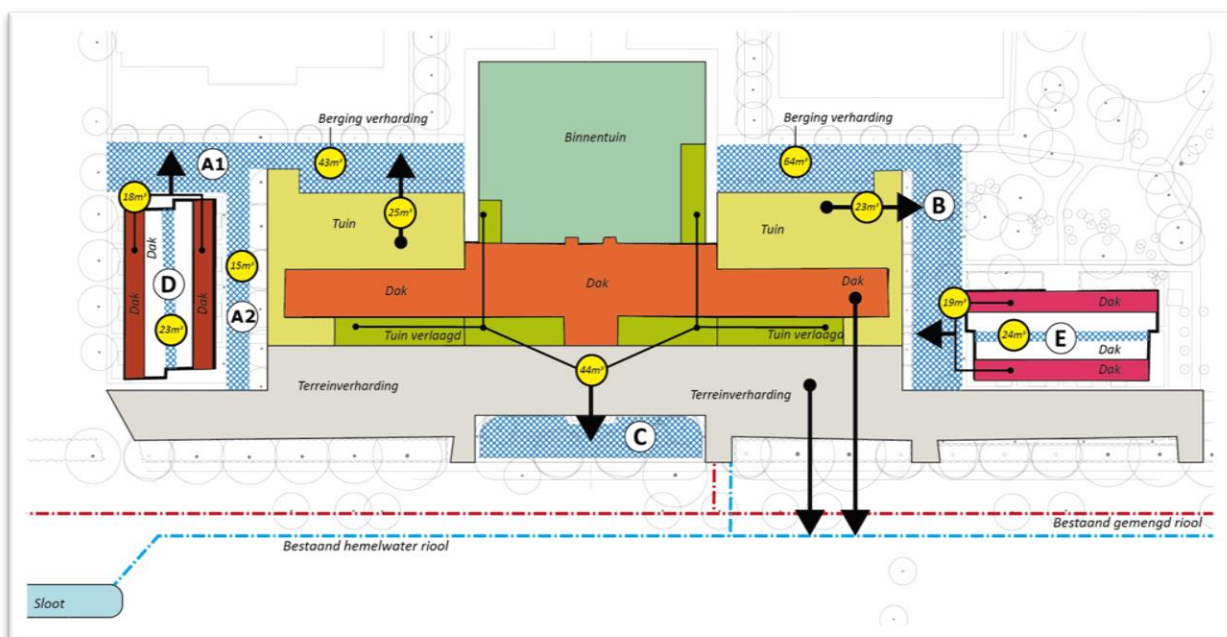
- Oppervlakte 255m²
- Holle ruimte 40%
- Dikte funderingspakket 15cm (over volledige wegbreedte).
- Maximaal beschikbare berging: 15m³

Bergingslocatie B:

- Oppervlakte 1075m²
- Holle ruimte 40%
- Dikte funderingspakket 45cm
- Maximaal beschikbare berging: 193m³

6.2.3 Waterbalans

In onderstaande figuur en tabel is aangegeven welke bergingsopgave naar welke berging wordt toegekend. Zie ook bijlage III.



Figuur 12: Overzicht verdeling bergingsopgave

Bergingslocatie A-1		84 m3
7. Achtertuin (links)	23	
8. Weg + parkeren achterzijde (links)	24	
14. Dak links (gebouw L)	9	
15. Dak rechts (gebouw L)	9	
16. Tuinen (gebouw L)	0	
17. Weg + parkeren (gebouw L)	19	

Bergingslocatie A-2		15 m3
18. Toegangsweg (gebouw L)	15	

Bergingslocatie C		44 m3
3. Verlaagde voortuin (links)	10	
4. Verlaagde voortuin (links-midden)	7	
5. Verlaagde voortuin (rechts)	10	
6. Verlaagde voortuin (rechts-midden)	8	
11. Binnentuin, verlaagd	9	

Bergingslocatie B		106 m3
9. Achtertuin (rechts)	23	
10. Weg + parkeren achterzijde (rechts)	24	
20. Dak onder (gebouw R)	9	
21. Dak boven (gebouw R)	10	
22. Tuinen (gebouw R)	0	
23. Weg + parkeren (gebouw R)	40	

Bergingslocatie D		23 m3
13. Dak midden (gebouw L)	23	

Bergingslocatie E		24 m3
19. Dak midden (gebouw R)	24	

Dit resulteert in onderstaande waterbalans:

	Beschikbaar (m3)	Benodigd (m3)
Bergingslocatie A-1	132	84
Bergingslocatie A-2	15	15
Bergingslocatie B	193	106
Bergingslocatie C	55	44
Bergingslocatie D	23	23
Bergingslocatie E	24	24

Hieruit blijkt dat de benodigde berging binnen het plan gerealiseerd kan worden. Binnen bergingslocaties A1, B en C is nog overcapaciteit aanwezig. Bij de verdere planuitwerking (ontwerp & engineering) zal dit verder geoptimaliseerd worden waarbij minimaal de benodigde aantal m3 geborgen zullen worden. Denk hierbij aan het toepassen van een dunnere funderingslaag, meer/minder percentage holle ruimte afhankelijk gekozen funderingsmateriaal, minder beschikbaar funderingsoppervlak a.g.v. bomen, ondergrondse voorzieningen etc.

6.2.4 Vertraagde afvoer/leegloop berging

De exacte k-waardes ter plaatse van de bergingslocaties zijn nog niet bekend. Op basis van de beschikbare grondboringen en onderzoek kan de doorlatendheid als 'goed tot matig' bestempeld worden. Er is wel echter een dikke zandige leemlaag aanwezig wat de infiltratie kan beperken. Om leegloop van de voorziening te

garanderen zal mogelijk de infiltratie verbeterd moeten worden (bijv. grindpalen, diepspitten) of moet er een landbouwkundige afvoer aangelegd worden. Omdat het gebied archeologische waarden bevat die niet verstoord mogen worden is gekozen een landbouwkundige afvoer aan te leggen.

Vanuit de eisen van het waterschap dient een landbouwkundige afvoer een diameter van 4cm te hebben of gelijkwaardig. Dit betreft een praktische vertaling van 2 l/s/ha.

Vanuit de berging onder de wegen (A en B) zal een aansluiting $d=4\text{cm}$ gemaakt worden op de terreinriolering naar de voorzijde van het terrein. De bergingen op het dak (D+E) worden ook voorzien van een kleine afvoer zodat deze langzaam leeglopen in de waterbergende fundering.

Vanuit de wadi zal een aansluiting met $d=4\text{cm}$ gemaakt worden welke op de terreinriolering wordt aangesloten.

6.3 SYSTEEMBESCHRIJVING - HEMELWATER

Het hemelwatersysteem kan onderverdeeld worden in de volgende deelsystemen:

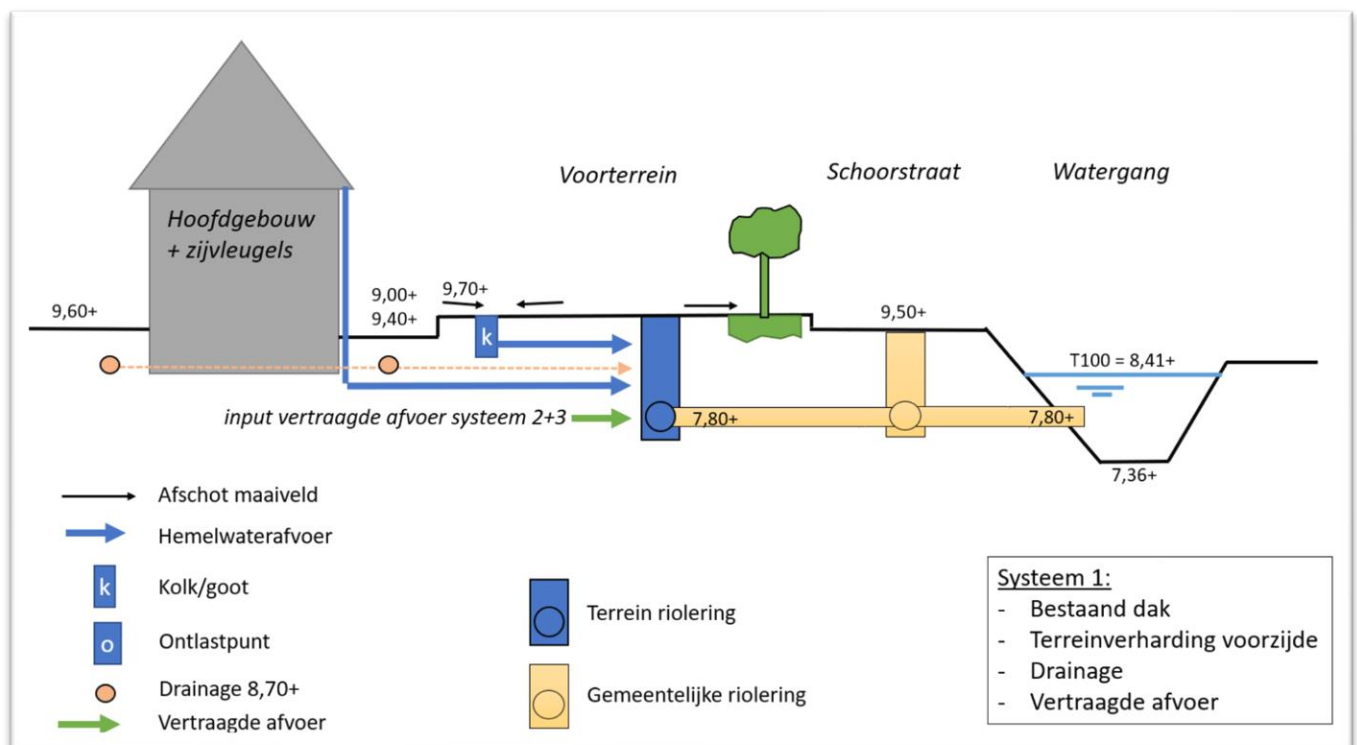
- systeem 1: Bestaand dakoppervlak en bestaande terreinverharding
- systeem 2: Dak appartementen, achtertuinen en wegen en parkeerplaatsen
- systeem 3: Verlaagde tuinen
- systeem 4: Binnentuin

Hieronder volgt een beschrijving van het functioneren van elk systeem.

6.3.1 Systeem 1

Dit systeem bestaat uit de volgende onderdelen:

- bestaand dakoppervlak
- bestaande terreinverharding
- input drainage (zie onderbouwing in hoofdstuk 7)
- input landbouwkundige afvoer bergingsvelden uit systeem 2 en 3



Figuur 13: Systeemschets 1

Normaal functioneren:

In het voorterrein komt een HWA-verzamelleiding waar de terreinverharding op afwatert. Ook het dakwater van het hoofdgebouw wordt op de verzamelleiding aangesloten. Daarnaast zit de afvoer (vrijval) van de drainageleiding (zie hfst. 7) ook op dit systeem.

Vanuit de bergingsvoorzieningen vindt vertraagde afvoer plaats. Dit regenwater zal via de verzameling naar het gemeentelijk aansluitpunt getransporteerd worden.

Dit aansluitpunt is put X3016. Vanuit deze put loopt een leiding d=500 op 7,80m +NAP naar het gemeentelijke HWA-riool welke vlak op 7,80+ ligt en afvoert naar de westelijk gelegen sloot. Deze A-watergang heeft een bodem van 7,36+. Bij een normale situatie zal dus een vrije uitloop mogelijk zijn.

Doorkijk extremere neerslag

Bij een theoretische T=100 situatie heeft de watergang een waterstand van 8,41+. Dit is nog onder de afvoerende hoogtes van het terrein en de berging.

Mocht de regenintensiteit groter zijn dan de afvoercapaciteit en/of de waterstand toch hoger zijn zodat de afvoer beperkt wordt zal er water op straat komen te staan. Wateroverlast/schade wordt in deze situatie voorkomen door:

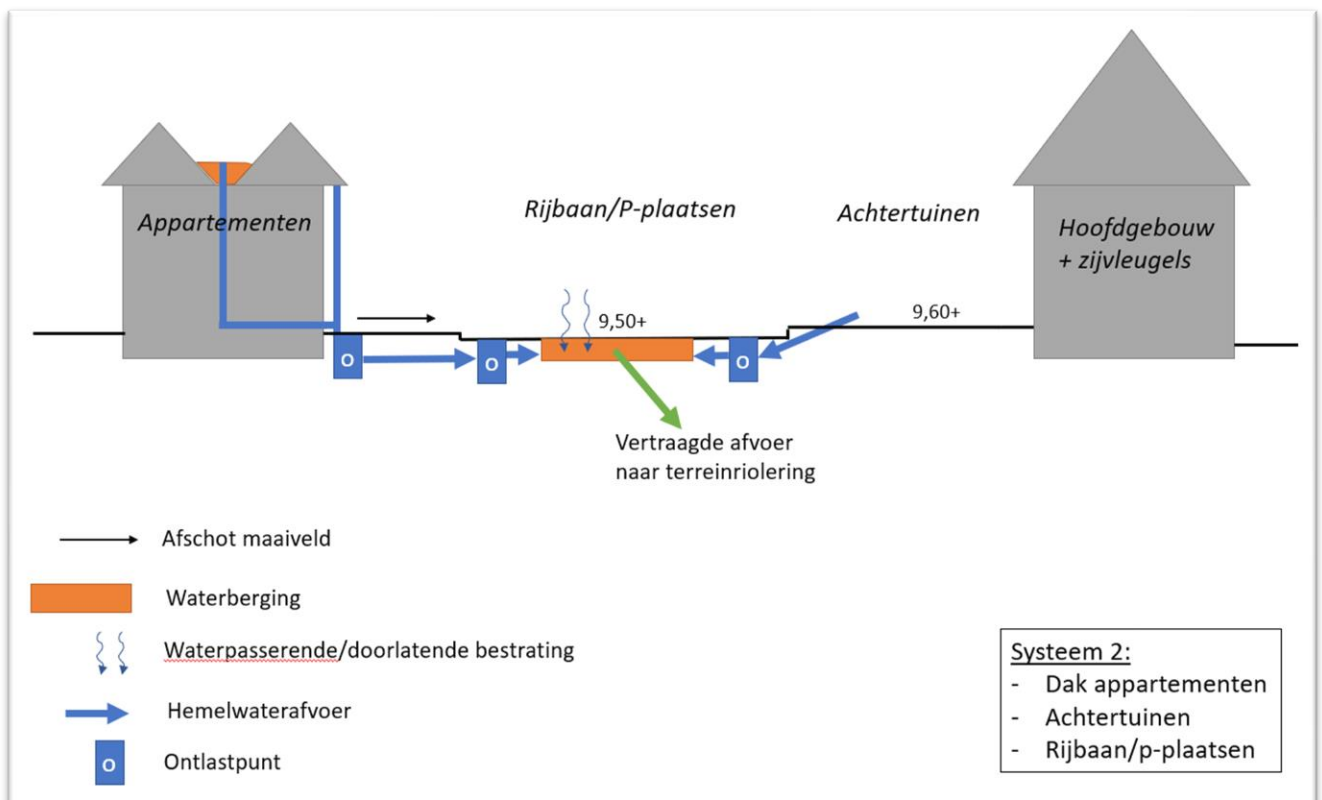
- terreinhoogtes liggen lager dan de dorpelhoogtes (rijbaan, parkeren, voetpad)
- afschot is van de gebouwen af met bouwkundige dorrels/voorzieningen

Water kan dan tijdelijk op straat komen te staan tot de afvoer weer beschikbaar is. Als er veel water op straat komt te staan zal dit door de hoogteligging van het plan eerder naar zijn lagere omgeving stromen dan dat het de gebouwen binnen kan stromen.

6.3.2 Systeem 2

Dit systeem bestaat uit de volgende onderdelen:

- Dak appartementen
- Achtertuinen
- Rijbaan en parkeerplaatsen



Figuur 14: Systeemschets 2

Normaal functioneren:

De middengedeeltes van het dak worden op het dak zelf geborgen. Van hieruit vindt vertraagde afvoer plaats naar berging in de weg. De zijkanalen van het dak voeren rechtstreeks af naar de naastgelegen bergende fundering A1 of B. In de wegfundering wordt een constructie gemaakt om het regenwater snel in de fundering te verspreiden, bijv. door een ontvangstput met een IT/drainageleiding. Deze ontvangstput kan meteen als ontlastpunt fungeren.

Het hemelwater wat op de rijbaan en parkeervakken valt wordt in de onderliggende fundering geborgen. Dit kan door waterpasserende/doorlatende verharding toe te passen of verzamelen met kolken en dan in het funderingspakket brengen. Ook de afwatering uit de achtertuinen zal ook in de achterliggende waterbergende fundering gebracht worden.

Zoals in 6.2.4 beschreven zullen de waterbergende funderingen voorzien worden van een landbouwkundige afvoer. Deze afvoer zal aangesloten worden op de terreinriolering zoals beschreven in 6.3.1.

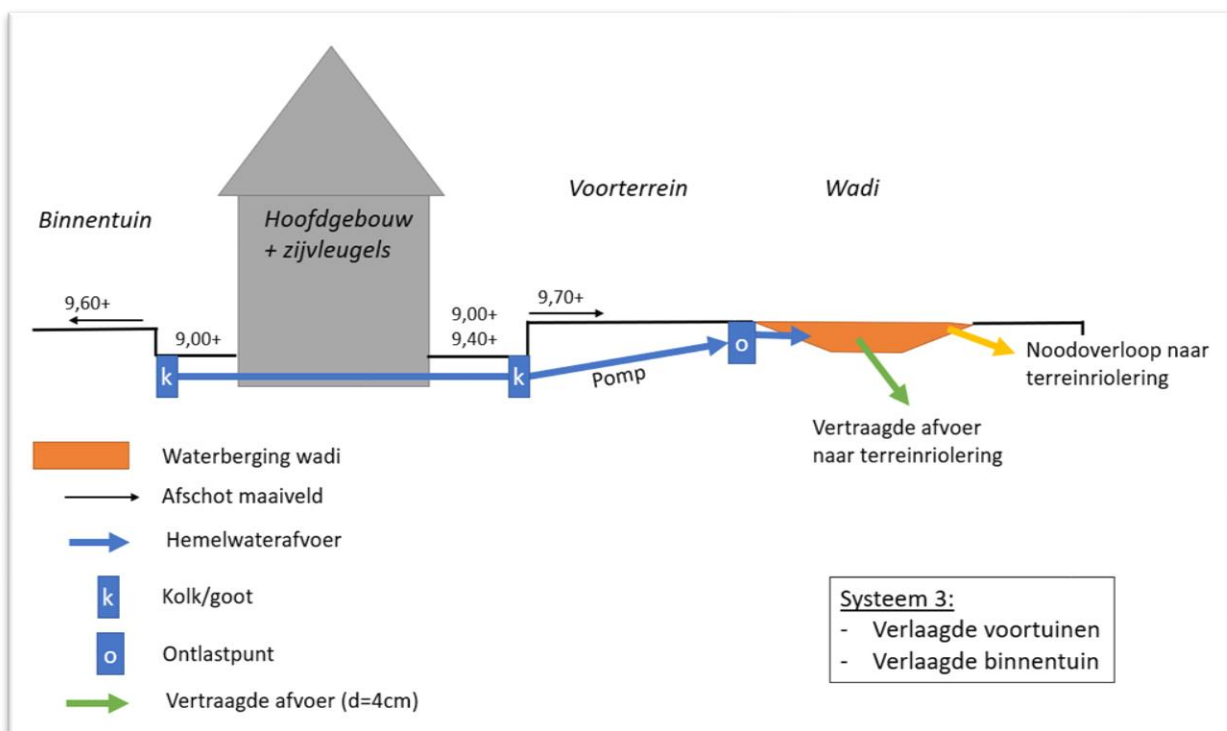
Doorkijk extremere neerslag

Het systeem is ontworpen op een extreme neerslagsituatie van 60mm. Het kan echter altijd voorkomen dat er een extremere gebeurtenis plaats vindt. Hiervoor worden de regenpijpen voorzien van ontlastpunten waardoor geen opstuwing in regenpijpen kan plaatsvinden. Daarnaast wordt het bergingspakket voorzien van ontlastpunten. Als de berging vol is dan kan er water via het ontlastpunt ontsnappen en komt op straat te staan. Water kan dan tijdelijk op straat komen te staan tot de berging weer beschikbaar is. Als er veel water op straat komt te staan zal dit door de hoogteligging van het plan eerder naar zijn lagere omgeving stromen dan dat het de gebouwen binnen kan stromen.

6.3.3 Systeem 3

Dit systeem bestaat uit de volgende onderdelen:

- Verlaagde voortuinen vleugels
- Verlaagde voortuinen hoofdgebouw
- Verlaagde gedeeltes binnentuin



Figuur 15: Systeemschets 3

In de onderstaande figuur is een 3D visualisatie van de verlaagde voortuinen weergegeven.



Figuur 16: verlaagde voortuinen

NB: De verlaging is groter dan de werkelijkheid, het betreft een oude visualisatie op 9,05+ i.p.v. het aangepaste peil van 9,40+

Normaal functioneren:

Tijdens het watertoetsproces is uitgebreid gesproken met gemeente Tilburg en waterschap de Dommel over de souterrain woningen i.r.t. mogelijke (grond)wateroverlast. Als resultaat van deze overleggen is het volgende uitgangspunt gehanteerd: waterdichte constructie tot 9,40m +NAP samen met grondwaterpeilbeheersing op 8,70+ (70 cm ontwatering, zie hoofdstuk 7). Om hieraan te voldoen is het originele plan op diverse punten (bouwkundig) aangepast zoals het verhogen van de vloerpeilen van de souterrains. Het vloerpeil van het hoofdgebouw (rijksmonument) kan niet worden verhoogd.

Vleugel links/rechts:

- vloerpeil 9,40+
- verlaagde voortuin 9,40+ en afwaterend van de woning af

Hoofdgebouw:

- vloerpeil 9,05+ (waterdichte vloer/wanden tot 9,40+)
- verlaagde voortuinen 9,05+ en uitvoeren in waterdichte bak tot 9,40+
- verlaagde gedeelte binnentuin 9,05+ en uitvoeren in waterdichte bak tot 9,40+
- tuinen afwaterend van de woning af

Het hemelwater in de verlaagde tuinen wordt opgevangen en afgevoerd met een goot/kolk naar een centrale ontvangstput. Vanuit deze verzamelput wordt het water verpompt naar de wadi in het voorterrein. De wadi wordt voorzien van een vertraagde afvoer naar de terreinriolering zodat leegloop gegarandeerd is. Daarnaast zal er een noodoverloop (bv. slokop) aangebracht worden met een aansluiting op de terreinriolering.

Bij deze figuren horen de volgende opmerkingen/aandachtspunten:

Tuinen:

- aandacht voorkomen verstoppingen goot/kolk (robuust uitvoeren)
- kolken/goot voldoende grote afvoercapaciteit
- elke tuin krijgt een eigen aansluiting (geen doorlopende lijn goot) ivm robuustheid
- oppervlakkige toestroming voorkomen door afschot van gebouwen af

Pompput:

- invloed hoog systeem 9,40+ naar laag systeem 9,05+ voorkomen
- pompcapaciteit afstemmen op piek-intensiteit en niet op uur-intensiteit
- back-up voorziening uitvallen pomp, bijv. dubbelpomps uitvoeren
- verzamelput toegankelijk houden zodat deze bij calamiteit als noodmaatregel leeggepompt kan worden (bv. zuigwagen, dompelpomp)

Wadi:

- instroomconstructie ontwerpen voor 'vertraagde' invoer van de pomp-water (geen uitspoeling)
- vertraagde afvoer constructie
- noodoverloop naar terreinriolering

Doorkijk extremere neerslag

Bij een bui met een hoge neerslagintensiteit ontstaat er kans dat er water in de tuinen komt te staan. Door de kolken/goot voldoende groot uit te voeren en de pompcapaciteit op piek-intensiteit te ontwerpen kunnen deze buien afgevoerd worden naar de wadi. Daarnaast is er in de tuinen ca 40mm ruimte om water te tijdelijk bergen.

Een bui met een grotere hoeveelheid neerslag zal gewoon kunnen worden verpompt naar de wadi. Als de wadi bijna vol is zal deze via de noodoverloop afvoeren naar de terreinriolering.

6.3.4 Systeem 4

Systeem 4 betreft de binnentuin.

Normaal functioneren:

De binnentuin is ommuurd met een rijks monumentale kloostergang en heeft één onderdoorgang op de onderste verdieping (souterrain) van deze kloostergang. De tuin is op te splitsen in een verlaagd gedeelte en de rest van de tuin. De verlaagde gedeeltes maken onderdeel uit van het systeem 3 (incl. de onderdoorgang) zoals beschreven in 6.3.3. De rand van dit verlaagde gedeelte ligt op 9,70+. De rest van de tuin ligt gemiddeld op 9,60+ en zal 'parkachtig' ingericht worden met groen en paden. Het regenwater wat op de paden valt zal afstromen naar het naastliggend groen en daar wegzakken in de bodem, hetzelfde als in de huidige situatie.

Om te voorkomen dat regenwater vanuit de binnentuin naar de laaggelegen gedeelte stroomt is gekozen voor het hoogteverschil van 10cm. Er zitten geen dorpels op tuinniveau, er komt alleen een trap vanuit hogere verdieping uit in de tuin.

Doorkijk extremere neerslag

Door 10cm hoogteverschil aan te houden kan er 100mm water geborgen worden zodat er een robuust systeem ontstaat.

6.4 EXTREME NEERSLAG

In het vorig hoofdstuk is er een doorkijk gegeven naar extremere neerslag gebeurtenissen per systeem. Bij de doorkijk naar extreme neerslaggebeurtenissen beschouwen we de situatie dat de berging vol zit, en het hemelwaterriool niet meer afvoert. Bij het maken van een doorkijk is het belangrijkste om te kijken naar de kans op schade/overlast in de woningen.

Zoals beschreven zal de openbare ruimte binnen het plan qua hoogtes zodanig ingericht worden dat water op straat altijd van de gebouwen af zal stromen en dus geen schade in de woningen zal veroorzaken. Het plangebied zelf ligt op dezelfde hoogte c.q. hoger dan zijn omgeving (Schoorstraat, terrein ASVZ). Hierdoor zal het water wat op straat komt te staan in het plangebied, zich gedeeltelijk op straat kunnen bergen in het plangebied, zich daarna over het maaiveld kunnen verspreiden en naar de lagere gedeeltes stromen (Schoorstraat, ASVZ terrein etc.). Dit is in de huidige situatie ook zo. Deze lagere gedeeltes in de omgeving hebben zo'n groot oppervlak dat dit hier niet tot overlast/schade zal leiden.

Uitzondering hierop zijn de verlaagde tuinen van de souterrains. Als hier water in de tuin komt te staan, zal dit snel tot schade in de souterrain woningen leiden. Om te zorgen dat bij extreme neerslag geen water de woningen in zal stromen wordt de pompcapaciteit niet ontworpen op een normbui maar op neerslagintensiteit van een extreme neerslaggebeurtenis. Daarnaast zullen de verlaagde tuinen op afschot van de woningen af aangebracht worden, zodat altijd enig water in de verlaagde tuinen kan komen te staan.

Samenvattend:

Onderdeel	Beschrijving
Bestaand dakoppervlak	Ontlastpunten aan regenpijpen => water op straat.
Bestaande terreinverharding	Kolken kunnen niet meer afvoeren => water op straat.
Dak appartement midden	Noodoverloop op dakconstructie.
Dak appartement zijkant	Ontlastpunten aan regenpijpen => water op straat.
Tuinen	Ontlastpunten aan regenpijpen of water voert niet af via kolken => water in tuin.
Verlaagde tuinen	Pompcapaciteit ontwerpen op extreme neerslagintensiteit. Ruimte voor water-op-sstraat in de tuinen. Als capaciteit wadi bereikt is => noodoverloop / water op straat.
Nieuwe wegen en parkeerplaatsen	Water zakt niet meer in fundering/kolken kunnen niet meer afvoeren => water op straat.
Binnentuin	Minimale 'drempel' van 10cm zodat toestroming verlaagde tuinen (ingangen souterrains) voorkomen wordt.

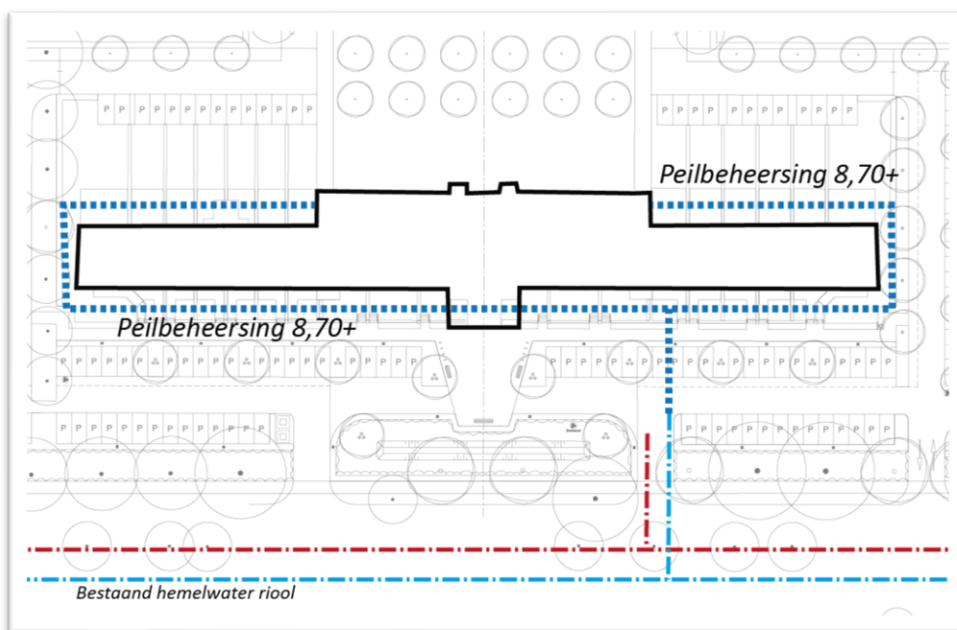
7. SYSTEEMBESCHRIJVING - GRONDWATER

Zoals in par 6.3.3 beschreven komen er verlaagde tuinen op 9,05+ en 9,40+. De verlaagde tuinen van 9,05+ worden tot 9,40+ waterdicht gemaakt.

Zoals in 3.2 aangegeven wordt de GHG aangenomen op 8,90+. Vanuit het waterschap is aangegeven dat de vlakbij gelegen Natte Natuurparel (NNP) De Brand West qua waterhuishouding op orde is (geen vernattingsopgave), en dus zal dit het toekomstige grondwaterpeil niet beïnvloeden.

Door rondom de bebouwing een drain te leggen met peilbeheersing op 8,70+ zullen tijdelijke pieken in het grondwater voorkomen worden en daarmee de mogelijke wateroverlast. De afvoer zal onder vrijverval plaatsvinden naar de terreinriolering, het gemeentelijk riool en de A-watgang. Deze A-watgang heeft een T=100 van 8,41+ zodat een vrije uitstroming mogelijk is. De drainageleidingen zullen aangesloten worden in een verzamelput waarna deze met een overstortmuur op 8,70+ zal afvoeren.

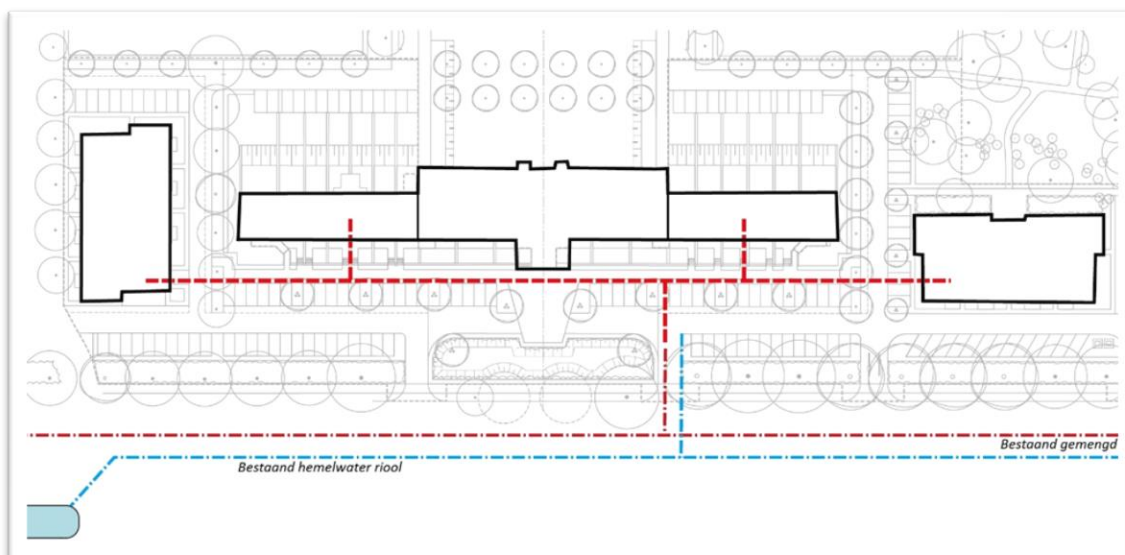
De hoogte van 8,70+ ligt 20cm onder de aangenomen GHG. In het direct achterliggende gebied ligt de weg op 9,35+, en het middenterrein op ca. 9,05+ waarbij de wadi een overstort heeft op 8,50+. De GHG is een zeer tijdelijke situatie en geen permanente grondwaterstand. De afvlakking van de GHG met 20cm heeft daarom slechts een zeer beperkte negatieve invloed op de algemene grondwaterstand en het eventueel verdrogend effect temeer dat dit in de natte winterperiode zal plaatsvinden, en niet in de droge zomerperiode.



Figuur 19: Grondwatersysteem

8. SYSTEEMBESCHRIJVING - AFVALWATER

In de huidige situatie zit het afvalwater aangesloten op het gemeentelijk gemengd riool in de Schoorstraat via put X1460 met een leiding 500x750mm bob 7,67+. In de nieuwe situatie zullen er twee appartementencomplexen bijgebouwd worden. Deze 3 gebouwen zullen met een verzamelleiding op de bestaande put X1460 weer aangesloten worden.



Figuur 20: Vuilwatersysteem

9. TOETSING

9.1 TOETSING BELEID EN REGELGEVING GEMEENTE

In par 4.4 is de uitwerking aangegeven van de 60mm bergingsopgave. In par 6.2 is dit verder uitgewerkt en aangetoond dat de beschikbare berging voldoende is om aan de opgave te voldoen.

In par 6.3. en hfst 7 is het hemelwater en grondwatersysteem beschreven. Door de gemaakte keuzes is er een zo robuust mogelijk systeem ontstaan waarmee de risico's op schade en overlast voldoende ingeperkt zijn.

9.2 TOETSING BELEID EN REGELGEVING WATERSCHAP

Vanuit de voorkeursstrits "vasthouden-bergen-afvoeren" zijn de beschikbare oplossing afgepeld. Eerst wordt waar mogelijk het water opgevangen daar waar het valt (dak en wegen), dan wordt er geborgen (wegfundering, wadi) en dan wordt er afgevoerd naar het oppervlaktewatersysteem.

In par 6.3 is beschreven hoe het systeem functioneert. Ook is er een doorkijk gemaakt naar de gevolgen van extremere neerslag waarbij blijkt dat door de gemaakte ontlastpunten en hoogteligging er geen verhoogd risico is op schade/overlast.

Vanuit de keur zijn onderstaande algemene regels van toepassing welke met het waterschap afgestemd zijn:

- Regel 11 Drainage
- Regel 15 Afvoer hemelwater door toename verhard oppervlak
- Regel 34 Algemene regels grondwater

Algemene regel 11: Drainage.

De aanleg van drainage is volgens de Keur toegestaan omdat het plangebied niet ligt in een beschermd gebied en daarom is een watervergunning niet nodig. Er worden ook geen pompen toegepast die een peil regulerende werking hebben.

Algemene regel 15 Afvoer hemelwater door toename en afkoppelen van verhard oppervlak.

De toename van het verhard oppervlak valt binnen deze algemene regel en is in par 4.4 uitgewerkt. Naast de benodigde berging is de langbouwkundige afvoer van 4cm toegepast. Een verdere watervergunning is dus niet nodig.

Algemene regel 34: Algemene regels grondwater.

Deze regel zou van toepassing zijn als er actief middel een pomp grondwater onttrokken wordt. Dit is echter niet het geval.

10. SAMENVATTING

De VOF Udenhout Vincentius is voornemens om op de locatie Vincentius te Udenhout twee appartementencomplexen te realiseren en onderhoud te plegen aan de bestaande panden zodat deze geschikt worden voor bewoning.

Nadat de huidige situatie en het huidige functioneren in beeld waren gebracht, is in nauw overleg met de gemeente Tilburg en het waterschap de Dommel het hemelwatersysteem verder uitgewerkt. Daaruit blijkt dat het beschreven hemelwatersysteem past in zijn omgeving en het bestaande watersysteem zonder negatieve gevolgen.

Door bouwkundige aanpassingen, zoals waterdichte constructie tot 9,40+, en het toepassen van grondwaterpeilbeheersing op 8,70+ worden de risico's op (grond)wateroverlast voldoende beheerst.

Vanuit het gemeentelijk- en waterschapsbeleid is de bergingsopgave bepaald van in totaal 296m³. Door de kenmerken van het plan is het hemelwatersysteem opgedeeld in verschillende deelsystemen. De bergingsopgave kan binnen de beschikbare berging gerealiseerd worden.

Samenvattend kan worden geconcludeerd dat de waterbelangen voldoende evenwichtig zijn meegewogen bij de totstandkoming van dit plan.

Bijlage(n)

- I: Tekening verhard oppervlak + bergingsopgave
- II: Bergingslocaties
- III: Verdeling bergingsopgave
- IV: Principe verlaagde tuin - vleugels
- V: Principe verlaagde tuin - hoofdgebouw

Bijlage I

Tekening verhard oppervlak + bergingsopgave (losse bijlage)

Bijlage II
Bergingslocaties

Bijlage III

Verdeling bergingsopgave

Bijlage IV

Principe verlaagde tuin - vleugels

Bijlage V

Principe verlaagde tuin - hoofdgebouw