Klimaatplan Laan van Kronenburg Amstelveen Uitwerking Clusters

Antea Group

Understanding today.
Improving tomorrow.

projectnummer 0497711.100

14 maart 20255

www.anteagroup.nl

Klimaatplan Laan van Kronenburg Amstelveen

Eindconcept

projectnummer 0497711.100

14 maart 2025

Auteur(s)
Y.F. (Ype) Willemsen

Opdrachtgever
Amstelveen Laan van Kronenburg 2 B.V.
Claude Debussylaan 223
1082 MC Amsterdam

Gecontroleerd
B. (Benno) Steentjes

datum	beschrijving	vrijgave
14 maart 2025	Voor indiening	A. de Jong

1. Inhoudsopgave

1. Inhoudsopgave 3

1. Inleiding 5
1.1 Aanleiding en Scope 5
1.2 Doel 6
1.3 Leeswijzer 6
1.4 Bronnen 6

2. De huidige situatie 8
2.1 Inrichting 8
2.2 Maaiveldhoogte 9
2.3 Oppervlaktewater 10
2.4 Bodemopbouw en grondwater 12
2.5 Riolering, kabels en leidingen en hun knelpunten 14
2.6 Raakvlakken overige thema's klimaatadaptatie 17

3. Visie, ambitie en programma van eisen 22
3.1 Visie en ambitie 22
3.2 Afspraken watertoets 2020 en klimaattoets 2021 23
3.3 Programma van Eisen klimaatopgaven 24
3.4 Aanvullende eisen gemeente 27
3.4.1 Aanvullende eisen Vloerpeil 27
3.4.2 Aanvullende eisen Riolering 27
3.4.3 Aanvullende eisen Grondwaterzorg, drainage en ontwatering 29
3.4.4 Aanvullende eisen Watergangen, oevers en duikers 29
3.4.5 Aanvullende eisen Verharding i.r.t. klimaat en waterhuishouding 31
3.4.6 Aanvullende eisen Groenvoorzieningen i.r.t. klimaat en waterhuishouding 31

4. Uitwerking voorontwerp Cluster C – VDVI 32
4.1 Toelichting ontwerp en voornemens 32
4.2 Voorontwerp omgang met vuilwater 35
4.3 Voorontwerp omgang met regenwater 38
4.4 Voorontwerp omgang met grondwater 47
4.5 Raakvlakken overige thema's klimaatadaptatie 48

5. Uitwerking voorontwerp Cluster F – VDVI 49
5.1 Toelichting ontwerp en voornemens 49
5.2 Voorontwerp omgang met vuilwater 52
5.3 Voorontwerp omgang met regenwater 56
5.4 Voorontwerp omgang met grondwater 66
5.5 Raakvlakken overige thema's klimaatadaptatie 67

6. Uitwerking voorontwerp Clusters A2, B en X – M&Z en VDVI 68
6.1 Toelichting ontwerp en voornemens 68
6.2 Voorontwerp omgang met vuilwater 72
6.3 Voorontwerp omgang met regenwater 75
6.4 Voorontwerp omgang met grondwater 83
6.5 Raakvlakken overige thema's klimaatadaptatie 83

7. Uitwerking voorontwerp Cluster G – DUWO 85
7.1 Toelichting ontwerp en voornemens 85
7.2 Omgang met vuilwater 87

7.3 Omgang met regenwater 89
7.4 Voorontwerp omgang met grondwater 93
7.5 Raakvlakken overige thema's klimaatadaptatie 94

8. Uitwerking voorontwerp openbare ruimte 95

Bijlage 1 Analyse vloerpeil van de panden Cluster C en Cluster F 96

1. Inleiding

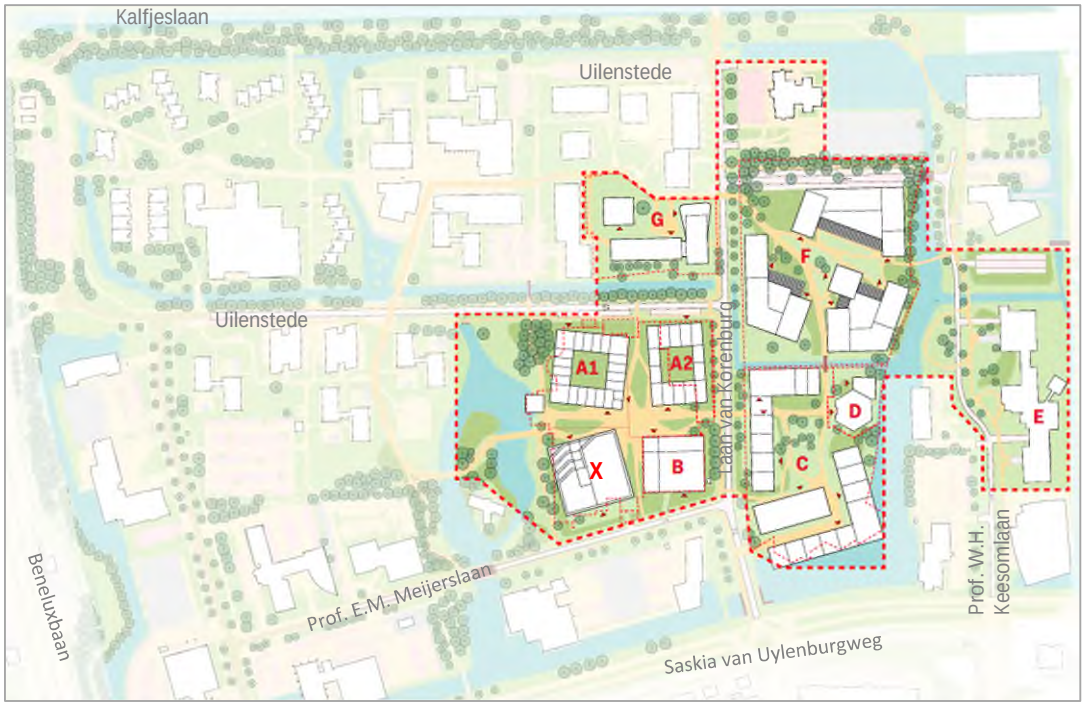
1.1 Aanleiding en Scope

"*Een toekomstbestendig, levendig en dynamisch woon-werkgebied dat kan uitgroeien tot een volwaarde woon-werk campus*", aldus de (in mei 2019 door gemeenteraad vastgestelde) gebiedsvisie voor Kronenburg-Uilenstede, een gebied in het noordoosten van de gemeente Amstelveen tussen de Saskia van Uylenburgweg (zuiden), Beneluxbaan (westen), het dijklichaam Kalfjeslaan (noorden) en de sportaccommodaties aan de Aanloop (oosten), nabij de gemeentegrens met Amsterdam.

De stadsregio Amsterdam kent, net als vele andere regionen in Nederland met instellingen voor Hoger Onderwijs, een groot woningtekort voor studenten. Tegelijkertijd heerst er sinds de financiële crisis van 2008 veel leegstand in kantorenlocatie Kronenburg, wat de vitaliteit van de naastgelegen studentencampus Uilenstede onder druk zet. Om deze beide problemen het hoofd te bieden, heeft de gemeenteraad van Amstelveen de kantorenlocatie Kronenburg in 2016 aangewezen als transformatiegebied, met als doel een grootschalige studentencampus die aansluit bij de studentencampus Uilenstede.

Hiertoe is reeds in 2020 een voorlopig ontwerp inclusief BeeldKwaliteitPlan (BKP) Kronenburg-Uilenstede met bouwenveloppen voor gerealiseerd. Dit zou ruimte bieden voor meer dan 2.500 studentenwoningen en ca. 1.600 tot 2.100 kamers voor 'extended stay' (kamerhuur tot ca. 1 maand). In verband met het Luchtvaart-indelingsbesluit heeft de uitwerking van het plan enige tijd stilgelegen. In de tweede helft van 2024 heeft het plan zijn vervolg gekregen.

Het voorliggende Klimaatplan inventariseert de waterhuishoudkundige ambities en knelpunten in het plangebied en verkent de uitwerking naar een klimaatadaptieve inrichting, met aandacht voor wateroverlast, hitte- en droogtestress. Dit voor de Clusters A2, B, X, C, E, F en G uit het transformatiegebied als beschreven in het VO uit 2020 en weergegeven in onderstaand figuur. De Clusters A1 en D vallen buiten de scope van dit plan.



Figuur 1-1 Het transformatiegebied als in het BKP 2020, waarbij Clusters A2, B, X, C, E, F en G binnen de scope van dit Klimaatplan vallen.

Voor de grondeigenaren en een korte omschrijving van de beoogde ontwikkeling per Cluster, zie Tabel 1.

Tabel 1-1 Eigenaar en omschrijving beoogde ontwikkeling voor ieder Cluster.

Cluster	Binnen afbakening?	Eigenaar?	Omschrijving beoogde ontwikkeling
Cluster A1	Nee, al vergunning	Student Experience	Nieuwbouw
Cluster A2	Ja	MaarsenZadelhoff	Sloop → nieuwbouw
Cluster B	Ja	VDVI	Sloop → nieuwbouw
Cluster X	Ja	MaarsenZadelhoff	Nieuwbouw, verder onbekend
Cluster C	Ja	VDVI	Sloop → nieuwbouw
Cluster D	Nee, uitgestapt	Dolika	Niet van toepassing
Cluster E	Ja	VDVI	Alleen binnen gebouw, niks buiten
Cluster F	Ja	VDVI	Nieuwbouw (nu nog krakers)
Cluster G	Ja	DUWO	Sloop → Nieuwbouw
Openbare Ruimte	Ja	Gemeente	Aanpassing van structuren, i.o.m. gemeente

1.2 Doel

Het doel van onderliggend Klimaatplan is het invulling geven aan de water- en rioleringsaspecten van de beoogde ontwikkeling bij de Laan van Kronenburg, met raakvlakken naar klimaatadaptatie. Het Klimaatplan vormt daarmee de basis voor het wegingsproces van het Waterbelang (voorheen de watertoets) en aanvraag van de watervergunning.

1.3 Leeswijzer

Na deze inleiding beschrijft hoofdstuk 2 de visie voor het plangebied. Het 3e hoofdstuk gaat in op de visie, ambities en eisen voor water, riolering en klimaatadaptatie. In de hoofdstukken 4 t/m 8 is per cluster of gebiedsdeel de uitwerking opgenomen.
Onderhavig document is de uitwerking van alle clusters vanuit tussentijdse afstemmingen met de opdrachtgever, ontwikkelaars, gemeente en waterschap en betreft de eindconcept-versie.

1.4 Bronnen

Voor onderhavig plan is een hoeveelheid aan bronnen geraadpleegd. Deze paragraaf geeft een overzicht van de gebruikte overkoepelende stukken en documenten. Specifieke bronnen per Cluster zijn in de betreffende hoofdstukken opgesomd.

Overkoepelende visie-, beleid- en kaderstellende stukken

- *Leidraad Inrichting Openbare Ruimte Amstelveen 2024.pdf – Internet*
- *Ontwerp Omgevingsvisie Amstelveen Bloeit.pdf – Internet*
- *Notitie Ontwikkelprincipes Omgevingsvisie Amstelveen v23nov2023.pdf – internet*
- *GRP Amstelveen 2021 - 2026.pdf – Internet*
- *Basisveiligheidsniveau-Klimaatbestendige-nieuwbouw-3.0.pdf – Internet*
- *Beleidsregels voor de Waterschapsverordening van Waterschap Amstel, Gooi en Vecht.url – Internet*

Overkoepelend voor transformatiegebied en achtergronddocumenten

- *20190402 Gebiedvisie Kronenburg-Uilenstede versie BW.pdf – internet*
- *M.e.r.-beoordeling Kronenburg-Uilenstede: b_NL.IMRO.0362.20A-OW01_bijlage15.pdf – internet*
- *Bestemmingsplan Uilenstede Oost (bijlage bij raadsvoorstel 2009_75).pdf – internet*
- *2020-04-20 Stedenbouwkundig & Beeldkwaliteit: 2004_610_109_Bouwenveloppen_ms.pdf – Levering opdrachtgever*
- *2020-09-23 VO Boom Landscape: 20200923 Boekwerk VO IP laag.pdf – Levering opdrachtgever*
- *2020-10-27 Definitief Beeldkwaliteitsplan: 20201022 BKP Kronenburg.pdf – Levering opdrachtgever*
- *2021-05-11 TAUW Tygron Klimaattoets Amstelveen Ontwikkeling Kronenburg-Uilenstede: hitte en wateroverlast – Gemeente Amstelveen en waterschap AGV*

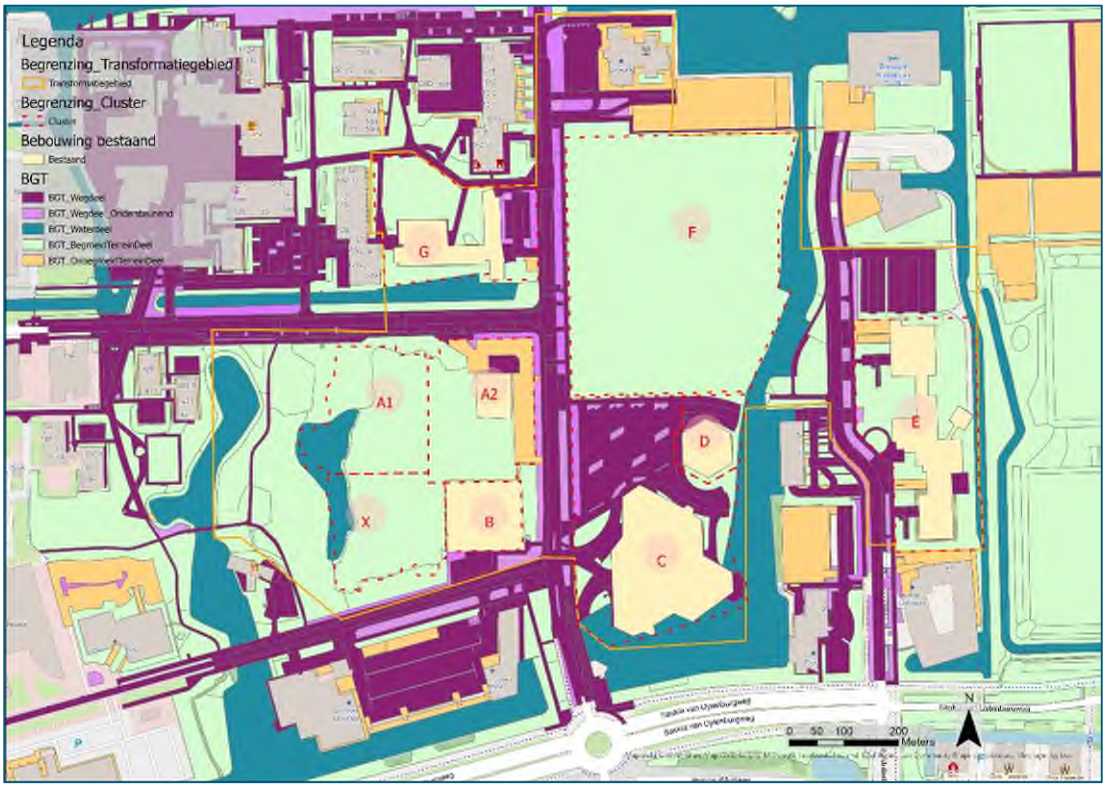
- *2021-04-12 Antea Group Verkennend (water)bodem- en verkennend en nader asbestonderzoek Laan van Kronenburg 2 te Amstelveen*
- *2021-03-25 Antea Group Verkennend bodem- en asbestonderzoek Laan van Kronenburg 12 te Amstelveen*
- *20250109 Clusters Kronenburg aantal units + voorzieningen.pdf – Levering opdrachtgever*
- *Adviesbureau E.C.O. Logisch - Ecologisch werkprotocol Kronenburg Uilenstede te Amstelveen RREC2401 Concept 2024.pdf*

2. De huidige situatie

Dit hoofdstuk geeft een beschrijving van de huidige situatie van de voor de waterhuishouding en klimaatadaptieve inrichting relevante kenmerken voor het gehele transformatiegebied.

2.1 Inrichting

Eind 2024 betreft het plangebied een kantorenlocatie met verschillende andere voorzieningen. De inrichting verschilt sterk per Cluster, zie Figuur 2. Zo zijn Cluster B en Cluster C in de huidige inrichting (nagenoeg) volledig verhard met bebouwing en een groot parkeerplein. Cluster F is daarentegen geheel begroeid en Cluster betreft deels begroeiing en deels oppervlaktewater. Cluster A2, Cluster E en Cluster G hebben een meer gemengde inrichting, met bebouwing, verharde parkeerruimte en omliggend groen.

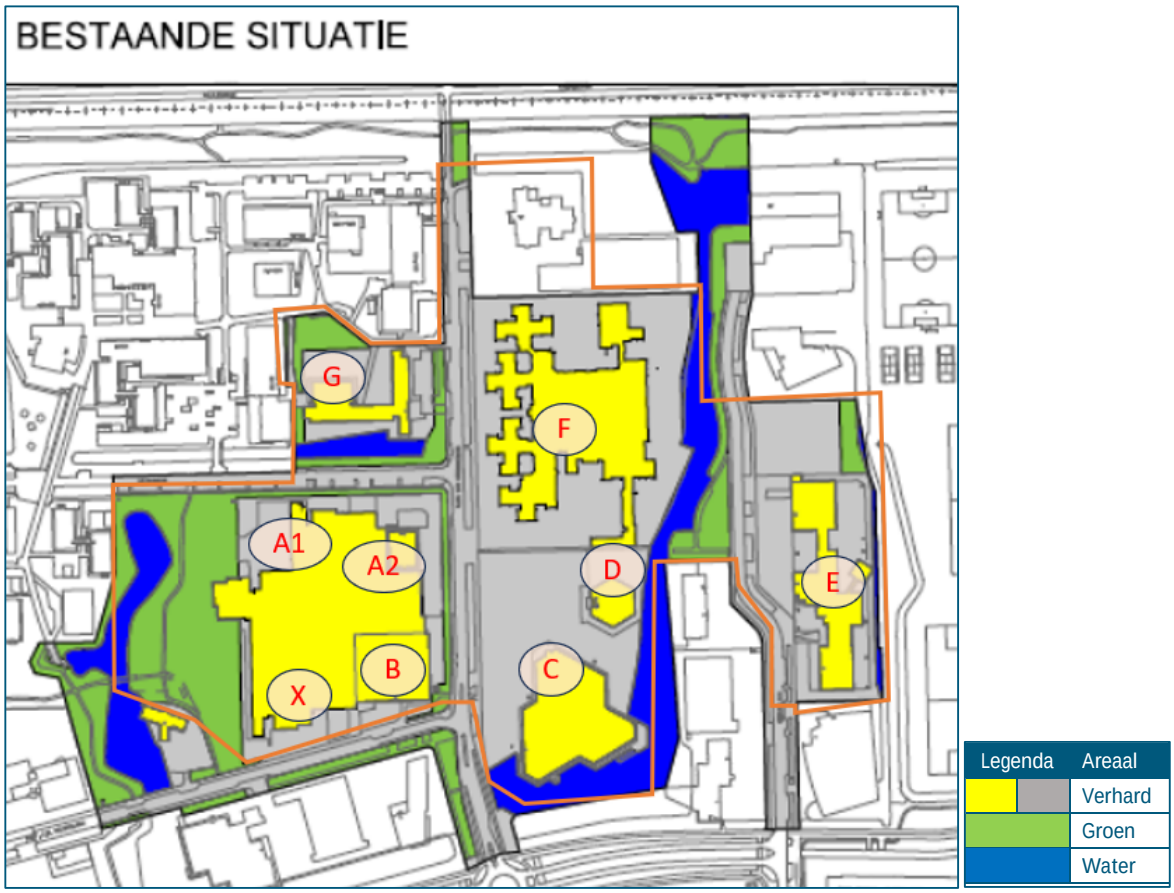


Figuur 2-1 De huidige inrichting (BGT) anno 2024 van het transformatiegebied Kronenburg met in geel de huidige bebouwing in de Clusters.

In afstemming met gemeente en waterschap en conform de reeds gedane Watertoets 2020, geldt voor de verdere uitwerking van de plannen de voormalige inrichting in 2006 als referentie. Dit is de situatie voordat de panden op Cluster A1, Cluster A2, Cluster X en Cluster F werden gesloopt. Deze referentiesituatie is weergegeven in Figuur 2-2. Het gebied als afgebakend in de watertoets uit 2020 was ca. 15 ha groot. Het grootste deel hiervan was verhard (ca. 55%), ca. 33% uit groen en ca. 12% uit water. Zie tevens Tabel 2-1.

Tabel 2-1 Verdeling van oppervlakten in het transformatiegebied in de referentiesituatie (2006).

Legenda	Areaal	Oppervlakte (referentie)	
	Verhard	82.505 m²	55%
	Groen	50.395 m²	33%
	Water	18.025 m²	12%
	Totaal	150.925 m²	100%



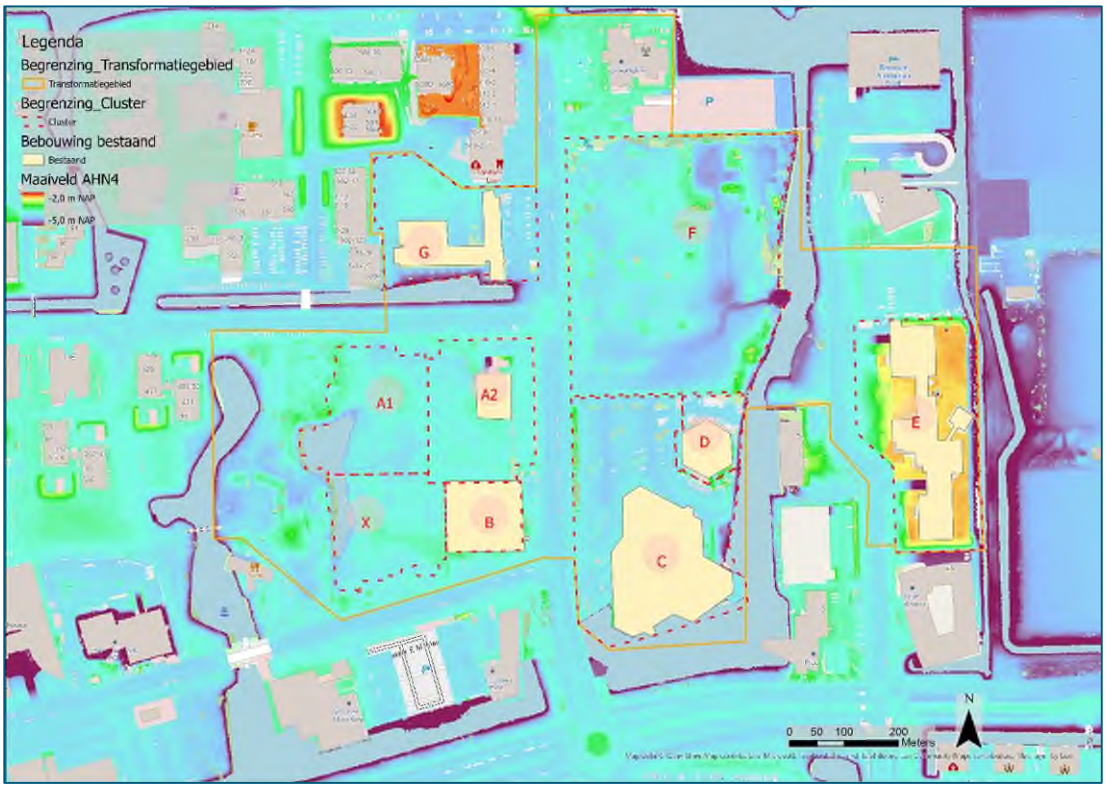
Figuur 2-2 Bestaande situatie (2006) van het transformatiegebied als toegepast bij de watertoets uit 2020.

2.2 Maaiveldhoogte

Het huidig maaiveld van het plangebied en omgeving is weergegeven in Figuur 2-3, o.b.v. de AHN4-DTM (inwinningsjaar 2020). Aan de noordzijde is het secundaire dijklichaam van het waterschap duidelijk zichtbaar op de kaart, net als een beperkt aantal relatief hooggelegen bebouwingsdelen. Daarnaast is duidelijk dat de sportaccommodaties ten oosten van de Clusters een lager maaiveld kennen.

In elk van de Clusters zit enige maaiveld-variatie, maar van een duidelijke gradiënt is geen sprake. Het maaiveld per Cluster is in onderstaande tabel beschreven.

Cluster	Verkenning maaiveldhoogten in het Cluster
Cluster A2	Cluster A2 heeft een maaiveld tussen ca. -3,80 m NAP en -4,00 m NAP.
Cluster B	Rondom het pand van Cluster B ligt het maaiveld op ca. -3.70 m NAP aan de zuidwestzijde, terwijl dit afloopt naar ca. -4,00 m NAP aan de noordoostzijde.
Cluster X	Cluster X heeft een maaiveld tussen ca. -3,80 m NAP en -4,00 m NAP, dat bij het oppervlaktewater aan de westzijde afloopt
Cluster C	Cluster C heeft een maaiveld tussen ca. -4,30 m NAP en -4,10 m NAP, met de lagere delen bij de parkeerplaatsen.
Cluster E	In Cluster E ligt een significant hoger maaiveld direct rondom het pand dan in de rest van het gebied. Het maaiveld aan de oostkant van het kantoorpand is vrij stabiel op ca. – 2,60 m NAP tot aan de watergang alhier, terwijl het maaiveld aan de westkant van het kantoorpand vanaf ca. 2,60 m NAP afloopt tot het maaiveld van het omliggende gebied, ca. -4,00 m NAP.
Cluster F	Cluster F heeft een maaiveld dat grotendeels op ca. -4,10 m NAP ligt, met een verlaging aan de oostelijke en aan de zuidelijke kant van het maaiveld (maaiveld ca. -4,50 m NAP tot -4,90 m NAP) die uitmondt in het oppervlaktewater.
Cluster G	Cluster G heeft een maaiveld tussen ca. -4,00 m NAP en -4,20 m NAP. Aan de zuidzijde van het kantoorpand daalt dit maaiveld richting ca. -5,00 m NAP naar het hier gelegen oppervlaktewater.



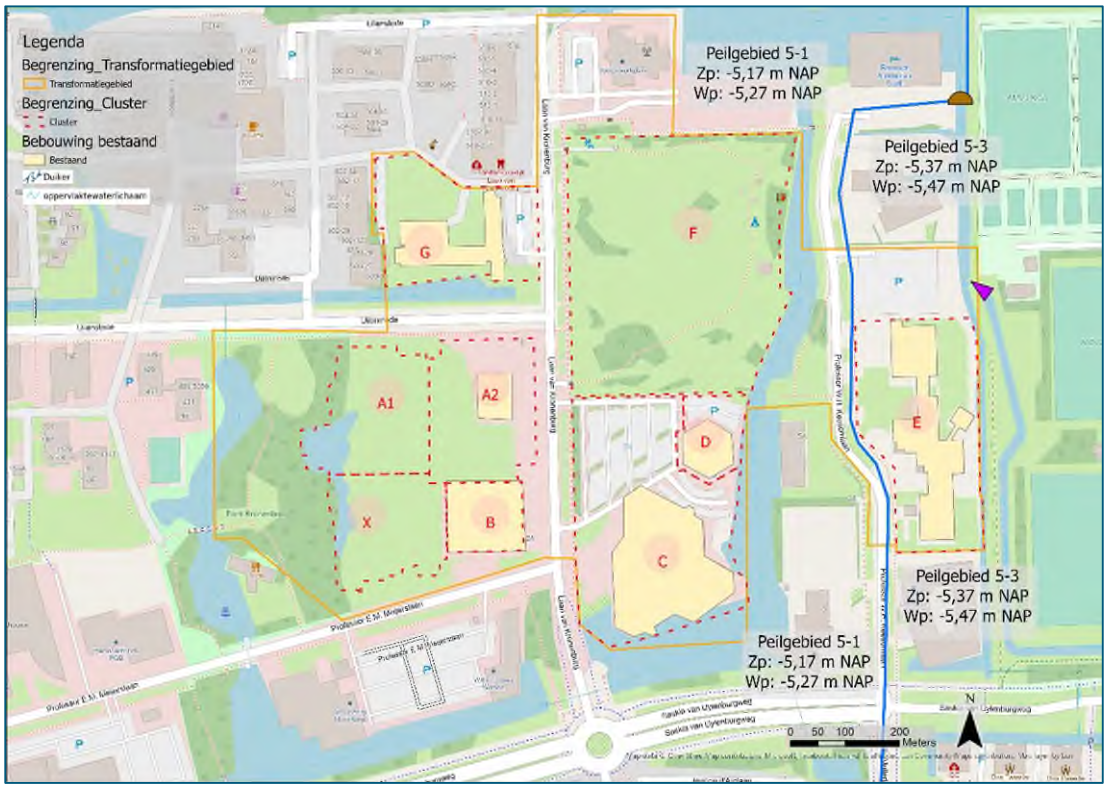
Figuur 2-3 Maaiveldhoogte in en rondom de Clusters, o.b.v. het AHN4.

2.3 Oppervlaktewater

Watersysteem

Figuur 2-4 geeft het huidige watersysteem weer. Het gebied ligt in de polder Middelpolder (peilbesluitgebied code 1564). Het watersysteem is daarmee ingericht als een polder met bebouwde omgeving. Het plangebied bestaat uit twee verschillende peilgebieden vastgesteld door het waterschap, gescheiden door een stuw (houten overlaat) ter hoogte van het Radisson Hotel Amsterdam-Zuid, ten noorden van Cluster E. De scheiding van de twee peilgebieden ligt langs de Professor W.H. Keesomlaan en loopt daarmee door Cluster E heen. Het winterpeil van Cluster E ligt op -5,47 m NAP en het zomerpeil op -5,37 m NAP. Voor de andere clusters is het winterpeil op -5,27 m NAP en het zomerpeil op -5,17 m NAP. Het waterschap geeft aan (onderbouwd vanuit een studie van Tauw) dat het waterpeil kan stijgen tot -4,75 m NAP.

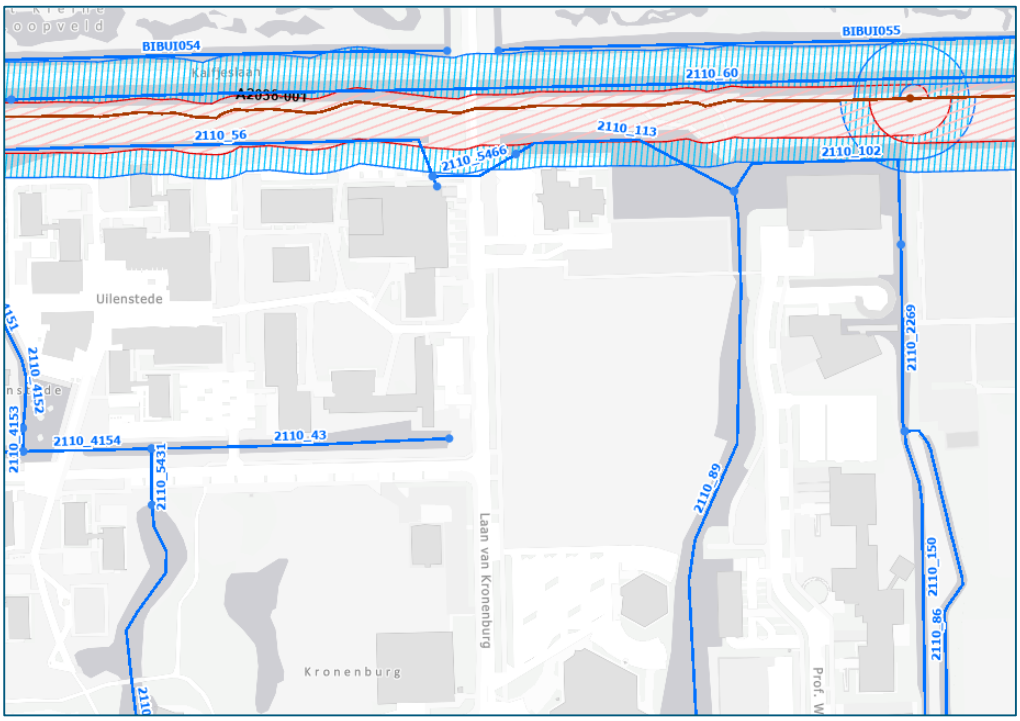
Rondom en tussen de Clusters zijn verscheidene primaire watergangen als vastgesteld op de legger van het waterschap, die middels duikers met elkaar in verbinding staan. Tevens staat er een gemaal nabij Cluster E, ten oosten van de parkeerplaatsen. Dit gemaal pompt het water rondom de sportaccommodaties naar de watergang langs Cluster E.



Figuur 2-4 Het huidig watersysteem. Aan oostzijde zit een gemaal en in de noordoosthoek een stuw die zorgt voor 2 peilgebieden.

Waterkering

Aan de noordzijde van het plangebied ligt een waterkering (Kalfjeslaan) met daarbij horende (binnen- en buiten) beschermingszones (zie Figuur 2-5). Dit is een secundaire waterkering. Voor deze kering is dubbelbestemming 'Waterstaat - Waterkering' opgenomen. Binnen deze zone heeft het waterschap AGV-beperkingen opgelegd. Het te transformeren gebied ligt buiten de waterkering en zal hier dus geen invloed op hebben.

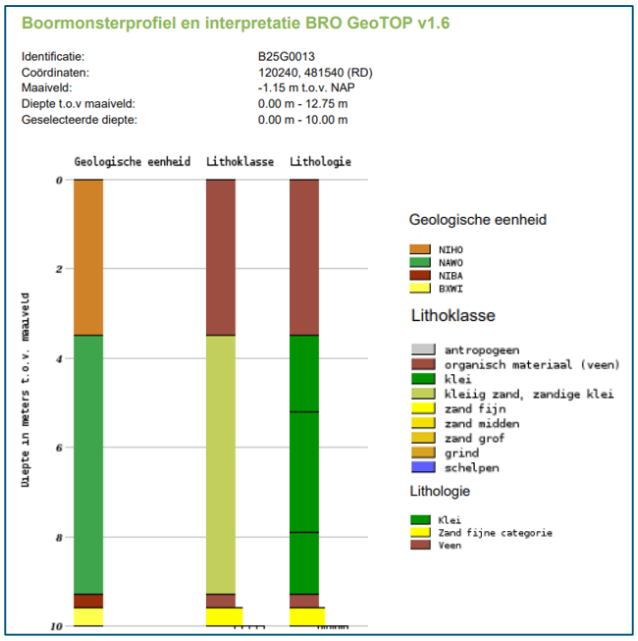


Figuur 2-5 Waterkering Kalfjeslaan aan noordzijde van transformatiegebied heeft geen invloed op de Clusters.

2.4 Bodemopbouw en grondwater

Bodemopbouw

In het transformatiegebied is op één locatie geologisch booronderzoek uitgevoerd conform DINOloket, nabij Cluster G (noordwesthoek). Hieruit blijkt dat op deze locatie de eerste ca. 3,50 m -mv een veenlaag betreft. Hier ligt tot ca. 9,30 m -mv ligt een kleilaag onder, gevolgd door een dunne veenlaag (ca. 0,20 m dik) en zandige laag.



Figuur 2-6 Bodemopbouw nabij Cluster G conform boormonsterprofiel in BRO GeoTOP v1.6.

In aanvulling op bodemmodellen vanuit het DINOloket, zijn in 2021 verkennende bodemonderzoeken gedaan in de Clusters C (met 32 boringen en 2 peilbuizen) en F (met 37 boringen en 3 peilbuizen). Deze onderzoeken laten zien dat voor deze beide Clusters de toplaag géén veenlaag is, maar van ca. 0,50 m tot 1,00 m bestaat uit (bouw)zandgrond en dat hieronder een zwak zandige kleilaag ligt.

Grondwater

Binnen of in de nabije omgeving van het plangebied zijn geen grondwatermeetputten met meerjarige datareeksen aanwezig. Wel kunnen op basis van het grondwater-datamodel LHM van Deltares en het Nederlands Hydrologisch Instituut (NHI) inschattingen gemaakt worden van de Gemiddeld Hoogste Grondwaterstand (GHG) en Gemiddeld Laagste Grondwaterstand (GLG) gedurende de periode 2011-2018 voor een grof raster van 250m×250m. Kanttekening is dat dit model in stedelijk gebied minder betrouwbaar is.

Voor Cluster C en Cluster F in februari 2021 verkennende bodemonderzoeken uitgevoerd met meerdere peilbuizen voor het meten van de grondwaterstanden. Voor de andere clusters worden deze verkennende bodemonderzoeken in januari 2025 uitgevoerd (zie tevens Figuur 2-7). De winter is normaliter de periode met hoogste grondwaterstanden.

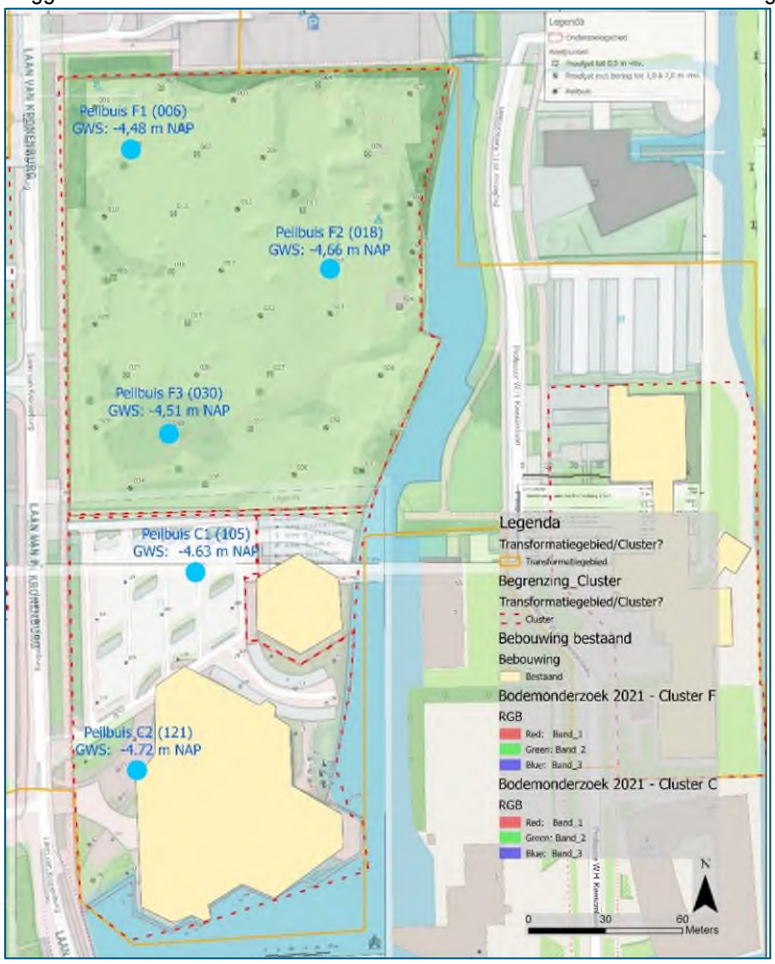
De GHG's (o.b.v. nationale klimaateffectatlas), GLG's (o.b.v. lokale MRA klimaatatlas) en gemeten grondwaterspiegels (GWS, o.b.v. verkennende bodemonderzoeken in februari '21 en januari '25) staan per Cluster in Tabel 2-2. Hierbij is de maaiveldhoogte voor ieder Cluster versimpeld naar één waarde.

Tabel 2-2 Grondwaterstanden per Cluster.

Cluster	Maaiveld (m NAP)	GHG (m -mv)	GHG (m NAP)	GLG (m -mv)	GLG (m NAP)	Gemeten GWS (m NAP)
Cluster A2	-4,0	0,8	-4,8	1,5	-5,5	n.t.b.
Cluster B	-4,0	0,8	-4,8	1,5	-5,5	n.t.b.
Cluster X	-4,0	0,9	-4,9	1,0	-5,0	n.t.b.
Cluster C	-4,0	0,7	-4,7	1,5	-5,5	-4,6 (noord) tot -4,7 (zuid)
Cluster E (LHM) *(realistischer)*	-3,0 *-3,0*	0,3 *1,3*	-3,3 *-4,3*	1,5 *1,5*	-4,5 *-5,5*	n.t.b.
Cluster F	-4,0	0,6	-4,6	1,5	-5,5	-4,5 (west) tot -4,7 (oost)
Cluster G	-4,0	0,4	-4,4	1,5	-5,5	n.t.b.

Hierbij is duidelijk dat de beschikbare gemeten grondwaterspiegels vrij goed overeenkomen met de modelwaardes. Wel vallen met name de relatief hoge GHG's van cluster E en Cluster G op.

- Voor Cluster E ligt het voor de hand dat dit te maken heeft met de rastergrootte van het LHM-datamodel, waardoor de (ca. 1,5 m) lager gelegen sportvelden ten oosten van het cluster binnen het raster van Cluster E valt.
- Voor Cluster G is de GHG complex, daar het cluster op het snijvlak van 4 rasters in het LHM-datamodel ligt met allen zeer andere waarden. Duidelijk is dat aan de noordzijde van het transformatiegebied de GHG's hoger liggen en daarmee is het reëel dat de GHG van dit cluster ook wat hoger is.



Figuur 2-7 Locatie van boringen verkennende bodemonderzoeken (februari 2021, door Antea Group) en resulterende grondwaterspiegels.

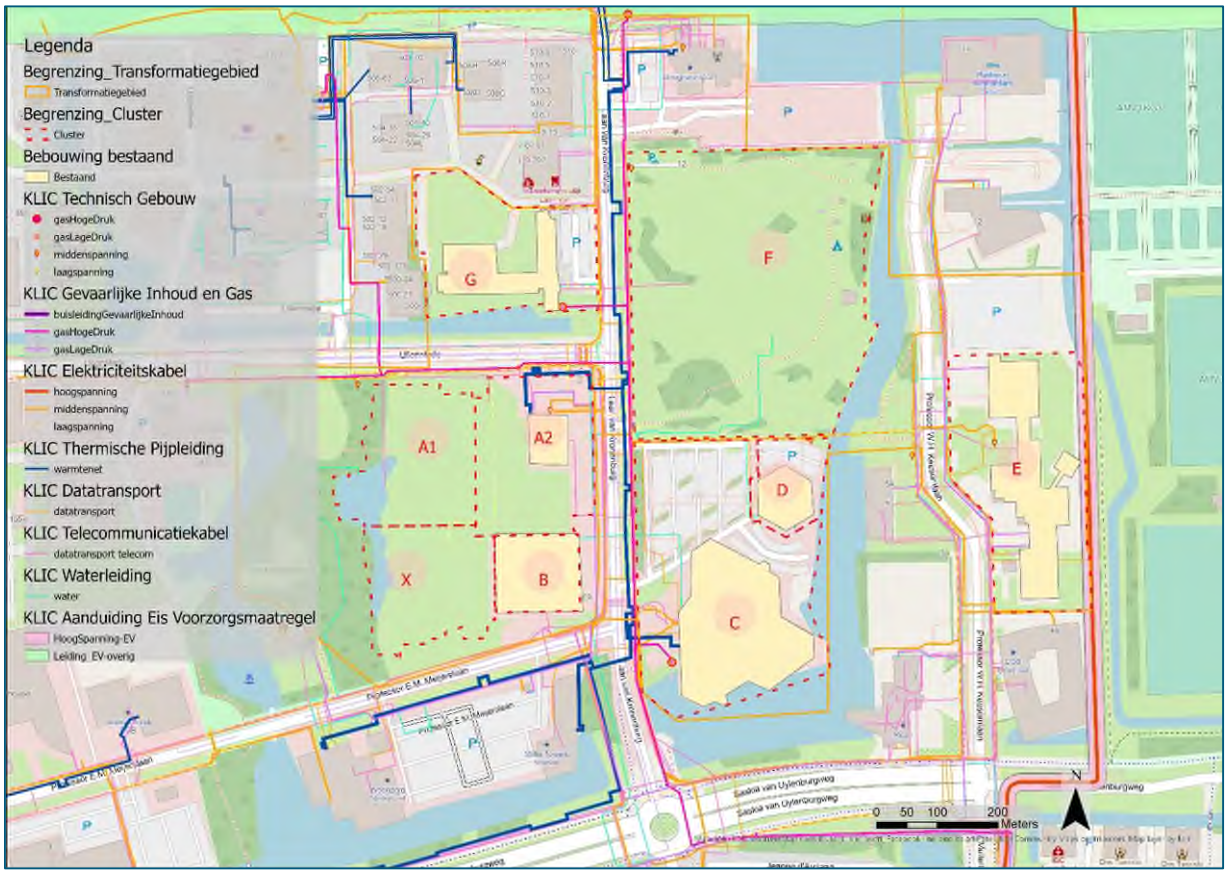
Grondwaterbeschermingsgebied

Het projectgebied is niet gelegen in of nabij een grondwaterbeschermingsgebied. Het dichtstbijzijnde grondwaterbeschermingsgebied ligt ca. 20 km ten westen van het plangebied, ten behoeve van drinkwatervoorziening in de duinen.

2.5 Riolering, kabels en leidingen en hun knelpunten

Verkenning ondergrondse infrastructuur o.b.v. KLIC
In en rondom de Clusters zitten zeer veel kabels, leidingen en andere infrastructuur in de ondergrond (Figuur 2-8). Het gebied kent een warmtenet, specifiek liggend onder de openbare weg Laan van Kronenburg. Daarnaast lopen verschillende hoge- en lagedruk gasleidingen, hoog- en middenspanning elektriciteitskabels. Ook ligt met de Kalfjeslaan een secundaire waterkering aan de noordzijde van het plangebied, met benodigd voorzorgsmaatregel-gebied. Daarnaast ligt in het gebied allerlei andere ondergrondse infrastructuur en nutsvoorzieningen, zoals datatransport, waterleidingen en laagspanning elektriciteit, zoals verwacht kan worden van een bestaand stedelijk gebied.

Cluster	Verkenning ondergrondse infrastructuur (exclusief huidige riolering) in het Cluster
Cluster A2	Verschillende relevante kabels en leidingen lopen direct langs het Cluster in de noordoost hoek, met o.a. een middenspanning elektriciteitskabel. Daarnaast loopt het warmtenet vanaf deze hoek het Cluster in, naar het pand. Aan de westkant van het huidige pand loopt ook een middenspanning elektriciteitskabel het grasveld in vanaf de straat Uilenstede.
Cluster B	Rondom Cluster B liggen geen noemenswaardige kabels en leidingen, afgezien van e.e.a. aan nutsvoorzieningen.
Cluster X	Rondom Cluster X liggen geen noemenswaardige kabels en leidingen.
Cluster C	In de naastgelegen Laan van Kronenburg zit zeer veel ondergrondse infrastructuur. Aan de zuidwestkant van het Cluster, ter plaatse van het kantoorpand, komt belangrijke ondergrondse infrastructuur het Cluster in, met de aansluiting van het warmtenet en hogedruk gasleiding inclusief gashuisje. Ook lopen hier verschillende middenspanning elektriciteitskabels. Tussen de Laan van Kronenburg en het kantoorpand ligt de VWA-aansluiting op het gemengde rioolstelsel en er ligt een separaat HWA-stelsel dat zuidwaarts afwatert in het oppervlaktewater. Bij de parkeerplaats ligt ook een HWA-stelsel, die, via Cluster D, oostwaarts afwatert in het oppervlaktewater.
Cluster E	Het grootste aandachtspunt voor Cluster E is de hoogspanning elektriciteitskabel inclusief voorzorgsmaatregelgebied die aan de oostzijde van het Cluster ligt. Daarnaast ligt er veel ondergrondse infrastructuur onder en langs de Professor W.H. Keesomlaan, waaronder lagedruk gasleidingen en middenspanning elektriciteitskabels. Deze middenspanning wordt ca. halverwege het kantoorpand (noord-zuid bezien) naar het kantoorpand geleid, met ook een elektriciteitshuisje. Het kantoorpand is zowel aan de noord- als zuidzijde van het kantoorpand aangesloten op de lagedruk gasleiding. Daarnaast liggen ook in en langs dit Cluster verschillende nutsvoorzieningen.
Cluster F	In Cluster F ligt geen ondergrondse infrastructuur, anders dan een drinkwaterleiding en een telecomkabel. Wel ligt in de naastgelegen Laan van Kronenburg zeer veel ondergrondse infrastructuur, met onder andere een warmtenet en hoge- en lagedruk gasleidingen.
Cluster G	Cluster G kent met name aan de oostzijde, tussen het kantoorpand en de Laan van Kronenburg, verschillende ondergrondse infrastructuur. Zo zit hier een hogedruk gasleiding inclusief gashuisje en lopen de nutsvoorzieningen als telecom, laagspanning en drinkwater vanaf de Laan van Kronenburg ter plaats van de oprit naar het parkeerplein richting het kantoorpand. Aan de noordzijde van het kantoorpand ligt een gescheiden rioolstelsel, die wordt aangesloten op het gemeentelijk stelsel.



Figuur 2-8 De ondergrondse infrastructuur in het transformatiegebied conform de KLIC-melding.

Verkenning rioolsysteem

Voor de verkenning van het huidige rioolsysteem is de KLIC-melding gekoppeld aan een export van het gemeentelijk rioolbeheersysteem Geovisia (Figuur 2-9). Hierbij wordt duidelijk dat in de openbare ruimte voornamelijk nog gemengde riolering ligt, waarbij jaren van aanlag niet geregistreerd zijn. In de noordwestelijke hoek rondom de straten Uilenstede, waar recentelijk een herinrichting heeft plaatsgevonden, ligt echter wel reeds een gescheiden stelsel. Het huidige rioolstelsel is onder voor ieder Cluster beschreven, in aanvulling op hetgeen reeds bij de verkenning van de ondergrondse infrastructuur o.b.v. KLIC is benoemd.

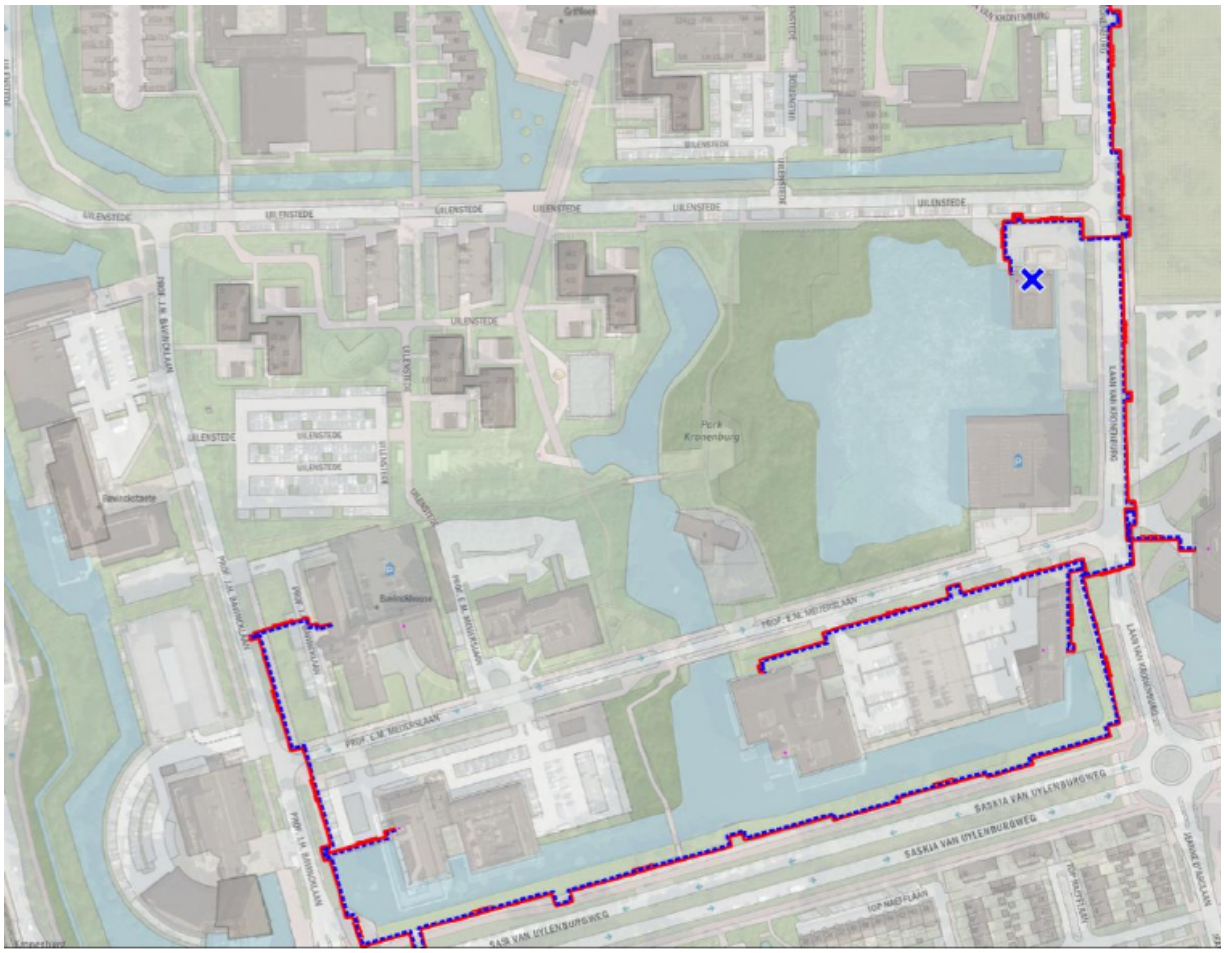
Cluster	Verkenning huidige riolering in het Cluster
Cluster A2	Cluster A2 kent een gescheiden stelsel. Het vuilwater zit aangekoppeld op het gemeentelijk gemengde stelsel in de Laan van Kronenburg. Het hemelwater zit aangekoppeld op het HWA-stelsel in de straat Uilenstede en watert af op oppervlaktewater tussen Cluster A2 en Cluster G ligt.
Cluster B	Cluster B kent een gescheiden stelsel. Echter lijkt hier geen vuilwaterriool te liggen. Rondom het pand liggen een drietal HWA-stelseltjes. Aan zowel de zuid- als de noordzijde lijkt een HWA-stelsel op het groen af te wateren. Aan de oostkant lijkt een HWA-stelseltje de Laan van Kronenburg onderdoor te steken en af te wateren in het groenvak tussen de straat en de parkeerplaats van Cluster C.
Cluster X	Cluster X kent op dit moment geen rioolstelsel. Wel is omliggend het cluster een gemeentelijk gemengd stelsel aanwezig.
Cluster C	Cluster C kent een gescheiden stelsel. Het vuilwater vanaf het kantoorpand wordt westwaarts aangesloten op het gemengde stelsel in de Laan van Kronenburg. Het hemelwater van het kantoorpand wordt middels een lokaal HWA-stelsel zuidwaarts afgewaterd op het oppervlaktewater aldaar. De parkeerplaatsen hebben ook een eigen lokaal HWA-stelsel die, via Cluster D, afwatert op het oppervlaktewater aan de oostzijde van deze gebieden.
Cluster E	Cluster E kent een gescheiden stelsel voor het kantoorpand. Het hemelwater van het kantoorpand zit aangekoppeld op het lokale HWA-stelsel van de Professor W.H. Keesomlaan en watert af in het naastgelegen oppervlaktewater. Het vuilwater zit vanaf de noordkant van het kantoorpand aangesloten op het gemeentelijk gemengde stelsel dat langs de Professer W.H. Keesomlaan loopt. Bij het parkeerplein ten noorden van het kantoorpand ligt geen HWA-stelsel en dit zal naar verwachting over maaiveld afwateren.
Cluster F	In Cluster F ligt geen riolering. Wel ligt in de Laan van Kronenburg een gemeentelijk gemengd rioolstelsel, waar in de toekomstige situatie vuilwater op aangekoppeld kan worden.
Cluster G	Cluster G kent een gescheiden rioolstelsel, waarbij zowel de HWA als de DWA aangesloten zit op het gemeentelijk gescheiden stelsel. Het gemeentelijk HWA-stelsel betreft een lokaal stelsel dat afwatert op het oppervlaktewater ten zuiden van het Cluster. Het gemeentelijk VWA-stelsel zit in de Laan van Kronenburg aangekoppeld op het gemeentelijk gemengde stelsel.



Figuur 2-9 Verkenning van de huidige riolering in het transformatiegebied, o.b.v. gemeentelijk beheersysteem en de KLIC-melding.

Gemeentelijke voornemens met de ondergrondse infrastructuur en het rioolsysteem
Vanuit de overleggen met gemeente en waterschap in december 2024 zijn er geen concrete voornemens van de gemeente in de openbare ruimte bekend. Momenteel lijken er geen plannen in de openbare ruimte te zijn vanuit vervanging wegen, groen of riolering o.b.v. kwaliteit. Primair is aansluiten van nieuwe ontwikkelingen op bestaande voorzieningen voor nu het uitgangspunt. De gemeente geeft aan dat het huidige gemengde stelsel Laan van Kronenburg eventuele extra belasting nog wel aankan. Het idee van de gemeente is het gemengde stelsel te zijn er tijd om te bouwen bij de aanpak van de Laan van Kronenburg zelf (op het eind van de stedebouwkundige realisaties).

Warmtenet
Figuur 2-10 laat het bestaande warmtenet van Eneco in Kronenburg zien (situatie 2020, uit KOA). DUWO heeft een eigen net in Uilenstede. Beide netten zijn zogeheten hoge temperatuurnetten, dus buizen met isolatie en beperkte warmteafgifte naar de omgeving.



Figuur 2-10 Het warmtenet nabij het Transformatiegebied (2020).

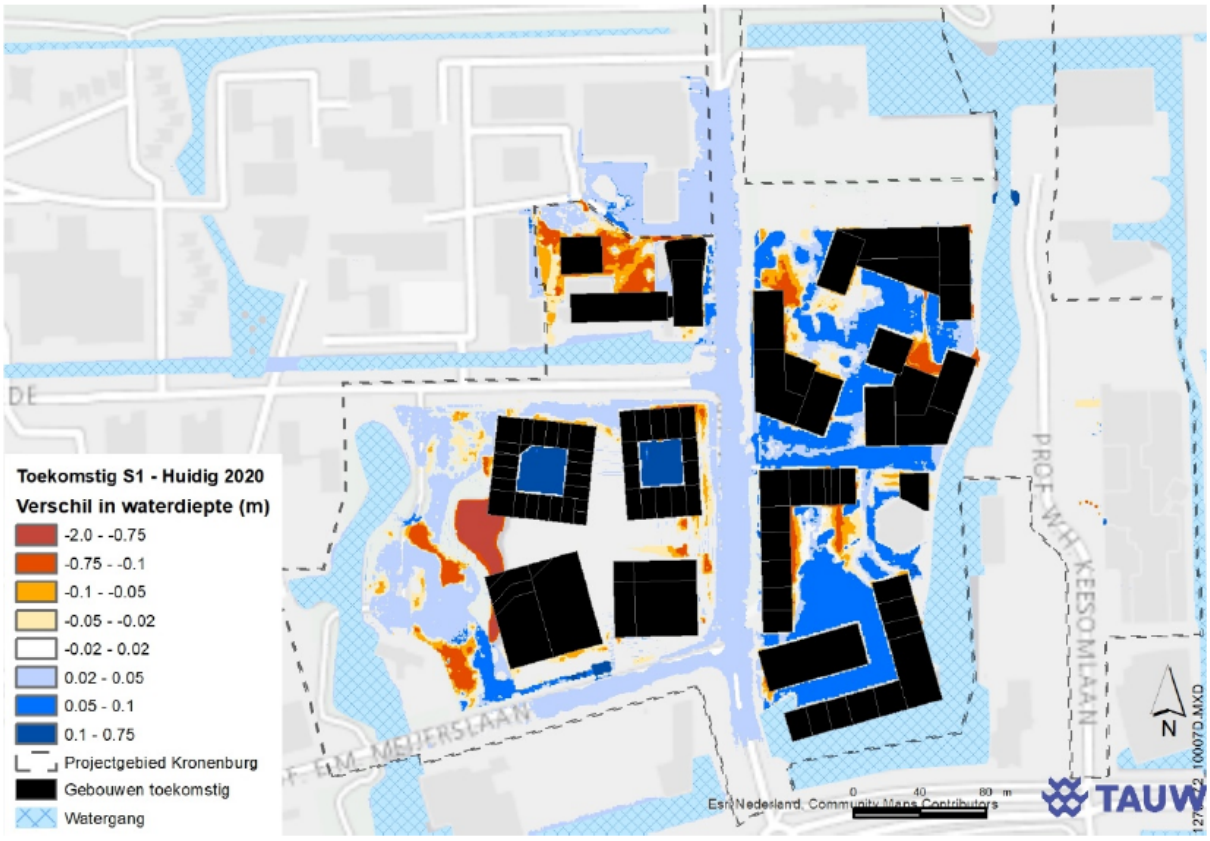
2.6 Raakvlakken overige thema's klimaatadaptatie

Om de kansen en knelpunten v.w.b. klimaateffecten in kaart te brengen, is gekeken naar allerlei klimaatthema's: wateroverlast, hitte, droogte, overstromingen en natuurinclusiviteit en biodiversiteit. Hiertoe is gebruik gemaakt van de landelijke Klimaateffectatlas en de regionale klimaatatlas van de Metropoolregio Amsterdam (MRA) om de huidige situatie in beeld te brengen. In 2021 is door Tauw hierop een verdiepende analyse gemaakt voor de klimaatthema's wateroverlast en hittestress vanuit een Tygron-model. In deze paragraaf is een aantal relevante items getoond en een selectie gemaakt voor een aantal kaartbeelden.

Wateroverlast gevoeligheid
Wateroverlast 70 mm in één uur
Wateroverlast bij een bui van 70 mm in één uur is in de huidige situatie te verwachten op verschillende plekken in het transformatiegebied. Dit betreft voornamelijk het parkeerplein van Cluster C, centraal in Cluster F, rondom het huidige pand van Cluster G en bij andere clusters langs de randen met de openbare ruimte. In deze openbare ruimte kan verwacht worden dat de wegen Laan van Kronenburg, Professor W.H. Keesomlaan en Professor E.M. Meijerslaan wateroverlast hebben.

In het onderzoek van Tauw 2021 zijn diverse scenario's onderzocht. De verschillen tussen het toekomstige scenario 1 en de huidige situatie 2020 is weergegeven in Figuur 2.11. Hierbij geven negatieve cijfers aan dat de waterdiepte in het toekomstige scenario mínder hoog was dan in het huidige scenario. De volgende aspecten zijn opgevallen aan de figuur:

- Het gebouw ten noorden van cluster G krijgt 2-5 cm meer water tegen de gevel te verwerken. De waterdiepte tegen dit gebouw kan mogelijk schade veroorzaken;
- De Laan van Kronenburg krijgt 2-5 cm meer water te verwerken, over een net iets groter gebied dan 2006. Dit verschil komt omdat in 2020 meer water kon infiltreren in het gehele gebied, en dit water in de toekomstige situatie sneller afstroomt naar onder andere de weg.



Figuur 3.16 Verschillenkaart waterdiepte Toekomstige situatie scenario 1 – Huidige situatie 2020

Figuur 2-11 Verschillenkaart 70mm bui, uit het onderzoek van Tauw 2021 (Figuur 3.16)

Hitte gevoeligheid

Stedelijk hitte eiland effect

Het effect van de verharding in het transformatiegebied op de (gevoels)temperatuur in de vorm van het stedelijk hitte eiland effect (ofwel het gemiddelde luchttemperatuurverschil tussen het stedelijk en omliggende landelijke gebieden) is duidelijk zichtbaar in de nationale Klimaateffectatlas en de resultaten uit onderzoek van Tauw (2021). Vanuit de Klimaateffectatlas zijn met name Cluster B, Cluster C en Cluster G in de huidige situatie aandachtspunten, waar de temperaturen ca. 1,5°C tot 1,8°C hoger liggen. De temperatuur is daarentegen in Cluster X en Cluster F relatief beperkt verhoogd. Zie tevens onderstaande tabel. Uit het onderzoek van Tauw blijkt dat in de bestaande situatie (2006) met name tussen Clusters C en F en bij Cluster G een aandachtspunt is. Zichtbaar is echter ook dat Clusters A2, B en X en Cluster F grotendeels bebouwd zijn. Bebouwing houdt veel warmte vast, maar kent geen hittestress in de modelberekeningen. Dit geeft dan ook niet een volledig beeld. Als gekeken wordt naar de beoogde situatie, is zichtbaar dat in de binnenpleinen van Cluster C, Cluster F, Cluster G en Clusters A2, B en X wel hittestress wordt voorzien. Dit is weergegeven in Figuur 2-12.

Tabel 2-3 Toename temperatuur door het stedelijk hitte eiland effect (Bron: Klimaateffectatlas).

Cluster	Stedelijk hitte eiland effect
Cluster A2	+ 0,7°C
Cluster B	+ 1,1°C
Cluster X	+ 0,4°C
Cluster C	+ 1,5°C
Cluster E	+ 1,1°C
Cluster F	+ 0,6°C
Cluster G	+ 1,5°C



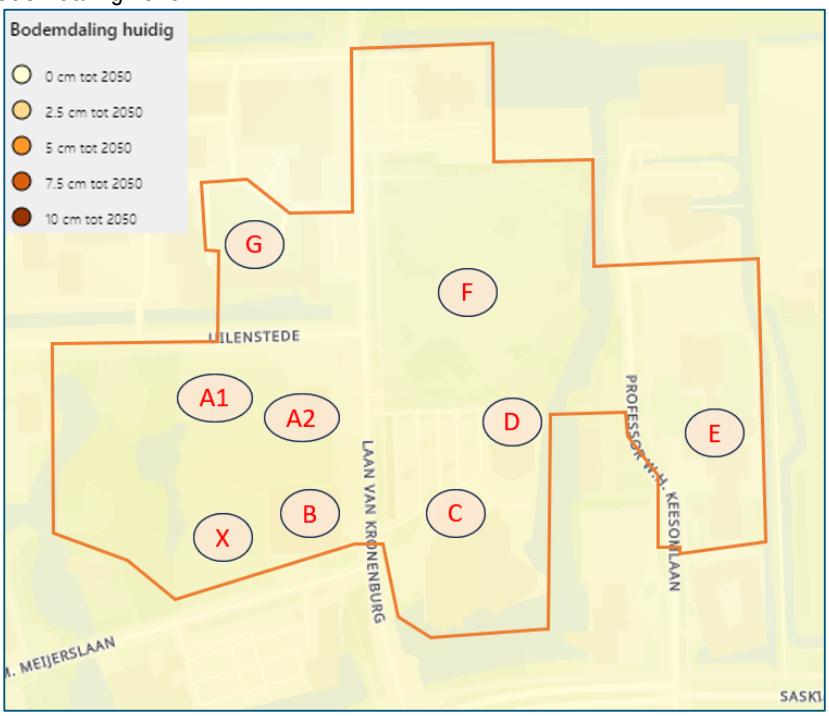
Figuur 3.10 Koele en hete plekken voor toekomstige situatie - volwassen bomen

Figuur 2-12 Het stedelijke hitte eiland effect bij het transformatiegebied, de eindsituatie uit het onderzoek van Tauw 2021 (figuur 3.10)

Droogtegevoeligheid

Bodemdaling

Op basis van de lokale klimaatatlas van de MetropoolRegio Amsterdam valt te verwachten dat het plangebied weinig tot geen bodemdaling kent.



Figuur 2-13 De te verwachten bodemdaling rond het transformatiegebied, conform de lokale MRA-Klimaatatlas.

Paalrot
In periodes van aanhoudende droogte kan de grondwaterstand uitzakken. Bij oude, houten funderingen die normaliter in het grondwater staan, kan hierdoor paalrotting ontstaan. Op basis van de Klimaateffectatlas wordt hier voor de Clusters echter geen risico in verwacht.

Overstroming gevoeligheid
Voor de onderhavige notitie is het beeld beschouwd dat in het transformatiegebied ontstaat tijdens een overstroming. Voor analyse op de impact van een overstroming is gewerkt met de overstromingslagen van de Klimaateffectatlas van de Metropoolregio Amsterdam. Hierbij zijn de lagen 'Plaatsgebonden overstromingskans' en 'Overstromingsdiepte' gebruikt. Via deze kaartlagen komt naar voren welke gebieden kunnen overstromen, wat de kans van optreden is en welke maximale overstromingsdiepte kan optreden bij een overstroming vanuit de primaire en/of regionale keringen. Op basis van de afwegingskaders, zoals de Metropoolregio Amsterdam die hanteert, is per gebiedsdeel een advies opgenomen inzake de gevolgbeperking van overstromingen.

Plaatsgebonden overstromingskans conform norm 2050
De plaatsgebonden overstromingskans is in de Clusters tussen de 1/3.000 en 1/30.000 per jaar voor een inundatiediepte van 0-20cm, wat geclassificeerd wordt als 'zeer kleine kans'. Voor inundatiedieptes tussen 20cm en 50cm en voor inundatiedieptes tussen 50cm en 200cm wordt dezelfde overstromingskans verwacht. Voor een inundatiediepte >200cm wordt alleen langs de oostzijde van Cluster E een zeer kleine kans verwacht, maar het is aannemelijk dat dit komt door de rastergrootte waarmee de naastgelegen en lagergelegen sportvelden worden meegenomen in de inundatiediepte.

Inundatiediepte bij overstroming met bijzonder kleine kans
Conform de modelberekeningen vanuit het LIWO valt te verwachten dat bij een overstroming met kleine kans de Clusters geïnundeerd raken. Deze inundatiediepte verschilt binnen de Clusters, maar ligt grotendeels tussen de 1,0 meter en 2,0 meter boven maaiveld.

Inundatiediepte bij overstroming
Op basis van de voorgaande beschouwingen, zullen in elk van de Clusters maatregelen moeten worden genomen om schades bij inundatiedieptes tot 0,20 meter te voorkomen. Dit houdt in dat geen schade aan gebouwen en elektrische installaties in de openbare ruimte mag optreden en hoofdwegen begaanbaar blijven. Daarnaast dienen voor elk Cluster maatregelen worden genomen die schade beperken. Dit zijn maatregelen zoals het verhoogd aanleggen van elektrische apparatuur, het gebruik van waterresistente materialen voor de vloer of aangepaste drempelhoogtes. Ook moeten maatregelen omtrent schuilen en evacueren expliciet meegenomen worden in elk Cluster. Dit kan worden bereikt door binnen de gebouwen maatregelen te nemen zodat minimaal één verdieping boven de maximale overstromingsdiepte van ca. 2,0m geschuild kan worden, of middels een dakraam een evacuatieroute mogelijk is naar schuillocaties buiten het gebouw.

Waterdiepte/ **Herhalingstijd**	**1 x per 100 jaar (1 x per 30 – 1 x per 300 jaar)**	**1 x 1.000 jaar (1 x per 300 – 1 x per 3.000 jaar)**	**1x per 10.000 jaar (1 x per 3.000 – 1 x per 30.000 jaar)**	**1x per 100.000 jaar (> 1 x per 30.000 jaar)**
> 2,0 meter	Schuilen en evacueren Risicovolle ontwikkeling	Schuilen en evacueren Geen v&k[7] of afdoende beschermen	Schuilen en evacueren Geen v&k of afdoende beschermen	Schuilen en evacueren
> 0,5 meter – 2,0 meter	Schuilen en evacueren Risicovolle ontwikkeling	Schade voorkomen Schuilen en evacueren + schade voorkomen (v&k)	Acceptabel risico Schuilen en evacueren + schade voorkomen (v&k)	Acceptabel risico
> 0,2 meter – 0,5 meter	Schade voorkomen	Schade beperken Schade voorkomen (v&k)	Schade beperken Schade voorkomen (v&k)	Acceptabel risico
0 – 0,2 meter	Schade voorkomen	Schade voorkomen	Schade voorkomen	Schade voorkomen

Figuur 2-14 Uitgangspunten te nemen maatregelen o.b.v. plaatsgebonden overstromingskans en bijbehorende inundatiediepte vanuit MRA.

Natuurinclusiviteit en biodiversiteit

De ontwikkelingen bieden kansen voor het bevorderen van de biodiversiteit in het gebied, zoals reeds uitgewerkt het landschapsontwerp 2020 en het Beeldkwaliteitsplan 2020. Het inzetten van groene gevels en nestkasten geven een impuls. Specifieke soorten hebben specifieke behoeftes en kunnen niet overal nestelen en overleven. De kapstok hiervoor zijn de 8 V's: Voortplanting, Voedsel, Veiligheid, Variatie, Verbinding, Verspreiding, Veelheid en Vocht. Door aantal partijen is een document opgesteld voor het natuurinclusief ontwikkelen (Synchroon, Nest Natuurinclusief en Vogelbescherming Nederland, 2023). De lage en middel-lage bebouwing kan door het inzetten van groene gevels een aantrekkelijke plek worden voor insecten. De lagere stukken van de groene gevel, tot ca. 7,5 meter heeft ook toegevoegde waarde voor verschillende vogelsoorten, zoals de koolmees, pimpelmees, merel en huismus. Nestkasten op de zuidelijke en westelijke gevels van de bebouwing zijn nuttig voor vleermuizen. Vogels nestelen beter op noordelijke en oostelijke gevels. Daarnaast kunnen langs de waterranden natuurvriendelijke oevers worden gerealiseerd, waar tal van soorten een nestlocatie in vinden.

3. Visie, ambitie en programma van eisen

3.1 Visie en ambitie

"*Uitgangspunt is dat Amstelveen een complete gemeente blijft waarin het prettig wonen, werken en leven is. […] We zoeken balans in de ontwikkeling zonder dat de leefkwaliteit van Amstelveen achteruit gaat: een groene levendige gemeente met lokale en regionale functies, gelegen op een strategische plek in de regio*."
– Notitie Ontwikkelprincipes Omgevingsvisie november 2023

De gemeente Amstelveen ontwikkelt zich en iedere ontwikkeling dient bij te dragen aan verschillende, overkoepelende doelen. Deze doelen zijn opgenomen in tal van vastgestelde beleids- en kadergevende stukken.

Zo heeft de gemeente Amstelveen in voorbereiding op de gemeentelijke Omgevingsvisie een achttal ontwikkelprincipes opgesteld en vastgelegd in de **Notitie Ontwikkelprincipes Omgevingsvisie** 2023 d.d. november 2023, waaraan elke ruimtelijke ontwikkeling binnen de gemeentegrenzen aan moet voldoen. Eén van deze principes is dat elke ontwikkeling bijdraagt aan behoud en versterking van het kenmerkende, groene karakter van Amstelveen, waarbij groen de basis is van de directe leefomgeving. Ook draagt elke ontwikkeling bij aan een vitale en gezonde leefomgeving, waarbij wordt ingezet op gezonde netwerken (met stimuleren van lopen en fietsen en het sporten in de buitenruimte en wordt milieuhinder en hittestress geminimaliseerd. Vanuit duurzaamheidsoogpunt dienen ruimtelijke ontwikkelingen bij te dragen aan een toekomstbestendige netwerkbenadering van lokale en regionale oplossingen voor energie-, water- en afvalvraagstukken, met ruimte voor het opvangen van de steeds frequentere piekbuien.

In haar **Ontwerp Omgevingsvisie Amstelveen** (d.d. juli 2024), een vervolg op de voornoemde Notitie, benoemt de gemeente het verminderen van overlast door hittestress, water en droogte dan ook als belangrijke opgaven waar een ruimtelijke ontwikkeling op moet inspelen. Dit wordt ook onderstreept door de ***Agenda en actieplan klimaatadaptatie Amstelveen 2021-2026***:
"Klimaatverandering gaat ook onze gemeente aan. Het wordt warmer, droger en tegelijk nemen regenbuien steeds meer in hevigheid en aantallen toe. Bekend uit het nieuws zijn de vele activiteiten en plannen die moeten bijdragen aan het tegengaan van klimaatverandering. Daarnaast willen wij maatregelen treffen om negatieve gevolgen van de klimaatverandering te kennen en te beheersen. Dit noemen wij klimaatadaptatie, het zodanig aanpassen van de ruimte dat we de gevolgen van de klimaatverandering weliswaar niet geheel kunnen voorkomen, maar wel beter kunnen beheersen."

Vanuit de notitie **Basisveiligheidsniveau Klimaatbestendige Nieuwbouw 3.0** vanuit de Metropoolregio Amsterdam, een notitie waarin voor de gehele Metropoolregio Amsterdam is vastgelegd wat de ambities zijn op het gebied van klimaatbestendige ontwikkeling, wordt naast de welbekende klimatologische aandachtspunten van 'wateroverlast', 'hitte', 'droogte' en 'overstromingen' ook 'Natuurinclusiviteit en biodiversiteit' als essentiële pijler gezien voor klimaatadaptieve ontwikkelingen.

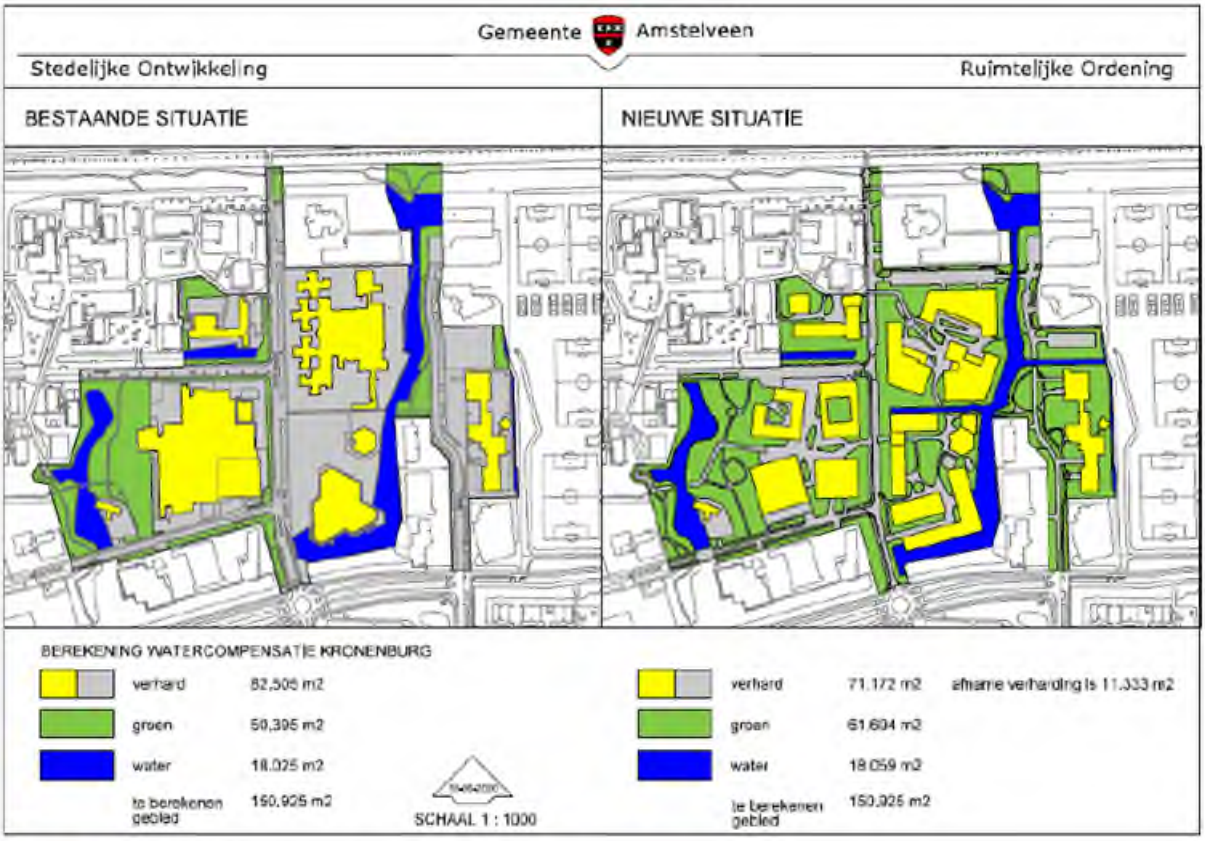
In haar '***Gemeentelijk RioleringsPlan Amstelveen 2021-2026*** *– Amstelveen op weg naar een waterbestendige toekomst'* zet de gemeente Amstelveen uiteen wat haar ambities zijn om op een klimaatadaptieve manier te werken aan de gemeentelijke watertaken en zorgplichten, met inzameling en transport van afvalwater, inzameling en verwerking van hemelwater en het beheer van grondwater. Hierbij wordt een integrale aanpak als essentieel gezien, zoals blijkt uit navolgende visie-beschrijvende paragraaf uit het GRP:
"Het is 2050. Overheden, inwoners en bedrijven van Amstelveen zijn trots op wat ze samen hebben bereikt. Het gastvrije karakter van de ruimte vinden we terug in een aantrekkelijke, groene en klimaatbestendige leefomgeving. We hebben ons voorbereid op extreme regenval en langdurige droogte. Er heerst een diepgaand besef dat we de extremen niet kunnen tegenhouden, maar wel kunnen beheersen. Bewoners, bedrijven en overheden doen hier actief aan mee. De gemeente en haar partner-overheden hebben watersystemen, riolering en ruimtelijke inrichting vergaand op elkaar afgestemd om de toekomstige extremen op te vangen. Samenwerking met bewoners en bedrijven is vanzelfsprekend geworden."
Hierbij ziet de gemeente dat de gevolgen van klimaatverandering nieuwe eisen aan het watersysteem, de waterketen en de leefomgeving stelt.

3.2 Afspraken watertoets 2020 en klimaattoets 2021

In 2020 heeft reeds door RoyalHaskoningDHV een eerste overlegfase plaatsgevonden op basis waarvan de watertoets (thans Weging van het Waterbelang) in het bestemmingsplan Kronenburg-Uilenstede is doorlopen (M.e.r.-beoordeling Kronenburg-Uilenstede [1]). Daarin is met het Waterschap Amstel, Gooi en Vecht (AGV) afgestemd aan welke eisen de waterhuishouding en inrichting van het plangebied moeten voldoen om negatieve effecten op het aspect 'water' te voorkomen. In 2021 is door Tauw hierop een verdiepende analyse gemaakt voor de klimaatthema's wateroverlast en hittestress vanuit een Tygron-model.

Relevante constateringen uit dat document:
Waterkering
Aan de noordzijde van het plangebied ligt een waterkering (Kalfjeslaan) met daarbij horende (binnen- en buiten) beschermingszones. Het gaat hier een secundaire waterkering. Voor deze waterkering is een dubbelbestemming 'Waterstaat - Waterkering' opgenomen. Binnen deze zone heeft het waterschap AGV-beperkingen opgelegd. Het te transformeren gebied van Kronenburg-Uilenstede ligt buiten de waterkering en zal hier dus geen invloed op hebben.

Verhard oppervlak en watercompensatie
Er is een overzicht gemaakt van de bestaande situatie en de nieuwe situatie waarin de eventueel benodigde watercompensatie is berekend. In de nieuwe situatie is sprake van een afname van de verharding met 11.333 m². In dit geval is watercompensatie niet noodzakelijk. Onderstaand figuur geeft dit weer (figuur vanuit Klimaattoets Tauw 12 mei 2021). Onderdeel hiervan is het toevoegen van een west-oost koppeling in het watersysteem, met te graven watergangen en een duiker onder de Laan van Kronenburg.



Figuur 2.3 Watertoets Kronenburg 18 juni 2020

De gemeente stelt in de LIOR 2024 dat '*voor een goed functionerend watersysteem moet minimaal 10% van het hele plangebied bestaan uit oppervlaktewater*'. In de huidige situatie bedraagt dit reeds 12% (18.025 van 150.925) van het transformatiegebied. Door de 1 op 1 compensatie van te dempen water blijft hieraan voldaan worden.

[1] *b_NL.IMRO.0362.20A-OW01_bijlage15.pdf (RHDHV, 29 oktober 2020)*

Grondwater
In het beleid van AGV is voor Kronenburg-Uilenstede bepaald dat:

- Fundamenten van bebouwing waterdicht moet worden uitgevoerd, zodat grondwaterproblemen in de bebouwing wordt voorkomen
- Alleen hemelwater in de grond mag infiltreren.

Waterkwaliteit
Vanuit de watertoets 2020; met AGV is vastgesteld dat:

- De ontwikkeling Kronenburg-Uilenstede bijdraagt aan de uitbreiding van het openwatersysteem;
- Oppervlaktewater tijdelijk kan eutrofiëren, door nalevering van voedingsstoffen i.v.m. grondroeringen.
- Er voldoende stroming moet zijn gewaarborgd in alle open waterlopen.

Klimaatadaptatie
Met AGV is vastgesteld dat klimaatadaptieve maatregelen in Kronenburg-Uilenstede moeten bijdragen aan de lokale hydrologische optimalisatie van het woon-werkgebied. Ze zijn erop gericht dat:

- Hemelwater zoveel mogelijk infiltreert in de grond, waardoor zowel wateroverlast als droogte worden tegengegaan (maximaal bufferen) en overbelasting van riolering wordt tegengegaan.
- Extra bomen en (gevel)groen bijdragen aan vermindering van toenemende hittestress.
- Het toepassen van een gescheiden rioolsysteem: alle bebouwing levert gescheiden het afvalwater en het hemelwater aan.

Beoordeling
In het plan Kronenburg-Uilenstede zijn in afstemming met AGV passende maatregelen genomen om negatieve effecten op grondwater en oppervlaktewater te voorkomen. Tevens worden passende maatregelen getroffen om wateroverlast te voorkomen en heeft het aanbrengen van een extra koppeling van west naar oost meerwaarde voor het algemeen functioneren van het watersysteem. Er treden geen belangrijke nadelige effecten op.

3.3 Programma van Eisen klimaatopgaven

De gemeente Amstelveen hanteert voor het thema Klimaat het basisveiligheidsniveau zoals opgesteld vanuit de Metropoolregio Amsterdam (MRA, *Basisveiligheidsniveau Klimaatbestendige Nieuwbouw 3.0, juni 2021*). Het basisveiligheidsniveau beschrijft een totaalpakket aan doelvoorschriften waar nieuwbouw binnen de MRA aan dient te voldoen om klimaatbestendig te zijn, schade door het veranderende klimaat te verminderen en de leefbaarheid te vergroten. Daarnaast heeft de gemeente Amstelveen een Actieplan Klimaatadaptatie Amstelveen 2021-2026, die onder andere beleidsuitgangspunten i.r.t. klimaatadaptatie beschrijft voor ontwikkelingen binnen de gemeente Amstelveen. Ook kent de gemeente Amstelveen een Leidraad Inrichting Openbare Ruimte (LIOR, 2018), waarin concrete richtlijnen, kwaliteitseisen en procesbeschrijvingen voor projecten en werkzaamheden met betrekking tot onder meer het inrichten en onderhouden van de openbare ruimte worden geborgen.

Voor de toetsing van de ontwerpen van zijn voornoemde drie kader-gevende documenten geraadpleegd. De eisen overlappen ten dele, waarbij eisen ook kunnen verschillen. De eisen vanuit de LIOR betreffende de wateroverlast liggen bijvoorbeeld minder hoog dan die vanuit de MRA en Actieplan Klimaatadaptatie. In principe zijn de eisen vanuit de MRA als leidend beschouwd, tenzij de eisen vanuit LIOR of het Actieplan Klimaatadaptatie strenger of een aanvulling zijn. In het onderstaande zijn deze eisen en uitgangspunten gebundeld tot één set aan kaders, per klimaatthema.

Wateroverlast
Bij een bui08 (eens per 2 jaar, 20 mm in één uur) is voldoende capaciteit in het rioolstelsel beschikbaar om water-op-straat te voorkomen en is er een minimale waking van 20 cm onder maaiveld in het stelsel. Hevige neerslag (eens per 100 jaar, 70 mm in één uur) zorgt niet voor schade in en aan gebouwen, infrastructuur en voorzieningen. Bij zeer hevige neerslag (eens per 250 jaar, 90 mm in één uur) blijven vitale en kwetsbare infrastructuur en voorzieningen functioneren en bereikbaar.

- *Waterberging privaat terrein:* Een groot deel van de neerslag van een hevige bui op verhard privaat terrein dient verwerkt (geïnfiltreerd, opgevangen en/of vertraagd afgevoerd) te worden op dit private terrein of in extra (water)voorzieningen in of toegerekend aan het plangebied. Concreet is de eis 40-70 mm neerslag. De voorzieningen voeren de eerste 24 uur vertraagd af (niet extra naar riolering of watersysteem) en zijn in maximaal 60 uur weer beschikbaar. Hiertoe is een verscheidenheid van oplossingen mogelijk, zoals dak- en gevelberging, waterzuilen en waterkelders.
- *Hemelwaterberging bij nieuwbouw:* In het GRP stelt de gemeente dat voor nieuwe ontwikkelingen een waterbergingseis geldt van 70 mm voor het te ontwikkelen gebied (resultaatsverplichting). Deze waterberging moet primair een plaats vinden in oppervlaktewater (minimaal 10% van de planoppervlakte, dit is een eis van het Hoogheemraadschap van Rijnland). De openbare ruimte en privaat terrein moeten zo zijn ingericht dat de resterende berging hier plaatsvindt en het water zonder schade kan worden vastgehouden, geborgen afgevoerd. Eigenaren van privaat terrein zijn zelf verantwoordelijk voor het voorkomen of beperken van schade door wateroverlast vanuit hun eigen terrein. Gemeente streeft naar meer bergend/vertragend vermogen in private ruimte t.o.v. 2020.
- *Waterberging in openbaar gebied:* Bij nieuwbouwgebieden dient voor het openbaar gebied een waterberging van 90 mm neerslag en bij reconstructie in bestaand openbaar gebied minimaal 60 mm neerslag gerealiseerd te worden. Deze waterberging dient op maaiveldniveau te komen, waarbij de oplossingsrichtingen mede afhankelijk zijn van de inrichting en het straatbeeld. Het is interpretabel dat dit ook middels uitbreiding van het oppervlaktewater kan. Daarnaast dient bij een (her)ontwikkeling meer bergend en vertragend vermogen dan in huidige situatie te ontstaan.
- *Waterneutraal:* De (her)ontwikkeling gebeurt waterneutraal en leidt niet tot extra water aan/afvoer.
- *Vasthouden, bergen, vasthouden:* Hemelwater wordt zowel ondergronds als bovengronds verwerkt, waarbij de drietrapsstrategie Vasthouden-Bergen-Afvoeren wordt gevolgd en water- en waterbergingsopgaven niet worden afgewenteld op andere locaties en gebieden (tenzij doelmatig). Waterhergebruik binnen het plangebied is hierbij ook een optie voor Vasthouden.
- *Natuurlijke afwatering:* In het gebied is natuurlijke en oppervlakkige afwatering zoveel mogelijk aanwezig.
- *Waterdiepte:* Bij een waterdiepte van 20cm op rijbaan door extreme regen en/of overstromingen mag geen schade optreden aan gebouwen en elektrische installaties in de openbare ruimte en blijven hoofdwegen begaanbaar.

Hitte

Tijdens hitte biedt het plangebied een gezonde en aantrekkelijke leefomgeving en microklimaat.

- *Schaduw:* Er is tenminste 30% schaduw voor belangrijke langzaamverkeerroutes en verblijfsplekken in het plangebied tijdens de hoogste zonnestand in de zomer.
- *Koele plekken:* Koele plekken (minimaal 200 m^2) zijn op loopafstand (300 meter) aanwezig.
- *Horizontale en verticale oppervlakten:* Tenminste 50% van alle horizontale en verticale oppervlakten worden warmte-werend of verkoelend ingericht/gebouwd om opwarming van het stedelijk gebied en gebouwen zelf te verminderen.
- *Vitale en kwetsbare functies:* Vitale en kwetsbare functies moeten bestand zijn tegen hitte.
- *Binnentemperatuur:* Woningen worden tijdens hitte niet te warm (< 27 °C).
- *Groen:* Verblijfsplekken bestaan voor 50% uit groen, waarbij primair wordt gekozen voor gebiedseigen flora en fauna.

Droogte

Bij langdurige droogte (potentieel maximaal neerslagtekort 300mm, eens per 10 jaar) wordt schade aan bebouwing, wegen, groen en vitale en kwetsbare functies voorkomen.

- *Droogtebestendige inrichting:* De inrichting van het plangebied is afgestemd op de verwachte grondwaterstanden en de zoetwaterbeschikbaarheid tijdens droogte. Hierbij is het belangrijk dat hemelwater geborgen en vertraagd afgevoerd wordt. Ook moet tijdens droogte het beschikbare hemelwater de bomen, groen (dak)tuinen of andere voorzieningen bereiken. In algemene zin dient de inrichting bij te dragen aan de sponswerking van de openbare ruimte.
- *Bodemdaling:* Maatregelen die schade door bodemdaling tegengaan en kostenefficiënt zijn over de levensduur van 30 jaar worden in het ontwerp opgenomen.
- *Vitale en kwetsbare functies:* Vitale en kwetsbare functies moeten langdurige droogte aankunnen.

Overstroming
Afhankelijk van de plaatselijke overstromingskans en optredende waterdiepte wordt ingezet op het voorkomen van schade, het beperken van schade of het voorkomen van slachtoffers. Voor vitale en kwetsbare functies gelden aanvullende eisen. Welke eisen van toepassing zijn op het plangebied is dus afhankelijk van de overstromingskans en diepte. Het plangebied heeft een zeer kleine plaatsgebonden kans (1:3.000 jaar tot 1:30.000 jaar) dat het overstroomt, met een te verwachten inundatiediepte van ca. 0,5 m tot 2,0 m. Op basis van de MRA dient bij deze kans en inundatiediepte niet enkel ingezet te worden op maatregelen die schade voorkomen en beperken, maar dienen ook schuil- en evacuatiemaatregelen getroffen te worden.

- *Schade voorkomen:* Bij overstromingen mag er geen schade optreden aan gebouwen en elektrische installaties in de openbare ruimte en blijven hoofdwegen begaanbaar.
- *Schadebeperking:* Maatregelen dienen genomen te worden om schade te beperken in geval van een overstroming, mits deze doelmatig zijn. Dit zijn maatregelen zoals het verhoogd aanleggen van elektrische apparatuur, het gebruik van waterresistente materialen voor de vloer of aangepaste drempelhoogtes.
- *Schuilen en evacuatie:* Maatregelen moeten worden getroffen om veilig te kunnen schuilen of te evacueren in het geval van een overstroming. Dit kan worden bereikt door binnen de gebouwen maatregelen te nemen zodat minimaal één verdieping boven de maximale overstromingsdiepte van ca. 2,0m geschuild kan worden, of middels een dakraam een evacuatieroute mogelijk is naar schuillocaties buiten het gebouw.

Natuurinclusiviteit en biodiversiteit
Groenblauwe structuren en de gebiedseigen biodiversiteit worden versterkt via het leidende principe in het toepassen van klimaatadaptieve maatregelen dat ecologische oplossingen altijd de voorkeur hebben boven ‘puur technische’ oplossingen (‘groen, tenzij’).

- *Ecologische oplossingen:* Ecologische oplossingen en oplossingen gebaseerd op natuurlijke processen van het specifieke gebied hebben altijd de voorkeur boven ‘puur technische’ oplossingen, ook bij gelijke maatschappelijke prestaties en kosten (Total Cost of Ownership benadering).
- *Groenblauwe structuren:* Het horizontale en verticale oppervlak wordt in samenhang met groenblauwe structuren en ecosystemen in de bredere omgeving ingericht (met minimaal 30% groen op buurtniveau, boomkroonoppervlak telt mee).
- *Habitat:* Het plangebied creëert, afhankelijk van de grootte, een hoogwaardige habitat voor een of meer soortencategorieën.

3.4 Aanvullende eisen gemeente

Voor de technische uitwerking hanteert de gemeente de 'Leidraad Inrichting Openbare Ruimte' (18 december 2024). De relevante secties uit de LIOR zijn in navolgende paragrafen weergegeven.

3.4.1 Aanvullende eisen Vloerpeil

Algemeen

- Het toekomstige vloerpeil van woningen is mede afhankelijk van de bestaande woningen in de directe omgeving en mogelijk noodzakelijke klimaatadaptieve maatregelen. Het vloerpeil dient minimaal boven het maximaal te verwachten peil van omliggend oppervlaktewater (eis waterschap AGV) én minimaal 0,20 m boven de as van naastliggend straatpeil te liggen.

3.4.2 Aanvullende eisen Riolering

Hoofdriolering Algemeen

- Aansluiten op bestaande gemengde stelsels mag alleen van goedkeuring van de Rioolbeheerder.
- Bij nieuwe aanleg wordt altijd gescheiden vuilwater- en hemelwaterstelsels aangelegd. Dit is vastgelegd in het Besluit Bouwwerken Leefomgeving.
- Vrijvervalriolering is het uitgangspunt voor het ontwerp van nieuwe stelsels en dient zo ontworpen te worden dat het altijd onder vrij verval aangesloten kan worden op het bestaande gemeentelijke stelsel.
- Hoofdleidingen in het hart van de rijbaan, tenzij anders overeengekomen met de Rioolbeheerder.
- Riolering die in gemeentelijk beheer is of moet komen, dient op openbaar terrein aangelegd te zijn en onderhouden te kunnen worden.
- Bij het maken van het ontwerp dient te zijn nagedacht over de zettingsgevoeligheid van de locatie en de optie van fundering onder het aan te leggen rioolstelsel, onderbouwd met een zettingsonderzoek.
- De sleuf waar de riolering in wordt gelegd dient aangevuld te worden met zand. Ter voorkoming van zettingen, dient het zand waarmee de rioolsleuf gevuld wordt, in lagen van 0,30 m verdicht te worden.
- Afstand (buitenkant buis) tussen vuilwater verzamelleiding en hemelwater verzamelleiding: 0,50 meter.
- Ruimte tussen kruisende verzamelleidingen minimaal 0,20 meter.
- Kruisingen watergangen onder vrij verval conform de voorschriften van de keur van het betreffende Waterschap.
- Het afschot in de leiding is op geen enkel punt tegengesteld aan het voorgeschreven afschot.
- De toepassing van pompen, bergbezinkbassins en/of andere mechanische oplossingen ten behoeve van riolering is alleen toegestaan als een oplossing zonder installaties niet mogelijk of doelmatig is. Ontwerpeisen dienen door de Rioolbeheerder aangeleverd te worden.
- Bestaande of nieuwe overstorten mogen niet naar/in peilvakken buien het plangebied worden verplaatst/geplaatst en moeten altijd worden afgestemd met het Waterschap.
- Leidingwerk:
  - Het gronddek is minimaal 1 meter voor zowel HWA als DWA.
  - Standaard materiaal is dubbelwandig lichtgewicht PVC-buizen voorzien van een kern van recyclingmateriaal, klasse CEN SN 8.
  - PVC – hulpstukken zijn voorzien van gefixeerde rubberen manchetten en zijn klasse CEN SN 8 voor zover deze in genoemde klasse worden vervaardigd.
  - DWA uitvoeren in bruine kleur (RAL 8023), HWA in grijze kleur (RAL 7037).
  - Pasbuizen korter dan 0,75 meter mogen niet worden gebruikt.
  - Maximale strenglengte 50 meter.
  - Minimale diameter 250 mm.
  - Diameter groter dan Ø 500 mm: gewapende mof-spie betonbuis, met S.B.R. ring, kwaliteitseisen volgens NEN 7126.
  - Afhankelijk van specifieke lokale omstandigheden, is afwijking van materialisatie toegestaan, mits na overleg en met goedkeuring van Rioolbeheerder.

Droogweerafvoer

- Uitgangspunt voor ontwerp is maximale DWA-belasting van 12 liter/uur per inwoner gedurende 10 uur per dag, met een gemiddelde van 2,5 inwoner per woning.

- Minimaal verhang bovenstrooms (eindstrengen): 1:250.
- De volgende 150 meter 1:333.
- Minimaal verhang benedenstrooms (verzamelstrengen: 1:500.

Hemelwaterafvoer

- In het kader van klimaatadaptatie dient gestreefd te worden naar zoveel mogelijk buffering en infilrtatie in de bodem.
- Hemelwater dat op private percelen valt, dient zoveel mogelijk op de private percelen verwerkt te worden. Dit kan door opvang en buffering op of in eigen grond of door infiltratie in de bodem. Wat het perceel zelf niet kan verwerken, mag afgewend worden op aanliggend oppervlaktewater of door infiltratie in de bodem buiten het eigen perceel waar dit toegestaan is. Ook mogen eigenaren overtollig hemelwater aanbieden aan de Gemeente om te transporteren en te verwerken. De Gemeente moet dit afnemen, de Gemeente heeft echter altijd het recht om te bepalen hoe zij het hemelwater in ontvangst willen nemen. Hier zijn verschillende inrichtingen mogelijk, dit is afhankelijk van de situatie en moet daarom altijd met de Rioolbeheerder overlegd worden.
- Voor de toekomstige omstandigheden conform klimaatadaptatiebeleid (70 mm/uur en 90 mm/uur) moet de verwerking van hemelwater in gebieden gezocht worden naar onderlinge samenhang van riolering, infrastructuur, groen, plantsoen, pleinen en open water. Verwerking van hemelwater moet kunnen plaats vinden zonder dat werkelijke schade aan gebouwen ontstaat. Dit betekent niet dat het gehele rioolsysteem wordt gedimensioneerd op deze belastingen.
- Uitgangspunt bij rioolaanleg is de verwerkingsvolgorde van waterstormen. De openbare ruimte dient zodanig ingericht te zijn dat het water wordt vastgehouden, geborgen en daarna vertraagd afgevoerd. Waarbij gestreefd moet worden naar zo min mogelijk gebruik van leidingen.
- Hemelwater wordt schoon genoeg geacht om direct op het oppervlaktewater te lozen, uitgezonderd is hemelwater dat naar alle waarschijnlijkheid vervuild is (voorbeelden: vervuilde bedrijventerreinen, zinken daken). In dat geval treedt initiatiefnemer in overleg met de Gemeente voor passende maatregelen.
- HWA dient vrij uit te stormen naar het oppervlaktewater, waarbij de uitstroomvoorziening bestand dient te zijn tegen het onderhoudsregime van de watergang en waterkant.

Wadi

- Het toepassen van een wadi kan een oplossing zijn om te voldoen aan de (hemel)wateropgave. Het ontwerp van de wadi is afhankelijk van de gebiedsopgave en moet gedimensioneerd worden op de benodigde capaciteit vanuit de Klimaattoets.
- Een wadi is nooit bedoeld om de totale wateropgave van een gebied te bedienen en dimensionering van de wadi is dan ook slechts onderdeel van de totale wateropgave.
- Een wadi is een groene greppel met verschillende soorten beplanting die tegen tijdelijke hevige vernatting bestand is.
- De wadi moet ingericht zijn passend bij de ondergrond op locatie.
- De bodem dient minimaal 20 cm boven de Gemiddeld Hoogste Grondwaterstand (GHG) te liggen.
- Taluds (in de wadi) minimaal 1:3 in verband met onderhoud.
- Lediging wadi vindt plaats binnen 10 uur tot maximaal 16 uur in verband met behoud grasgroei.
- De wadi is gekoppeld aan open water.
- De wadi is altijd voorzien van een noodoverlaatconstructie zodat de wadi nooit buiten zijn oevers treedt.

Drukriolering

- Drukrioleringen zijn een vorm van mechanische rioolsystemen om alléén afvalwater (DWA) te transporteren in omstandigheden waar vrij verval niet mogelijk is (afvalwater omhoog brengen, te vlakke ligging). Deze afweging dient altijd met de Rioolbeheerder te worden afgestemd en goedgekeurd.
- Drukrioolsystemen bestaan in de kern uit huisaansluitingen die zijn aangesloten op een mini gemaaltje dat het afvalwater verder transporteert door gesloten flexibele kunststof leidingen, die vloeistofdicht zijn aangesloten op grotere gemalen die het afvalwater verder onder druk transporteren. Drukrioolleidingen zijn van PE of HDPE of van vergelijkbare kwaliteit.
- Drukrioolsystemen kunnen uitmonden in vrijvervalrioolsystemen, waarvandaan he tafvalwater onder vrij verval naar de zuivering wordt getransporteerd.
- Hemelwater en grondwater afvoeren mogen niet worden aangesloten op drukriolering.
- Nieuwe aansluitingen vinden alleen en uitsluitend plaats op putten.

3.4.3 Aanvullende eisen Grondwaterzorg, drainage en ontwatering

Algemeen

- Minimale ontwateringsdiepte (uitgaande van GHG):
  - Bij panden zonder kruipruimte 0,50 m -mv;
  - Bij panden met kruipruimte 0,90 m -mv;
  - Bij groenvoorzieningen 0,50 m -mv;
  - Bij wegverhardingen 0,60 m -mv;
- Door het waterschap is in de keur AGV opgenomen dat er geen drainage mag worden toegepast om bouwblokken droog te houden. Dit betekent dat voorzieningen moeten worden toegepast om de panden droog te houden, zoals waterdichte vloeren of het ophogen van het maaiveld. Waterschap heeft richtlijnen omtrent de maximale opbolling van het grondwater met en zonder kruipruimte.
- Indien noodzakelijk voor de ontwateringsdiepte bij groen en wegverhardingen, geldt dat drainage in principe aangelegd wordt op de diepte van de Gemiddelde Hoogste Grondwaterstand (GHG).
- Schoon en onverdacht drainagewater mag afgevoerd worden naar open water, geretourneerd worden in het grondwater en in het uiterste geval aangesloten worden op het hemelwaterstelsel van de Gemeente.
- Drainage heeft een minimale diameter van 160 mm.
- De maximale afstand van drainage is 50 meter.

3.4.4 Aanvullende eisen Watergangen, oevers en duikers

Watergangen

- Als onderdeel van het stedenbouwkundige plan is een waterhuishoudingsplan. Hierin is onder andere het ontwerp en uitvoering van watergangen, stuwen, inlaten, duikers e.d. vastgelegd. Dit plan dient te worden goedgekeurd door Gemeente en Waterschap.
- Voor een goed functionerend watersysteem moet minimaal 10% van het hele plangebied bestaan uit oppervlaktewater (gemeente[LIOR 2024). Dat in het transformatiegebied (18059 van 150925 = 12%.
- Waterdoorstroming moet worden gegarandeerd.
- Voor keringen hoger dan 1,20 meter, gelden aanvullende eisen cf. hoofdstuk ‘Bruggen’ in de LIOR 2024.
- De aanleg van minimaal 1 vis overwinteringsplek ≥ 1,5 meter (verdiepte plekken in het water) is vereist.
- Uitgangspunt bij ontwerp van watergangen is om geen beschoeiing toe te passen in het ontwerp. De oevers moeten bestaan uit natuurlijke oevers, die bestaan uit een talud vanaf het maaiveld met een opsluiting bij de waterlijn, volgens de standaard voor natuurlijke oevers.
- De oevers aan de Openbare Ruimte mogen alleen bij uitzondering en goedkeuring door de Gemeente te worden voorzien van beschoeiing of damwanden.
- Gemiddeld moet minimaal 80% van de oeverlengte in bebouwd gebied natuurvriendelijk zijn ingericht. De keuze voor het principe profiel ‘natuurvriendelijke oevers’ dient in overleg met Gemeente en waterbeheerder vastgesteld te worden. Grenzend aan natuurlijk groen (bosplantsoen, bermen) wordt een natuurvriendelijke oever toegepast. Grenzend aan gras in wijken wordt zoveel als mogelijk een natuurvriendelijke oever toegepast.

Natuurvriendelijke oevers (standaard)

- Een geleidelijke overgang van land naar water bevordert de diversiteit aan plantensoorten. Voor de vestiging van oeverplanten is een zogenaamde plas-dras zone op deze overgang belangrijk.
- Om een natuurvriendelijke oever geschikt te laten zijn als paai- en opgroeigebied voor vissen, is een waterdiepte van tenminste 0,30 m in de oeverzone gewenst.
- Een natuurvriendelijke oever bestaat uit een talud vanaf het maaiveld met een opsluiting bij de waterlijn. Het talud is minimaal 1:3 en moet worden afgestemd met de Gemeente omdat deze moet kunnen worden gemaaid.
- De gemeente hanteert twee soorten natuurvriendelijke oevers met eigen ontwerpeisen:
  - Natuurvriendelijke oever met een flauw hellend talud.
  - Natuurvriendelijke oever met plasberm.
- Voor de opsluiting van de natuurlijke en natuurvriendelijke oevers dient bij de aanleg een voorziening te worden gemaakt tegen het uitspoelen en afkalven van de oevers. De voorziening bestaat uit:
  - 2 planken naaldhout, 20x200x4000 mm.
  - Bovenste plank met 2 cm. zicht boven water.

- Perkoenpalen naaldhout, h.o.h. 0,50 meter, lengte afhankelijk van de grondslag.
- Naaldhout, FSC-gecertificeerd hout, voldoen aan de sterktenormen, zoals vastgelegd in NEN5499, sterkteklasse C18.
- Vastzetten met slotbouten diameter 10 mm., van voldoende lengte.

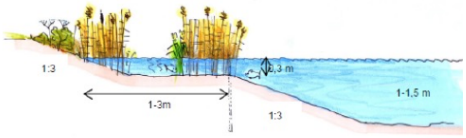
Natuurvriendelijke oever met een flauw hellend talud

- De flauw hellende oever wordt aangelegd langs watergangen waar een redelijk grote ruimte is voor natuurvriendelijke oevers. De flauw hellende oever kan eventueel ook met beschoeiing gerealiseerd worden.
- Inrichtingsparameters:
  - Talud (nat - droog) 1:4 – 1:10 (< evt).
  - Diepte van de oever verloopt van 0,1 tot 1 meter.
  - Breedte van de oever 3-6 meter.
  - Diepte watergang ≥ 1 meter.
  - Waterdiepte overwinteringsgebieden vissen ≥ 1,5 meter.
  - Het waterschap geeft aan deze optie niet wenselijk te vinden, omdat hier een barrière tussen de plas/dras en het diepere water (overwinteringsgebied) wordt opgeworpen (beperking directe wateruitwisseling), en is bovendien moeilijker te onderhouden.



Natuurvriendelijke oever met plasberm

- De plasberm wordt aangelegd langs watergangen waar een minimale ruimte is voor natuurvriendelijke oevers. De plasberm kan eventueel ook met beschoeiing gerealiseerd worden.
- Inrichtingsparameters:
  - Talud (nat - droog) ≥ 1:3
  - Diepte van de oever ca. 0,30 meter.
  - Breedte van de oever 1-3 meter
  - Diepte watergang ≥ 1 meter.
  - Waterdiepte overwinteringsgebieden vissen ≥ 1,5 meter.



Beschoeiing bij oevers

- Alleen wanneer technisch noodzakelijk mag een beschoeiing worden toegepast.
- Afhankelijk van de grondslag kan het nodig zijn dat een beschoeiing zwaarder moet worden gedimensioneerd. De standaard beschoeiing dient aan de volgende eisen te voldoen:
  - Combischotten, bovenwater en eerste plank onder water hardhout, overige planken naaldhout, 20x200x4000 mm.
  - 3 of 4 hardhouten klampen, 20x200x lengte van de hoogte van een schot, aanbrengen per schot (afhankelijk van lengte van het schot), vastzetten met slotbouten (onder de waterlijn thermischverzinkt en boven de waterlijn RVS slotbouten).
  - De bovenste en onderste plank van het schot moet met twee RVS slotbouten vastgezet worden aan de klamp; overige planken met één slotbout.
  - Schotten verbinden met minimaal 100 mm. overstek, bevestiging met minimaal 4 RVS slotbouten M8, van voldoende lengte verbinden.
  - Zanddicht weefseldoek aanbrengen tussen de klampen en de planken. Vanaf halverwege de bovenste plank tot 50 cm. onder de onderste plank, dus 50 cm. overlap aan de onderzijde.
  - Palen hardhout, 70x70 mm., lengte 3 meter, h.o.h. 66 cm., inclusief verankering RVS.
  - Bevestiging schotten aan palen, RVS slotbout diameter 10 mm., van voldoende lengte, met een carrosserie ring doorsnede 30 x 1,5 mm.

- Hardhout, FSC-gecertificeerd hout voor de G.W.W. sector, duurzaamheidklasse I.
- Naaldhout, FSC-gecertificeerd hout, voldoen aan de sterktenormen, zoals vastgelegd in NEN 5499, sterkteklasse C18

Toepassing van duikers
- Bij de kruising van een watergang met een weg of pad gaat de voorkeur uit naar toepassing van duikers (in plaats van bruggen).
- Duikers met kleine doorsnede tot 350 mm uitvoeren in PVC of HDPE (ronde vorm). Duikers tussen 350 mm en 2 meter een ronde doorsnede van beton. Grotere duikers in rechthoekige doorsnede, eveneens beton.
- Alle duikers moeten ontworpen worden met een technische levensduur van 100 jaar.
- Bij direct bereden oppervlak van de duiker moet op de betonconstructie een membraan worden toegepast. Bij indirect bereden duikerrijdek dient de verhardingsconstructie van de rijbaan ononderbroken te worden voortgezet over de duiker,
- Ontwerp van de duikers bij voorkeur laten eindigen in natuurvriendelijke oevers. Als dat niet kan of niet wenselijk is, dan wordt de duiker uitgevoerd als duikerbrug. Dan zijn frontwanden/vleugelwanden noodzakelijk. Deze worden uitgevoerd in beton.

3.4.5 Aanvullende eisen Verharding i.r.t. klimaat en waterhuishouding

Algemene eisen verhardingen
- In het kader van duurzaamheid en circulariteit in het ontwerp streven naar het minimaliseren van de oppervlakte aan verharding. Bij elementenverharding bij voorkeur gebakken elementenverharding toepassing mede vanuit oogpunt van duurzaamheid en circulariteit.

Afwatering
- Verharding zo aanleggen dat extreme neerslag niet afstroomt naar de bebouwde omgeving en/of particulier terrein, maar naar minder kwetsbaar openbaar gebied.
- De afwatering dient zo ontworpen te worden dat er geen hemelwaterriool aangelegd hoeft te worden. Alleen afwateren via hemelwaterriool als er geen andere oplossing is.
- Afwatering via het oppervlak richting groenvakken of bermen dient afgestemd te worden met de Groenbeheerder om te bepalen of aanwezig of aan te brengen groen en bomen hiervoor geschikt zijn.
- Het toepassen van waterpasserende verharding en waterbergende fundering dient in overleg met de Gemeente plaats te vinden. De eisen die door de Gemeente hieraan gesteld worden zijn nog in ontwikkeling. Tot die tijd dient met de Gemeente overlegd te worden of de locatie geschikt is om de materiaalkeuze en opbouw van de wegconstructie te bepalen.

3.4.6 Aanvullende eisen Groenvoorzieningen i.r.t. klimaat en waterhuishouding

Algemene eisen groenvoorzieningen
- De normering voor groen ligt vast in het Bomenplan;
- Mede vanuit duurzaamheid wordt bij de beplantingskeuze rekening gehouden met biodiversiteit. Bij natuurlijke beplantingen zijn soorten van de Potentieel Natuurlijke Vegetatie (PVN) en aanplant van inheemse soorten uitgangspunt (o.a. voor bosplantsoen en meerjarige bloemenweide);

Aanvullende algemene eisen bomen
- Het uitgangspunt bij de keuze voor een boomsoort is ‘bijdragen aan de versterking van de biodiversiteit’ (uitval door ziektes verkleinen, toepassen van meerdere boomsoorten).
- De boomsoort is afgestemd op de bodem, de omgeving (cultuurhistorie), het veranderende klimaat en de beschikbare boven- en ondergrondse ruimte.
- Bomen moeten minimaal op 2 meter afstand van de te bereiken kroondiameter uit de gevel geplaatst worden, afhankelijk van de soort.
- Bomen staan minimaal 1 meter van riolering, kabels en leidingen; de exacte afstand wordt bepaald in overleg met de gemeente en de Netbeheerder.
- Bomen in verharding worden alleen toegestaan bij reconstructiewerken/stedelijke herontwikkelingen waar geen andere oplossingen mogelijk zijn.

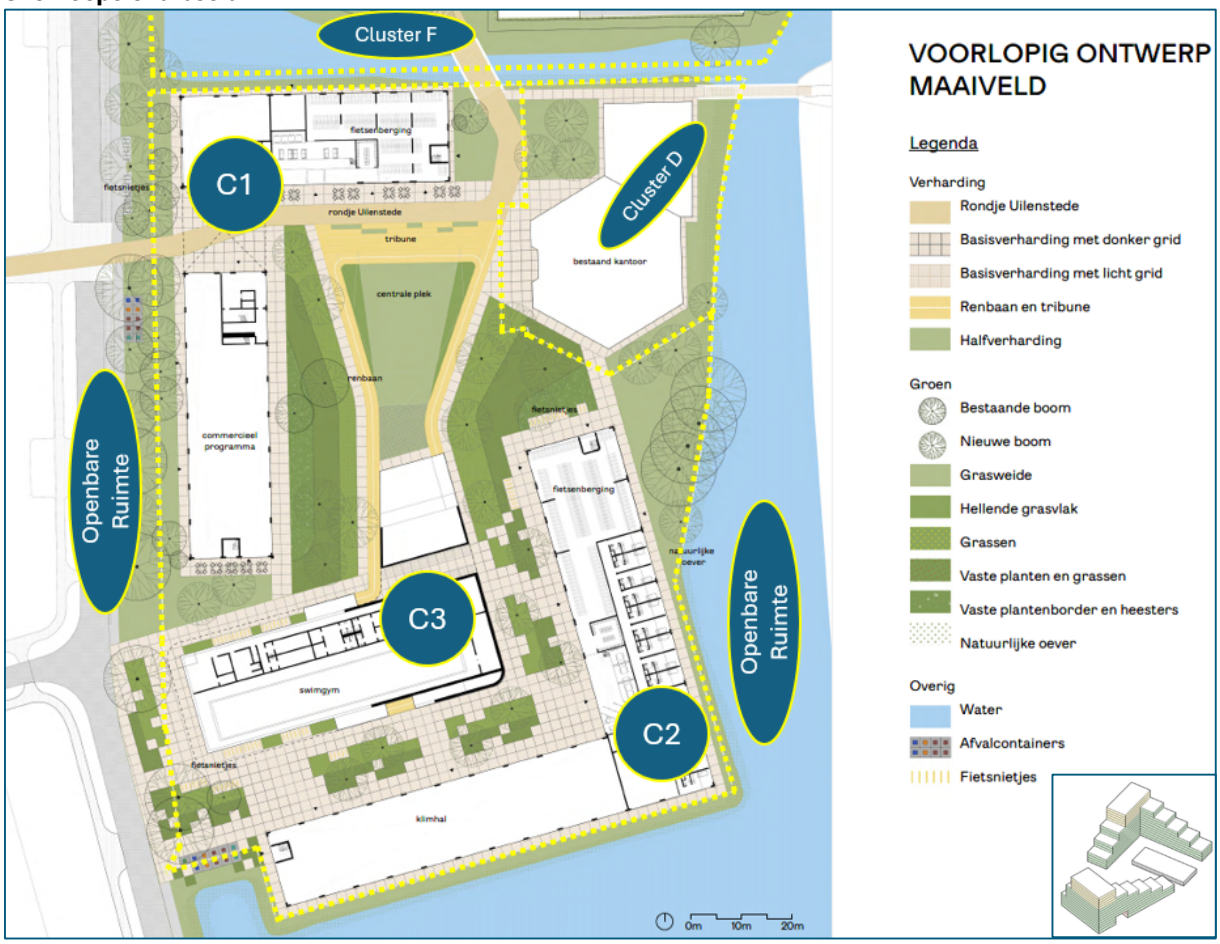
4. Uitwerking voorontwerp Cluster C – VDVI

Bronnen specifiek Cluster C – Allen levering Opdrachtgever, tenzij expliciet anders aangegeven

- *4047 _ Documentenlijst RoosRos VO.pdf* – Versie 2021-11-12
- *4047 2021-09-17 VDVI Laan van Kronenburg 2 - C Cluster.pdf*
- *4047_VO_Bouwdeel C1-2021-11-12.pdf*
- *4047_VO_Bouwdeel C2-2021-11-12.pdf*
- *4047_VO_Bouwenvelop C- 2021-11-12.pdf*
- *4047_VO_Bouwenvelop C-Gevel details -2021-11-12.pdf*
- *LKA 20211119 vo cluster c.pdf* – Versie 2021-11-19
- *LKA 20211105 so cluster f.pdf* – Versie 2021-11-05
- *653 – N – b N01.01.pdf* – Tekeningversie 2021-01-14 – Levering Overdevest
- *653 – N – b N01.02.pdf* – Tekeningversie 2021-01-14 – Levering Overdevest
- *4047-DO-OV-0_10 Situatietekening nieuw.pdf* – Tekeningversie 2024-11-05
- *4047-DO-C1.pdf* voor elke verdieping het vloerplan – Tekeningversie 2024-11-05
- *4047-DO-C2.pdf* voor elke verdieping het vloerplan – Tekeningversie 2024-11-05
- *653 – C1 – S50.pdf* – Tekeningversie 2024-11-01 – Levering Overdevest
- *653 – S50 – Bouwdeel C2.pdf* – Tekeningversie 2024-11-08 – Levering Overdevest
- *LKA 20211110 Plans trees (Bomenplan Cluster C en Cluster F)*

4.1 Toelichting ontwerp en voornemens

Overkoepelend beeld



Figuur 4-1 Overzicht van het Cluster C in beoogde situatie, uit Voorlopig Ontwerp LOLA (2021-11-19). Inzet uit Bouwenvelop.

Bij Cluster C geldt het overkoepelende gedachtegoed van de stadscampus Uilenstede om een plek te creëren waar ontmoeting en interactie plaatsvindt en waar men groeit en ontwikkelt als persoon. Voor Cluster C geldt daarnaast een specifieker thema voor sport en bewegen: het Cluster krijgt het actieve sportlandschap van campus Uilenstede.

Om dit te bewerkstelligen, wordt het huidige pand geamoveerd en komen er drie nieuwe panden voor terug. In de panden C1 en C2 komen, naast ca. 1.200 eenpersoons wooneenheden (met 750 studentenwoningen en 450 eenheden voor shortstay), op de begane grond commerciële ruimtes voor een café, een grote klimhal en faciliteiten voor fietsenberging. Het pand C3 wordt een sportpaviljoen met voorzieningen voor verschillende sporten. In de buitenruimte komt een variatie aan groenvakken, die aan elkaar zijn verbonden met wandelpaden. Ook komt in de buitenruimte van het Cluster een renbaan en een tribune te liggen. In het Cluster wordt gespeeld met de maaiveldhoogtes, zowel in de panden als in de buitenruimte. Panden C1 en C2 zijn getrapt ontworpen. Zie Figuur 4-1 voor het Voorlopig Ontwerp van Cluster C vanuit LOLA (waarbij is voortgeborduurd op het eerdere VO van het gehele transformatiegebied van BOOM Landscape).

In deze eerste paragraaf wordt algemene informatie voor Cluster C toegelicht. In de navolgende paragrafen is per onderdeel het (voor)ontwerp geduid en getoetst aan het PvE uit Hoofdstuk 3. Uitgangspunt is dat de buitenruimte van Cluster C in eigendom en beheer bij de ontwikkelaar blijft en niet naar de gemeente overgaat.

Oppervlakten

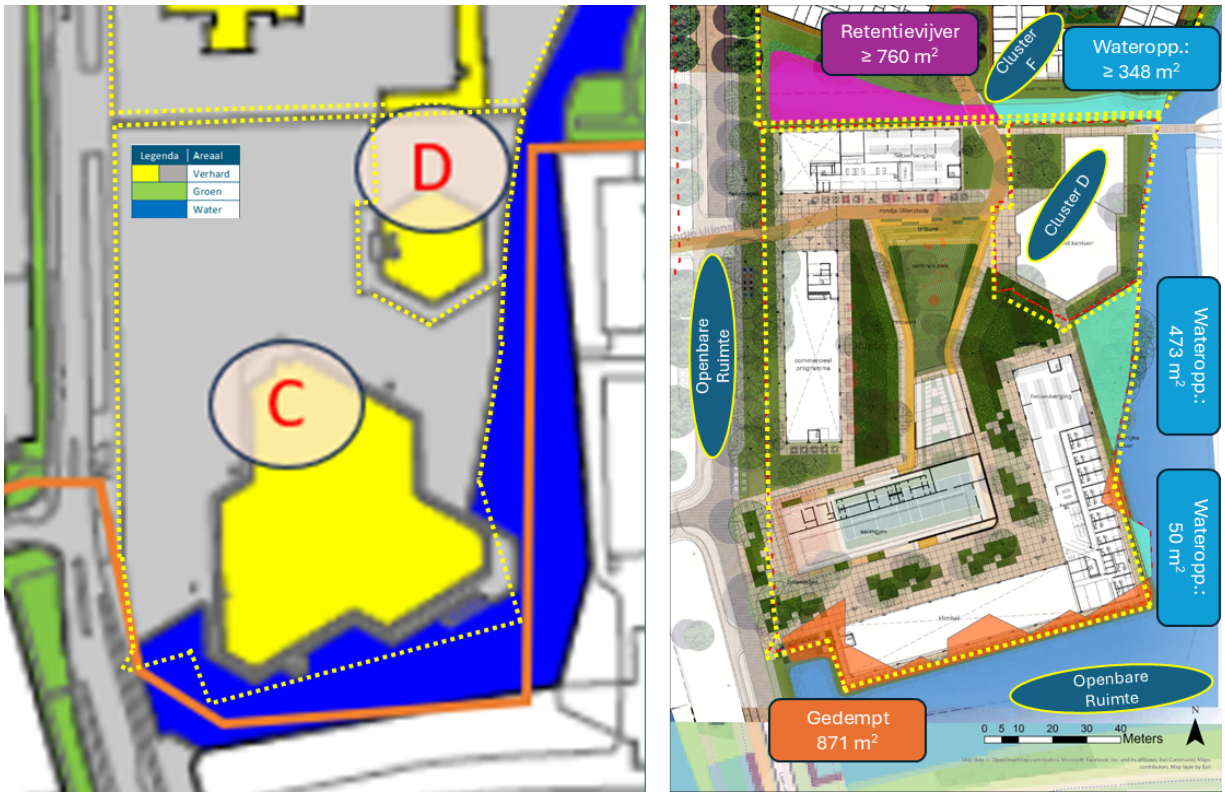
Cluster C is ca. 1,5 ha groot. In Tabel 4-1 is de oppervlakteverdeling in de huidige alsmede de beoogde nieuwe situatie weergegeven. Per saldo is er een afname van ca. 2.329 m^2 aan verhard oppervlak en een afname van 349 m^2 wateroppervlak in dit Cluster. Dit 'verloren' areaal aan oppervlaktewater wordt in het aanliggende Cluster F (welke van dezelfde eigenaar is als Cluster C) direct gecompenseerd als een nieuw te graven oppervlaktewater. Figuur 4-2 geeft de areaalverschuiving indicatief weer op kaart.

Tabel 4-1 Oppervlakte van arealen in Cluster C.

Cluster C		Oppervlak (m2)			
Hoofdtype	**Typologie**	**Bestaand**	**Toekomstig**	**Verschil**	**Bron (toekomstige situatie)**
Verhard	*Bestaand pand*	*5.250*	*n.v.t.*		
Verhard	*Pand C1*	*n.v.t.*	*2.235*		*DO C1 Overdevest 241108*
Verhard	*Pand C2*	*n.v.t.*	*2.494*		*DO C2 Overdevest 241108*
Verhard	*Pand C3*	*n.v.t.*	*1.700*		*DO C1 Overdevest 241108*
Verhard	*Verharding buitenruimte*	*8.330*	*4.822*		*VO LOLA (LKA 20211119 vo cluster c.pdf)*
Verhard	**Totaal verhard**	**13.580**	**11.251**	**- 2.329**	
Groen	**Groen buitenruimte**	**0**	**2.678**	**+ 2.678**	*VO LOLA (LKA 20211119 vo cluster c.pdf)*
Water	**Watersysteem**	**871**	**522**	**- 349**	*Voorliggend plan*
	Totaal	14.451	14.451	0	

Cluster F		Oppervlak (m2)			
Hoofdtype	**Typologie**	**Bestaand**	**Toekomstig**	**Verschil**	**Bron (toekomstige situatie)**
Verhard	**Totaal verhard**	**20.000***	**9.200***	**- 10.800**	*SO LOLA (LKA 20211119 so cluster f.pdf)*
Groen	**Groen buitenruimte**	**0**	**(<) 9.691***	**+ 9.691**	*SO LOLA (LKA 20211119 so cluster f.pdf)*
Water	*Retentievijver*	*0*	*(>) 760**	*+ 760*	*Voorliggend plan*
Water	*Oppervlaktewatersysteem*	*0*	*349*	*+ 349*	*Voorliggend plan*
Water	**Water totaal**	**0**	**1.109**	**+ 1.109**	**Voorliggend plan**
	Totaal	20.000	20.000		

*Indicatief. Exacte bepaling van oppervlakte aan verharding, groen en retentievijver volgt in nadere uitwerking van Cluster F.



Figuur 4-2 Versimpelde weergave Cluster C van bestaande situatie (links) en toekomstige situatie (rechts).

Het maaiveld en de vloerpeilen van de panden

Voor het vloerpeil van de panden zijn 3 eisen vanuit gemeente en waterschap van belang. Het vloerpeil moet aan al deze eisen voldoen, waarbij het hoogst resulterende minimale vloerpeil maatgevend is:

1. Het vloerpeil dient boven het maximaal te verwachten waterpeil te zitten van naastgelegen oppervlaktewater (waterschap, verordening en aanvullende mailcontact);
2. De ontwateringsdiepte tussen het vloerpeil en de te verwachten hoogste grondwaterstand is voldoende, t.w. minimaal 0,50 m (gemeente, LIOR);
3. Het vloerpeil zit minimaal 0,20 m en idealiter 0,30 m (of meer) boven de hoogte van de as van de naastgelegen openbare weg (gemeente, LIOR).

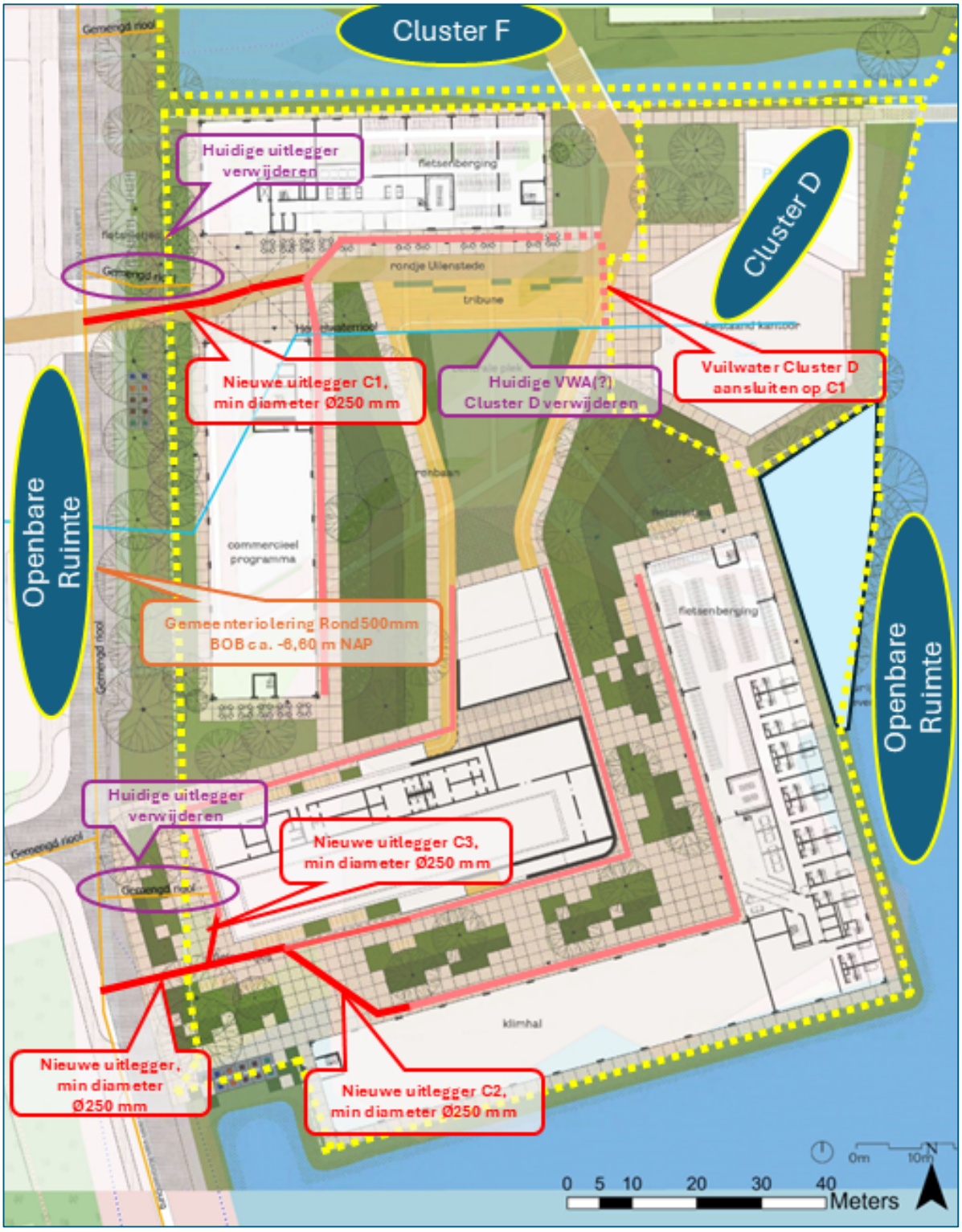
Resulterend komt het vloerpeil van de panden te liggen op minimaal -3,85 m NAP. Zie voor de vloerpeilanalyse Bijlage 1. Het maaiveld in de buitenruimte varieert van -3,90 m NAP tot -4,00 m NAP.

Dwangpunten

Voor de inrichting van de buitenruimte zijn de aansluithoogtes op het omliggende maaiveld van belang. Hiervoor is gebruik gemaakt van de AHN4, zie §2.2. Tevens bevinden zich in het plangebied een aantal te handhaven bomen, zoals aangegeven in het Bomenplan en in Figuur 4-1. Uitgangspunt is dat binnen deze boomkruinen geen aanpassing van het maaiveld plaatsvindt.

4.2 Voorontwerp omgang met vuilwater

In de Laan van Kronenburg ligt in de bestaande situatie een gemeentelijk rioolstelsel. Het vuilwater wordt vanaf de panden gescheiden van hemelwater ingezameld in de buitenruimte en vervolgens op een tweetal punten aan het gemeentelijk stelsel aangeleverd.



Figuur 4-3 Vuilwaterafvoer met nieuwe aansluitleidingen incl. diameters. Aan te passen naar locatie aankoppelpunt vanuit de panden naar buiten o.b.v. verdere ontwikkeling Definitieve Ontwerpen vanuit Overdevest.

Aanbod

Voor de belasting van het afvalwatersysteem, is onderscheid gemaakt tussen het huishoudelijk afvalwater uit de wooneenheden en het afvalwater uit de commerciële ruimten. Hierbij zijn de volgende uitgangspunten gehanteerd:

- Het vuilwater vanuit de panden wordt gescheiden aangeleverd aan gemeentelijk rioleringsstelsel in Laan van Kronenburg. Hierbij krijgt elk van de 3 panden minimaal één eigen aansluitleiding van voldoende diameter voor het vuilwateraanbod van het pand.
- Aanbod uit wooneenheden is:
    - 12 l/uur/inwoner voor 10 uur op een dag (uit PvE), met;
    - Gemiddeld 1,1 inwoner per wooneenheid (aanname, éénpersoons studentenhuisvesting, in afwijking van PvE waar algemeen uitgangspunt 2,5 inwoner per wooneenheid is).
    - Aantal wooneenheden (*20250109 Clusters Kronenburg aantal units + voorzieningen*):
        - Voor C1 545 wooneenheden;
        - Voor C2 655 wooneenheden;
        - Voor C3 0 wooneenheden.
- Aanbod uit de commerciële ruimten:
    - Het vuilwateraanbod uit de commerciële ruimten is sterk afhankelijk van het type commerciële ruimte, de grootte en de gebruiksintensiteit. Als standaard uitgangspunt voor de maatgevende belasting van afvalwater afkomstig van bedrijven en 'bijzondere bebouwing' (zijnde kantoren, restaurants, etc.) geldt 500 l/uur/hectare aan bedrijfsruimte (RIONed Kennisbank Stedelijk Water). Dit betreft vaak een conservatieve inschatting. Aangenomen wordt dat in de commerciële ruimten geen waterintensieve activiteiten komen.
    - Commerciële ruimten (*20250109 Clusters Kronenburg aantal units + voorzieningen*):
        - C1 ca. 1.250 m^2 commerciële ruimten, t.w. koffie/lunch en multifunctioneel sport;
        - C2 ca. 1.050 m^2 commerciële ruimten, t.w. boulder klimhal;
        - C3 ca. 1.200 m^2 commerciële ruimten, t.w. swimgym.

Op basis van deze uitgangspunten, is het totale aanbod per aansluitleiding van een pand bepaald. Voor C1 wordt een maatgevend aanbod van ca. 7,3 m^3/uur verwacht, voor C2 ca. 8,7 m^3/uur en C3 ca. 0,1 m^3/uur. Zie tevens de tabel onder.

Tabel 4-2 Bepaling maatgevend aanbod afvalwater.

Aanbod huishoudelijk afvalwater	Hoeveelheid	Eenheid	Bron
Maatgevend aanbod huishoudelijk - generiek	12,0	l/inw/uur piekbelasting	PvE - LIOR gemeente Amstelveen
Inwoners	1,1	inw/wooneenheid	Aanname studentenhuisvesting
Wooneenheden C1	545	wooneenheden	(20250109 Clusters Kronenburg aantal units + voorzieningen)
Wooneenheden C2	655	wooneenheden	(20250109 Clusters Kronenburg aantal units + voorzieningen)
Wooneenheden C3	-	wooneenheden	(20250109 Clusters Kronenburg aantal units + voorzieningen)
Inwoners C1	600	Inwoners	
Inwoners C2	721	Inwoners	
Inwoners C3	-	Inwoners	
Maatgevend aanbod C1 - Huishoudelijk	7.194	l/uur	
Maatgevend aanbod C2 - Huishoudelijk	8.646	l/uur	
Maatgevend aanbod C3 - Huishoudelijk	-	l/uur	

Aanbod commercieel afvalwater	Hoeveelheid	Eenheid	Bron
Maatgevend aanbod commercieel - generiek	500	l/uur/hectare ruimte	RIONed Kennisbank Stedelijk water
Oppervlakte commerciële ruimte C1	1.250	m2	(20250109 Clusters Kronenburg aantal units + voorzieningen)
Oppervlakte commerciële ruimte C2	1.050	m2	(20250109 Clusters Kronenburg aantal units + voorzieningen)
Oppervlakte commerciële ruimte C3	1.200	m2	(20250109 Clusters Kronenburg aantal units + voorzieningen)
Maatgevend aanbod C1 - Commercieel	63	l/uur	
Maatgevend aanbod C2 - Commercieel	53	l/uur	
Maatgevend aanbod C3 - Commercieel	60	l/uur	

Aanbod per pandaansluiting op gemeenteriool	Hoeveelheid	Eenheid	Hoeveelheid	Eenheid
Totaal aanbod aansluitleiding C1	7.257	l/uur	7,3	m³/h
Totaal aanbod aansluitleiding C2	8.699	l/uur	8,7	m³/h
Totaal aanbod aansluitleiding C3	60	l/uur	0,1	m³/h

Ontwerp

Voor het ontwerp van vuilwaterafvoer schrijft het PvE diverse eisen voor de gemeentelijke riolering voor. Dit zijn goede uitgangspunten voor het ontwerp en ook voor de buitenruimte van Cluster C aangehouden. Zie onderstaand:

- Minimale diameter leidingen voor onderhoud: Rond250 mm.
- Minimaal verhang bovenstrooms (eindstrengen): 1:250.
- Verhang van de volgende 150 m: 1:500.
- Minimaal verhang benedenstrooms (verzamelstrengen): 1:500.
- Maximale strenglengte: 50 m.

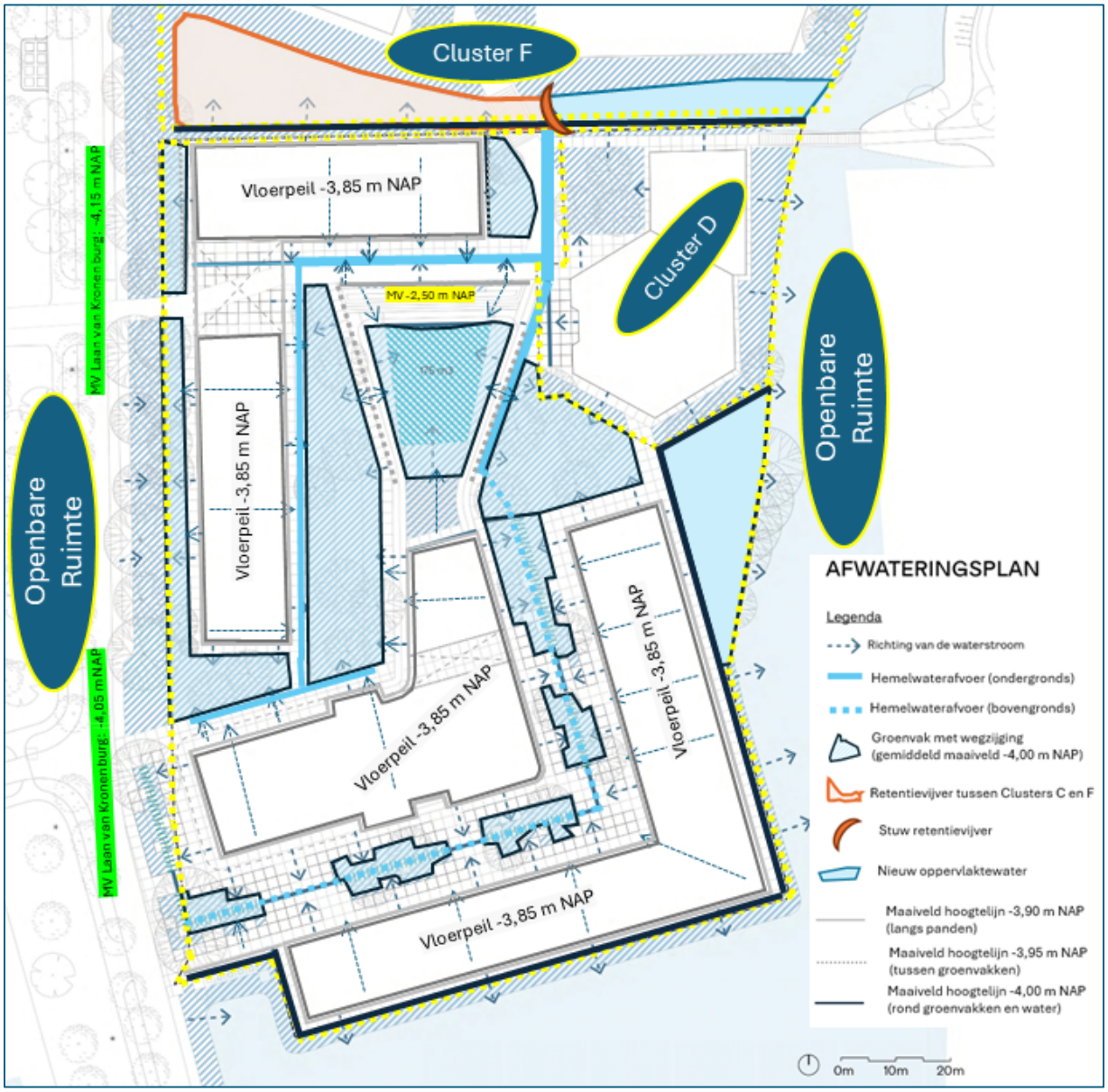
Vanuit het gemeentelijk riool in de Laan van Kronenburg komen in de huidige situatie 2 uitleggers het Cluster in (één aan de noordwestzijde en één aan de zuidwestzijde). Op de grens tussen het Cluster en de Laan van Kronenburg zal echter grondwerk plaats gaan vinden en worden ter plaatse van deze huidige uitleggers verdiepte groenvoorzieningen aangelegd (ten behoeve van de waterberging). Hierom zijn de huidige uitleggers niet toepasbaar voor de toekomstige situatie. In plaats daarvan zijn twee nieuwe aansluitleidingen beoogd. Pand C1 wordt aan de noordwestzijde gekoppeld aan het gemeentelijk gemengde riool in de Laan van Kronenburg, en Pand C2 en Pand C3 aan de zuidwestzijde. Afhankelijk van waar de vuilwaterafvoeren de panden uit komen, worden de afvoerleidingen van C2 en C3 binnen het Cluster gecombineerd om vervolgens als één aansluitleiding op het gemeentelijk riool aan te sluiten. Zie voor de ligging van de huidige leggers en de nieuwe aansluitleidingen Figuur 4-3. De uiteindelijke ligging van de vuilwaterafvoer is afhankelijk van waar de riolering de panden uitkomen.

De benodigde diameters voor de aansluitleidingen staan in Tabel 4-3, met uitgangspunten materialisatie PVC_U en een verhang van 1:250 conform PvE. Voor het goed uit kunnen voeren van onderhoud (zoals doorspuiten) is echter een grotere minimale diameter van Ø250mm benodigd, conform het PvE.

Tabel 4-3 Minimaal benodigde diameters van de aansluitleidingen.

Aansluitleiding	Maatgevend aanbod		Minimale diameter in verband met	
	(m³/uur)	(l/s)	Aanbod (Ø mm)	Onderhoud (Ø mm)
Pand C1	7,3	2,02	90	**250**
Pand C2	8,7	2,42	90	**250**
Pand C3	0,1	0,02	60	**250**

4.3 Voorontwerp omgang met regenwater



Figuur 4-4 Hemelwaterafvoerstructuur en locatie van waterverwerkende voorzieningen en hoogte-indicatie.

4.3.1 Structuur verwerking hemelwater

Middels de benodigde verwerkingscapaciteit en de VO van LOLA (2021-11-19), is de hemelwaterafvoerstructuur opgesteld. Deze is weergegeven in Figuur 4-4. Relevante uitgangspunten hierbij zijn:

- Hierbij is het streven, geheel in lijn met de voorkeurstrits vasthouden → bergen → afvoeren, om zo veel mogelijk van het regenwater dat op het Cluster valt, in eerste instantie naar de retentievijver te leiden. Pas bij zeer extreme buien (>70mm) is de maximale capaciteit bereikt en zal het overtollige hemelwater over de stuw tot afvoer komen naar het omliggende oppervlaktewatersysteem.
- Vanuit het Cluster komt één regenwateruitlaat naar de retentievijver.
- Tussen de Pand C2 en Pand C3 is in het VO van LOLA aandacht voor zichtbaar water. Door de hemelwaterafvoer hier bovengronds te maken, bijvoorbeeld in de vorm van goten die in de groenvakken open zijn en tussen de groenvakken gesloten, wordt deze zichtbaarheid behouden.
- De afvoer van het hemelwater richting de retentievijver vindt plaats middels ondergrondse hemelwaterafvoerleidingen. Het verharde oppervlak is gekoppeld aan deze afvoer middels kolken en goten met aansluitingen naar de afvoerleiding. Om deze te kunnen gebruiken, dient het maaiveld

dusdanig te worden ontworpen dat het regenwater goed oppervlakkig tot afstroom komt richting de kolken en goten. Aangenomen wordt dat het hiertoe benodigde hoogteverschil tussen het maaiveld direct aanliggend de panden en de kolken dan wel goten ca. 0,10 m is.

- De retentievijver en afvoerende watergang zijn in de huidige situatie niet aanwezig. Deze moeten tijdens de bouwwerkzaamheden gerealiseerd worden, om de verwerking van regenwater tijdig te bewerkstelligen.

Maaiveldhoogtes
Met deze uitgangspunten zijn de maaiveldhoogtes ontworpen. Resultante is een aantal primaire hoogtelijnen (langs de panden ca. -3,90 m NAP, langs de groenvoorzieningen ca. -4,00 m NAP. Het ontwerp van de maaiveldhoogtes is weergegeven in Figuur 18. Hierbij is inzichtelijk dat de voorkeurstrits enkel bij de trottoirs en groenvakken langs de randen van het Cluster niet mogelijk is (bijv. langs panden C1 en C2 en naastgelegen oppervlaktewater). Dit betreft ca. 1.000 m^2, oftewel ca. 7% van het totale oppervlak.

Het wegpeil van de Laan van Kronenburg ligt op ca. -4,05 m NAP tot -4,15 m NAP. Hiermee stroomt het hemelwater dat op de openbare ruimte valt, niet boven straatpeil van Cluster C. Vanaf Cluster D komen geen waterstromen Cluster C in.

Algemene eisen en principes voor de omgang met hemelwater in Cluster C
Voor de omgang met hemelwater zijn verschillende zaken van belang. De primaire eisen uit het PvE voor het voorkomen van wateroverlast bij een heftige piekbui zijn:

- De voorkeursvolgorde voor het verwerken van regenwater is vasthouden → bergen → afvoeren.
- Voor nieuwbouw dient hiervoor 70 mm hemelwaterberging gerealiseerd te worden binnen het particulier terrein óf in watervoorzieningen in of toegekend aan het plangebied;
- De voorzieningen dienen in maximaal 60 uur weer beschikbaar te zijn voor een nieuwe bui.
- Gestreefd wordt naar meer bergend of vertragend vermogen in de private ruimte, ten opzichte van 2020
- In geval van demping van oppervlaktewater, dient dit 1-op-1 gecompenseerd te worden. Het nieuwe oppervlaktewater dient hierbij in directe verbinding te staan met het oppervlaktewatersysteem.
- Oppervlaktewater moet toenemen met minimaal 10% van de toename verhard oppervlak toe.
- Minimaal 10% van het planoppervlak moet bestaan uit oppervlaktewater.

4.3.2 Vasthouden – bergen - afvoeren

In eerdere ontwerpen (VO Lola 2021, DO Overdevest 2024) is uitgegaan van bovengrondse waterverwerking voor het hemelwater dat op de verharde buitenruimte valt en infiltratievoorzieningen voor de primaire berging van hemelwater van de daken. De infiltratievoorzieningen blijken echter niet mogelijk binnen het Cluster C. Behalve dat wegzijging in het grondwater zeer langzaam gaat gezien de kleibodem, kent het Cluster een relatief hoog grondwaterpeil (GHG = -4,6 m NAP). Het beoogde vloerpeil is -3,85 m NAP en omliggend maaiveld is -3,90 m NAP tot -4,00 m NAP. Met inachtneming van een voldoende gronddek tussen dit maaiveld en bovenkant van de kratten (ca. 0,70 m), zouden de infiltratiekratten reeds gevuld zijn met grondwater en daarmee geen bergingscapaciteit meer over hebben. Dit is dan ook geen optie voor de verdere uitwerking van de omgang met het hemelwater en is de verwerking op een andere manier vormgegeven.

In het Cluster C zijn groenvakken beoogd, die een deel van het hemelwater direct verwerken door wegzijging en plasvorming (vasthouden). Onderzocht is in hoeverre deze groenvakken ingezet kunnen worden als waterbergende voorziening, bijvoorbeeld in de vorm van wadi's en/of regentuinen. Net als voor infiltratiekratten, is hierbij echter te weinig ruimte voor goede ontwatering. Hierdoor zouden de groenvakken veelal nat en zompig zal zijn, waardoor het beoogde intensieve gebruik als verblijfruimte zeer beperkt wordt. Daarnaast zou deze natte grond de toegankelijkheid van de panden voor hulpdiensten en ander zwaarder verkeer ernstig beperken (zie tevens het Voorlopig Ontwerp van LOLA, bronlijst *LKA 20211119 vo cluster c.pdf)*. Dit is een belangrijke wijziging ten opzichte van de aanname uit de klimaattoets 2021,waarin is verondersteld dat de binnentuinen niet afwateren. De strook tussen de gebouwen aan de zuidzijde is wel beoogd als 'wadi / regentuin' (de gestippelde lijn in Figuur 4-4). In deze zone wordt een deel van het afstromend water van daken en verharding geborgen, om langzaam te kunnen wegzijgen naar de bodem. Gezien de grondwaterstand is onder deze voorzieningen een drainage nodig, om voor voldoende ontwatering te borgen



Figuur 4-5 Locatie wadi's / regentuinen (ligging en foto's uit VO Lola)

De daken van de panden worden grotendeels van sedum voorzien. Deze daken zijn echter niet primair ontworpen voor waterberging, waardoor dit relatief simpele, extensieve sedummos-daken betreffen. Wel wordt ook hier water vastgehouden, waarmee in het waterbezwaar rekening is gehouden.

Voor de resterende waterverwerking, wordt tussen Cluster C en Cluster F een nieuw oppervlaktewater aangelegd, afgescheiden van het watersysteem in het transformatiegebied middels een stuw. Hiermee wordt een retentievijver voor deze beide clusters gerealiseerd. Het overtollige hemelwater wordt naar het deze nieuwe retentievijver geleid. In principe gebeurt die via een ondergrondse hemelwaterriolering. Bij extreme bui kan dit ook over het maaiveld plaatsvinden. Lediging van deze retentievijver vindt plaats via een kleine doorlaat of V-stuw in de, naar het oppervlaktewater.

4.3.3 Realiseren 70 mm hemelwaterberging

Op basis van kentallen voor afstroming, plasvorming en wegzijging van de Kennisbank Stedelijk Water van de Stichting Rioned, is het aanbod en afvoer van hemelwater gekwantificeerd. De gehanteerde uitgangspunten voor hemelwaterverwerking van verschillende soorten grondgebruik gehanteerd zijn opgenomen in Tabel 4-4. Daarnaast zijn de volgende uitgangspunten van toepassing:

- Het betreft een rekenbui van 70 mm in één uur (kans van optreden eens per 100 jaar).
- De panden hebben extensieve sedumdaken. Hierbij zijn de daken van C1 en C2 voor 95% bedekt met sedum, terwijl het dak van C3 voor ca. 20% is bedekt met sedum.
- Het oppervlak aan groenvakken en de sedumdaken is bij bui-aanvang geheel beschikbaar voor wegzijging en plasvorming.
- De verharding in de buitenruimte betreft primaire grote elementen tegels en asfalt.
- Het hemelwater dat niet direct verwerkt wordt, wordt middels hemelwaterafvoer (onder- dan wel bovengronds) naar de nieuwe retentievijver tussen Cluster C en Cluster F gebracht voor berging. Dit is een belangrijke wijziging ten opzichte van de aanname uit de klimaattoets 2021,waarin is verondersteld dat de binnentuinen niet afwateren.
- Voor de waterbalans zijn enkel de arealen opgenomen die binnen de Clustergrens vallen. Het regenwater dat op Cluster D valt, wordt op eigen terrein verzameld en geleid naar de afvoer tussen Pand C1 en Cluster D. Hiermee heeft Cluster D geen invloed op het waterbezwaar van Cluster C.

Tabel 4-4 Uitgangspunten hemelwaterverwerking van verschillende grondgebruiken.

Grondgebruik	Verwerking	Toelichting
Dakoppervlak- Regulier	0,5 mm	Conform kental voor plasvorming op gesloten verharding Rioned Kennisbank Stedelijk Water.
Dakoppervlak – Sedum	31 mm	Conform kental regulier extensief sedumdak, van sedumdak-fabrikant.
Verharding	0,5 mm	Conform kental voor plasvorming op gesloten verharding Rioned Kennisbank Stedelijk Water. De tegels in het VO zijn dusdanig groot in oppervlak, dat ze als gesloten verharding gelden.
Groen	30 mm	Conform kental voor wegzijging en plasvorming in groen Rioned Kennisbank Stedelijk Water. Bij aanleg vindt bodemverbetering plaats ten behoeve van de groenvoorzieningen.
Oppervlaktewater	0 mm	Neerslag valt direct op het wateroppervlak.

Waterbalans Cluster C

Op basis van deze uitgangspunten is in Tabel 4-5 de waterbalans voor Cluster C uitgewerkt. Het totale waterbezwaar van Cluster C zo'n 1.012 m^3, waarvan 80 m^3 wegzijgt in de groenvoorzieningen. Daarnaast wordt op het daksedum 150 m^3 en op de verharding van de buitenruimte 3 m^3 wegzijgt. Daarnaast stroomt 80 m^3 aan hemelwater direct af naar omliggend oppervlaktewater, vanwege de ligging direct aan (of in) het watersysteem. Het overige hemelwater, ca. 698 m^3 wordt deels via het maaiveld en deels door de ondergrondse hemelwaterafvoerleidingen naar de retentievijver gebracht. In Tabel 4-6 is een resumé van de waterbalans in Cluster C opgenomen.

Tabel 4-5 Waterbalans van Cluster C, met onderscheid in vasthouden, berging en directe afvoer.

Type grondgebruik	Arealen (m2)	Waterbezwaar 70mm (m3)	Aandeel Groen	Aandeel Sedumdak	Aandeel Verhard	Vasthouden groen (m3)	Vasthouden daksedum (m3)	Vasthouden op verharding (m3)	Restant waterbergingseis bij 70 mm (m3)	Naar nieuwe retentievijver	Afvoer omliggend oppervlaktewater (m3)
Oppervlakte groen	**2.678**	**187**	**100%**	**0%**	**0%**	**80**	**0**	**0**	**107**	**91**	**16**
Groenvakken	2.278	159	100%	0%	0%	68	0	0	91	91	0
Groen aan oppervlaktewatersysteem	400	28	100%	0%	0%	12	0	0	16	0	16
Oppervlakte oppervlaktewater	**522**	**37**	**0%**	**0%**	**0%**	**0**	**0**	**0**	**37**	**0**	**37**
Oppervlakte verharding buitenruimte	**4.822**	**338**	**0%**	**0%**	**100%**	0	**0**	**2**	**335**	**307**	**28**
Verharding - naar bergingsvijver	4.422	310	0%	0%	100%	0	0	2	307	307	0
Verharding aan oppervlaktewatersysteem	400	28	0%	0%	100%	0	0	0	28	0	28
Oppervlakte Daken (Totaal)	**6.429**	**450**	**0%**	**75%**	**25%**	0	150	**1**	**299**	**299**	**0**
Dak C1 (Bekend, 95% sedummos)	2.235	156	0%	95%	5%	0	66	0	91	91	0
Dak C2 (Bekend, 95% sedummos)	2.494	175	0%	95%	5%	0	73	0	101	101	0
Dak C3 (Inschatting 20% sedummos)	1.700	119	0%	20%	80%	0	11	1	108	108	0
Totaal	***14.451***	***975***	***19%***	***33%***	***44%***	**80**	***150***	**3**	***778***	***698***	***80***

Tabel 4-6 Resumé van de waterbalans in Cluster C (in mm over het totaal bruto oppervlak).

Lokaal Vasthouden	233 m³	16,1 mm
Primair Bergen (retentievijver)	698 m³	48,3 mm
Direct Afvoeren	80 m³	5,6 mm
TOTAAL	1012 m³	70,0 mm

Op basis van voorgaande paragrafen, is het volgende resumé voor Cluster C van toepassing voor de omgang met regenwater:

- Het waterbezwaar betreft 1.012 m^3 bij de klimaatbui van 70mm;
- Hiervan wordt ca. 213 m^3 in het plangebied vastgehouden; door
    - 80 m^3 wegzijging in de groenvoorzieningen;
    - 150 m^3 vasthouden in het daksedum;
    - 3 m^3 aan plasvorming op de verharding in de buitenruimte;
- Hiervan wordt ca. 698 m^3 geborgen in de retentievijver en daarna vertraagd afgevoerd naar het naastgelegen oppervlaktewatersysteem;
- Per saldo wordt 64 mm van een bui in het plangebied vastgehouden en geborgen.
- Het restant van 80 m^3 (6 mm) betreft enkele randen van het gebied, van waaruit overtollig water direct afvoert naar naastgelegen oppervlaktewater. Dit resulteert in een marginale peilopzet.

Toetsing peilopzet in retentievijver

De belasting op de retentievijver zorgt voor een peilopzet t.o.v. het normaal zomerpeil van het omliggende oppervlaktewater op -5,17m NAP (zie Figuur 2-4). Het aanliggende maaiveld is ontworpen op -4,00m NAP. Dit betekent dat een maximale peilopzet mogelijk is van 1,17 m. Hierbij geldt het uitgangspunt dat de retentievijver ca. 760 m^2 aan wateroppervlakte heeft op het basispeil (o.b.v. contouren in het VO van LOLA), een omtrek bij

dit basispeil van ca. 160 m[1] en taluds van gemiddeld 1:3. Dit geeft een maximale bergingscapaciteit in de retentievijver van ca. 1.160 m^3.

Om te voldoen aan de eisen van het PvE dient het bergend vermogen van de retentievijver voldoende te zijn om het overtollige hemelwater te bergen dat op Cluster C valt bij de bui van 70 mm in één uur. Het aanbod van 698 m^3 uit Cluster C is ruimschoots lager dan de bergingscapaciteit van de retentievijver. De peilopzet in de retentievijver bij dit aanbod is 0,77 m. Hiermee voldoet de retentievijver aan de bergingseis vanuit Cluster C.

Waterbalans Cluster F

Zoals gesteld is de eis voor nieuwbouw dat hemelwaterberging gerealiseerd te worden binnen het particulier terrein óf in watervoorzieningen in of toegekend aan het plangebied. De retentievijver draagt in die zin ook bij aan de opgave voor Cluster F. De retentievijver vult dus een deel van de bergingsopgave van hemelwater uit Cluster F in. Van de totaal beschikbare 1.160 m^3 bergingscapaciteit, resteert na de claim van Cluster C nog 471 m^3 aan capaciteit.

Nadere uitwerking van dit Cluster F volgt te zijner tijd in hoofdstuk 5. Voor nu is voor Cluster F uitgegaan van een 'worst case scenario' waarbij de gehele benodigde aanvullende hemelwaterverwerking vanuit Cluster F in de vijver komt. Een waterbalans is opgesteld vanuit het Schetsontwerp van LOLA voor Cluster F, zie Tabel 4-7.

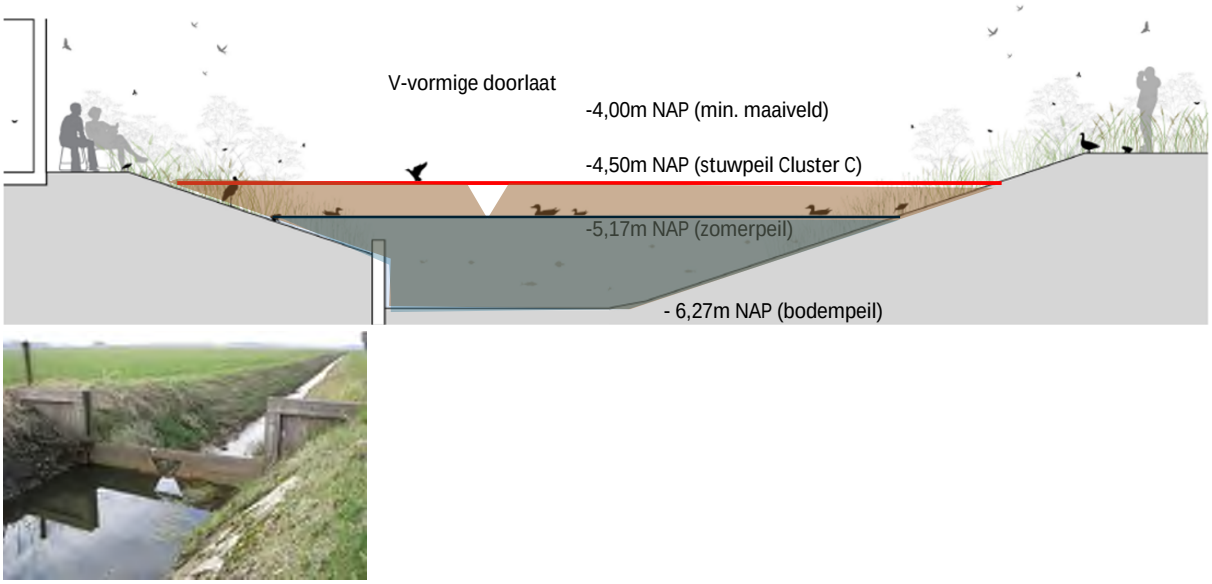
Tabel 4-7 Indicatieve waterbalans van Cluster F, met onderscheid in vasthouden, berging en directe afvoer.

Type grondgebruik	Arealen (m2)	Waterbezwaar 70mm (m3)	Aandeel Groen	Aandeel Sedumdak	Aandeel Verhard	Vasthouden groen (m3)	Vasthouden daksedum (m3)	Vasthouden op verharding (m3)	Restant waterbergingseis bij 70 mm (m3)	Naar nieuwe bergvijver (m3)	Afvoer omliggend oppervlaktewater (m3)
Oppervlakte groen	**9.191**	**643,4**	**100%**	**0%**	**0%**	**276**	**0**	**0,0**	**368**	**368**	**0**
Groen - Groenvakken	9.191	643,4	100%	0%	0%	276	0	0,0	368	368	0
Oppervlakte verharding buitenruimte	**3.200**	**224,0**	**0%**	**0%**	**100%**	**0**	**0**	**1,6**	**222**	**222**	**0**
Verharding - naar bergingsvijver	3.200	224,0	0%	0%	100%	0	0	1,6	222	222	0
Oppervlakte Daken (Totaal)	**6.500**	**455,0**	**0%**	**7%**	**93%**	**0**	**15**	**3,0**	**437**	**437**	**0**
Dak F1 (Aanname, 0% sedummos)	2.000	140,0	0%	0%	100%	0	0	1,0	139	139	0
Dak F2 (Aanname, 0% sedummos)	2.300	161,0	0%	0%	100%	0	0	1,2	160	160	0
Dak F3 (Aanname, 0% sedummos)	1.700	119,0	0%	0%	100%	0	0	0,9	118	118	0
Dak F4 (Aanname, 95% sedummos)	500	35,0	0%	95%	5%	0	15	0,0	20	20	0
Oppervlakte Oppervlaktewater (Totaal)	1.109	**77,6**	**0%**	**0%**	**0%**	**0**	**0**	**0,0**	**78**	**24**	**53**
Retentievijver	349	24,4	0%	0%	0%	0	0	0,0	24	24	0
Oppervlaktewatersysteem	760	53,2	0%	0%	0%	0	0	0,0	53	0	53
Totaal	***20.000***	***1.400,0***	***46%***	***2%***	***46%***	***276***	***15***	***4,6***	***1105***	***1052***	***53***

Dit betekent een waterbelasting van zo'n 1.052 m^3 vanuit dit cluster op de retentievijver, bij de klimaatbui van 70mm. Door de claim van Cluster C echter nog 471 m^3 aan capaciteit. Dit betekent dat in de uitwerking van Cluster F de opgave ligt om 581 m^3 aan hemelwaterberging te faciliteren. Dit is haalbaar en realiseerbaar in of op het terrein van Cluster F door het ontwerpen van wadi's en regentuien en ook kan de retentievijver verder richting de noordzijde vergroot worden, mocht dat nodig zijn. De nadere uitwerking hiervan volgt in Hoofdstuk 5.

4.3.4 Toetsing eis 'Waterbergende voorzieningen weer beschikbaar na 60 uur'

Conform het PvE, dient de waterbergingscapaciteit na 60 uur weer beschikbaar zijn voor een volgende bui. Om de bergingscapaciteit in de retentievijver op tijd beschikbaar te hebben, dient er een uitlaat in het stuw geplaatst te worden. Aannemende dat de capaciteit in de retentievijver maximaal benut gaat worden met óók hemelwaterberging vanuit Cluster F, dient de uitlaat groot genoeg te zijn om ca. 1.132 m^3 in 60 uur uit te laten stromen. Oftewel, de capaciteit van de uitstroomvoorziening bedraagt 19 m^3/u. Dit kan in de vorm van een kleien doorlaat, of een V-stuw. Het detailontwerp volgt later in de uitwerking.



Figuur 4-6 Uitwerking stuw met v-vormige doorlaat retentievijver en impressie.

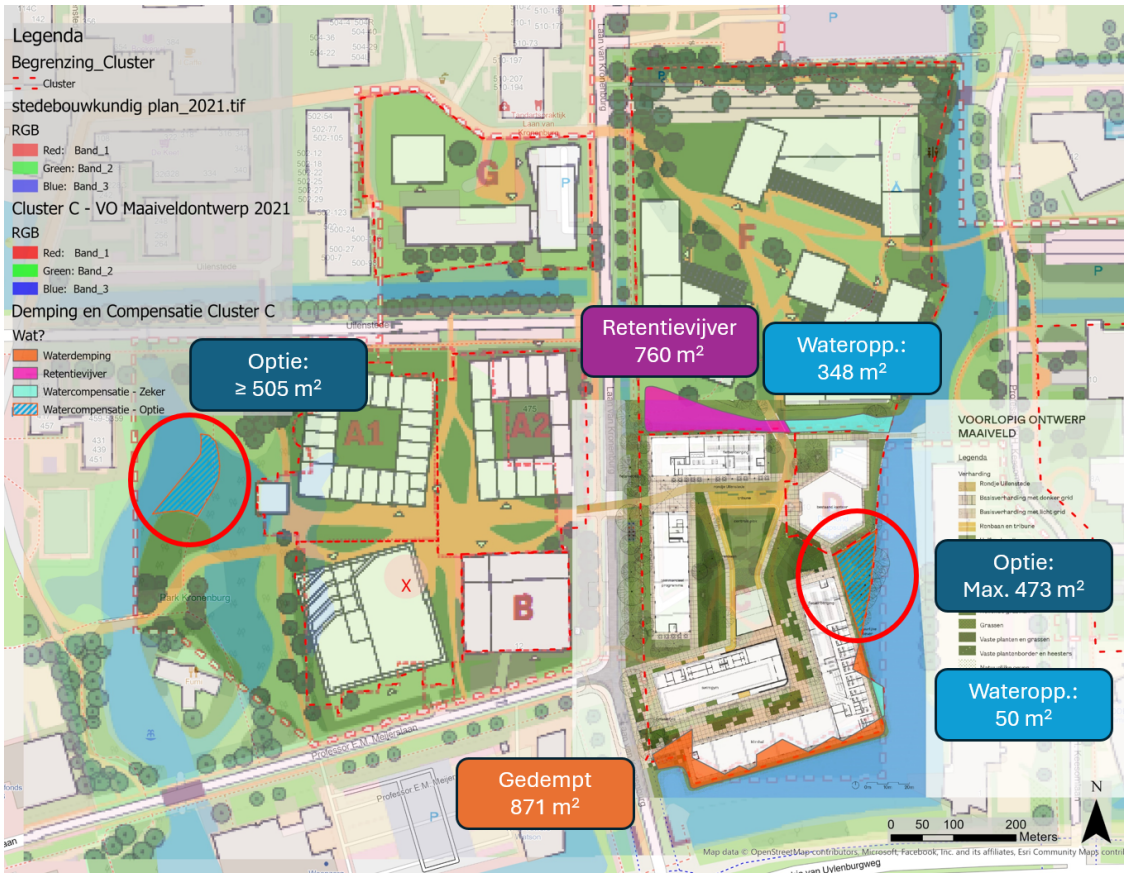
4.3.5 Toetsing eis '1-op-1 compensatie gedempt oppervlaktewater'

Langs de zuidkant van Cluster C wordt 871 m^2 oppervlaktewater gedempt. Om dit oppervlakte te compenseren, wordt een inham gemaakt tussen Cluster C en Cluster F. Deze inham verbindt de retentievijver met het omliggende oppervlaktewatersysteem. Aanvullend vindt een deel van de oppervlaktecompensatie plaats in een eerder beoogd groenvak tussen het zuidelijke Pand C2, Cluster D en het omliggende oppervlaktewater. Tevens vindt een (klein) deel van de oppervlaktecompensatie plaats bij de sloop van het huidige pand. Tezamen is dit voldoende compensatie. Aangezien er geen obstructie tussen deze nieuwe wateroppervlakten en het omliggende oppervlaktewatersysteem zit, staan ze in directe verbinding met dit systeem en wordt voldaan aan de gestelde eis. Zie tevens Tabel 4-8 en gevisualiseerd in Figuur 4-7.

Tabel 4-8 Oppervlakbalans voor de 1-op-1 compensatie van gedempt oppervlaktewater.

Demping / Compensatie?	Oppervlakte (m^2)	
Gedempt oppervlak zuidgrens Cluster C, 1-op-1 te compenseren	871	*(oranje)*
Gecompenseerd oppervlak – hoekje oud pand	*50*	*(lichtblauw) (driehoek 23 x4)*
Gecompenseerd oppervlak – oppervlaktewater tussen stuw en bestaand water	*348*	*(lichtblauw) (58x 6m)*
Gecompenseerd oppervlak – oppervlaktewater tussen Pand C2, Cluster D en oppervlaktewater	*473*	*(arcering) (driehoek 40 x23)*
Totaal gecompenseerd oppervlak	871	

Wat gedempt wordt aan water moet ook eerst gecompenseerd worden. Demping en compensatie moet concreet uitgewerkt worden in breedte- en lengtematen. Advies van het waterschap is om eerst de blokken met compensatie uit te voeren alvorens de dempingen uit te voeren. In de vergunning zal rekening worden houden met deze volgordelijkheid.



Figuur 4-7 Beschouwing watercompensatie dempen watergangen

<u>Overweging (zie rode cirkels)</u>
Om de gearceerde driehoek tussen oppervlaktewater tussen Pand C2, Cluster D in te kunnen richten als oppervlaktewater, moet een aantal bestaande bomen worden gekapt. Mocht dit niet wenselijk zijn, moet elders watercompensatie worden gezocht; binnen Cluster C is de niet mogelijk. Overwogen kan worden in dat geval de beoogde vijver aan de westzijde van het transformatie reeds deels te realiseren. Dit moet in afstemming met de gemeente plaatsvinden. Voorwaarde vanuit het waterschap is dat deze watercompensatie vóór dempingen van Cluster C wordt gerealiseerd.

<u>Doorkijk grote watersysteem transformatiegebied</u>
Eén van de wensen uit de Watertoets 2021 betreft het verbinden van de watersystemen van west naar oost. De retentievijver en te graven watergang tussen C en F functioneren prima zonder deze verbinding. De vraag is of het aanbrengen van een retentievijver deze wens belemmert. Dit is niet het geval; te zijner tijd kan een grote duiker (Ø800) onder de openbare ruimte onder de Laan van Kronenburg worden aangebracht en gekoppeld worden aan de bestaande watergang aan de westzijde en kan een doorsteek worden gemaakt richting de retentievijver. Een extra stuw met doorlaat aan de westzijde van de retentievijver is dan wel nodig. Hiermee wordt de retentievijver doorstroombaar en worden doodlopende watergangen voorkomen. Dit ontwerpprincipe is in lijn met het stedenbouwkundige ontwerp van 2021. Door aan beide zijden van de retentievijver stuwen met doorlaten te plaatsen, behoudt de retentievijver tevens haar waterbergende capaciteit voor de gemeentelijke bergingseis voor de clusters C en F.

De Laan van Kronenburg kent echter veel ondergrondse infrastructuur, waaronder een warmtenet. De realisatie van de duiker zal een civieltechnische uitdaging en een zeer kostbare ingreep in de openbare ruimte zijn. Concluderend zitten er veel haken en ogen aan het aan elkaar verbinden van de watergangen i.v.m. de doorsteek van de Laan van Kronenburg, maar blijft het ook met de ontwikkeling van een gestuwde retentievijver tussen Cluster C en cluster F in principe. Zoals gesteld is verbinding voor het functioneren van de retentievijver op zich niet noodzakelijk. Het waterschap stelt: '*als AGV zijn wij niet enthousiast over het niet doorgaan van verbinding van watergang "W1" met "W2" (onder cluster F naar G) en daarmee het creëren van doodlopend water, maar hebben begrip voor de gemaakte afwegingen*'.

4.3.6 Toetsing eis 'Meer bergend vermogen'

Vanuit het PvE dient bij de ontwikkeling het bergend vermogen van het gebied toe te nemen t.o.v. de huidige situatie. In de huidige situatie is het Cluster voor 94% verhard (ca. 13.500 m^2) en het resterende deel is oppervlaktewater (ca. 900 m^2) in directe verbinding met het watersysteem. Het waterbergende vermogen in de huidige situatie is hiermee, uitgaande van dezelfde uitgangspunten als gebruikt in de hiervoor toegelichte waterbalansen, zeer beperkt met zo'n 7 m^3 van het totale waterbezwaar van ruim 1.012 m^3 bij een bui van 70mm in één uur. In de beoogde situatie is het bergende vermogen in Cluster C zeer significant toegenomen tot 931 m^3 en wordt 80 m^3 bij een bui van 70mm in één uur direct afgevoerd op oppervlaktewater.

4.3.7 Toetsing eis 'Bij toename aan verhard oppervlak dient minimaal 10% van dit toegenomen oppervlak te worden gecompenseerd in de vorm van additioneel oppervlaktewater'

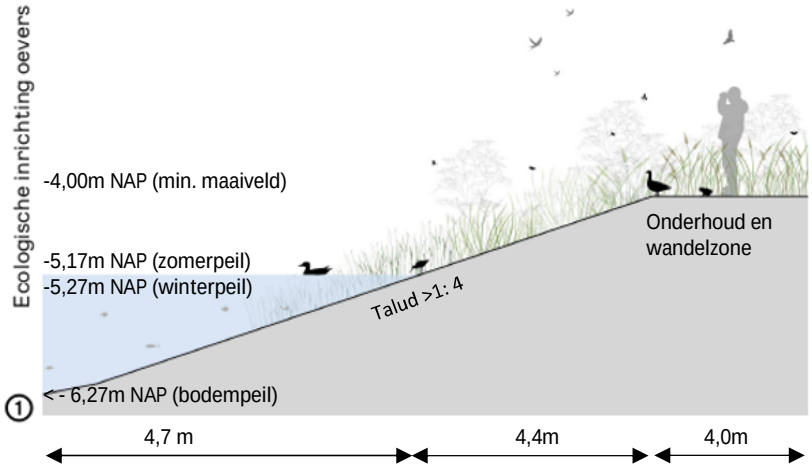
In Cluster C is een afname van verhard oppervlak met 2.329 m^2, waardoor aan deze eis voldaan. Dit is inzichtelijk gemaakt in Figuur 17 en Tabel 4.

4.3.8 Toetsing eis 'Minimaal 10% van het planoppervlak moet bestaan uit oppervlaktewater'

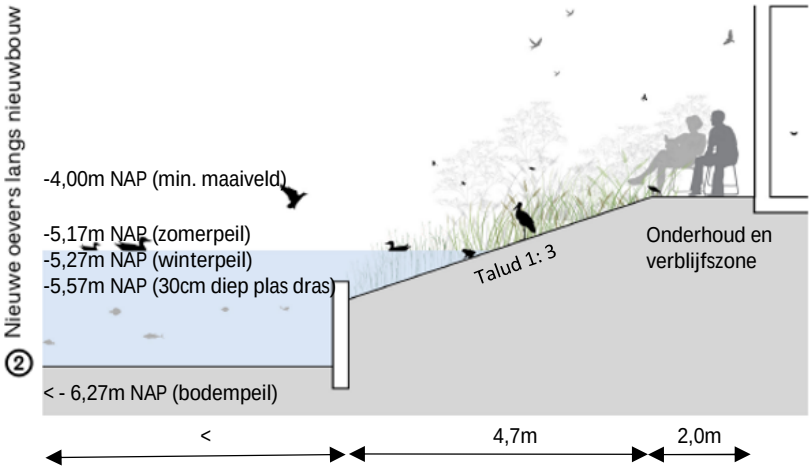
De gemeente stelt dat; voor een goed functionerend watersysteem moet minimaal 10% van het hele plangebied bestaan uit oppervlaktewater (gemeente; LIOR 2024). Conform de Watertoets uit 2020 geldt hierbij dat het 'planoppervlak' het transformatiegebied als geheel betreft (zie §3.2). Dit is 150.925 m^2 groot, waarbij in zowel de huidige als de beoogde situatie 18.059 m^2 aan oppervlaktewater aanwezig is oftewel 12% van het oppervlak. Daarmee wordt voldaan aan de gestelde eis.

4.3.9 Uitwerkingen profielen en onderhoud oppervlaktewater

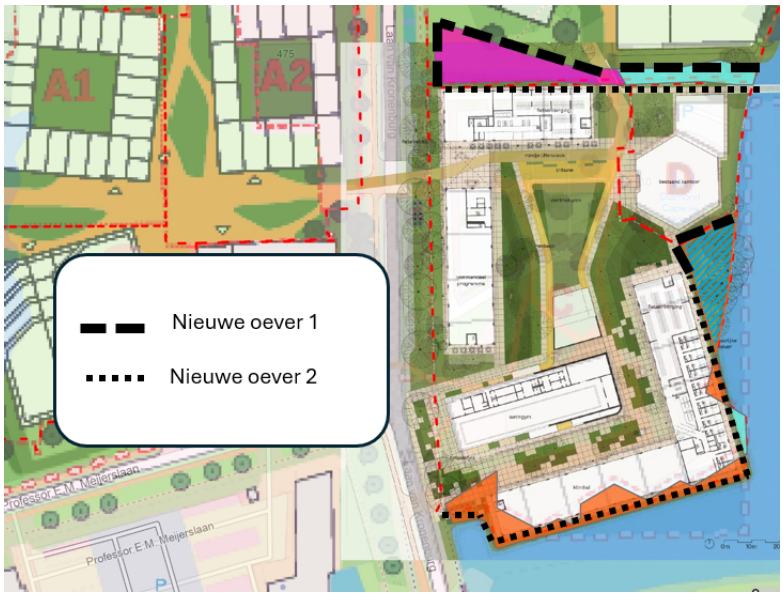
Oeverprofielen
In het VO Lola is voorzien in ecologische oevers. Dit leidt tot de volgende uitwerkingen:











Figuur 4-8 Nieuwe oevers Cluster C

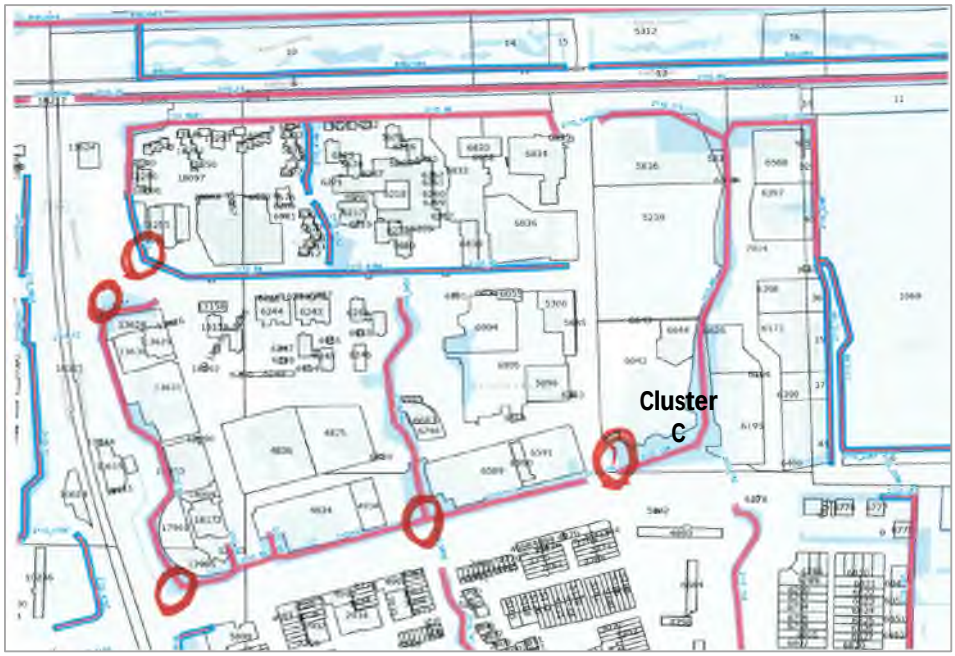
In het geval van Oevertype 2 dient de barrière in zachthout te worden uitgevoerd. Dit hout vergaat mettertijd, terwijl het de nieuwe begroeiing tijd geeft om goed te wortelen. Hierdoor komt de natuurlijke en directe wateruitwisseling tussen de plas/dras en het diepere water (overwinteringsgebied) terug.

In het PvE is gesteld dat gemiddeld minimaal 80% van de oeverlengte in bebouwd gebied natuurvriendelijk zijn ingericht. Met de voorgesteld inrichting met flauwe taluds (oever 1) en plas-dras zones nabij gebouwen (oever 2) is voor Cluster C 100% beoogd (zie Figuur 4-8).

Onderhoud
Het onderhoud van de watergangen vindt met een maaiboot plaats; het onderhoud van de oevers is voor de ontwikkelaar. Oever 2 voorziet in een strook van minimaal 2 m. Enerzijds is dit bedoeld als verblijfsruimte rondom gebouwen, anderzijds wordt vanaf deze strook ook het onderhoud aan de gebouwen gepleegd (denk aan het ramenwassen). Tevens wordt deze strook gebruikt voor het onderhoud aan de oever, plasdraszone en beschoeiing. Voor de oever 1 is voorzien in meer ruimte, omdat deze watergangen en retentievijver niet met een maaiboot onderhouden kunnen worden. Voor onderhoud is groter materieel nodig en is voorzien in een onderhoudsstrook van minimaal 4m.

De nieuwe watergang tussen Cluster C en F wordt onderhouden door het waterschap met de maaiboot, aansluitend op de omliggende watergangen. Dit betekent dat een minimale breedte van de waterspiegel van 6,0m en een minimale diepte van 1,25m vereist is. Het ontwerp voldoet hieraan. De retentievijver staat hier los van en komt in eigendom en beheer bij de ontwikkelaar/eigenaar.

Op de volgende figuur zijn de bestaande inlaatplaatsen in het gebied voor de maaiboot aangegeven. Te zien is dat zich direct aan de zuidzijde van Cluster C een inlaatpunt bevindt. Dit betekent dat er geen nieuwe voorzieningen het in- en uitladen van de maaiboot in de Cluster C getroffen hoeven te worden.



Figuur 4-9: inlaatplaatsen maaiboten onderhoud watersysteem

4.4 Voorontwerp omgang met grondwater

Uitgangspunt is te voldoen aan de ontwateringseisen voor de buitenruimte. Hiervoor is aangesloten bij de eisen en voorwaarden vanuit de gemeente. Relevant zijn 0,50 m ontwatering onder groen en 0,60 m onder wegverharding. Uitgaande van een gemiddeld hoogste grondwaterstand van -4,6 m NAP (zie §2.4), is de minimale maaiveldhoogte gesteld op -4,0 m NAP (zie §4.3.1).

Om de piek van de grondwaterstanden voldoende te beheersen en te voorkomen dat de buitenruimte te zompig wordt, is het advies deze te voorzien van een drainage. Aan de zuidzijde tussen de gebouwen zijn regentuinen/wadi's beoogd; deze worden voorzien van een onderliggende drain.

De drain in de overige delen van de binnentuin kan gecombineerd worden met het hemelwaterriool, waardoor deze leiding meerdere functies krijgt:

- Afvoer van regenwater (zie voorgaande paragraaf onder hemelwaterstructuur;
- De beheersing van te hoge grondwaterstanden;
- Het toevoeren van water voor de groene zones ten tijde van droogte.

De dimensionering van dit drainage-transportsysteem volgt in de volgende uitwerkingsfase.

4.5 Raakvlakken overige thema's klimaatadaptatie

Het ontwerp van de ontwikkeling draagt ruimschoots bij aan verschillende klimaatthema's.

Hitte

- Rond het kantoorpand komt significant meer groen dan in de bestaande situatie, blijkens de Watertoets uit 2020 en de Klimaattoets 2021. Waar in huidige situatie het Cluster (met totale grootte van ca. 14.000 m^2) nog 0 m^2 van het Cluster C bestaat uit groen (zie Watertoets 2020), ontstaat in het ontwerp zo'n 3.200 m^2 aan groen in de buitenruimte. Daarnaast wordt ca. 4.800 m^2 aan sedumdak toegepast en worden de gevels deels ingericht als groene gevels (zie Voorlopig Ontwerp uit 2021 door Lola). Deze toename aan groen in de omgeving (totaal 8.000 m^2 excl. groene gevels) heeft direct positieve invloed op de (daling van) lokale hittestress. Behalve groen, komen ook verspreid in het Cluster bomen te staan. Tezamen met de panden zelf, zorgen deze voor koele plekken en schaduw rondom de langzaamverkeerroutes en bij verblijfsplekken in de buitenruimte.
- In de klimaattoets uit 2021 is modelmatig aangetoond dat het percentage oppervlak dat koeler is dan 35°C toeneemt van 38% in de huidige situatie tot 52% in de situatie met volgroeide beplanting.
- Voor verdere (landschappelijke) uitwerking is het een aandachtspunt om te zorgen voor en toetsen van schaduw en koele plekken langs de verharde paden en het inpassen van groen op de verblijfsplekken buiten (eisen uit PvE = 50% van verblijfsplekken bestaan uit groen met primair gebiedseigen flora en fauna, én 30% van langzaamverkeerroutes en verblijfsplekken hebben schaduw bij hoogste zonnestand in de zomer, én de koele plekken (van minimaal 200m^2 zijn altijd op loopafstand (300 meter) aanwezig.
- Tevens betreft hittestress binnen de panden een aandachtspunt voor de verdere uitwerking. Zo moeten maatregelen getroffen worden om te voldoen aan de eisen uit PvE geëist dat de binnentemperaturen altijd lager dan < 27 °C blijven, én dat vitale en kwetsbare functies (bv. technische ruimte) bewust warmtebestand worden gemaakt, én dat minimaal 50% van de horizontale en verticale oppervlakten warmtewerend/verkoelend worden gebouwd of ingericht.

Overstroming

- Ondanks de verhoogde ligging van het pand t.o.v. omliggend maaiveld, zal bij een overstroming het pand deels kunnen inunderen. Het pand heeft meerdere etages waarmee wordt voldaan aan de eis uit PvE om maatregelen t.b.v. schuilplekken en mogelijk maken van (verticale) evacuatie. Wel dienen verschillende maatregelen doorgevoerd te worden om de schade bij een overstroming te beperken. Dit gaat om bijvoorbeeld het verhoogd aanleggen van elektrische apparatuur en het gebruik van waterresistente materialen.

Biodiversiteit en natuurinclusief bouwen

- Rond het kantoorpand komt significant meer groen dan in de bestaande situatie, blijkens de Watertoets uit 2020. Dit tezamen met het natuurinclusieve ontwerp van de panden en buitenruimte, zorgt voor een stevige stimulans voor biodiversiteit. Zo worden in de buitenruimte verspreid door het Cluster beestenpalen, insectenhotels en vleermuiskasten geplaatst. In de gevels van de panden worden bijenbakstenen en vogelneststenen toegepast en worden groene gevels en daken gebruikt. Bij de overgang van land naar naastgelegen oppervlaktewater worden ecologische oevers toegepast. Dit is uitgebreider toegelicht in het Voorlopig Ontwerp van Lola (2021).
- Ondanks de vergroening van de buitenruimte, zullen verschillende bomen verwijderd worden t.p.v. de panden. In dit kader is er tevens een Bomenplan opgesteld.
- Om te voldoen aan de algemene eisen rondom biodiversiteit voor, tijdens en na de werkzaamheden, is door Adviesbureau E.C.O. Logisch een ecologisch werkprotocol o.b.v. ecologisch onderzoek opgesteld.
- Voor de verdere (landschappelijke) uitwerking betreft het type en assortiment in relatie tot biodiversiteit en natuurinclusiviteit een aandachtspunt.

5. Uitwerking voorontwerp Cluster F – VDVI

Bronnen specifiek Cluster F – Allen levering Opdrachtgever, tenzij expliciet anders aangegeven

- *4670_ Documentenlijst RoosRos_SO_2021-11-05.pdf*
- Lola: *LKA 20211105 so cluster f.pdf*
- *4670_Bouwdeel F1-2021-11-05 SO set.pdf*
- *4670_Bouwdeel F2-2021-11-05 SO set.pdf*
- *4670_Bouwdeel F3-2021-11-05 SO set.pdf*
- *4670_Bouwenvelop F-2021-11-05 SO set.pdf*
- *20250109 Clusters Kronenburg aantal units + voorzieningen.pdf*
- *LKA 20211110 plans trees.pdf*

5.1 Toelichting ontwerp en voornemens

Overkoepelend beeld



Figuur 5-1: Overzicht van het Cluster F in beoogde situatie, uit Schetsontwerp LOLA (2021-11-05). Inzet uit Bouwenvelop.

Bij Cluster F geldt het overkoepelende gedachtegoed van de stadscampus Uilenstede om een plek te creëren waar ontmoeting en interactie plaatsvindt en men groeit en ontwikkelt als persoon. Een universiteitscampus is de plek voor ontmoeting en interactie. Dit staat dan ook centraal in het ontwerp voor Cluster F.

Cluster F wordt het cluster om te leren en creëren. Te midden van het cluster ligt het multifunctionele plein dat moet inspireren en de plek wordt om te workshoppen, ten toon te stellen en te ontmoeten. Het paviljoen staat centraal op het plein. Met verschillende functies, als studeerplekken, horeca, pakketjes pick-up en een wasserette wordt dit ook een plek om te studeren en ontmoeten. Het plein ligt te midden van de groene getrapte tuinen. Doordat het landschap rondom het plein oploopt, krijgt het plein nog meer belang in het plan. De tuinen hebben een hoge diversiteit aan vegetatie en de bomen geven een eigen karakter aan het hof. Bovendien bevorderen ze de biodiversiteit, evenals de natuurlijke oevers en de bomen rondom het cluster. Aan de randen van het plangebied zijn veel waardevolle bestaande bomen, welke zo veel mogelijk behouden blijven. Ze worden inpast in het groen en ook op het parkeerterrein ten noorden van cluster F. De bestaande bomen worden verrijkt met solitaire bomen en aanvullende beplantingstypes, welke flora en fauna stimuleren.

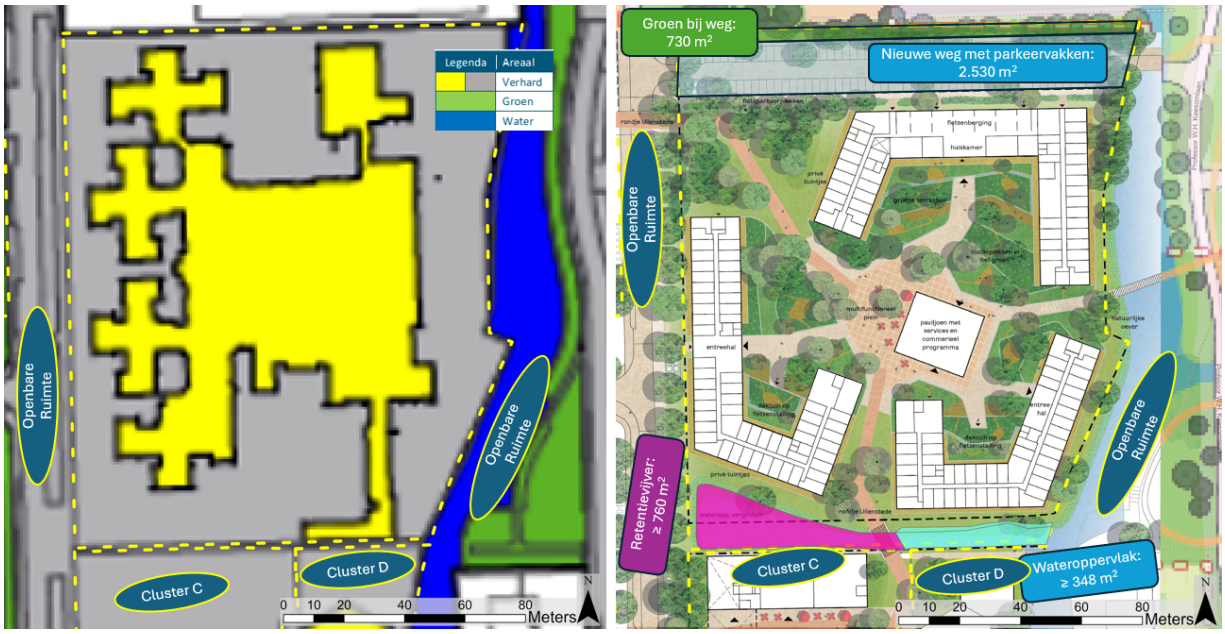
Het oude pand is reeds geamoveerd en hier komen drie nieuwe panden en een paviljoen voor terug. In de panden F1, F2 en F3 komen ca. 1.500 eenpersoons wooneenheden. In het paviljoen F4 is er (commerciële) ruimte voor een wasserette, studiepellen, horeca. Zie Figuur 5-1 voor het Voorlopig Ontwerp van Cluster F vanuit LOLA, waar is verder gewerkt op het transformatiegebied-VO van BOOM Landscape (september 2020).

In deze eerste paragraaf is algemene informatie voor Cluster F toegelicht. In de navolgende paragrafen is per onderdeel het (voor)ontwerp geduid en getoetst aan het PvE uit Hoofdstuk 3. Uitgangspunt is dat het gehele Cluster F in eigendom en beheer blijft bij de ontwikkelaar.

Oppervlakten
Cluster F is ca. 2,3 ha groot. In Tabel 5-1 is de oppervlakteverdeling in de huidige alsmede de beoogde nieuwe situatie weergegeven. Per saldo is er een afname van ca. 9.600 m^2 aan verhard oppervlak, een toename van ca. 8.500 m^2 aan groen en een toename van ca. 1.100 m^2 aan oppervlaktewater. Een deel van dit nieuwe oppervlaktewater, ca. 348 m^2, geldt als compensatie van gedempt oppervlaktewater in het naastgelegen Cluster C (welke van dezelfde eigenaar is als Cluster F). Het overige deel van het nieuwe oppervlaktewater is een retentievijver t.b.v. waterberging vanuit Cluster C en Cluster F. Zie voor een nadere toelichting hierop §4.3. Figuur 5-2 geeft de areaalverschuivingen indicatief weer op kaart. Het noordelijke deel van Cluster F (ca. 3.300 m^2) wordt een nieuwe weg met naastgelegen parkeervakken en groen.

Tabel 5-1: Oppervlakte van arealen in Cluster F

Cluster F		Oppervlak (m2)			
Hoofdtype	**Typologie**	**Bestaand**	**Toekomstig**	**Verschil**	**Bron (toekomstige situatie)**
Verhard	*Bestaand pand*	*10.000*	*n.v.t.*		
Verhard	*Pand F1*	*n.v.t.*	2.390		
Verhard	*Pand F2*	*n.v.t.*	2.695		
Verhard	*Pand F3*	*n.v.t.*	2.085		
Verhard	*Pand F4*	*n.v.t.*	500		
Verhard	*Verharding buitenruimte*	*13.492*	3.655		
Verhard	*Verharding nieuwe weg*	*n.v.t.*	1.430		
Verhard	*Parkeervakken nieuwe weg*	*n.v.t.*	1.100		
Verhard	**Totaal verhard**	**23.492**	**13.855**	**- 9.637**	*VO LOLA (LKA 20211119 so cluster f.pdf)*
Groen	*Groen buitenruimte*	*0*	*7.799*		
Groen	*Groen omliggend nieuwe weg*	*n.v.t.*	*730*		
Groen	**Groen buitenruimte**	**0**	**8.529**	**+ 8.529**	*VO LOLA (LKA 20211119 so cluster f.pdf)*
Water	*Oppervlaktewatersysteem*	0	348		
Water	*Retentievijver*	n.v.t.	760		
Water	**Totaal water**	**0**	**1.108**	**+ 1.108**	*Uitwerking Cluster C in voorliggend plan*
	Totaal	23.492	23.492	0	



Figuur 5-2 Versimpelde weergave Cluster F van bestaande situatie (links) en toekomstige situatie (rechts).

Het maaiveld en de vloerpeilen van de panden
Voor het vloerpeil van de panden zijn 3 eisen vanuit gemeente en waterschap van belang. Het vloerpeil moet aan al deze eisen voldoen, waarbij het hoogst resulterende minimale vloerpeil maatgevend is:

1. *Het vloerpeil dient boven het maximaal te verwachten waterpeil te zitten van naastgelegen oppervlaktewater (waterschap, verordening en aanvullende mailcontact);*
   Deze eis resulteert in een vloerpeil van -4,55 m NAP of hoger.
2. *De ontwateringsdiepte tussen het vloerpeil en de te verwachten hoogste grondwaterstand is voldoende, t.w. minimaal 0,50 m (gemeente, LIOR);*
   Deze eis resulteert in een vloerpeil van -4,00 m NAP of hoger.
3. *Het vloerpeil zit minimaal 0,20 m en idealiter 0,30 m (of meer) boven de hoogte van de as van de naastgelegen openbare weg (gemeente, LIOR).*
   Deze eis resulteert in een vloerpeil van -3,95 m NAP of hoger.

In Bijlage 1 is de vloerpeilanalyse nader uitgewerkt. De minimale waarde voor peil=0 komt hiermee op -3,95m NAP. In de ontwerpen vanuit LOLA uit 2021 is uitgegaan van een basispeil voor de buitenruimte van -3,57 m NAP, wat getrapt oploopt richting de panden. Het advies is aan te sluiten bij dit voorstel vanuit LOLA en voor peil=0 de waarde van -3,57m NAP aan te houden en het vloerpeil op minimaal -3,37m NAP te realiseren. Dit biedt meer ruimte voor de verwerking van regenwater binnen de kavel.

Dwangpunten
Voor de inrichting van de buitenruimte zijn de aansluithoogtes op het omliggende maaiveld van belang. Hiervoor is gebruik gemaakt van de AHN4, zie §2.2. Tevens bevinden zich in het plangebied een aantal te handhaven bomen, zoals aangegeven in het Bomenplan van LOLA en in Figuur 5-3.



Figuur 5-3: Overzicht bomen Cluster F, uit het Bomenplan van het SO van LOLA.

5.2 Voorontwerp omgang met vuilwater

In de Laan van Kronenburg ligt in de bestaande situatie een gemeentelijk rioolstelsel. Het vuilwater vanuit de panden van Cluster F wordt gescheiden (van het hemelwater) afgevoerd en vervolgens op een tweetal punten aan het gemeentelijk stelsel aangeleverd.

Het ontwerp voor de vuilwaterafvoer is in Figuur 5-4 weergegeven.



Figuur 5-4 Vuilwaterafvoer Cluster F met nieuwe aansluitleidingen incl. diameters. Aan te passen naar locatie aankoppelpunt vanuit de panden naar buiten o.b.v. verdere installatietechnische uitwerkingen van de panden door Overdevest.

Aanbod

Voor de belasting van het afvalwatersysteem, is onderscheid gemaakt tussen het huishoudelijk afvalwater uit de wooneenheden en het afvalwater uit de commerciële ruimten. Hierbij zijn de volgende uitgangspunten gehanteerd:

- Het vuilwater vanuit de panden wordt gescheiden aangeleverd aan gemeentelijk rioleringsstelsel in Laan van Kronenburg. Hierbij krijgt elk minimaal één eigen aansluitleiding van voldoende diameter voor het vuilwateraanbod van het pand.
- Aanbod uit wooneenheden is:
    - 12 l/uur/inwoner voor 10 uur op een dag (uit PvE), met;
    - Gemiddeld 1,1 inwoner per wooneenheid (aanname, éénpersoons studentenhuisvesting, in afwijking van PvE waar algemeen uitgangspunt 2,5 inwoner per wooneenheid is).
    - F1 546 wooneenheden (20250109 Clusters Kronenburg aantal units + voorzieningen (002));
    - F2 516 wooneenheden (20250109 Clusters Kronenburg aantal units + voorzieningen (002));
    - F3 438 wooneenheden (20250109 Clusters Kronenburg aantal units + voorzieningen (002));
    - F4 0 wooneenheden (20250109 Clusters Kronenburg aantal units + voorzieningen (002));

- Aanbod uit de commerciële ruimten:
    - Het vuilwateraanbod uit de commerciële ruimten is sterk afhankelijk van het type commerciële ruimte, de grootte en de gebruiksintensiteit. Als standaard uitgangspunt voor de maatgevende belasting van afvalwater afkomstig van bedrijven en 'bijzondere bebouwing' (zijnde kantoren, restaurants, etc.) geldt 500 l/uur/hectare aan bedrijfsruimte (RIONed Kennisbank Stedelijk Water). Dit betreft vaak een conservatieve inschatting. Aangenomen wordt dat in de commerciële ruimten geen waterintensieve activiteiten komen.
    - In F1, F2 en F3 komt geen commerciële ruimte (20250109 Clusters Kronenburg aantal units + voorzieningen (002));
    - F4 totaal 1.050 m^2 commerciële ruimte, met 900 m^2 studieplekken, wasruimte en BringMe Box, en 150 m^2 horeca (20250109 Clusters Kronenburg aantal units + voorzieningen (002));

Op basis van deze uitgangspunten, is het totale aanbod per aansluitleiding van een pand bepaald. Voor F1 wordt een maatgevend aanbod van ca. 7,2 m^3/uur verwacht, voor F2 ca. 6,8 m^3/uur, F3 ca. 5,8 m^3/uur en voor F4 ca. 0,1 m^3/uur . Zie tevens Tabel 5-2 onder.

Tabel 5-2: Bepaling maatgevend aanbod afvalwater

Aanbod huishoudelijk afvalwater	Hoeveelheid	Eenheid	Bron
Maatgevend aanbod huishoudelijk - generiek	12,0	l/inw/uur piekbelasting	PvE - LIOR gemeente Amstelveen
Inwoners	1,1	inw/wooneenheid	Aanname studentenhuisvesting
Wooneenheden F1	546	wooneenheden	(20250109 Clusters Kronenburg aantal units + voorzieningen)
Wooneenheden F2	516	wooneenheden	(20250109 Clusters Kronenburg aantal units + voorzieningen)
Wooneenheden F3	438	wooneenheden	(20250109 Clusters Kronenburg aantal units + voorzieningen)
Wooneenheden F4	-	wooneenheden	(20250109 Clusters Kronenburg aantal units + voorzieningen)
Inwoners F1	601	Inwoners	
Inwoners F2	568	Inwoners	
Inwoners F3	482	Inwoners	
Inwoners F4	-	Inwoners	
Maatgevend aanbod F1 - Huishoudelijk	7.207	l/uur	
Maatgevend aanbod F2 - Huishoudelijk	6.811	l/uur	
Maatgevend aanbod F3 - Huishoudelijk	5.782	l/uur	
Maatgevend aanbod F4 - Huishoudelijk	-	l/uur	

Aanbod commercieel afvalwater	Hoeveelheid	Eenheid	Bron
Maatgevend aanbod commercieel - generiek	500	l/uur/hectare ruimte	RIONed Kennisbank Stedelijk water
Oppervlakte commerciële ruimte F1	-	m2	(20250109 Clusters Kronenburg aantal units + voorzieningen)
Oppervlakte commerciële ruimte F2	-	m2	(20250109 Clusters Kronenburg aantal units + voorzieningen)
Oppervlakte commerciële ruimte F3	-	m2	(20250109 Clusters Kronenburg aantal units + voorzieningen)
Oppervlakte commerciële ruimte F4	1.050	m2	(20250109 Clusters Kronenburg aantal units + voorzieningen)
Maatgevend aanbod F1 - Commercieel	0	l/uur	
Maatgevend aanbod F2 - Commercieel	0	l/uur	
Maatgevend aanbod F3 - Commercieel	0	l/uur	
Maatgevend aanbod F4 - Commercieel	53	l/uur	

Aanbod per pandaansluiting op gemeenteriool	Hoeveelheid	Eenheid	Hoeveelheid	Eenheid
Totaal aanbod aansluitleiding F1	7.207	l/uur	7,2	m³/h
Totaal aanbod aansluitleiding F2	6.811	l/uur	6,8	m³/h
Totaal aanbod aansluitleiding F3	5.782	l/uur	5,8	m³/h
Totaal aanbod aansluitleiding F4	53	l/uur	0,1	m³/h

Ontwerp

Voor het ontwerp van vuilwaterafvoer schrijft het PvE diverse eisen voor de gemeentelijke riolering voor. Dit zijn goede uitgangspunten die ook voor een ontwerp op de particuliere gronden van Cluster F zijn aangehouden. Zie onderstaand:

- Minimale diameter leidingen voor onderhoud: Ø250 mm.
- Minimaal verhang bovenstrooms (eindstrengen): 1:250.
- Verhang van de volgende 150 m: 1:500.
- Minimaal verhang benedenstrooms (verzamelstrengen): 1:500.
- Maximale strenglengte: 50 m.
- Minimaal gronddek boven de leidingen: 1,00 m.

Het vuilwater wordt vanaf de panden gescheiden van hemelwater ingezameld in de buitenruimte en vervolgens middels twee afvoerleidingen op het gemeentelijk stelsel aangesloten. Deze afvoerleidingen lopen langs de buitenrand van het Cluster, om het centrale deel van het Cluster zo veel mogelijk beschikbaar te houden voor de verwerking van regenwater. De twee afvoerleidingen zijn:

- Eén afvoerleiding voor Pand F2 onderdoor het trottoir langs de nieuw te realiseren weg naar het gemeentelijke gemengde rioolstelsel in de Laan van Kronenburg.
- Eén afvoerleiding voor Panden F1, F3 en F4 langs de retentievijver en langs pand F1 naar de reeds bestaande uitlegger van het gemeentelijke rioolstelsel in de Laan van Kronenburg.

De uiteindelijke ligging van de afvoerleidingen, is afhankelijk van de verdere installatietechnische uitwerking van de panden door Overdevest. In dit ontwerp is enkel een bepaalde gevel uitgekozen, waarvandaan de vuilwaterafvoer het pand verlaat.

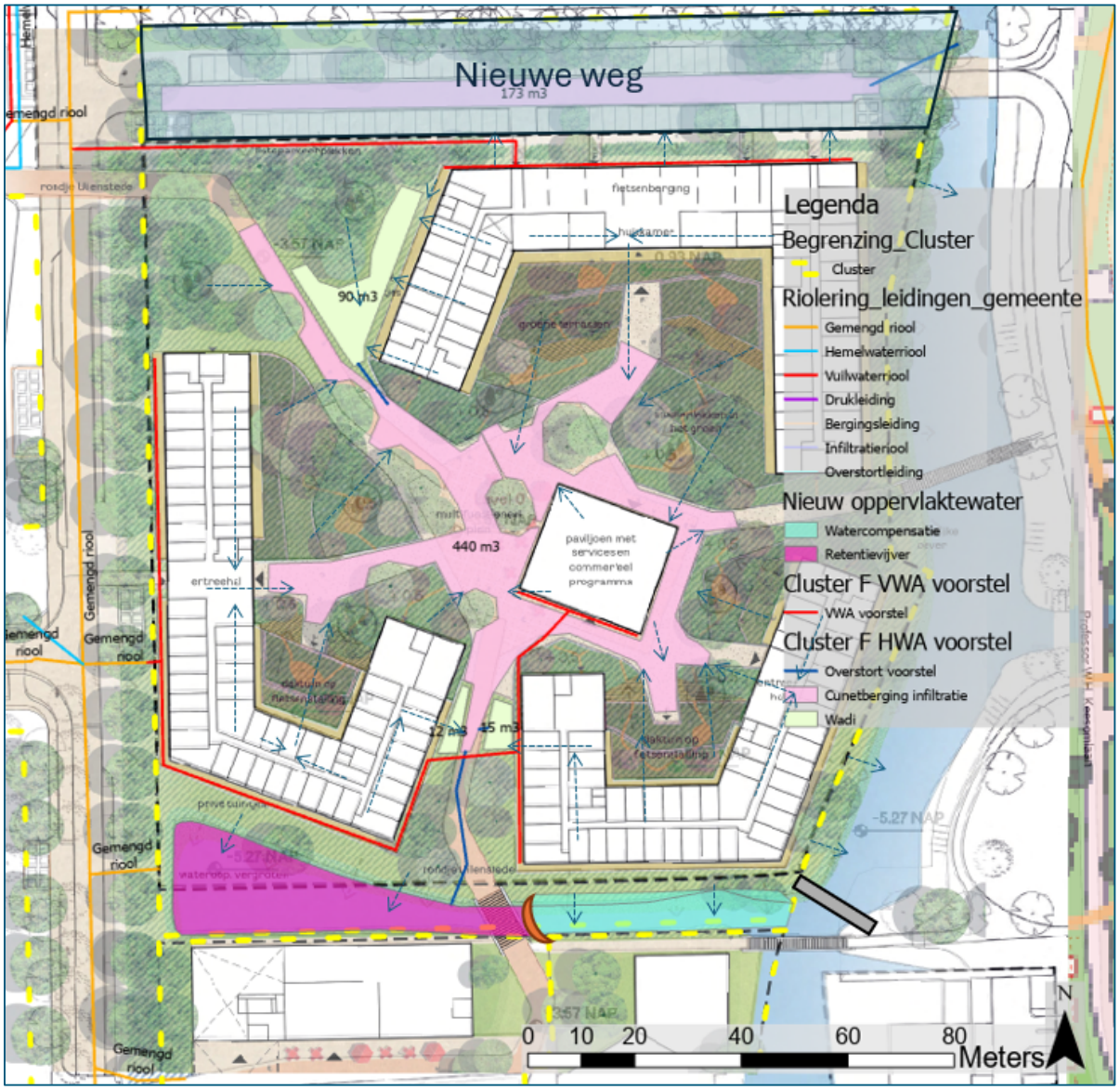
De langste streng in dit ontwerp, van pand F4 naar het gemeentelijk stelsel in de Laan van Kronenburg, is zo'n 160 m. Dit betekent een minimaal stelselverval van ca. 0,64 m, lettende op de hiervoor benoemde ontwerpuitgangspunten. Gezien de BOB-hoogte van het gemeentelijk stelsel in de Laan van Kronenburg van ca. -6,60 m NAP (oftewel 3,03 m lager dan het basispeil in Cluster F), zal dit benodigd stelselverval bij nadere uitwerking niet voor problemen zorgen. Indien na het grondwerk de bestaande uitlegger nog gebruikt kan worden, is aankoppelen hierop ook mogelijk (gezien de BOB-hoogte van -5,66 m NAP).

De benodigde diameters voor de aansluitleidingen staan in Tabel 3, met uitgangspunten materialisatie PVC_U en een verhang van 1:250 conform PvE. Voor het goed uit kunnen voeren van onderhoud (zoals doorspuiten) is een minimale diameter van Ø250mm benodigd, conform het PvE. De grootste diameter is maatgevend, waardoor alle afvoerleidingen in Ø250mm wordt uitgevoerd. Dit is ook een voldoende diameter voor het afvoeren van het maatgevend aanbod van Pand F1, F3 en F4 tezamen.

Tabel 5-3 Minimaal benodigde diameters van de aansluitleidingen.

Aansluitleiding	Maatgevend aanbod		Minimale diameter in verband met	
	(m³/uur)	(l/s)	Aanbod (Ø mm)	Onderhoud (Ø mm)
Pand F1	7,2	2,00	90	**250**
Pand F2	6,8	1,89	90	**250**
Pand F3	5,8	1,61	60	**250**
Pand F4	0,1	0,02	60	**250**

5.3 Voorontwerp omgang met regenwater



Figuur 5-5: Hemelwaterafvoerstructuur, indicatieve locatie van waterverwerkende voorzieningen en hoogte-indicatie van maaiveld.

5.3.1 Structuur verwerking hemelwater

De hemelwaterafvoerstructuur is opgesteld aan de hand van de benodigde verwerkingscapaciteit en de SO van LOLA (2021-11). Deze is weergegeven in Figuur 5-5. Relevante uitgangspunten hierbij zijn:

- In lijn met de voorkeurstrits vasthouden → bergen → afvoeren, is het streven is om zo veel mogelijk van het regenwater dat op het Cluster valt, in eerste instantie binnen het cluster te verwerken. Hiertoe worden ondergrondse infiltratievoorzieningen tussen de panden van het cluster aangelegd, waar het regenwater middels hemelwaterafvoer en drainage naar toe wordt geleid. Vanuit de infiltratievoorzieningen gaat vervolgens een overstortleiding naar de nieuw te realiseren retentievijver tussen Cluster F en Cluster C. Pas bij zeer extreme buien (>70mm) is de maximale capaciteit bereikt en zal het overtollige hemelwater over de stuw tot afvoer komen naar het omliggende oppervlaktewatersysteem.
- In de binnentuinen, zijn de groenvakken op het één-na-laagste niveau bedoelt als infiltratiegebieden. Onder deze groenvakken komt drainage, waarna het water wordt afgevoerd naar infiltratievoorzieningen. Deze infiltratievoorzieningen worden vervolgens afgevoerd richting de retentievijver. Vanuit Cluster F loopt uiteindelijk één regenwateruitlaat richting de retentievijver.

- De retentievijver en afvoerende watergang zijn in de huidige situatie niet aanwezig. Deze moeten tijdens de bouwwerkzaamheden gerealiseerd worden, om de verwerking van regenwater tijdig te bewerkstelligen.

Het noordelijke deel van Cluster F wordt in de beoogde situatie een nieuwe weg. Hierbij is het niet wenselijk dat de hemelwaterafvoer van dit deel over het centrale deel van Cluster F gaat. Hiermee wordt de mogelijkheid behouden om in de toekomst van deze nieuwe weg een openbare weg te maken. Daarom wordt het hemelwater in dit deel middels kolken opgevangen in cunetberging onder de weg en vervolgens afgevoerd richting het oostelijk gelegen oppervlaktewater. Zodra in de openbare ruimte van de Laan van Kronenburg het rioolstelsel vervangen wordt door een gescheiden rioolsysteem, is het een mogelijkheid om deze ondergrondse voorziening onderdeel te doen uitmaken van het groter geheel van de gemeentelijke riolering.

Maaiveldhoogtes
Voor het maaiveld is het Terreinmodel van het SO voor Cluster F vanuit LOLA het uitgangspunt (zie Figuur 5-5). Hierbij ligt het basispeil van Cluster F op -3,57 m NAP. Dit geldt voor het centrale plein, de wegen en de toegangspaden richting de panden. De groenvakken aan de 'binnenzijde' van de panden lopen vervolgens trapsgewijs op, tot een maaiveld van +0,93 m NAP. Langs het oppervlaktewater aan zuid- en oostzijde van het cluster, loopt het maaiveld middels een natuurlijke oever af tot aan het waterpeil.

Het wegpeil van de Laan van Kronenburg ten westen van Cluster F ligt op ca. -4,15 m NAP tot -4,20 m NAP. De nieuw te realiseren weg aan de noordzijde van Cluster F is beoogd om aan te sluiten op dit wegpeil. Dit is lager dan het maaiveld van Cluster F, waarmee dit hemelwater niet afstroomt richting Cluster F.

Algemene eisen en principes voor de omgang met hemelwater in Cluster F
Voor de omgang met hemelwater zijn verschillende zaken van belang. De primaire eisen uit het PvE voor het voorkomen van wateroverlast bij een heftige piekbui zijn:
- De voorkeursvolgorde voor het verwerken van regenwater is vasthouden → bergen → afvoeren.
- Voor nieuwbouw dient hiervoor 70 mm hemelwaterberging gerealiseerd te worden binnen het particulier terrein óf in watervoorzieningen in of toegekend aan het plangebied;
- De voorzieningen dienen in maximaal 60 uur weer beschikbaar te zijn voor een nieuwe bui.
- Gestreefd wordt naar meer bergend of vertragend vermogen in de private ruimte, ten opzichte van 2020
- In geval van demping van oppervlaktewater, dient dit 1-op-1 gecompenseerd te worden. Het nieuwe oppervlaktewater dient hierbij in directe verbinding te staan met het oppervlaktewatersysteem.
- Oppervlaktewater moet toenemen met minimaal 10% van de toename verhard oppervlak toe.
- Minimaal 10% van het planoppervlak moet bestaan uit oppervlaktewater.

5.3.2 Vasthouden – bergen – afvoeren

Het overkoepelende uitgangspunt voor de verwerking van het regenwater is vasthouden → bergen → afvoeren.

Op het deel van Cluster F dat particuliere grond blijft, wordt dit allereerst gewaarborgd door de grotere hoeveelheid groen in de buitenruimte, waar regenwater direct lokaal wordt vastgehouden en wegzijgt in de bodem. Vervolgens wordt het regenwater middels HWA en drainage naar boven- en ondergrondse infiltratievoorzieningen geleid. Pas zodra deze infiltratievoorzieningen hun capaciteit hebben bereikt, wordt middels overstortleidingen het water geborgen in de retentievijver tussen Cluster F en Cluster C. Zodra ook de retentievijver aan haar capaciteit zit, wordt het regenwater afgevoerd.

Op het deel van Cluster F dat een nieuwe weg wordt, is de voorkeurstrits op soortgelijke wijze geborgen. Allereerst wordt hemelwater vastgehouden in het groen en de halfverharding van de parkeervakken. Vervolgens wordt het geborgen in de cunetberging, alwaar het water in het grondwater kan infiltreren. Deze cunetberging stroomt vervolgens verder leeg op het oppervlaktewater aan oostzijde van Cluster F.

5.3.3 Realiseren 70 mm hemelwaterberging

Op basis van kentallen voor afstroming, plasvorming en wegzijging van de Kennisbank Stedelijk Water van de Stichting Rioned, is het aanbod en afvoer van hemelwater gekwantificeerd. De gehanteerde uitgangspunten voor hemelwaterverwerking van verschillende soorten grondgebruik gehanteerd zijn opgenomen in Tabel 7. Daarnaast zijn de volgende uitgangspunten van toepassing:

- Het betreft een rekenbui van 70 mm in één uur (kans van optreden eens per 100 jaar).
- De panden F1, F2 en F3 hebben allen groene daktuinen boven de fietsenstalling en bij de entrees vanaf het binnenplein. Op de overige dakdelen van deze panden komt geen groen. Het pand F4 heeft conform het schetsontwerp van LOLA een extensief sedumdak. Hierbij wordt aangenomen dat de dekking ca. 95% betreft.
- Het oppervlak aan groenvakken en de groene daken is bij bui-aanvang geheel beschikbaar voor wegzijging en plasvorming.
- De verharding in de buitenruimte betreft primaire grote elementen tegels en asfalt.
- De parkeervakken van langs de nieuwe weg, worden gerealiseerd met halfverharding.
- Het hemelwater dat niet direct verwerkt wordt, wordt middels ondergrondse hemelwaterafvoer en drainage eerst naar infiltratievoorzieningen in het cluster gebracht. Vanuit deze velden komt een overstortleiding richting de nieuwe retentievijver tussen Cluster C en Cluster F voor berging. Dit is een belangrijke wijziging ten opzichte van de aanname uit de klimaattoets 2021, waarin is verondersteld dat de binnentuinen niet afwateren.

Tabel 5-4 Uitgangspunten hemelwaterverwerking van verschillende grondgebruiken.

Grondgebruik	Verwerking	Toelichting
Daken – Regulier	0,5 mm	Conform kental voor plasvorming op gesloten verharding Rioned Kennisbank Stedelijk Water.
Daken – Daksedum	31 mm	Conform kental regulier extensief sedumdak, van sedumdak-fabrikant.
Daken – Daktuin	72 mm	Conform kental regulier kruidendak met dikke substraatlaag
Verharding	0,5 mm	Conform kental voor plasvorming op gesloten verharding Rioned Kennisbank Stedelijk Water. De tegels in het VO zijn dusdanig groot in oppervlak, dat ze als gesloten verharding gelden.
Halfverharding	30 mm	Conform verwerkingscapaciteit regulier groen. De keuze voor het type halfverharding wordt in een volgende uitwerkingsfase gemaakt, met aandacht voor uitstraling, gebruiksintensiteit en onderhoud.
Groen	30 mm	Conform kental voor wegzijging en plasvorming in groen Rioned Kennisbank Stedelijk Water. Bij aanleg vindt bodemverbetering plaats ten behoeve van de groenvoorzieningen.
Oppervlaktewater	0 mm	Neerslag valt direct op het wateroppervlak.

Zuidzijde Cluster F (exclusief nieuwe weg aan noordzijde)

Waterbalans Cluster F – Zuidzijde Cluster F (exclusief nieuwe weg aan noordzijde)

Op basis van voornoemde uitgangspunten is in Tabel 5-5 de waterbalans voor Cluster F uitgewerkt, exclusief de nieuwe weg aan noordzijde van het Cluster. In Tabel 5-6 is een resumé van deze waterbalans opgenomen. Het waterbezwaar van het dit clusterdeel, betreft zo'n 1.416 m^3. Hiervan wordt 322 m^3 lokaal vastgehouden en direct verwerkt, bijvoorbeeld middels wegzijgen in groenvoorzieningen. Daarnaast stroomt zo'n 75 m^3 direct weg naar omliggend oppervlaktewater, vanwege de ligging direct aan (of in) het watersysteem. Het resterende waterbezwaar van 1.019 m^3 wordt lokaal geborgen middels infiltratievoorzieningen en in de retentievijver.

Tabel 5-5 Waterbalans zuidzijde Cluster F (exclusief nieuwe weg aan noordzijde), met onderscheid in vasthouden, berging en directe afvoer.

Type grondgebruik	Arealen (m2)	Waterbezwaar 70mm (m3)	Aandeel Groen	Aandeel groen dak	Aandeel Verhard	Vasthouden Groen (m3)	Vasthouden groen dak (m3)	Vasthouden op Verharding (m3)	Restant waterbergingseis bij 70 mm (m3)	Naar bergings-voorziening (m3)	Afvoer omliggend oppervlaktewater (m3)
Oppervlakte groen	**7.799**	**546**	**100%**	**0%**	**0%**	**234**	**0**	**0,0**	**312**	**272**	**40**
Groen particulier	6.799	476	100%	0%	0%	204	0	0,0	272	272	0
Groen particulier - aan oppervlaktewater	1.000	70	100%	0%	0%	30	0	0,0	40	0	40
Oppervlakte verharding buitenruimte	**3.655**	**256**	**0%**	**0%**	**100%**	**0**	**0**	**1,8**	**254**	**244**	**10**
Verharding particulier	3.505	245	0%	0%	100%	0	0	1,8	244	244	0
Verharding particulier - aan oppervlaktewater	150	11	0%	0%	100%	0	0	0,1	10	0	10
Oppervlakte Daken (Totaal)	**7.670**	**537**	**0%**	**19%**	**81%**	**0**	**84**	**3,1**	**450**	**450**	**0**
Dak F1 (0% daksedum)	*2.114*	148	0%	0%	100%	0	0	1,1	147	147	0
Dak F1 - Daktuin	*276*	19	0%	95%	5%	0	19	0,0	0	0	0
Dak F2 (0% daksedum)	*2.325*	163	0%	0%	100%	0	0	1,2	162	162	0
Dak F2 - Daktuin	*370*	26	0%	95%	5%	0	25	0,0	1	1	0
Dak F3 (0% daksedum)	*1.725*	121	0%	0%	100%	0	0	0,9	120	120	0
Dak F3 - Daktuin	*360*	25	0%	95%	5%	0	25	0,0	1	1	0
Dak F4 (ca. 95% daksedum)	*500*	35	0%	95%	5%	0	15	0,0	20	20	0
Oppervlakte Oppervlaktewater (Totaal)	**1.108**	**78**	**0%**	**0%**	**0%**	**0**	**0**	**0,0**	**78**	**53**	**24**
Retentievijver	760	53	0%	0%	0%	0	0	0,0	53	53	0
Oppervlaktewatersysteem	348	24	0%	0%	0%	0	0	0,0	24	0	24
Totaal particulier	***20.232***	***1.416***	***39%***	***7%***	***49%***	***234***	***84***	***4,9***	***1.094***	***1.019***	***75***

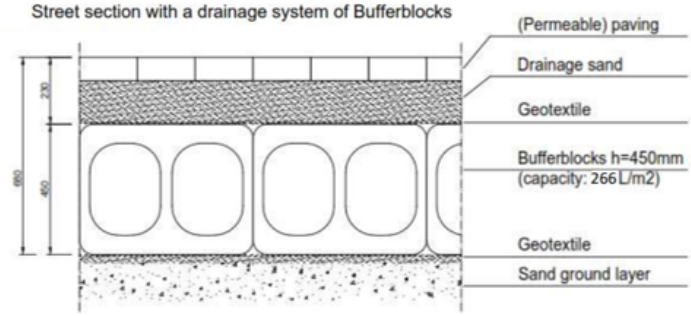
Tabel 5-6 Resumé van de waterbalans van zuidzijde Cluster F (exclusief nieuwe weg aan noordzijde), in mm over het totaal bruto oppervlak.

RESUME - Cluster F excl. nieuwe weg			
Lokaal vasthouden	322 m³	15,9	mm
Primair bergen (infiltratievoorziening, retentievijver)	1019 m³	50,4	mm
Direct afvoeren	75 m³	3,7	mm
TOTAAL	1416 m³	70,0	mm

Hiermee wordt op het zuidelijk deel van Cluster F bij een 70 mm/uur bui per saldo ruim 66 mm lokaal verwerkt. Het resterende deel wordt direct afgevoerd naar het watersysteem. Dit zorgt voor een marginale peilopzet in dit watersysteem.

<u>Berging in infiltratievoorzieningen – Zuidzijde Cluster F (exclusief nieuwe weg aan noordzijde)</u>
De retentievijver heeft conform de watercontouren vanuit het Definitief Ontwerp van Cluster C van LOLA een maximale bergingscapaciteit van ca. 1.160 m^3. Na de claim op de retentievijver vanuit Cluster C (ca. 698 m^3), heeft de retentievijver een restcapaciteit van 462 m^3. Zie tevens de nadere toelichting van deze waterbalans in §4.3. Het totale waterbezwaar dat blijkens de waterbalans nog verwerkt moet worden in het particuliere deel van Cluster F, is ca. 1.019 m^3. Dit betekent dat nog minimaal 557 m^3 geborgen dient te worden.

Conform de voorkeurstrits vasthouden → bergen → afvoeren, wordt dit resterende waterbezwaar in eerste instantie lokaal verwerkt en in de grond geïnfiltreerd. Hiertoe komen in een aantal groenvakken (waar geen bomen zijn voorzien) wadi's. Daarnaast wordt een ondergrondse infiltratievoorzieningen gerealiseerd. Gezien de vele bomen in en rond de groenvakken, is de voorkeur om deze ondergrondse voorzieningen te centreren onder het plein en, indien nodig, onder de toegangswegen ('Rondje Uilenstede'). Hier zal conform het mobiliteitsplan uit het SO Cluster F van LOLA zwaar verkeer met hoge aslasten overheen rijden (o.a. laden/lossen en calamiteitenvoertuigen). 'Reguliere' infiltratiekratten behoeven bij zwaar verkeer een dusdanig groot gronddek (ca. 0,80-1,00 m), dat de kratten grotendeels onder de GHG liggen en het bergend vermogen beperkt is. Hierom wordt gebruik gemaakt van waterberging in de vorm van wadi's en cunetberging, zoals Bufferblocks. Dit zijn holle, betonnen blokken in de fundering van de weg. Door de sterke van dit beton, is een beperkter gronddek nodig. Figuur 5-6 geeft een principeschets van de Bufferblocks.



Figuur 5-6 Principe Bufferblocks (Bron: Bufferblock product information, Bufferblock, 2024).

Bij het ontwerp van de infiltratievoorzieningen, zijn de volgende uitgangspunten van belang:

- Het basispeil van het maaiveld van het centrale plein en het 'Rondje Uilenstede' is -3,57 m NAP.

- De GHG in Cluster F ligt op -4,50 m NAP. Dit is 0,93 m onder maaiveld.
- Indien een infiltratievoorziening deels onder de GHG ligt, kan uitsluitend het bergend volume boven de GHG ingezet worden voor de waterberging.
- Wadi's hebben een gemiddelde diepte van ca. 0,40 m[1]. Hiervan is ca. 95% beschikbaar voor waterberging (lettende op eventuele beplanting in de wadi's). De drainage onder de wadi's worden aangesloten op de naastgelegen ondergrondse infiltratievoorziening.
- Bufferblocks behoeven bij zwaar verkeer een gronddek van 0,23 m onder maaiveld.
- Bufferblocks zijn 0,45 m hoog. Met inachtneming van het benodigd gronddek, ligt de onderkant van de laag Bufferblocks 0,68 m onder maaiveld (op -4,25 m NAP). Het Bufferblock ligt hiermee boven GHG.
- Bufferblocks hebben een bergende ruimte van 60%, resulterend in 0,266 m^3/m^2 aan bergingscapaciteit.
- Bufferblocks dienen buiten de boomkrans te blijven, i.v.m. boomwortelschades.

Op basis van bovengenoemde uitgangspunten is bepaald of de benodigde berging van het resterende waterbezwaar (557 m^3) haalbaar is in Cluster F. Dit is het geval. Op in ieder geval 3 punten kunnen wadi's worden gerealiseerd, met een totale bergingscapaciteit van 117 m^3. Met cunetberging middels bufferblocks is voor de resterende bergingsbehoefte à 440 m^3 nog 1.628 m^2 aan bufferblocks benodigd. Zie tevens Tabel 5-9. Dit past onder de verharding tussen de Panden, zoals zichtbaar in Figuur 5-5. In een later stadium wordt door een Landschapsarchitect uitgewerkt waar de wadi's en cunetberging exact komen te liggen. Hierbij wordt vastgehouden aan de in dit stuk bepaalde uitgangspunten.

Tabel 5-7 Bepaling benodigd oppervlak cunetberging Bufferblocks voor resterende bergingsbehoefte waterbezwaar zuidelijk deel Cluster F.

Wat	Hoeveelheid	Eenheid
Resterend waterbezwaar te verwerken	1.019	m^3
Restcapaciteit in retentievijver	462	m^3
Minimale capaciteit in infiltratievoorzieningen	557	m^3
Bergingscapaciteit wadi naast Pand F1	*12*	*m^3*
Bergingscapaciteit wadi naast Pand F2	*90*	*m^3*
Bergingscapaciteit wadi naast Pand F3	*15*	*m^3*
Bergingscapaciteit wadi's totaal	117	m^3
Resterende minimale bergingsbehoefte in Bufferblocks	440	m^3
Bergingscapaciteit cunetberging Bufferblocks	0,266	m^3/m^2
Benodigd oppervlak cunetberging Bufferblocks	1.628	m^2

<u>Berging in de retentievijver</u>
Deze restcapaciteit wordt benut zodra de bergingscapaciteit van de wadi's en cunetberging is bereikt. Hiertoe wordt de cunetberging middels een overstortleiding gekoppeld aan de retentievijver. Dit gebeurt vanaf een bui met meer dan 47 mm.

Noordzijde Cluster F, nieuwe weg
<u>Waterbalans Cluster F – Nieuwe weg noordzijde Cluster F</u>
Op basis van voornoemde uitgangspunten is in Tabel 5-7 de waterbalans voor de nieuwe weg aan noordzijde van Cluster F uitgewerkt. In Tabel 5-8 is een resumé van deze waterbalans opgenomen. Het waterbezwaar voor de nieuwe weg betreft zo'n 228 m^3. Hiervan wordt ca. 56 m^3 lokaal vastgehouden en direct verwerkt, bijvoorbeeld middels wegzijgen in groenvoorzieningen en door de halfverharding. Het resterende waterbezwaar à 173 m^3 wordt lokaal geborgen in een infiltratievoorziening.

Tabel 5-8 Waterbalans van het noordelijk deel van Cluster F, met onderscheid in vasthouden, berging en directe afvoer.

Type grondgebruik	Arealen (m2)	Waterbezwaar 70mm (m3)	Aandeel Groen	Aandeel groen dak	Aandeel Verhard	Vasthouden Groen (m3)	Vasthouden groen dak (m3)	Vasthouden op Verharding (m3)	Restant waterbergingseis bij 70 mm (m3)	Naar bergings-voorziening (m3)	Afvoer omliggend oppervlaktewater (m3)
Groen nieuwe weg	730	51	100%	0%	0%	22	0	0,0	29	29	0
Halfverharding parkeervakken	1.100	77	100%	0%	0%	33	0	0,0	44	44	0
Verharding nieuwe weg	1.430	100	0%	0%	100%	0	0	0,7	99	99	0
Totaal nieuwe weg	***3.260***	***228***	***22%***	***0%***	***44%***	***55***	***0***	***0,7***	***173***	***173***	***0***

Tabel 5-9 Resumé van de waterbalans voor het noordelijk deel van Cluster F (in mm over het totaal bruto oppervlak).

RESUME - Nieuwe weg			
Lokaal vasthouden	56 m³	17,1	mm
Primair bergen (infiltratievoorziening, retentievijver)	173 m³	52,9	mm
Direct afvoeren	0 m³	-	mm
TOTAAL	228 m³	70,0	mm

Per saldo wordt bij een 70 mm bui op dit noordelijk deel van Cluster F het gehele waterbezwaar lokaal verwerkt.

Berging in infiltratievoorzieningen – Nieuwe weg aan noordzijde

Het totale waterbezwaar dat blijkens de waterbalans nog verwerkt moet worden onder de nieuwe weg van Cluster F, betreft ca. 205 m³. Hiertoe wordt onder de weg een infiltratievoorziening aangelegd. Aangezien over deze weg ook zwaar verkeer gaat rijden, wordt net als bij het zuidelijke deel van Cluster F gekozen voor cunetberging, bijvoorbeeld in de vorm van Bufferblocks.

Bij het ontwerp van de infiltratievoorziening, zijn de volgende uitgangspunten van belang:

- De as van de weg komt gelijk te liggen met de Laan van Kronenburg. Dit betekent een basispeil van -4,05 m NAP.
- De GHG in Cluster F ligt op -4,50 m NAP. Dit is 0,45 m onder maaiveld.
- Indien een infiltratievoorziening deels onder de GHG ligt, dient drainage aangelegd te worden om de grondwaterstand te verlagen en de bergingscapaciteit te behouden.
- Bufferblocks behoeven bij zwaar verkeer een gronddek van 0,23 m onder maaiveld.
- Bufferblocks zijn 0,45 m hoog. Met inachtneming van het benodigd gronddek, ligt de onderkant van de laag Bufferblocks 0,68 m onder maaiveld (op -4,73 m NAP). Het Bufferblock ligt hiermee onder GHG, waardoor drainage onder de bufferblocks benodigd is. Vanuit ontwateringseisen van de weg, is dit echter hoe dan ook nodig, waardoor dit geen extra kosten meebrengt.
- Bufferblocks hebben een bergende ruimte van 60%, resulterend in 0,266 m³/m² aan bergingscapaciteit.
- Bufferblocks dienen buiten de boomkrans te blijven, i.v.m. boomwortelschades.

Op basis van bovengenoemde uitgangspunten is bepaald of de benodigde berging van het resterende waterbezwaar (205 m³) haalbaar is onder de nieuwe weg. Dit is het geval. Met cunetberging middels bufferblocks is voor de resterende bergingsbehoefte à 173 m³ nog 771 m² aan bufferblocks benodigd. Zie tevens Tabel 5-9. Dit past onder de verharding van de nieuwe weg, zoals zichtbaar in Figuur 5-5. In een later stadium wordt door een Landschapsarchitect uitgewerkt waar de cunetberging exact komt te liggen. Hierbij wordt vastgehouden aan de in dit stuk bepaalde uitgangspunten.

Tabel 5-10 Bepaling benodigd oppervlak Bufferblocks voor resterende bergingsbehoefte waterbezwaar bij nieuwe weg Cluster F.

Wat	Hoeveelheid	Eenheid
Resterend waterbezwaar te verwerken in infiltratievoorziening	173	m³
Bergingscapaciteit Bufferblocks	0,266	m³/m²
Benodigd oppervlak Bufferblocks	650	m²

5.3.4 Toetsing eis 'waterbergende voorzieningen weer beschikbaar na 60 uur'

Lediging cunetberging
Conform het PvE, dient de waterbergingscapaciteit na 60 uur weer beschikbaar zijn voor een volgende bui. Een deel van de cunetberging zal wegzijgen in de ondergrond, gezien de grondslag zal deze hoeveelheid waarschijnlijk niet voldoende zijn om aan de eis van 60 uur te voldoen. Aan de onderzijde van de cunetberging wordt een afvoerleiding met kleine diameter aangebracht, om het hemelwater geknepen af te voeren naar het oppervlaktewater. Door deze afvoerleiding te dimensioneren op het volume van de cunetberging wordt verzekerd dat de berging weer beschikbaar is binnen de geëiste 60 uur na vulling.

Om de cunetberging onder de nieuwe weg tijdig beschikbaar te hebben, dient de overstort/uitlaat tussen de cunetberging en het oppervlaktewatersysteem van voldoende diameter te zijn om ca. 173 m^3 binnen 60 uur uit te laten stromen. Oftewel, de capaciteit van de uitlaat bedraagt minimaal 2,8 m^3. Dit is een overdimensionering, aangezien een deel van het hemelwater ook in de grond zal infiltreren.

Om de cunetberging in het binnenterrein tijdig beschikbaar te hebben, dient de overstort/uitlaat tussen de cunetberging en het oppervlaktewater een voldoende diameter te hebben om ca. 557 m^3 binnen 60 uur uit te laten stromen. Oftewel, de capaciteit van de uitlaat bedraagt minimaal 9,3 m^3. Dit is een overdimensionering, aangezien een deel van het hemelwater ook in de grond zal infiltreren.

De detailontwerpen volgen in de latere uitwerkingsfasen.

Lediging wadi's
Voor de wadi's geldt dat de lediging wadi plaatsvindt 10 uur tot maximaal 16 uur in verband met behoud grasgroei. De bovenlaag dient voldoende doorlatend te zijn. Met een toplaag met een minimale doorlatendheid van 0,5m per dag, en een waterdiepte van maximaal 30cm, is de berging na 14 uur weer beschikbaar.

Uitwerking eis zuidzijde Cluster F (exclusief nieuwe weg)
In de uitwerking van Cluster C is in §4.3.4 reeds toegelicht hoe de bergingscapaciteit in de retentievijver binnen 60 uur weer beschikbaar komt.

5.3.5 Toetsing eis '1-op-1 compensatie gedempt oppervlak'

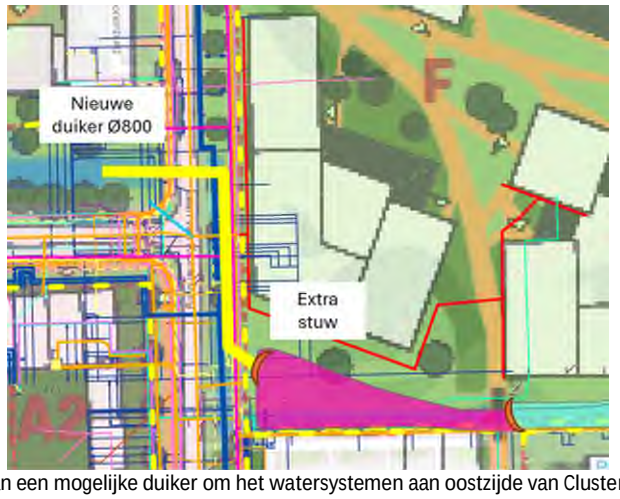
Eis watercompensatie Cluster F
Ten behoeve van de ontwikkelingen in Cluster F wordt geen water gedempt. Aan deze eis wordt dan ook automatisch voldaan. Het extra oppervlaktewater dat aan de zuidzijde van Cluster F wordt gerealiseerd, is ter compensatie van gedempt wateroppervlak van Cluster C.

Doorkijk grote watersysteem transformatiegebied
Zoals tevens toegelicht bij de uitwerking van Cluster C in §4.3.5, heeft het waterschap de wens om een extra verbinding te maken in het watersysteem, van west naar oost. In het stedenbouwkundige plan uit 2021 was dit voorzien door een kleine watergang in de openbare ruimte tussen Laan van Kronenburg en Cluster F te plaatsen en deze met een duiker onderdoor de Laan van Kronenburg te verbinden met de watergang ten zuiden van de openbare weg Uilenstede. Dit principe heeft duidelijke voordelen voor de watersysteem-kwaliteit.

De vraag is of het aanbrengen van een retentievijver en de andere ontwerpen van Cluster F, zoals de vuilwaterafvoer richting het gemeentelijk riool, deze wens belemmert. Dit is niet het geval, aangezien alle beoogde ontwikkelingen binnen het cluster worden vormgegeven en het maaiveld langs deze clusterrand beperkt wordt verhoogd (van ca. -3,80 m NAP/-3,90 m NAP naar ca. -3,60 m NAP).

Bij een herontwikkeling van de openbare ruimte van de Laan van Kronenburg, kan deze watergang nog steeds worden gerealiseerd. Hiervoor zal de bomenrij die nu langs de Laan van Kronenburg staat waarschijnlijk wel moeten wijken. Als alternatief kan gekozen worden voor een grote duiker (Ø800) diagonaal onderdoor de Laan van Kronenburg, in plaats van een oppervlaktewater. Een derde optie zou kunnen zijn een dubbele duiker eerst haaks de Laan van Kronenburg onderdoor ter plaatse van de retentievijver, vervolgens noordwaarts als

oppervlaktewater en dan met nog een duiker onderdoor de weg Uilenstede. De Laan van Kronenburg kent echter zeer veel ondergrondse infrastructuur, waaronder een warmtenet. Elk van deze opties zal hierom een civieltechnische uitdaging en zeer kostbare ingreep in de openbare ruimte zijn. Zie tevens Figuur 5-7.



Figuur 5-7 Indicatieve loop van een mogelijke duiker om het watersystemen aan oostzijde van Clusters C en F te verbinden met de watergang bij de weg Uilenstede, in combinatie met de retentievijver.

Concluderend zitten er veel haken en ogen aan het aan elkaar verbinden van de watergangen i.v.m. de doorsteek van de Laan van Kronenburg, maar blijft het ook met de ontwikkeling van een gestuwde retentievijver tussen Cluster C en cluster F in principe. Zoals gesteld is verbinding voor het functioneren van de retentievijver op zich niet noodzakelijk. Het waterschap stelt: '*als AGV zijn wij niet enthousiast over het niet doorgaan van verbinding van watergang "W1" met "W2" (onder cluster F naar G) en daarmee het creëren van doodlopend water, maar hebben begrip voor de gemaakte afwegingen'*.

5.3.6 Toetsing eis 'Meer bergend vermogen'

Vanuit het PvE dient bij de ontwikkeling het bergend vermogen van het gebied toe te nemen t.o.v. de huidige situatie. In de huidige situatie is het Cluster F voor 100% verhard (ca. 23.500 m^2). Voor zowel het zuidelijke als het noordelijke deel van Cluster F, neemt het bergend vermogen in de beoogde situatie toe.

Bergend vermogen zuidelijk deel Cluster F, exclusief nieuwe weg
Het zuidelijk deel van Cluster F (exclusief de nieuwe weg) is ca. 20.200 m^2 groot. In de huidige situatie is dit geheel verhard, wat een bergend vermogen van ca. 10 m^3 geeft. In de beoogde situatie neemt dit bergend vermogen significant toe, tot 1.341 m^3. Bij een 70 mm/uur bui, wordt slechts 75 m^3 (van totaal 1.416 m^3) direct afgevoerd naar omliggend oppervlaktewater.

Bergend vermogen deel nieuwe weg
Het deel van de nieuwe weg is ca. 3.300 m^2 groot. In de huidige situatie is dit geheel verhard, wat een bergend vermogen van ca. 2 m^3 geeft. In de beoogde situatie neemt dit bergend vermogen significant toe, tot ca. 228 m^3. Bij een 70 mm/uur bui, wordt enkel het hemelwater dat direct langs de rand valt, direct afgevoerd naar het oppervlaktewater. Het restant wordt allemaal op het gebied zelf verwerkt.

5.3.7 Toetsing eis 'Bij toename aan verhard oppervlak dient minimaal 10% van dit toegenomen oppervlak te worden gecompenseerd in de vorm van additioneel oppervlaktewater'

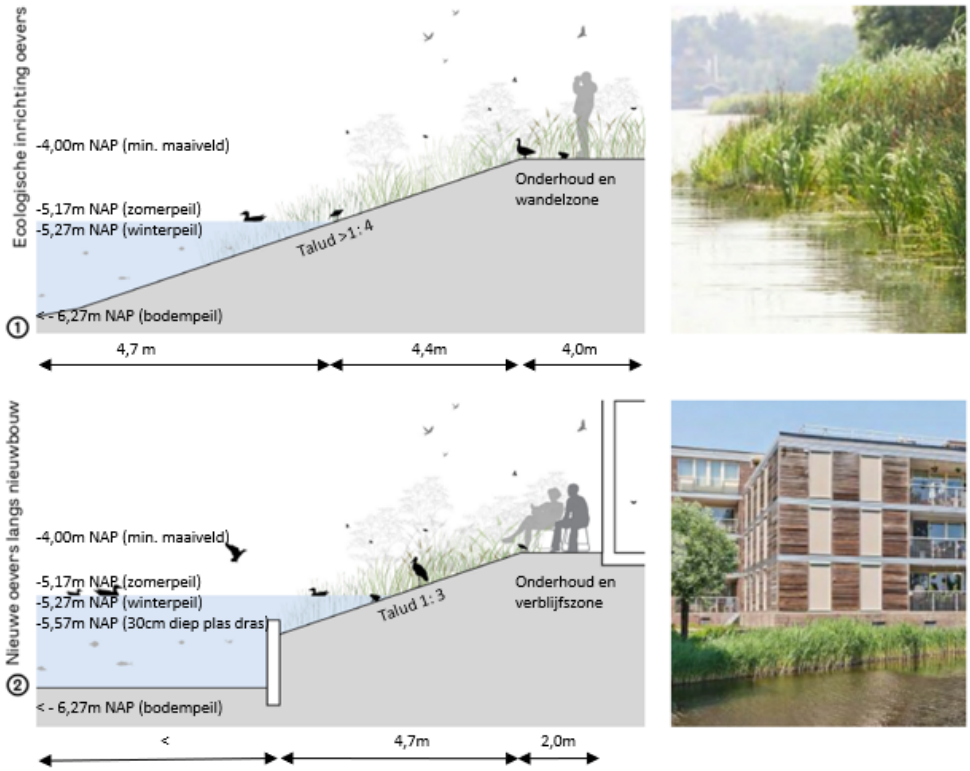
In Cluster F is een afname van verhard oppervlak met 9.637 m², waardoor aan deze eis voldaan. Dit is inzichtelijk gemaakt in Figuur 5-2 en Tabel 5-1.

5.3.8 Toetsing eis 'Minimaal 10% van het planoppervlak moet bestaan uit oppervlaktewater'

De gemeente stelt dat; voor een goed functionerend watersysteem moet minimaal 10% van het hele plangebied bestaan uit oppervlaktewater (gemeente; LIOR 2024). Conform de Watertoets uit 2020 geldt hierbij dat het 'planoppervlak' het transformatiegebied als geheel betreft (zie §3.2). Dit is 150.925 m^2 groot, waarbij in zowel de huidige als de beoogde situatie 18.059 m^2 aan oppervlaktewater aanwezig is oftewel 12% van het oppervlak. Daarmee wordt voldaan aan de gestelde eis.

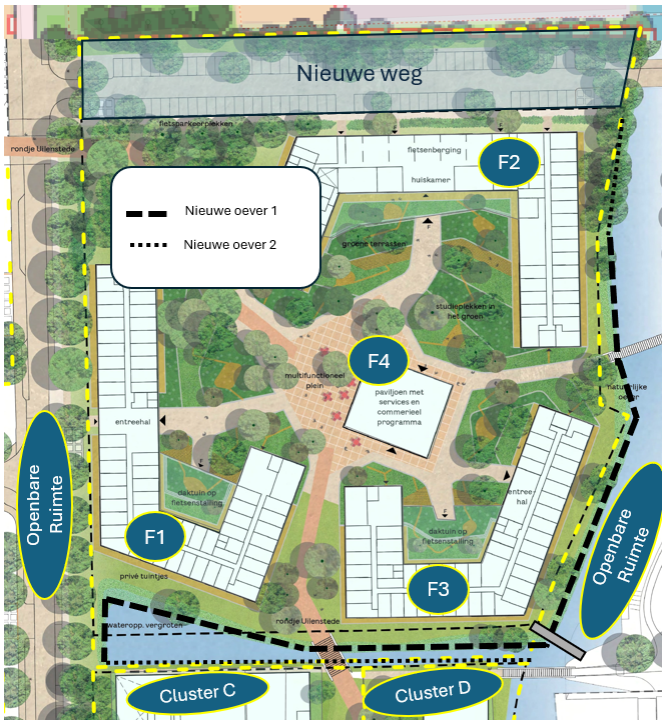
5.3.9 Uitwerkingen profielen en onderhoud oppervlaktewater

Oeverprofielen
In het SO Cluster F van Lola is voorzien in ecologische oevers. Dit leidt tot de volgende uitwerkingen:



In het geval van Oevertype 2 dient de barrière in zachthout te worden uitgevoerd. Dit hout vergaat mettertijd, terwijl het de nieuwe begroeiing tijd geeft om goed te wortelen. Hierdoor komt de natuurlijke en directe wateruitwisseling tussen de plas/dras en het diepere water (overwinteringsgebied) terug.

In het PvE is gesteld dat gemiddeld minimaal 80% van de oeverlengte in bebouwd gebied natuurvriendelijk zijn ingericht. Met de voorgesteld inrichting met flauwe taluds (oever 1) en plas-dras zones nabij gebouwen (oever 2) is voor Cluster F 100% beoogd (zie Figuur 5-7).



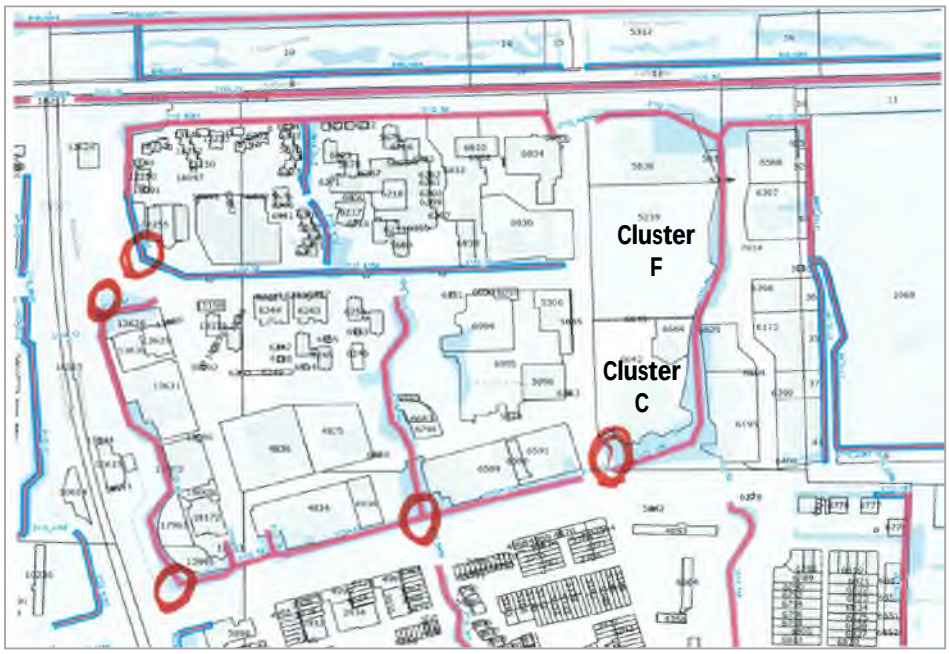
Figuur 5-8 Oevertypen Cluster F.

Onderhoud

Het onderhoud van de watergangen vindt met een maaiboot plaats; het onderhoud van de oevers is voor de ontwikkelaar. Oever 2 voorziet in een strook van minimaal 2 m. Enerzijds is dit bedoeld als verblijfsruimte rondom gebouwen, anderzijds wordt vanaf deze strook ook het onderhoud aan de gebouwen gepleegd (denk aan het ramenwassen). Tevens wordt deze strook gebruikt voor het onderhoud aan de oever, plasdraszone en beschoeiing. Voor de oever 1 is voorzien in meer ruimte, omdat deze watergangen en retentievijver niet met een maaiboot onderhouden kunnen worden. Voor onderhoud is groter materieel nodig en is voorzien in een onderhoudsstrook van minimaal 4m.

De nieuwe watergang tussen Cluster C en F wordt onderhouden door het waterschap met de maaiboot, aansluitend op de omliggende watergangen. Dit betekent dat een minimale breedte van de waterspiegel van 6,0 m en een minimale diepte van 1,25m vereist is. Het ontwerp voldoet hieraan. De retentievijver staat hier los van en komt in eigendom en beheer bij de ontwikkelaar/eigenaar.

In Figuur 5-9 zijn de bestaande inlaatplaatsen in het gebied voor de maaiboot aangegeven. Te zien is dat zich direct aan de zuidzijde van Cluster C een inlaatpunt bevindt. Deze locatie voldoet ook voor de oevers bij Cluster F. Nieuwe voorzieningen voor het in- en uitladen van de maaiboot in Cluster F zijn dan ook niet benodigd.



Figuur 5-9: inlaatplaatsen maaiboten onderhoud watersysteem

5.4 Voorontwerp omgang met grondwater

Uitgangspunt is te voldoen aan de ontwateringseisen voor de buitenruimte. Hiervoor is aangesloten bij de eisen en voorwaarden vanuit de gemeente. Relevant zijn 0,50 m ontwatering onder groen en 0,60 m onder wegverharding.

Voor het maaiveld is het Terreinmodel van het SO voor Cluster F vanuit LOLA het uitgangspunt (zie Figuur 5-5). Hierbij ligt het basispeil van Cluster F op -3,57 m NAP. Dit geldt voor het centrale plein, de wegen en de toegangspaden richting de panden. De groenvakken aan de 'binnenzijde' van de panden lopen vervolgens trapsgewijs op, tot een maaiveld van +0,93 m NAP. Langs het oppervlaktewater aan zuid- en oostzijde van het cluster, loopt het maaiveld middels een natuurlijke oever af tot aan het waterpeil.

Uitgaande van een gemiddeld hoogste grondwaterstand van -4,6 m NAP (zie §2.4); wordt voldaan aan de ontwateringseisen. Om de piek van de grondwaterstanden voldoende te beheersen, de werking van de cunetberging te borgen en te voorkomen dat de buitenruimte op de laagste plekken toch te zompig wordt, is het advies deze te voorzien van een drainage. Langs de binnenruimte en rondom de gebouwen zijn groenvoorzieningen beoogd; deze worden voorzien van een onderliggende drain.

De drain in de overige delen van de binnentuin en onder de nieuwe weg kan gecombineerd worden met de cunetberging, waardoor deze leiding meerdere functies krijgt:

- Verdeling van regenwater over de bergingsvoorziening;
- De beheersing van te hoge grondwaterstanden;
- Lediging van de bergingsvoorziening (zie voorgaande paragraaf §5.3.4).

De dimensionering van dit drainage-transportsysteem volgt in de volgende uitwerkingsfase. Hierbij dient specifiek aandacht te zijn voor het voorkomen van dichtslibbende cunetberging door gronddeeltjes uit drainage.

5.5 Raakvlakken overige thema's klimaatadaptatie

Het ontwerp van de ontwikkeling draagt ruimschoots bij aan verschillende klimaatthema's.

Hitte

- In Cluster F komt significant meer groen dan in de bestaande toetssituatie, blijkens de Watertoets uit 2020 en de Klimaattoets 2021. Waar in de situatie 2006 het Cluster F (met totale grootte van ca. 23.500 m^2) nog met 0 m^2 bestaat uit groen (zie Watertoets 2020), ontstaat in het ontwerp zo'n 8.500 m^2 aan groen in de buitenruimte. Daarnaast wordt ca. 1.500 m^2 aan sedumdaken en daktuinen toegepast (zie Schetsontwerp uit 2021 door Lola). Deze toename aan groen in de omgeving (totaal 10.000 m^2) heeft direct positieve invloed op de (daling van) lokale hittestress. Behalve groen, komen ook verspreid in het Cluster bomen te staan. Tezamen met de panden zelf, zorgen deze voor koele plekken en schaduw rondom de langzaamverkeerroutes en bij verblijfsplekken in de buitenruimte.
- In de klimaattoets uit 2021 is voor het transformatiegebied als geheel modelmatig aangetoond dat het percentage oppervlak dat koeler is dan 35°C toeneemt van 47% in de huidige situatie tot 52% in de situatie met volgroeide beplanting. Desondanks blijft in Cluster F het centrale plein tussen de panden een relatief hitte-gevoelige locatie, blijkens deze voornoemde klimaattoets.
- Voor verdere (landschappelijke) uitwerking is het een aandachtspunt om te zorgen voor en toetsen van schaduw en koele plekken langs de verharde paden en het inpassen van groen op de verblijfsplekken buiten (eisen uit PvE = 50% van verblijfsplekken bestaan uit groen met primair gebiedseigen flora en fauna, én 30% van langzaamverkeerroutes en verblijfsplekken hebben schaduw bij hoogste zonnestand in de zomer, én de koele plekken (van minimaal 200m^2 zijn altijd op loopafstand (300 meter) aanwezig.
- Tevens betreft hittestress binnen de panden een aandachtspunt voor de verdere uitwerking. Zo moeten maatregelen getroffen worden om te voldoen aan de eisen uit PvE geëist dat de binnentemperaturen altijd lager dan < 27 °C blijven, én dat vitale en kwetsbare functies (bv. technische ruimte) bewust warmtebestand worden gemaakt, én dat minimaal 50% van de horizontale en verticale oppervlakten warmtewerend/verkoelend worden gebouwd of ingericht.

Overstroming

- Ondanks de wat hogere ligging van het cluster t.o.v. omliggend maaiveld, kan de begane grond van het pand bij een overstroming deels inunderen. Alle panden hebben meerdere etages die vanaf de begane grond bereikbaar zijn waarmee wordt voldaan aan de eis uit PvE om maatregelen t.b.v. schuilplekken en mogelijk maken van (verticale) evacuatie. Wel dienen verschillende maatregelen doorgevoerd te worden om de schade bij een overstroming te beperken. Dit gaat om bijvoorbeeld het verhoogd aanleggen van elektrische apparatuur en het gebruik van waterresistente materialen.

Biodiversiteit en natuurinclusief bouwen

- Rond het kantoorpand komt significant meer groen dan in de bestaande situatie, blijkens de Watertoets uit 2020 en het Schetsontwerp van LOLA uit 2021. Binnen Cluster F zijn verschillende groenzones gedefinieerd. Zo komt aan de buitenzijde van het Cluster open grasvlakken in combinatie met ruigere kruidenvegetatie en boomgroepen. Langs het oppervlaktewater komen natuurlijke oeverzones met ruimte voor gevarieerde, nattere vegetatie en takkenrillen. Aan binnenzijde van het Cluster komt een tuinige struiklaag met natuurlijke onderbegroeiïng, met op het centrale plein solitaire pleinbomen. Dit tezamen met het natuurinclusieve ontwerp van de panden, zorgt voor een stevige stimulans voor biodiversiteit. Zo worden in de buitenruimte verspreid door het Cluster beestenpalen, insectenhotels en vleermuiskasten geplaatst. In de gevels van de panden worden bijenbakstenen en vogelneststenen toegepast en worden groene gevels en daken gebruikt. Bij de overgang van land naar naastgelegen oppervlaktewater worden ecologische oevers toegepast. Dit is uitgebreider toegelicht in het Schetsontwerp van LOLA (2021).
- Ondanks de vergroening van de buitenruimte, zullen verschillende bomen verwijderd worden t.p.v. de panden en verhoogde buitenruimte. In dit kader is er tevens een Bomenplan opgesteld.
- Om te voldoen aan de algemene eisen rondom biodiversiteit voor, tijdens en na de werkzaamheden, is door Adviesbureau E.C.O. Logisch voor elk specifiek Cluster een ecologisch werkprotocol o.b.v. ecologisch onderzoek opgesteld.
- Voor de verdere (landschappelijke) uitwerking betreft het type en assortiment in relatie tot biodiversiteit en natuurinclusiviteit een aandachtspunt.

6. Uitwerking voorontwerp Clusters A2, B en X – M&Z en VDVI

Omdat de wateropgave bij voorkeur binnen clusters ingevuld moet worden, is ervoor gekozen de Clusters in dit gebied, met een gedeeld binnenterrein met ruimte voor de opgaven, gezamenlijk te beschouwen.

Bronnen specifiek Clusters A2, B en X – Allen levering Opdrachtgever

- *Vergunningsstukken Cluster A1 – Levering opdrachtgever*
  - *OIAVHB Amstelveen Noord-Oost – Studentexperience*
  - *b_NL.IMRO.0362.OIAVHB10xO-OW01_bijlage6*
  - *b_NL.IMRO.0362.OIAVHB10xO-OW01_bijlage17*
  - *b_NL.IMRO.0362.OIAVHB10xO-OW01_bijlage24*
- *Parkeerbak Kronenburg.pdf - Contour Parkeerbak Cluster X – Levering Maarsen Groep*
- *20200923 Boekwerk VO IP laag.pdf (BOOM Landscape)*

Projectontwikkelaar

- *Cluster A2: Maarsen Groep en Zadelhoff*
- *Cluster B: VDVI*
- *Cluster X: Maarsen Groep en Zadelhoff*

6.1 Toelichting ontwerp en voornemens

Overkoepelend beeld



Figuur 6-1 Overzicht van de Clusters A2, B en X uit VO BOOM Landscape (2020-09-23) met contouren van ondergrondse parkeerbakken in paars. Inzet uit Bouwenvelop, Cluster X niet beschikbaar.

Bij alle Clusters geldt het overkoepelende gedachtegoed van de stadscampus Uilenstede om een plek te creëren waar ontmoeting en interactie plaatsvindt en men groeit en ontwikkelt als persoon. Een universiteitscampus is de plek voor ontmoeting en interactie. Dit staat dan ook centraal in het ontwerp voor Clusters A2, B en X. Deze Clusters worden het gebied voor ontspanning, buiten studeren, aangenaam werken en genieten van het naastgelegen groen en water. In het centrale plein is ruimte voor reuring. De gedraaide ligging van de panden A1 en X nodigt uit om het park in te gaan, terwijl rust en ontspanning ook geboden wordt in de binnentuin A2.

Op deze Clusters en op Cluster A1 stond één groot pand. Deze is, met uitzondering van het deel op Cluster B, reeds geamoveerd. Naast de reeds vergunde ontwikkeling op Cluster A1, komen hiervoor drie nieuwe panden terug (één per Cluster). In het pand van Cluster A2 komen circa 400 wooneenheden, gekoppeld met zo'n 1.400 m^2 aan kantoorruimte en horecagelegenheid langs het centrale plein. In het pand van Cluster B komt de grote supermarkt van het gebied met foodcourt en daarboven zo'n 10.000 m^2 aan kantoorruimte. Cluster X heeft nog geen nader gedefinieerde inrichting, maar biedt ca. 5.000 m^2 aan ruimte voor commerciële voorzieningen.

Uitgangspunten is dat de parkeren zoveel mogelijk plaats vindt in de gebouwde voorzieningen in de clusters (VO Boom 2020). Dit gegeven is door de ontwikkelaars nog niet in detail uitgewerkt in de tekeningen. In de figuur 6-1 zijn hiervoor de voor nu aangenomen contouren weergegeven. Concreet komt enkel bij Cluster X een grote ondergrondse parkeerbak, met mogelijk de in/uitgang in de buitenruimte tussen de panden van Cluster A2 en Cluster B. Ook is onder het pand van Cluster A1 in de vergunningsstukken een parkeergarage voorzien, maar deze blijft binnen de gebouwcontouren.

In deze eerste paragraaf is algemene informatie voor Clusters A2, B en X toegelicht. In de navolgende paragrafen is per onderdeel het (voor)ontwerp geduid en getoetst aan het PvE uit Hoofdstuk 3. Uitgangspunt is dat de gehele Clusters A2, B en X in eigendom en beheer blijven bij de ontwikkelaars.

Oppervlakten

Gezamenlijk zijn Clusters A2, B en X ca. 1,3 ha groot. Hierbij is Cluster A2 en Cluster X zijn het grootst met beide ca. 0,6 ha. Cluster B het kleinst, met ruim 0,2 ha. In Tabel 6-1 zijn de oppervlakteverdelingen in huidige alsmede toekomstige situatie weergegeven. Per saldo is voor de Clusters gezamenlijk een afname van ca. 2.800 m^2 aan verhard oppervlak en een toename van 2.800 m^2 aan groen. Zowel in de huidige als toekomstige situatie is er geen oppervlaktewater binnen de clustergrenzen. Hierbij is voor de toekomstige panden uitgegaan van de maximale footprint uit de bouwenveloppen. Het kan zijn dat bij nadere uitwerking van de panden, dit oppervlak afneemt. Voor de begrenzing van de Clusters is uitgegaan van de vergunningsstukken van Cluster A1, gecombineerd met het stedenbouwkundige plan uit 2020. De areaalverschuiving staat indicatief in Figuur 6-2.

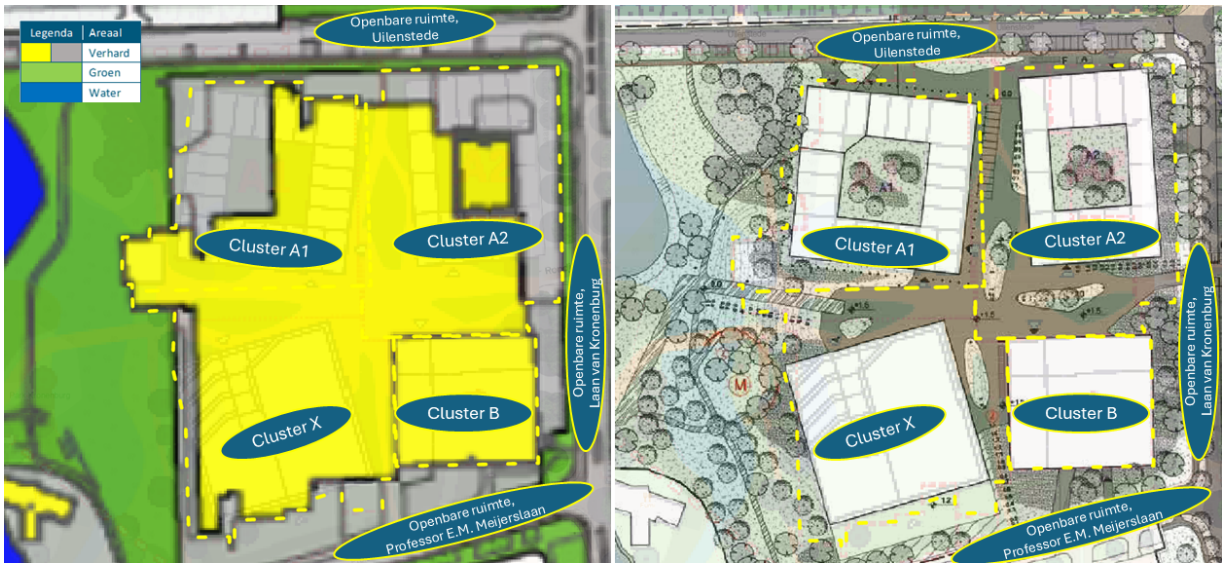
Tabel 6-1: Oppervlakte van arealen in Clusters A2, B en X.

Cluster A2, B en X Totaal		**Oppervlak (m2)**		
Hoofdtype	**Typologie**	**Bestaand**	**Toekomstig**	**Verschil**
Verhard	**Totaal verhard**	**14.420**	**11.660**	**- 2.760**
Groen	**Totaal Groen**	**0**	**2.760**	**+ 2.760**
Water	**Totaal water**	**0**	**0**	**+ 0**
	Totaal	**14.420**	**14.420**	**0**

Cluster A2		**Oppervlak (m2)**			
Hoofdtype	**Typologie**	**Bestaand**	**Toekomstig**	**Verschil**	**Bron (toekomstige situatie)**
Verhard	*Bestaand pand*	*4.140*	*n.v.t.*		
Verhard	*Pand A2*	*n.v.t.*	*2.550*		*2004_610_109_Bouwenveloppen_ms.pdf*
Verhard	*Verharding buitenruimte*	*2.070*	*1.970*		*2004_610_109_Bouwenveloppen_ms.pdf*
Verhard	**Totaal verhard**	**6.210**	**4.520**	**- 1.690**	
Groen	*Groen buitenruimte*	*0*	*930*		*2004_610_109_Bouwenveloppen_ms.pdf*
Groen	*Groen binnentuin pand*	*n.v.t.*	*760*		*2004_610_109_Bouwenveloppen_ms.pdf*
Groen	**Totaal Groen**	**0**	**1.690**	**+ 1.690**	
Water	*Oppervlaktewatersysteem*	*0*	*0*		*2004_610_109_Bouwenveloppen_ms.pdf*
Water	**Totaal water**	**0**	**0**	**+ 0**	
	Totaal	**6.210**	**6.210**	**0**	

Cluster B		Oppervlak (m2)			
Hoofdtype	**Typologie**	**Bestaand**	**Toekomstig**	**Verschil**	**Bron (toekomstige situatie)**
Verhard	*Bestaand pand*	*2.280*	*n.v.t.*		
Verhard	*Pand B*	*n.v.t.*	*2.280*		*2004_610_109_Bouwenveloppen_ms.pdf*
Verhard	*Verharding buitenruimte*	*0*	*0*		*2004_610_109_Bouwenveloppen_ms.pdf*
Verhard	**Totaal verhard**			**+ 0**	
Groen	*Groen buitenruimte*	*0*	*0*		*2004_610_109_Bouwenveloppen_ms.pdf*
Groen	**Totaal Groen**	**0**	**0**	**+ 0**	
Water	*Oppervlaktewatersysteem*	0	0		*2004_610_109_Bouwenveloppen_ms.pdf*
Water	**Totaal water**	**0**	**0**	**+ 0**	
	Totaal	**2.280**	**2.280**	**0**	

Cluster X		Oppervlak (m2)			
Hoofdtype	**Typologie**	**Bestaand**	**Toekomstig**	**Verschil**	**Bron (toekomstige situatie)**
Verhard	*Bestaand pand*	*5.100*	*n.v.t.*		
Verhard	*Pand X*	*n.v.t.*	*3.310*		*2004_610_109_Bouwenveloppen_ms.pdf*
Verhard	*Verharding buitenruimte*	*830*	*1.550*		*2004_610_109_Bouwenveloppen_ms.pdf*
Verhard	**Totaal verhard**	**5.930**	**4.860**	**- 1.070**	
Groen	*Groen buitenruimte*	*0*	*1.070*		*2004_610_109_Bouwenveloppen_ms.pdf*
Groen	**Totaal Groen**	**0**	**1.070**	**+ 1.070**	
Water	*Oppervlaktewatersysteem*	0	0		*2004_610_109_Bouwenveloppen_ms.pdf*
Water	**Totaal water**	**0**	**0**	**+ 0**	
	Totaal	**5.930**	**5.930**	**0**	



Figuur 6-2 Versimpelde weergave Clusters A2, B en X van bestaande situatie (links) en toekomstige situatie (rechts).

Het maaiveld en de vloerpeilen van de panden

Voor het vloerpeil van de panden zijn 3 eisen vanuit gemeente en waterschap van belang. Het vloerpeil moet aan al deze eisen voldoen, waarbij het hoogst resulterende minimale vloerpeil maatgevend is:

1. *Het vloerpeil dient boven het maximaal te verwachten waterpeil te zitten van naastgelegen oppervlaktewater (waterschap, verordening en aanvullende mailcontact);*
   Deze eis resulteert in een vloerpeil van -4,55 m NAP of hoger.
2. *De ontwateringsdiepte tussen het vloerpeil en de te verwachten hoogste grondwaterstand is voldoende, t.w. minimaal 0,50 m (gemeente, LIOR);*
   Deze eis resulteert in een vloerpeil van -4,30 m NAP of hoger.
3. *Het vloerpeil zit minimaal 0,20 m en idealiter 0,30 m (of meer) boven de hoogte van de as van de naastgelegen openbare weg (gemeente, LIOR).*
   Deze eis resulteert in een vloerpeil van -3,80m NAP of hoger.

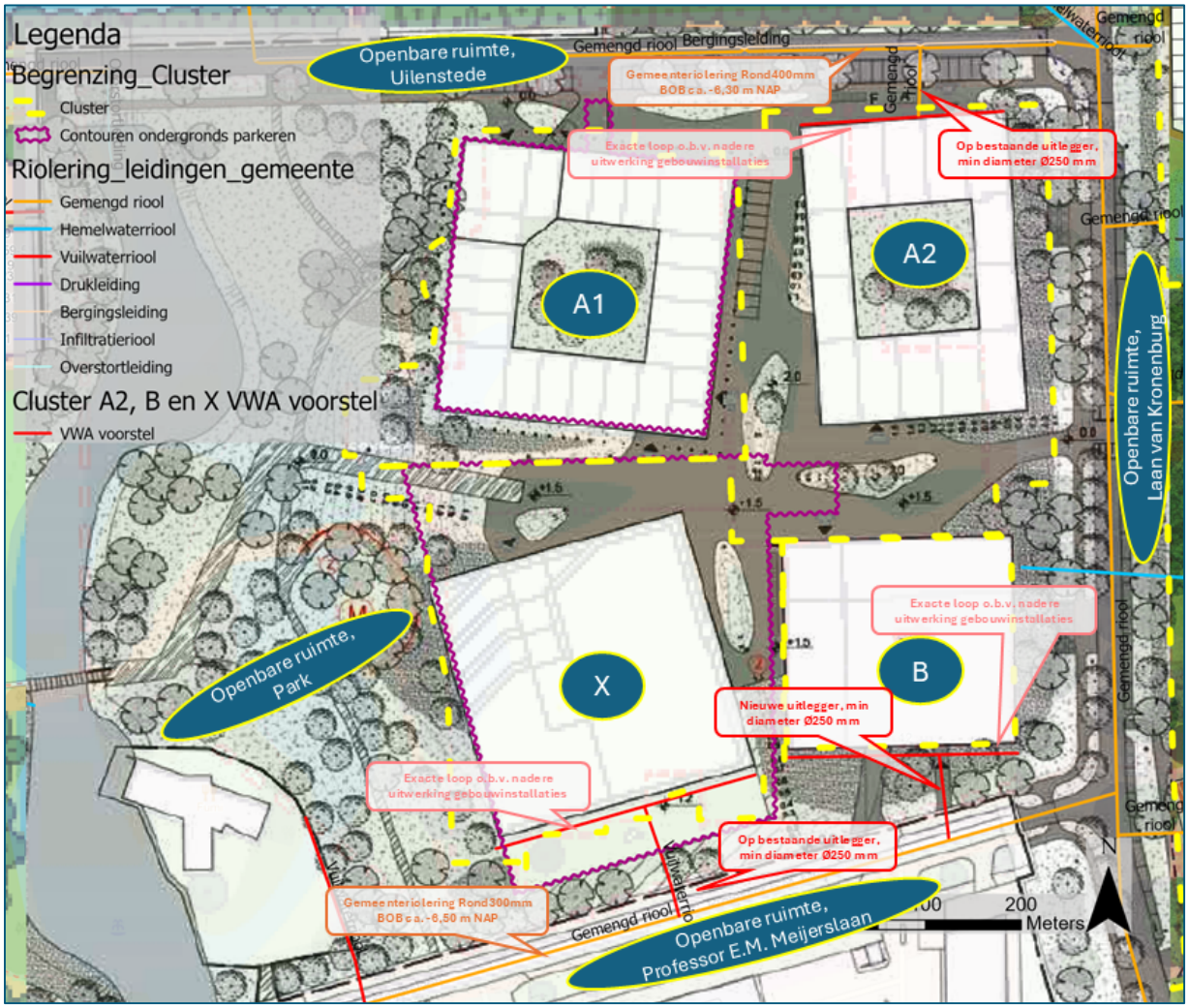
De minimale waarde voor peil=0 komt hiermee op -3,80m NAP.

In de voorlopig ontwerpen van BOOM Landscape (2020) en in de bouwenveloppen vanuit gemeente Amstelveen (2020), is een indicatief maaiveldpeil opgenomen. Dit peil is ten opzichte van het wegpeil van de naastgelegen openbare wegen Uilenstede (noord), Laan van Kronenburg (oost) en Professor E.M. Meijerslaan (zuid). Conform het AHN4 liggen deze alle drie op ca. -4,0 m NAP. Vanaf de buitenranden richting het centrale plein loopt dit maaiveld rap op naar 1,5 m boven peil=0, oftewel ca. -2,3 m NAP. Dit voldoet aan het minimale vloerpeil vanuit de eisenstelling. Het maaiveld voor de verdere uitwerking sluit dan ook aan bij het voorstel vanuit het VO van BOOM Landscape en het indicatieve maaiveld die uit de bouwenveloppen te volgen.

Dwangpunten
Voor de inrichting van de buitenruimte zijn de aansluithoogtes op het omliggende maaiveld van de omliggende wegen van belang. Deze liggen allen op ca. -4,00 m NAP. Hier zal op aangesloten moeten worden bij de randen. Daarnaast dient rekening gehouden te worden met de ondergrondse parkeergarages, zie Figuur 6-1.

Tevens bevinden zich in het plangebied een aantal geplande en te handhaven bomen, zoals aangegeven in het VO BOOM. Uitgangspunt is dat binnen deze boomkruinen geen aanpassing van het maaiveld plaatsvindt.

6.2 Voorontwerp omgang met vuilwater



Figuur 6-3 Vuilwaterafvoer met nieuwe aansluitleidingen incl. diameters. Aan te passen naar locatie aankoppelpunt vanuit de panden naar buiten o.b.v. verdere installatietechnische uitwerkingen.

Aanbod

Voor de belasting van het afvalwatersysteem, is onderscheid gemaakt tussen het huishoudelijk afvalwater uit wooneenheden en het afvalwater uit commerciële ruimten. Hierbij zijn navolgende uitgangspunten gehanteerd:

- Het vuilwater vanuit de panden wordt gescheiden aangeleverd aan gemeentelijk rioleringsstelsel in Laan van Kronenburg. Hierbij krijgt elk pand minimaal één eigen aansluitleiding van voldoende diameter voor het vuilwateraanbod van het pand.
- Aanbod uit wooneenheden is:
    - 12 l/uur/inwoner voor 10 uur op een dag (uit PvE), met;
    - Gemiddeld 1,1 inwoner per wooneenheid (aanname, éénpersoons studentenhuisvesting, in afwijking van PvE waar algemeen uitgangspunt 2,5 inwoner per wooneenheid is).
    - A2 400 wooneenheden (20250109 Clusters Kronenburg aantal units + voorzieningen (002));
    - B 0 wooneenheden (20250109 Clusters Kronenburg aantal units + voorzieningen (002));
    - X 0 wooneenheden (20250109 Clusters Kronenburg aantal units + voorzieningen (002));
- Aanbod uit de commerciële ruimten:
    - Het vuilwateraanbod uit de commerciële ruimten is sterk afhankelijk van het type commerciële ruimte, de grootte en de gebruiksintensiteit. Als standaard uitgangspunt voor de maatgevende belasting van afvalwater afkomstig van bedrijven en ‘bijzondere bebouwing’ (zijnde kantoren, restaurants, etc.) geldt 500 l/uur/hectare aan bedrijfsruimte (RIONed Kennisbank Stedelijk Water). Dit betreft vaak een conservatieve inschatting. Aangenomen wordt dat in de commerciële ruimten geen waterintensieve activiteiten komen.

- Commerciële ruimten (*20250109 Clusters Kronenburg aantal units + voorzieningen*):
  - A2 ca. 1.300 m^2 commerciële ruimten, t.w. kantoor en horeca;
  - B ca. 10.000 m^2 commerciële ruimten, t.w. supermarkt en kantoren;
  - X ca. 5.000 m^2 commerciële ruimten, nog niet bekend wat.

Op basis van deze uitgangspunten, is het totale aanbod per aansluitleiding van een pand bepaald. Voor A2 wordt een maatgevend aanbod van ca. 5,4 m³/uur verwacht, voor B ca. 0,6 m³/uur, en voor X ca. 0,3 m³/uur. Zie tevens Tabel 6-2 onder.

Tabel 6-2: Bepaling maatgevend aanbod afvalwater Clusters A2, X en B.

Aanbod huishoudelijk afvalwater	Hoeveelheid	Eenheid	Bron
Maatgevend aanbod huishoudelijk - generiek	12,0	l/inw/uur piekbelasting	PvE - LIOR gemeente Amstelveen
Inwoners	1,1	inw/wooneenheid	Aanname studentenhuisvesting
Wooneenheden A2	400	wooneenheden	(20250109 Clusters Kronenburg aantal units + voorzieningen)
Wooneenheden B	-	wooneenheden	(20250109 Clusters Kronenburg aantal units + voorzieningen)
Wooneenheden X	-	wooneenheden	(20250109 Clusters Kronenburg aantal units + voorzieningen)
Inwoners A2	440	Inwoners	
Inwoners B	-	Inwoners	
Inwoners X	-	Inwoners	
Maatgevend aanbod A2 - Huishoudelijk	5.280	l/uur	
Maatgevend aanbod B - Huishoudelijk	-	l/uur	
Maatgevend aanbod X - Huishoudelijk	-	l/uur	

Aanbod commercieel afvalwater	Hoeveelheid	Eenheid	Bron
Maatgevend aanbod commercieel - generiek	500	l/uur/hectare ruimte	RIONed Kennisbank Stedelijk water
Oppervlakte commerciële ruimte A2	1.400	m2	(20250109 Clusters Kronenburg aantal units + voorzieningen)
Oppervlakte commerciële ruimte B	11.000	m2	(20250109 Clusters Kronenburg aantal units + voorzieningen)
Oppervlakte commerciële ruimte X	5.000	m2	(20250109 Clusters Kronenburg aantal units + voorzieningen)
Maatgevend aanbod A2 - Commercieel	70	l/uur	
Maatgevend aanbod B - Commercieel	550	l/uur	
Maatgevend aanbod X - Commercieel	250	l/uur	

Aanbod per pandaansluiting op gemeenteriool	Hoeveelheid	Eenheid	Hoeveelheid	Eenheid
Totaal aanbod aansluitleiding A2	5.350	l/uur	5,4	m³/h
Totaal aanbod aansluitleiding B	550	l/uur	0,6	m³/h
Totaal aanbod aansluitleiding X	250	l/uur	0,3	m³/h

Ontwerp

Voor het ontwerp van vuilwaterafvoer schrijft het PvE diverse eisen voor de gemeentelijke riolering voor. Dit zijn goede uitgangspunten die ook voor een ontwerp op de particuliere gronden van Clusters A2, B en X zijn aangehouden. Zie onderstaand:

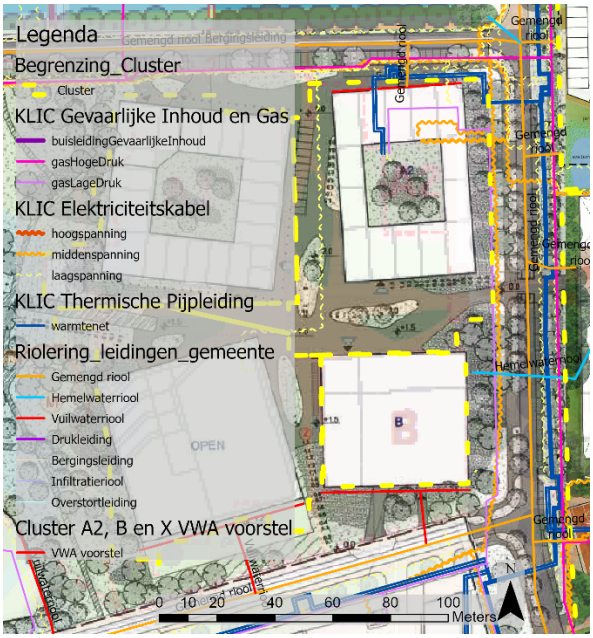
- Minimale diameter leidingen voor onderhoud: Ø250 mm.
- Minimaal verhang bovenstrooms (eindstrengen): 1:250.
- Verhang van de volgende 150 m: 1:500.
- Minimaal verhang benedenstrooms (verzamelstrengen): 1:500.
- Maximale strenglengte: 50 m.
- Minimaal gronddek boven de leidingen: 1,00 m.

Het vuilwater wordt vanaf de panden gescheiden van hemelwater ingezameld in de buitenruimte en vervolgens middels twee afvoerleidingen op het gemeentelijk stelsel aangesloten. Deze afvoerleidingen lopen langs de buitenrand van het Cluster, om het centrale deel van het Cluster zo veel mogelijk beschikbaar te houden voor de verwerking van regenwater. De afvoerleidingen zijn:

- Eén afvoerleiding voor Pand A2 noordwaarts naar de reeds bestaande uitlegger van het gemeentelijk rioolstelsel in de openbare weg Uilenstede.
- Eén afvoerleiding voor Pand B naar een nieuw te realiseren uitlegger naar het gemeentelijke rioolstelsel in de openbare weg Professor E.M. Meijerslaan.
- Eén afvoerleiding voor Pand X zuidwaarts naar de reeds bestaande uitlegger van het gemeentelijk rioolstelsel in de openbare weg Professor E.M. Meijerslaan.

De uiteindelijke ligging van de afvoerleidingen, is afhankelijk van de verdere installatietechnische uitwerking van de panden. In dit ontwerp is enkel een gevel uitgekozen, waarvandaan de vuilwaterafvoer het pand verlaat.

Voor Pand A2 is ook gekeken naar een alternatieve aansluiting naar het gemeentelijk stelsel in de Laan van Kronenburg. Dit omdat aan noordzijde tussen het pand en het gemeentelijk riool in de weg Uilenstede een hoge druk gasleiding ligt conform de KLIC. Bij het alternatief naar de Laan van Kronenburg, wordt enkel een middenspanning elektriciteitskabel en een lage druk gasleiding gekruist. Om soortgelijke reden is bij Pand B gekozen voor een VWA zuidwaarts richting het gemeentelijk stelsel in de Professor E.M. Meijerslaan. In plaats van het kruizen van de middenspanning elektriciteitskabel en een lage druk gasleiding in de Laan van Kronenburg, worden met dit alternatief enkel NUTS-voorzieningen gekruist. Zie tevens Figuur 6-4.



Figuur 6-4 Clusters A2 en B met omliggende ondergrondse infrastructuur uit de KLIC.

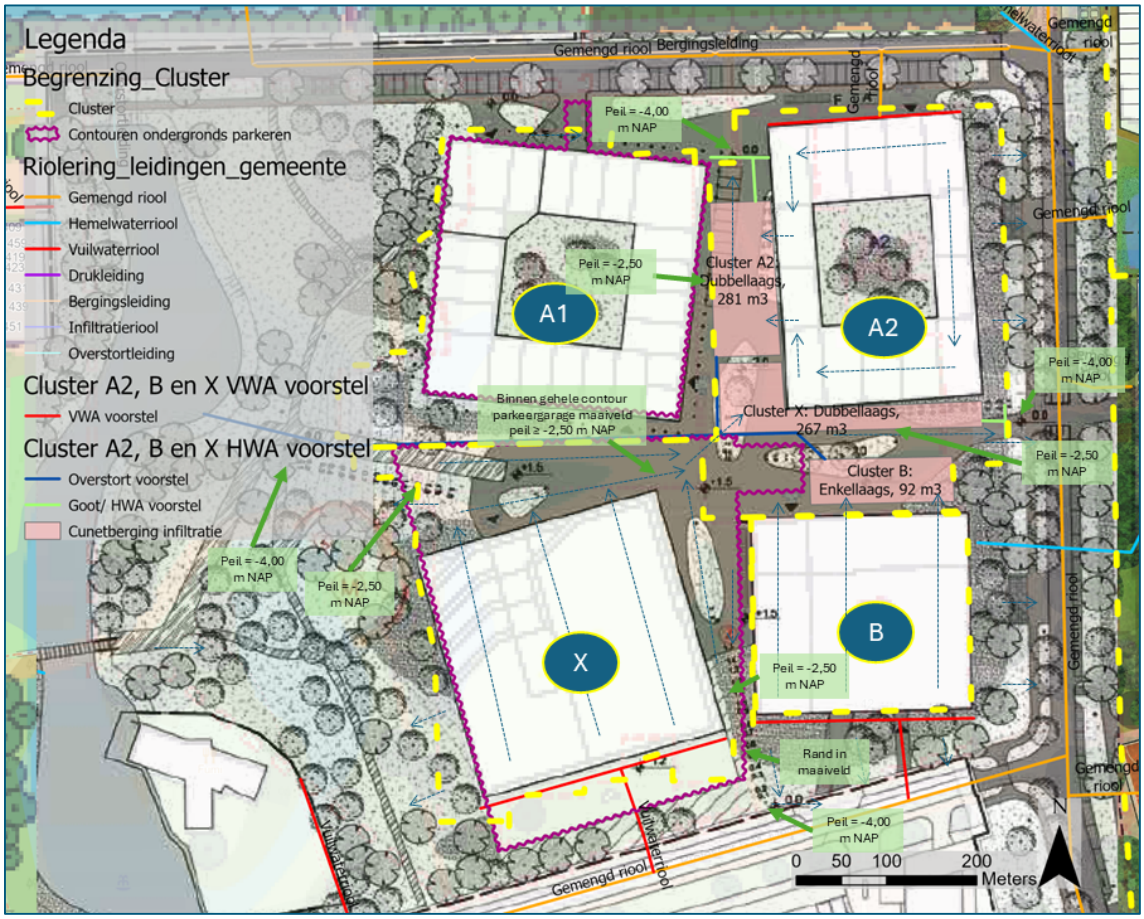
De afvoerstrengen zijn allen vrij kort, tot ca. 50 m afhankelijk van waar de afvoer het pand uit gaat komen. De BOB van het gemeentelijk riool in de weg Uilenstede ligt hier op ca. -6,30 m NAP, terwijl het gemeentelijk riool in de Professor E.M. Meijerslaan nog dieper ligt. Het is dan ook goed mogelijk om de afvoerleidingen met een verhang van 1:250 aan te leggen, waarbij het minimale gronddek van 1,00 m gewaarborgd kan blijven.

De benodigde diameters voor de aansluitleidingen staan in Tabel 6-2, met uitgangspunten materialisatie PVC_U en een verhang van 1:250 conform PvE. Voor het goed uit kunnen voeren van onderhoud (zoals doorspuiten) is een minimale diameter van Ø250mm benodigd, conform het PvE. De grootste diameter is maatgevend, waardoor alle afvoerleidingen in Ø250mm wordt uitgevoerd.

Tabel 6-3 Minimaal benodigde diameters van de VWA-aansluitleidingen.

Aansluitleiding	Maatgevend aanbod		Minimale diameter in verband met	
	(m³/uur)	(l/s)	Aanbod (Ø mm)	Onderhoud (Ø mm)
Pand A2	5,4	1,49	60	**250**
Pand B	0,6	0,15	60	**250**
Pand X	0,3	0,07	60	**250**

6.3 Voorontwerp omgang met regenwater



Figuur 6-5 Hemelwaterafvoerstructuur, indicatieve locatie van waterverwerkende voorzieningen en hoogte-indicatie van maaiveld.

6.3.1 Structuur verwerking hemelwater

De hemelwaterafvoerstructuur is opgesteld aan de hand van de benodigde verwerkingscapaciteit en ontwerp van BOOM Landscape (2020). Deze is weergegeven in Figuur 6-5. Relevante uitgangspunten hierbij zijn:

- In lijn met de voorkeurstrits vasthouden → bergen → afvoeren, is het streven is om zo veel mogelijk van het regenwater dat op het Cluster valt, in eerste instantie binnen het cluster te verwerken. Hiertoe worden ondergrondse bergings- en infiltratievoorzieningen tussen de panden van het cluster aangelegd, waar het regenwater van het gehele bouwblok (daken en eventueel binnenterreinen) met hemelwaterafvoer en drainage naar toe wordt geleid.
- Belangrijke belemmering is de beoogde parkeergarage. Uitgangspunt is dat boven de parkeergarage géén berging van water zal plaatsvinden.
- Vanuit het oogpunt van beheerbaarheid en eigenaarschap tussen de Clusters, heeft elk pand een eigen ‘infiltratieveld’. Eventueel kunnen de velden voor Cluster A2 en Cluster X wel gekoppeld worden, daar deze Clusters dezelfde eigenaar hebben.
- Pas bij zeer extreme buien (>70mm) is de maximale capaciteit bereikt en zal het overtollige hemelwater tot afvoer komen naar het westelijk gelegen oppervlaktewatersysteem.
- Daarnaast zit een kleine afvoerleiding vanuit de infiltratievoorzieningen gekoppeld aan het oppervlaktewater. Deze zorgt ervoor dat de voorzieningen langzaam leeglopen, voor zo ver dat niet gebeurt middels de infiltratie in het grondwater.
- Vanwege het hoogteverloop van het centrale plein (hoog) naar de clusterranden (laag) zijn op deze hellingen goten voorzien. Deze leiden het afstromend hemelwater naar de cunetberging.
- Indien bij nadere uitwerking blijkt dat het niet wenselijk of niet mogelijk is om het afstromend hemelwater bij de maaiveldhellingen met goten op te vangen en dit vervolgens met HWA-leidingen naar de cunetberging te voeren, kan ook gekozen worden voor de realisatie van kleine wadi’s. Hier is

bijvoorbeeld plek voor in de groenvakken aan de Clustergrenzen en in aanliggend openbaar gebied. Indien dit alternatief benodigd is, dient het volwaardig uitgewerkt te worden.

Maaiveldhoogtes
Voor het maaiveld is het Terreinmodel van BOOM Landscape (2020) alsmede de Bouwenveloppen van gemeente Amstelveen (2020) van de Clusters aangehouden. Voor peil = 0 wordt een waarde van -3,80m NAP geadviseerd. Hierbij heeft het centrale deel van de Clusters, inclusief het gehele contour van de parkeergarage, een basispeil van ca. -2,30 m NAP of hoger. Vanaf de buitenranden van de panden verloopt het maaiveld naar het peil van de omliggende openbare wegen op -4,00 m NAP.

Algemene eisen en principes voor de omgang met hemelwater in Clusters A2, B en X
Voor de omgang met hemelwater zijn verschillende zaken van belang. De primaire eisen uit het PvE voor het voorkomen van wateroverlast bij een heftige piekbui zijn:

- De voorkeursvolgorde voor het verwerken van regenwater is vasthouden → bergen → afvoeren.
- Voor nieuwbouw dient hiervoor 70 mm hemelwaterberging gerealiseerd te worden binnen het particulier terrein óf in watervoorzieningen in of toegekend aan het plangebied;
- De voorzieningen dienen in maximaal 60 uur weer beschikbaar te zijn voor een nieuwe bui.
- Gestreefd wordt naar meer bergend of vertragend vermogen in de private ruimte, ten opzichte van 2020
- In geval van demping van oppervlaktewater, dient dit 1-op-1 gecompenseerd te worden. Het nieuwe oppervlaktewater dient hierbij in directe verbinding te staan met het oppervlaktewatersysteem.
- Oppervlaktewater moet toenemen met minimaal 10% van de toename verhard oppervlak toe.
- Minimaal 10% van het planoppervlak moet bestaan uit oppervlaktewater.

6.3.2 Vasthouden – bergen – afvoeren

Het overkoepelende uitgangspunt voor de verwerking van het regenwater is vasthouden → bergen → afvoeren.

In de Clusters A2, B en X wordt dit gewaarborgd door de hoeveelheid groen in de buitenruimte te vergroten. Hier zijgt het hemelwater lokaal weg in de bodem. Vervolgens wordt het hemelwater middels HWA en drainage naar de ondergrondse infiltratievoorzieningen gevoerd voor verdere infiltratie in het grondwater en tijdelijke berging van het hemelwater. Pas zodra de infiltratievoorzieningen hun capaciteit hebben bereikt, wordt het hemelwater met overstorten afgevoerd naar het oppervlaktewatersysteem. Enkel langs de clusterranden zal hemelwater direct worden afgevoerd richting het gemeentelijk rioolstelsel.

6.3.3 Realiseren 70 mm hemelwaterberging

Op basis van kentallen voor afstroming, plasvorming en wegzijging van de Kennisbank Stedelijk Water van de Stichting Rioned, is het aanbod en afvoer van hemelwater gekwantificeerd. De gehanteerde uitgangspunten voor hemelwaterverwerking van verschillende soorten grondgebruik gehanteerd zijn opgenomen in Tabel 6-2. Daarnaast zijn de volgende uitgangspunten van toepassing:

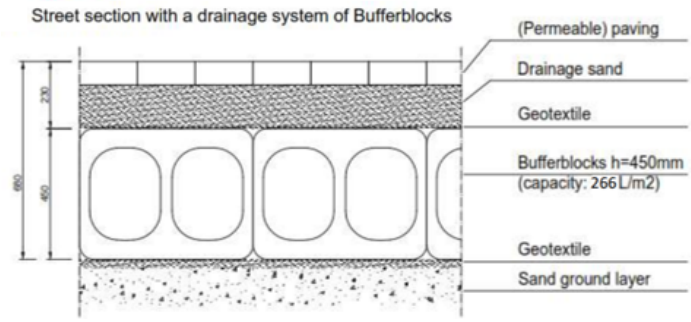
- Het betreft een rekenbui van 70 mm in één uur (kans van optreden eens per 100 jaar).
- De panden A2, B en X hebben allen een extensief sedumdak conform Cluster C (bron: Opdrachtgever). Hierbij wordt aangenomen dat de dekking ca. 95% betreft. Het restant is verhard voor de randen, onderhoudspaden en dak-installaties.
- Het oppervlak is bij bui-aanvang geheel beschikbaar voor wegzijging en plasvorming.
- De verharding in de buitenruimte betreft elementverharding (o.b.v. schetsontwerp BOOM Landscape).
- Het hemelwater dat niet direct verwerkt wordt, wordt middels ondergrondse hemelwaterafvoer en drainage eerst naar infiltratievoorzieningen in de clusters gebracht. Vanuit deze velden komt een overstortleiding richting het oppervlaktewatersysteem aan westzijde van het gebied. Dit is een wijziging ten opzichte van de aanname uit de klimaattoets 2021, waarin is verondersteld dat de binnentuinen niet afwateren.

Tabel 6-4 Uitgangspunten hemelwaterverwerking van verschillende grondgebruiken.

Grondgebruik	Verwerking	Toelichting
Daken – Regulier	0,5 mm	Conform kental voor plasvorming op gesloten verharding Rioned Kennisbank Stedelijk Water.
Daken – Daksedum	31 mm	Conform kental regulier extensief sedumdak, van sedumdak-fabrikant.
Verharding - Elementen	2 mm	Conform kental voor plasvorming op elementverharding Rioned Kennisbank Stedelijk Water.
Halfverharding	30 mm	Conform verwerkingscapaciteit regulier groen
Groen	30 mm	Conform kental voor wegzijging en plasvorming in groen Rioned Kennisbank Stedelijk Water. Bij aanleg vindt bodemverbetering plaats ten behoeve van de groenvoorzieningen.
Oppervlaktewater	0 mm	Neerslag valt direct op het wateroppervlak.

Uitgangspunten voor ondergrondse waterbergingsvoorzieningen

Conform de voorkeurstrits vasthouden → bergen → afvoeren, wordt het hemelwater allereerst lokaal verwerkt en in de grond geïnfiltreerd. Het resterende waterbezwaar wordt zo veel mogelijk binnen de Clusters vastgehouden middels ondergrondse infiltratievoorzieningen. Hierbij is de voorkeur om deze infiltratievoorziening centraal tussen de panden van Clusters A2, B en X te realiseren. Aangenomen wordt dat de hier gelegen wegverharding zwaar verkeer kent, bijvoorbeeld voor laden/lossen en calamiteitenvoertuigen. 'Reguliere' infiltratiekratten behoeven bij zwaar verkeer een dusdanig groot gronddek (ca. 0,80-1,00 m), dat de kratten met drainage al snel onder de GHG komt te liggen. Hierom wordt gebruik gemaakt van waterberging in de vorm van cunetberging, zoals Bufferblocks. Dit zijn holle, betonnen blokken in de fundering van de weg. Door de sterke van dit beton, is een beperkter gronddek nodig. Tabel 6-1 geeft een principeschets.



Figuur 6-6 Principe Bufferblocks (Bron: Bufferblock product information, Bufferblock, 2024).

Bij het ontwerp van de ondergrondse infiltratievoorzieningen, zijn de volgende uitgangspunten van belang:

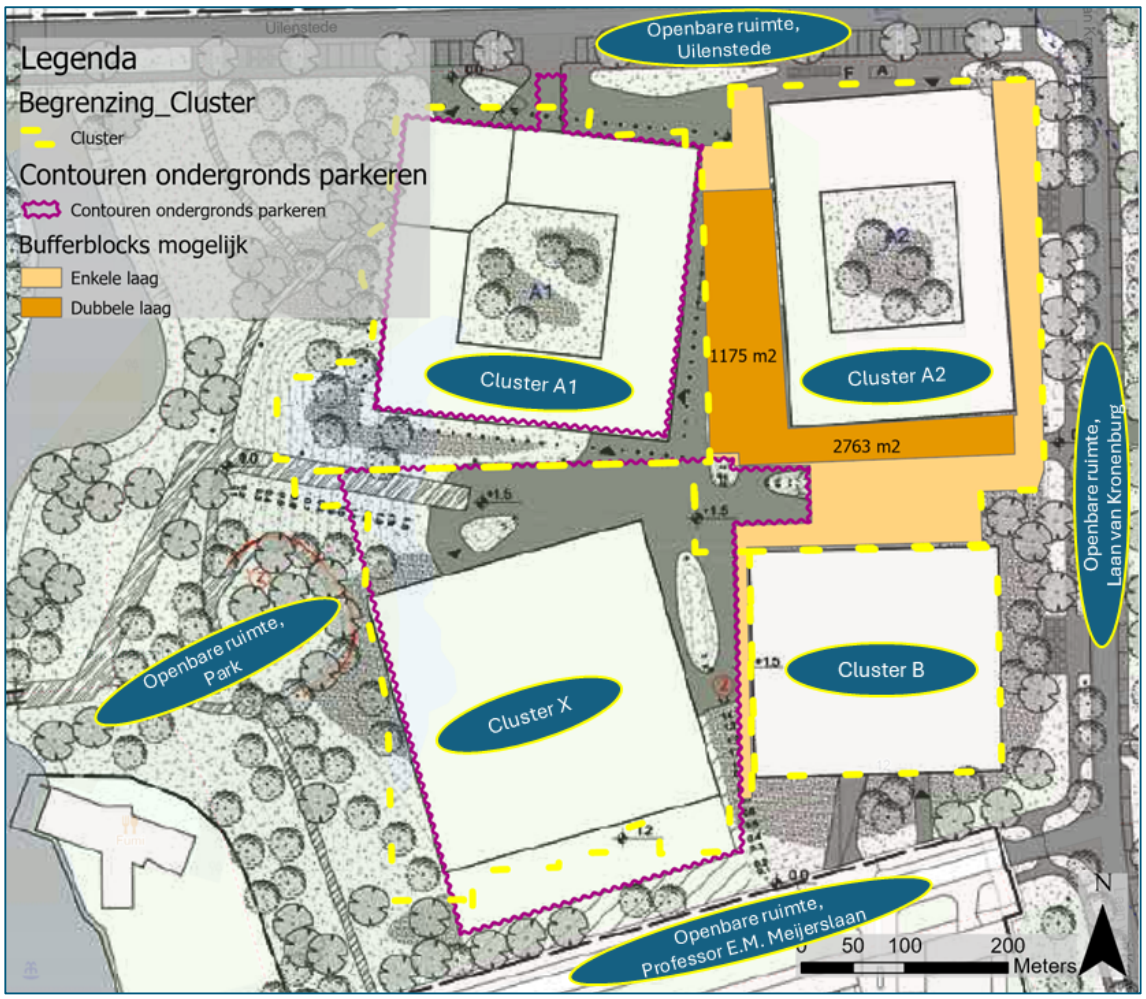
- Het maaiveld aan de randen van de Clusters zijn -4,00 m NAP, conform het omliggende wegpeil.
- Het basispeil van het maaiveld van het centrale plein is -2,30 m NAP.
- Het maaiveld tussen de clusterrand en de ingang van de mogelijke parkeergarage, ligt op -4,00 m NAP.
- Het dak van de mogelijke ondergrondse parkeergarage van Cluster X ligt op ca. -2,75 m NAP. Hierdoor zijn bergingsvoorziening boven de parkeergarage niet mogelijk.
- De GHG in Clusters A2, B en X ligt op -4,8 m NAP. Dit is 2,30 m onder basispeil-maaiveld en 0,80 m onder clusterrand-maaiveld.
- Indien een infiltratievoorziening deels onder de GHG ligt, kan uitsluitend het bergend volume boven de GHG ingezet worden voor de waterberging.
- Bufferblocks behoeven bij zwaar verkeer een gronddek van 0,23 m onder maaiveld.
- Bufferblocks zijn zowel enkellaags als dubbellaags toepasbaar. Eén laag Bufferblocks is 0,45 m hoog. Een dubbelle laag Bufferblocks is 0,90 m hoog.
- Bufferblocks hebben een bergende ruimte van 60%, resulterend in 0,266 m^3/m^2 aan bergingscapaciteit.
- Bufferblocks dienen buiten de boomkrans te blijven, i.v.m. boomwortelschades.

Met in achtneming van het benodigd gronddek en de hoogte van de Bufferblocks, geldt:

- Enkellaags Bufferblocks:
  - Onderkant van de laag Bufferblocks ligt 0,68 m onder maaiveld. De enkele laag Bufferblocks blijft zowel bij de clusterranden als op het basispeil in het centrale deel van de Clusters boven de GHG, met minimaal 0,12 m.
  - Met een bergende ruimte van 60%, is de bergingscapaciteit 0,27 m^3/m^2.
- Dubbellaags Bufferblocks:

- Onderkant van de laag Bufferblocks ligt 1,13 m onder maaiveld. Dit betekent dat een dubbele laag Bufferblocks geheel boven de GHG blijft vanaf een maaiveld 0,33 m boven het maaiveld aan de Clustergrens.
- Met een bergende ruimte van 60%, is de bergingscapaciteit 0,54 m^3/m^2.

Op basis van bovenstaande uitgangspunten, is bepaald waar in de buitenruimte binnen de Clustergrenzen ruimte is voor cunetberging middels enkel- dan wel dubbellaags Bufferblocks. Dit is in Figuur 6-7 gevisualiseerd. In totaal is bijna 2.800 m^2 aan buitenruimte binnen de clustergrenzen geschikt voor cunetberging middels Bufferblocks. Hiervan is bijna 1.200 m^2 aan buitenruimte is geschikt voor dubbellaags Bufferblocks. Gezamenlijk geeft dit ca. 1.063 m^3 aan maximale waterbergingscapaciteit. Zie tevens Tabel 6-5.



Figuur 6-7 Gebieden binnen de Clustergrenzen in de buitenruimte waar (enkel- dan wel dubbellaags) Bufferblocks mogelijk zijn.

Tabel 6-5 Bepaling maximale bergingscapaciteit in enkel- en dubbellaags Bufferblocks.

Wat	Hoeveelheid	Eenheid
Maximale oppervlakte aan enkellaags Bufferblocks	1588	m^2
Maximale bergingscapaciteit in enkellaags Bufferblocks	428	m^3
Maximale oppervlakte aan dubbellaags Bufferblocks	1.175	m^2
Maximale bergingscapaciteit in dubbellaags Bufferblocks	634	m^3
Combi, maximale bergingscapaciteit in Bufferblocks	1.063	m^3

Cluster A2

Waterbalans Cluster A2

Op basis van voornoemde uitgangspunten is in Tabel 6-3 de waterbalans voor Cluster A2 uitgewerkt. In Tabel 6-4 is een resumé van deze waterbalans opgenomen. Het waterbezwaar van dit Cluster, betreft zo'n 435 m^3. Hiervan wordt 130 m^3 lokaal vastgehouden en direct verwerkt, bijvoorbeeld middels wegzijgen in groenvoorzieningen of vasthouden op de daken. Daarnaast stroomt zo'n 24 m^3 direct weg naar omliggend gebied, vanwege de ligging aan de rand van het Cluster. Het resterende waterbezwaar van 281 m^3 wordt lokaal geborgen middels infiltratievoorzieningen.

Tabel 6-6 Waterbalans zuidzijde Cluster A2, met onderscheid in vasthouden, berging en directe afvoer.

Type grondgebruik	Arealen (m2)	Waterbezwaar 70mm (m3)	Aandeel Groen	Aandeel groen dak	Aandeel Verhard	Vasthouden Groen (m3)	Vasthouden groen dak (m3)	Vasthouden op Verharding (m3)	Restant waterbergingseis bij 70 mm (m3)	Naar bergings-voorziening (m3)	Afvoer omliggend maaiveld (m3)
Oppervlakte groen (Totaal)	**1.690**	**118**	**100%**	**0%**	**0%**	**51**	**0**	**0,0**	**68**	**44**	**24**
Groen buitenruimte	330	23	100%	0%	0%	10	0	0,0	13	13	0
Groen buitenruimte - Aan clustergrens	600	42	100%	0%	0%	18	0	0,0	24	0	24
Groen binnentun Pand A2	760	53	100%	0%	0%	23	0	0,0	30	30	0
Oppervlakte verharding buitenruimte (Totaal)	**1.970**	**138**	**0%**	**0%**	**100%**	**0**	**0**	**3,9**	**134**	**134**	**0**
Verharding buitenruime	1.970	138	0%	0%	100%	0	0	3,9	134	134	0
Oppervlakte Daken (Totaal)	**2.550**	**179**	**0%**	**95%**	**5%**	**0**	**75**	**0**	**103**	**103**	**0**
Dak A2 (95% daksedum)	*2.550*	179	0%	95%	5%	0	75	0,1	103	103	0
Oppervlakte Oppervlaktewater (Totaal)	**-**	**-**	**0%**	**0%**	**0%**	**0**	**0**	**0,0**	**0**	**0**	**0**
Oppervlaktewatersysteem	-	-	0%	0%	0%	0	0	0,0	0	0	0
Totaal Cluster A2	***6.210***	***435***	***27%***	***39%***	***34%***	**51**	***75***	**4,0**	***305***	***281***	***24***

Tabel 6-7 Resumé van de waterbalans van Cluster A2, in mm over het totaal bruto oppervlak.

RESUME - Cluster A2		
Lokaal vasthouden	130 m^3	20,9 mm
Primair bergen (infiltratievoorziening)	281 m^3	45,2 mm
Direct afvoeren	24 m^3	3,9 mm
TOTAAL	435 m^3	70,0 mm

Hiermee wordt in Cluster A2 bij een 70 mm/uur bui per saldo ruim 66 mm lokaal verwerkt. Het resterende deel wordt direct afgevoerd naar het omliggend maaiveld en het gemeentelijk rioolstelsel.

Berging in infiltratievoorzieningen – Cluster A2

Blijkens de hiervoor toegelichte waterbalans, is het resterende waterbezwaar voor Cluster A2 281 m^3. Op basis van eerder benoemde uitgangspunten voor ondergrondse bergingsvoorzieningen, is bepaald of deze benodigde berging haalbaar is met cunetbering in Bufferblocks tussen de panden van Clusters A2, B en X. Dit is mogelijk. De waterberging voor Cluster A2 kan plaatshebben in een dubbele laag Bufferblocks aan westzijde van het pand. Hiertoe is ca. 520 m^2 dubbellaags Bufferblocks benodigd. Zie tevens Tabel 6-5. De locatie van de dubbellaags Bufferblocks voor Cluster A2 is gevisualiseerd in Figuur 6-1. In een later stadium wordt door een Landschapsarchitect uitgewerkt waar de cunetberging exact komt te liggen. Hierbij wordt vastgehouden aan de in dit stuk bepaalde uitgangspunten. Tevens wordt in een later stadium door de installatietechnisch ontwerper uitgewerkt of het resterende waterbezwaar vanuit de binnentuin (ca. 30 m^3) naar de infiltratievoorziening wordt afgevoerd (en hoe), of dat hier toch binnen de binnentuin een oplossing voor wordt gerealiseerd.

Tabel 6-8 Bepaling benodigd oppervlak cunetberging Bufferblocks voor resterende bergingsbehoefte waterbezwaar Cluster A2.

Wat	Hoeveelheid	Eenheid
Resterende minimale bergingsbehoefte in Bufferblocks	281	m^3
Bergingscapaciteit cunetberging dubbellaag Bufferblocks	0,54	m^3/m^2
Benodigd oppervlak cunetberging dubbellaag Bufferblocks	520	m^2

Cluster B

Waterbalans Cluster B

Op basis van voornoemde uitgangspunten is in Tabel 6-6 de waterbalans voor Cluster B uitgewerkt. In Tabel 6-7 is een resumé van deze waterbalans opgenomen. Het waterbezwaar van dit Cluster, betreft zo'n 160 m^3. Hiervan wordt 67 m^3 lokaal vastgehouden en direct verwerkt middels de sedumdaken. Vanuit Cluster B stroomt geen water direct weg naar omliggend gebied. Het resterende waterbezwaar van 92 m^3 wordt lokaal geborgen middels infiltratievoorzieningen.

Tabel 6-9 Waterbalans Cluster B, met onderscheid in vasthouden, berging en directe afvoer.

Type grondgebruik	Arealen (m2)	Waterbezwaar 70mm (m3)	Aandeel Groen	Aandeel groen dak	Aandeel Verhard	Vasthouden Groen (m3)	Vasthouden groen dak (m3)	Vasthouden op Verharding (m3)	Restant waterbergingseis bij 70 mm (m3)	Naar bergings-voorziening (m3)	Afvoer omliggend maaiveld (m3)
Oppervlakte groen (Totaal)	**-**	**-**	**100%**	**0%**	**0%**	**0**	**0**	**0,0**	**0**	**0**	**0**
Groen buitenruimte	-	-	100%	0%	0%	0	0	0,0	0	0	0
Oppervlakte verharding buitenruimte (Totaal)	**-**	**-**	**0%**	**0%**	**100%**	**0**	**0**	**0,0**	**0**	**0**	**0**
Verharding buitenruimte	-	-	0%	0%	100%	0	0	0,0	0	0	0
Oppervlakte Daken (Totaal)	**2.280**	**160**	**0%**	**95%**	**5%**	**0**	**67**	**0**	**92**	**92**	**0**
Dak B (95% daksedum)	*2.280*	160	0%	95%	5%	0	67	0,1	92	92	0
Oppervlakte Oppervlaktewater (Totaal)	**-**	**-**	**0%**	**0%**	**0%**	**0**	**0**	**0,0**	**0**	**0**	**0**
Oppervlaktewatersysteem	-	-	0%	0%	0%	0	0	0,0	0	0	0
Totaal Cluster B	***2.280***	***160***	***0%***	***95%***	***5%***	**0**	***67***	**0,1**	***92***	***92***	**-**

Tabel 6-10 Resumé van de waterbalans van Cluster B, in mm over het totaal bruto oppervlak.

RESUME - Cluster B		
Lokaal vasthouden	67 m³	29,5 mm
Primair bergen (infiltratievoorziening)	92 m³	40,5 mm
Direct afvoeren	0 m³	- mm
TOTAAL	160 m³	70,0 mm

Hiermee wordt op Cluster B bij een 70 mm/uur bui per saldo het gehele waterbezwaar lokaal verwerkt.

Berging in infiltratievoorzieningen – Cluster B

Het resterende waterbezwaar van Cluster B, ca. 92 m^3, wordt op gelijke manier als bij Cluster A2 geborgen. Dit geschiedt dan ook conform de voorkeurstrits vasthouden → bergen → afvoeren, waarbij dit resterende waterbezwaar in eerste instantie lokaal wordt verwerkt en in de grond infiltreert. De ondergrondse infiltratievoorziening (cunetberging) hiertoe komt op grond van Cluster A2. De uitgangspunten hiervoor zijn gelijk aan de uitgangspunten als toegepast bij Cluster A2.

Op basis van bovengenoemde is bepaald of de benodigde berging van het resterende waterbezwaar (92 m^3) haalbaar is tussen de panden van Clusters A2, B en X. Dit is het geval. Met cunetberging middels enkellaags Bufferblocks is voor de resterende bergingsbehoefte 345 m^2 aan bufferblocks benodigd. Zie tevens Tabel 6-8. Dit past onder de verharding tussen de Panden van Cluster A2 en X, zoals zichtbaar in Figuur 6-1. In een later stadium wordt door een Landschapsarchitect uitgewerkt waar de cunetberging exact komt te liggen. Hierbij wordt vastgehouden aan de in dit stuk bepaalde uitgangspunten.

Tabel 6-11 Bepaling benodigd oppervlak cunetberging Bufferblocks voor resterende bergingsbehoefte waterbezwaar Cluster B.

Wat	Hoeveelheid	Eenheid
Resterende minimale bergingsbehoefte in Bufferblocks	92	m^3
Bergingscapaciteit cunetberging enkellaags Bufferblocks	0,27	m^3/m^2
Benodigd oppervlak cunetberging enkellaags Bufferblocks	345	m^2

Cluster X

Waterbalans Cluster X

Op basis van voornoemde uitgangspunten is in Tabel 6-9 de waterbalans voor Cluster X uitgewerkt. In Tabel 6-10 is een resumé van deze waterbalans opgenomen. Het waterbezwaar van dit Cluster, betreft zo'n 415 m^3. Hiervan wordt 133 m^3 lokaal vastgehouden en direct verwerkt, bijvoorbeeld middels wegzijgen in groenvoorzieningen of vasthouden op de daken. Daarnaast stroomt zo'n 16 m^3 direct weg naar omliggend gebied, vanwege de ligging aan de rand van het Cluster. Het resterende waterbezwaar van 267 m^3 wordt lokaal geborgen middels infiltratievoorzieningen.

Tabel 6-12 Waterbalans Cluster X, met onderscheid in vasthouden, berging en directe afvoer.

Type grondgebruik	Arealen (m2)	Waterbezwaar 70mm (m3)	Aandeel Groen	Aandeel groen dak	Aandeel Verhard	Vasthouden Groen (m3)	Vasthouden groen dak (m3)	Vasthouden op Verharding (m3)	Restant waterbergingseis bij 70 mm (m3)	Naar bergings-voorziening (m3)	Afvoer omliggend maaiveld (m3)
Oppervlakte groen (Totaal)	**1.030**	**72**	**100%**	**0%**	**0%**	**31**	**0**	**0,0**	**41**	**26**	**16**
Groen buitenruimte	640	45	100%	0%	0%	19	0	0,0	26	26	0
Groen buitenruimte - Aan clustergrens	390	27	100%	0%	0%	12	0	0,0	16	0	16
Oppervlakte verharding buitenruimte (Totaal)	**1.550**	**109**	**0%**	**0%**	**100%**	**0**	**0**	**3,1**	**105**	**105**	**0**
Verharding buitenruimte	1.550	109	0%	0%	100%	0	0	3,1	105	105	0
Oppervlakte Daken (Totaal)	**3.350**	**235**	**0%**	**95%**	**5%**	**0**	**99**	**0**	**136**	**136**	**0**
Dak X (95% daksedum)	*3.350*	235	0%	95%	5%	0	99	0,1	136	136	0
Oppervlakte Oppervlaktewater (Totaal)	**-**	**-**	**0%**	**0%**	**0%**	**0**	**0**	**0,0**	**0**	**0**	**0**
Oppervlaktewatersysteem	-	-	0%	0%	0%	0	0	0,0	0	0	0
Totaal Cluster X	***5.930***	***415***	***17%***	***54%***	***29%***	**31**	***99***	**3,2**	***282***	***267***	***16***

Tabel 6-13 Resumé van de waterbalans van Cluster X, in mm over het totaal bruto oppervlak.

RESUME - Cluster X				
Lokaal vasthouden	133	m³	22,4	mm
Primair bergen (infiltratievoorziening)	267	m³	45,0	mm
Direct afvoeren	16	m³	2,6	mm
TOTAAL	415	m³	70,0	mm

Hiermee wordt in Cluster X bij een 70 mm/uur bui per saldo ruim 67 mm lokaal verwerkt. Het resterende deel wordt direct afgevoerd naar het omliggend maaiveld en het gemeentelijk rioolstelsel.

Berging in infiltratievoorzieningen – Cluster X
Het resterende waterbezwaar van Cluster X, ca. 267 m^3, wordt op gelijke manier als bij Clusters A2 en B geborgen. Dit geschiedt dan ook conform de voorkeurstrits vasthouden → bergen → afvoeren, waarbij dit resterende waterbezwaar in eerste instantie lokaal wordt verwerkt en in de grond infiltreert. De ondergrondse infiltratievoorziening (cunetberging) hiertoe komt op grond van Cluster A2, aangezien onder nagenoeg de gehele buitenruimte van Cluster X de parkeergarage ligt. De uitgangspunten hiervoor zijn gelijk aan de uitgangspunten als toegepast bij Clusters A2 en B.

Op basis van bovengenoemde is bepaald of de benodigde berging van het resterende waterbezwaar (267 m^3) haalbaar is tussen de panden van Clusters A2, B en X. Dit is het geval. Met cunetberging middels dubbellaags Bufferblocks is voor de resterende bergingsbehoefte nog ca. 494 m^2 aan bufferblocks benodigd. Zie tevens Tabel 6-14. Dit past onder de verharding langs het Pand van Cluster A2, zoals zichtbaar in Figuur 6-1. In een later stadium wordt door een Landschapsarchitect uitgewerkt waar de cunetberging exact komt te liggen. Hierbij wordt vastgehouden aan de in dit stuk bepaalde uitgangspunten. Tevens wordt in een later stadium in een installatietechnisch ontwerp uitgewerkt hoe het hemelwater van het pand en boven de parkeergarage middels HWA-leidingen naar de cunetberging wordt afgevoerd.

Tabel 6-14 Bepaling benodigd oppervlak cunetberging Bufferblocks voor resterende bergingsbehoefte waterbezwaar Cluster B.

Wat	Hoeveelheid	Eenheid
Resterende minimale bergingsbehoefte in Bufferblocks	267	m³
Bergingscapaciteit cunetberging dubbellaag Bufferblocks	0,54	m³/m²
Benodigd oppervlak cunetberging dubbellaag Bufferblocks	494	m²

6.3.4 Toetsing eis ‘waterbergende voorzieningen weer beschikbaar na 60 uur’

Lediging cunetberging
Conform het PvE, dient de waterbergingscapaciteit na 60 uur weer beschikbaar zijn voor een volgende bui. Een deel van de cunetberging zal wegzijgen in de ondergrond, gezien de grondslag zal deze hoeveelheid waarschijnlijk niet voldoende zijn om aan de eis van 60 uur te voldoen. Aan de onderzijde van de cunetberging wordt een afvoerleiding met kleine diameter aangebracht, om het hemelwater geknepen af te voeren naar het oppervlaktewater. Door deze afvoerleiding te dimensioneren op het volume van de cunetberging wordt verzekerd dat de berging weer beschikbaar is binnen de geëiste 60 uur na vulling.

Om de cunetberging voor Cluster A2 tijdig beschikbaar te hebben, dient de overstort/uitlaat tussen de cunetberging en het oppervlaktewatersysteem van voldoende diameter te zijn om ca. 281 m^3 binnen 60 uur uit te laten stromen. Oftewel, de capaciteit van de uitlaat bedraagt minimaal 4,7 m^3/uur. Dit is een overdimensionering, aangezien een deel van het hemelwater ook in de grond zal infiltreren.

Om de cunetberging voor Cluster B tijdig beschikbaar te hebben, dient de overstort/uitlaat tussen de cunetberging en het oppervlaktewatersysteem van voldoende diameter te zijn om ca. 92 m^3 binnen 60 uur uit te laten stromen. Oftewel, de capaciteit van de uitlaat bedraagt minimaal 1,5 m^3/uur. Dit is een overdimensionering, aangezien een deel van het hemelwater ook in de grond zal infiltreren.

Om de cunetberging voor Cluster X tijdig beschikbaar te hebben, dient de overstort/uitlaat tussen de cunetberging en het oppervlaktewatersysteem van voldoende diameter te zijn om ca. 267 m^3 binnen 60 uur uit te laten stromen. Oftewel, de capaciteit van de uitlaat bedraagt minimaal 4,5 m^3/uur. Dit is een overdimensionering, aangezien een deel van het hemelwater ook in de grond zal infiltreren.

De afvoerleidingen vanuit de cunetbergingen voeren het hemelwater af richting het oppervlaktewater aan de westzijde van de Clusters. Hierbij komen de drie losse afvoerleidingen eerst samen, waarna het hemelwater in één leiding in het oppervlaktewater overstort/uitlaat. Deze leiding dient dan ook van voldoende diameter te zijn om ca. 640 m^3 uit te laten stromen. Oftewel, de capaciteit van de uitlaat bedraagt minimaal 10,7 m^3/uur. Dit is een overdimensionering, aangezien een deel van het hemelwater ook in de grond zal infiltreren.

De detailontwerpen volgen in de latere uitwerkingsfasen.

Lediging wadi's
Voor de eventuele wadi's geldt dat de lediging wadi plaatsvindt 10 uur tot maximaal 16 uur in verband met behoud grasgroei. De bovenlaag dient voldoende doorlatend te zijn. Met een toplaag met een minimale doorlatendheid van 0,5m per dag, en een waterdiepte van maximaal 30cm, is de berging na 14 uur weer beschikbaar.

6.3.5 Toetsing eis '1-op-1 compensatie gedempt oppervlak'

Ten behoeve van de ontwikkelingen in Clusters A2, B en X wordt geen water gedempt. Aan deze eis wordt dan ook automatisch voldaan.

6.3.6 Toetsing eis 'Meer bergend vermogen'

Vanuit het PvE dient bij de ontwikkeling het bergend vermogen van het gebied toe te nemen t.o.v. de huidige situatie. In de huidige situatie zijn de Clusters A2, B en X allen voor 100% verhard (ca. 14.400 m^2) zonder verdere waterbergende voorzieningen. Voor elk van de Clusters neemt met de beoogde ontwikkelingen het bergend vermogen toe.

Bergend vermogen Cluster A2
Cluster A2 is ca. 6.200 m^2 groot. In de bestaande situatie is dit geheel verhard, wat een bergend vermogen van ca. 3 m^3 geeft. In de beoogde situatie neemt dit bergend vermogen significant toe, tot 411 m^3. Bij een 70 mm/uur bui, wordt slechts 24 m^3 (van totaal 435 m^3) direct afgevoerd naar omliggend maaiveld.

Bergend vermogen Cluster B
Cluster B is ca. 2.300 m^2 groot. In de bestaande situatie is dit geheel verhard, wat een bergend vermogen van ca. 1 m^3 geeft. In de beoogde situatie neemt dit bergend vermogen significant toe, tot 160 m^3. Bij een 70 mm/uur bui, wordt geen hemelwater direct afgevoerd naar omliggend maaiveld.

Bergend vermogen Cluster X
Cluster X is ca. 5.900 m^2 groot. In de bestaande situatie is dit geheel verhard, wat een bergend vermogen van ca. 3 m^3 geeft. In de beoogde situatie neemt dit bergend vermogen significant toe, tot 400 m^3. Bij een 70 mm/uur bui, wordt slechts 16 m^3 (van totaal 416 m^3) direct afgevoerd naar omliggend maaiveld.

6.3.7 Toetsing eis 'Bij toename aan verhard oppervlak dient minimaal 10% van dit toegenomen oppervlak te worden gecompenseerd in de vorm van additioneel oppervlaktewater'

In Clusters A2, B en X is een gezamenlijke afname van verhard oppervlak met 2.760 m², waardoor aan deze eis voldaan. Dit is inzichtelijk gemaakt in Figuur 6-2 en Tabel 6-1.

6.3.8 Toetsing eis 'Minimaal 10% van het planoppervlak moet bestaan uit oppervlaktewater'

De gemeente stelt dat; voor een goed functionerend watersysteem moet minimaal 10% van het hele plangebied bestaan uit oppervlaktewater (gemeente; LIOR 2024). Conform de Watertoets uit 2020 geldt hierbij dat het 'planoppervlak' het transformatiegebied als geheel betreft (zie §3.2). Dit is 150.925 m^2 groot, waarbij in zowel de huidige als de beoogde situatie 18.059 m^2 aan oppervlaktewater aanwezig is oftewel 12% van het oppervlak. Daarmee wordt voldaan aan de gestelde eis.

6.3.9 Uitwerkingen profielen en onderhoud oppervlaktewater

In Clusters A2, B en X komt geen oppervlaktewater.

6.4 Voorontwerp omgang met grondwater

Uitgangspunt is te voldoen aan de ontwateringseisen voor de buitenruimte. Hiervoor is aangesloten bij de eisen en voorwaarden vanuit de gemeente. Relevant zijn 0,50 m ontwatering onder groen en 0,60 m onder wegverharding.

Voor het maaiveld is het Terreinmodel als gegeven in het VO van BOOM Landscape het uitgangspunt. Hierbij geldt dat het maaiveld aan de Clusterranden op ca. -4,00 m NAP ligt. Voor het peil=0 wordt -3,80m NAP geadviseerd. Dit loopt tussen de panden op naar minimaal -2,30 m NAP als basispeil van het centrale deel van de Clusters. Het maaiveld boven de parkeergarage is gelijk aan dit basispeil. Zie tevens Figuur 6-5.

Uitgaande van een gemiddeld hoogste grondwaterstand van -4,8 m NAP (zie §2.4) wordt voldaan aan de ontwateringseisen. Om de piek van de grondwaterstanden voldoende te beheersen, de werking van de cunetberging te borgen en te voorkomen dat de buitenruimte op de laagste plekken toch te zompig wordt, is het advies deze te voorzien van een drainage. Langs de binnenruimte en rondom de gebouwen zijn groenvoorzieningen beoogd; deze worden voorzien van een onderliggende drain. Ook in het grondpakket boven de parkeergarage komt drainage. Gezien de mogelijk beperkte dikte van dit gronddek (om onnodige verzwaring van de garageconstructie te voorkomen), kan dit met bijvoorbeeld drainagematten worden gerealiseerd.

De drain in de buitenruimte kan gecombineerd worden met de cunetberging, waardoor deze leiding meerdere functies krijgt:

- Verdeling van regenwater over de bergingsvoorziening;
- De beheersing van te hoge grondwaterstanden;
- Lediging van de bergingsvoorziening (zie voorgaande paragraaf §6.3.4).

De dimensionering van dit drainage-transportsysteem volgt in de volgende uitwerkingsfase. Hierbij dient specifiek aandacht te zijn voor de drainage boven de parkeergarage en dient dichtslibben van de cunetberging wegens gronddeeltjes uit de drainage voorkomen te worden.

6.5 Raakvlakken overige thema's klimaatadaptatie

Hitte

- Aangezien de Clusters A2, B en X in de bestaande situatie nagenoeg één groot gebouw omgeven door groen was, is bij deze Clusters slechts beperkt sprake van hittestress (zie de Klimaattoets met Tygron vanuit Tauw). In de beoogde situatie is het binnenplein wel een aandachtspunt. Uit de Tygron-berekeningen blijkt dat hier hittestress plaats zal vinden. Ondanks dat verkoeling nabij is met het naastgelegen park en water, is dit zeker een aandachtspunt in nadere buitenruimte-uitwerking.
- Voor wat betreft het stedelijk hitte eiland effect op de nabije omgeving, is relevant dat in de bestaande situatie het gehele oppervlak van ca. 14.000 m^2 verhard is. Hierdoor wordt veel warmte in de directe omgeving vastgehouden. In de beoogde situatie komt significant meer groen binnen de Clusters. Naast bijna 3.000 m^2 aan groen in de buitenruimte, worden immers de daken met totaal zo'n 8.000 m^2 ook groen aangelegd middels sedumdaken. Hierdoor blijft slechts zo'n 3.000 m^2 van de eerst 14.000 m^2 aan 'kale' en hitte-absorberende verharding over.

- Ook als wordt gekeken naar het grotere plaatje van het transformatiegebied, is een verbetering op het gebied van hitte zichtbaar. In de klimaattoets uit 2021 is voor het transformatiegebied als geheel modelmatig aangetoond dat het percentage oppervlak dat koeler is dan 35°C toeneemt van 47% in de huidige situatie tot 52% in de situatie met volgroeide beplanting.
- Voor verdere (landschappelijke) uitwerking is het een aandachtspunt om te zorgen voor en toetsen van schaduw en koele plekken langs de verharde paden en het inpassen van groen op de verblijfsplekken buiten (eisen uit PvE = 50% van verblijfsplekken bestaan uit groen met primair gebiedseigen flora en fauna, én 30% van langzaamverkeerroutes en verblijfsplekken hebben schaduw bij hoogste zonnestand in de zomer, én de koele plekken (van minimaal 200m^2 zijn altijd op loopafstand (300 meter) aanwezig.
- Tevens betreft hittestress binnen de panden een aandachtspunt voor de verdere uitwerking. Zo moeten maatregelen getroffen worden om te voldoen aan de eisen uit PvE geëist dat de binnentemperaturen altijd lager dan < 27 °C blijven, én dat vitale en kwetsbare functies (bv. technische ruimte) bewust warmtebestand worden gemaakt, én dat minimaal 50% van de horizontale en verticale oppervlakten warmtewerend/verkoelend worden gebouwd of ingericht.

Overstroming

- Ondanks de verhoogde ligging van het pand t.o.v. omliggend maaiveld, zal bij een overstroming het pand deels kunnen inunderen. Het pand heeft meerdere etages waarmee wordt voldaan aan de eis uit PvE om maatregelen t.b.v. schuilplekken en mogelijk maken van (verticale) evacuatie. Wel dienen verschillende maatregelen doorgevoerd te worden om de schade bij een overstroming te beperken. Dit gaat om bijvoorbeeld het verhoogd aanleggen van elektrische apparatuur en het gebruik van waterresistente materialen.

Biodiversiteit en natuurinclusief bouwen

- In de bestaande situatie zijn de Clusters geheel verhard blijkens de Watertoets uit 2020, zonder groen en zonder biodiversiteitsvoorzieningen. In de beoogde situatie, wordt dit sterk verbeterd. In de Clusters komt significant meer groen dan in de bestaande situatie. Conform het VO van BOOM Landscape is daarnaast voor de panden en de buitenruimte een natuurinclusief ontwerp voorzien. Zo worden in de buitenruimte verspreid door het Cluster beestenpalen, insectenhotels en vleermuiskasten geplaatst. In de gevels van de panden worden bijenbakstenen en vogelneststenen toegepast en worden groene gevels en daken gebruikt. Dit zorgt voor een stevige stimulans voor de biodiversiteit in de Clusters.
- Om te voldoen aan de algemene eisen rondom biodiversiteit voor, tijdens en na de werkzaamheden, is door Adviesbureau E.C.O. Logisch een ecologisch werkprotocol o.b.v. ecologisch onderzoek opgesteld.
- Voor de verdere (landschappelijke) uitwerking betreft het type en assortiment in relatie tot biodiversiteit en natuurinclusiviteit een aandachtspunt.

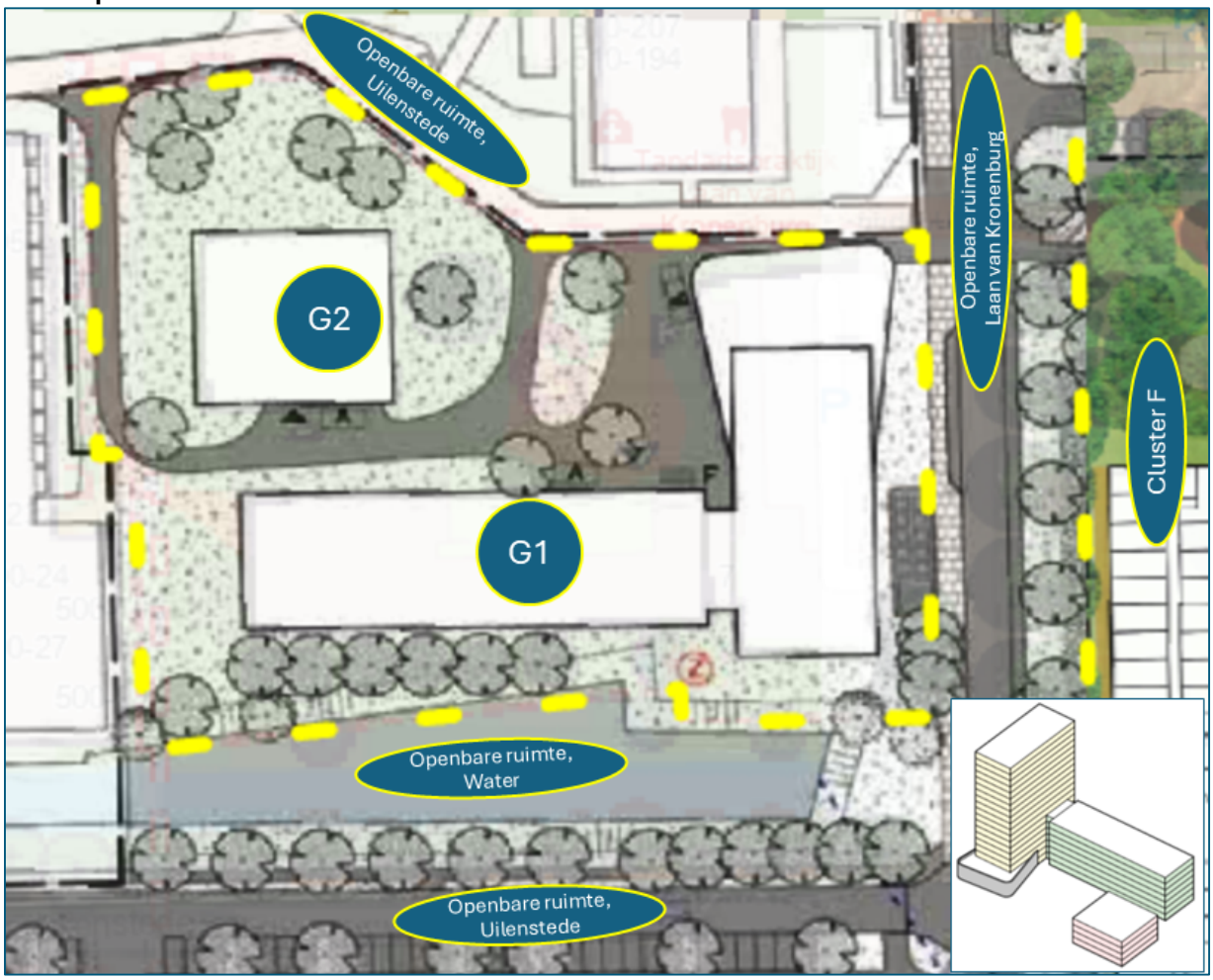
7. Uitwerking voorontwerp Cluster G – DUWO

Bronnen specifiek Cluster G – Allen levering Opdrachtgever

- *20200923 Boekwerk VO IP laag.pdf (BOOM Landscape)*

7.1 Toelichting ontwerp en voornemens

Overkoepelend beeld



Figuur 7-1: Overzicht van het Cluster G in beoogde situatie, uit VO van BOOM Landscape (2020-09-23). Inzet uit Bouwenvelop.

Bij Cluster G geldt het overkoepelende gedachtegoed van de nieuwe stadscampus om een plek te creëren waar ontmoeting en interactie plaatsvindt en waar men groeit en ontwikkelt als persoon. Cluster G krijgt daarnaast ruimte voor medische zorg. Een nader specifiek thema is niet van toepassing bij dit Cluster.

Om dit te bewerkstelligen, wordt het huidige pand geamoveerd en komen er twee nieuwe panden voor terug. Eén groot pand inclusief toren (G1) en een losstaand kleiner pand van beperkte hoogte (G2). Gezamenlijk komt hier ruimte voor zo'n 600 wooneenheden, gekoppeld aan ca. 500 m^2 aan (para)medische zorg.

De vorm van de nieuwbouw en bijbehorend architectuurbeeld wordt een voortzetting van het bestaande beeld op Uilenstede dat bestaat uit los staande volumes met een wisselende bouwhoogte en een bakstenenarchitectuur.

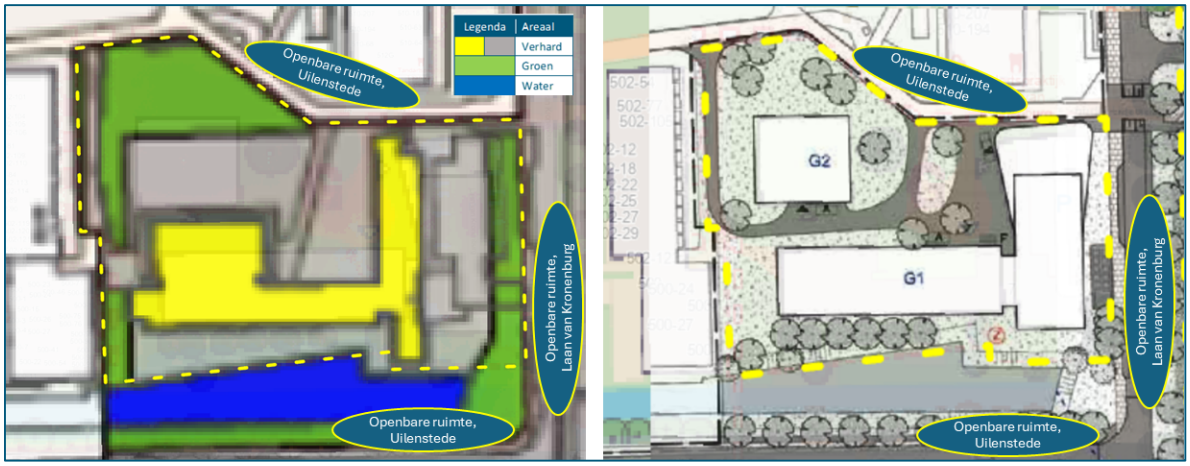
In deze eerste paragraaf is algemene informatie voor Cluster G toegelicht. In de navolgende paragrafen is per onderdeel het (voor)ontwerp geduid en getoetst aan het PvE uit Hoofdstuk 3. Uitgangspunt is dat het gehele Cluster G in eigendom en beheer blijft bij de ontwikkelaar.

Oppervlakten

Cluster G is ca. 0,7 ha groot. In Tabel 6-1 is de oppervlakteverdeling in de huidige alsmede de beoogde nieuwe situatie weergegeven. Per saldo is neemt het verhard areaal met ca. 100 m^2 af en neemt het groen met 100 m^2 toe. Zowel in de huidige als toekomstige situatie is geen oppervlaktewater binnen de clustergrenzen. Voor de toekomstige panden is uitgegaan van de maximale footprint uit de bouwenveloppen. Bij nadere uitwerking van de panden, kan dit oppervlak afnemen. Figuur 7-2 geeft de areaalverschuivingen indicatief weer op kaart.

Tabel 7-1 Oppervlakte van arealen in Cluster G.

Cluster G		Oppervlak (m2)			
Hoofdtype	**Typologie**	**Bestaand**	**Toekomstig**	**Verschil**	**Bron (toekomstige situatie)**
Verhard	*Bestaand pand*	*1.500*	*n.v.t.*		
Verhard	*Pand G1*	*n.v.t.*	*2.760*		*2004_610_109_Bouwenveloppen_ms.pdf*
Verhard	*Pand G2*	*n.v.t.*	*780*		*2004_610_109_Bouwenveloppen_ms.pdf*
Verhard	*Verharding buitenruimte*	*3.700*	*1.550*		*2004_610_109_Bouwenveloppen_ms.pdf*
Verhard	**Totaal verhard**	**5.200**	**5.090**	**-110**	
Groen	*Groen buitenruimte*	*2.100*	*2.210*		*2004_610_109_Bouwenveloppen_ms.pdf*
Groen	**Totaal Groen**	**2.100**	**2.210**	**+ 110**	
Water	*Oppervlaktewatersysteem*	0	0		*2004_610_109_Bouwenveloppen_ms.pdf*
Water	**Totaal water**	**0**	**0**	**+ 0**	
	Totaal	**7.300**	**7.300**	**0**	



Figuur 7-2 Versimpelde weergave Cluster G van bestaande situatie (links) en toekomstige situatie (rechts).

Het maaiveld en de vloerpeilen van de panden

Voor het vloerpeil van de panden zijn 3 eisen vanuit gemeente en waterschap van belang. Het vloerpeil moet aan al deze eisen voldoen, waarbij het hoogst resulterende minimale vloerpeil maatgevend is:

1. *Het vloerpeil dient boven het maximaal te verwachten waterpeil te zitten van naastgelegen oppervlaktewater (waterschap, verordening en aanvullende mailcontact);*
   Deze eis resulteert in een vloerpeil van -4,55 m NAP of hoger.
2. *De ontwateringsdiepte tussen het vloerpeil en de te verwachten hoogste grondwaterstand is voldoende, t.w. minimaal 0,50 m (gemeente, LIOR);*
   Deze eis resulteert in een vloerpeil van -3,90 m NAP of hoger.
3. *Het vloerpeil zit minimaal 0,20 m en idealiter 0,30 m (of meer) boven de hoogte van de as van de naastgelegen openbare weg (gemeente, LIOR).*
   Deze eis resulteert in een vloerpeil van -3,80m NAP of hoger.

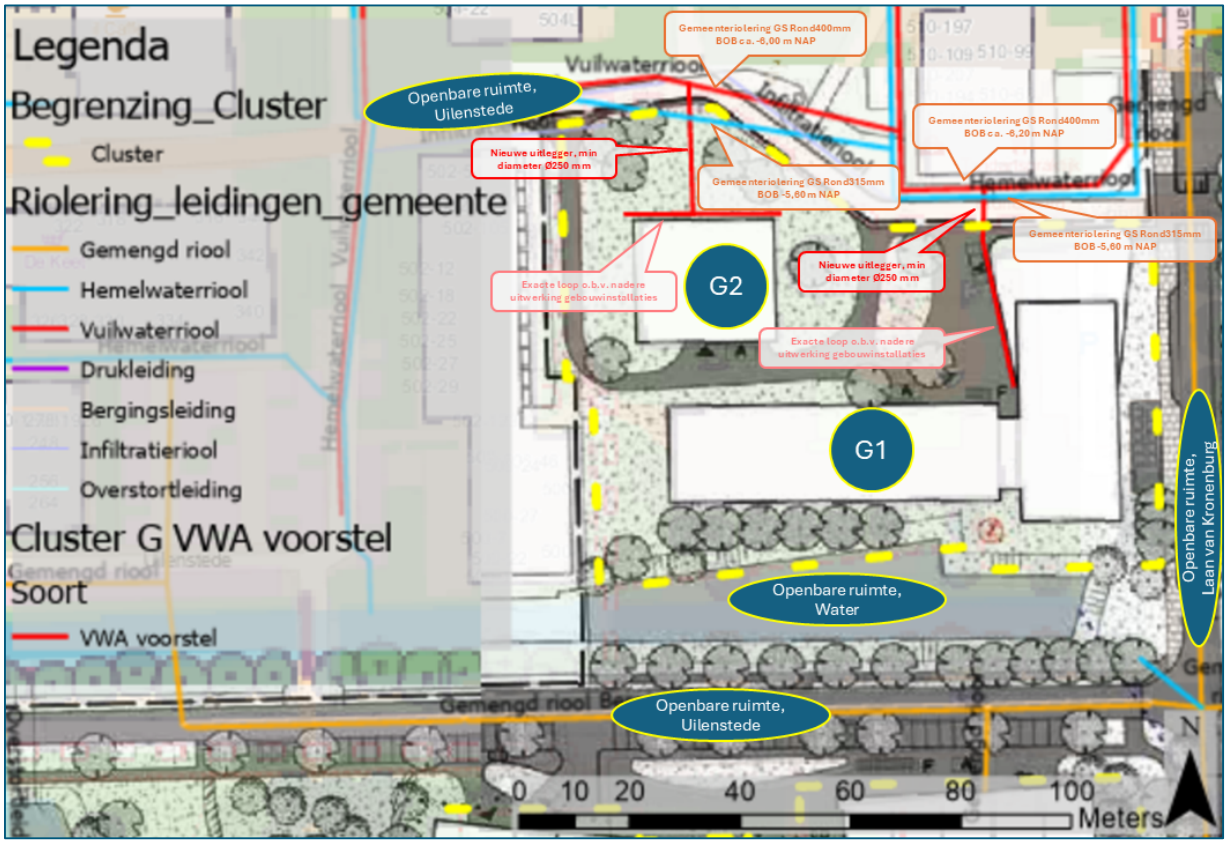
De minimale waarde voor peil=0 komt hiermee op -3,80m NAP.

In eerdere ontwerpen is géén indicatief maaiveld opgenomen. Geadviseerd wordt aan te sluiten bij het maaiveld van Cluster F, met een basispeil in het Cluster G op ca. -3,50 m NAP. Dit biedt voldoende ruimte om ondergrondse waterberging te faciliteren. Dit voldoet aan het minimale vloerpeil vanuit de eisenstelling.

Dwangpunten

Voor de inrichting van de buitenruimte zijn de aansluithoogtes op het omliggende maaiveld van belang. Hiervoor is gebruik gemaakt van de AHN4, zie §2.2.

7.2 Omgang met vuilwater



Figuur 7-3 Vuilwaterafvoer met nieuwe aansluitleidingen incl. diameters. Aan te passen naar locatie aankoppelpunt vanuit de panden naar buiten o.b.v. verdere installatietechnische uitwerkingen.

Aanbod

Voor de belasting van het afvalwatersysteem, is onderscheid gemaakt tussen het huishoudelijk afvalwater uit wooneenheden en het afvalwater uit commerciële ruimten. Hierbij zijn navolgende uitgangspunten gehanteerd:

- Het vuilwater vanuit de panden wordt gescheiden aangeleverd aan gemeentelijk rioleringsstelsel in Laan van Kronenburg. Hierbij krijgt elk pand minimaal één eigen aansluitleiding van voldoende diameter voor het vuilwateraanbod van het pand.
- Aanbod uit wooneenheden is:
    - 12 l/uur/inwoner voor 10 uur op een dag (uit PvE), met;
    - Gemiddeld 1,1 inwoner per wooneenheid (aanname, éénpersoons studentenhuisvesting, in afwijking van PvE waar algemeen uitgangspunt 2,5 inwoner per wooneenheid is).
    - G 600 wooneenheden (20250109 Clusters Kronenburg aantal units + voorzieningen (002));
- Aanbod uit de commerciële ruimten:
    - Het vuilwateraanbod uit de commerciële ruimten is sterk afhankelijk van het type commerciële ruimte, de grootte en de gebruiksintensiteit. Als standaard uitgangspunt voor de maatgevende belasting van afvalwater afkomstig van bedrijven en 'bijzondere bebouwing' (zijnde kantoren, restaurants, etc.) geldt 500 l/uur/hectare aan bedrijfsruimte (RIONed Kennisbank Stedelijk Water). Dit betreft vaak een conservatieve inschatting. Aangenomen wordt dat in de commerciële ruimten geen waterintensieve activiteiten komen.
    - Commerciële ruimten (*20250109 Clusters Kronenburg aantal units + voorzieningen*):
        - G ca. 500 m^2 commerciële ruimten, t.w. kantoor en horeca;

Op basis van deze uitgangspunten, is het totale aanbod per aansluitleiding van een pand bepaald. Voor G wordt een maatgevend aanbod van ca. 7,9 m^3/uur verwacht, zie tevens Tabel 7-2.

Tabel 7-2 Bepaling maatgevend aanbod afvalwater Clusters A2, X en B.

Aanbod huishoudelijk afvalwater	Hoeveelheid	Eenheid	Bron
Maatgevend aanbod huishoudelijk - generiek	12,0	l/inw/uur piekbelasting	PvE - LIOR gemeente Amstelveen
Inwoners	1,1	inw/wooneenheid	Aanname studentenhuisvesting
Wooneenheden G1	500	wooneenheden	(20250109 Clusters Kronenburg aantal units + voorzieningen)
Wooneenheden G2	100	wooneenheden	(20250109 Clusters Kronenburg aantal units + voorzieningen)
Inwoners G1	550	Inwoners	
Inwoners G2	110	Inwoners	
Maatgevend aanbod G1 - Huishoudelijk	6.600	l/uur	
Maatgevend aanbod G2 - Huishoudelijk	1.320	l/uur	

Aanbod commercieel afvalwater	Hoeveelheid	Eenheid	Bron
Maatgevend aanbod commercieel - generiek	500	l/uur/hectare ruimte	RIONed Kennisbank Stedelijk water
Oppervlakte commerciële ruimte G1	600	m2	(20250109 Clusters Kronenburg aantal units + voorzieningen)
Oppervlakte commerciële ruimte G2	-	m2	(20250109 Clusters Kronenburg aantal units + voorzieningen)
Maatgevend aanbod G1 - Commercieel	30	l/uur	
Maatgevend aanbod G2 - Commercieel	0	l/uur	

Aanbod per pandaansluiting op gemeenteriool	Hoeveelheid	Eenheid	Hoeveelheid	Eenheid
Totaal aanbod aansluitleiding G1	6.630	l/uur	6,6	m³/h
Totaal aanbod aansluitleiding G2	1.320	l/uur	1,3	m³/h

Aanbod per pandaansluiting op gemeenteriool	Hoeveelheid	Eenheid
Totaal aanbod aansluitleiding G1	1,842	l/s
Totaal aanbod aansluitleiding G2	0,367	l/s

Ontwerp

Voor het ontwerp van vuilwaterafvoer schrijft het PvE diverse eisen voor de gemeentelijke riolering voor. Dit zijn goede uitgangspunten die ook voor een ontwerp op de particuliere gronden van Cluster G zijn aangehouden. Zie onderstaand:

- Minimale diameter leidingen voor onderhoud: Ø250 mm.
- Minimaal verhang bovenstrooms (eindstrengen): 1:250.
- Verhang van de volgende 150 m: 1:500.
- Minimaal verhang benedenstrooms (verzamelstrengen): 1:500.
- Maximale strenglengte: 50 m.
- Minimaal gronddek boven de leidingen: 1,00 m.

Het vuilwater wordt vanaf de panden gescheiden van hemelwater ingezameld in de buitenruimte en vervolgens middels twee afvoerleidingen op het gemeentelijk stelsel aangesloten. Deze afvoerleidingen lopen langs de buitenrand van het Cluster, om het centrale deel van het Cluster zo veel mogelijk beschikbaar te houden voor de verwerking van regenwater. De afvoerleidingen zijn:

- Eén afvoerleiding voor Pand G1 oostwaarts naar een nieuw te realiseren uitlegger naar het gemeentelijke rioolstelsel in de Laan van Kronenburg.
- Eén afvoerleiding voor Pand G2 noordwaarts naar een nieuw te realiseren uitlegger van het gemeentelijk rioolstelsel in de openbare weg Uilenstede.

De uiteindelijke ligging van de afvoerleidingen, is afhankelijk van de verdere installatietechnische uitwerking van de panden. In dit ontwerp is enkel een gevel uitgekozen, waarvandaan de vuilwaterafvoer het pand verlaat.

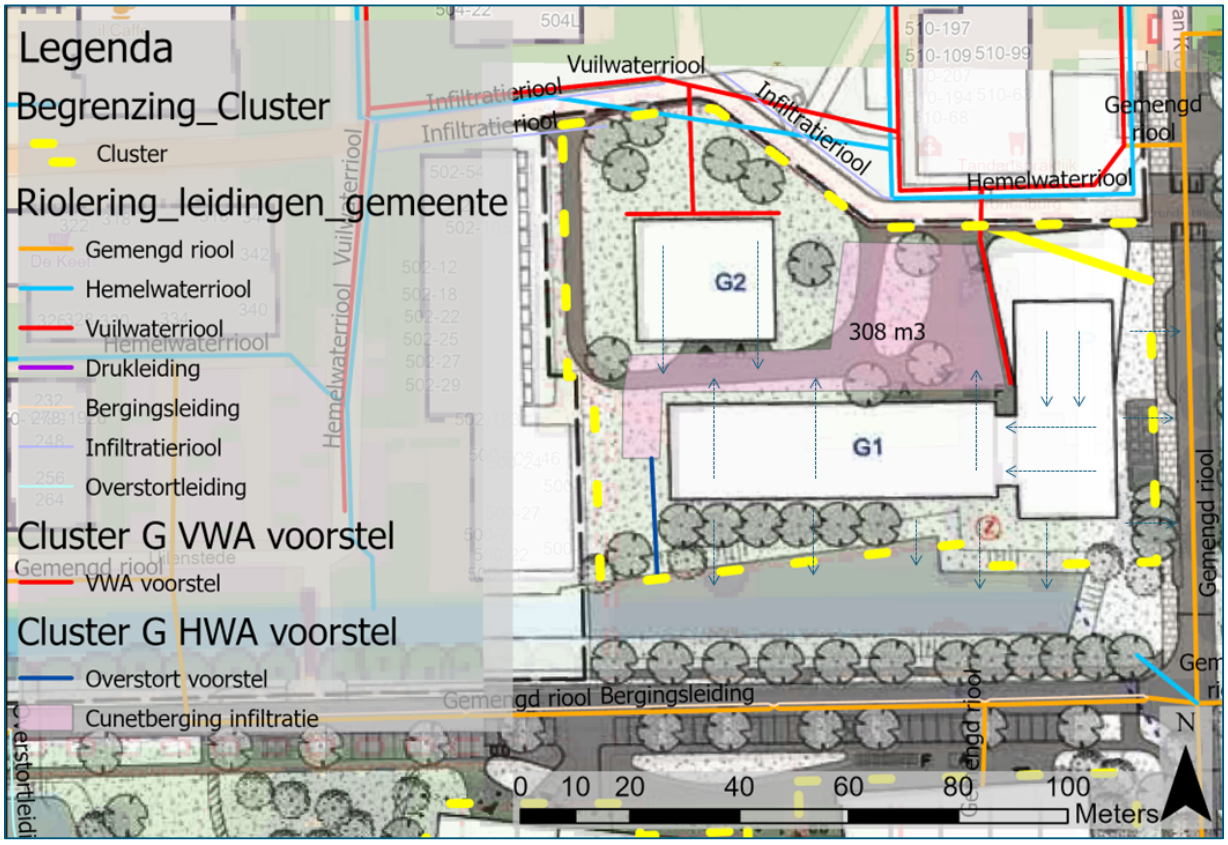
De afvoerstrengen zijn allen vrij kort, tot ca. 50 m afhankelijk van waar de afvoer het pand uit gaat komen. Tegelijkertijd ligt het gemeentelijk rioolstelsel significant dieper dat het maaiveld van -4,00 m NAP en hoger. De BOB van het gemeentelijk riool in de weg Uilenstede ligt namelijk op ca. -6,00 m NAP tot -6,20 m NAP. Het is dan ook goed mogelijk om de afvoerleidingen met een verhang van 1:250 aan te leggen, waarbij het minimale gronddek van 1,00 m gewaarborgd kan blijven.

De benodigde diameters voor de aansluitleidingen staan in Tabel 7-3, met uitgangspunten materialisatie PVC_U en een verhang van 1:250 conform PvE. Voor het goed uit kunnen voeren van onderhoud (zoals doorspuiten) is een minimale diameter van Ø250mm benodigd, conform het PvE. De grootste diameter is maatgevend, waardoor alle afvoerleidingen in Ø250mm wordt uitgevoerd.

Tabel 7-3 Minimaal benodigde diameters van de VWA-aansluitleidingen.

Aansluitleiding	Maatgevend aanbod		Minimale diameter in verband met	
	(m³/uur)	(l/s)	Aanbod (Ø mm)	Onderhoud (Ø mm)
Pand G1	6,6	1,84	90	**250**
Pand G2	1,3	0,37	60	**250**

7.3 Omgang met regenwater



Figuur 7-4 Hemelwaterafvoerstructuur, indicatieve locatie van waterverwerkende voorzieningen.

7.3.1 Structuur verwerking hemelwater

De hemelwaterafvoerstructuur is opgesteld aan de hand van de benodigde verwerkingscapaciteit en ontwerp van BOOM Landscape (2020). Deze is weergegeven in Figuur 7-4. Relevante uitgangspunten hierbij zijn:

- In lijn met de voorkeurstrits vasthouden → bergen → afvoeren, is het streven is om zo veel mogelijk van het regenwater dat op het Cluster valt, in eerste instantie binnen het cluster te verwerken. Hiertoe worden ondergrondse infiltratievoorzieningen tussen de panden van het Cluster aangelegd, waar het regenwater middels hemelwaterafvoer en drainage naar toe wordt geleid.
- Pas bij zeer extreme buien (>70mm) is de maximale capaciteit bereikt en zal het overtollige hemelwater middels overstortleidingen tot afvoer komen naar het zuidelijk gelegen oppervlaktewatersysteem.
- Daarnaast zit een kleine afvoerleiding vanuit de infiltratievoorzieningen verbonden aan de overstortleiding. Deze zorgt ervoor dat de voorzieningen langzaam leeglopen, voor zo ver dat niet gebeurt middels de infiltratie in het grondwater.

Maaiveldhoogtes
Voor het maaiveld van Cluster G zijn nog geen uitgangspunten vanuit eerdere ontwerpen. Ten behoeve van ruimte voor infiltratievoorzieningen, is het advies het maaiveld conform Cluster F op een basispeil van ca. -3,50 m NAP te realiseren. Langs de rand van het Cluster verloopt dit maaiveld naar het wegpeil van Uilenstede aan noordzijde (ca. – 4,10 m NAP) en Laan van Kronenburg aan oostzijde (ca. -4,00 m NAP). Aan zuidzijde zakt het maaiveld richting het waterpeil. Hierdoor stroomt het hemelwater langs de clusterranden af naar de openbare ruimte.

Algemene eisen en principes voor de omgang met hemelwater in Cluster G
Voor de omgang met hemelwater zijn verschillende zaken van belang. De primaire eisen uit het PvE voor het voorkomen van wateroverlast bij een heftige piekbui zijn:

- De voorkeursvolgorde voor het verwerken van regenwater is vasthouden → bergen → afvoeren.

- Voor nieuwbouw dient hiervoor 70 mm hemelwaterberging gerealiseerd te worden binnen het particulier terrein óf in watervoorzieningen in of toegekend aan het plangebied;
- De voorzieningen dienen in maximaal 60 uur weer beschikbaar te zijn voor een nieuwe bui.
- Gestreefd wordt naar meer bergend of vertragend vermogen in de private ruimte, ten opzichte van 2020
- In geval van demping van oppervlaktewater, dient dit 1-op-1 gecompenseerd te worden. Het nieuwe oppervlaktewater dient hierbij in directe verbinding te staan met het oppervlaktewatersysteem.
- Oppervlaktewater moet toenemen met minimaal 10% van de toename verhard oppervlak toe.
- Minimaal 10% van het planoppervlak moet bestaan uit oppervlaktewater.

7.3.2 Vasthouden – bergen – afvoeren

Het overkoepelende uitgangspunt voor de verwerking van het regenwater is vasthouden → bergen → afvoeren.

In Cluster G wordt dit gewaarborgd door de hoeveelheid groen in de buitenruimte te vergroten. Hier zijgt het hemelwater lokaal weg in de bodem. Vervolgens wordt het hemelwater middels HWA en drainage naar de ondergrondse infiltratievoorzieningen gevoerd voor verdere infiltratie in het grondwater en tijdelijke berging van het hemelwater. Pas zodra de infiltratievoorzieningen hun capaciteit hebben bereikt, wordt het hemelwater met overstorten afgevoerd naar het oppervlaktewatersysteem. Enkel langs de clusterranden zal hemelwater direct worden afgevoerd richting het gemeentelijk rioolstelsel.

7.3.3 Realiseren 70 mm hemelwaterberging

Op basis van kentallen voor afstroming, plasvorming en wegzijging van de Kennisbank Stedelijk Water van de Stichting Rioned, is het aanbod en afvoer van hemelwater gekwantificeerd. De gehanteerde uitgangspunten voor hemelwaterverwerking van verschillende soorten grondgebruik gehanteerd zijn opgenomen in Tabel 6-2. Daarnaast zijn de volgende uitgangspunten van toepassing:

- Het betreft een rekenbui van 70 mm in één uur (kans van optreden eens per 100 jaar).
- De panden hebben een extensief sedumdak. Hierbij wordt aangenomen dat de dekking ca. 95% betreft. Het restant is verhard voor de randen, onderhoudspaden en dak-installaties.
- Het oppervlak is bij bui-aanvang geheel beschikbaar voor wegzijging en plasvorming.
- De verharding in de buitenruimte betreft elementverharding (o.b.v. schetsontwerp BOOM Landscape).
- Het hemelwater dat niet direct verwerkt wordt, wordt middels ondergrondse hemelwaterafvoer en drainage eerst naar infiltratievoorzieningen in de clusters gebracht. Vanuit deze velden komt een overstortleiding richting het oppervlaktewatersysteem aan westzijde van het gebied. Dit is een belangrijke wijziging ten opzichte van de aanname uit de klimaattoets 2021, waarin is verondersteld dat de binnentuinen niet afwateren.

Tabel 7-4 Uitgangspunten hemelwaterverwerking van verschillende grondgebruiken.

Grondgebruik	Verwerking	Toelichting
Daken – Regulier	0,5 mm	Conform kental voor plasvorming op gesloten verharding Rioned Kennisbank Stedelijk Water.
Daken – Daksedum	31 mm	Conform kental regulier extensief sedumdak, van sedumdak-fabrikant.
Verharding - Elementen	2 mm	Conform kental voor plasvorming op elementverharding Rioned Kennisbank Stedelijk Water.
Groen	30 mm	Conform kental voor wegzijging en plasvorming in groen Rioned Kennisbank Stedelijk Water. Bij aanleg vindt bodemverbetering plaats ten behoeve van de groenvoorzieningen.
Oppervlaktewater	0 mm	Neerslag valt direct op het wateroppervlak.

Waterbalans Cluster G
Op basis van voornoemde uitgangspunten is in Tabel 7-2 de waterbalans voor Cluster G uitgewerkt. In Tabel 7-3 is een resumé van deze waterbalans opgenomen. Het waterbezwaar van dit Cluster, betreft zo'n 511 m^3. Hiervan wordt 151 m^3 lokaal vastgehouden en direct verwerkt, bijvoorbeeld middels wegzijgen in groenvoorzieningen of vasthouden op de daken. Daarnaast stroomt zo'n 52 m^3 direct weg naar omliggend gebied vanwege de ligging aan de rand van het Cluster. Het resterende waterbezwaar van 308 m^3 wordt lokaal geborgen middels infiltratievoorzieningen.

Tabel 7-5 Waterbalans zuidzijde Cluster G, met onderscheid in vasthouden, berging en directe afvoer.

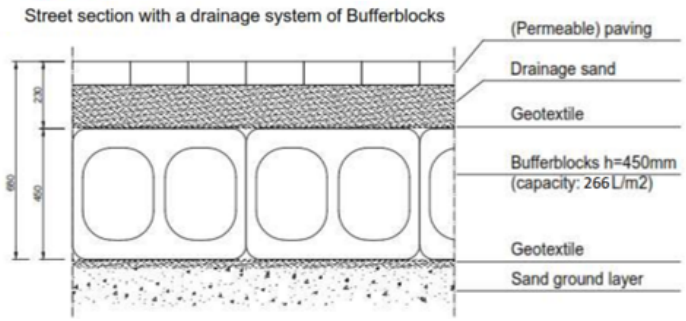
Type grondgebruik	Arealen (m2)	Waterbezwaar 70mm (m3)	Aandeel Groen	Aandeel groen dak	Aandeel Verhard	Vasthouden Groen (m3)	Vasthouden groen dak (m3)	Vasthouden op Verharding (m3)	Restant waterbergingseis bij 70 mm (m3)	Naar bergings-voorziening (m3)	Afvoer omliggend maaiveld (m3)
Oppervlakte groen (TOTAAL)	**2.205**	**154**	**100%**	**0%**	**0%**	**66**	**0**	**0,0**	**88**	**36**	**52**
Groen buitenruimte	905	63	100%	0%	0%	27	0	0,0	36	36	0
Groen buitenruimte - Aan clustergrens	1.300	91	100%	0%	0%	39	0	0,0	52	0	52
Oppervlakte verharding buitenruimte (TOTAAL)	**1.550**	**109**	**0%**	**0%**	**100%**	**0**	**0**	**3,1**	**105**	**105**	**0**
Verharding buitenruime	1.550	109	0%	0%	100%	0	0	3,1	105	105	0
Oppervlakte Daken (Totaal)	**3.545**	**248**	**0%**	**95%**	**5%**	**0**	**81**	**0**	**167**	**167**	**0**
Dak G1 (95% daksedum)	*2.765*	194	0%	95%	5%	0	81	0,1	112	112	0
Dak G2 (95% daksedum)	*780*	55	0%	95%	5%	0	23	0,0	32	32	0
Oppervlakte Oppervlaktewater (Totaal)	**-**	**-**	**0%**	**0%**	**0%**	**0**	**0**	**0,0**	**0**	**0**	**0**
Oppervlaktewatersysteem	-	-	0%	0%	0%	0	0	0,0	0	0	0
Totaal Cluster X	***7.300***	***511***	***30%***	***46%***	***24%***	***66***	***81***	***3,2***	***360***	***308***	***52***

Tabel 7-6 Resumé van de waterbalans van Cluster G, in mm over het totaal bruto oppervlak.

RESUME - Cluster G		
Lokaal vasthouden	151 m³	20,7 mm
Primair bergen (infiltratievoorziening)	308 m³	42,2 mm
Direct afvoeren	52 m³	7,1 mm
TOTAAL	511 m³	70,0 mm

Hiermee wordt in Cluster G bij een 70 mm/uur bui per saldo 63 mm lokaal verwerkt. Het resterende deel wordt direct afgevoerd naar het omliggend maaiveld en het oppervlaktewater aan de zuidzijde van het Cluster.

<u>Berging in infiltratievoorzieningen – Cluster G</u>
Blijkens de hiervoor toegelichte waterbalans, is het resterende waterbezwaar voor Cluster G 308m^3. Conform de voorkeurstrits vasthouden → bergen → afvoeren, wordt dit resterende waterbezwaar in eerste instantie lokaal verwerkt en in de grond geïnfiltreerd. Hiertoe wordt een ondergrondse infiltratievoorzieningen gerealiseerd. Hierbij is de voorkeur om deze infiltratievoorziening centraal tussen de panden van Clusters G te realiseren. Aangenomen wordt dat de hier gelegen wegverharding zwaar verkeer overheen komt, bijvoorbeeld voor laden/lossen en calamiteitenvoertuigen. Reguliere' infiltratiekratten behoeven bij zwaar verkeer een dusdanig groot gronddek (ca. 0,80-1,00 m), dat de kratten deels onder de GHG liggen en het bergend vermogen beperkt is. Hierom wordt gebruik gemaakt van waterberging in de vorm van cunetberging, zoals Bufferblocks. Dit zijn holle, betonnen blokken in de fundering van de weg. Door de sterke van dit beton, is een beperkter gronddek nodig. Figuur 7-1 geeft een principeschets van de Bufferblocks.



Figuur 7-5 Principe Bufferblocks (Bron: Bufferblock product information, Bufferblock, 2024).

Bij het ontwerp van de infiltratievoorzieningen, zijn de volgende uitgangspunten van belang:

- Het basispeil van het maaiveld van het centrale plein is -3,50 m NAP.
- De GHG in Cluster G ligt op -4,4 m NAP. Dit is 0,90 m onder maaiveld.
- Indien een infiltratievoorziening deels onder de GHG ligt, kan uitsluitend het bergend volume boven de GHG ingezet worden voor de waterberging.
- Bufferblocks behoeven bij zwaar verkeer een gronddek van 0,23 m onder maaiveld.
- Bufferblocks zijn 0,45 m hoog. Met inachtneming van het benodigd gronddek, ligt de onderkant van de laag Bufferblocks 0,68 m onder maaiveld (op -4,18 m NAP). Het Bufferblock ligt hiermee boven GHG.
- Bufferblocks hebben een bergende ruimte van 60%, resulterend in 0,27 m^3/m^2 aan bergingscapaciteit.
- Bufferblocks dienen buiten de boomkrans te blijven, i.v.m. boomwortelschades.

Op basis van bovengenoemde uitgangspunten is bepaald of de benodigde berging van het resterende waterbezwaar (308 m^3) haalbaar is tussen de panden van Cluster G. Dit is het geval. Met cunetberging middels Bufferblocks is voor de resterende bergingsbehoefte nog 1.158 m^2 aan bufferblocks benodigd. Zie tevens Tabel 7-4. Dit past onder de verharding tussen de Panden, zoals zichtbaar in Figuur 7-2. In een later stadium wordt door een Landschapsarchitect uitgewerkt waar de cunetberging exact komt te liggen. Hierbij wordt vastgehouden aan de in dit stuk bepaalde uitgangspunten.

Tabel 7-7 Bepaling benodigd oppervlak cunetberging Bufferblocks voor resterende bergingsbehoefte waterbezwaar Cluster G.

Wat	Hoeveelheid	Eenheid
Resterende minimale bergingsbehoefte in Bufferblocks	308	m^3
Bergingscapaciteit cunetberging Bufferblocks	0,27	m^3/m^2
Benodigd oppervlak cunetberging Bufferblocks	1.158	m^2

7.3.4 Toetsing eis ‘waterbergende voorzieningen weer beschikbaar na 60 uur’

Lediging cunetberging
Conform het PvE, dient de waterbergingscapaciteit na 60 uur weer beschikbaar zijn voor een volgende bui. Een deel van de cunetberging zal wegzijgen in de ondergrond, gezien de grondslag zal deze hoeveelheid waarschijnlijk niet voldoende zijn om aan de eis van 60 uur te voldoen. Aan de onderzijde van de cunetberging wordt een afvoerleiding met kleine diameter aangebracht, om het hemelwater geknepen af te voeren naar het oppervlaktewater. Door deze afvoerleiding te dimensioneren op het volume van de cunetberging wordt verzekerd dat de berging weer beschikbaar is binnen de geëiste 60 uur na vulling.

Om de cunetberging voor Cluster G tijdig beschikbaar te hebben, dient de overstort/uitlaat tussen de cunetberging en het oppervlaktewatersysteem van voldoende diameter te zijn om ca. 308 m^3 binnen 60 uur uit te laten stromen. Oftewel, de capaciteit van de uitlaat bedraagt minimaal 5,1 m^3/uur. Dit is een overdimensionering, aangezien een deel van het hemelwater ook in de grond zal infiltreren.

De detailontwerpen volgen in de latere uitwerkingsfasen.

7.3.5 Toetsing eis ‘1-op-1 compensatie gedempt oppervlak’

Eis watercompensatie Cluster G
Ten behoeve van de ontwikkelingen in Cluster G wordt geen water gedempt. Aan deze eis wordt dan ook automatisch voldaan.

7.3.6 Toetsing eis ‘Meer bergend vermogen’

Vanuit het PvE dient bij de ontwikkeling het bergend vermogen van het gebied toe te nemen t.o.v. de huidige situatie. In de bestaande situatie is Clusters G verhard (ca. 5.200 m^2) en groen (2.100 m^2), zonder verdere waterbergende voorzieningen.

In de bestaande situatie heeft Cluster G een waterbergend vermogen van in totaal 68 m^3, waarvan 3 m^3 op de verharding en 65 m^3 in het groen. In de beoogde situatie neemt dit bergend vermogen significant toe, tot ca. 459 m^3 verdeeld over groen, groene daken en ondergrondse waterberging. Bij een 70 mm/uur bui, wordt slechts 52 m^3 (van totaal 511 m^3) direct afgevoerd naar omliggend maaiveld.

7.3.7 Toetsing eis ‘Bij toename aan verhard oppervlak dient minimaal 10% van dit toegenomen oppervlak te worden gecompenseerd in de vorm van additioneel oppervlaktewater’

In Cluster G is een afname van verhard oppervlak met 110 m^2, waardoor aan deze eis voldaan. Dit is inzichtelijk gemaakt in Figuur 7-2 en Tabel 7-1.

7.3.8 Toetsing eis 'Minimaal 10% van het planoppervlak moet bestaan uit oppervlaktewater'

De gemeente stelt dat: Voor een goed functionerend watersysteem moet minimaal 10% van het hele plangebied bestaan uit oppervlaktewater (gemeente; LIOR 2024). Conform de Watertoets uit 2020 geldt hierbij dat het 'planoppervlak' het transformatiegebied als geheel betreft (zie §3.2). Dit is 150.925 m^2 groot, waarbij in zowel de huidige als de beoogde situatie 18.059 m^2 aan oppervlaktewater aanwezig is oftewel 12% van het oppervlak. Daarmee wordt voldaan aan de gestelde eis.

7.3.9 Uitwerkingen profielen en onderhoud oppervlaktewater

Aan de zuidzijde is voorzien van verlenging van de watergang richting de oostzijde. Dit valt buiten de scope van Cluster G. Aandachtspunt is dat onderhoud van oever gedaan moet worden vanuit Cluster G. Hiervoor moet er ruimte zijn voor een onderhoudspad van >4,0m. tussen het gebouw en de insteek van de watergang is nu ca. 8,0m aanwezig; in deze ruimte staan bomen ingetekend in het ontwerp van BOOM. In de vervolguitwerking moet er aandacht zijn voor de positionering hiervan in relatie tot het benodigde onderhoudspad.

Zoals tevens toegelicht bij de uitwerking van Cluster C in §4.3.5, heeft het waterschap de wens om een extra verbinding te maken in het watersysteem, van west naar oost. In het stedenbouwkundige plan uit 2021 was dit voorzien door een kleine watergang in de openbare ruimte tussen Laan van Kronenburg en Cluster F te plaatsen en deze met een duiker onderdoor de Laan van Kronenburg te verbinden met de watergang ten zuiden van Cluster G. Dit principe heeft duidelijke voordelen voor de watersysteem-kwaliteit. De Laan van Kronenburg kent echter veel ondergrondse infrastructuur, waaronder een warmtenet. De realisatie van de duiker zal een civieltechnische uitdaging en een zeer kostbare ingreep in de openbare ruimte zijn. Concluderend zitten er veel haken en ogen aan het aan elkaar verbinden van de watergangen i.v.m. de doorsteek van de Laan van Kronenburg. Het waterschap stelt: '*als AGV zijn wij niet enthousiast over het niet doorgaan van verbinding van watergang "W1" met "W2" (onder cluster F naar G) en daarmee het creëren van doodlopend water, maar hebben begrip voor de gemaakte afwegingen'.*

7.4 Voorontwerp omgang met grondwater

Uitgangspunt is te voldoen aan de ontwateringseisen voor de buitenruimte. Hiervoor is aangesloten bij de eisen en voorwaarden vanuit de gemeente. Relevant zijn 0,50 m ontwatering onder groen en 0,60 m onder wegverharding.

Voor het maaiveld zijn de aannames en uitgangspunten als benoemt in voorliggend plan het uitgangspunt. Dit betekent dat het maaiveld aan de directe Clusterranden op ca. -4,00 m NAP ligt. Dit loopt met een kleine helling direct op naar ca. -3,50 m NAP als basispeil voor de gehele buitenruimte van Cluster G. Aan oppervlaktewater aan zuidzijde van het Cluster, loopt het maaiveld middels een natuurlijke oever af tot aan het waterpeil.

Uitgaande van een gemiddeld hoogste grondwaterstand van -4,4 m NAP (zie §2.4), wordt binnen het Cluster voldaan aan de ontwateringseisen. Om de piek van de grondwaterstanden voldoende te beheersen en te voorkomen dat de buitenruimte op de laagste plekken toch te zompig wordt, is het advies deze te voorzien van een drainage. Langs de binnenruimte en rondom de gebouwen zijn groenvoorzieningen beoogd; deze worden voorzien van een onderliggende drain.

De drain in de overige delen van de binnentuin en onder de nieuwe weg kan gecombineerd worden met de cunetberging, waardoor deze leiding meerdere functies krijgt:

- Verdeling van regenwater over de bergingsvoorziening;
- De beheersing van te hoge grondwaterstanden;

De dimensionering van dit drainage-transportsysteem volgt in de volgende uitwerkingsfase. Hierbij dient specifiek aandacht te zijn voor het voorkomen van dichtslibbende Bufferblocks door gronddeeltjes uit drainage.

7.5 Raakvlakken overige thema's klimaatadaptatie

Hitte

- In de klimaattoets uit 2021 is voor het transformatiegebied als geheel modelmatig aangetoond dat het percentage oppervlak dat koeler is dan 35°C toeneemt van 47% in de huidige situatie tot 52% in de situatie met volgroeide beplanting. Desondanks blijft in Cluster G de buitenruimte rond Pand G2 een relatief hitte-gevoelige locatie, blijkens deze voornoemde klimaattoets. Hier dient in nadere uitwerking van de buitenruimte aandacht aan besteed te worden.
- In de toekomstige situatie significant komt meer groen in Cluster G. Waar de totale verschuiving van verhard naar groen slechts beperkt is (per saldo wordt ca. 100 m^2 aan verharding in de buitenruimte groen), is er toch een significante toename van groen met de toepassing van ca. 3.500 m^2 aan sedumdaken. Hiermee groeit het totale groene oppervlak van ca. 2.100 m^2 (van totaal ca. 7.300 m^2) in de bestaande situatie, naar ca. 5.700 m^2 in de beoogde situatie. Slechts zo'n 1.600 m^2 aan 'kale' en hitte-absorberende verharding resteert in de buitenruimte van Cluster G. Deze toename van groen heeft direct positieve invloed op (de daling van) de lokale hittestress.
- Daarnaast wordt de oever als echte verblijfsplek ingericht. Hiermee ontstaat een plek van verkoeling voor de toekomstige gebruikers van Cluster G.
- Voor verdere (landschappelijke) uitwerking is het een aandachtspunt om te zorgen voor en toetsen van schaduw en koele plekken langs de verharde paden en het inpassen van groen op de verblijfsplekken buiten (eisen uit PvE = 50% van verblijfsplekken bestaan uit groen met primair gebiedseigen flora en fauna, én 30% van langzaamverkeerroutes en verblijfsplekken hebben schaduw bij hoogste zonnestand in de zomer, én de koele plekken (van minimaal 200m^2 zijn altijd op loopafstand (300 meter) aanwezig.
- Tevens betreft hittestress binnen de panden een aandachtspunt voor de verdere uitwerking. Zo moeten maatregelen getroffen worden om te voldoen aan de eisen uit PvE geëist dat de binnentemperaturen altijd lager dan < 27 °C blijven, én dat vitale en kwetsbare functies (bv. technische ruimte) bewust warmtebestand worden gemaakt, én dat minimaal 50% van de horizontale en verticale oppervlakten warmtewerend/verkoelend worden gebouwd of ingericht.

Overstroming

- Ondanks de wat hogere ligging van het cluster t.o.v. omliggend maaiveld, kan de begane grond van het pand bij een overstroming deels inunderen. Alle panden hebben meerdere etages die vanaf de begane grond bereikbaar zijn waarmee wordt voldaan aan de eis uit PvE om maatregelen t.b.v. schuilplekken en mogelijk maken van (verticale) evacuatie. Wel dienen verschillende maatregelen doorgevoerd te worden om de schade bij een overstroming te beperken. Dit gaat om bijvoorbeeld het verhoogd aanleggen van elektrische apparatuur en het gebruik van waterresistente materialen.

Biodiversiteit en natuurinclusief bouwen

- In de bestaande situatie is Cluster G blijkens de Watertoets uit 2020 uitsluitend langs de randen groen en is het centrale deel volledig verhard, zonder biodiversiteitsvoorzieningen of natuurinclusieve inrichting. In de beoogde situatie komt meer groen (primair op de daken). Conform het VO van BOOM Landscape is daarnaast voor de panden en de buitenruimte een natuurinclusief ontwerp voorzien. Zo worden in de buitenruimte verspreid door het Cluster beestenpalen, insectenhotels en vleermuiskasten geplaatst. In de gevels van de panden worden bijenbakstenen en vogelneststenen toegepast en worden groene gevels en daken gebruikt. Bij de overgang van land naar naastgelegen oppervlaktewater worden ecologische oevers toegepast. Deze veranderingen zorgen voor een stevige stimulans voor de biodiversiteit in Cluster G.
- Om te voldoen aan de algemene eisen rondom biodiversiteit voor, tijdens en na de werkzaamheden, is door Adviesbureau E.C.O. Logisch een ecologisch werkprotocol o.b.v. ecologisch onderzoek opgesteld.
- Voor de verdere (landschappelijke) uitwerking betreft het type en assortiment in relatie tot biodiversiteit en natuurinclusiviteit een aandachtspunt.

8. Uitwerking voorontwerp openbare ruimte

De gemeente Amstelveen geeft aan dat er voor de openbare ruimte binnen het transformatiegebied geen grote projecten op stapel staan, vanuit de vervangings- of verbeteringsopgaven van riolering, wegen of groen. Aanpassingen in de openbare ruimte van het transformatiegebied zijn niet verder beschouwd.

Aandachtspunten vanuit de voorgaande hoofdstukken zijn:

- De vuilwaterriolen vanuit de clusters moeten wel worden aangesloten op het gemeentelijke riool onder de wegen;
- De gemeente stelt dat: voor een goed functionerend watersysteem moet minimaal 10% van het hele plangebied bestaan uit oppervlaktewater (gemeente; LIOR 2024). Conform de Watertoets uit 2020 geldt hierbij dat het 'planoppervlak' het transformatiegebied als geheel betreft (zie §3.2). Dit is 150.925 m^2 groot, waarbij in zowel de huidige als de beoogde situatie 18.059 m^2 aan oppervlaktewater aanwezig is oftewel 12% van het oppervlak. Daarmee wordt voldaan aan de gestelde eis. Dit betekent dat de uitbreiding van de vijverpartij aan de westzijde wel gerealiseerd moeten worden, ondanks de afname van verhard oppervlak en invulling van de opgaven voor waterberging binnen de clusters.
- De realisatie van de duiker tussen W1 en W2 zal een civieltechnische uitdaging en een zeer kostbare ingreep in de openbare ruimte zijn. Concluderend zitten er veel haken en ogen aan het aan elkaar verbinden van de watergangen i.v.m. de doorsteek van de Laan van Kronenburg en ziet de gemeente hiervan af. Het waterschap stelt: '*als AGV zijn wij niet enthousiast over het niet doorgaan van verbinding van watergang "W1" met "W2" (onder cluster F naar G) en daarmee het creëren van doodlopend water, maar hebben begrip voor de gemaakte afwegingen'.*
- Langs de randen van de clusters sluit het groen aan op het openbaar groen van de gemeente. Dit betekent dat vanuit de Clusters, alleen bij de extreme buien, een zeer beperkt deel van het hemelwater zal afstromen naar de openbare ruimte.

Bijlage 1 Analyse vloerpeil van de panden Cluster C en Cluster F

Voor het vloerpeil van de panden zijn 3 eisen vanuit gemeente en waterschap van belang. Het vloerpeil moet aan al deze eisen voldoen, waarbij het hoogst resulterende minimale vloerpeil maatgevend is:

1. Het vloerpeil dient boven het maximaal te verwachten waterpeil te zitten van naastgelegen oppervlaktewater (waterschap, verordening en aanvullende mailcontact);
2. De ontwateringsdiepte tussen het vloerpeil en de te verwachten hoogste grondwaterstand is voldoende, t.w. minimaal 0,50 m (gemeente, LIOR 2018);
3. Het vloerpeil zit minimaal 0,20 m en idealiter 0,30 m (of meer) boven de hoogte van de as van de naastgelegen openbare weg (gemeente, LIOR 2018).

Om te voldoen aan deze eisen, dient het vloerpeil minimaal op -3,85 m NAP te liggen. Zie onder voor een nadere toelichting per Cluster.

Eis 1: Het vloerpeil dient boven maximaal te verwachten waterpeil zitten van naastgelegen oppervlaktewater

Cluster C:

Het hoogste waterpeil van het naastgelegen oppervlaktewater is het winterpeil van -5,17 m NAP. Vanuit eerder onderzoek (*2021-05-11 TAUW Tygron Klimaattoets Amstelveen Ontwikkeling Kronenburg-Uilenstede: hitte en wateroverlast – Gemeente Amstelveen en waterschap AGV*) is vastgesteld dat dit waterpeil in het naastgelegen oppervlaktewater kan stijgen tot -4,75m NAP. Een minimale marge boven dit waterpeil is niet vastgelegd, maar met inachtneming van klimaatverandering en enige risicomarge, is het advies het vloerpeil vanuit deze eis op **minimaal -4,55 m NAP** te realiseren.

Cluster F:

Idem als Cluster C.

Eis 2: De ontwateringsdiepte tussen het vloerpeil en de te verwachten hoogste grondwaterstand is voldoende (minimaal 0,50 m)

Cluster C:

De GHG voor Cluster C is ca. -4,60 m NAP. Dit vanuit een combinatie van de openbare data (Deltares-modellen, DINOloket, grondwatermeetnet Waternet) en de door Antea Group uitgevoerde bodemonderzoeken met peilbuizen in februari 2021. Zie tevens onderstaand figuur. De Ontwateringsdiepte dient 0,50m -mv (c.q. onder vloerpeil) te zijn. Het toepassen van drainage is hierbij niet toegestaan. Hiermee komt het vloerpeil op **minimaal -4,10 m NAP**.
Dit zorgt echter voor beperkingen om in het toekomstig maaiveld van het cluster verlagingen aan te brengen t.b.v. creëren natuurlijke afstroom over maaiveld en waterberging (onder groenvoorzieningen is de minimale ontwateringsdiepte namelijk óók 0,50 m -mv). Het advies is om het vloerpeil hoger te realiseren om marge voor afwatering te creëren.

Cluster F:

De GHG voor Cluster F is ca. -4,50 m NAP. Dit vanuit dezelfde bronnen als bij Cluster C. De gemeten grondwaterstanden in Cluster F waren echter iets hoger dan de gemeten grondwaterstanden ter plaatse van Cluster C. Zie tevens onderstaand figuur. Om te voldoen aan de 0,50 m ontwateringsdiepte, komt het vloerpeil op **minimaal -4,00 m NAP**.


Legenda
Onderzoeksgebied
Meetpunten
Proefgat tot 0,5 m -mv.
Proefgat met boring tot 1,0 à 2,0 m -mv.
Peilbuis
Peilbuis F1 (006)
GWS: -4,48 m NAP
Peilbuis F2 (018)
GWS: -4,66 m NAP
Peilbuis F3 (030)
GWS: -4,51 m NAP
Peilbuis C1 (105)
GWS: -4.63 m NAP
Peilbuis C2 (121)
GWS: -4.72 m NAP
Cluster G
Cluster F
Transformatiegebied
Cluster A2
Cluster D
Cluster C
Text
Text
Laan van Kronenburg
Professor W.H Keesomlaan
Saskia van Uylenburgweg
Legenda
Begrenzing_Cluster
Cluster?
Cluster
Bodemonderzoek 2021 - Cluster F
RGB
Red: Band_1
Green: Band_2
Blue: Band_3
Bodemonderzoek 2021 - Cluster C
RGB
Red: Band_1
Green: Band_2
Blue: Band_3
0 10 20 30 40 50 m
0 30 60 Meters
N
Map data © OpenStreetMap contributors, Microsoft, Facebook, Inc. and its affiliates, Esri Community Maps contributors, Map layer by Esri

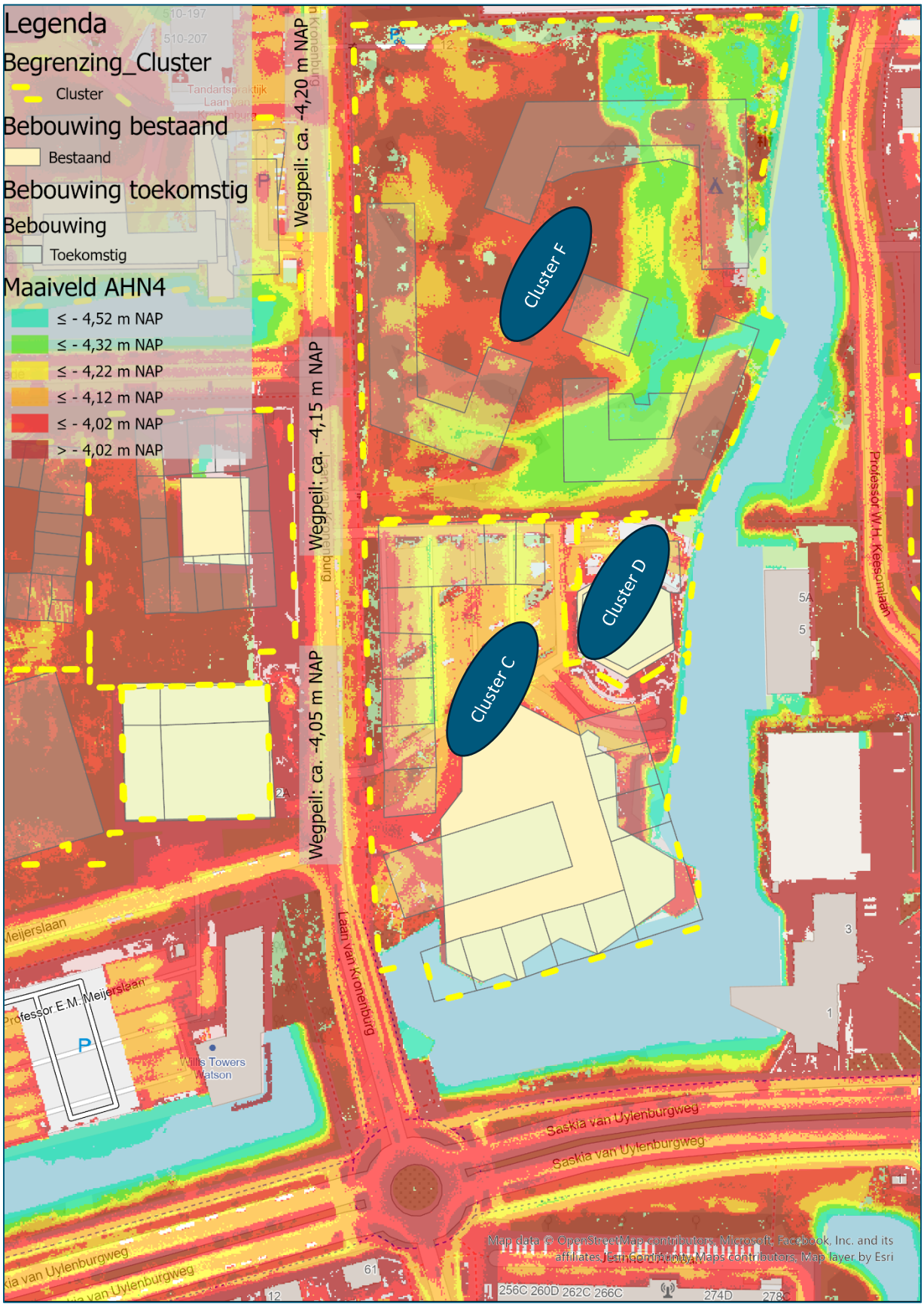
Eis 3: Het vloerpeil zit minimaal 0,20 m en idealiter 0,30 m of meer boven de hoogte van de as van de naastgelegen openbare weg.

Cluster C:

Om wateroverlast bij extreme buien te voorkomen, stelt de gemeente dat het vloerpeil minimaal 0,20 m en idealiter (meer dan) 0,30 m boven het peil van de as van de naastgelegen openbare weg komt te liggen. Om dit te toetsen, is het maaiveldraster vanuit het AHN4 gespecificeerd. De naastgelegen Laan van Kronenburg ligt in een klein verhang, met aan de noordzijde van het cluster een as-hoogte van ca. -4,15 m NAP en aan zuidzijde ca. -4,05 m NAP. Ter indicatie: rondom de bestaande bebouwing van Cluster C ligt het huidige maaiveld tussen ca. -4,00 m NAP en ca. -4,15 m NAP. Dit betekent dat conform eisenstelling van gemeente het vloerpeil **minimaal op -3,85 m NAP** dient te liggen en idealiter hoger.

Cluster F:

De naastgelegen openbare weg de Laan van Kronenburg ligt conform het maaiveldraster vanuit AHN4 op -4,15 m NAP tot -4,20 m NAP. Dit betekent dat het vloerpeil conform deze eis op minimaal -3,95 m NAP moet liggen.


Legenda
Begrenzing_Cluster
Cluster
Bebouwing bestaand
Bestaand
Bebouwing toekomstig
Bebouwing
Toekomstig
Maaiveld AHN4
≤ - 4,52 m NAP
≤ - 4,32 m NAP
≤ - 4,22 m NAP
≤ - 4,12 m NAP
≤ - 4,02 m NAP
> - 4,02 m NAP
Wegpeil: ca. -4,20 m NAP
Wegpeil: ca. -4,15 m NAP
Wegpeil: ca. -4,05 m NAP
Cluster F
Cluster D
Cluster C
Laan van Kronenburg
Professor W.H. Keesomlaan
Professor E.M. Meijerslaan
Saskia van Uylenburgweg
Saskia van Uylenburgweg
Willis Towers Watson
Map data © OpenStreetMap contributors, Microsoft, Facebook, Inc. and its affiliates, Esri Community Maps contributors, Map layer by Esri

Over Antea Group

Antea Group is het thuis van 1800 trotse ingenieurs en adviseurs. Samen bouwen wij elke dag aan een veilige, gezonde en toekomstbestendige leefomgeving. Je vindt bij ons de allerbeste vakspecialisten van Nederland, maar ook innovatieve oplossingen op het gebied van data, sensoring en IT. Hiermee dragen wij bij aan de ontwikkeling van infra, woonwijken of waterwerken. Maar ook aan vraagstukken rondom klimaatadaptatie, energietransitie en de vervangingsopgave. Van onderzoek tot ontwerp, van realisatie tot beheer: voor elke opgave brengen wij de juiste kennis aan tafel. Wij denken kritisch mee en altijd vanuit de mindset om samen voor het beste resultaat te gaan. Op deze manier anticiperen wij op de vragen van vandaag en de oplossingen voor morgen. Al 70 jaar.

Contactgegevens

Monitorweg 29
1322 BK Almere
Postbus 10044
1301 AA Almere

Copyright ©
Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd en/of openbaar worden gemaakt door middel van druk, fotokopie, elektronisch of op welke wijze dan ook, zonder schriftelijke toestemming van de auteurs.

De informatie die in dit rapport is opgenomen is uitsluitend bestemd voor geadresseerde(n) en kan persoonlijke of vertrouwelijke informatie bevatten. Gebruik van deze informatie, door anderen dan de geadresseerde(n) en gebruik door hen die niet gerechtigd zijn van deze informatie kennis te nemen, is niet toegestaan. De informatie is uitsluitend bestemd om te worden gebruikt door de geadresseerde, voor het doel waarvoor dit rapport is vervaardigd. Indien u niet de geadresseerde bent of niet gerechtigd bent tot kennisneming, is openbaarmaking, vermenigvuldiging, verspreiding en/of verstrekking van deze informatie aan derden niet toegestaan, tenzij na schriftelijke toestemming door Antea Group en wordt u verzocht de gegevens te verwijderen en direct een melding te maken bij security@anteagroup.nl. Derden, zij die niet geadresseerd zijn, kunnen geen rechten aan dit rapport ontlenen, tenzij na schriftelijke toestemming door Antea Group.

www.anteagroup.nl