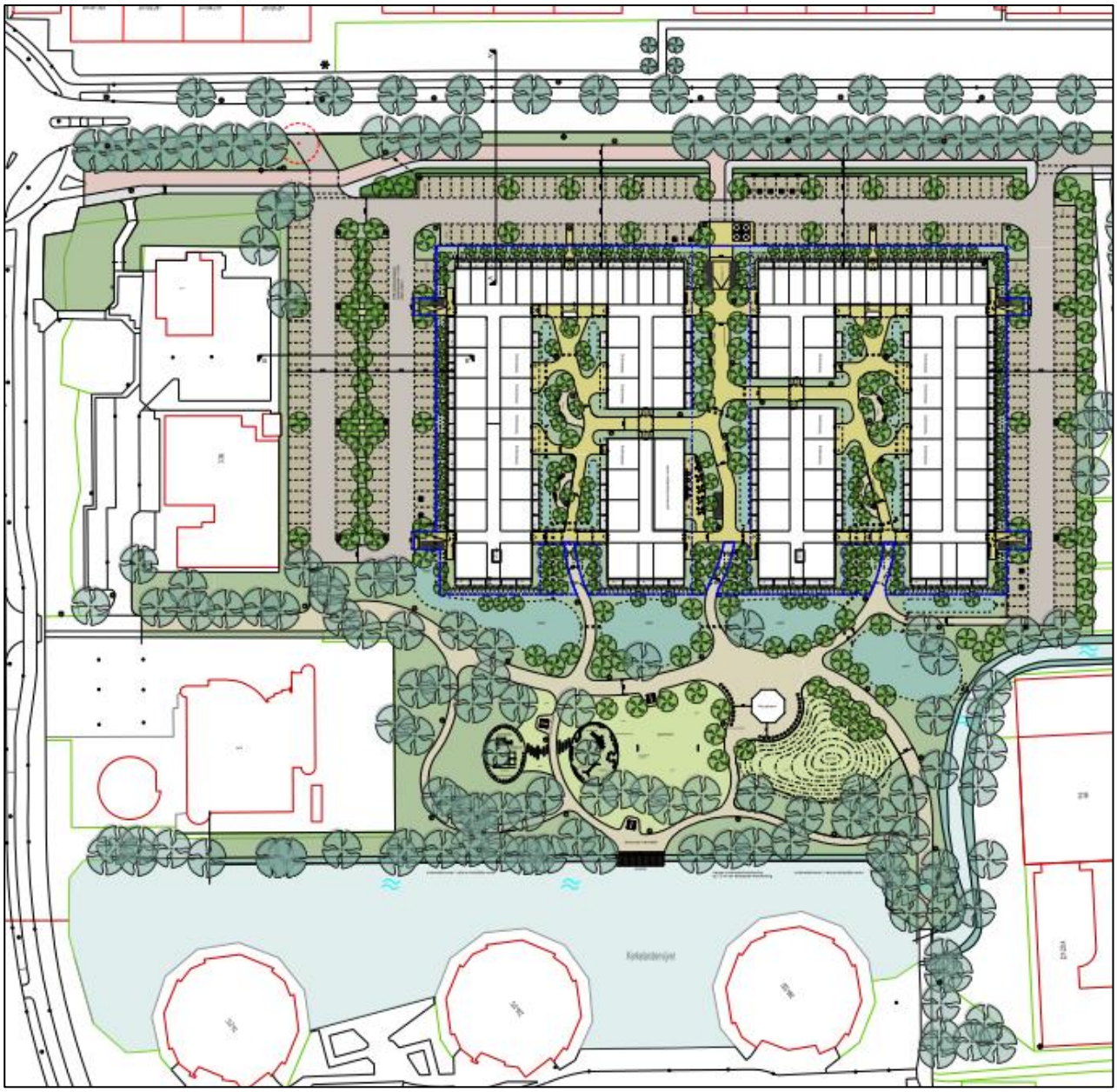
Water en rioleringsplan

Circusterrein



SWECO

Sweco Nederland B.V.

Onderwerp	Update water en rioleringsplan Circusterrein
Projectnummer	51023936
Klant	De Alliantie Ontwikkeling B.V.
Versie	D3
Datum	05-09-2024
Auteur	Wessel van Rooijen/Lucas Nieuweboer
Document referentie	NL24-648800269-101989



Gecontroleerd door Lucas Nieuweboer



Vrijgegeven door Elwin Leusink

Inhoudsopgave

1 Inleiding 4
1.1 Aanleiding 4
1.2 Aanpassingen plangebied 4
1.3 Geraadpleegde bronnen 5
1.4 Leeswijzer 5

2 Gebiedsinventarisatie 6
2.1 Maaiveldhoogte 6
2.2 Bodemopbouw 7
2.3 Grondwater 8
2.4 Oppervlaktewater 10
2.5 Bestaande riolering 11

3 Uitgangspunten en randvoorwaarden 12
3.1 Riolering 12
3.1.1 Ontwerpnormen dwa 12
3.2 Maaiveldhoogte plangebied 13
3.3 Beleid 13
3.3.1 GWP Hilversum 13
3.3.2 Waterschap Amstel, Gooi en Vecht 14

4 Civieltechnische uitwerking 16
4.1 Toename verhard oppervlak 16
4.2 Hwa-ontwerp 17
4.2.1 Watercompensatie 17
4.2.2 K-waarde 17
4.2.3 Waterberging 18
4.3 Afvalwaterverwerking 21
4.3.1 DWA-productie 21
4.2.2 Berging en vullingsgraad 21
4.4 Dwa-ontwerp 22

1 Inleiding

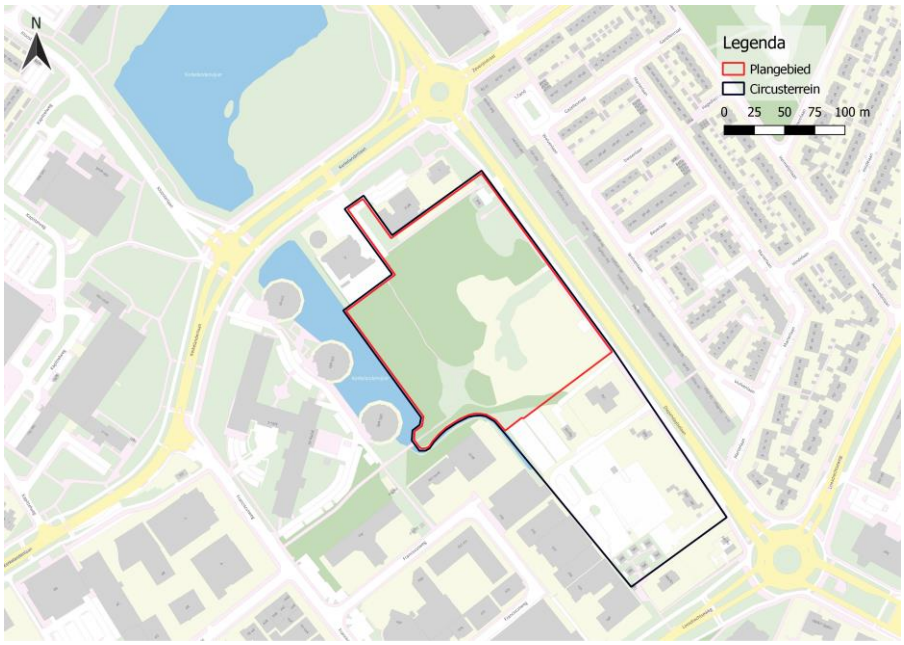
1.1 Aanleiding

De gemeente Hilversum en de Alliantie Ontwikkeling gaan op het Circusterrein woningbouw ontwikkelen. Het Circusterrein is een braakliggend terrein aan de Diependaalselaan. In het meest recente bouwplan, zie voorblad en rode kader figuur 1-1, wordt uitgegaan van 380 tijdelijke woningen die voor een periode van maximaal 15 jaar blijven staan. Er is gekozen om hemelwater zoveel mogelijk binnen het gebied oppervlakkig te bergen en te infiltreren. Dit voorkomt het aanleggen van voorzieningen die later weer verdwijnen.

Onderdeel van het proces om tot deze ontwikkeling te komen is de Watertoets. De gemeente Hilversum doorloopt zelf het watertoetsproces voor de ontwikkeling, dit rapport ondersteunt daarin. In dit rapport zijn de waterhuishoudkundige randvoorwaarden onderzocht en worden uitgangspunten en randvoorwaarden voor het ontwerp meegegeven. Deze dienen meegenomen te worden in de verdere uitwerking van het ontwerp van de woningen en het omliggend gebied.

1.2 Aanpassingen plangebied

Om het gehele terrein, zie zwarte omkadering figuur 1-1, in de toekomst beschikbaar te maken voor de woningbouw moeten bestaande functies verdwijnen of worden verplaatst. Denk hierbij op korte termijn aan de grondbank en op de langere termijn aan een gasstation en bufferbakken als onderdeel van het gemengde rioolstelsel. In het rapport NL23-648800269-51553 – Circusterrein Hilversum – Verplaatsen Gasontvangstation (Sweco, 22-05-2023) is geadviseerd over het verplaatsen van het gasstation; onder andere over de randvoorwaarden en te volgen procedures. In het rapport NL23-648800269-61214 - Circusterrein – Werking bufferbakken’ (Sweco, 10-10-2023) worden de werking van de bufferbakken en de aanpassingen aan het bestaande gemengde en hemelwaterstelsel besproken en is gekeken naar het functioneren en mogelijk nieuwe locaties voor de bufferbakken. De bebouwde strook aan de zuidkant met onder andere het gemaal van Waternet blijft in deze analyse behouden.



Figuur 1-1 In rood het plangebied en zwart het gehele ontwikkelingsgebied.

1.3 Geraadpleegde bronnen

- Actueel Hoogtebestand Nederland (AHN4)
- Basisregistratie Grootschalige Topografie (BGT).
- Dinoloket, TNO
- Nederlands hydrologisch instrumentarium (NHI-model)
- Legger, waterschap AGV.
- DO Diependaalselaan / Circusterrein van de gemeente Hilversum dd 02-07-2024
- def. VO van Studio Selva dd 14-06-2024
- GWP Hilversum 2021-2026
- Doorlatendheidsonderzoek ZVS Eemnes BV - RAPPORT br23257 d.d. 8 februari 2024.

1.4 Leeswijzer

In hoofdstuk 2 staat de gebiedsinventarisatie. Hoofdstuk 3 gaat in op de uitgangspunten en het beleid. In Hoofdstuk 4 wordt het hwa- en dwa-ontwerp uitgewerkt.

2 Gebiedsinventarisatie

2.1 Maaiveldhoogte

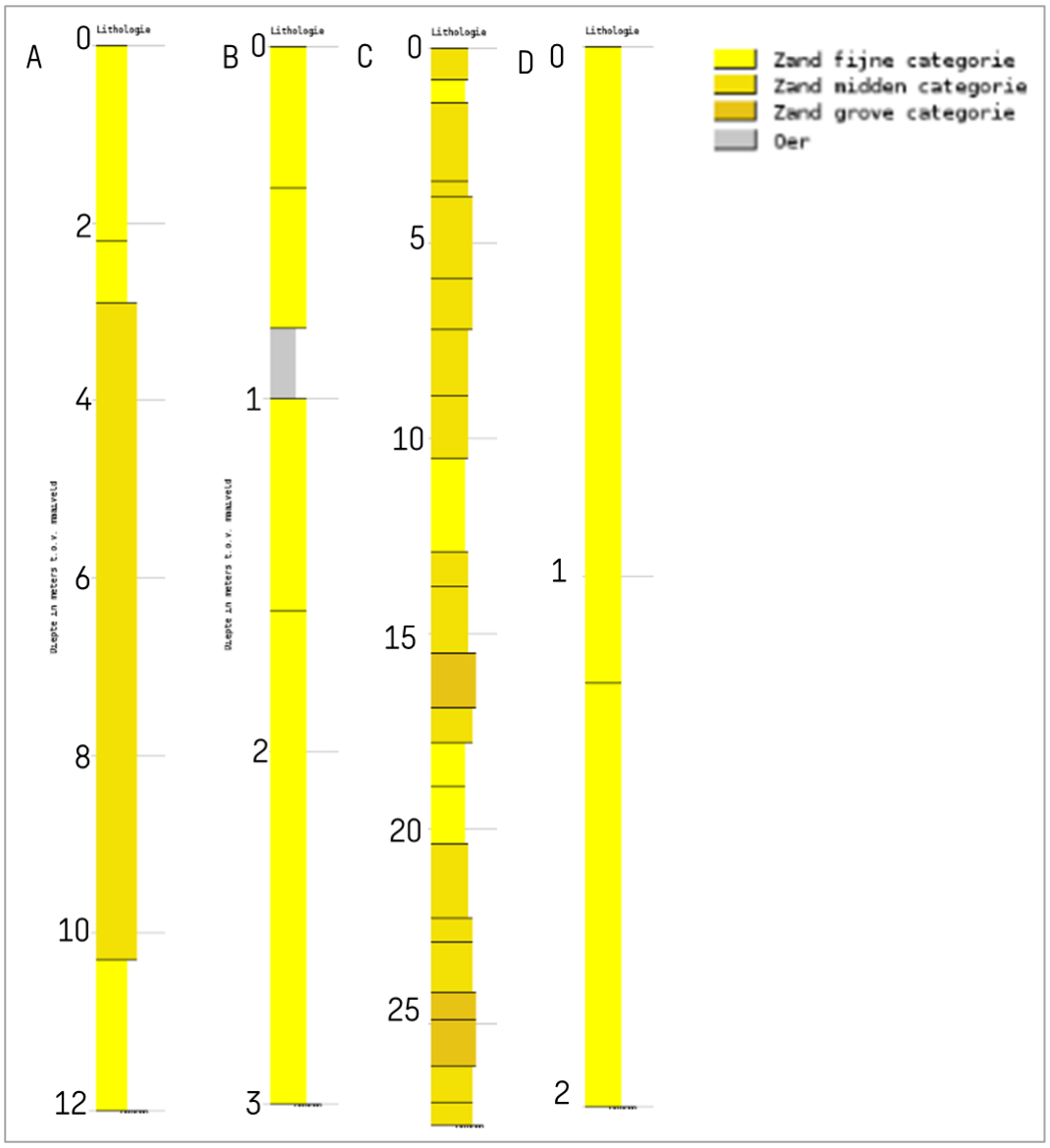
Het maaiveld in het plangebied ligt tussen de +1,9 en +2,2 m NAP. Op de AHN zijn nog enkele bulten en laagtes zichtbaar binnen het plangebied. De hoogtes zijn onderdeel van de grondbank van de gemeente waar tijdelijk grond wordt opgeslagen. De laagtes zijn de bufferbakken en een opslagplek voor materialen. Deze verdwijnen bij de inrichting van het terrein.



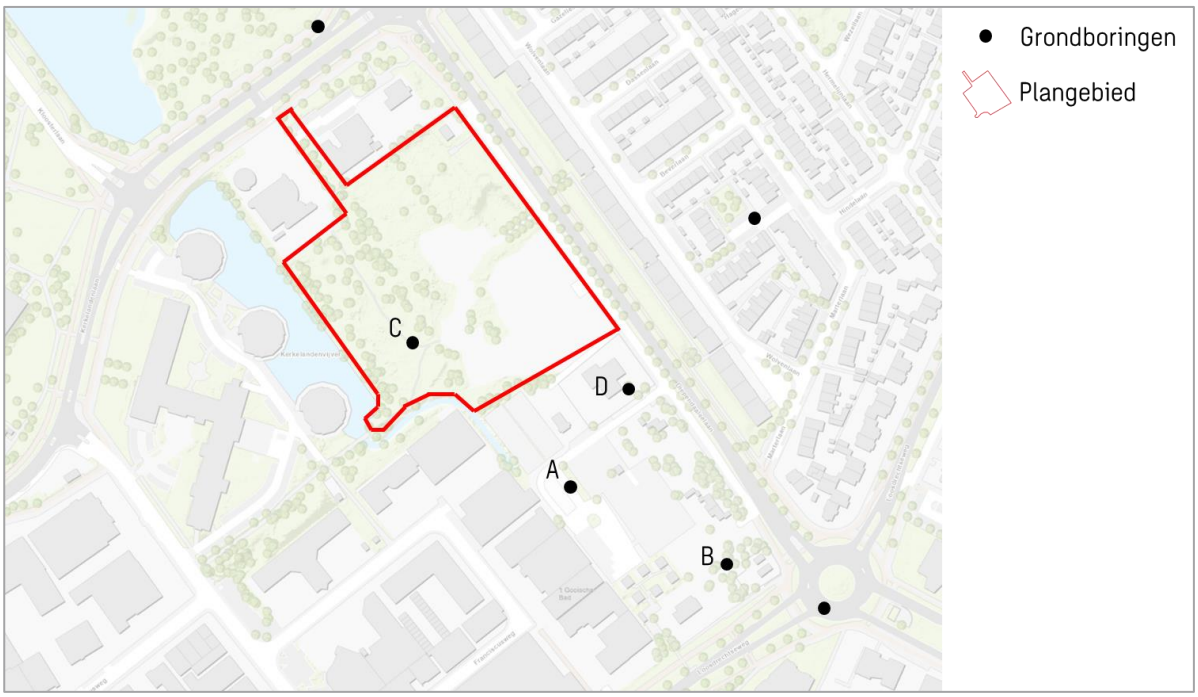
Figuur 2-1 Maaiveld plangebied (bron: AHN4)

2.2 Bodemopbouw

Op Dinoloket zijn in het gebied vier boringen beschikbaar. Twee in de eerste drie meter en twee diepere boringen, tot 12 en 24 meter. De profielen bestaan geheel uit zand van de fijne en midden categorie. Een van de twee ondiepe boringen, naast de bufferbak, laat een oerlaag zien tussen 0,8 en 1,0 meter - maaiveld. In de overige boringen komt dit niet terug. IJzeroer kan lokaal voor een slecht doorlatende bodem zorgen.



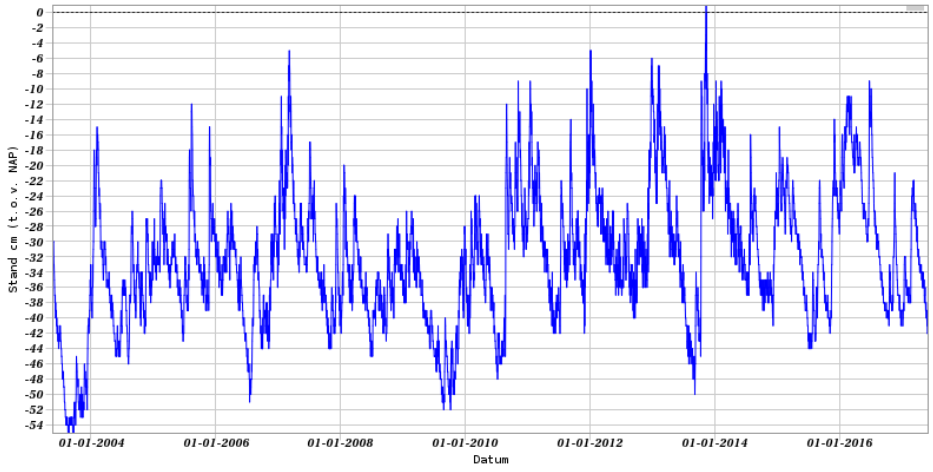
Figuur 2-2 Boorprofielen dinoloket



Figuur 2-3 Locatie grondboringen Dinoloket

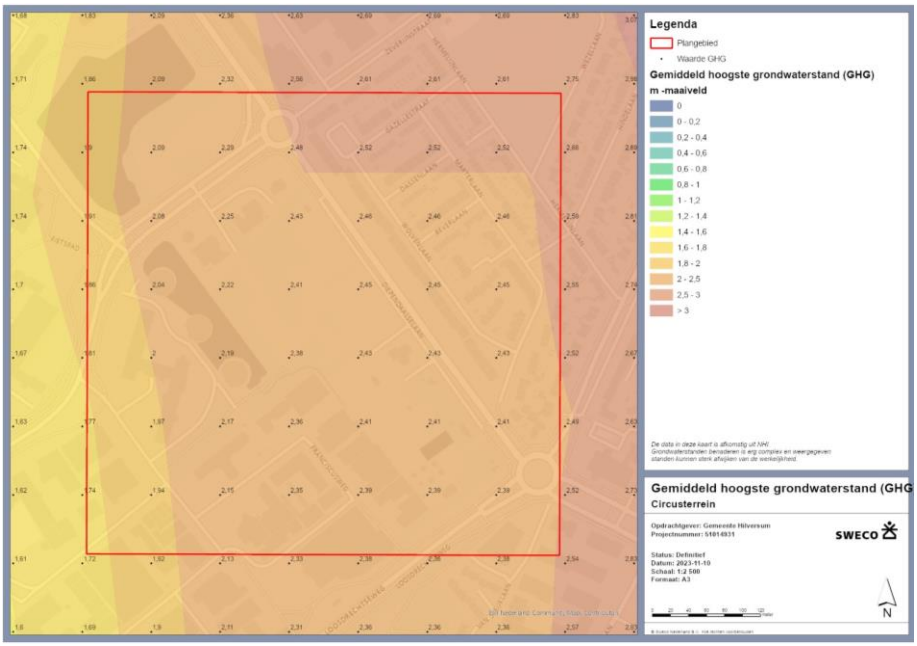
2.3 Grondwater

Op het terrein staat één actieve peilbuis. De metingen zijn in Figuur 2-4 Peilbuis B31F2151-001, Dinoloket weergegeven. De bovenkant filter staat op -8,49 m NAP. Er zijn geen storende lagen aanwezig. Het grondwater ligt lager dan het vijverpeil van de naastgelegen vijvers. De vijvers zijn niet of slecht infiltrerend.

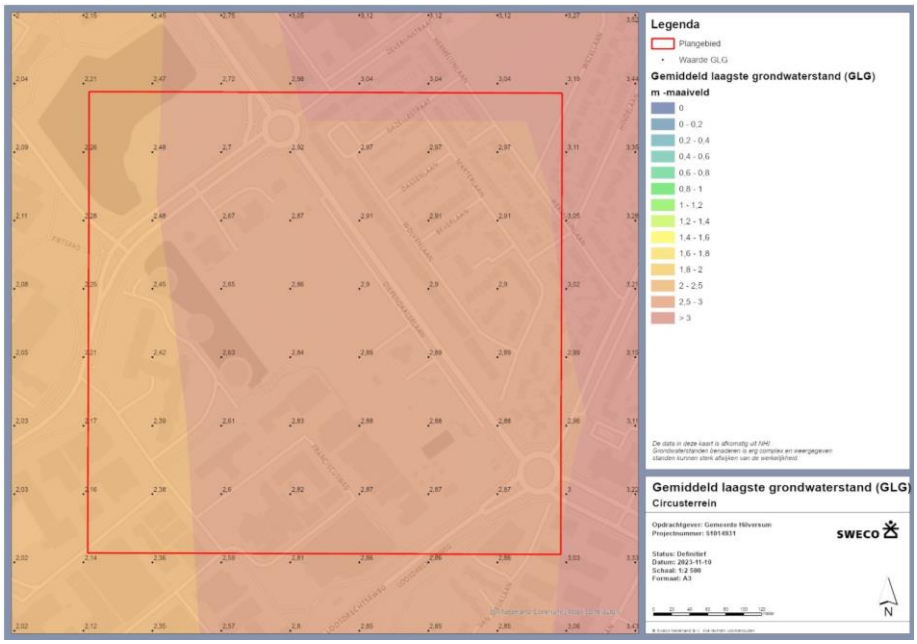


Figuur 2-4 Peilbuis B31F2151-001, Dinoloket

Het NHI-model geeft een inschatting van de gemiddeld hoogste grondwaterstand (GHG), weergegeven in Figuur 2-5 GHG Circusterrein. De gemiddeld laagste grondwaterstand (GLG) is weergegeven in Figuur 2-6. De GHG ligt op 2,41 m -maaiveld (-0,2 m NAP) en de GLG op 2,86 m -maaiveld (-0,66 m NAP). Het verschil tussen zomer en winter is dus circa 0,45 m.



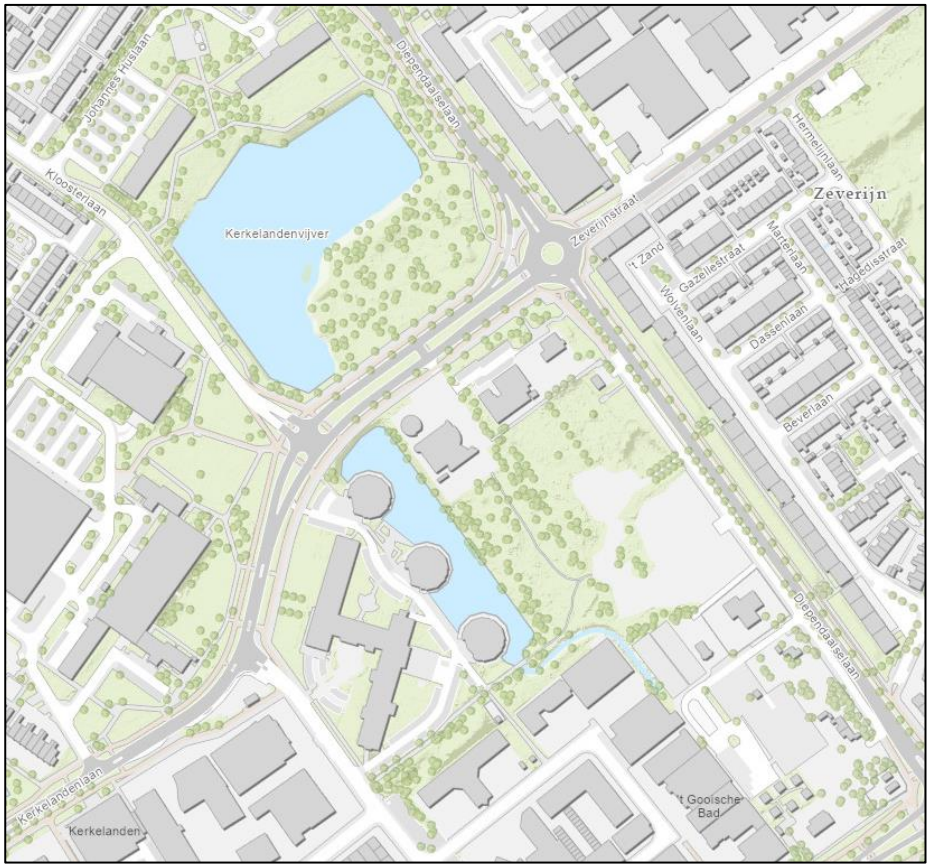
Figuur 2-5 GHG Circusterrein



Figuur 2-6 GLG Circusterrein

2.4 Oppervlaktewater

Naast het Circusterrein liggen de Kerkelandenvijvers. Dit is een afgesloten vijversysteem dat bestaat uit een noordelijke en zuidelijke vijver die verbonden zijn door een duiker. Het waterpeil ligt rond de +0,3 m NAP.



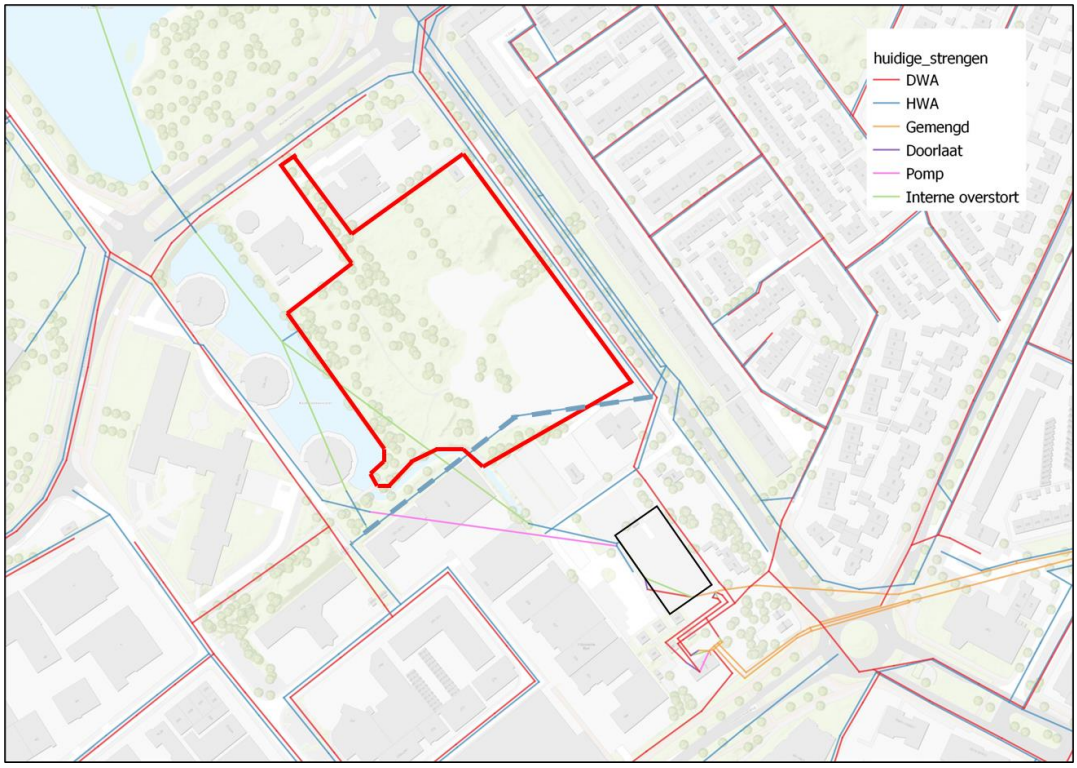
Figuur 2-7 Oppervlaktewater

Het vijversysteem is via het hemelwaterriool en drempels aangesloten op het Hilversums Kanaal (WP -1,22 m NAP) en de Gooise Vaart (WP -0,2 m NAP).

De waterkwaliteit van de vijvers is matig en er is sprake van slecht doorzicht en algen. Dit komt door de combinatie van een gemengde overstort die op de vijvers loost en het ontbreken van stroming doordat er geen directe verbindingen zijn met ander oppervlaktewater. Voor de overstort zijn bufferbakken aanwezig. Hierin bezinkt een deel van het vuil. De fijne fractie zal echter wel naar de vijver spoelen wanneer water over de externe overstort loopt. Aanvulling van de vijvers zal verder voornamelijk plaatsvinden door regenwater en eventueel met kwel.

2.5 Bestaande riolering

In figuur 2-8 is de bestaande riolering weergegeven. Op het Circusterrein is alleen een Ø1250 hwa-riool (dik blauw gearceerd) aanwezig. Het gebouw komt hier volgens het ontwerp vlak naast te staan. Vanuit de bereikbaarheid en toekomstig beheer moet voor deze ontwikkeling dit riool verplaatst worden. De ‘interne overstort’ (groene lijn) die in figuur 2-8 door het plangebied loopt is een modelschematisatie en ligt er niet echt.



Figuur 2-8 Bestaande riolering uit het SOBEK-model van de gemeente Hilversum

Aan de zuidzijde van het terrein liggen in de huidige situatie bufferbakken. Deze hebben als functie om water vanuit het gemengde stelsel van Hilversum op te vangen en het aantal overstorten naar het oppervlaktewater te verlagen. Er ligt een verkenning om deze eventueel te verplaatsen. Dit is onderzocht in het rapport ‘NL23-648800269-61214 Circusterrein – Werking bufferbakken’ (Sweco, 10-10-2023). Hierin zijn diverse varianten getoetst en onderzocht. Aan de rand van het terrein, aan de Loosdrechtseweg, ligt het hoofdgemaal van Hilversum. Dit gemaal verpompt het afvalwater naar de RWZI Horstermeer van Waternet en blijft binnen de verkenning behouden.

3 Uitgangspunten en randvoorwaarden

3.1 Riolering

3.1.1 Ontwerpnormen dwa

De gemeente Hilversum heeft geen ontwerpeisen aangeleverd. Sweco heeft een voorstel gedaan voor belangrijke uitgangspunten. De uitgangspunten zijn overgenomen uit de Kennisbank Stedelijk Water of de Sweco standaard ontwerpnormen.

Oorsprong uitgangspunt/eis:
1) Kennisbank stedelijk water (Rioned);
2) Voorstel Sweco.
3) Gemeente Hilversum

Tabel 4.1 Hydraulische belasting en eisen

Droogweerafvoer (dwa) vrijvervalriool[1]	12 l / inw.h
Gem. Woningbezetting[2]	2,5 inw. / woning
Vulling DWA-stelsel tijdens piekafvoer[1]	Maximaal 50%

Tabel 4.2 Uitgangspunten DWA

Gronddekking[2]	Minimaal 1,20 m
Minimale tussenafstand bij kruisingen[2]	0,20 m (tussen buitenkant leidingen)
Hart op hart afstand riool tussen HWA- en DWA-stelsel[2]	Minimaal 1,20 m
Minimale afstanden tot hart rioolbuis[2]	Tot hart boom minimaal 2,00 m, indien nodig groter om buiten kroonprojectie te blijven
Minimale diameter DWA-stelsel[2]	Inwendig Ø 300 mm (beginriolen inwendig Ø 250 mm)
Buismateriaal DWA-stelsel[2]	Bij voorkeur recyclebaar PVC. Kleur: bruin
Materiaal putten DWA-stelsel[2]	Geen specifieke voorkeur. Kunststof makkelijker aan te leggen.
Minimale binnendiameter putten[3]	800 x 800 mm
Maximale strenglengten[2]	75 m
Buisverhang DWA-stelsels [2]	4‰ beginstreng 3‰ tot 150 m 2‰ vanaf 150 m
Maximale diepteligging DWA-stelsels[2]	3,00 m onder maaiveld

3.2 Maaiveldhoogte plangebied

Het plangebied ligt iets lager dan de omgeving. Aan de noordkant van het gebied ligt de Diependaalselaan op +2,2 m NAP. Het plangebied ligt tussen de +1,9 en +2,2 m NAP en loopt af in zuidwestelijke richting. Wanneer water vanuit de omgeving afstroomt op het plangebied kan dit voor schade en/of wateroverlast zorgen. Om dit te voorkomen dienen de straten en de parkeervakken minimaal op hetzelfde maaiveldniveau gebracht te worden als de Diependaalselaan, namelijk +2,2 m NAP.

Het vloerpeil van de gebouwen moet minimaal 0,3 m hoger dan het omliggende maaiveld (of kruin openbare weg) worden aangelegd. Dit is +2,5 m NAP of hoger. Het DO ontwerp gaat uit van +0,4 m mv (+2,6 m NAP), in overeenstemming met gemaakte afspraken tussen de partijen.

3.3 Beleid

3.3.1 GWP Hilversum

In het GWP 2021-2026 van Hilversum zijn eisen rond de verwerking van hemelwater en klimaatadaptatie opgenomen. De relevante eisen zijn overgenomen in 3.3.1.1 en 3.3.1.2.

3.3.1.1 Ontwerpeis voor inrichting openbare ruimte

De minimale ontwerpeis voor inrichting van de openbare ruimte is dat er geen schade door hemelwateroverlast (water in gebouwen) vanuit openbare ruimte mag ontstaan bij een neerslag van 70 mm in 1 uur. Van deze 70 mm neerslag in 1 uur zal 30 mm op alle verhard oppervlak via het riool worden afgevoerd en zal de eerste 30 mm op onverhard oppervlak veelal niet tot afvoer komen. De meerdere neerslag, 40 mm in 1 uur op alle oppervlakken, zal tijdelijk in de openbare ruimte moeten worden geborgen, op locaties waar dat geen schade en bij voorkeur ook beperkte hinder geeft (in woonstraten, in verlaagd groen en onder pleinen en parkeerterreinen).

3.3.1.2 Eisen nieuwbouw

Voor alle nieuwbouw en voor aanbouw of verbouw waar uitbreiding van het dakoppervlak en de verharding plaatsvindt, gelden de volgende beleidsregels:

1. De eerste 60 mm neerslag in 1 uur, een bui die in 2050 gemiddeld 1 keer per 50 jaar valt, moet op eigen terrein worden geborgen en geïnfiltreerd, binnen de (toekomstige) perceelgrenzen of projectgebied, zonder optreden van water op maaiveld of op straat.

<u>Ontwerpeisen</u>

- De boven- en/of ondergrondse waterberging (waarvan evt. een deel op groenblauw dak) en de infiltratiecapaciteit van de infiltratievoorziening moeten samen tenminste voldoende groot zijn om een watervolume van 60 mm x het aantal m^2's verhard oppervlak op het terrein (daken en terreinverharding) te kunnen verwerken, zonder optreden van water op maaiveld of op straat. Voor berekening van de benodigde waterberging geldt hierbij een minimale terreinverharding (excl. dak) van 1/2e van het totale terreinoppervlak (excl. dakoppervlak).

- Om een volgende bui te kunnen opvangen, moet deze waterberging in de infiltratievoorziening binnen 48 uur of sneller weer geheel beschikbaar zijn. Dit betekent dat de afmetingen van de infiltratieberging en de lokale infiltratiecapaciteit op elkaar afgestemd moeten zijn.

2. Daarbovenop moet 20 mm neerslag in 1 uur ter plekke op maaiveld vastgehouden kunnen worden zonder schade te voorzaken.

Ontwerpeis

- De berging op maaiveld moet tenminste voldoende groot zijn om een watervolume van 20 mm x het totale terreinoppervlak te kunnen verwerken, zonder optreden van waterschade aan/in gebouwen op of naast het terrein (alleen hinder). Dit water moet langzaam door infiltratie vanaf maaiveld en via de infiltratievoorziening naar de bodem worden afgevoerd.

3. Bij heviger neerslag en volle belasting van de hemelvoorzieningen op particulier terrein, mag de meerdere neerslag worden afgevoerd naar openbaar terrein.

Ontwerpeis

- Dit moet via een bovengrondse overloop vanuit de berging op maaiveld en via overloop van evt. groenblauw dak, naar het openbare gescheiden hemelwaterstelsel.

3.3.2 Waterschap Amstel, Gooi en Vecht

Waterschap AGV geeft in de keur aan dat oppervlakken met een infiltratiesnelheid lager dan 90 l/s/ha (32 mm/uur) als verhard worden beschouwd en gecompenseerd moeten worden.

Artikel 2.4 (compensatienorm voor verhard oppervlak)

Alternatieve compensatievoorzieningen

In plaats van open water aanleggen, kan een initiatiefnemer ook compenseren met een alternatieve waterberging. Deze moet zodanig groot zijn dat het effect op het watersysteem gelijkwaardig is aan het effect van compensatie door aanleg van open water. De essentie is dat de voorziening voldoende regenwater kan opvangen en ook op langere termijn effectief en duurzaam blijft. De aanvrager moet dat aantonen en met een beheer- en onderhoudsplan borgen dat de voorziening ook in de toekomst blijft werken. Dit om te voorkomen dat de bergingscapaciteit na verloop van tijd minder wordt, en er alsnog wateroverlastproblemen ontstaan.

De minimale dan te hanteren omvang van de waterberging is 70 m³. Dit is de benodigde waterberging bij de aanleg van 1000 m² verharding. De berekening van de benodigde capaciteit van de waterberging bij 1000 m² verharding is gebaseerd op een ontwerpbui van 70 mm/dag en verwaarlozing van de gemaalcapaciteit. Inmiddels zijn er nieuwe gestandaardiseerde neerslaggebeurtenissen beschikbaar, die gebiedsafhankelijk kunnen worden toegepast. Onderstaande tabel geeft een overzicht van de 7 gestandaardiseerde neerslaggebeurtenissen voor korte en lange duur. De tabel

bevat voor iedere neerslaggebeurtenis de schaal, de duur, de hoeveelheid, de initiële conditie en de herhalingstijden. Met behulp van deze tabel is het mogelijk om het benodigde volume van een waterberging te berekenen.

Tabel: Neerslaghoeveelheden voor de standaard neerslaggebeurtenissen met herhalingstijden van 100, 250 en 1000 jaar voor het huidige klimaat en het klimaat in 2050 volgens het worst-case scenario consistent met KNMI'14. (Bron: STOWA, 2015 & 2018, KNMI 2018 en tussentijdse berekeningen KNMI)

Schaal	Duur	Herhalingstijd huidig klimaat (jaar)	Hoeveelheid huidig klimaat (mm)	Hoeveelheid klimaat 2050 (mm)	Factor
Lokaal	1 uur	100	60	70	21%
		250	70	90	21%
	2 uur	1000	130	160	21%
Regionaal	48 uur	100	100 (115)	120 (135)	15%
		250	115 (140)	130 (165)	15%
		1000	135 (190)	160 (220)	15%

4 Civieltechnische uitwerking

4.1 Toename verhard oppervlak

In Tabel 4-1 en Figuur 4-1 zijn de verschillende verhardingstypen en bijbehorende oppervlaktes weergegeven. Deze zijn bepaald op basis van het aangeleverde DO Diependaalselaan / Circusterrein van de gemeente Hilversum van 02-07-2024 en het def. VO van Studio Selva van 14-06-2024. De wegen en panden worden als verhard beschouwd, de parkeerplaatsen en het groen als onverhard. In de huidige situatie is er geen verharding aanwezig. Er is dus een toename van 12.444 m^2.
De parkeervakken worden met grasbetonstenen als halfverharding uitgevoerd. Halfverharding wordt alleen als onverhard beschouwd wanneer er een poreuze onderlaag wordt aangelegd. Zo niet, dan worden ze voor de waterbergingsberekening als volledig verhard beschouwd. Om de voor de ontwikkeling benodigde waterbergingsopgaven mogelijk te maken wordt als ontwerpkader meegegeven dat alle parkeervakken worden uitgevoerd op basis van halfverharding (grasbetonstenen) op een poreuze onderlaag met een doorlatendheid van 90l/s/ha ofwel 32 mm/uur.

Tabel 4-1 Verhardingstypen

Verharding	Oppervlak [m^2]
Bebouwing	5778
Verharding	4761
Halfverharding	1905
Open verharding	3229
Groen	11802
Plangebied	27474



Figuur 4-1 Verhardingstypen

4.2 Hwa-ontwerp

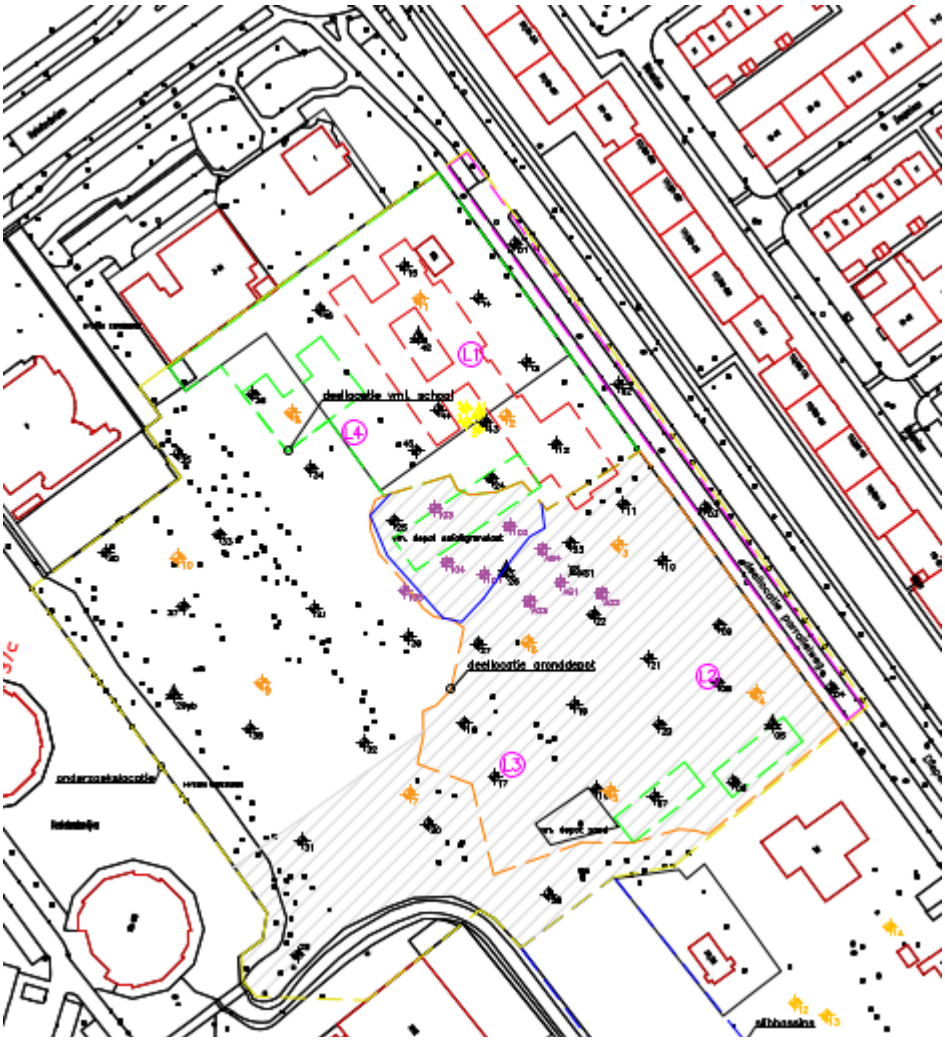
Voor de afvoer van het hemelwater is gekozen om het water oppervlakkig naar buffers (in de vorm van wadi's) af te voeren en vervolgens lokaal te infiltreren. Er worden geen ondergrondse voorzieningen aangelegd, omdat het plan uitgaat van tijdelijke bebouwing. Wel worden de wadi's onderling met elkaar verbonden bijvoorbeeld via duikers of roostergoten.

4.2.1 Watercompensatie

Op basis van het GWP van Hilversum dient de eerste 60 mm op eigen terrein geborgen en geïnfiltreerd te worden. Het waterschap gaat bij het compenseren uit van 70 mm. Voor de uitwerking van de waterbergingsberekening wordt daarom hier uitgegaan van 70 mm.

4.2.2 K-waarde

Milieutechniek ZVS Eemnes BV heeft een doorlatendheidonderzoek uitgevoerd op het Circusterrein. Op 25-01-2024 zijn er op vier plekken metingen uitgevoerd ter hoogte van de toekomstige wadi's en parkeerplaatsen aan de straatzijde. Zie figuur 4-2.



Figuur 4-2 meetlocaties doorlatendheid

De doorlatendheid van de bodem is op circa 2 m diepte bepaald in de onverzadigde zone. Per locatie zijn er twee metingen gedaan.

De bodem is als volgt opgebouwd:

Tabel 4-2 Schematische voorstelling van de regionale bodemopbouw

Pakket	Diepte (m - NAP)	Samenstelling
Deklaag	Ontbreekt	-
1e en 2e Watervoerende pakket	Tot 160	Matig fijn tot zeer grove zanden, grindhoudend (Eerste 50 meter gestuwd)
Scheidende laag	160-170	Klei

De bodemprofielen staan in bijlage 1 van het bijbehorende rapport br23257.

De resultaten van de proeven staan in tabel 4-3 weergegeven. Deze waarden zijn bepaald met de Aardvark methode. De uitleg van deze methode staat in het rapport br23257.

Tabel 4-3 Berekende K-waarden

Meetpunt	Zone	Methode	Diepte (m-mv)	Bodemtype	K-waarde (m/dag)
L1 L1 (duplo)	Onverzadigd	Aardvark	1,95	Matig grof zand	24,28 21,11
L2 L2 (duplo)	Onverzadigd	Omgekeerde hooghoudt	0,8-1,8	Matig fijn zand	8,8 6,2
L3 L3 (duplo) L3 (triplo)	onverzadigd	Omgekeerde hooghoiudt	0,7-1,7	Matig fijn tot zeer fijn zand	12,6 8,3 4,0
L4 L4 (duplo)	Onverzadigd	Aardvark	1,86	Matig grof zand	24,95 25,18

In de conclusie geeft ZVS Eemnes BV aan dat de grond in de onverzadigde zone met matig grof zand op circa 1,9 m-mv zeer goed doorlatend is. Namelijk gemiddeld 24 m/dag.

De grond in de onverzadigde zone met matig fijn tot zeer fijn zand op circa 1,7 m-mv blijkt zeer goed doorlatend: gemiddeld 8 m/dag.

Het beleidsuitgangspunt van de gemeente Hilversum is dat de waterbergende voorzieningen binnen 48 uur weer leeg moeten zijn om ruimte te maken voor een eventueel volgende regenbui. Op basis van de gemiddelde waterdiepte van de wadi's die volgt uit het beschikbare oppervlak en de tijd die beschikbaar is voor infiltratie, de 48 uur, kom je op een k-waarde die minimaal rond de 8,9 mm/uur moet liggen.

Op locatie L1 en L4 aan de noordwestzijde van het terrein worden deze waarden ruimschoots gehaald. Aan de zuidoostzijde bij meetpunten L2 en L3 ligt de doorlatendheid iets lager op gemiddeld 8 m/dag. Dit is nog steeds zeer goed doorlatend en daarmee geschikt voor infiltratie. Aan de hand van het afvoerend oppervlak en de doorlatendheid (de k-waarde) dient de dikte van de waterbergende fundering onder de parkeerplaatsen bepaald te worden. Aan de zuidoostzijde wordt deze iets groter dan aan de noordoostzijde.

4.2.3 Waterberging

Wegens de goed infiltreerbare bodem, wordt het halfverhard oppervlak niet meegerekend als verhard oppervlak en daalt het totale verhard oppervlak naar 10.539 m^2. Dit resulteert in een benodigde waterberging van 738 m^3. Er wordt

hierbij uitgegaan dat de infiltratie tijdens de bui nul is. In figuur 4-5 (voorlopig ontwerp) zijn de bergingsvoorzieningen in donkergroen weergegeven. Het oppervlak van deze buffers is op basis van de gestippelde contour 1.595 m^2, inclusief de taluds van de wadi's. Aan de hand van de benodigde berging en de aanname dat de talud 1:1 wordt, resulteert dit in een minimale diepte van 0,55 m. Dit is een grotere diepte dan gebruikelijk. Er moet hierbij nagedacht worden over het veilig inrichten van de omgevingen. Het is daarnaast goed om een waking te hanteren tot de rand van de buffers. De gemeente heeft voorgesteld hier 0,05 m voor aan te houden. Hierdoor komt de minimale diepte uit op 0,6 m.

De buffers worden via duikers of roostergoten met elkaar verbonden. Dit is nodig om het water te verdelen over de verschillende bergingen. Er is ook een overloop naar het oppervlaktewater nodig. Onder normale omstandigheden kan het water infiltreren. Wanneer de 70 mm wordt overschreden voeren de buffers af naar de Kerkelandenvijvers. De drempelhoogte van de overloop bepaalt het achterliggende bergingsvolume. Aangezien er een waking van 0,05 m onder maaiveld wordt aangehouden, dient de bovenzijde van de drempel op dit niveau te komen.

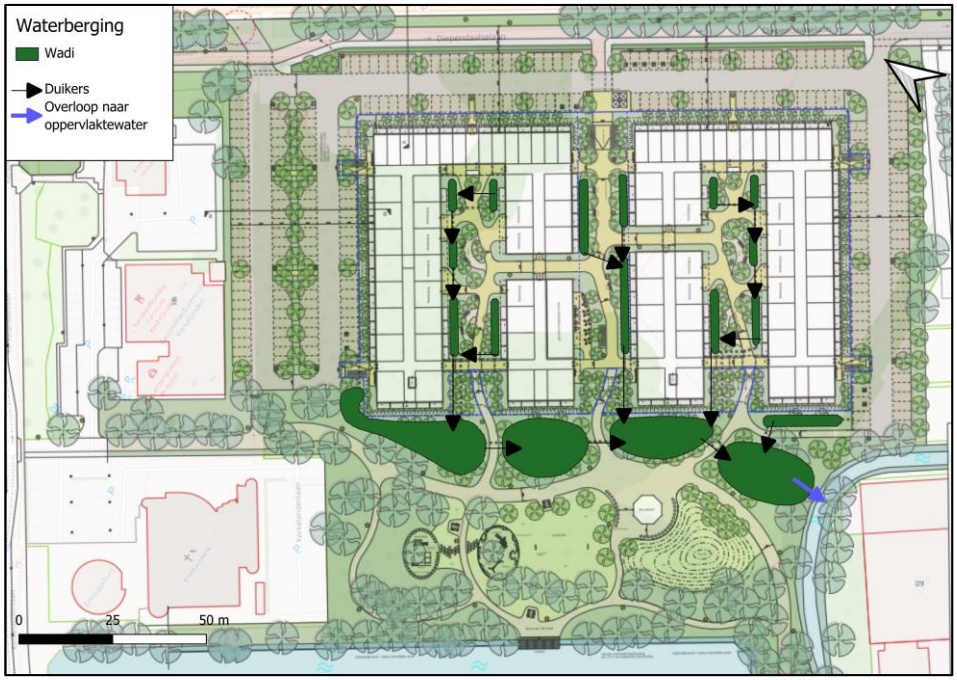
De volgende twee afbeeldingen geven een idee van hoe de drempel eruit kan komen te zien. Het komt neer op een wand aan het einde van de wadi. Wanneer het waterniveau in de wadi's te hoog komt, loopt het over de rand. Dit gebeurt pas bij een bui van meer dan 70 mm in een uur. Onder normale omstandigheden zal deze niet in werking treden en infiltreert het water naar de bodem.



Figuur 4-3 Overloop over stuw of balk naar oppervlaktewater



Figuur 4-4 Voorbeeld van een stuwvariant in een sloot (bron: Piet van Vugt)



Figuur 4-5 Schetsontwerp verbinding wadi's

4.3 Afvalwaterverwerking

Voor het aansluiten van het dwa zijn twee mogelijkheden, zie ook figuur 4-6.

- Via een nieuwe leiding over het Circusterrein direct naar het hoofdgemaal;
- Op de bestaande dwa-leiding in de Kerkelandenlaan. Deze dient dan wel vergroot te worden. Nu ligt er een Ø200 die aansluit op een Ø700 in de Kloosterlaan.

Het is niet mogelijk om op de bestaande dwa-leiding in de Diependaalselaan aan te sluiten. De capaciteit van de riolering wordt daar al volledig benut.

Een directe aansluiting naar het gemaal moet op de juiste hoogte op het gemaal en/of aanvoerende leidingen kunnen aansluiten. Ook zal deze afvoerrichting het bestaande (nog te verplaatsen) hwa-riool moeten kruizen en kan deze afvoerrichting een belemmering vormen voor inrichtingswensen van dat deel van het toekomstige ontwikkelingsgebied.

4.3.1 DWA-productie

Op het Circusterrein worden 380 woningen gebouwd. De grootte van de woningen verschilt. In het plan wordt uitgegaan van 106 woningen bestaande uit 1-persoonsunit, 234 uit 2-persoonsunits en 40 woningen uit 2,5 persoonsunits. Het aantal inwoners per woning staat vooraf niet vast. Om een inschatting te doen, wordt het aantal woningen maal personen per units bij elkaar opgeteld en gelijkgesteld aan het totaal aantal inwoners. Het totaal hiervan is 674.

Voor het ontwerp van het stelsel gaat de gemeente uit van een iets hoger aantal, namelijk 1000 inwoners.

De vuilwaterproductie per persoon bedraagt 120 l/dag (Kennisbank Stedelijk Water). Met 1000 inwoners wordt de dagproductie van het dwa 120 m^3 per dag en het debiet 12 m^3/uur gedurende 10 uur.

4.2.2 Berging en vullingsgraad

In het dwa-ontwerp wordt met onderstaande randvoorwaarden rekening gehouden. Het stelsel maakt strak deel uit van een bestaand stelsel. Hiervan mag de berging niet achteruitgaan.

Randvoorwaarden

- Het dwa-stelsel moet in geval van gemaalstoring de afvalwaterhoeveelheid van 1 etmaal kunnen bergen.
- De maximale vulling tijdens de maatgevende dwa-omstandigheden is 50%.

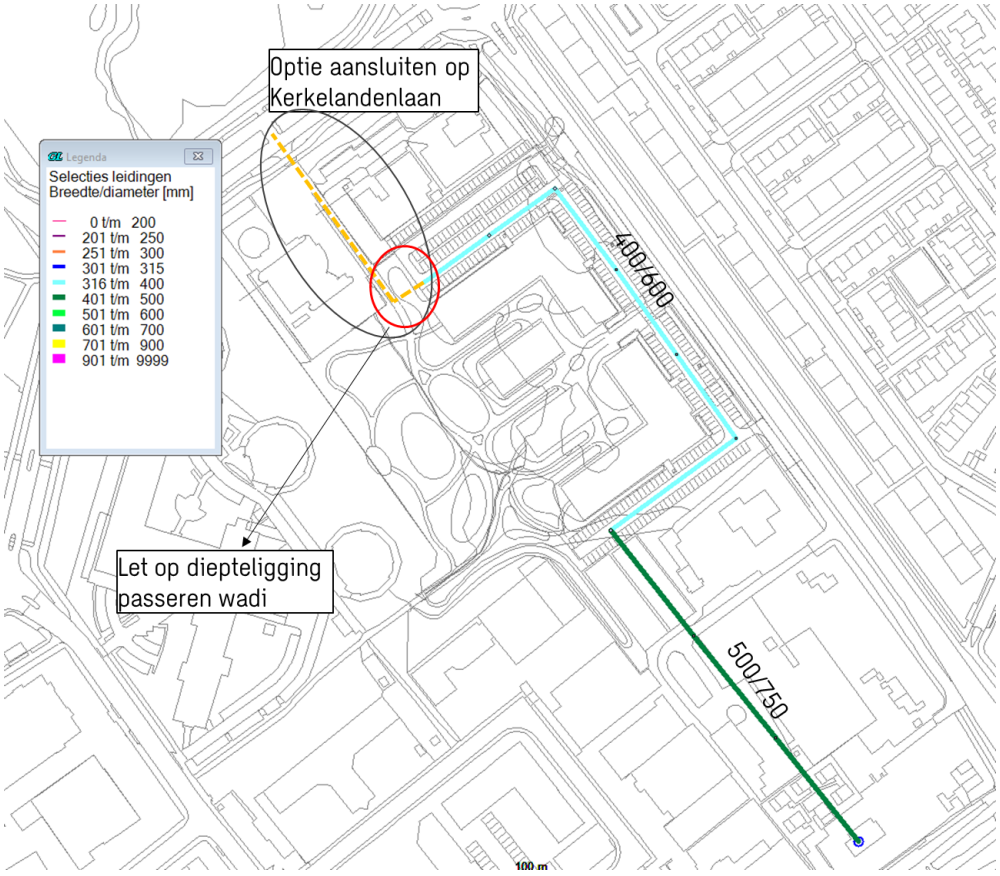
Dit resulteert in de volgende ontwerpeisen:

- Het nieuwe ontwerp moet 1 etmaal minimaal 120 m^3 kunnen bergen.
- De minimaal benodigde diameter om in deze situatie aan de eis te voldoen is Ø 250 tijdens maatgevende dwa-omstandigheden.

4.4 Dwa-ontwerp

Het DO-ontwerp gaat uit van mede inzet van het riool in de Kerkelandenlaan. Het ontwerp is daarmee aangepast binnen in de vorige paragraaf beschreven kaders.

Eerder is geconstateerd dat met name de bergingseis een uitdaging kan zijn wanneer direct geloosd wordt op het gemaal. Er lozen veel appartementen op een relatief klein stelsel, daardoor worden de leidingen vrij groot. In het voorbeeldontwerp zijn ei-buizen gebruikt om het bergingstekort op te lossen en tegelijkertijd voor voldoende stroomsnelheid te zorgen om afzetting te voorkomen. In de bouw- en woonrijp fasen wordt dit nader uitgewerkt.



Figuur 4-6 Schets dwa-ontwerp met oude ondergrond (ontwerp eind 2023) met een voorbeelduitwerking van diameters voor de optie direct afvoeren naar het gemaal (blauw naar groen).