

Ontwerpnootitie Waterhuishouding en riolering

**Herontwikkeling Schuttevaerkade, Zwolle
Slokker Vastgoed B.V.**

14 september 2021

Contactpersoon

RUUD KLOOSTERMAN
Projectleider Stedelijk Water &
Klimaatadaptatie

T 088 4261440

M 0627060877

E ruud.kloosterman@arcadis.com

Arcadis Nederland B.V.

Postbus 137
8000 AC Zwolle
Nederland

Inhoudsopgave

1	Inleiding	5
1.1	Doelstelling	5
1.2	Het proces tot op heden	6
1.3	Leeswijzer	6
2	Geplande situatie	7
2.1	Binnentuin	7
2.2	Parkeerkelder	8
3	Geohydrologische gebiedsbeschrijving	9
3.1	Hoogteligging	9
3.2	Bodem	10
3.3	Grondwater	12
3.3.1	Grondwateranalyse	13
3.4	Oppervlaktewater	14
3.5	Ondergrondse infrastructuur	14
4	Uitgangspunten en randvoorwaarden	16
4.1	Ontwatering en drooglegging	16
4.2	Waterberging	16
4.3	Riolering	16
5	Ontwerp op hoofdlijnen	17
5.1	Algemeen	17
5.2	Bergingscapaciteit	18
5.3	Infiltratiecapaciteit	20
5.4	Vuilwaterriool	20
5.5	Boomvakken daktuin	20
5.6	Klimaatbestendige inrichting	21
5.6.1	Droogte	21
5.6.2	Hitte	21
5.6.3	Overstromingsrisico/waterveiligheid	21
5.6.4	Wateroverlast	21

6 Doorkijk	23
-------------------	-----------

Colofon	24
----------------	-----------

1 Inleiding

Aan de Schuttevaerkade 80-88 in Zwolle wordt een voormalig kantoorgebouw met parkeerterrein herontwikkeld naar woningbouw. Er zijn circa 110 nieuwe woningen/appartementen gepland. De woonlocatie is in figuur 1 weergegeven.

De locatie ligt ten noorden van de historische binnenstad van Zwolle, net buiten de gracht. Het plangebied wordt aan de zuidzijde begrensd door de Schuttevaerkade. Aan de westzijde grenst het plangebied aan de Govert Flinkstraat en aan de noordzijde aan de Van Miereveltstraat. De oostzijde van het plangebied grenst aan gronden die in gebruik zijn door het Campanile Hotel en een woonwagenkamp.



Figuur 1: Ligging plangebied Schuttevaerkade.

1.1 Doelstelling

De herontwikkeling van dit gebied vereist een herziening van het geldende bestemmingsplan. Voorliggend rapport dient als onderbouwing voor het onderdeel waterhuishouding en riolering, behorende bij de toelichting van het (voor)ontwerp bestemmingsplan. Het beschrijft de (ruimtelijke) invulling van de waterhuishoudkundige opgave volgens de geldende regels en richtlijnen zonder dat er sprake is van een verslechtering naar de omgeving.

De toelichting in het (voor)ontwerp bestemmingsplan is de basis voor de verdere technische uitwerking met als resultaat een waterhuishoudkundig en riooltechnisch plan.

1.2 Het proces tot op heden

Via www.dewatertoets.nl is het Waterschap Drents Overijsselse Delta op de hoogte gebracht van het plan. Er is sprake van de normale procedure. Waterschap Drents Overijsselse Delta heeft contact opgenomen en een uitgangspuntennotitie¹ opgestuurd. Het doel van de uitgangspuntennotitie is om in de initiatieffase van een plan bruikbare informatie aan te leveren voor de waterhuishouding in en rond het plangebied.

Tevens heeft een verkennend overleg plaatsgevonden tussen waterschap Drents Overijsselse Delta, de gemeente Zwolle en de initiatiefnemer. Hierin zijn afspraken gemaakt waar het ontwerp aan dient te voldoen². Voorliggend rapport biedt de toelichting waaruit blijkt dat aan deze afspraken is voldaan.

1.3 Leeswijzer

Na de inleiding wordt in hoofdstuk 2 een toelichting gegeven op het plan initiatief. In hoofdstuk 3 is de geohydrologische gebiedsbeschrijving opgenomen, gevolgd door de uitgangspunten en randvoorwaarden van het Waterschap Drents Overijsselse Delta en de Gemeente Zwolle in hoofdstuk 4. In hoofdstuk 5 wordt het waterhuishoudkundig en riooltechnisch ontwerp op hoofdlijnen beschreven en is aandacht gegeven aan de vier klimaatthema's geheel in lijn met de Zwolse Adaptatie Strategie. In hoofdstuk 6 is een doorkijk gegeven naar het vervolg.

¹ *Watertoets uitgangspunten Schuttevaerskade 80-88, Waterschap Drents Overijsselse Delta, 12 mei 2020. Let op: conform de data genoemd in dit document vervalt de hierin opgestelde informatie op 12 mei, 2021.*

² *20210505 Memo uitgangspunten whh-plan en rioleringsplan De Zwaan, Gemeente Zwolle afdeling Civiel en Groen, 5 mei 2021.*

2 Geplande situatie

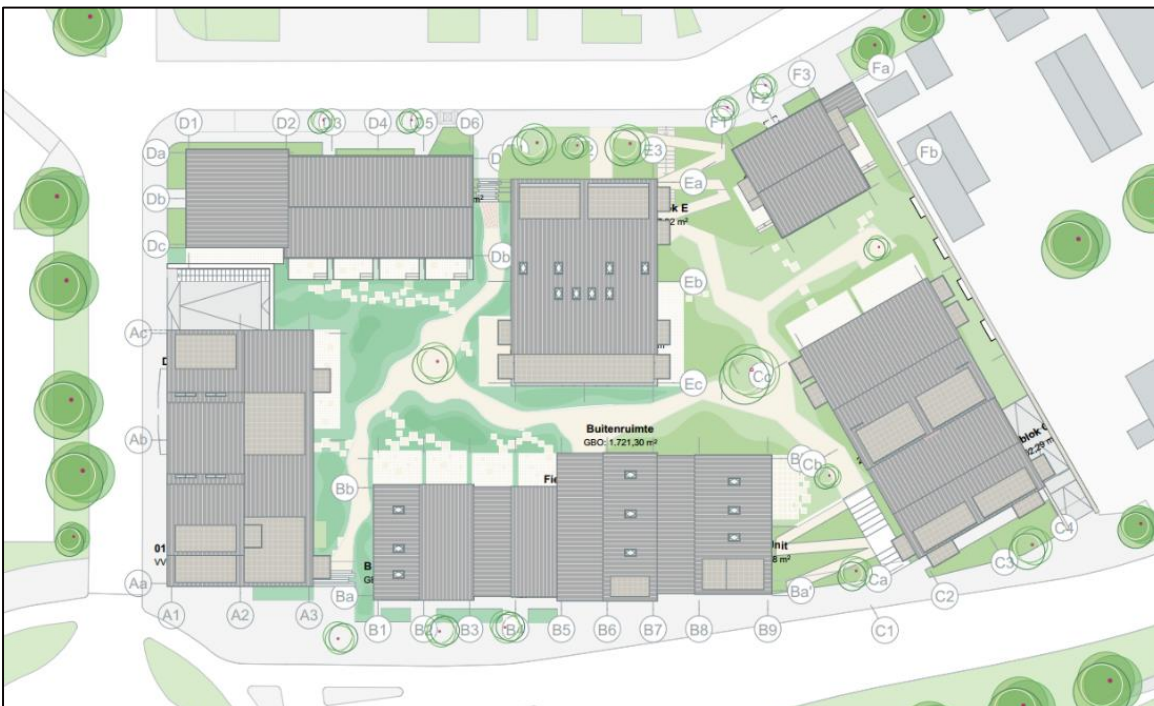
Zoals aangegeven wordt een voormalig kantoor met parkeerplaats ontwikkeld naar woningen. De nieuwe woningen/appartementengebouwen krijgen een eigentijds en individueel karakter, met schuine daken. Zie figuur 2 voor een voorlopige impressie van het voorziene bouwplan.



Figuur 2 Voorziene bouwplan zijde Schuttevaerskade. (bron: Slokker Vastgoed B.V.)

2.1 Binnentuin

De huidige stenige buitenruimte wordt stevig vergroend. Binnen de nieuwe inrichting wordt namelijk een groene binnentuin gerealiseerd, gesitueerd boven op een parkeergarage. In figuur 3 is het voorlopig ontwerp van de buiteninrichting weergegeven.



Figuur 3: ontwerp buitengebied Schuttevaerskade, (bron: Slokker Vastgoed B.V.)

2.2 Parkeerkelder

Onder het binnenplein is een half verdiepte parkeerkelder voorzien, welke bijna onder het gehele plangebied ligt. De ontwerphoogte van de randen van de parkeergarage komen globaal overeen met de hoogte van het midden van de gebouwen. Een illustratie hiervan is weergegeven in figuur 4. De bovenkant van de parkeerkelder ligt circa 1,5m beneden maaiveld van de binnentuin. Het toekomstig maaiveld van de binnentuin komt op 3,85m+NAP. De onderkant van de parkeerkelder komt op circa 0,0 m+NAP te liggen.

In de binnentuin worden een tweetal boomvakken geplaatst. Deze boomvakken staan, door grote grondkolommen door de parkeerkelder heen, in verbinding met de diepere vaste bodem.

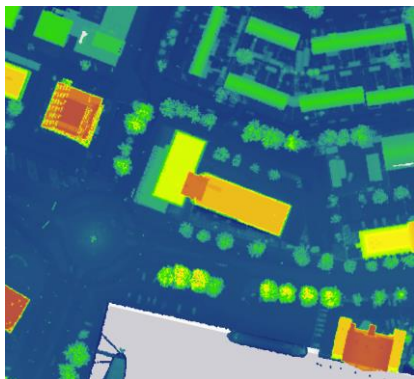


Figuur 4: Doorsnede plangebied met ligging parkeergarage (bron: Slokker Vastgoed B.V.)

3 Geohydrologische gebiedsbeschrijving

In dit hoofdstuk is voor de huidige situatie geïnventariseerd hoe het plangebied geohydrologisch functioneert.

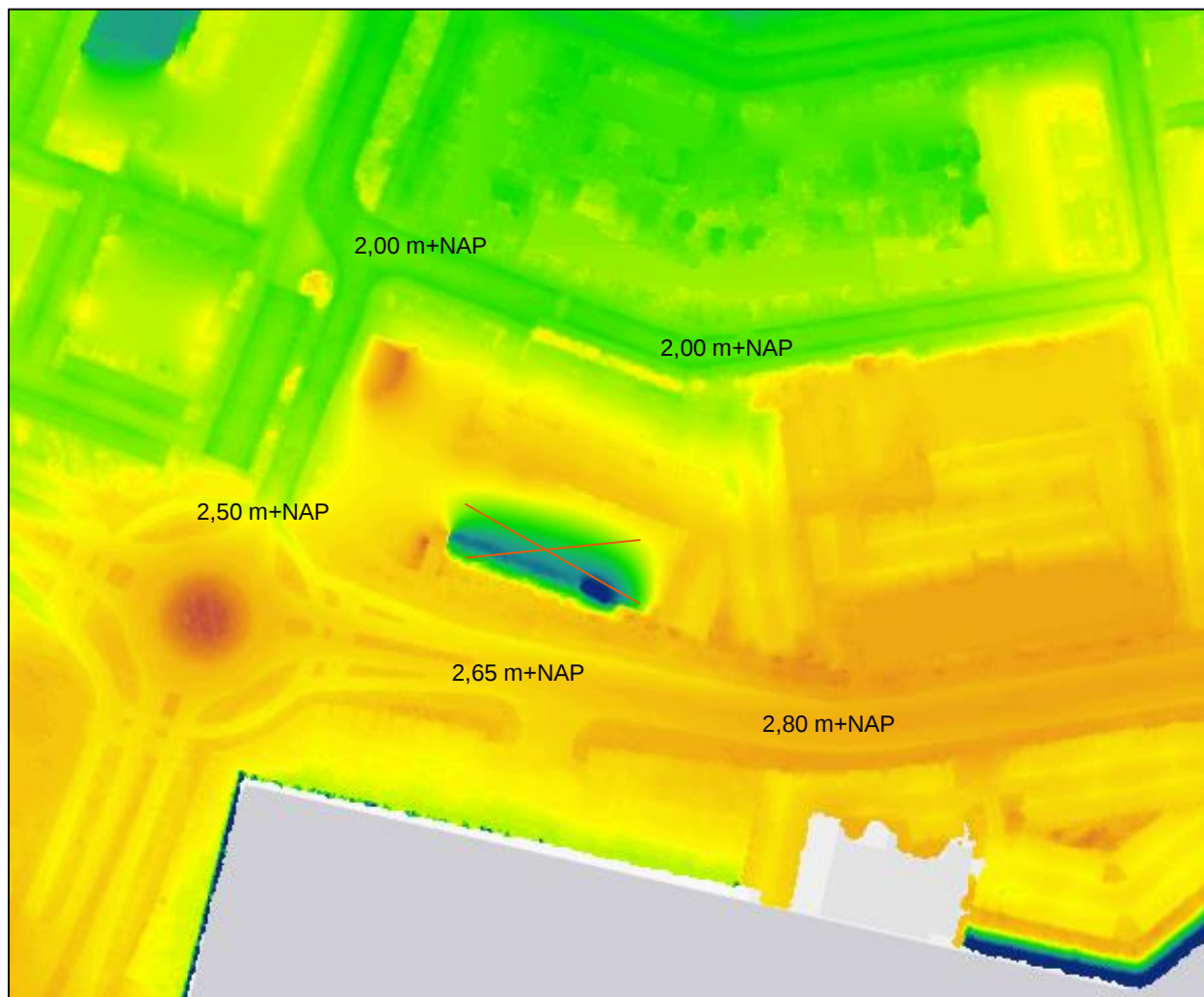
3.1 Hoogteligging



AHN3 DSM dynamisch



AHN3 DTM Hillshade



AHN3 DTM dynamisch (De onjuiste laagte (rood kruis) is een foutieve interpolatie van het hoogtemodel).

Figuur 5: Uitsnede plangebied Schuttevaerkade 80-88 uit het AHN3 (bron: <https://ahn.arcgisonline.nl/ahnviewer/>)

Het maaiveld binnen het plangebied verloopt van circa 2,65m+NAP aan de zuidzijde langs de waterkering Schuttevaerkade naar circa 2,0 m+NAP aan de noordzijde langs de Van Miereveltstraat.

Tijdens het geotechnisch onderzoek³ is op verschillende plekken binnen het plangebied metingen uitgevoerd waarbij ook de maaiveldhoogte is bepaald. De gemeten maaiveldhoogtes komen goed overeen met de AHN3.

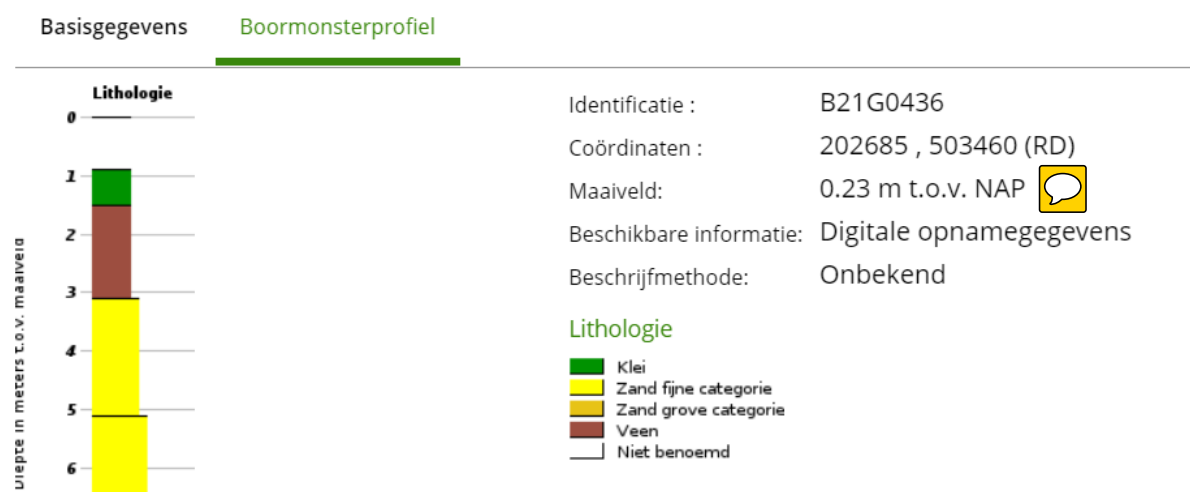
3.2 Bodem

In het kader van de ontwikkeling van het plangebied is geotechnisch bodemonderzoek uitgevoerd. Er zijn 5 sonderingen uitgevoerd en te raadplegen vanuit DINoloket.

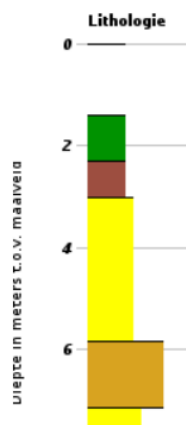


Figuur 6: ligging Geotechnische boringen (bron: <https://www.dinoloket.nl>)

Bij alle boringen zijn zandige kleilagen vanaf een diepte van 1 tot 2 m – NAP aangetroffen met een dikte variërend van 0,5 tot 1,0 m overgaand op veenpakket van 1 tot 2 m dik. Vanaf circa 3 à 4 m – NAP wordt de vaste zandlaag aangetroffen. Boven het kleipakket tot aan de bovenlaag (0,5m) bestaat de grond overwegend uit goed doorlatend matig grof zand met een dikte van 2 à 3 m. In onderstaande figuren zijn de boorprofielen gegeven.



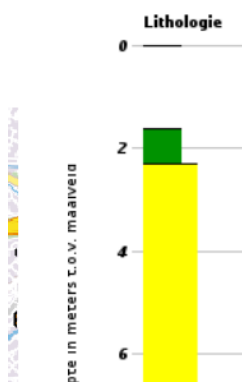
³ Rapportage Geotechnisch Bodemonderzoek, IJB Geotechniek B.V., 20 november 2019, kenmerk 61192719.



Identificatie : B21G0435
 Coördinaten : 202750 , 503450 (RD)
 Maaiveld: 0.24 m t.o.v. NAP
 Beschikbare informatie: Digitale opnamegegevens
 Beschrijfmethode: Onbekend

Lithologie

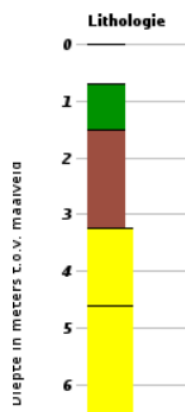
 Klei
 Zand fijne categorie
 Zand grove categorie
 Grind
 Veen
 Niet benoemd



Identificatie : B21G0434
 Coördinaten : 202715 , 503430 (RD)
 Maaiveld: 0.12 m t.o.v. NAP
 Beschikbare informatie: Digitale opnamegegevens
 Beschrijfmethode: Onbekend

Lithologie

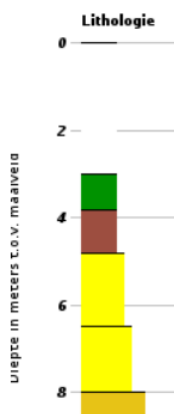
 Klei
 Zand fijne categorie
 Niet benoemd



Identificatie : B21G0433
 Coördinaten : 202675 , 503410 (RD)
 Maaiveld: 0.32 m t.o.v. NAP
 Beschikbare informatie: Digitale opnamegegevens
 Beschrijfmethode: Onbekend

Lithologie

 Klei
 Zand fijne categorie
 Zand grove categorie
 Veen
 Niet benoemd



Identificatie : B21G0432
 Coördinaten : 202770 , 503400 (RD)
 Maaiveld: -0.20 m t.o.v. NAP
 Beschikbare informatie: Digitale opnamegegevens
 Beschrijfmethode: Onbekend

Lithologie

 Klei
 Zand fijne categorie
 Zand grove categorie
 Veen
 Niet benoemd

Diepte t.o.v. Maaiveld

Figuur 7: Boorprofielen Geotechnische boringen (bron: <https://www.dinoloket.nl>)

3.3 Grondwater

Door Mos Grondmechanica⁴ is aan de hand van een aantal TNO peilbuizen in de omgeving een GHG en GLG bepaald met representatieve hoogste grondwaterstand gebaseerd op een 85 en 15 percentielwaarde. In onderstaande tabel zijn de peilbuisdata gegeven met aanvullend een afbeelding met de peilbuislocatie.

Tabel 3-2: Statistische uitwerking van een aantal peilbuizen in de omgeving van het project

peilbuis	maaiveld [m NAP]	filter		statistische eigenschappen			
		van [m NAP]	tot [m NAP]	HG / HS [m NAP]	GHG / GHS [m NAP]	Gemiddelde [m NAP]	GLG / GLS [m NAP]
B21G0489_1	+1,36	-6,69	-8,69	+0,82	-0,3	-0,4	-0,6
B21G0489_2	+1,36	-36,68	-38,68	+0,81	-0,3	-0,5	-0,6
B21G0491_1	+1,47	-0,40	-1,40	+0,72	+0,2	+0,0	-0,2
B21G0491_2	+1,47	-8,40	-10,40	+0,50	-0,2	-0,4	-0,5
B21G0491_3	+1,47	-49,40	-51,40	+0,44	-0,2	-0,4	-0,5
B21G0526_1	+0,61	-2,37	-3,37	+0,16	-0,3	-0,4	-0,5
B21G0526_2	+0,61	-6,37	-7,37	+0,18	-0,3	-0,4	-0,5
B21G0526_3	+0,61	-20,37	-21,37	+0,16	-0,3	-0,4	-0,5
B21G0571_1	+1,89	-1,25	-2,25	+0,65	+0,0	-0,2	-0,4
B21G0571_2	+1,89	-7,20	-8,20	+0,73	+0,1	-0,1	-0,3
B21G0699_1	+2,06	-0,29	-1,29	+0,73	+0,0	-0,2	-0,3
B21G1047_1	+2,12	-2,07	-3,07	+0,60	-0,1	-0,2	-0,3
B21G1050_1	+2,64	-1,55	-2,55	+0,70	-0,1	-0,2	-0,3

n.b. = niet bekend

HG / HS = hoogst gemeten grondwaterstand / stijghoogte

GHG / GHS = gemiddeld hoogste grondwaterstand / stijghoogte

GLG / GLS = gemiddeld laagste grondwaterstand / stijghoogte

De GHG/GHS en GLG/GHS worden benaderd met de representatieve hoogste grondwaterstand of stijghoogte (RHG/RHS) en representatief laagste (RLG/RLS) grondwaterstand of stijghoogte. De RHG/RHS is de 85 percentielwaarde van de gemeten reeks waterstanden, dit betekent dat 15% van de metingen een hogere waarde heeft dan de RHG/RHS. De representatieve laagste grondwaterstand of stijghoogte (RLG/RLS) is gedefinieerd op de 15 percentielwaarde. Uit de definitie van de representatieve hoogste en de representatieve laagste waterstand valt af te leiden dat deze met een bepaalde frequentie worden over- en onderschreden.



⁴ Geohydrologische Quickscan Schuttevaerkade 80–88, 13 juli 2020, MOS Grondmechanica

De gemeente heeft in augustus 2021 aanvullend van twee peilbuizen PDF grafieken aan meetdata aangeleverd.

- PB 25053 Oude Vismarkt, meetdata maart 2015 t/m maart 2021
 - Hoogst gemeten grondwaterstanden 0,30 tot 0,5 m + NAP
 - Gemiddelde grondwaterstand < 0,0 m +NAP (inschatting)
- PB 35024 Blaloweg, meetdata 1 april 2018 t/m oktober 2020.
 - Hoogste grondwaterstand 0,50 tot 0,65 m + NAP
 - Gemiddelde grondwaterstand circa 0,1 m +NAP (inschatting)

De initiatiefnemer heeft naar aanleiding van verschillende vooronderzoeken ook nog een peilbuis in het plangebied geplaatst. De peilbuis meet representatieve waarde vanaf september 2020. De hoogste gemeten grondwaterstand is van maart 2021 (0,33 m +NAP). Bij de gemeentelijke peilbuis 25053 is in dezelfde periode een hoogst gemeten grondwaterstand van 0,08 m NAP gemeten.

3.3.1 Grondwateranalyse

De peilbuiswaarden in het plangebied zijn niet goed te vergelijken met de TNO peilbuizen, de meetperiodes komen niet of nauwelijks overeen. Alleen bij peilbuis B21G1050 is sprake van een overlap (september 2020) en zien we een gelijk beeld aan optredende grondwaterstanden.

De gemeentelijke peilbuizen geven over de meetperiode 2015 t/m 2020 gelijke patronen als de TNO peilbuizen, de jaarlijkse pieken liggen wel iets minder hoog. De minder hoge pieken hebben mogelijk een relatie met de afstand tot aan het oppervlaktewater en het sterk reageren van stijghoogtes op peilfluctuaties in het oppervlaktewater.

Dit beeld is ook terug te zien als je de peilbuis in het plangebied vergelijkt met de gemeentelijke peilbuis in de Oude Vismarkt. De gemeten waarden komen qua patroon goed overeen, maar de gemeten hoogste waarden in het plangebied liggen 10 a 20 cm hoger.

Met deze analyse is de verwachting dat de grondwaterstanden in het plangebied sterk reageren op de fluctuerende peilen in het oppervlaktewater en daarmee hogere grondwaterstanden geven dan de gemeentelijke peilbuis in de Oude Vismarkt. De verwachting is dat de TNO peilbuizen gesitueerd nabij oppervlaktewater (in open verbinding met de gracht / Zwarte Water) en met relatief actuele meetdata ook representatief zijn voor de optredende grondwaterstanden in het plangebied.

In dit geval is het aan te bevelen om de RHG van peilbuis B21G1050, B21G0699 en B21G0571 aan te houden. Op basis van een 85 percentielwaarde ligt de gemiddeld hoogste grondwaterstand tussen de -0,1 en +0,1 m NAP. Bij het ontwerpen en de uitvoering van de kelder moet verder rekening worden gehouden dat de stijghoogtes in bepaalde periodes van het jaar tot 0,60 a 0,70 m + NAP kunnen komen. De gemeten hoogste waarde in het plangebied van afgelopen jaar ligt op circa 0,30 m +NAP.

NB. Het waterschap heeft in een reactie op bovengenoemde analyse bevestigd dat vanuit de gemeten waterstanden bij de keersluis Zwolle een duidelijke relatie is met het grondwaterstandsverloop, gezien vanuit het peilbuizen meetnet van het waterschap. Ook wordt het beeld van de GHG op circa 0,1 m +NAP bevestigd met de opmerking dat de grondwaterstanden dus zeker hoger raken bij hoge waterstanden.

3.4 Oppervlaktewater

In de onderstaande figuur is een uitsnede weergegeven van de Legger van Waterschap Drents Overijsselse Delta. Hierop is duidelijk te zien dat het plangebied tegen beschermingszone A ligt en binnen beschermingszone B van een regionale/overige waterkering.



Figuur 8: uitsnede Legger waterschap Drents Overijsselse Delta.

Het plan ligt in het stroomgebied Sallandse Weteringen SW.10/Schuttevaerhaven. Rond het plangebied ligt een primaire/A-watgang Schuttevaerhaven (SW.10) die in het beheer van het waterschap is. Het peilgebied (nr. 409) heeft geen maximum peil. De gracht staat in open verbinding met het IJsselmeer. Water kan erg hoog opstuwen bij noordwesterstorm, vandaar dat de kerende hoogte 2.65 m + NAP is.

3.5 Ondergrondse infrastructuur

Om een beeld te krijgen van de kabels, leidingen en riolering in het plangebied in de huidige situatie is een KLIC-melding uitgevoerd. Een overzicht is weergegeven in figuur 9. In figuur 10 is het vrij verval riool verduidelijkt.

De aansluiting van het kantoorpand op de riolering is gelegen aan de noordzijde in de Van Miereveltstraat. Het gemengd riool stroomt af richting het oosten. Aan de Schuttevaerkade (nabij de Zamenhofrotonde) staat het eindgemaal van het bemalingsgebied. Verder zijn er enkele middenspanningkabels, datakabels en een gasleiding gelegen binnen de grenzen van het plangebied.

Conform de Kennisbank Stedelijk Water kan de vuilbelasting in de huidige situatie worden ingeschat op 6 liter per werknemer per uur ('droge' industrie). Aangenomen dat in het kantoorpand circa 250 werknemers kunnen werken, komt dat neer op een huidige vuilbelasting op het rioolstelsel van 1,5m³/uur. Naast de droog weer afvoer is in de huidige situatie de verharding aangesloten op het gemengd rioolstelsel. De herontwikkeling zorgt ervoor dat deze verhardingen worden afgekoppeld van het riool waardoor in de toekomst sprake is van minder afvoerend oppervlak naar het openbaar riool.



Figuur 9: KLIC-melding plangebied Schuttevaerkade 80-88 bestaande situatie.



Figuur 10: Riolering uit het rioleringsmodel van de gemeente Zwolle ter plaatse van het plangebied.

4 Uitgangspunten en randvoorwaarden

In dit hoofdstuk zijn de relevante (ontwerp-)uitgangspunten samengevat die door de Gemeente Zwolle en het Waterschap Drents Overijsselse Delta zijn gesteld.

4.1 Ontwatering en drooglegging

De ontwatering is het verschil in hoogte tussen het maaiveld en de gemiddeld hoogste grondwaterstand (GHG). De minimale ontwateringsdiepte is 0,8m. Deze eis wordt gesteld door waterschap Drents Overijsselse Delta.

De gemeente heeft als eis gesteld dat de infiltratievoorzieningen minimaal op 0,5 m +NAP komen te liggen en als het kan nog hoger. Dit is ruim boven de aangenomen GHG zodat de jaarlijkse pieken aan grondwaterstand grotendeels de infiltratievoorzieningen niet bereikt en dus de bergingscapaciteit beschikbaar blijft.

De drooglegging is het verschil tussen de waterstand in het oppervlaktewater en het maaiveld. Voor het plangebied geldt de randvoorwaarde dat de kering (kruin) minimaal op 2,65 m + NAP moet liggen.

Bemaling tijdens uitvoeringsfase

De uitvoeringsmethode van de parkeerkelder bepaald de mate waarin grondwaterbemaling nodig is. In deze fase is de methode nog niet bekend. Het waterschap dient in het kader van de vergunningverlening betrokken te zijn bij de verdere uitwerking. Het waterschap kan zodoende sturen op het beperken van de bemaling en de eventuele mitigerende maatregelen die nodig kunnen zijn. Ook het werken in de beschermingszone van de kering zal in overleg met het waterschap moeten gebeuren.

4.2 Waterberging

Hemelwater binnen dit plangebied mag niet afgevoerd worden naar het openbaar riool.

Hemelwater moet via bodeminfiltratie het grondwater op peil houden/aanvullen, dit om droogte te voorkomen. Er dient daarom een infiltratievoorziening te worden aangelegd met een minimale berging van 20mm over het aangesloten verhard oppervlak dat binnen 24uur weer beschikbaar is voor de volgende bui.

Overtollig hemelwater moet geborgen kunnen worden binnen de projectgrenzen van de ontwikkeling. In totaal dient 60mm geborgen kunnen worden voordat een overloop in werking treedt.

Een bui T=250 (90mm in 1 uur) mag niet tot schade leiden in en rondom het plangebied. Daarbij dient ook nadrukkelijk gekeken te worden wat de effecten zijn op de halfverdiepte parkeerkelder. Er dienen maatregelen te worden genomen om de kwetsbaarheid in de kelder (installaties, toegangen etc) te minimaliseren.

De vloerpeilen dienen minimaal 20 cm hoger te liggen dan de kruin van de openbare weg om overlast bij water op straat situaties te voorkomen.

4.3 Riolering

De gemeente Zwolle heeft voor de ontwikkeling aan Schuttevaerkade 80-88 een Programma van Eisen samengesteld voor de riolering en de vereiste infiltratievoorziening⁵. Daarnaast heeft de gemeente Zwolle het volgende aangegeven:

- Vuilwater dient aangesloten te worden op het gemengd riool in de Van Miereveltstraat. De vuilwateraansluitingen aan de zuidzijde van het gebied (aan de Schuttevaerkade) mogen niet meer worden gebruikt.
- Bij de sloop van het bestaande kantoorpand dienen alle rioolaansluitingen in beeld te worden gebracht en te worden ingemeten.

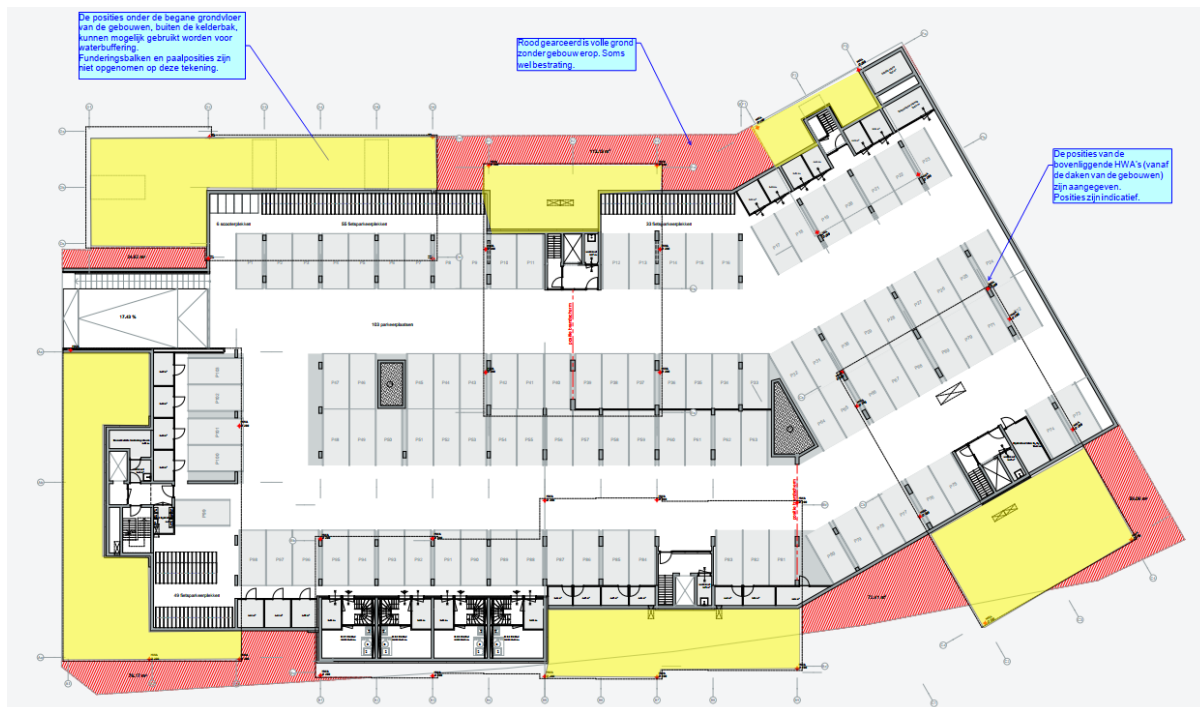
⁵ Programma van Eisen Riolering Slokker Schuttevaerkade 80 -90, versie 1, 20 mei 2021, gemeente Zwolle.

5 Ontwerp op hoofdlijnen

5.1 Algemeen

Het plangebied is particulier terrein en wordt in de toekomst door de VVE beheerd en onderhouden. Het gebied bestaat uit bebouwing, een daktuin op een parkeergarage en een restant aan verharding en groen in de vaste grond. De daktuin komt hoger te liggen (3,85 m+NAP) dan bestaand maaiveld om de parkeerkelder half verdiept uit te kunnen voeren. Het hoogteverschil met de Van Miereveldstraat en de Schuttervaerkade wordt op eigen terrein opgevangen door middel van beplantingsvakken en trap/hellingconstructies.

De (ondergrondse) ruimte is door de parkeergarage beperkt. Dit bemoeilijkt de inpassing van de waterbergingseis van 60 mm, te ledigen via infiltratie naar de ondergrond, waarbij de eerste 20mm binnen een dag (24u) moet zijn geïnfiltreerd. In overleg met de gebouw- en daktuinarchitecten is een oplossing bedacht om hemelwater te gaan bergen in de vaste grond onder de gebouwen. In onderstaande figuur zijn dit de gele vlakken.



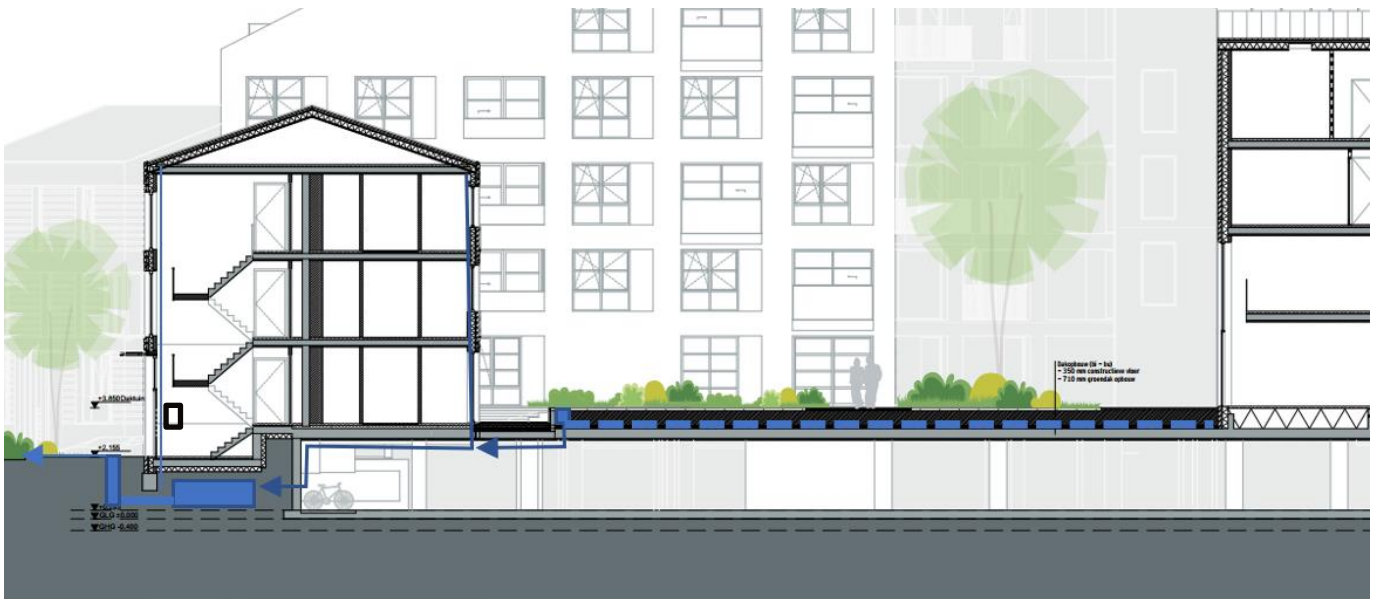
Figuur 11: Beschikbare ruimtes (gele vlakken) onder de gebouwen voor infiltratievoorzieningen

De rode vlakken in figuur 11 zijn ruimtes buiten de parkeergarage en buiten de gebouwen. De locaties zijn veelal overgangen waarin hoogteverschillen tussen daktuin en de bestaande openbare ruimte moet worden opgevangen met o.a. trapconstructies. Restruimtes zijn veelal plantvakken en ondergronds is naar verwachting beperkt ruimte door de aanwezigheid van K&L. Om die reden is voorsnog het bergen van hemelwater in deze ruimtes losgelaten.

Uitgaande van een berging onder de gebouwen zal per gebouw 60 mm berging worden gerealiseerd over alle nieuwe verhardingen gelegen buiten de daktuin. De daktuin voorziet in eigen opvang door enerzijds het toepassen van een bomensubstraat die het hemelwater moet vasthouden en anderzijds een retentielaag van 6 cm (60mm) die water vast houdt en via een drainagesysteem op het parkeerdek vertraagd afvoert naar uiteindelijke infiltratievoorzieningen onder het gebouw. De infiltratievoorzieningen ontvangen dan hemelwater van:

- dakwater van het betreffende gebouw (leidingen door het gebouw tot onder de vloer)
- drainagesysteem daktuin (vertraagde afvoer)
- eventueel verhardingen buiten de daktuin⁶.

⁶ In de praktijk is het denkbaar dat verhardingen die aansluiten op de openbare ruimte gaan afvoeren op het openbaar riool en niet de infiltratievoorziening bereiken. Deze verhardingen worden meegenomen in de benodigde waterberging.



Figuur 12: Principe werking infiltratievoorzieningen onder de gebouwen

Figuur 12 laat een principe doorsnede zien met de gebouwentree aan de Van Miereveltstraat. Het maaiveld van het openbaar terrein kent hier het laagste aansluitniveau op openbaar terrein, namelijk 2,15 m + NAP. De onderkant van de dekvloer waar de infiltratievoorziening onder komt te liggen is ingeschat op > 1,50 m + NAP. Op basis van de minimale aanleghoogte van de infiltratievoorziening (bodem op 0,5 m + NAP) is in de worstcase situatie nog 1 meter aan ruimte over voor de infiltratievoorziening.

De infiltratievoorziening dient via een luik in de vloer bereikbaar te zijn voor inspectie en onderhoud. Daarnaast dient een inspectieput (erfscheidingsput) aan de kant van de openbare ruimte te worden geplaatst waar vanuit de gemeente kan inspecteren. Vanuit deze inspectieput kan een openbare kolk worden aangesloten die als overloop functioneert in geval de bergingsvoorziening vol raakt.

5.2 Bergingscapaciteit

In figuur 13 zijn de gebouwen gekleurd met elk hun eigen bergingsopgave. De arcering gaat verder dan alleen het gebouw, ook de resterende oppervlakken buiten het dak en daktuin zijn gearceerd en toebedeeld als 100% verharding aan een gebouw met eigen berging. De bruto beschikbare ruimte voor berging onder het gebouw (gele vlakken in figuur 11) is voor 50% netto beschikbaar aangenomen. Als infiltratievoorziening is een bergingshoogte van 60 cm aangenomen. Deze hoogte levert naast bergingscapaciteit een bereikbare ruimte voor inspectie.

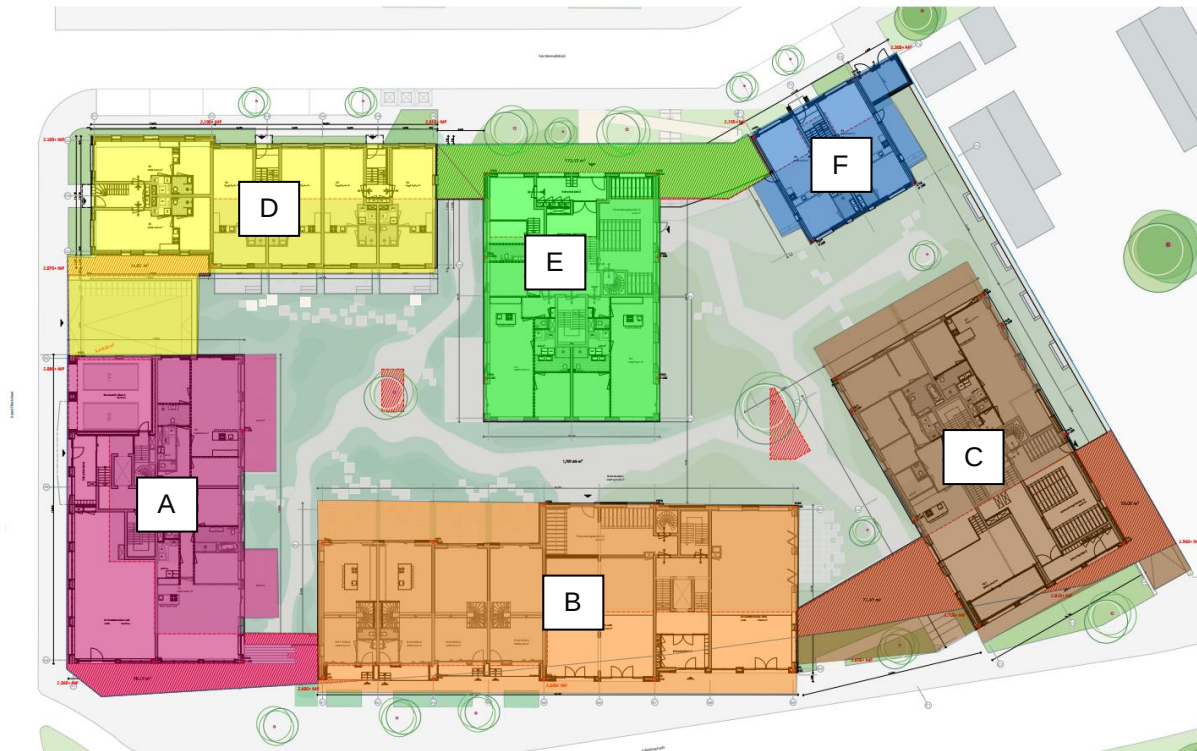
Onder figuur 13 zijn de bergingsberekeningen weergegeven. De bergingsopgave van 60mm kan worden gehaald met infiltratievoorzieningen onder de gebouwen gelegen naast de parkeerkelder. Alleen gebied E kent een tekort dat tegelijk weer ruimschoots gecompenseerd wordt door het overschot van andere bergingsvoorzieningen.

Bij de verdere uitwerking dient rekening te worden gehouden dat minimaal 50% van de bruto ruimte onder de vloer (naast de parkeerkelder) beschikbaar is voor de infiltratievoorzieningen. Pas na maatwerkberekeningen kan mogelijk minder ruimte worden aangehouden. Daarbij is de minimale bergingshoogte van het infiltratiesysteem 60 cm.

Met de infiltratievoorzieningen van 60 cm hoogte en de verwachte omtrek van de infiltratievelden onder de vloer wordt bij een minimale doorlatendheid van 0,5 m/dag en alleen infiltratie via de helft van het wandoppervlak de eis van 20 mm infiltratie binnen een dag gehaald.

Doorlatendheid

Op basis van de uitgevoerde bodemopbouw komen de infiltratievoorzieningen in een pakket van matig grof zand te liggen. De doorlatendheid is naar verwachting hoger dan 0,5 m/dag. Doorlatendheidsproeven van de zandlaag op een diepte van 0 tot 1m + NAP dienen dit te bevestigen. Voor de berekening is een minimale doorlatendheid van 0,5 m/dag aangehouden.

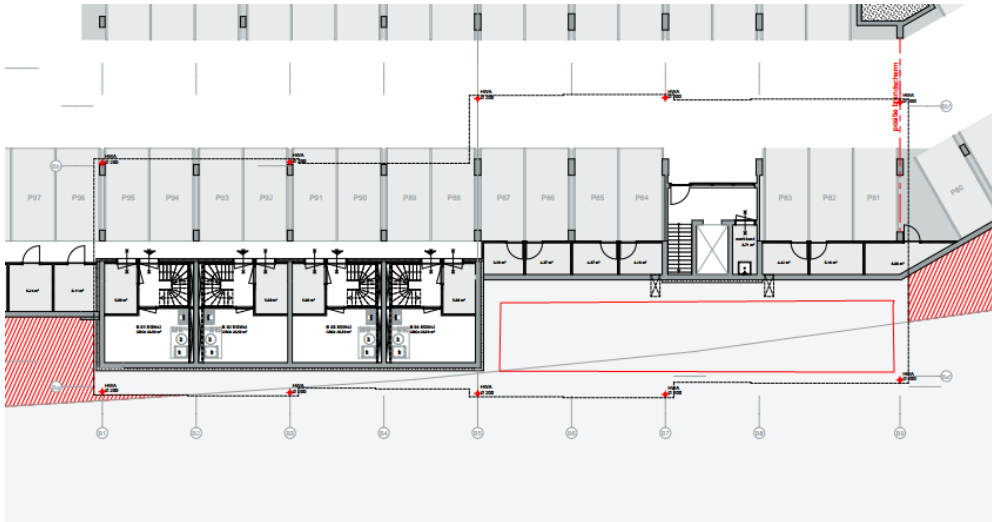


Figuur 13: Bergingsgebieden per gebouw

- Gebied A:
 - 202 m² bruto opp * 50% = 81 m² * 0,60 m = 61 m³
 - Totaal verharding 608 m² (worst case)
 - Berging in mm = 100 mm
- Gebied B:
 - 167 m² bruto opp * 50% = 84 m² * 0,60 m = 50 m³
 - Totaal verharding 805 m² (worst case)
 - Berging in mm = 62 mm
- Gebied C:
 - 165 m² bruto opp * 50% = 83 m² * 0,60 m = 50 m³
 - Totaal verharding 700 m² (worst case)
 - Berging in mm = 70 mm
- Gebied D:
 - 220 m² bruto opp * 50% = 110 m² * 0,60 m = 66 m³
 - Totaal verharding 510 m² (worst case)
 - Berging in mm = 129 mm
- Gebied E:
 - 75 m² bruto opp * 50% = 38 m² * 0,60 m = 23 m³
 - Totaal verharding 507 m² (worst case)
 - Berging in mm = 44 mm
- Gebied F:
 - 38 m² bruto opp * 50% = 19 m² * 0,60 m = 11 m³
 - Totaal verharding 167 m² (worst case)
 - Berging in mm = 68 mm

5.3 Infiltratiecapaciteit

Binnen 24u dient minimaal 20mm te zijn geïnfiltreerd. Doorgaans wordt de bodeminfiltratie niet meegenomen aangezien deze op termijn in capaciteit kan afnemen door vervuiling. De omtrek van de voorzieningen en daarmee het infiltratieoppervlak van de wanden is nog niet bekend in deze fase. Als toetsberekening is gebied B beschouwd. Onderstaand rood kader in figuur 14 is een infiltratieveld van 85 m² met een omtrek van 257 m. Dit levert bij een half gevuld systeem 30 cm hoogte en dus $257 \times 0,3 \text{ m} = 77 \text{ m}^2 \times 0,5 \text{ m} / \text{dag} = 38 \text{ m}^3 / 805 \text{ m}^2$ aan verharding = 47 mm geïnfiltreerd hemelwater binnen 24 uur.



Figuur 14: Aangenomen infiltratieveld onder gebouw B (rood omkaderd)

5.4 Vuilwaterriool

Op dit moment is onbekend waar de gebouwen met de droog weer afvoer (DWA) naar buiten komen. Door gemeente is aangegeven dat dit afvalwater op het gemengd riool in de Van Miereveltstraat moet gaan afvoeren.

Geadviseerd wordt om de DWA uitleggers van de gebouwen aan de Schuttervaerkade naar de binnenzijde af te voeren. Afhankelijk van de ruimte boven het parkeerdek kunnen de leiding onder afschot op het parkeerdek in de daktuin worden aangelegd. Andere optie is het leidingwerk onder afschot via het plafond van de parkeerkelder af te voeren naar de Van Miereveltstraat, minimaal afschot 1:250.

De gebouwen gelegen aan de Van Miereveltstraat kunnen een eigen huisaansluiting realiseren op het openbaar riool in de Van Miereveltstraat.

De vuilwaterlast in de beoogde situatie is berekend aan de hand van kentallen uit de Kennisbank Stedelijk Water. Aangenomen is dat er 108 woningen worden gerealiseerd met gemiddeld 2 inwoners. Per inwoner is een piekbelasting aangenomen van 12 liter per uur. Dit komt neer op een vuilbelasting van 2,6 m³/uur.

Dit is een toename van 1,1 m³/uur aan droog weer afvoer (DWA) ten opzichte van de huidige situatie en zal naar verwachting geen problemen opleveren voor het rioolgemaal van de gemeente. Te meer omdat de verhardingen in de toekomst niet meer afvoeren op het openbaar riool en er zodoende pompovercapaciteit vrij komt.

5.5 Boomvakken daktuin

Twee boomvakken in de daktuin hebben een grondkolom tot op de dekvloer van de parkeergarage. Het regenwater in deze boomvakken dient te kunnen wegzijgen naar de diepe ondergrond. Dit is alleen mogelijk om de dekvloer van de parkeergarage in deze kolommen door te boren. De grondwaterstanden liggen gedurende het jaar onder het niveau van de parkeervloer, incidenteel hoge grondwaterstanden tot circa 0,70 m + NAP levert geen nadelen, de daktuin ligt op 3,85 m +NAP. Wel dienen de wanden in de parkeergarage ingericht te zijn op het feit dat de bomen en omliggende

vaste grond in periode verzadigd kan raken tot ongeveer dit niveau. Aanvullend kan het drainagesysteem van de daktuin afvoeren op de boomvakken. De drainage heeft zodoende een extra afvoermogelijkheid via infiltratie.

5.6 Klimaatbestendige inrichting

Uitgangspunt voor deze ontwikkeling is een klimaatbestendig en robuust watersysteem, geheel in lijn met de Zwolse Adaptatie Strategie. Naast wateroverlast wordt ook aandacht gegeven aan de thema's overstroming, hitte en droogte.

5.6.1 Droogte

Door het water lokaal te infiltreren in de bodem wordt het grondwater lokaal aangevuld. Dit is een verbetering ten opzichte van de huidige situatie, waarin vrijwel het hele plangebied verhard is. Door de lokale aanvulling van grondwater wordt meegewerkt aan de werking van de *stad als spons*. Hiermee wordt droogte tegengegaan en dus de klimaatbestendigheid vergroot.

Risico van de vergroening van het plangebied is dat het vatbaarder wordt voor verdroging. De initiatiefnemer is voornemens een beregeningsoptie te creëren met opvangen hemelwater.

5.6.2 Hitte

Ten opzichte van de huidige situatie wordt het plangebied sterk vergroend. Er wordt een open inrichting gecreëerd dat de mogelijkheid creëert om wind (ventilatie) door de binnentuin te leiden. De vergroening en opening van de locatie richting de omgeving zal de lokale (gevoels—en) luchttemperatuur doen dalen en werkt daarmee verkoelend ten opzichte van de huidige situatie. Het plangebied is daarmee beter bestand tegen de gevolgen van een periode van hitte, welke in de toekomst vaker voor zal komen.

In de appartementen wordt koeling aangebracht. Koeling via de vloerverwarming. De warmte die dan aan de appartementen wordt onttrokken wordt teruggevoerd naar de bodembron. De warmte wordt in de bodem opgeslagen zodat die in de winter kan worden gebruikt voor de verwarming van de appartementen.

5.6.3 Overstromingsrisico/waterveiligheid

Het plangebied is gelegen achter een waterkering, waarbij in extreme situaties een kans op overstroming bestaat. Het gebied dat dan overstroomt, wordt omsloten door IJssel, Zwolle- IJsselkanaal/Zwarte Water, Vecht en aan de oostzijde door hoger gelegen gronden. De regionale waterkering rondom de Zwolse stadsgrachten kent een overstromingskans van 1 op 200 per jaar. De maximale waterdiepte in het plangebied tijdens een overstroming wordt geschat op minder dan 0,2 meter, dit kan worden aangeduid als ondiep.

Bij de ontwikkeling van het plangebied wordt rekening gehouden met een mogelijke overstroming. Zo wordt het plangebied verhoogd aangelegd ten opzichte van de omgeving, daktuin op 3,85m + NAP en vloerpeilen overal minimaal 20 cm boven de kruin van de openbare weg.

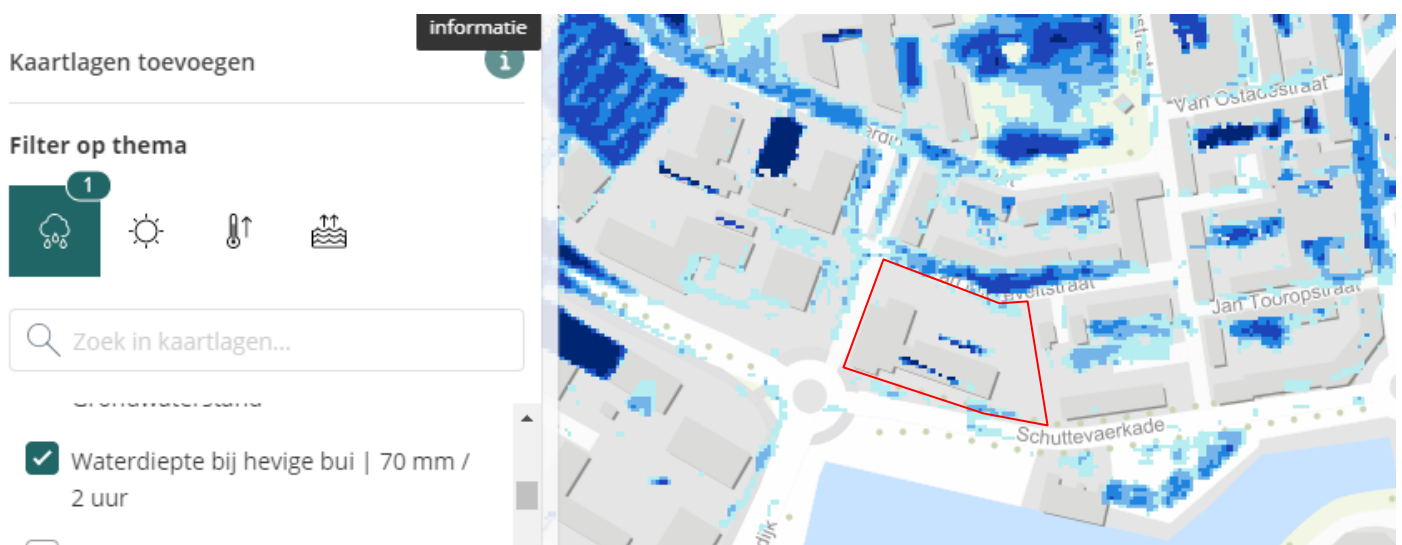
In de parkeerkelder worden installaties op de grond tot een minimum beperkt. Tevens is met het waterschap de optie besproken om bij de ingang van de parkeerkelder schotbalken te plaatsen. Zodra er hoog water aan komt kunnen die balken worden aangebracht als extra waterkering.

5.6.4 Wateroverlast

Het waterhuishoudkundig ontwerp toont aan dat het plan bijdraagt aan de *Groenblauwe stad Zwolle* en weerbaar is tegen de mogelijke gevolgen van wateroverlast door extreme neerslag. In het kort:

- Vloerpeilen komen minimaal 20 cm hoger te liggen dan het straatpeil
- Verhoogde drempel voor de hellingsbaan van de parkeergarage voorkomt dat bij wateroverlast in de openbare ruimte het water de garage kan bereiken (drempel 20 cm boven laagste straatpeil).
- Aantoonbaar geen verslechtering voor de omgeving door toedoen van de ontwikkeling
 - Huidige situatie levert een directe belasting van verharding (daken en parkeren) uit het plangebied op het gemengd riool en dus de AWZI. De nieuwe situatie verwerkt 60 mm aan hemelwater door infiltratie waardoor het bestaand stelsel wordt ontlast en er minder snel water op straat ontstaat in de openbare ruimte.

- De gemeentelijke stresstest wateroverlast (T=250) laat zien in figuur 15 dat het plangebied verhoogt ligt en niet als waterbuffer functioneert voor afstromend hemelwater uit de omgeving. De planontwikkeling neemt dus geen buffercapaciteit in beslag met verslechtering als gevolg elders. Door het vasthouden van 60mm draagt de planontwikkeling wel bij aan het verminderen van de huidige wateroverlastsituatie bij extremen.
- De infiltratievoorzieningen op eigen terrein krijgen een overlopmogelijkheid, bovengronds op straatniveau. Op deze manier kan bij een gevuld en niet goed werkend systeem geen overlast of schade optreden. De overloopconstructie per gebouw dient daarmee ook als controlemiddel voor de gemeente op het goed functioneren van het infiltratiesysteem.
- De onderkant van de vloer van de parkeergarage ligt op of net boven de gemiddeld hoogste grondwaterstanden. Er is geen sprake van een blokkering van de grondwaterstroming en daarmee vernatting in de omgeving
- Leidingwerk naar infiltratie voorzieningen worden gedimensioneerd conform de NEN normen voor bebouwing oftewel 300l/sec/ha.



Figuur 15: Water op straat bij 70 mm in 2 uur (bron: www.klimaat-effectatlas.nl)

6 Doorkijk

Dit rapport is een toelichting op de ontwerpkeuzes voor de waterhuishouding en dient als input voor het Voorontwerp Bestemmingsplan. Het conceptrapport is besproken met de gemeente Zwolle en het Waterschap Drents Overijsselse Delta. Na een aanvullende analyse op de aspecten bodem, grondwater en een nieuwe systeemkeuze is het rapport aangepast naar definitief.

Met het doorlopen van de Voorontwerp bestemmingsplan procedure liggen de ruimtelijke voorwaarden, eisen en uitgangspunten vast. In de vervolgfase zal het VO uitgewerkt worden naar een integraal civieltechnische en vergunbaar ontwerp (DO). De uitwerking van de waterhuishouding en riolering met bijbehorende afstemming met de gemeente en het waterschap is daar een belangrijk onderdeel in, met als resultaat een goedgekeurd waterhuishouding- en rioleringsplan.

Colofon

ONTWERPNOTITIE WATERHUISHOUDING EN RIOLERING
HERONTWIKKELING SCHUTTEVAERKADE, ZWOLLE

KLANT

Slokker Vastgoed B.V.

AUTEUR

Ruud Kloosterman

ONZE REFERENTIE

D10031951:24

DATUM

14 september 2021

STATUS

Definitief

Over Arcadis

Arcadis is een toonaangevend wereldwijd ontwerp- en consultancybureau voor de natuurlijke en gebouwde omgeving. Wij maken het verschil voor onze klanten en de maatschappij met doeltreffende, duurzame en digitale oplossingen. Met 27.000 mensen in meer dan 70 landen genereerden we in 2020 een omzet van €3,3 miljard. Wij ondersteunen UN-Habitat met kennis en expertise om leefomstandigheden te verbeteren in gebieden getroffen door de gevolgen van de klimaatverandering.

www.arcadis.com

Arcadis Nederland B.V.

Postbus 137
8000 AC Zwolle
Nederland

T +31 (0)88 4261 261

Arcadis. Improving quality of life

Volg ons op



[arcadis-nederland](https://www.arcadis-nederland.nl)



[arcadis_nl](https://twitter.com/arcadis_nl)



[ArcadisNetherlands](https://www.ArcadisNetherlands.nl)