

Waterparagraaf Rotsoord

Hendriks Bouw

31 oktober 2022

Contactpersoon

[REDACTED]
Adviseur klimaatadaptatie en
stedelijk water

T +31 [REDACTED]
E [REDACTED]@arcadis.com

Arcadis Nederland B.V.
Postbus 1018
5200 BA 's-
Hertogenbosch
Nederland

Inhoudsopgave

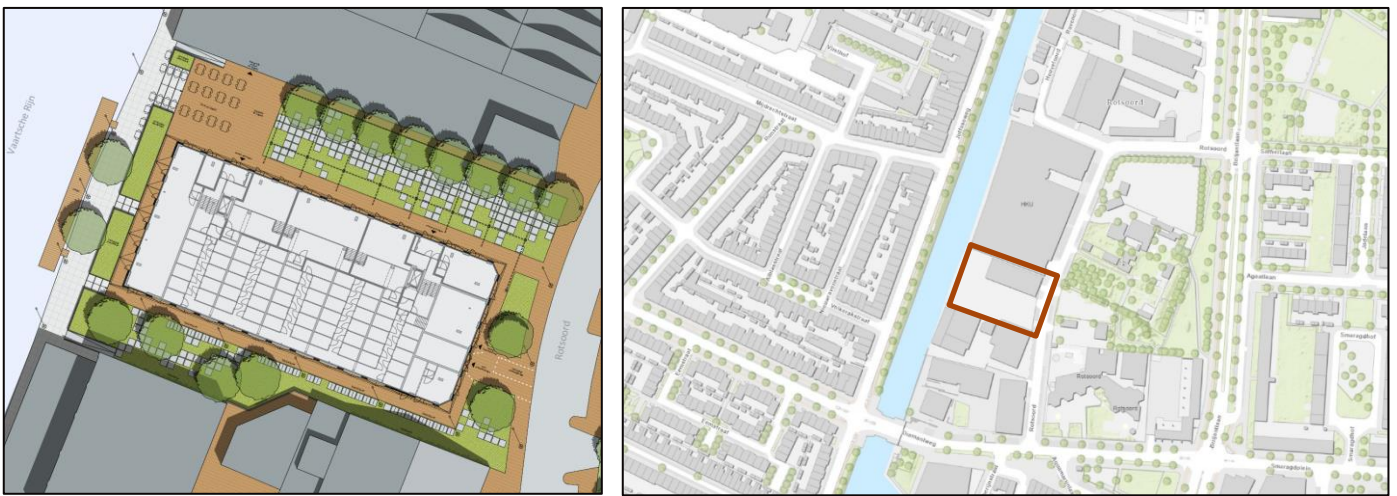
1	Inleiding	4
2	Waterbeleid	5
3	Huidige situatie	8
4	Toekomstige situatie	11
5	Samenvatting	15
Colofon		16

1 Inleiding

Aanleiding en doelstelling

Hendriks Bouw heeft het voornemen om de huidige loods op Rotsoord 7 (in Utrecht) te slopen en hier appartementen en sociaal-culturele ruimtes in de plint te realiseren. Aan de waterzijde van de Vaartsche Rijn krijgt de nieuwbouw 4 bouwlagen en aan de overige zijden 5 bouwlagen. Het gebouw wordt los van de omliggende bebouwing gepositioneerd, waardoor er aan de waterzijde en de noord- en zuidzijde nieuwe openbare ruimte ontstaat.

In het gebouw komen 54 appartementen, waarvan 8 sociale huur, 12 middenhuur- en 34 vrije sector koopappartementen. In de plint komt ca. 420 m² gbo aan ruimte voor één of meerdere organisaties en/of ondernemers die actief zijn in de creatieve sector en kunnen bijdragen aan Rotsoord als creatieve hotspot. Onder het gebouw komt een half-verdiepte stallinggarage voor 24 auto's.



Figuur 1: Voorlopig Ontwerp en locatie van het plangebied Rotsoord.

Er wordt aan de initiatiefnemer van Rotsoord 7 een onderbouwing gevraagd hoe het plan bijdraagt aan voldoende waterberging en -infiltratie op eigen terrein en het beperken van hittestress, maar ook het borgen van leefbaarheid voor flora en fauna binnen de gebouwen en in de openbare ruimte.

Om de realisatie van dit plan mogelijk te maken moet de initiatiefnemer een procedure voor een bestemmingsplanwijziging doorlopen. Onderdeel van deze procedure is het doorlopen van de watertoets. In deze +rapportage wordt de watertoets verder toegelicht. Hiervoor wordt het vigerend beleid van nationaal tot gemeentelijk niveau in kaart gebracht. Daarnaast wordt er een gebiedsanalyse (bureaustudie) uitgevoerd met daaropvolgend een beschrijving van de ontwikkeling en het effect op de bergingseis. Ten slotte volgt er een uitwerking van het nieuwe watersysteem op hoofdlijnen, waarin de nieuwe bergingseis wordt ingepast.

Omschrijving plangebied

De locatie ligt in de wijk Zuid, buurt Rotsoord in de gemeente Utrecht (Figuur 1). De voorzijde van de locatie ligt aan de straat Rotsoord. De achterzijde grenst aan de Vaartsche Rijn. Aangrenzend aan de locatie liggen de voormalige Pastoefabriek, restaurant de Zagerij en restaurant Het Ketelhuis.

2 Waterbeleid

Europese kaderrichtlijn water

Op 22 december 2000 is de Kaderrichtlijn Water (KRW) van kracht geworden. De KRW is een Europese richtlijn, die bedoeld is om de kwaliteit van het grond- en oppervlaktewater op goed niveau te krijgen en te houden. Het Rijk is verantwoordelijk voor het nationale beleidskader en de strategische doelen en maatregelen voor het waterbeheer in Nederland. De Minister van Infrastructuur en Milieu is eindverantwoordelijk voor de uitvoering van de Kaderrichtlijn Water (KRW). Het Rijk is opsteller van het Nationaal Waterprogramma 2022-2027, wat het Nationaal Waterplan heeft vervangen. In het Bestuursakkoord Water (BAW, 2011) en een aanvulling hierop (2018) zijn het Rijk, provincies, gemeenten, waterschappen en drinkwaterbedrijven maatregelen voor een doelmatig waterbeheer overeengekomen.

Nationaal bestuursakkoord water

Op basis van het rapport van de Commissie Waterbeheer 21e eeuw en het kabinetsstandpunt 'Anders omgaan met water' hebben het Rijk, de provincies, de Vereniging van Nederlandse Gemeenten en de Unie van Waterschappen het Nationaal Bestuursakkoord Water (NBW) ondertekent. Het NBW is doorgevoerd in de provinciale en regionale beleidsplannen.

Relevante aspecten uit het NBW zijn:

- Toepassen van de watertoets als procesinstrument op alle waterhuishoudkundige relevante ruimtelijke plannen en besluiten. Het doel van de watertoets is waarborgen dat waterhuishoudkundige doelen expliciet en op evenwichtige wijze in beschouwing worden genomen.
- Toepassen van de trits schoonhouden - zuiveren - schoon maken, met als eerste insteek het voorkomen van vermenging van schoon hemelwater van dakvlakken en afvalwater en het gebruik van bijvoorbeeld een bodempassage voor hemelwater van druk bereden straatvlakken.
- Wateropgave (de benodigde bergingscapaciteit voor het opvangen van pieken in neerslag) bepalen aan de hand van de NBW-normen regionale wateroverlast. Voor stedelijk gebied geldt een norm van T=100 (neerslaggebeurtenis die statistisch berekend eens in de 100 jaar voorkomt).

Provincie Utrecht

Bodem- en waterprogramma provincie Utrecht 2022-2027

Het Bodem- en waterprogramma 2022-2027 is een uitwerking van ambities voor de bodem en het water uit de provinciale Omgevingsvisie. Onderdeel van het programma is het wettelijk verplichte Regionaal Waterplan onder de Waterwet. Het programma beschrijft hoe de provincie samen met partners wil werken aan ambities uit de Omgevingsvisie, welke beleidskeuzes we maken en hoe we hier uitvoering aan willen geven.

Het programma gaat over duurzaam gebruik van de ondergrond, circulariteit, schoon oppervlaktewater, schone bodem en schoon grondwater, voldoende water, waterveiligheid en energie uit bodem en water. Ook actuele vraagstukken zijn onderdeel van het programma. Het gaat dan bijvoorbeeld over omgaan met de toenemende periodes van droogte en wateroverlast, de toenemende drukte in de ondergrond en het vaststellen van doelen en maatregelen voor de Kaderrichtlijn Water (KRW).

Afspraken klimaatadaptief bouwen

Een toekomstbestendige en dus klimaatrobuuste gebouwde omgeving wordt volkomen normaal in de provincie Utrecht. Daarom heeft de Provincie Utrecht in juni 2021 de 'Afspraken klimaatadaptief bouwen' opgesteld. Deze afspraken dragen bij op verschillende vlakken van klimaatadaptatie. De relevante afspraken op het gebied van water zijn de volgende:

- We streven in het klimaatrobuust maken van de bestaande omgeving dezelfde doelen na als die gelden voor de nieuwbouw, omdat zowel in een nieuwbouw omgeving als in de bestaande gebouwde omgeving de weersextremen ten gevolge van klimaatverandering niet zullen verschillen.
- Het doel op het gebied van wateroverlast is dat hevige neerslag niet tot schade aan gebouwen, infrastructuur en voorzieningen leidt. Vitale functies en voorzieningen dienen beschikbaar te blijven.

- In het plangebied treedt bij extreem hevige neerslag geen schade op (bij 70 mm in een uur) aan bebouwing, infrastructuur en aan vitale voorzieningen en vitale voorzieningen blijven functioneren (bij 90mm in een uur) (hoofdwegen, drinkwater en energie).
- Op privaat terrein wordt een groot deel van de neerslag (50mm, met range tussen 40-70mm) van een hevige bui (1/100 jaar, 70mm in een uur) verwerkt (geïnfiltreerd, vastgehouden en/of geborgen) in voorzieningen op privaat terrein of in daarvoor bestemde (extra) voorzieningen in het plangebied. De voorzieningen voeren de eerste 24 uur vertraagd (niet extra) af en zijn in maximaal 60 uur weer beschikbaar (range 48-60 uur).
- De (her)ontwikkeling of (her)inrichting gebeurt waterneutraal en leidt niet tot extra aanvoer/afvoer van water. Hemelwater wordt zoveel mogelijk vastgehouden en hergebruikt in het plangebied.

Daarnaast zijn er nog prestatie-eisen op andere vlakken, zoals hitte, droogte, gevolgbeperving van overstroming, biodiversiteit en bodemdaling. De volgende eisen zijn mogelijk relevant voor deze watertoets:

- De inrichting van het plangebied is infiltratieneutraal bij uitbreidingslocaties en infiltratiepositief bij herontwikkeling of herinrichting (minimaal 50 % van de jaarneerslagsom). Deze eis verschilt per ondergrond:
 - Veen- of kleipolder: minimaal 50% infiltreren in de bodem voor zover de ontwateringsdiepte, drooglegging en kwelbalans het toelaten.
 - Stuwwal: 100% infiltreren in de bodem.
 - Lage zandgronden: minimaal 50% infiltreren in de bodem voor zover de ontwateringsdiepte, drooglegging en kwelbalans het toelaten.
- Ecologische oplossingen en oplossingen gebaseerd op natuurlijke processen van het specifieke gebied hebben altijd de voorkeur boven 'grijze' oplossingen, ook bij gelijke maatschappelijke prestaties en kosten.
- Het horizontale en verticale oppervlak wordt in samenhang met de groenblauwe structuren in de bredere omgeving ingericht (met minimaal 30 % groen op buurtniveau, boomkroonoppervlak telt mee).
- Het plangebied creëert een hoogwaardige habitat voor tenminste gebouwbewonende soorten.

Hoogheemraadschap de Stichtse Rijnlanden

Een watersysteem is aangelegd om een bepaalde hoeveelheid hemelwater te kunnen opvangen en afvoeren. Indien er meer verhard oppervlak wordt aangelegd, waardoor hemelwater niet in de bodem kan trekken en versneld wordt afgevoerd naar het oppervlaktewater, dan kan dit tot wateroverlast leiden. Dit komt omdat het watersysteem dan niet is berekend op de extra hoeveelheid water die geloosd wordt.

Het versneld afvoeren en lozen is daarom niet zonder meer toegestaan. Het waterschap wil dit graag regelen. Om die reden zijn er regels opgesteld ten behoeve van het versneld afvoeren en lozen van hemelwater vanaf nieuw aangelegd verhard oppervlak op oppervlaktewater. De volgende regels zijn mogelijk relevant voor deze watertoets:

- De ondergrens voor de compensatieplicht in het stedelijk gebied is 500 m². Deze grens is gesteld zodat niet iedere uitbreiding van verhard oppervlak leidt tot een compensatieplicht.
- Als de toename van verhard oppervlak meer dan 10.000 m² bedraagt, dan wordt per geval beoordeeld hoeveel compensatie er nodig is. Daarom geldt voor deze gevallen een vergunningplicht.
- Indien wordt voorkomen dat hemelwater van toegenomen verhard oppervlak versneld wordt afgevoerd, dan hoeft niet te worden gecompenseerd middels het graven van oppervlaktewater of het aanleggen van natuurvriendelijke oevers. Het voorkomen van een versnelde afvoer en lozing kan bijvoorbeeld worden gerealiseerd middels het aanleggen van wadi's, greppels of infiltratieriolen die niet rechtstreeks zijn aangesloten op het watersysteem. Het waterschap heeft richtlijnen waaraan bovengenoemde constructies moeten voldoen om een versnelde afvoer te voorkomen.

Gemeente Utrecht

De gemeente heeft in februari 2022 een klimaatadaptatievisie en een hiermee samenhangende visie voor water- en riolering vastgesteld. Dit is een actualisatie van het plan gemeentelijke watertaken Utrecht 2016-2019. Het doel is de stad zo klimaatadaptief mogelijk in te richten, zowel op het gebied van hemelwater endroogte als hittestress. Daarnaast heeft de gemeente Utrecht een 'Programma Water en Riolering 2022-2026' opgesteld met het gemeentelijk beleidskader voor de invulling van zijn zorgplichten.

Om Utrecht in 2050 klimaatbestendig te laten zijn, heeft de gemeente Utrecht doelen opgesteld die aangeven hoe ze dat willen bereiken. De doelen zijn gekozen op basis van de uitkomsten van de stresstesten, risicodialogen en onderzoek:

- Buien tot aan 80 mm/uur richten geen schade aan in panden en zorgen niet voor onbegaanbare wegen.
- We gebruiken de bodem als spons, waarbij we zoveel mogelijk water in de bodem opvangen, en er in droge periodes nog water beschikbaar is vanuit de bodem. Het hemelwater wordt vastgehouden waar het valt en wordt nuttig gebruikt. We houden minimaal 90% neerslag vast op de plek waar het valt.

De gemeente Utrecht scherpst de voorkeursvolgorde uit het landelijke hemelwaterbeleid aan om schade door droogte tegen te gaan. Om droogte tegen te gaan heeft het infiltreren van hemelwater in de bodem de voorkeur boven lozing op oppervlaktewater. Dit leidt tot de volgende voorkeursvolgorde voor het omgaan met hemelwater:

1. Vasthouden en nuttig gebruiken
2. Bovengronds infiltreren
3. Ondergronds infiltreren via een voorziening
4. Verwerken in het oppervlaktewater
5. Afvoer naar de rioolwaterzuivering

Daarbij is het doel om de afvoer van hemelwater naar de rioolwaterzuivering op lange termijn terug te brengen tot nul.

Als doelstelling streeft de gemeente Utrecht ernaar om minimaal 90% van de jaarlijkse neerslag vast te houden via de eerste drie stappen. Bij de meest gangbare bodemopbouw en infiltratiecapaciteit in Utrecht betekent dit dat er een bergingsvoorziening nodig is met de inhoud van 15 mm (15 liter per m²) over het aangesloten verharde oppervlak. Hiermee vergroten we de sponswerking van de stad en voorkomen we schade door droogte. In specifieke gebieden hanteert de gemeente Utrecht een hoger percentage berging van de jaarlijkse neerslag, dit gebeurt in overleg met waterschap en provincie bij de vaststelling van het programma van eisen voor een specifiek gebied.

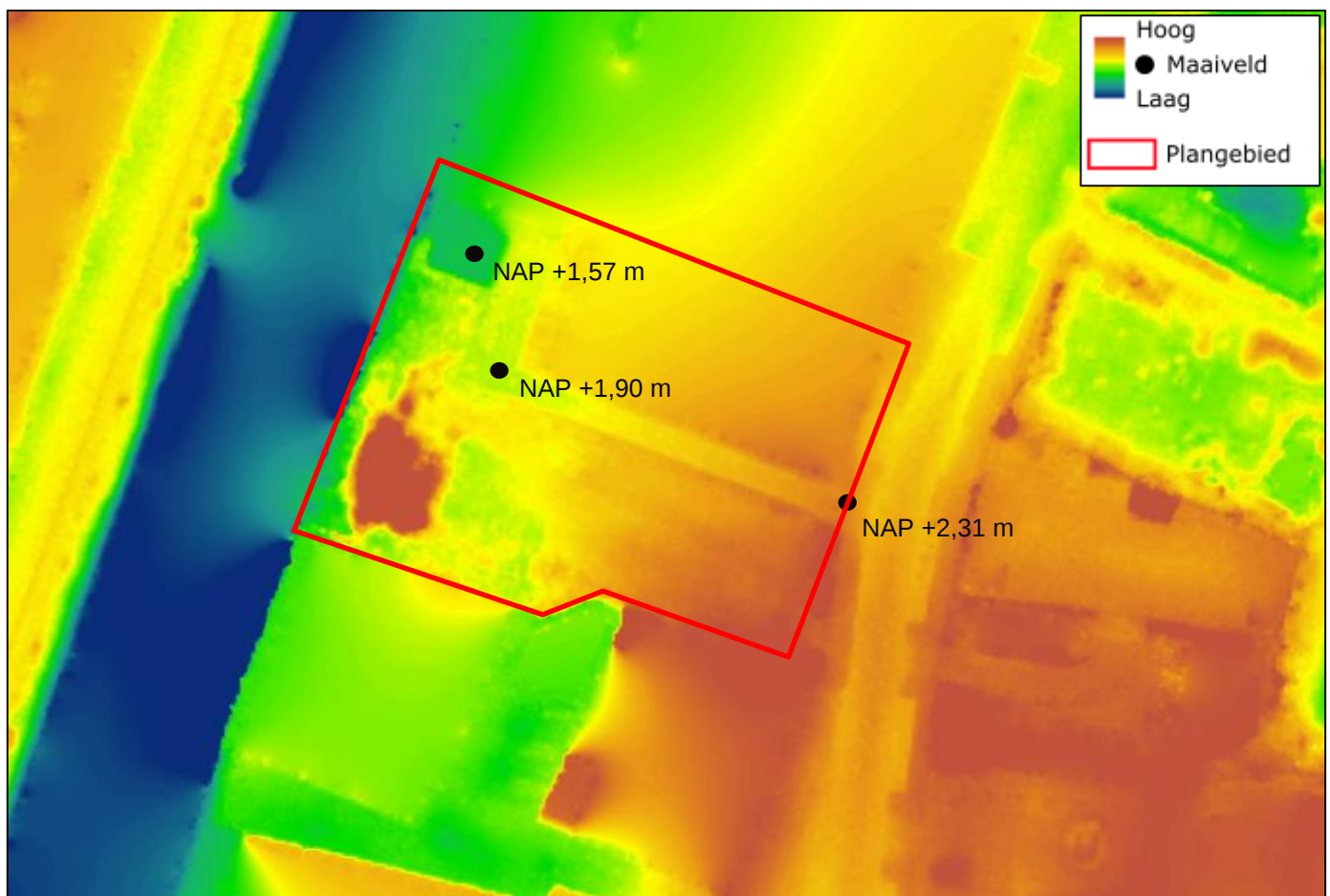
3 Huidige situatie

Inleiding

Inzicht in de huidige geohydrologische situatie is van belang om de effecten van de ontwikkeling in beeld te krijgen en voor de uitwerking van de waterhuishouding van de toekomstige situatie. Navolgend zijn de hoogteligging, huidige bodemopbouw, grondwaterhuishouding en oppervlaktewatersituatie beschreven.

Hoogteligging

De globale hoogteligging van het plangebied is weergegeven in Figuur 2. Hierin is te zien dat het maaiveld afloopt vanuit het oosten (ca. NAP +2,30 m) richting de Vaartsche Rijn (tot ca. NAP 1,60 m). Ten westen van het plangebied is de Vaartsche Rijn duidelijk te herkennen in het hoogtemodel. Het maaiveld is verder representatief voor de omliggende percelen.

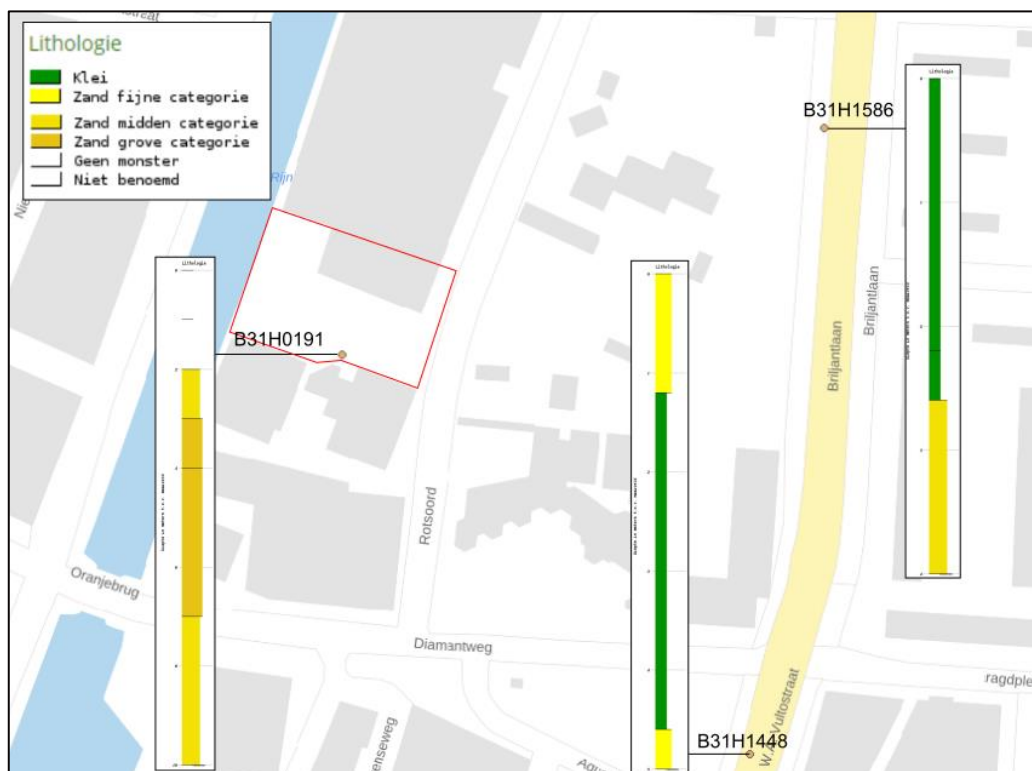


Figuur 2: Hoogteligging van het plangebied (AHN4).

Bodemopbouw

Er is bodemonderzoek uitgevoerd door Verhoeven Milieutechniek B.V. in juni 2015. De verschillende boorprofielen tonen een heterogene bodemopbouw met zowel zand-, klei- als grindlagen. De bovenste laag bestaat echter overall uit zand tot minstens 0,5 m. Verwacht wordt dat de ondiepe ondergrond geschikt is voor oppervlakkige infiltratie.

In DINoloket zijn er boringen beschikbaar in de directe omgeving (Figuur 3). Deze boringen bevestigen de heterogene bodemopbouw. Bij B31H1586 bestaat de bovenste laag uit klei, bij B31H1448 uit fijn zand en bij B31H0191 is die niet benoemd. De bovenste bodemlaag van dit plangebied bestaat uit antropogene afzettingen (GeoTOP). Dit is mogelijk een verklaring voor de grote lokale verschillen in de bodemopbouw.



Figuur 3: Overzicht boorprofielen van beschikbare boringen in de omgeving van het plangebied Rotsoord.

Deze gegevens tonen aan dat de bovenste laag bestaat uit zand met daaronder een kleilaag. Deze zandlaag biedt voldoende mogelijkheden voor infiltratie. Het is echter niet mogelijk om diepe infiltratievoorzieningen te realiseren vanwege de ondiepe kleilaag.

Grondwater

Er zijn geen peilbuizen aanwezig binnen het plangebied. Ook in DINOlloket zijn er geen bruikbare peilbuizen te vinden in de directe omgeving. Het is daarom noodzakelijk om gebruik te maken van regionale grondwatermodellen om inzicht te krijgen in de grondwaterdynamiek binnen het plangebied.

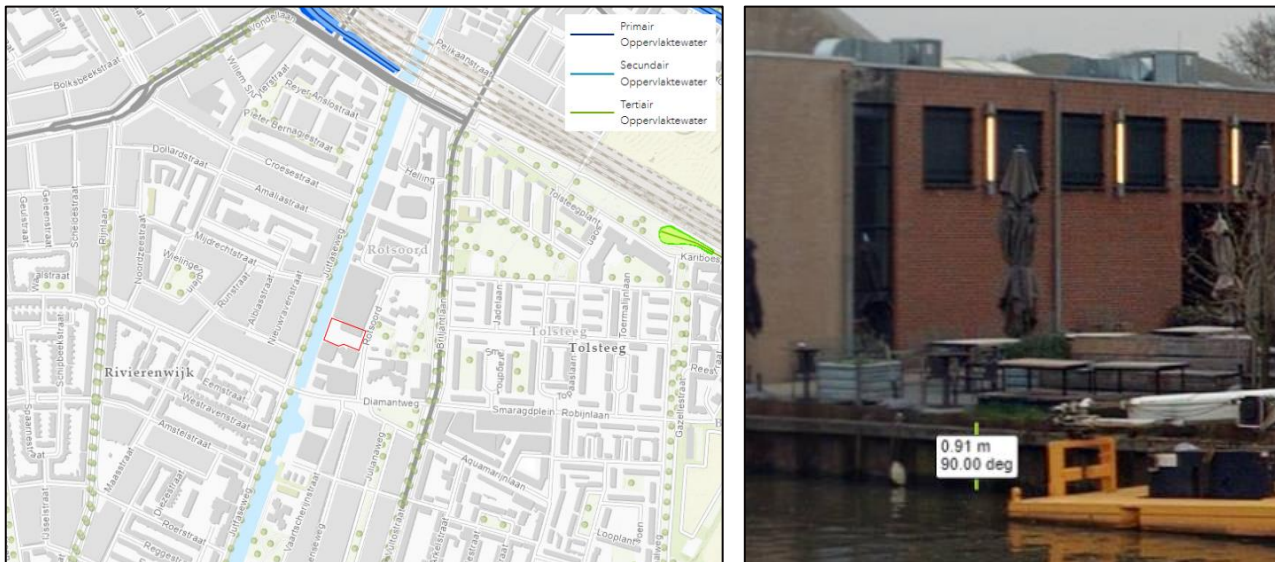
De Klimaateffectatlas (Figuur 4) laat zien dat Gemiddeld Hoogste Grondwaterstand ca. 1,5 tot 2 m beneden maaiveld ligt binnen het plangebied. Dit lijkt echter onaannemelijk vanwege de relatief hoge waterstand in de Vaartsche Rijn. In deze watertoets wordt aangenomen dat de ondergrondse bergingsmogelijkheden beperkt zijn. Verder grondwateronderzoek zou kunnen uitwijzen dat deze mogelijkheden er wel zijn binnen dit plangebied.



Figuur 4: Gemiddeld Hoogste Grondwaterstand (GHG) binnen het plangebied en de directe omgeving (Klimaat-effectatlas).

Oppervlaktewater

In de legger van Hoogheemraadschap De Stichtse Rijnlanden zijn de hoofdwatertgangen weergegeven (Figuur 5). Binnen het plangebied of in de directe omgeving van het plangebied liggen geen hoofdwatertgangen van het Hoogheemraadschap. Het plangebied grenst wel aan de Vaartsche Rijn in het westen, Rijkswaterstaat beheert en is het bevoegd gezag voor dit water. Het waterpeil van de binnenstad wordt kunstmatig op ca. NAP +0,58 m gehouden (HDSR). Dit is ongeveer 0,9 m onder de kademuur (Figuur 5).



Figuur 5: Oppervlaktewater in de omgeving van het plangebied (Legger HDSR) en hoogte kade (Cyclomedia – 30-08-2022).

Overig

De riolering op Rotsoord is aan vervanging toe. Daarom wordt deze tijdens de herinrichting openbare ruimte Rotsoord vervangen door een gescheiden vuil- en hemelwaterstelsel. Om het overtollig regenwater van de buurten Tolsteeg en Rotsoord af te kunnen voeren richting de Vaartsche Rijn is er een verbinding nodig via het perceel van Rotsoord 7. De verbinding zal bestaan uit een ronde rioolbuis met een binnendiameter van 1000 mm (wordt momenteel onderzocht) en een uitmondingsconstructie naar de Vaartsche Rijn (afmetingen voor nu nog onbekend). De uitvoering wordt afgestemd met de bouw van de nieuwbouw op Rotsoord 7 en de herinrichting en vergroening van de openbare ruimte Rotsoord. De nieuwbouw op Rotsoord 7 zal ook gebruik maken van het nieuwe rioelstelsel.

4 Toekomstige situatie

Het doel van dit hoofdstuk is om de inpassing van de bergingsopgave te toetsen en een principe ontwerp te geven voor de berging van het afstromend hemelwater. Deze oplossing moet voldoen aan de wensen en eisen van waterschap en gemeente, ruimtelijk mogelijk zijn en passen bij de lokale bodemkundige en waterhuishoudkundige eigenschappen van de omgeving.

Realisatie van de hemelwaterverbinding en -uitlaat naar de Vaartsche Rijn is noodzakelijk voor een klimaatbestendig Tolsteeg en Rotsoord. Overtollig regenwater uit deze buurten kan via deze route afvoeren naar de Vaartsche Rijn. In de bestemmingsplanfase is nader onderzoek nodig om de waterbelangen in het plan te waarborgen. Uit het onderzoek moet blijken of het plan tot een verslechtering van de waterhuishouding leidt.

Voor het thema water en klimaatadaptatie gelden de volgende uitgangspunten:

- De huidige situatie verslechtert qua waterhuishouding niet.
- Minimaal 90% van de jaarlijkse neerslag (15 mm) wordt binnen het plangebied vastgehouden en wordt nuttig hergebruikt of infiltreert in de bodem.
- Een extreme regenbui van 80 mm (kans 1x/100 jaar) in één uur moet verwerkt worden zonder dat schade optreedt in gebouwen en vitale infrastructuur, zoals nutsvoorzieningen, door instromend regenwater.
- De initiatiefnemer benut het dak voor een optimale verdeling tussen zonnepanelen en groen en draagt bij aan de ambitie op het gebied van water, klimaat en biodiversiteit.
- Aan de noordzijde van het gebouw legt de gemeente in de nieuwe openbare ruimte een hemelwaterriool aan met een uitmondconstructie naar de Vaartsche Rijn.

Toename verharding

In de toekomstige situatie worden er appartementen gerealiseerd binnen het plangebied (Figuur 1). In de toename van de verharding wordt alle verharding meegenomen aangezien het nieuwbouw betreft. De afmetingen van de verharding zijn gebaseerd op de ontwerp-tekening (Tabel 1). Het verhard oppervlak van de steiger wordt niet meegenomen in de bergingseis.

Tabel 1: Toename verharding per type verharding.

Type	Oppervlak [m ²]
Pand	1.132
Wegen	979
Stelconplaten	284
Totaal	2.395

Deze afmetingen leiden tot een toename van 2.395 m² voor het gehele plangebied. Om eventuele toekomstige wijzigingen in het ontwerp op te kunnen vangen wordt er voor de bergingsopgave uitgegaan van een toename van 2.500 m².



Figuur 6: Vlakkenkaart van het plangebied. Blauwe stippellijn toont de nieuwe HWA-leiding.

Bergingsopgave

Aanleg van nieuw verhard oppervlak leidt tot versnelde afvoer van hemelwater naar watergangen. Hierom dient de toename in verharding gecompenseerd te worden. Voor de omgang met hemelwater wordt uitgegaan van de volgende uitgangspunten:

- Vanuit de Gemeente Utrecht volgt de eis om minimaal 90% van de jaarlijkse neerslag vast te houden (15 mm).
- Deze 90% zal worden vastgehouden en zal (indien infiltratiecapaciteit van de bodem onvoldoende blijkt) vertraagd afvoeren op de Vaartsche Rijn.
- Overige neerslag (10% van de jaarlijkse neerslagsom) zal direct op de Vaartsche Rijn kunnen afwateren door middel van een noodoverlaat.
- Dit leidt tot een zorgplicht¹ volgens de Keur van Hoogheemraadschap de Stichtse Rijnlanden.

Tabel 2: Berekening bergingseis met bovenstaande uitgangspunten.

Type	Toename verharding [m ²]	Bergingsopgave [m ³]
Dak	1.132	17,0
Terreinverharding	1.263	18,9
Afronding	105	1,6
Totaal	2.500	37,5

¹ De zorgplicht zoals bedoeld in artikel 3.1 van de Keur is altijd van toepassing op handelingen binnen het beheergebied van het waterschap. Dit betekent dat de zorgplicht ook van toepassing is op de handelingen die onder de algemene regels vallen of de handelingen die vergunningplichtig zijn. Zorgplicht kan bijvoorbeeld inhouden dat: - door het extra verhard oppervlak de doorstroming en het onderhoud door het waterschap aan de watergang niet wordt belemmerd. Het is aan de initiatiefnemer om al datgene te doen of na te laten waardoor aan de zorgplicht wordt voldaan

Inpassing bergingsopgave

Er dient minimaal 37,5 m³ aan hemelwaterberging gerealiseerd te worden. Een bovengrondse voorziening heeft de voorkeur, dit is namelijk beter te inspecteren, onderhouden en goedkoper in de aanleg. Daarnaast is er door de hoge grondwaterstand weinig mogelijkheid om ondergronds te bergen. We adviseren daarom de bergingsopgave in te passen met een combinatie van waterberging op daken en een verlaging in het maaiveld.

Bergingsopgave terreinverharding

De ruimte in het groen tussen de stelconplaten is geschikt om water in te bergen en te infiltreren. Hier is voldoende ruimte beschikbaar (totaal 755 m²) om de bergingseis van de terreinverharding in te passen met een relatief kleine verlaging in het maaiveld. In Tabel 3 is een voorbeeldberekening opgenomen waaruit blijkt dat er minimaal 684 m² nodig is om bij een maximale waterdiepte van 3 centimeter aan de bergingseis te voldoen. Om het afstromend hemelwater van de verharding naar de groenzones te krijgen kan er gedacht worden aan verschillende wegprofielen en/of goten realiseren. Om wateroverlast bij extreme neerslag te voorkomen dienen er kolken/slokkoppen aan in het groen geplaatst te worden (min 3 cm boven maaiveld) die zorgen voor afvoer naar de Vaartsche Rijn of de nieuwe HWA-leiding.

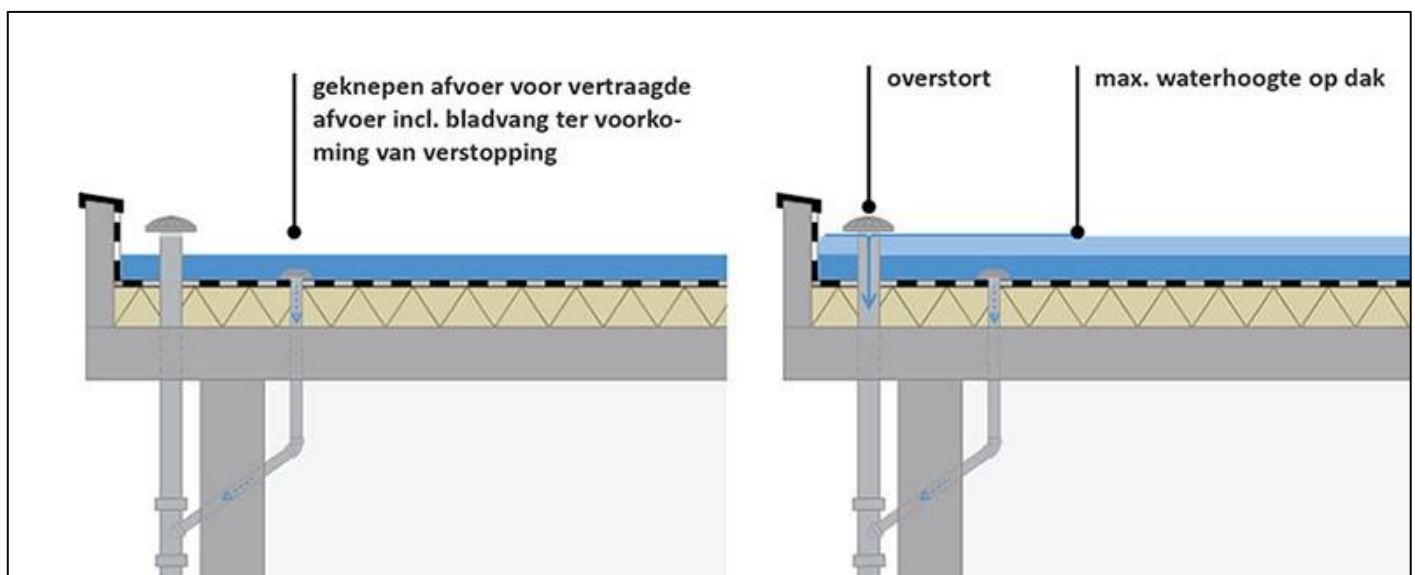
Tabel 3: Mogelijkheden inpassing bergingsopgave door verlaging van het groen.

Verlaging maaiveld [m]	Benodigd oppervlakte [m ²]	Berging [m ³]
0,03	684	20,5

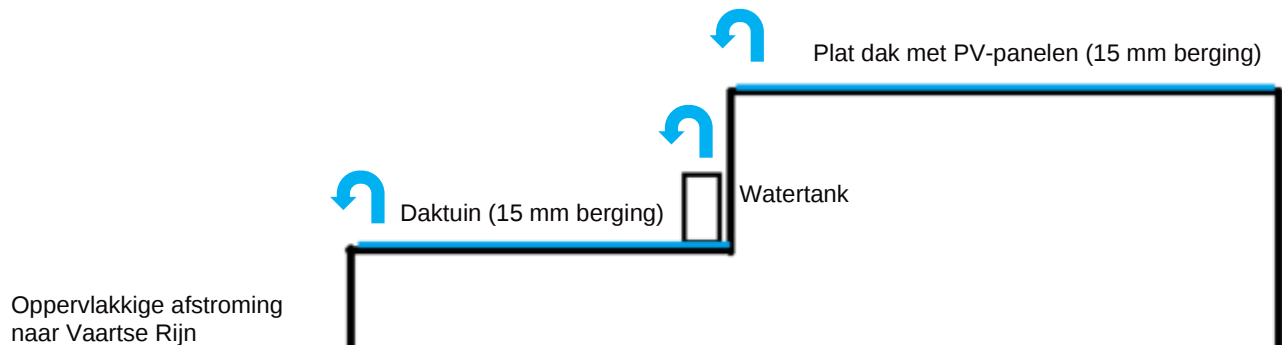
Bergingsopgave dak

Het dak bestaat uit twee delen. Een hoger gelegen plat dak met PV-panelen en afvoerkanalen van verschillende verwarmings- en luchtsystemen en een lagere gelegen dakterras/daktuin. Om de bergingsopgave van het dak in te passen adviseren we een berging op het dak zelf. Deze berging zal vervolgens vertraagd afvoeren. Om te voldoen aan de bergingseis, dient er in totaal 17,0 m³ geborgen te worden. Dit is mogelijk door 15 mm te bergen, zowel op de bovenste verdieping als op het dakterras.

Op de bovenste verdieping zal het water enkel (tijdelijk) geborgen worden, om vervolgens vertraagd af te voeren richting het dakterras. Een geknepen afvoerconstructie (Figuur 7) zorgt voor een vertraagde afvoer van 1,5 l/s/ha (volgens de Keur). Geadviseerd wordt om hier een watertank tussen te plaatsen om de daktuin te kunnen bewateren. Bij een extreme regenbui zal het water afvoeren via de overstort. Het dakterras zal ook 15 mm water bergen tussen de terrasvlonders, maar biedt ook ruimte voor biodiversiteit. Op het dakterras zal dezelfde constructie gehanteerd worden als op de bovenste verdieping (Figuur 7). De overstort en de geknepen afvoer zullen uiteindelijk op de Vaartsche Rijn of de nieuwe HWA-leiding lozen. Het is ook mogelijk om bovengrondse afvoer te realiseren. De bovengrondse afvoer zorgt voor bewustwording onder bewoners en gebruikers van het gebied.



Figuur 7: Schematische doorsnede van een waterdak bij een normale en extreme regenbui (Amsterdam Rainproof).



Figuur 8 Principewerking afwatering dak

Extreme neerslag

Bij buien met een groter volume dan 15 mm mag er natuurlijk ook geen wateroverlast optreden. Vanuit het beleid is vastgesteld dat een extreme regenbui van 80 mm (kans 1x/100 jaar) in één uur verwerkt moet kunnen worden zonder dat schade optreedt in gebouwen en vitale infrastructuur, zoals nutsvoorzieningen, door instromend regenwater. Met name ter plaatse van de half-verdiepte garage ligt hier een risico. Om schade te voorkomen wordt geadviseerd om;

- Enerzijds instroom van water te voorkomen door maatregelen te treffen. Hierbij kan gedacht worden aan drempels of tegengesteld verhang aanbrengen in het straatprofiel. De omgeving biedt voldoende kansen om extreme neerslag bovengronds richting de Vaartse Rijn af te voeren.
- Anderzijds vitale voorzieningen niet in de verlaagde garage te realiseren. Een concreet voorbeeld hiervoor is om laadvoorzieningen voor elektrische voertuigen hoog aan wanden te plaatsen in plaats van op de vloer.

Voor de terreinverharding en de daken geldt dat er voldoende overlopmogelijkheden dienen te zijn om buien groter dan 15 mm af te voeren naar de Vaartse Rijn. Voor de dakverharding kan de overloop direct op de HWA leiding aangesloten worden. Voor de terreinverharding dienen hiervoor kolken of slokken in het groen gerealiseerd te worden. Bij de uitwerking van het riolerings- en/of waterhuishoudkundigplan dient berekend te worden hoeveel kolken en afvoercapaciteit er precies nodig is om een dergelijke bui te verwerken.

Afvalwaterprognose

De riolering op Rotsoord is aan vervanging toe. Er zal hier een gescheiden vuil- en hemelwaterstelsel aangelegd worden. Dit vuilwaterstelsel zal gedimensioneerd worden op de toekomstige situatie, hierbij wordt ook rekening gehouden met de wijzigingen in dit plangebied. In onderstaande tabel is een prognose gegeven van de te verwachten afvalwaterbelasting op het gemeentelijk stelsel.

Units	Gem inw/werkn	DWA-belasting per inw/werkn	Totaal DWA
54 appartementen	2,5	10 l/inw/uur*	1350 l/u (0,36 l/s)
1 restaurant	5	50 l/werknemer/uur*	250 l/u (0,07 l/s)

*op basis van Afvalwater kengetallen Kennisbank Stedelijk Water

Waterkwaliteit

Wij adviseren gebruik te maken van milieuvriendelijke bouwmaterialen en het achterwege laten van uitlogende bouwmaterialen zoals lood, koper, zink en zacht PVC. Deze stoffen kunnen zich ophopen in het water(bodem)systeem en hebben hierdoor een zeer nadelige invloed op de water(bodem)kwaliteit en ecologie.

5 Samenvatting

Deze waterparagraaf wordt samengevat in onderstaande punten:

- De bovengrond heeft een heterogene opbouw van antropogene oorsprong. De bovengrond bestaat uit zand met daaronder een kleilaag.
- De ondergrond bestaat voornamelijk uit zandige eenheden. De bodem lijkt geschikt om hemelwater te infiltreren. Infiltratieproeven kunnen hierover zekerheid bieden.
- Het plangebied grenst aan de Vaartsche Rijn. Hier wordt ook een uitstroompunt voor het hemelwater gerealiseerd.
- Er is voldoende ruimte beschikbaar tussen het groen om de bergingsopgave van de terreinverharding in te passen. Dit is mogelijk door middel van een verlaging in het maaiveld.
- Op het dak van het pand zal de bergingsopgave van het pand zelf ingepast worden. Hier wordt 15 mm water geborgen en vervolgens vertraagd afgevoerd.
- Een extreme regenbui van 80 mm (kans 1x/100 jaar) zal/moet in één uur verwerkt kunnen worden zonder dat schade optreedt in gebouwen en vitale infrastructuur, zoals nutsvoorzieningen, door instromend regenwater.
- Voor de gebouwen geldt dat er geen uitlopende bouwmaterialen zoals lood, koper, zink en zacht PVC worden toegepast. Dit om verontreiniging van het hemelwater te voorkomen.

Colofon

WATERPARAGRAAF ROTSOORD

KLANT

Hendriks Bouw

AUTEUR

[Redacted]

ONZE REFERENTIE

<DocId>:1.0

DATUM

31 oktober 2022

STATUS

Definitief

GECONTROLEERD DOOR

[Redacted]

[Redacted]
Adviseur klimaatadaptatie en stedelijk water

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 1018
5200 BA 's-Hertogenbosch
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)