



Klimaatadaptatie Alkmaars Kanaal

**Keuzes en afwegingen voor klimaatadaptieve
inrichting van het gebied**

projectnummer 0476575.100
definitief
11 augustus 2023

Klimaatadaptatie Alkmaars Kanaal

Keuzes en afwegingen voor klimaatadaptieve inrichting van het gebied

projectnummer 0476575.100

definitief
29 juni 2025

Auteur

E.S. Valenzuela Velazquez
S. van den Driest - van der Kruijs

Opdrachtgever

Gemeente Alkmaar
Mallegatsplein 10
1815 AG ALKMAAR

Gecontroleerd:

datum	beschrijving	vrijgave
29 juni 2025	definitief	

Inhoudsopgave

Blz.

1	Inleiding	1
1.1	Aanleiding	1
1.2	Ontwikkeling Alkmaars Kanaal	2
1.3	MER Alkmaars Kanaal	2
1.4	Klimaatverandering	3
1.5	Klimaatadaptieve inrichting	4
1.6	Leeswijzer	4
2	Achtergrond: beleid, afspraken en ambities	5
2.1	Beleidskader en wetgeving	5
2.1.1	Rijksoverheid	5
2.1.2	Provinciaal Beleid	6
2.1.3	Beleid Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier	8
2.1.4	Beleid gemeente Alkmaar	8
2.2	Ambities voor Alkmaars Kanaal	10
3	Referentiesituatie	12
3.1	Deelgebied Viaanse Molen	13
3.1.1	Bodem en grondwater	13
3.1.2	Watersysteem	16
3.1.3	Rioolstelsel	20
3.1.4	Waterlabel	21
3.1.5	Klimaatscan	22
3.2	Deelgebied RWZI	25
3.2.1	Bodem en grondwater	25
3.2.2	Watersysteem	28
3.2.3	Rioolstelsel	29
3.2.4	Waterlabel	30
3.2.5	Klimaatscan	31
3.3	Deelgebied Stationsgebied	32
3.3.1	Bodem en grondwater	32
3.3.2	Watersysteem	33
3.3.3	Rioolstelsel	36
3.3.4	Waterlabel	36
3.3.5	Klimaatscan	36
3.4	Deelgebied Overstad	38
3.4.1	Bodem en grondwater	38
3.4.2	Watersysteem	38
3.4.3	Rioolstelsel	39
3.4.4	Waterlabel	40
3.4.5	Klimaatscan	40
3.5	Deelgebied Oudorp	42

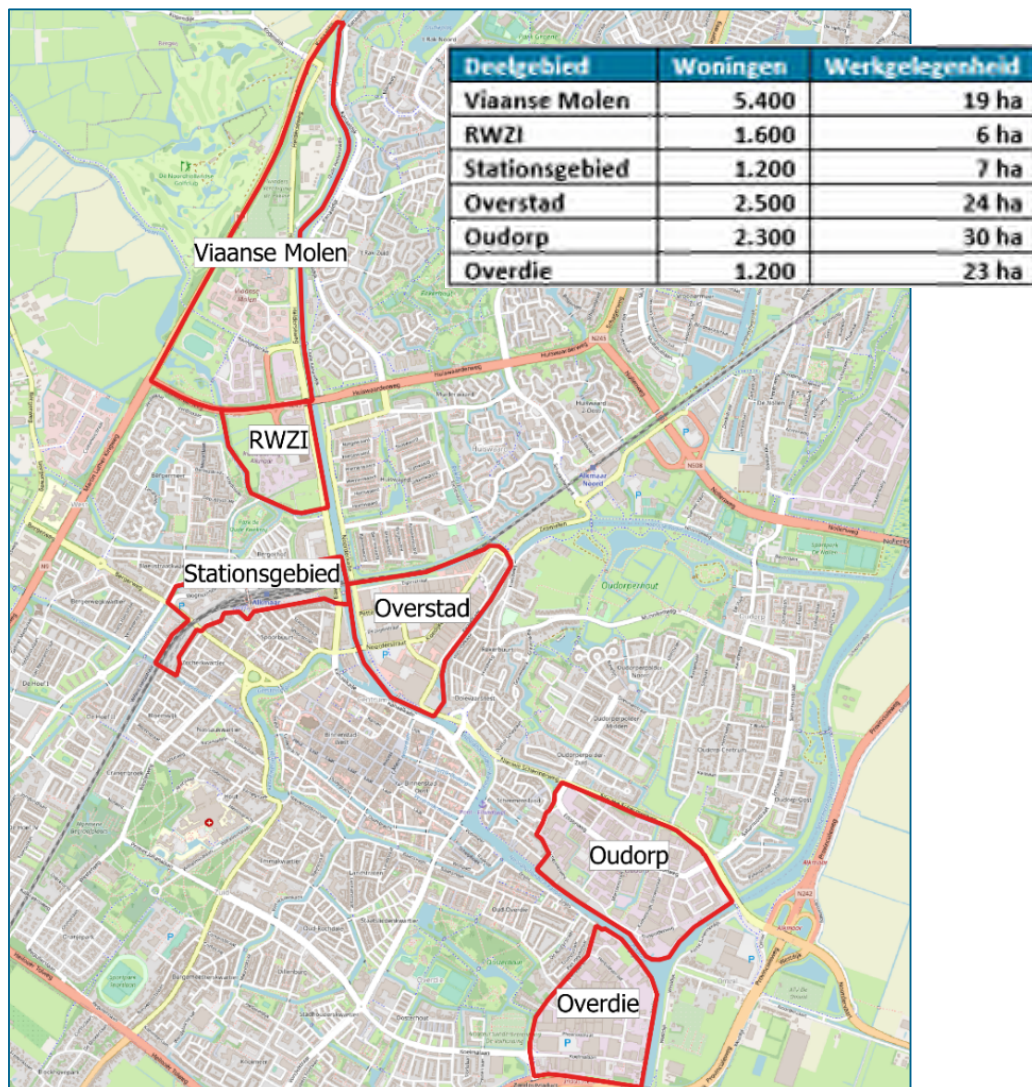
3.5.1	Bodem en grondwater	42
3.5.2	Watersysteem	44
3.5.3	Rioolstelsel	46
3.5.4	Waterlabel	46
3.5.5	Klimaatscan	47
3.6	Deelgebied Overdie	49
3.6.1	Bodem en grondwater	49
3.6.2	Watersysteem	51
3.6.3	Rioolstelsel	51
3.6.4	Waterlabel	52
3.6.5	Klimaatscan	52
3.7	Overzicht	54
4	Maatregelen	55
4.1	Mogelijke maatregelen	55
5	Impact van maatregelen	57
5.1	Programma Alkmaars Kanaal	57
5.2	Verwachte effecten op het gemeentelijk rioolstelsel	57
5.3	Water- en klimaatopgave	57
5.4	Jaarlijkse infiltratieopgave	58
5.5	Watersysteemanalyse	59
5.5.1	Viaanse Molen	59
5.5.2	RWZI	62
5.5.3	Stationsgebied	64
5.5.4	Overstad	68
5.5.5	Oudorp	70
5.5.6	Overdie	72
6	Conclusie	75
7	Bronnenlijst	78

1 Inleiding

1.1 Aanleiding

De gemeente Alkmaar is voornemens zes deelgebieden langs het Noordhollandsch Kanaal te herontwikkelen. In totaal gaat het om de toevoeging van circa 12.000 woningen en 80 ha werkgelegenheid (voorzieningen en werklocaties). De exacte woningbouw aantallen en omvang van werkgelegenheid en de verdeling over de deelgebieden ligt nog niet vast. De zes deelgebieden worden verder uitgewerkt (wijzigingen van) omgevingsplannen of andere ruimtelijke besluiten. Voor Alkmaars Kanaal is een omgevingsbeeld opgesteld. Per deelgebied is dit uitgewerkt in ontwikkelbeelden, waar een schets van de toekomstige situatie gegeven is¹.

Voor de ontwikkeling van Alkmaars Kanaal wordt de m.e.r.-procedure doorlopen en een MER opgesteld. Het MER neemt het programma uit de ontwikkelbeelden als uitgangspunt, dit is in figuur 1.1 weergegeven.



Figuur 1-1 Overzicht deelgebieden en beoogd programma wonen en werken zoals opgenomen in de ontwikkelbeelden voor Alkmaars Kanaal

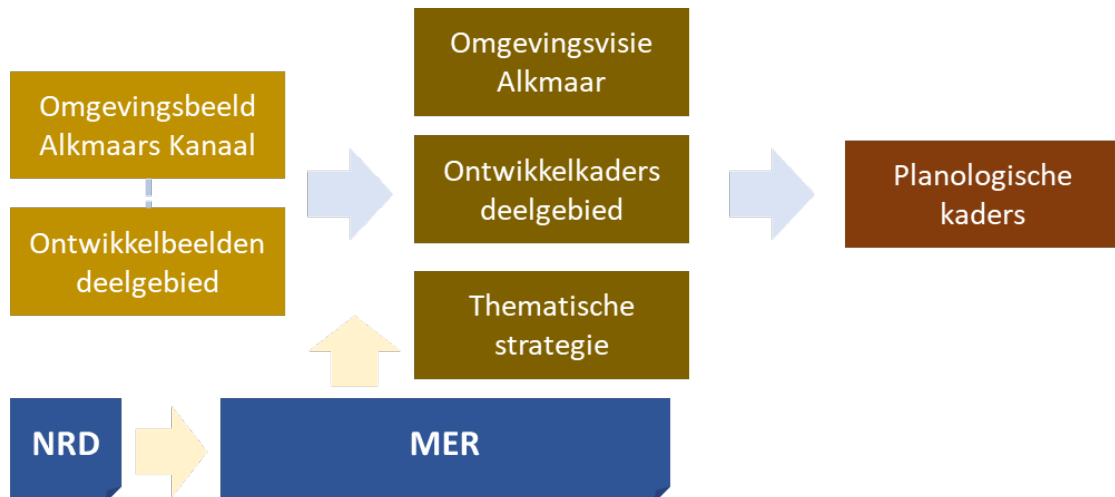
¹ Het Omgevingsbeeld en de ontwikkelbeelden zijn te raadplegen op: <https://www.alkmaar.nl/alkmaarskanaal/>

1.2 Ontwikkeling Alkmaars Kanaal

De totale ontwikkeling heet Alkmaars Kanaal. In de ontwikkelbeelden zijn 15.000 woningen voorzien, verspreid over de zes deelgebieden. Daarnaast werkt de provincie Noord-Holland met negen verschillende gemeenten, waaronder Alkmaar, aan het programma 'Bereikbare Steden'. Hiervoor is door de gemeente een gebiedsplan opgesteld. Dit gebiedsplan geeft een overzicht van de diverse gebiedsontwikkelingen in Alkmaar en de consequenties, maar vooral ook kansen die deze opleveren op het gebied van bereikbaarheid.

Uitwerking per deelgebied

De ontwikkeling van Alkmaars Kanaal is verdeeld over zes deelgebieden die aan het Noordhollandsch Kanaal grenzen. De transformatie van deze gebieden vindt onafhankelijk van elkaar plaats. De eerste stap in de uitwerking van de deelgebieden betreft het opstellen van ontwikkelbeelden. De ontwikkelbeelden schetsen op hoofdlijnen de contouren, het beoogde programma en de ruimtelijke opgaven voor het deelgebied. De ontwikkelbeelden worden vertaald naar ontwikkelkaders, kaders die de gemeente meegeeft aan ontwikkelende partijen. Daarnaast worden voor sommige thema's (stadsbrede) strategieën ontwikkeld. Welke thema's dit zijn en hoe die strategie eruit ziet, is op dit moment nog niet bekend. De ontwikkelkaders en de thematische strategieën vormen uiteindelijk de basis voor de op te stellen planologische kaders.



Figuur 1-2 Schematische weergave van de vertaling van de ontwikkelbeelden naar ontwikkelkaders naar planologische kaders voor de ontwikkeling

1.3 MER Alkmaars Kanaal

Effecten van de ontwikkeling op de omgeving

De ontwikkeling van Alkmaars Kanaal komt neer op een groei van zo'n 25.000 inwoners. De stad Alkmaar telt op dit moment ruim 80.000 inwoners. De ontwikkeling leidt hierdoor tot een inwonersgroei van bijna 25%. Een ontwikkeling van deze omvang leidt tot effecten op de omgeving door de bouw van woningen en voorzieningen en de groei van het aantal verplaatsingen in en rond de deelgebieden.

Maatschappelijke opgaven en ontwikkelingen die Alkmaars Kanaal beïnvloeden

Tegelijkertijd beïnvloedt de omgeving de ontwikkeling van Alkmaars Kanaal. De deelgebieden van Alkmaars Kanaal moeten ontwikkeld worden tot een veilige en gezonde woonomgeving. Dat is alleen mogelijk als keuzes en afwegingen worden gemaakt waarbij rekening wordt gehouden met milieuaspecten zoals geluid en luchtkwaliteit en veiligheidsissues.

Focus op belangrijke, cumulatieve effecten

Een belangrijke reden voor het opstellen van het MER voor Alkmaars Kanaal ligt bij de mogelijke cumulatieve effecten van de ontwikkeling. Cumulatieve effecten zijn effecten die optreden als meerdere ontwikkelingen (die met elkaar samenhangen) gezamenlijk beschouwd worden. Bij een MER of m.e.r.-beoordeling per deelgebied of per ruimtelijk besluit worden deze effecten niet inzichtelijk gemaakt.

Omgaan met en inspelen op grote maatschappelijke opgaven

De plannen voor de zes deelgebieden zijn nog niet zo ver uitgewerkt dat het MER gedetailleerde uitspraken kan doen over het woon- en leefklimaat binnen Alkmaars Kanaal. Zo zijn er geen gevellijnen en exacte bouwhoogtes bekend, waardoor bijvoorbeeld de geluidbelasting op de gevel niet bepaald kan worden. Het MER brengt het woon- en leefklimaat per deelgebied op hoofdlijnen in beeld.

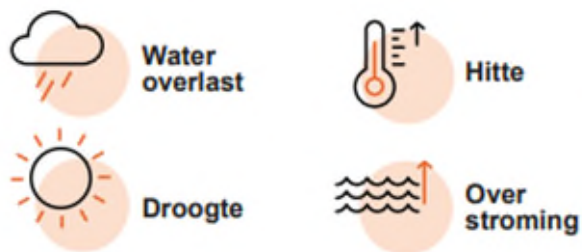
Eén van de zaken waar het MER zich op richt zijn de mogelijkheden om met grote maatschappelijke opgaven om te gaan. Hoe kan Alkmaars Kanaal omgaan met klimaatverandering (klimaatadaptatie)? Hoe kan de ontwikkeling bijdrage aan (het stimuleren van) een gezonde levensstijl? Maatschappelijke opgaven die relevant zijn voor de fysieke leefomgeving krijgen een plek in het MER. Klimaatadaptatie is één van de belangrijke maatschappelijke opgave voor het MER.

1.4 Klimaatverandering

Het klimaat verandert. De aarde warmt op en de effecten daarvan worden steeds meer zichtbaar. Extreme weersomstandigheden komen steeds vaker voor. De klimaatscenario's van het KNMI geven aan welke klimaatveranderingen in Nederland in de toekomst plausibel zijn. Volgens alle vier de KNMIs scenario's zal de temperatuur in Nederland stijgen, van +1 °C tot +2 °C in 2050.

Bij klimaatverandering worden vier aspecten onderscheiden:

- **Wateroverlast:** er valt meer neerslag en buien worden heviger.
- **Hitte:** het wordt warmer, en de duur en intensiteit van hittegolven neemt toe.
- **Droogte:** de periodes zonder neerslag worden langer.
- **Overstroming:** de zeespiegel en rivierstanden stijgen.



De impact van klimaatverandering op de omgeving en op mensen verschilt per locatie. Het natuurlijke systeem en de inrichting van het gebied speelt hierin een belangrijke rol. Hoge grondwaterstanden en gebieden met veel verharding zullen eerder en heviger wateroverlast ervaren. Overstromingsrisico's worden vooral bepaald door hoogteligging ten opzichte van grote watergangen. Uit de gebiedsinventarisatie blijkt dat alleen voor Viaanse Molen en enkele stroken langs de kades van het Noordhollandsch Kanaal lichte overstromingsrisico's gelden. Wateroverlast, hitte en droogte speelt in alle deelgebieden.

1.5 Klimaatadaptieve inrichting

De herontwikkeling van de zes deelgebieden vraagt om maatregelen om de nieuwe woon- werkgebieden klimaatadaptief in te richten. Voor Alkmaars Kanaal betekent dat onder andere omgaan met wateroverlast en het beperken of voorkomen van hitte- en droogtestress. Ook waterveiligheid is een aandachtspunt.

Dit onderzoek inventariseert de mogelijke risico's en aandachtspunten voor klimaatadaptatie per deelgebied. Vervolgens zijn mogelijke maatregelen om het gebied klimaatadaptief in te richten beschouwd.

1.6 Leeswijzer

Na dit inleidende hoofdstuk volgt hoofdstuk 2 met achtergrondinformatie. Hier is onder andere het relevante beleid beschreven. Ook bevat dit hoofdstuk een beschrijving van afspraken en ambities voor Alkmaars Kanaal. Hoofdstuk 3 bevat de beschrijving van de referentiesituatie, de toekomstige situatie zonder ontwikkeling van Alkmaars Kanaal. Dit hoofdstuk inventariseert de risico's en aandachtspunten per deelgebied. Hoofdstuk 4 bevat de inventarisatie van maatregelen. In hoofdstuk 5 is de impact van de maatregelen beschouwd. In hoofdstuk 6 is de conclusie van dit onderzoek opgenomen.

2 Achtergrond: beleid, afspraken en ambities

Op het gebied van waterbeleid zijn verschillende wet – en regelgeving relevant. Het waterbeleid in Nederland wordt vanaf Europees niveau vertaald via rijks-, provinciaal en waterschapbeleid naar gemeentelijk beleid.

2.1 Beleidskader en wetgeving

2.1.1 Rijksoverheid

Waterwet

In 2009 is de Waterwet in werking getreden. De Waterwet regelt het beheer van grond- en oppervlaktewater en verbetert de samenhang tussen waterbeleid en ruimtelijke ordening. De Waterwet richt zich op de zorg voor waterkeringen, waterkwantiteit, waterkwaliteit en waterfuncties (zoals de drinkwatervoorziening). De wet vormt de basis voor het stellen van normen ten aanzien van deze onderwerpen. Verder bevat de wet regelingen voor het beheer van water. Een belangrijk gevolg van de Waterwet is dat de huidige vergunningstelsels uit de afzonderlijke waterbeheerwetten worden gebundeld. Dit resulteert in één vergunning, de Watervergunning.

De Wet gemeentelijke watertaken is onderdeel van de Waterwet. In deze Wet heeft de gemeente de zorgplicht gekregen voor:

- Het doelmatig inzamelen en verwerken van overtollig afvloeiend hemelwater;
- Het doelmatig nemen van maatregelen in openbaar gebied om structureel nadelige gevolgen van de grondwaterstand voor de aan de grond gegeven bestemming zoveel mogelijk te voorkomen of te beperken.

In de Wet milieubeheer is de derde zorgplicht voor de gemeente opgenomen. De gemeente dient zorg te dragen voor het inzamelen en transporteren van stedelijk afvalwater.

Omgevingswet 2024

Op 1 januari 2024 treedt naar verwachting de Omgevingswet in werking. In de Omgevingswet wordt de leefomgeving op een andere manier benaderd dan voorheen, waarbij wordt ingezet op een duurzame economische structuur met borging van de kwaliteit en veiligheid daarvan. In de Omgevingswet worden de wetgeving en regels voor ruimte, wonen, infrastructuur, milieu natuur en water gebundeld. Deze wet regelt daarmee het beheer en de ontwikkeling met minder en overzichtelijke regels, meer ruimte voor initiatieven en lokaal maatwerk. Ingezet wordt op integraliteit, vertrouwen en participatie van alle belanghebbenden. De wet krijgt vorm in de omgevingsvisie, waarbij de huidige provinciale plannen zullen komen te vervallen en worden geïntegreerd in deze visie.

Nationaal Water Programma 2022-2027

Het Nationaal Water Programma 2022–2027 is de opvolger van het Nationaal Waterplan 2016-2021 en het Beheer- en Ontwikkelplan voor de Rijkswateren 2016- 2021. Met de samenvoeging van deze twee plannen wordt geanticipeerd op de Omgevingswet, waarin het programma als een van de instrumenten is opgenomen. Het Nationaal Water Programma bevat:

- Een uitwerking van het te voeren beleid (inclusief het nationale ruimtelijke en ecologische beleid) voor de ontwikkeling, het gebruik, het beheer en de bescherming of het behoud van water;
- Maatregelen vanwege nationale belangen en om wateropgaven te bereiken en daaraan te blijven voldoen.

Het Nationaal Bestuursakkoord Water (NBW) (2015)

In de aard en omvang van de nationale waterproblematiek doen zich structurele veranderingen voor. Klimaatveranderingen, zeespiegelstijging, bodemdaling en verstedelijking maken een nieuwe aanpak in het waterbeheer noodzakelijk. Er is een noodzaak tot een gemeenschappelijke aanpak. Het NBW bevat taakstellende afspraken ten aanzien van veiligheid en wateroverlast (te veel) en procesafspraken ten aanzien van watertekorten, verdroging, verzilting (te weinig), water(bodem)kwaliteit, sanering waterbodems (in lijn met het Tien jaren scenario) (te vies) en ecologie (ecologisch te arm water).

2.1.2 *Provinciaal Beleid*

Regionaal Waterprogramma Noord-Holland 2022-2027

Het Regionaal Waterprogramma (RWP) bevat de ambities en doelen voor oppervlaktewater, grondwater en overstromingsrisico's binnen de Provincie Noord-Holland. Het RWP is opgenomen in de Omgevingsvisie NH2050.

De doelen van de provincie zijn:

- Een goede kwaliteit van het grond- en oppervlaktewater;
- Een goede ecologische en chemische toestand;
- Voldoende waterkwaliteit en kwaliteit voor de natuur;
- Het regionale waterkeringen voldoen uiterlijk 2050 aan de veiligheidsnorm;
- Veiligheid door klimaatadaptieve maatregelen.

Omgevingsvisie NH2050

In de Verkenningen NH2050 zijn acht hoofdthema's van trends en ontwikkelingen, met hun kernopgaven, geformuleerd. Deze hoofdthema's zijn: Klimaatverandering bedreigt onze leefomgeving; Bodem, water en luchtkwaliteit; Biodiversiteit; Economische transitie; Energietransitie; Mobiliteit; Verstedelijking; en Landschap.

Provincie Noord-Holland heeft ten opzichte klimaatverandering de volgende ambities:

- Een klimaatbestendig en waterrobuust Noord-Holland;
- Ontwikkeling van een richte stad, land en infrastructuur klimaatbestendig en waterrobuust;
- Overall wordt voldaan aan de wettelijke basiskwaliteit voor een gezonde en veilige leefomgeving voor mens, plant en dier;
- Alle nieuwe ruimtelijke (her)ontwikkelingen doorlopen een klimaatstresstest.

Metropoolregio Amsterdam

De Metropoolregio Amsterdam (MRA) is het samenwerkingsverband van de provincies Noord-Holland en Flevoland, 30 gemeenten en de Vervoerregio Amsterdam. De MRA-samenwerking bundelt de overheidskracht binnen de regio en de samenwerking met partijen op gemeentegrens-overstijgende onderwerpen die raken aan de internationale concurrentiepositie en leefkwaliteit van de regio. Daarbij zijn economische ontwikkeling, ruimtelijke ordening en mobiliteit voor de hand liggende onderwerpen, net als de met deze onderwerpen verweven thema's als wonen, landschap, energietransitie, circulaire economie, klimaatadaptatie, toerisme, cultuur en voorzieningen. Klimaatadaptatie stelt hogere eisen aan waterbeheer en vraagt meer ruimte voor waterberging.

Basisveiligheidsniveau Klimaatbestendige Nieuwbouw 3.0

Voor de beoogde ontwikkeling hanteert de gemeente Alkmaar voor het thema klimaat het basisveiligheidsniveau zoals opgesteld vanuit de Metropoolregio Amsterdam (MRA). Het basisveiligheidsniveau bestaat uit uitgangspunten en doelvoorschriften voor nieuwbouw (gebiedsontwikkeling) op de thema's wateroverlast, droogte, hitte, overstromingen en natuurinclusief bouwen. Het beschrijft een totaalpakket aan doelvoorschriften waar nieuwbouw

binnen de Metropoolregio Amsterdam en provincie Noord-Holland aan zou moeten voldoen om klimaatbestendig te zijn, schade door het veranderende klimaat te verminderen en leefbaarheid te vergroten.

Per klimaatthema staat hieronder een overzicht van de uitgangspunten en wat nodig is om hieraan te voldoen:

Wateroverlast

Hevige neerslag (1/100 jaar, 70 mm in een uur) zorgt niet voor schade in en aan gebouwen, infrastructuur en voorzieningen. Bij hevige neerslag (1/250 jaar, 90 mm in een uur) blijven vitale en kwetsbare infrastructuur en voorzieningen functioneren en bereikbaar.

- Waterberging privaat terrein: Een groot deel van de neerslag (range 40-70 mm) van een hevige bui op het bebouwd deel van privaat terrein wordt verwerkt (geïnfiltreerd, opgevangen en/of vertraagd afgevoerd) op het terrein zelf of in extra (water)voorzieningen in of toegerekend aan het plangebied. De voorzieningen voeren de eerste 24 uur vertraagd af (niet extra naar riolering of watersysteem) en zijn in maximaal 60 uur weer beschikbaar;
- Natuurlijke afwatering: in het gebied is natuurlijke en oppervlakkige afwatering zoveel mogelijk aanwezig;
- Waterdiepte: bij een waterdiepte van 20 cm op de rijbaan door extreme regen en/of overstromingen mag geen schade optreden aan gebouwen en elektrische installaties in de openbare ruimte en blijven hoofdwegen begaanbaar;
- Waterneutraal: de ontwikkeling gebeurt waterneutraal en leidt niet tot extra aanvoer/afvoer van water. Hemelwater wordt zoveel mogelijk vastgehouden, in de bodem gebracht en hergebruikt in het plangebied.

Droogte

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

- Droogtebestendige inrichting: de inrichting van het plangebied is afgestemd op de verwachte grondwaterstanden en de zoetwaterbeschikbaarheid tijdens droogte;
- Bodemdaling: maatregelen die schade door bodemdaling tegengaan en kostenefficiënt zijn over de levensduur van 60 jaar worden in het ontwerp opgenomen;
- Vitale en kwetsbare functies: vitale en kwetsbare functies moeten bestand zijn tegen langdurige droogte.

Hitte

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

- Schaduw: er is tenminste 30% schaduw voor belangrijke langzaamverkeersroutes en verblijfsplekken in het plangebied tijdens de hoogste zonnestand in de zomer.
- Koele plekken: koele plekken (minimaal 200 m²) zijn op loopafstand (300 meter) aanwezig.
- Horizontale en verticale oppervlakten: Tenminste 50% van alle horizontale en verticale oppervlakten worden warmtewerend of verkoelend ingericht/gebouwd om opwarming van het stedelijk gebied en gebouwen zelf te verminderen.
- Vitale en kwetsbare functies: vitale en kwetsbare functies moeten bestand zijn tegen hitte.
- Binnentemperatuur: woningen worden tijdens hitte niet te warm (< 27 °C) en koeling leidt niet tot opwarming van de (verblijfs-)ruimtes in de directe omgeving.

2.1.3 *Beleid Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier*

Het Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier (HHNK) is verantwoordelijk voor het waterbeheer in de gemeente Alkmaar op basis van de volgende wettelijke kerntaken: het zuiveringsbeheer, watersysteembeheer, beheer van dijken en beheer van vaarwegen. Het watersysteembeheer -waaronder grondwater- heeft daarbij twee doelen: zowel de zorg voor gezond water als de zorg voor voldoende water van voldoende kwaliteit.

Het hoogheemraadschap heeft daarnaast het waterplan 2022-2027 opgesteld waarin de visie en ambities van het waterschap opgenomen zijn.

De Keur en de Legger

Het waterschap heeft toegespitst beleid en beleidsregels op de verschillende thema's/speerpunten uit het waterbeheersplan. Ook heeft het waterschap een eigen verordening: De Keur en de Legger. De Keur (2016) bevat gebods- en verbodsbepalingen met betrekking tot ingrepen die consequenties hebben voor de waterhuishouding en het waterbeheer. De Legger geeft aan waar de waterstaatswerken liggen, aan welke afmetingen en eisen die moeten voldoen en wie onderhoudsplichtig is. Veelal is voor deze ingrepen een watervergunning van het waterschap benodigd.

Aangaande het beleid voor verhard oppervlak stelt het hoogheemraadschap dat bij een uitbreiding van dit oppervlak tussen **800 m² en 2.000 m²** binnen stedelijk gebied een vergunning nodig is voor het aanleggen van deze verharding. Een toename van de afvoer van hemelwater vanaf het verhard oppervlak op het watersysteem wordt gecompenseerd door open water met een omvang van **10%** van de uitbreiding van het verhard oppervlak. Tenzij naar het oordeel van het bestuur een hoger percentage noodzakelijk is.

Bij een verhardingstoename van meer dan 2.000 m² is er maatwerk nodig voor de compensatie. Bij een verhardingsafname of een toename kleiner dan 800 m² is geen compensatie nodig.

HHNK werkt momenteel aan het aanpassen van deze manier van compenseren. Het waterschap probeert zoveel mogelijk aan te sluiten bij de MRA-kaders om het proces richting ontwikkelaars (zoveel mogelijk) te faciliteren. Verder zal de Keur, wanneer de omgevingswet in werking treedt op 1 januari 2024, vervangen worden door onze Waterschapsverordening.

2.1.4 *Beleid gemeente Alkmaar*

Voor de ontwikkeling en transformatie van Alkmaars Kanaal zijn onder andere de volgende beleidskaders relevant.

Beleidsplan stedelijk water 2017-2026

Het beleidsplan 'Stedelijk water 2017-2026' beschrijft de kaders voor inzameling en transport van afval- en regenwater, en de mogelijkheden die water biedt voor natuur en recreatie. De hele fysieke leefomgeving moet klimaatadaptief worden ingericht om de omgeving leefbaar te houden ten opzichte van het veranderende klimaat. De thema's die binnen de zes deelgebieden een rol spelen zijn: wateroverlast, droogte, hittestress, biodiversiteit en natuurinclusiviteit. Per thema wordt in de volgende paragrafen aangegeven welke ambities binnen de Beleidsplan stedelijk water zijn opgenomen.

Wateroverlast

Ambities met betrekking tot wateroverlast (extreme neerslag):

Gebiedsniveau:

- Bij een bui van 70 mm in één uur mag er geen schade aan gebouwen, infrastructuur en voorzieningen;

- Een bui van 100 mm in één uur zorgt voor zo weinig mogelijk schade. De inrichting wordt hier zoveel mogelijk op afgestemd.
- Koppel zo veel mogelijk af.
Het regenwater dient afgevoerd te worden naar een daarvoor aangelegde/aanwezige watergangen en/of voorzieningen. Indien de afvoer van hemelwater over straat plaatsvindt via goten, dienen hoogteverschillen in het maaiveld aangebracht te worden. Afkoppelen dient te geschieden overeenkomstig de eisen van de waterkwaliteitsbeheerder en de Stadswerk072.

Perceelniveau:

- Bij nieuwbouw, herstructurering en renovatie is het lokaal verwerken van hemelwater de standaard; hemelwater wordt op een zo natuurlijk mogelijke manier verwerkt om te voorkomen dat complexe systemen problemen opleveren.
- Eis is dat een perceel volledig afgekoppeld wordt van het hemelwaterriool. Een bui van 70 mm in één uur moet binnen het plangebied tijdelijk kunnen worden opgevangen. Dit kan door infiltratie in de bodem, opvang in voorzieningen en vertraagde afvoer of hergebruik op het perceel of in het gebouw. Deze bergingscapaciteit is na maximaal 60 uur weer beschikbaar;
- Er moet inzicht worden gegeven in de potentiële bergingscapaciteit bij een bui van 100 mm in één uur;

Droogte

Ambities met betrekking tot droogte (perceel-/gebouwniveau):

- Hemelwater wordt zoveel mogelijk vastgehouden door groen, bodem of andere voorzieningen, waardoor wateroverlast vermindert en droogte zoveel mogelijk wordt voorkomen;
- Bij langdurige droogte wordt schade aan bebouwing, wegen, groen en vitale en kwetsbare functies voorkomen;
- Grondwaterstanden en zoetwaterbeschikbaarheid zijn sturend voor de inrichting van het plangebied.
- Vitale en kwetsbare functies moeten bestand zijn tegen langdurige droogte.

Hittestress

Tijdens hitte biedt de gebouwde omgeving een gezonde en aantrekkelijke leefomgeving. Hiervoor gelden de volgende richtlijnen:

- Ten minste 40% schaduw voor langzaamverkeerroutes en verblijfsplekken tijdens de hoogste zonnestand in de zomer;
- Koele plekken (minimaal 200 m²) zijn op loopafstand (300 m) aanwezig;
- Ten minste 50% van alle horizontale en verticale oppervlakken worden warmtewerend of verkoelend ingericht/gebouwd;
- Vitale en kwetsbare functies blijven beschikbaar bij hitte;
- Koeling leidt niet tot opwarming van de (verblijfs-)ruimtes in de directe omgeving.

Natuurinclusiviteit en Biodiversiteit

Ecologische oplossingen hebben altijd de voorkeur boven technische oplossingen. Dit betekent:

- Oplossingen gebaseerd op de natuurlijke processen van het gebied hebben de voorkeur boven technische oplossingen, ook bij gelijke maatschappelijke prestaties en kosten;
- Horizontale en verticale oppervlakken worden in samenhang met de natuurlijke structuren en processen van het omliggende gebied ingericht (minimaal 30% groen op buurtniveau);
- Een hoogwaardige habitat voor één of meer soortencategorieën wordt gecreëerd;
- Zorg ervoor dat bomen en beplanting aansluit in het huidige beeld van de wijk en dat de landschappelijke ondergrond wordt meegenomen in het ontwerp;

- Beheertechnisch gezien is het voordelig om bomen voornamelijk aan te brengen in beplanting en gras. Met een voorkeur voor in beplanting. Door de toepassingen van bomen in beplanting en gras zijn extra maatregelen zoals bijvoorbeeld kratjes niet nodig
- Aanleg van nieuw open water (ongeacht of het is voor compensatie van aanleg van extra verharding, of vanuit ontwerp) moet aansluiten op het bestaande watersysteem, zodat geen 'snipperblauw' ontstaat. Doodlopende watergangen moeten worden voorkomen.

Groenbeleidsplan Alkmaar 2017-2027

Dit plan beschrijft de visie en ambitie van de gemeente op het gemeentelijke groen. De belangrijkste ambities en visie van gemeente Alkmaar kunnen als volgt worden samengevat:

- Behouden van aanwezig groen en verder versterken van de waarden ervan;
- Behouden en versterken diversiteit. De nadruk ligt op de ecologische hoofdstructuur (parken, natuurgebieden, ecologische verbindingzones);
- Behoud en versterken van groenstructuren, zoals boomstructuren, bermen en rietoevers langs waterlopen;
- Natuurvriendelijke inrichting van oevers;
- Bewustwording vergroten van belang groen in tuinen bij particulieren, bedrijven en instellingen. Minder tegels op privéterrein;
- Inzetten van groen ter verkoeling op locaties met hittestress op warme dagen of ter verzachting van ongewenste windpatronen.

Intentieverklaring Klimaatadaptieve Nieuwbouw

In februari 2022 heeft het college van B&W de Intentieverklaring Klimaat adaptieve Nieuwbouw ondertekend. Met de ondertekening spreekt het college de intentie uit om met normen en richtlijnen de klimaatadaptieve nieuwbouw te borgen en hiervoor beleid te ontwikkelen

Beleidsplan Klimaatadaptatie Alkmaar 2024-2028

Op 10 september 2024 heeft de gemeente Alkmaar het beleidsplan Klimaatadaptatie Alkmaar 2024-2028 gepubliceerd. De belangrijkste doelstellingen zijn:

- Inwoners van de gemeente Alkmaar worden beschermd
- Ingrepen dragen bij aan een gezond en leefbare gemeente Alkmaar
- De sponswerking van de bebouwde omgeving wordt versterkt
- Alle nieuwbouw wordt klimaatbestendig en natuurinclusief opgeleverd en beheerd
- De onder-/bovengrond wordt ruimte geboden voor klimaatadaptatie
- Er vindt extra vergroening plaats in de openbare ruimte.

In het beleidsplan zet de gemeente een nieuwe stap door normen en richtlijnen vast te stellen waaraan voldaan moet worden om klimaatadaptief te zijn. Deze normen en richtlijnen zijn afgeleid van de landelijke Maatlat groene klimaatadaptieve gebouwde omgeving [26] en de basisveiligheidsniveaus klimaatbestendige nieuwbouw 3.0, opgesteld door de Metropoolregio Amsterdam (MRA). Het gaat om normen en richtlijnen voor: wateroverlast, hitte, droogte, overstromingen en natuurinclusiviteit en biodiversiteit.

De normen worden mogelijk in het omgevingsplan opgenomen om deze juridisch te borgen. In deze fase zijn de plannen voor Alkmaars Kanaal nog niet te toetsen aan de nieuwe normen uit het beleidsplan. De maatregelen in dit rapport dragen wel bij aan de doelstellingen van het beleidsplan.

2.2 Ambities voor Alkmaars Kanaal

Voor de ontwikkeling van Alkmaars Kanaal zijn samen met de gemeente zes ambities geformuleerd. De ambities zijn samengesteld op basis van de uitgangspunten uit de Omgevingsvisie Alkmaar en het Omgevingsbeeld voor Alkmaars Kanaal. De ambities vormen het

beoordelingskader voor het MER. In onderstaande tabel zijn de ambities kort toegelicht. Ook is aangegeven welke aspecten per ambitie meegenomen worden.

Tabel 2-1 Ambities

Ambitie	Toelichting	Aspecten
Ongedeelde stad 	Met de ontwikkeling van Alkmaars Kanaal moet de ruimte langs het water beter en efficiënter benut worden. De transformatie naar gemengd woon-werkgebied moet het gebied toegankelijk maken en ruimte bieden aan een stedelijke vorm van wonen, werken en recreëren. Behoud en beleving van cultuurhistorische waarden is het uitgangspunt.	• Wonen • Werken • Functiemenging • Historisch kapitaal
Leefbaarheid 	Alkmaars Kanaal moet een goed woon- en leefklimaat bieden. Een veilige en gezonde omgeving is het uitgangspunt. Naast het beperken van overlast door geluid of luchtkwaliteit, wil de gemeente ook de verblijfskwaliteit in de woongebieden versterken.	• Geluid • Luchtkwaliteit • Veiligheid • Verblijfskwaliteit
Mobiliteit 	Een goed bereikbare stad en inzet op duurzame mobiliteit is het uitgangspunt voor Alkmaars Kanaal. De ontwikkeling mag niet leiden tot grote knelpunten in de verkeersafwikkeling. Onder andere inzet op openbaar vervoer en langzaam verkeer en passend parkeerbeleid moet hier aan bijdragen.	• Verkeersafwikkeling • Langzaam verkeer en verkeersveiligheid • Openbaar vervoer en mobiliteitsbeleid
Duurzaamheid en natuur 	Op het gebied van duurzaamheid streeft de gemeente naar een energieneutrale en circulaire wijk. Duurzaamheidseisen moeten de energiebehoefte verminderen. De ontwikkeling moet daarnaast bijdragen aan het verbeteren van de ecologische waarden in het gebied en in de omgeving, (indirecte) aantasting van natuurkwaliteiten dient voorkomen te worden.	• Energie en grondstoffen • Circulariteit • Beschermde natuurgebieden • Biodiversiteit
Klimaatadaptatie 	Alkmaars Kanaal moet klimaatrobuust ingericht worden. De nieuwe woon-werkgebieden moeten bestand zijn tegen hevige regenval en extreme temperaturen. Risico's op wateroverlast en waterveiligheid dienen beperkt te worden.	• Bodem en ondergrond • Wateroverlast • Waterveiligheid • Hittestress en droogte
Vitaliteit 	De ontwikkeling van Alkmaars Kanaal moet bijdragen aan het bevorderen van een gezonde levensstijl en de sociale interactie.	• Gezondheidsbevordering • Voorzieningenniveau • Recreatie

Om de beoordeling meetbaar en navolgbaar te zijn parameters of criteria geformuleerd. Deze criteria worden gebruikt als 'handvatten' voor de beoordeling op de ambitie klimaatadaptatie. Tabel 2-2 bevat de parameters voor klimaatadaptatie.

Tabel 2-2 Criteria voor de toetsing van de ambitie voor klimaatadaptatie

Ambitie	Toelichting	Aspecten								
Klimaatadaptatie 	Alkmaars Kanaal moet klimaatrobuust ingericht worden. De nieuwe woon-werkgebieden moeten bestand zijn tegen hevige regenval en extreme temperaturen. Risico's op wateroverlast en waterveiligheid dienen beperkt te worden.	• Waterveiligheid • Wateroverlast • Hittestress en droogte								
Onderkant		Bovenkant								
• Minimaal percentage groen/blauw per deelgebied:<table><tr><td>Viaanse Molen</td><td>20%</td></tr><tr><td>RWZI</td><td>20%</td></tr></table>		Viaanse Molen	20%	RWZI	20%	• Minimaal percentage groen/blauw per deelgebied:<table><tr><td>Viaanse Molen</td><td>45%</td></tr><tr><td>RWZI</td><td>40%</td></tr></table>	Viaanse Molen	45%	RWZI	40%
Viaanse Molen	20%									
RWZI	20%									
Viaanse Molen	45%									
RWZI	40%									

Stationsgebied	20%
Overstad	20%
Oudorp	20%
Overdie	20%

Stationsgebied	35%
Overstad	35%
Oudorp	35%
Overdie	35%

- Minimaal 70 mm waterberging op particulier terrein
- Geen schade of overlast in openbaar gebied bij een bui van 70 mm per uur
- Gebied is ingericht en voorbereid op overstromingsrisico met kleine kans (1:1.000 jaar)

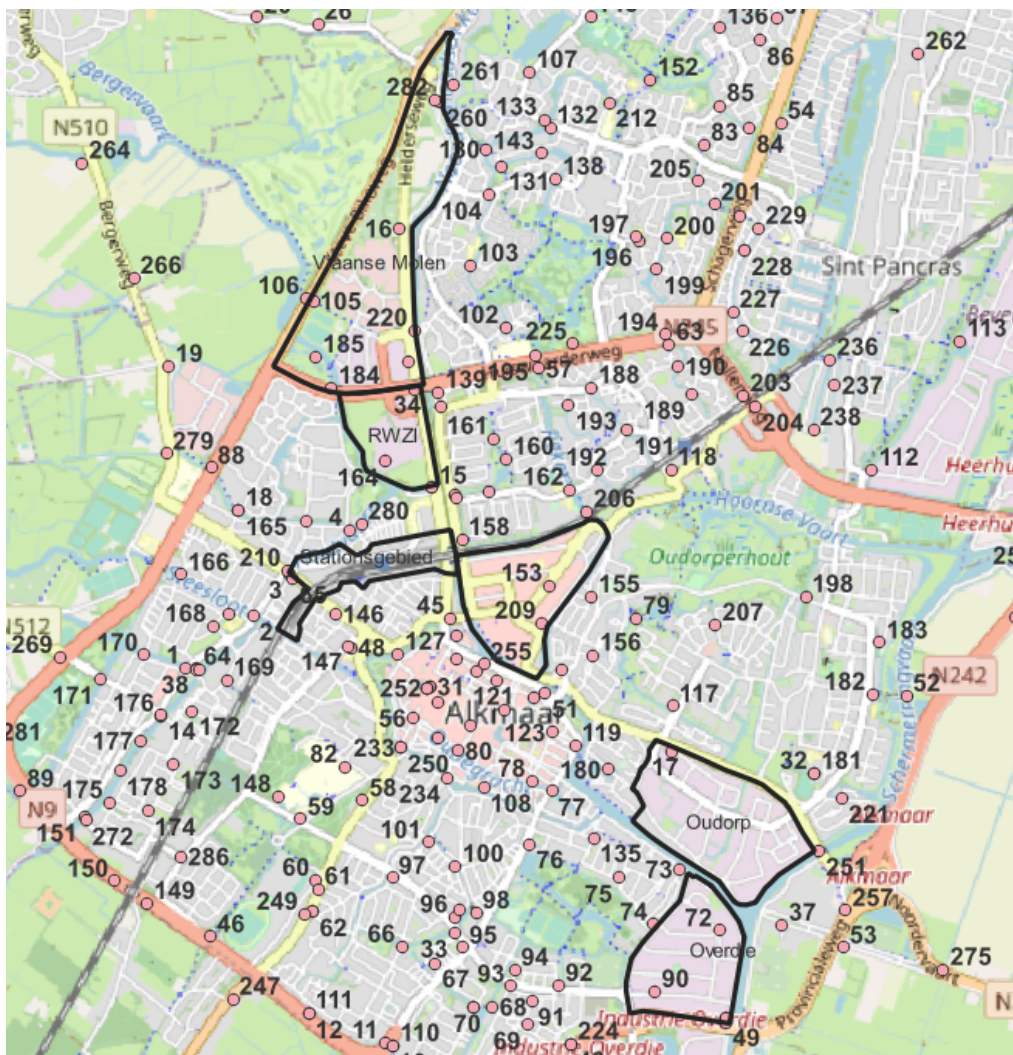
- Minimaal 100 mm waterberging op particulier terrein
- Geen schade of overlast in openbaar gebied bij een bui van 100 mm per uur
- Gebied is ingericht en voorbereid op overstromingsrisico met extreem kleine kans (1:100.000 jaar)

3 Referentiesituatie

Het MER onderzoekt de effecten van een voorgenomen ontwikkeling ten opzichte van de referentiesituatie. In dit hoofdstuk is de referentiesituatie in de omgeving van het plangebied beschreven. De beschrijving is voornamelijk gebaseerd op algemeen beschikbare informatie en informatie van gemeente Alkmaar en Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier (HHNK).

Grondwatermeetnet gemeente Alkmaar

In het meetnet van gemeente Alkmaar bevinden zich een aantal peilbuizen binnen en in de omgeving van het plangebied, waarmee de grondwaterstand wordt waargenomen. De locatie van de peilbuizen is in figuur 3-1 opgenomen. Handmetingen van een aantal peilbuizen zijn in het open data portaal opgenomen ([Munisense open data portal](#)). Er zijn echter onvoldoende meetgegevens beschikbaar om een verdere analyse uit te voeren.



Figuur 3-1 Locatie van peilbuizen (roze stippen). De deelgebieden zijn zwart omkaderd (bron: gemeente Alkmaar)

3.1 Deelgebied Viaanse Molen

Viaanse Molen is een uniek gebied met het iconische PEN-dorp. Viaanse Molen is een kantoorlocatie met kleinschalige bedrijvigheid, sportfuncties en een volkstuinenlocatie langs het kanaal van circa 67 hectare. Het deelgebied verandert de komende jaren naar een stedelijk woonwerkgebied in het groen met ruimte voor ca. 5.400 woningen.

3.1.1 Bodem en grondwater

Maaiveld

De maaiveldhoogte is bepaald op basis van het Actueel Hoogtebestand Nederland (AHN 4, DTM). De maaiveldhoogte ter plaatse van het plangebied varieert tussen NAP -0,5 m en NAP +0,5 m. De hoogtekarte is weergegeven in figuur 3-2.



Figuur 3-2 Maaiveldhoogte plangebied (zwart kader) (bron: AHN4-viewer)

Lokaal bodemopbouw

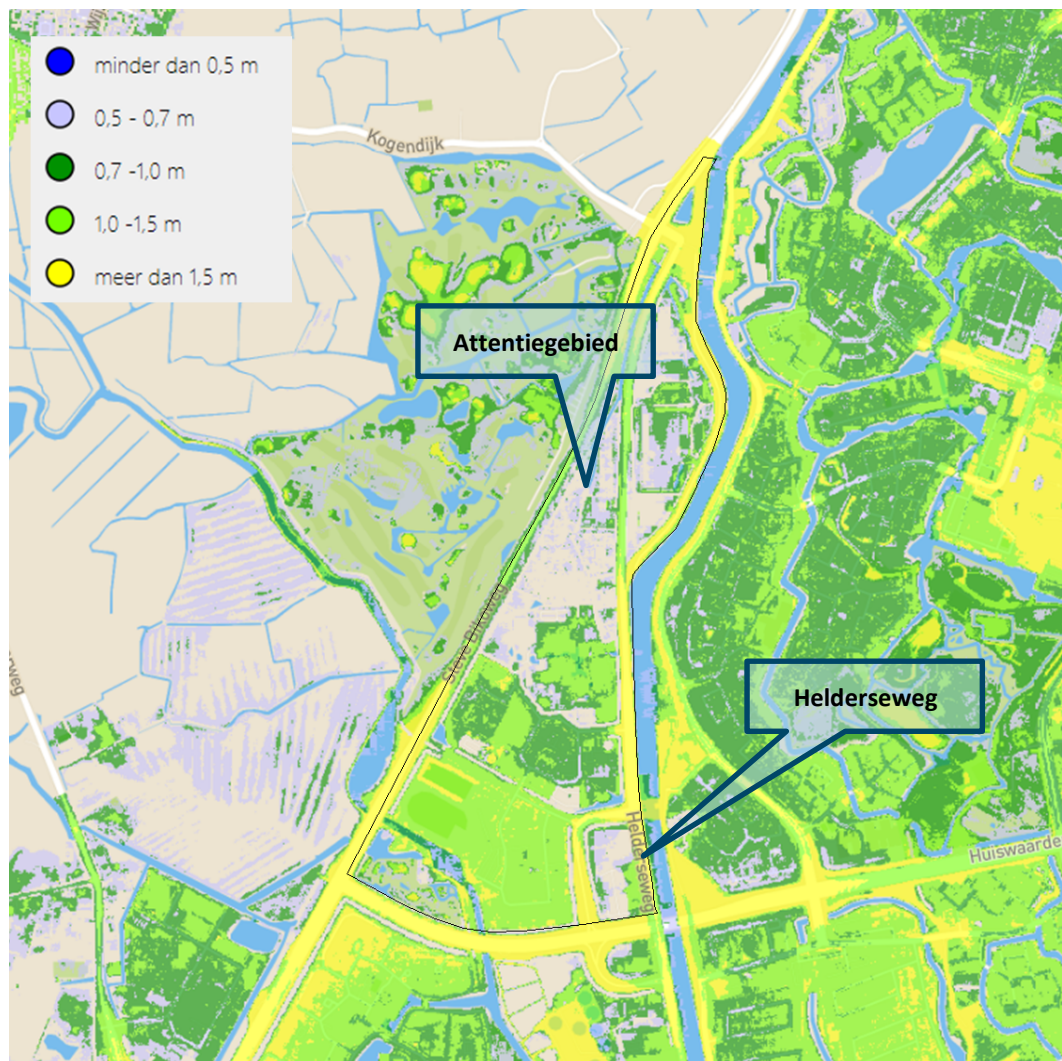
Om een nader beeld te krijgen van de opbouw van de ondergrond en met name de opbouw van de deklaag, zijn de boringen in DINOloket geraadpleegd. Uit de beschikbare boringen blijkt dat de bodem vanaf maaiveld tot 2 m-mv bestaat uit afwisselende klei- en/of veenlagen. Hieronder ligt tot de maximale verkende diepte van 5,8 m-mv een zandlaag.

Ontwateringsdiepte

Door klimaatverandering is de verwachting dat de winterneerslag tot 2050 zal toenemen, terwijl de verdamping ongeveer gelijk zal blijven. Het resultaat is dat de aanvulling van het grondwater in de winter toeneemt, de grondwaterstand stijgt, kwel toeneemt en daarmee de kans op grondwateroverlast groter wordt.

Om het risico van structureel grondwateroverlast te voorkomen dient de ontwateringsdiepte voldoende te zijn. De ontwateringsdiepte is de afstand tussen de Gemiddeld Hoogste Grondwaterstand (GHG) en het straatpeil, het maaiveld en/of vloerpeil. Gemeente Alkmaar streeft naar een ontwateringsdiepte van minimaal 0,7 m voor nieuwe gebouwen.

De klimaatmonitor van HHNK is geraadpleegd om inzicht te krijgen in de ontwateringsdiepte tijdens een bijzonder natte winterperiode (zie figuur 3-3). Over het algemeen is de ontwateringsdiepte in het deelgebied groter dan 0,7 m. Wel is er een attentiegebied langs de Helderseweg ter plaatse van de volkstuinen. De ontwateringsdiepte bij de Helderseweg en omgeving ligt tussen 0,5 m á 0,7 m.

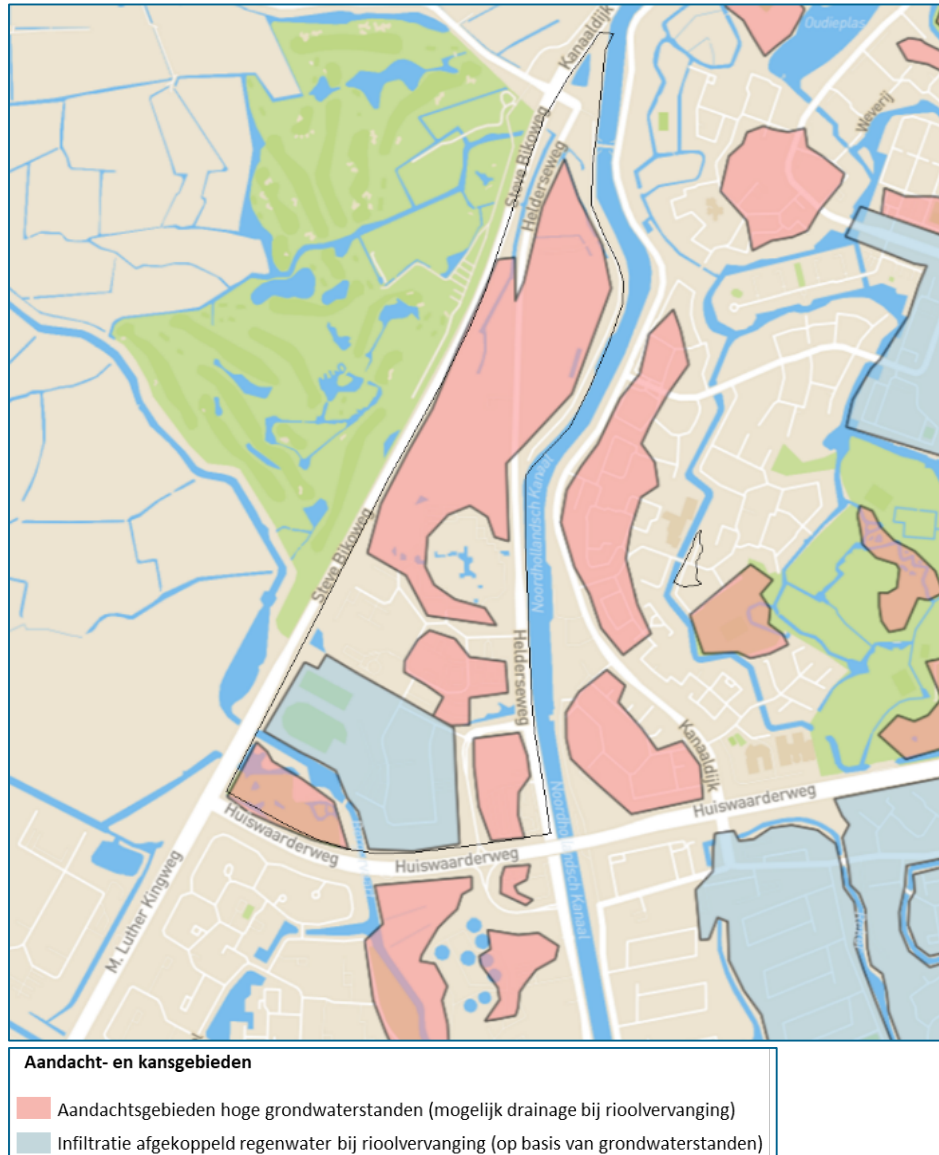


Figuur 3-3 Overzicht ontwateringsdiepte in natte winterperiode (m-mv) (bron: Klimaatmonitor, HHNK)

Aandachts- en kansgebieden grondwater

HHNK identificeert 'aandachtsgebieden en kansgebieden' op basis van de beschikbare ontwateringsdiepten (zie Figuur 3-4). Aandachtsgebieden zijn de locaties waar de ontwatering in een natte wintersituatie structureel kleiner is dan 0,7 m. Kansgebieden zijn locaties waar er kansen zijn voor bodeminfiltratie van bijvoorbeeld afgekoppeld regenwater. Op deze locaties is de ontwatering in een natte wintersituatie groter dan 1,2 m en lijkt de bodemopbouw geschikt voor bodeminfiltratie.

Op basis van de ontwateringsdiepte uit de klimaatmonitor wordt geconcludeerd dat in de zomer bijna het hele deelgebied infiltratie toelaat. Door hoge grondwaterstanden is infiltratie niet mogelijk in delen van het deelgebied tijdens de winter. Alleen in het zuidelijk deel van Viaanse Molen is er een kansgebied waar zelfs tijdens een natte winter infiltratie kan plaatsvinden.



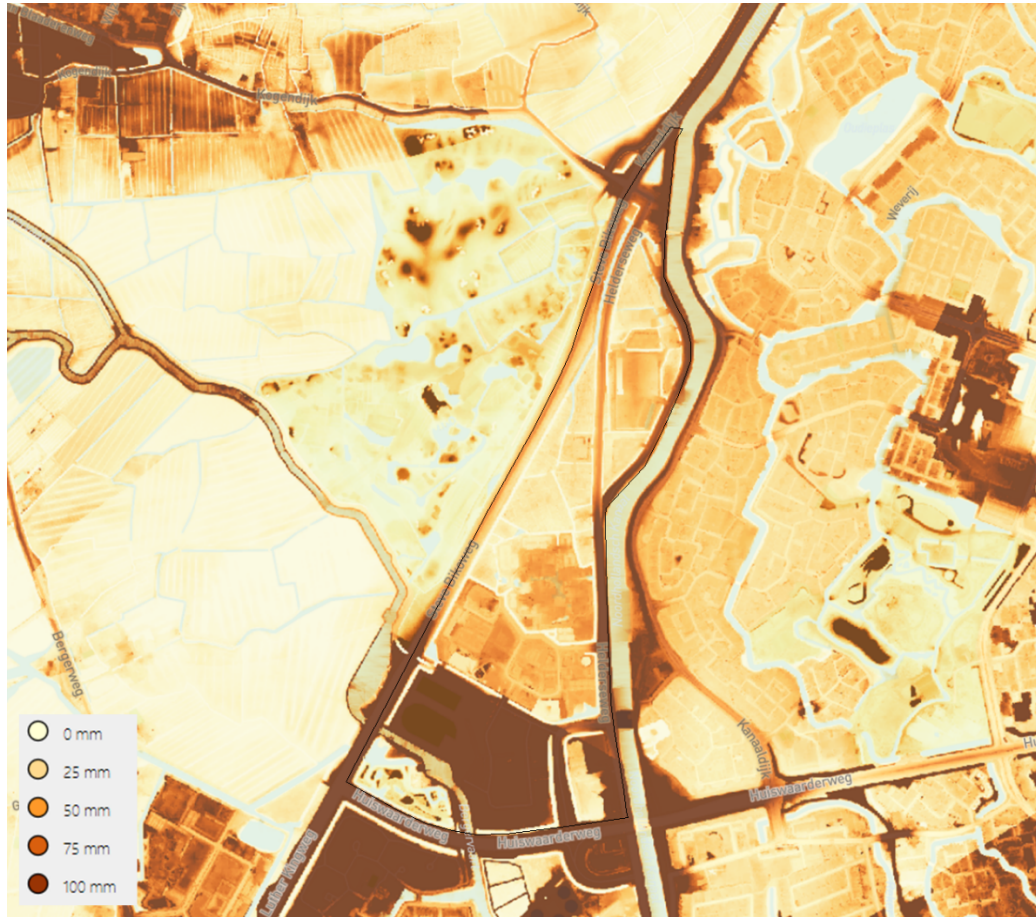
Figuur 3-4 Overzicht aandachts- en kansgebieden (bron: Klimaatmonitor, HHNK)

Bodembergingscapaciteit

Figuur 3-5 laat de potentieel bodem bergingscapaciteit zien, uitgaande van de berekende GHG met het Nationaal Watermodel (NWM)² bij huidig klimaat, bodemtypen en theoretisch infiltratiecapaciteit. Het gaat dus om de “worst-case” beschikbare bodemberging.

In het grootste deel van Viaanse Molen is de waterberging beperkt door een hoge grondwaterstand en sterk wisselende bodemopbouw. In gebieden met beperkte waterberging treedt als eerste wateroverlast op.

² Het Nationaal Water Model is een verzameling van bestaande, aan elkaar gekoppelde watermodellen. Brondata en aanvullende informatie over het Nationaal Watermodel zijn te vinden via www.klimaatteffectatlas.nl.



Figuur 3-5 Bodemberging bij GHG (mm). Per peilgebied is de mediaan van de bodemberging afgeleid. (bron: Klimaatmonitor, HHNK)

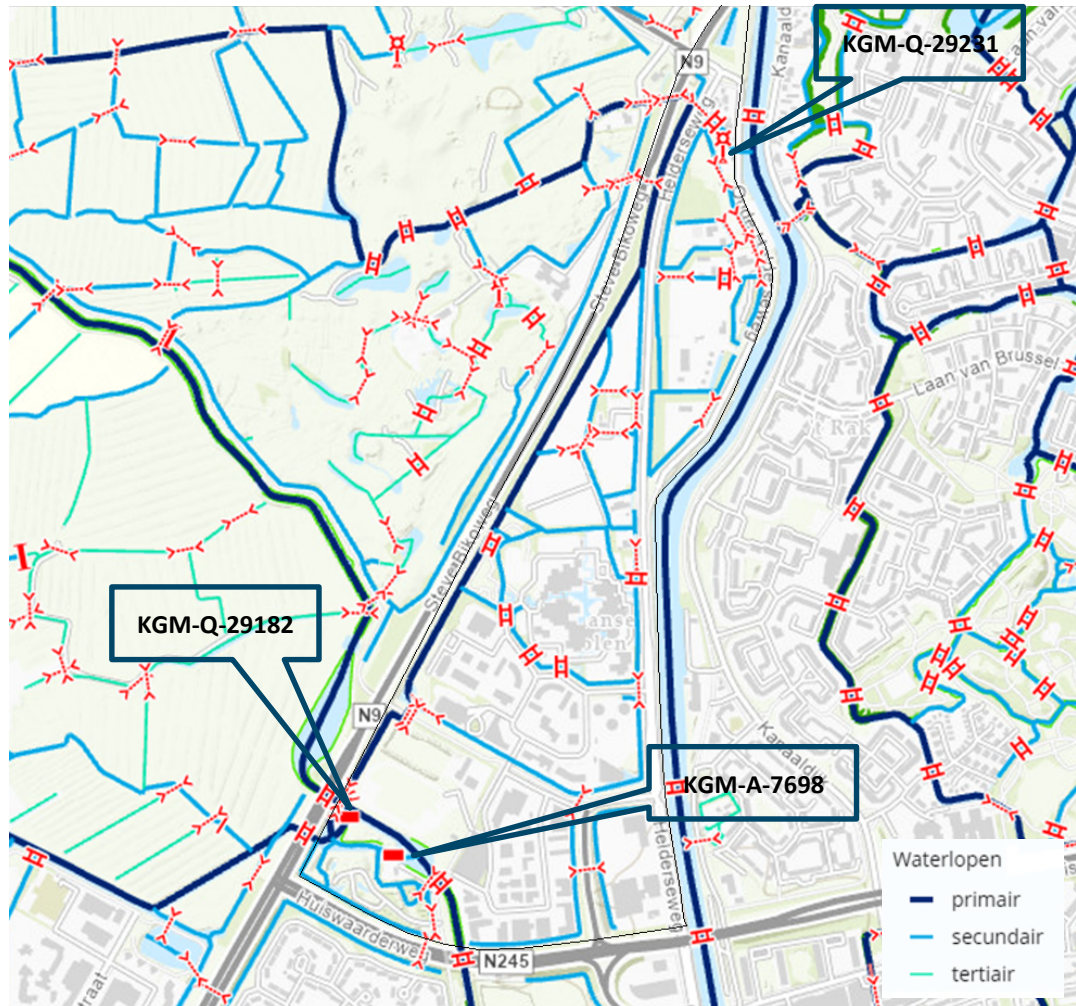
3.1.2 Watersysteem

Het deelgebied ligt binnen het beheergebied van Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier. In de omgeving van het plangebied is op een aantal plaatsen oppervlaktewater aanwezig. Figuur 3-6 geeft het watersysteem weer op basis van de legger van het hoogheemraadschap. De watergangen betreffen wateren van de categorie primair en secundair.

In het westen grenst het deelgebied aan een primaire watergang. De primaire watergang stroomt vanuit het noord naar het Alkmaars kanaal. De watergang is middels een sifon/duiker onder de Bergervaat verbonden met gemaal Bergermeer (ID KGM-Q-29182) die het af te voeren water uitslaat op de Bergervaat.

Voornameijk in het zuidwesten van het deelgebied langs de primaire watergang zijn natuurvriendelijke oevers (NVO's) aanwezig.

In het deelgebied bevinden zich enkele duikers die de watergangen met elkaar verbinden. Ten noorden van het deelgebied bevindt zich de Sluismolen (ID KGM-Q-29231). Ten zuiden van het deelgebied bevindt zich een tweede windmolen, molen De Viaan (ID KGM-A-7698).

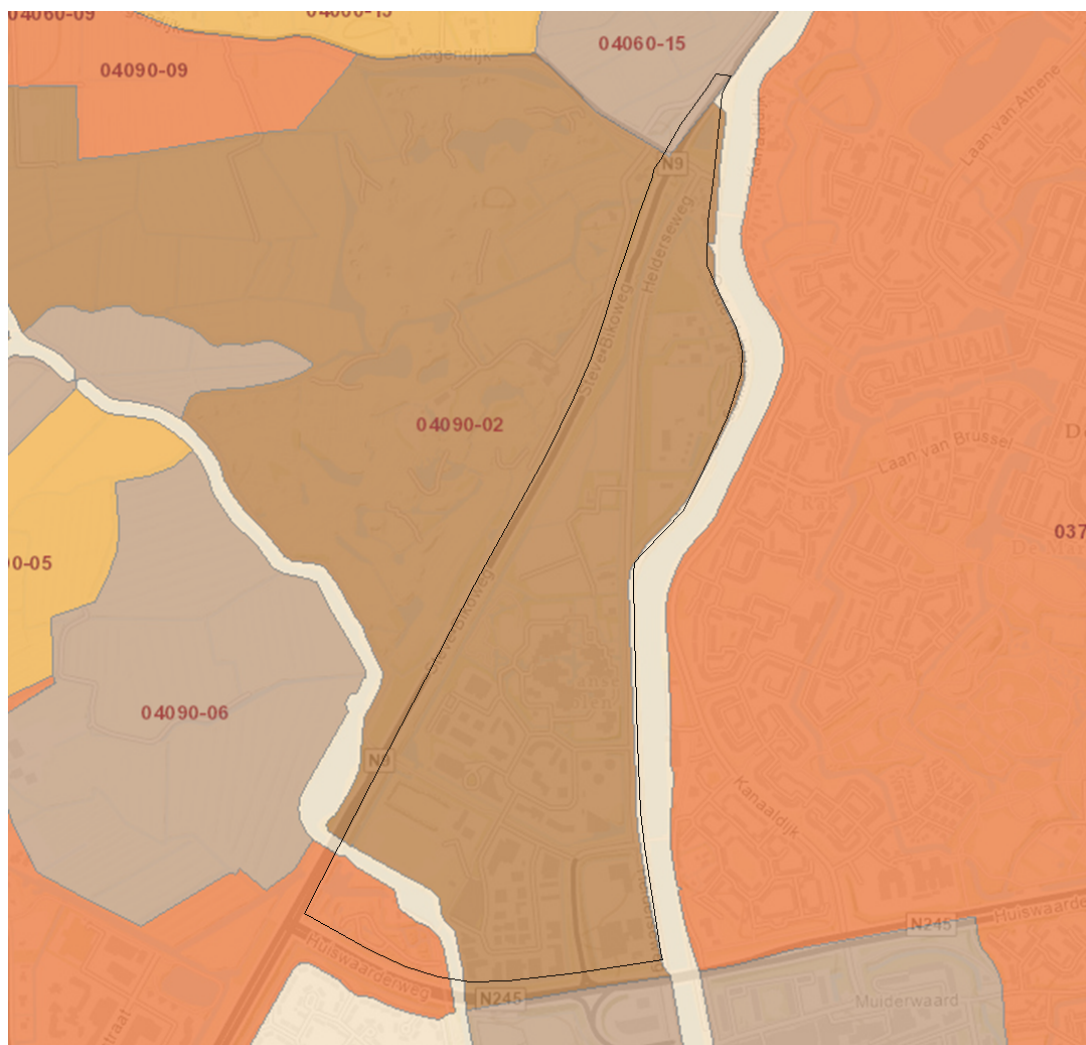


Figuur 3-6 Uitsnede legger oppervlakte waterlichamen (bron: legger wateren 2022, HHNK)

Door het HHNK zijn peilbesluiten opgesteld waarin het peil is vastgelegd. Deelgebied Viaanse Molen ligt binnen twee peilgebieden (zie figuur 3-7):

- 04090-02, winterpeil NAP -1,20 en zomerpeil NAP -1,15 m;
- 04090-01, winterpeil NAP -1,75 en zomerpeil NAP -1,7 m;

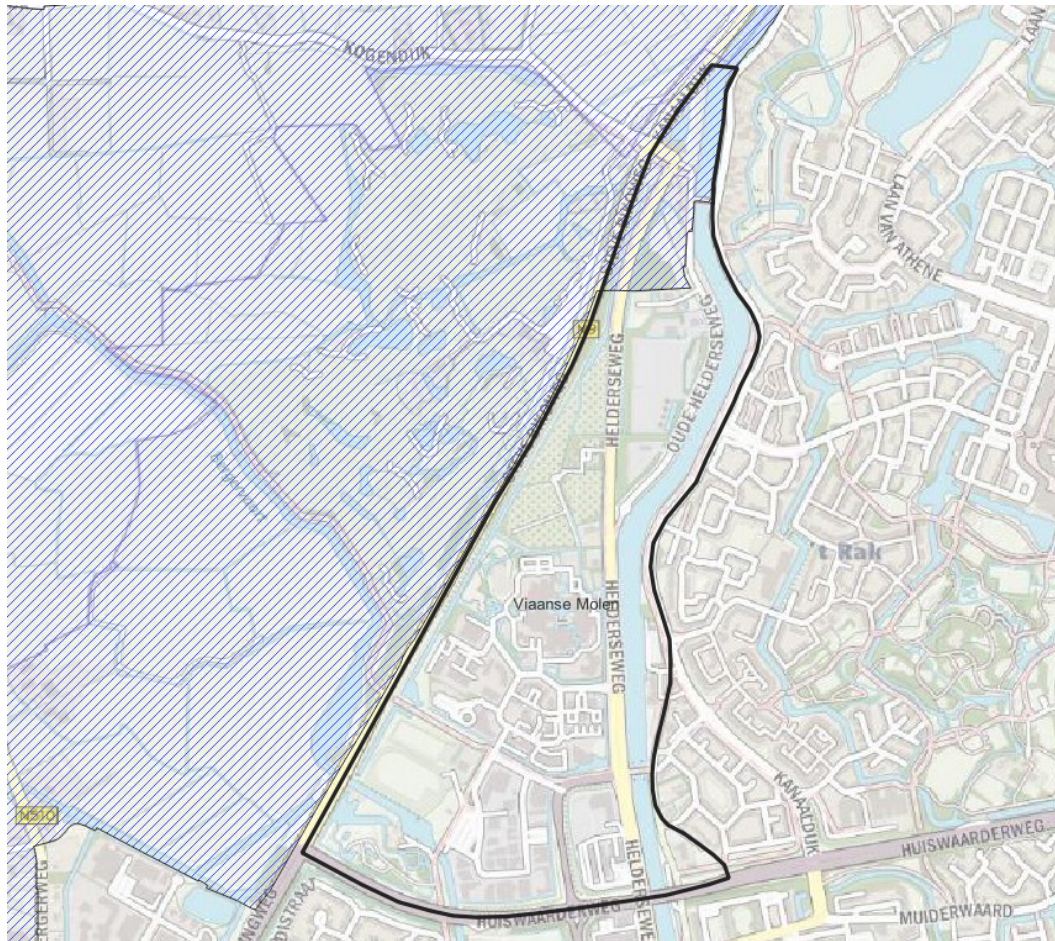
De peilgebieden worden begrensd door de primaire watergang.



Figuur 3-7 Overzicht peilgebieden (bron: kaart vastgestelde peilgebieden, HHNK)

Kaderrichtlijn Water (KRW)

Op basis van het natuurbeheerplan 2023 van Provincie Noord-Holland blijkt dat het noordelijke deel van de Viaanse Molen is geclassificeerd als 'water- of klimaatzoekgebied' (W01.01). De toegestane beheerfuncties binnen dit beheergebied zijn: waterberging (F02.11), vernatting (F02.13), water vasthouden (F02.14), verbeteren chemische waterkwaliteit (F02.15) en het verbeteren van de ecologische waterkwaliteit (F02.16).

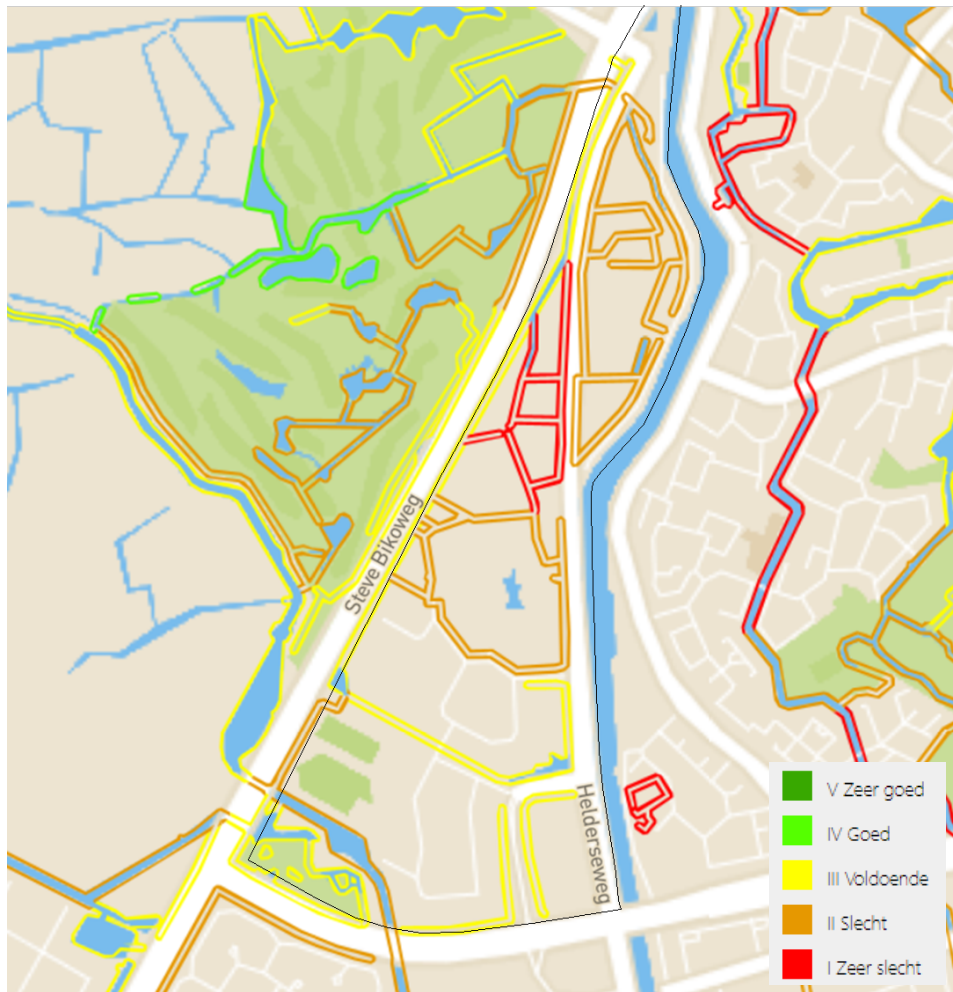


Figuur 3-8 Ligging water zoekgebied. Plangebied is aangegeven met zwarte kader (bron: natuurbeheerplannen, Provincie Noord-Holland).

Ecoscans

HHNK voert een ecologische toets uit waarin de waterlopen van het deelgebied zijn meegenomen. Een Ecoscan is een toetsing van trajecten met behulp van het ecologisch beoordelingssysteem voor stadswateren van de Stowa. Op basis van een vegetatieopname en diverse abiotische kenmerken is een score voor beleving, ecologie oever en ecologie water van zeer slecht tot zeer goed berekend en op kaart gezet.

De oevers binnen het deelgebied zijn geclassificeerd als voldoende tot zeer slecht, (zie figuur 3-9). Ter vergelijking zijn de overige watergangen geclassificeerd als voldoende en het primaire water als slecht. Het is belangrijk om te vermelden dat de Ecoscan echt een visuele beoordeling zijn. Een slechte score kijkt vooral naar soortendiversiteit, zowel in het water als op de oever. Een slechte beoordeling wil overigens niet direct zeggen dat het ook noodzakelijk is om te wijzigen.

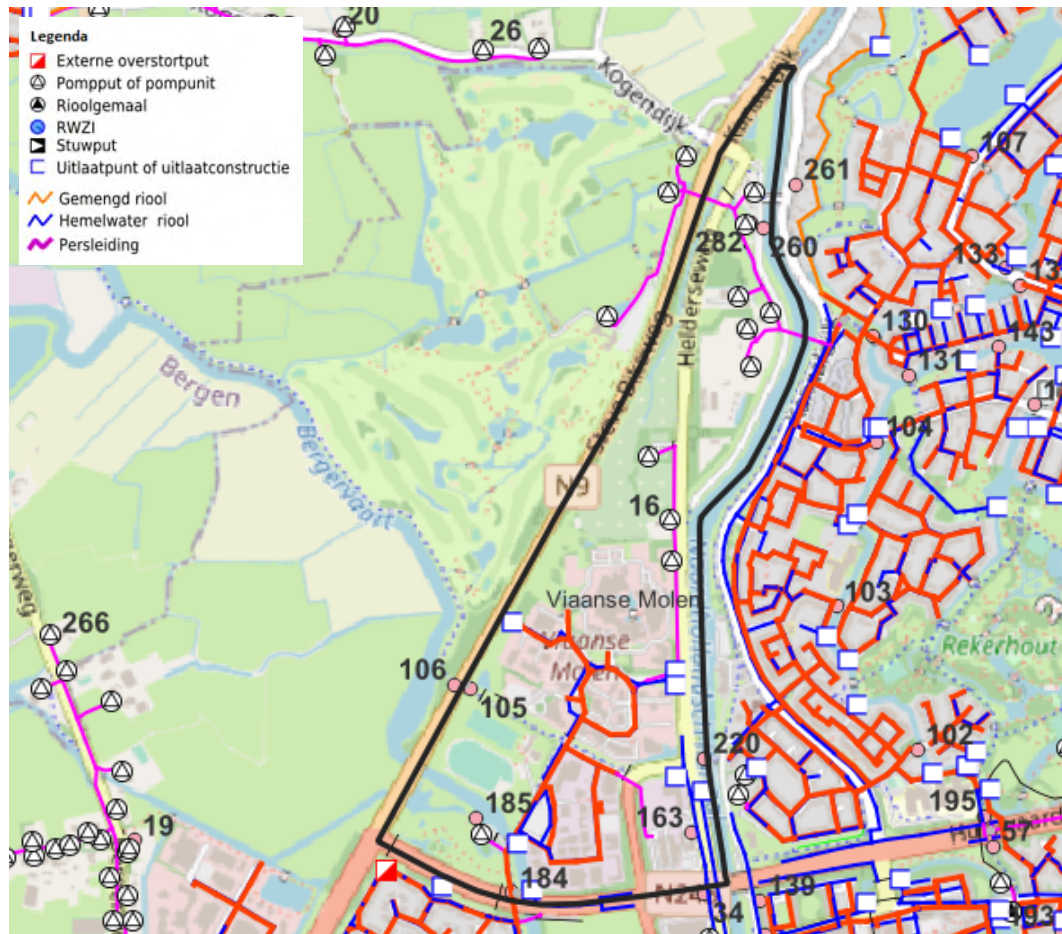


Figuur 3-9 Overzicht van de ecologische beoordeling. Met lijnen is de indeling van de oevers weergegeven.
(bron: klimaatmonitor, HHNK)

3.1.3 Riolstelsel

In Figuur 3-10 is de huidige riolering binnen het deelgebied weergegeven op basis van PDOK. Het overgrote deel van Viaanse Molen is voorzien van een gescheiden rioolstelsel. Onder vrij verval stroomt het afvalwater naar een aantal rioolgemaal, waar het water via een persleiding wordt afgevoerd naar de rioolwaterzuiveringsinstallatie Alkmaar, hierna te noemen RWZI.

Het hemelwater wordt via een hemelwaterleiding direct op de watergangen geloosd.

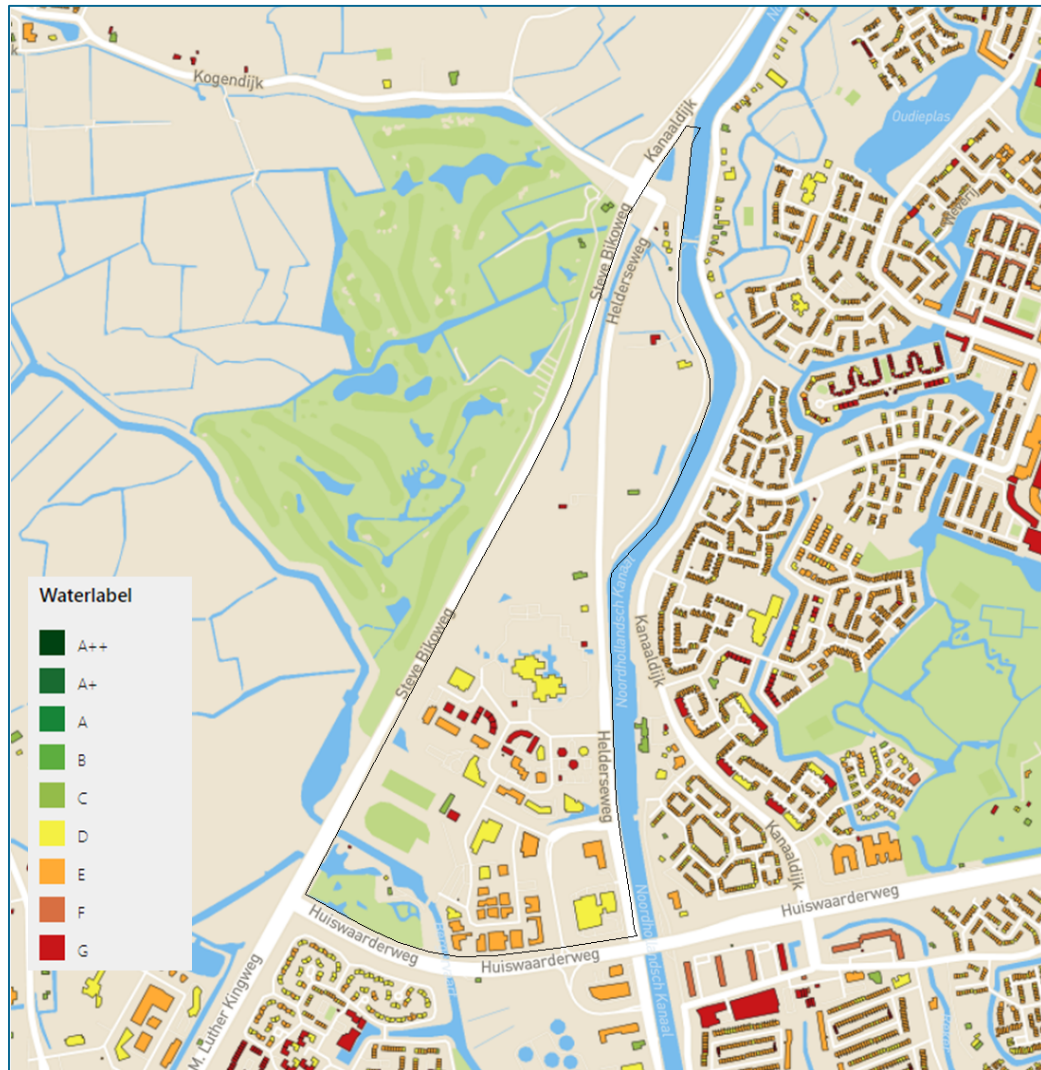


Figuur 3-10 Overzicht rioolstelsel (bron: stedelijk water riolering, PDOK)

3.1.4 Waterlabel

Het HHNK definieert het waterlabel als 'het aantal millimeter neerslag dat een perceel kan vasthouden'. Label 'G' geeft aan dat het perceel geen water vasthoudt en al het regenwater naar de omgeving/riolering afvoert. Een perceel met een label 'A' kan een bui van 60 mm vasthouden. Het waterlabel is berekend op basis van luchtfoto's en de basisregistraties adressen en gebouwen (BAG).

De percelen binnen Viaanse Molen hebben grotendeels een waterlabel tussen 'D' tot 'G', (zie figuur 3-11). Geconcludeerd wordt dat in de huidige situatie het meeste regenwater direct wordt geloosd op de riolering of het oppervlaktewater.



Figuur 3-11 Waterlabel (bron: klimaatmonitor, HHNK)

3.1.5 Klimaatscan

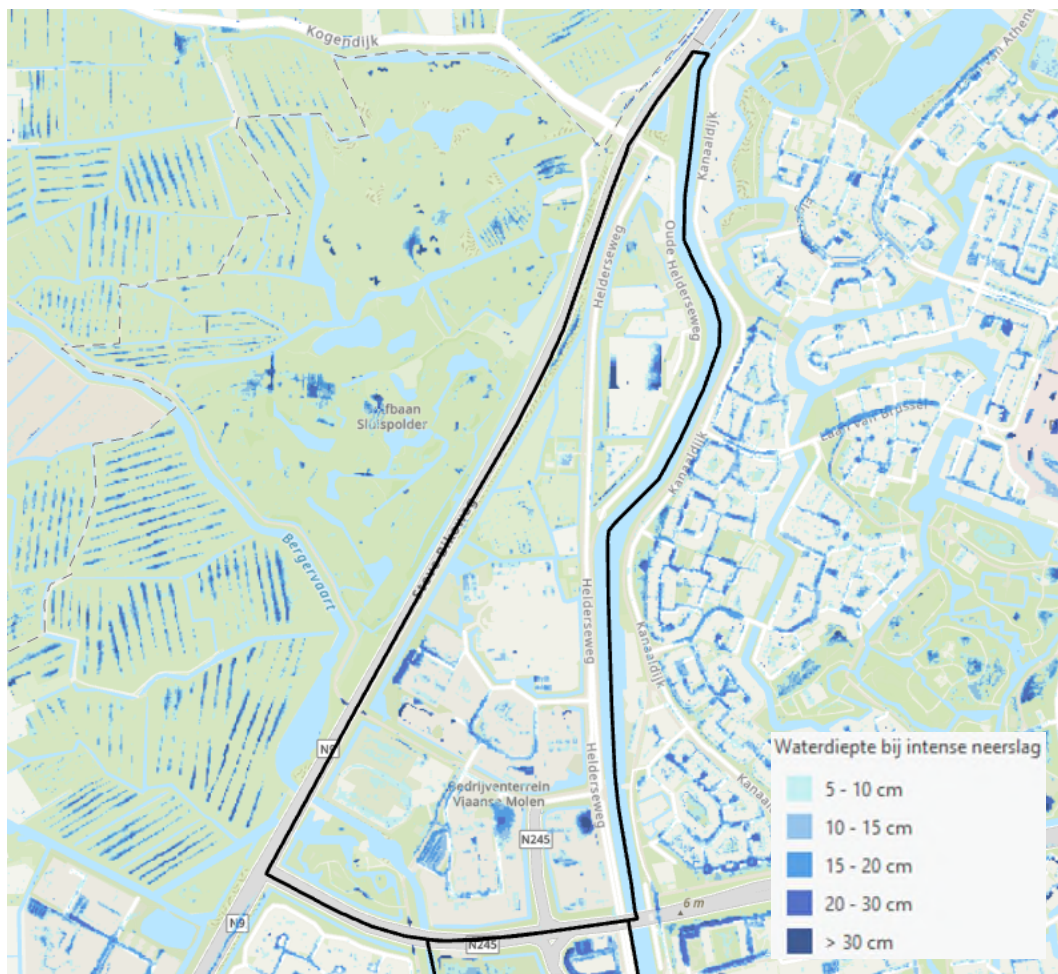
Overstroming

De plaatsgebonden overstromingskans is de kans die één persoon op de betreffende locatie per jaar loopt om te maken te krijgen met een overstroming. De plaatsgebonden overstromingskans is van belang omdat binnen een gebied grote verschillen kunnen bestaan in de overstromingskans.

Op basis van het onderzoek Klimaatkwetsbaarheden Alkmaar (Arcadis, 2019) is er sprake van een kleine overstromingskans (1/300 tot 1/3.000 per jaar) binnen het deelgebied.

Wateroverlast bij kortdurende hevige neerslag

In de Klimaateffectatlas is onder andere de stedelijke wateroverlast in beeld gebracht op basis van een extreme bui die eens per 100 jaar voorkomt (70 mm in 2 uur). Deze atlas geeft aan dat tijdens extreme neerslag in de omgeving van het plangebied water op straat kan komen te staan. Zoals te zien is in Figuur 3-12, kan het water op straat in delen van het deelgebied een gemiddelde waterdiepte van 15 cm bereiken.



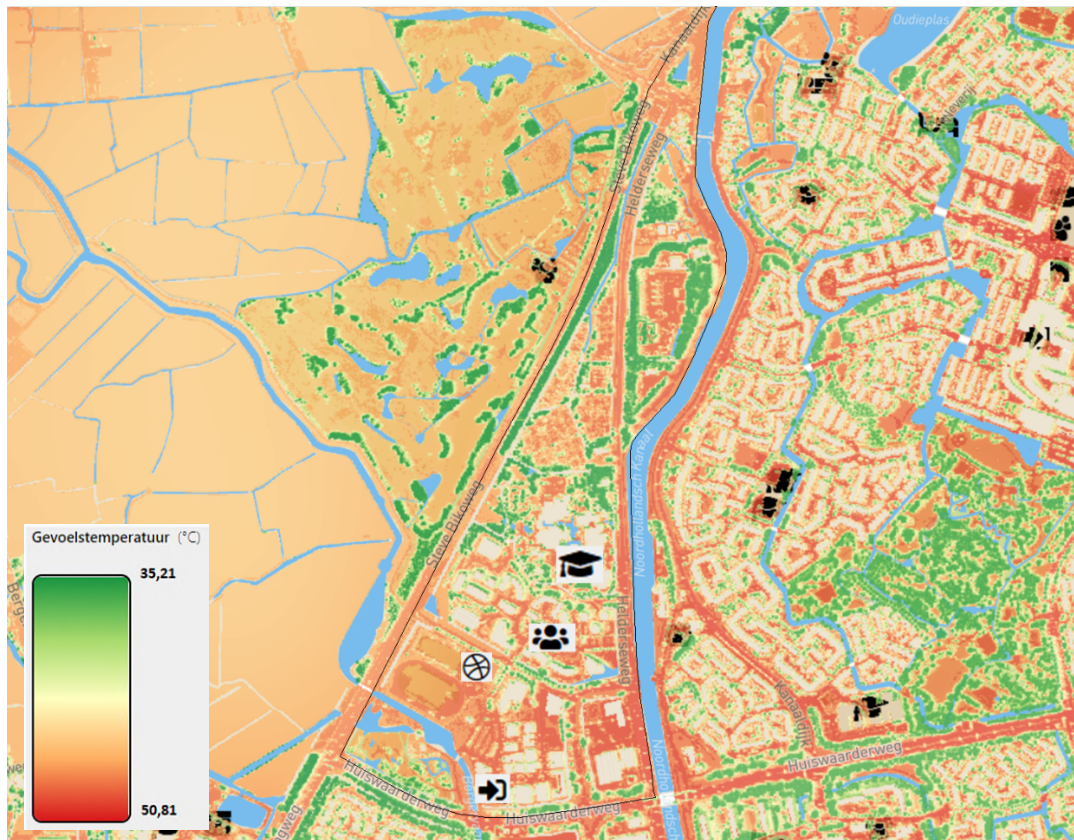
Figuur 3-12: Waterdiepte bij intense neerslag (1:1000 jaar) (bron: klimaateffectatlas.nl)

Hitte

Hittestress ontstaat wanneer warmte niet kan ontsnappen. In sterk bebouwde gebieden, blijft warmte lang hangen als gevolg van de versteende omgeving. Verharde gebieden zoals wegen en huizen warmen overdag op en blijven 's nachts beduidend warmer dan landelijke en groene gebieden. Dit wordt het stedelijk hitte-eiland (UHI) effect genoemd.

Het UHI binnen het deelgebied varieert tussen 0,4 en 1,2°C. Dit maakt dat Viaanse Molen op een zomerse nacht tot 1,2°C warmer ten opzichte omgeving kan worden. Dit heeft negatieve effecten op bijvoorbeeld flora en fauna en het functioneren van netwerken (wegen, elektriciteit), maar zeker ook op mensen. Het gaat hier specifiek om het comfort dat wordt ervaren en mogelijk negatieve effecten op de arbeidsproductiviteit.

Aandachtspunten binnen een stedelijke omgeving rondom hittestress zijn bijvoorbeeld plaatsen met tehuizen voor bejaarden, ziekenhuizen, kinderopvangcentra, scholen, bruggen en elektriciteitshuisjes. Op basis van de beschikbare informatie zijn er binnen het deelgebied een aantal sociale voorzieningen zoals een kinderopvang en gezondheidscentrum, die extra kwetsbaar zijn bij hitte (zie figuur 3-13).



Figuur 3-13 Overzicht gevoelstemperatuur en risicovolle objecten binnen het deelgebied. Deze locaties zijn extra kwetsbaar voor de effecten van hittestress. (bron: klimaatmonitor, HHNK)

Het groengebied speelt een belangrijke rol bij een klimaatbestendige inrichting, waarin het helpt om het effect van hitte en droogte te verminderen. Om inzicht te krijgen in de groenstructuur zijn de basiskaarten 'groen per buurt' geraadpleegd. De basiskaart laat per buurt zien hoeveel procent bestaat uit bomen, uit laag groen en uit grijs (verharding). De kaart brengt voor het deelgebied het groen en grijs in kaart voor het jaar 2020.

De groenstructuur wordt gevormd door aanwezig bomen en laag groen. De groenstructuur in het deelgebied Viaanse Molen bedraagt circa:

- 55% van de openbare ruimte: 20% boom en 35% laag groen;
- 60% van de niet-openbare ruimte: 18% boom en 42% laag groen.

Droogte

Lange periodes van droogte zijn een probleem voor het groen- en watersysteem. Daarnaast zijn lage (grond)waterstanden een bedreiging voor de beschikbaarheid en kwaliteit van water. Voor stedelijk gebied geldt dat fluctuaties van de grondwaterstanden ('s winters hoog, 's zomers laag) van invloed kunnen zijn op de houten funderingen van gebouwen. Deze funderingen worden periodiek nat en droog hetgeen resulteert in rotting van het houtwerk en daarmee schade tot gevolg heeft. Daar waar de bodem bestaat uit organische materiaal (veengebieden) kan ook bodemdaling optreden wanneer het organische materiaal oxideert door aanraking met lucht. Dit leidt door verzakkingen tot schade aan funderingen, leidingen en infrastructuur in openbare of private ruimte. Deze effecten worden aangeduid als droogtestress.

Door de aanwezigheid van zand in het bovenste deel van de bodem binnen het deelgebied is er bij langdurige droogte een beperkte kans op bodemdaling.

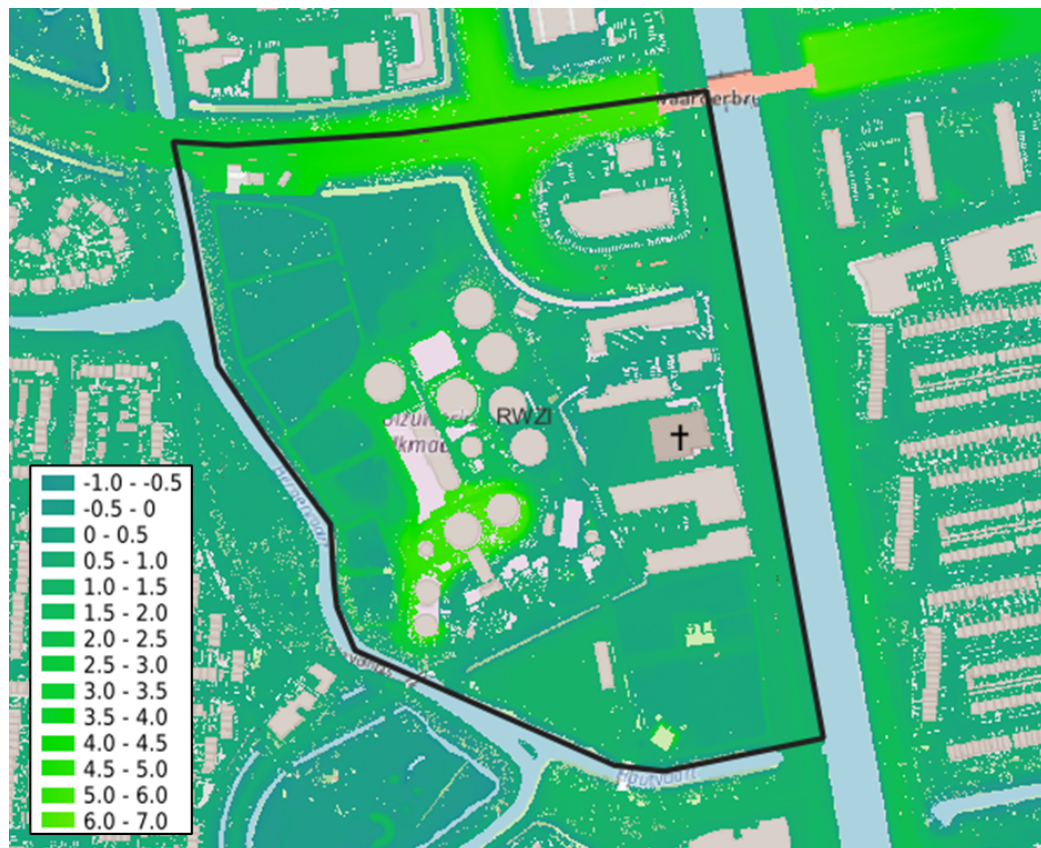
Om inzicht te krijgen in de risico van paalroot zijn de kaarten uit de klimaateffectatlas geraadpleegd. Het risico op paalroot is geclassificeerd als zeer laag en verwaarloosbaar. Het is mogelijk dat er in dit gebied niet veel gebouwen op houten palen staan.

3.2 Deelgebied RWZI

3.2.1 Bodem en grondwater

Maaiveld

De maaiveldhoogte ter plaatse van het plangebied varieert tussen NAP -1 m tot NAP +0,5 m. De hoogtekarte is weergegeven in figuur 3-14.



Figuur 3-14 Maaiveldhoogte plangebied (zwart kader) (bron: AHN4-viewer)

Lokaal bodemopbouw

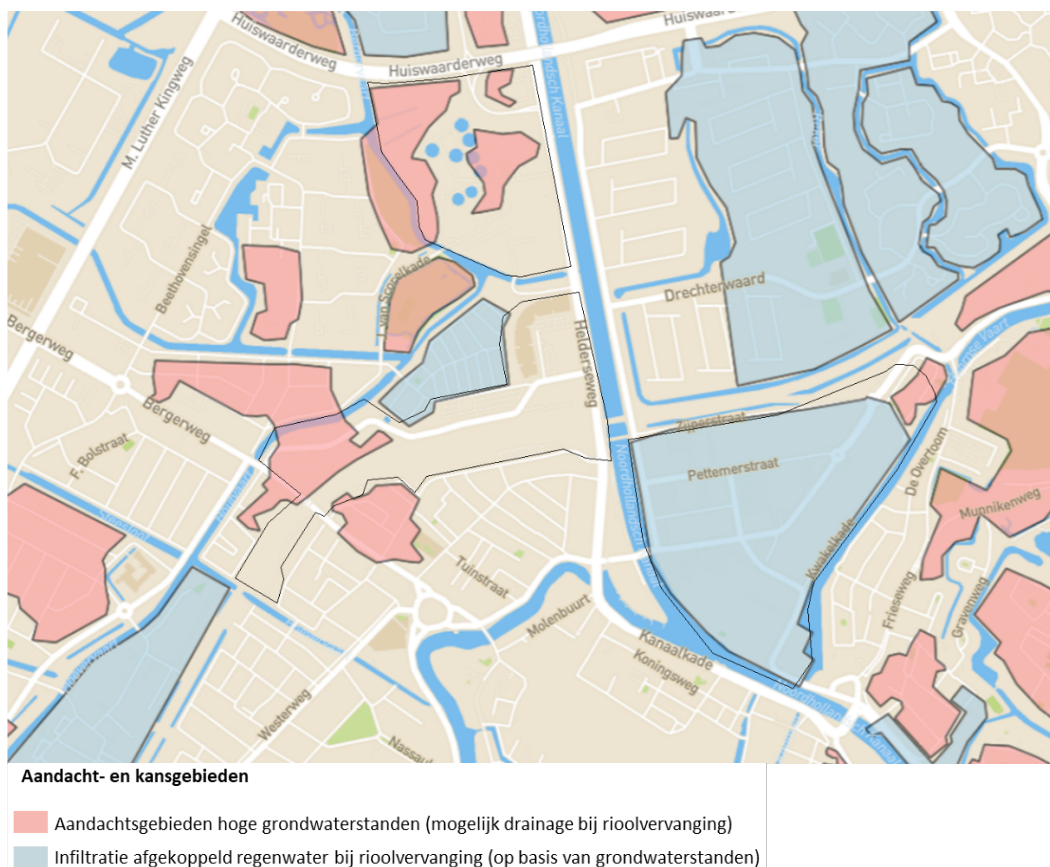
Om een nader beeld te krijgen van de opbouw van de ondergrond en met name de opbouw van de deklaag, zijn boringen in DINOLoket geraadpleegd. Uit beschikbare boringen blijkt dat de bodem vanaf maaiveld tot circa 10 m-mv bestaat uit zand. Op een aantal boringen worden dunne veenlagen waargenomen.

Ontwateringsdiepte

Om het risico van structureel grondwateroverlast te voorkomen dient de ontwateringsdiepte voldoende groot te zijn. Gemeente Alkmaar streeft naar een ontwateringsdiepte van minimaal 0,7 m voor nieuwe gebouwen. De klimaatmonitor van HHNK is geraadpleegd om inzicht te krijgen in de ontwateringsdiepte tijdens een bijzonder natte winterperiode (zie figuur 3-15). Over het algemeen is de ontwateringsdiepte in het deelgebied groter dan 0,7 m. Alleen in de noordwesthoek is de ontwateringsdiepte minder dan 0,7 m.



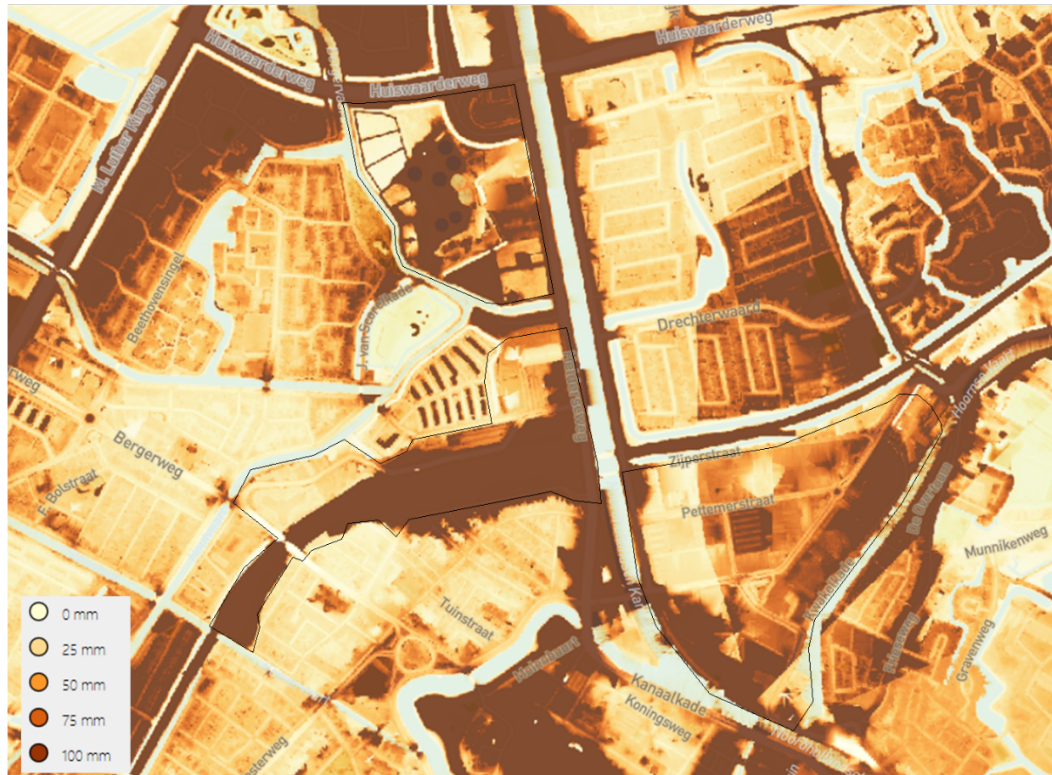
De ligging van de aandachtsgebieden door hoge grondwaterstand zijn opgenomen in figuur 3-16. Op basis van figuur 3-16 en van de ontwateringsdiepte uit de klimaatmonitor (zie figuur 3-15) wordt geconcludeerd dat in de zomer bijna het hele deelgebied infiltratie toelaat. Door hoge grondwaterstanden is infiltratie niet mogelijk tijdens de winter.



Figuur 3-16 Overzicht aandachts- en kans gebieden (deelgebied zwart kader) (bron: Klimaatatlas, HHNK)

Bodembergingscapaciteit

In Figuur 3-17 is de beschikbare bodemberging weergegeven. Op basis van gegevens van HHNK- klimaatmonitor heeft de bodem binnen het deelgebied een bergingscapaciteit tussen 75 en 100 mm. In gebieden waar de bergingscapaciteit groter is, neemt de kans op wateroverlast af. Wellicht kan deze berging nog beter benut worden, zodat wateroverlast elders voorkomen wordt.



Figuur 3-17 Bodemberging bij GHG (mm). Per peilgebied is de mediaan van de bodemberging afgeleid. (bron: Klimaatmonitor, HHNK)

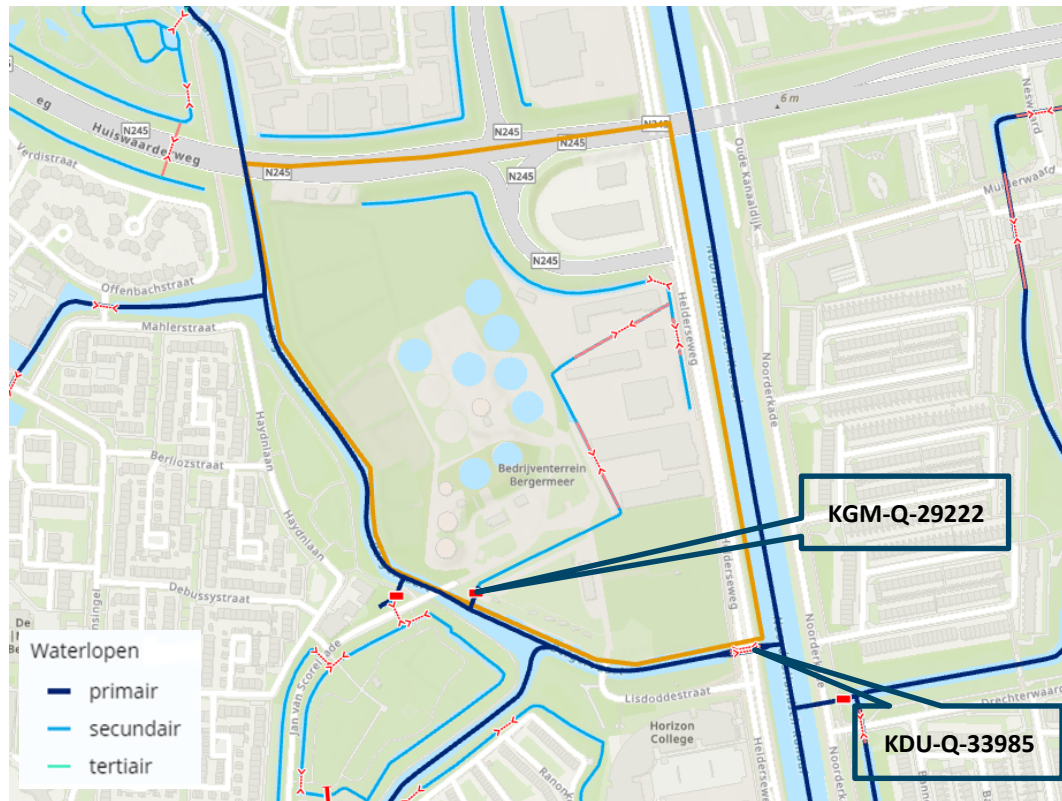
3.2.2 Watersysteem

Binnen het deelgebied is op een aantal plaatsen oppervlaktewater aanwezig. Figuur 3-18 geeft het watersysteem weer op basis van de legger van het hoogheemraadschap. De watergangen betreffen wateren van de categorie primair en secundair. Binnen het deelgebied zijn doodlopende watergangen aanwezig. Qua robuust watersysteem en waterkwaliteit is het vermijden van doodlopende waterlopen een belangrijk uitgangspunt. Aandachtspunt in dit geval is dat het een watergang langs de waterkering betreft en dat er niet veel mogelijkheden zijn de watergang aan de kopzijde aan te sluiten. Bij een eventuele nadere inrichting van dit deelgebied (waarbij wellicht de functies ook wijzigen) komen er wellicht mogelijkheden, maar dan moet het watersysteem echt "mee ontworpen" worden.

Het westen van het deelgebied grenst aan een primaire watergang, de Bergervvaart. Deze watergang stroomt vanuit deelgebied Viaanse Molen naar het Noordhollandsch Kanaal. De watergang staat in open verbinding met het kanaal door middel een sifon/duiker (ID KDU-Q-33985). De binnenonderkant hoogte (b.o.b) bovenstrooms ligt op NAP -2,58 en benedenstrooms op NAP -2,63 m. Langs de primaire watergang zijn op een aantal plaatsen NVO's aanwezig.

In het deelgebied bevinden zich enkele duikers die watergangen met elkaar verbinden. Ten zuiden van het deelgebied bevindt zich een afvoergemaal (ID KGM-Q-29222), die een maximale capaciteit van 2,0 m³/min heeft. Er bevinden zich geen stuwen of sluizen in het deelgebied.

Het deelgebied RWZI ligt binnen peilgebied 04953-01. Het peilgebied heeft een dynamisch streefpeil jaarrond op NAP -0,90 (± 0,05 m).



Figuur 3-18 Uitsnede legger oppervlakte waterlichamen (bron: legger wateren 2022, HHNK)

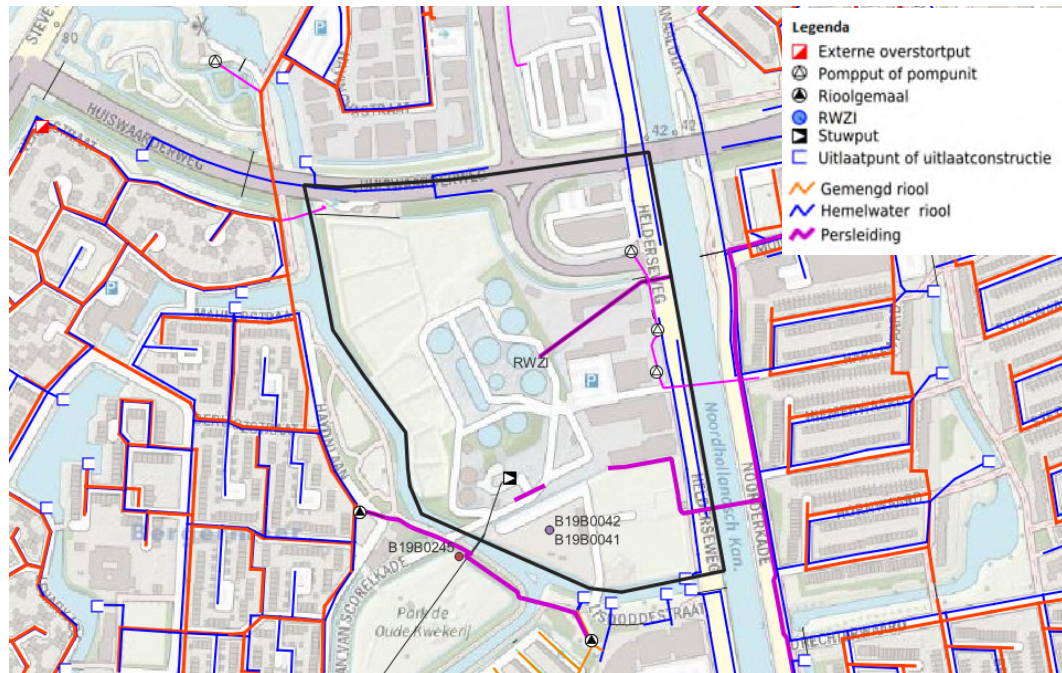
Ecoscans

Op basis van een vegetatieopname en diverse abiotische kenmerken wordt een score voor beleving, ecologie oever en ecologie water van zeer slecht- tot zeer goed berekend en op kaart gepresenteerd.

De primaire watergang die langs het RWZI-deelgebied loopt, wordt als slecht aangemerkt, zowel voor de oevers als voor het oppervlaktewater.

3.2.3 Rioolstelsel

Binnen het deelgebied ligt de gemeentelijk RWZI Alkmaar. Het afvalwater van de gemeente Alkmaar wordt richting deze installatie gepompt en verder gezuiverd. In figuur 3-19 is de huidige riolering binnen het deelgebied weergegeven op basis van PDOK.



Figuur 3-19 Overzicht rioolstelsel (bron: stedelijk water riolering, PDOK)

3.2.4 Waterlabel

Figuur 3-20 geeft een overzicht van het waterlabel in het deelgebied RWZI. Over het algemeen hebben de percelen binnen het deelgebied een waterlabel 'E' (ca. 20 mm). In de figuur is te zien dat het binnen particulier terrein niet mogelijk is om een extreme bui die eens per 100 jaar voorkomt vast te houden. Daarmee zijn de locaties nog niet klimaatproof.



Figuur 3-20 Waterlabel (bron: klimaatmonitor, HHNK)

3.2.5 *Klimaatscan*

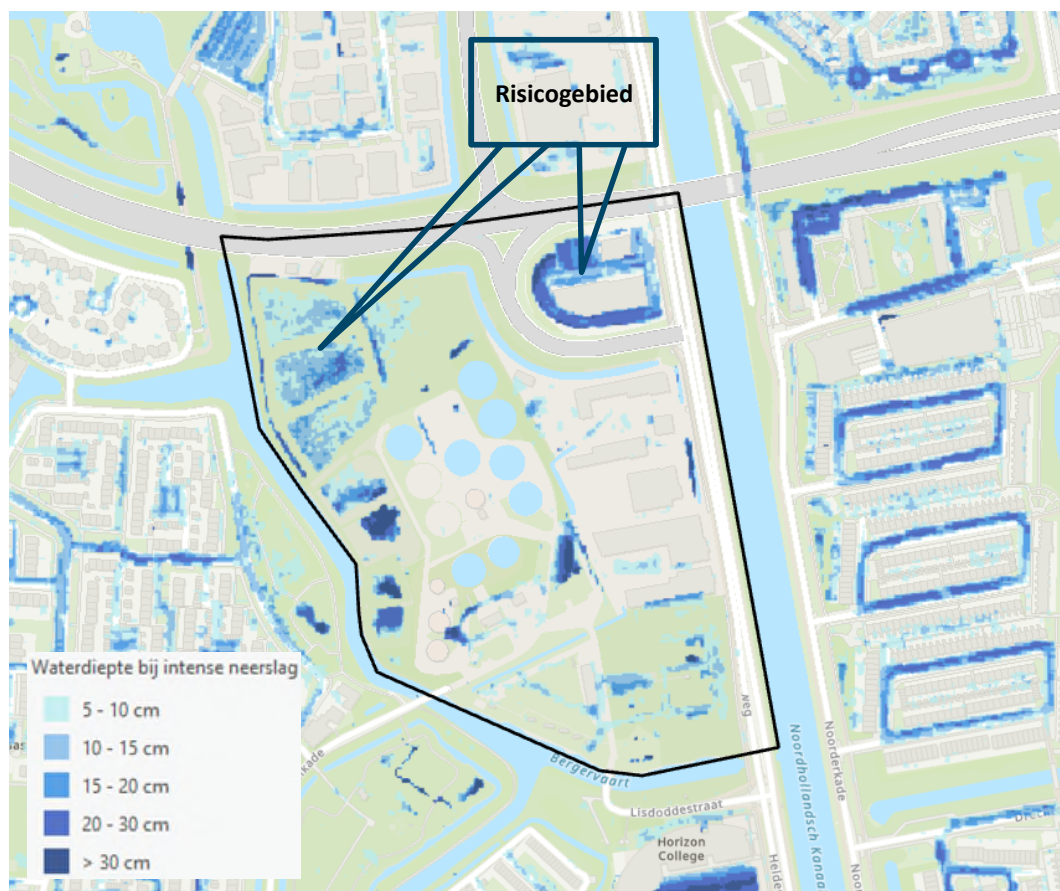
Overstroming

De plaatsgebonden overstromingskans is de kans die één persoon op de betreffende locatie per jaar loopt om te maken te krijgen met een overstroming. Binnen het deelgebied is er sprake van een extreme kleine overstromingskans ($<1/30.000$ per jaar).

Wateroverlast bij kortdurende hevige neerslag

De klimaateffectatlas geeft aan dat tijdens een extreme bui die eens per 100 jaar (70 mm in 2 uur) in de omgeving van het deelgebied water op straat kan optreden. In figuur 3-21 is een eerste beeld van de gevolgen van hevige neerslag weergegeven. Uit de kaart blijkt dat het gebied langs de N245 kwetsbaar is voor wateroverlast. Het water op straat kan een waterdiepte van 30 cm bereiken.

Daarnaast zijn de laaggelegen gebieden langs de Bergervaart ook kwetsbaar voor water op straat. Het water kan in dit gebied een waterdiepte tussen 15 cm en 30 cm bereiken.

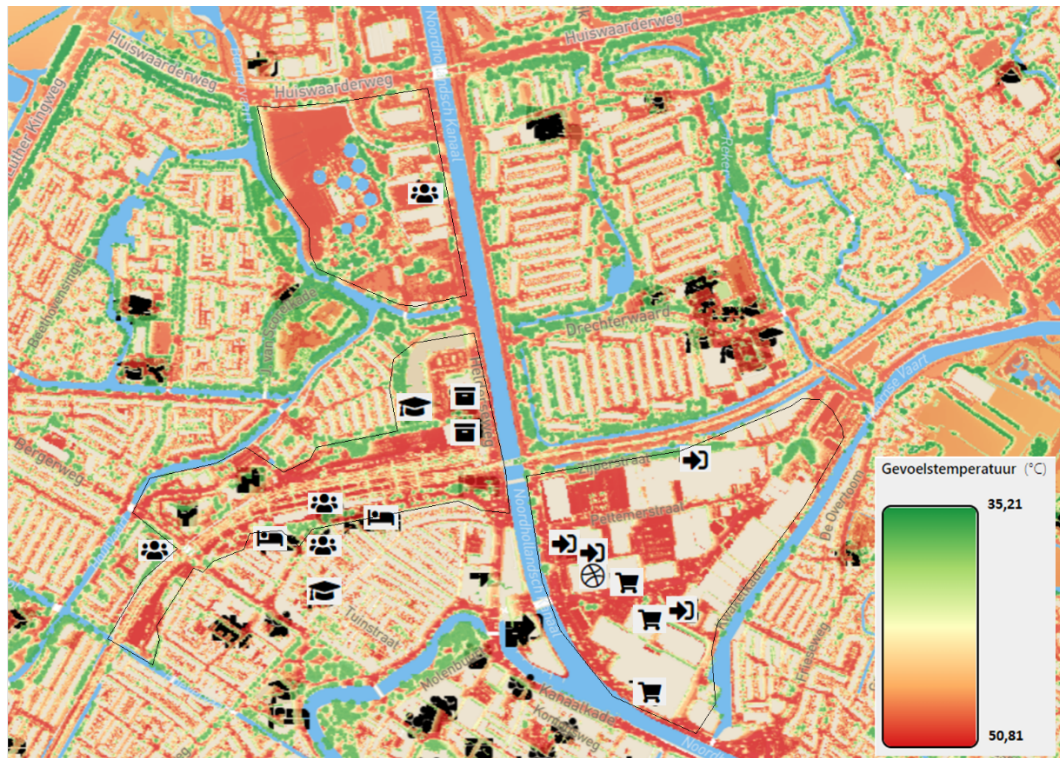


Figuur 3-21: Waterdiepte bij intense neerslag (1:1000 jaar)

Hitte

Het UHI binnen het deelgebied varieert tussen 0,6 en 1,4°C. De warmste plek binnen het deelgebied RWZI is het bedrijventerrein Bergermeer. Het UHI in dit deelgebied is 1,4°C.

Mogelijke knelpunten binnen het deelgebied zijn bijvoorbeeld plaatsen met tehuizen voor bejaarden, ziekenhuizen, kinderopvangcentra, scholen, bruggen en elektriciteitshuisjes. Op basis van de beschikbare informatie zijn er in de omgeving van het deelgebied een aantal sociale voorzieningen die extra kwetsbaar zijn tegen hitte, zie figuur 3-22.



Figuur 3-22 Overzicht gevoelstemperatuur en risicovolle objecten binnen het deelgebied. Deze locaties zijn extra kwetsbaar tegen de effecten van hittestress. (bron: klimaatmonitor, HHNK)

Het groengebied speelt een belangrijke rol bij een klimaatbestendige inrichting, waarin het helpt om het effect van hitte en droogte te verminderen. Om inzicht te krijgen in de groenstructuur zijn de basiskaarten 'groen per buurt' geraadpleegd. De groenstructuur wordt gevormd door aanwezig bomen en laag groen. De groenstructuur in het deelgebied RWZI bedraagt circa:

- 40% van de openbare ruimte: 22% boom en 18% laag groen
- 40% van de niet-openbare ruimte: 15% boom en 25% laag groen

Droogte

Om inzicht te krijgen in de risico van paalroot zijn de kaarten uit de klimaateffectatlas geraadpleegd. De te verwachten risico van paalroot is geclassificeerd als zeer laag en verwaarloosbaar. Het is de verwachting dat er in dit gebied weinig gebouwen op houten palen staan.

3.3 Deelgebied Stationsgebied

Het stationsgebied van Alkmaar is een belangrijke poort naar de stad en een centraal knooppunt tussen de Metropool Regio Amsterdam (MRA) en Noord Holland Noord. Het gebied rond station Alkmaar is nu nog vooral een functioneel gebied met gescheiden programma, zoals kantoorfunctie, woningen en andere werkmogelijkheden en culturele, recreatieve en commerciële voorzieningen.

3.3.1 Bodem en grondwater

Maaiveld

De maaiveldhoogte ter plaatse van het plangebied varieert tussen NAP +0 m tot NAP +1,5 m. De hoogtekarte is weergegeven in figuur 3-23.



Figuur 3-23 Maaiveldhoogte plangebied (zwart kader) (bron: AHN4-viewer)

Lokaal bodemopbouw

Om een nader beeld te krijgen van de opbouw van de ondergrond en met name de opbouw van de deklaag, zijn boringen in DINOlaket geraadpleegd. Uit beschikbare boringen blijkt dat de bodem vanaf maaiveld tot circa 10 m-mv bestaat uit zand met afwisselende kleilagen. Hieronder ligt tot de circa 25 m-mv een kleilaag.

Ontwateringsdiepte

Om het risico van structureel grondwateroverlast te voorkomen dient de ontwateringsdiepte voldoende te zijn. Gemeente Alkmaar streeft naar een ontwateringsdiepte van minimaal 0,7 m voor nieuwe gebouwen. De klimaatmonitor van HHNK is geraadpleegd om inzicht te krijgen in de ontwateringsdiepte tijdens een bijzonder natte winterperiode (zie figuur 3-15). De ontwateringsdiepte binnen Stationsgebied is 1,0 m of meer.

Aandachts- en kansgebieden grondwater

Op basis van de ontwateringsdiepte uit de klimaatmonitor wordt geconcludeerd dat in de zomer bijna het hele gebied infiltratie toelaat. Door hoge grondwaterstanden is infiltratie niet mogelijk in het deelgebied tijdens de winter. De ligging van de aandachtsgebieden door hoge grondwaterstand zijn opgenomen in figuur 3-16.

Bodembergingscapaciteit

In Figuur 3-17 is de beschikbare bodembergingscapaciteit weergegeven. Op basis van gegevens van HHNK-klimaatmonitor heeft de bodem binnen het deelgebied een bergingscapaciteit van ca. 100 mm. In gebieden waar het bodem bergingscapaciteit groter is, neemt de kans op wateroverlast af. Wellicht kan deze berging nog beter benut worden, zodat wateroverlast elders voorkomen wordt.

3.3.2 Watersysteem

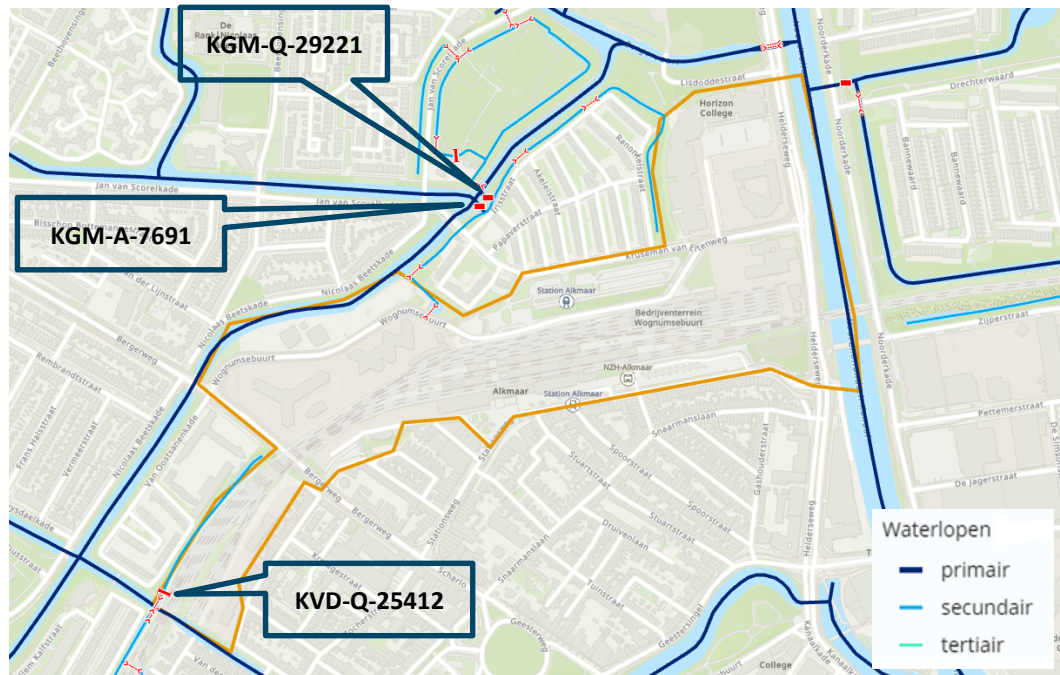
In de omgeving van het deelgebied is op een aantal plaatsen oppervlaktewater aanwezig. Figuur 3-24 geeft het watersysteem weer op basis van de legger van het hoogheemraadschap. Ten oosten van het Stationsgebied ligt het kanaal. Zoals te zien is in de figuur zijn in de omgeving van het deelgebied een aantal primaire watergangen aanwezig. Deze watergangen maken deel uit van het boezemwater.

In het westen grenst het deelgebied aan een primaire watergang. Deze watergang stroomt vanuit het noordwesten naar het Noordhollandsch Kanaal. In het deelgebied bevinden zich enkele duikers die de watergangen met elkaar verbinden.

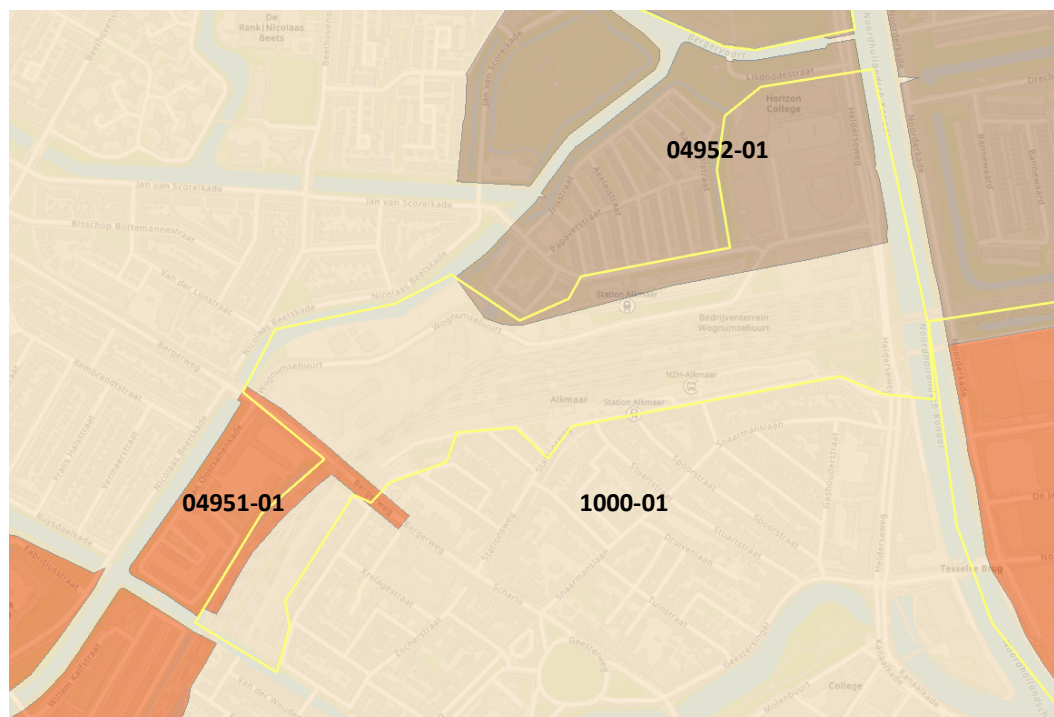
Het deelgebied Stationsgebied ligt binnen drie peilgebieden:

- 04952-01, dynamisch streefpeil jaarrond NAP -1,15 ($\pm 0,05$ m);
- 1000-01, dynamisch streefpeil jaarrond NAP -0,5 ($\pm 0,2$ m);
- 04951-01, dynamisch streefpeil jaarrond NAP -0,90 m ($\pm 0,05$ m).

De peilgebieden zijn opgenomen in figuur 3-25.



Figuur 3-24 Uitsnede legger oppervlakte waterlichamen (bron: legger wateren 2022, HHNK)

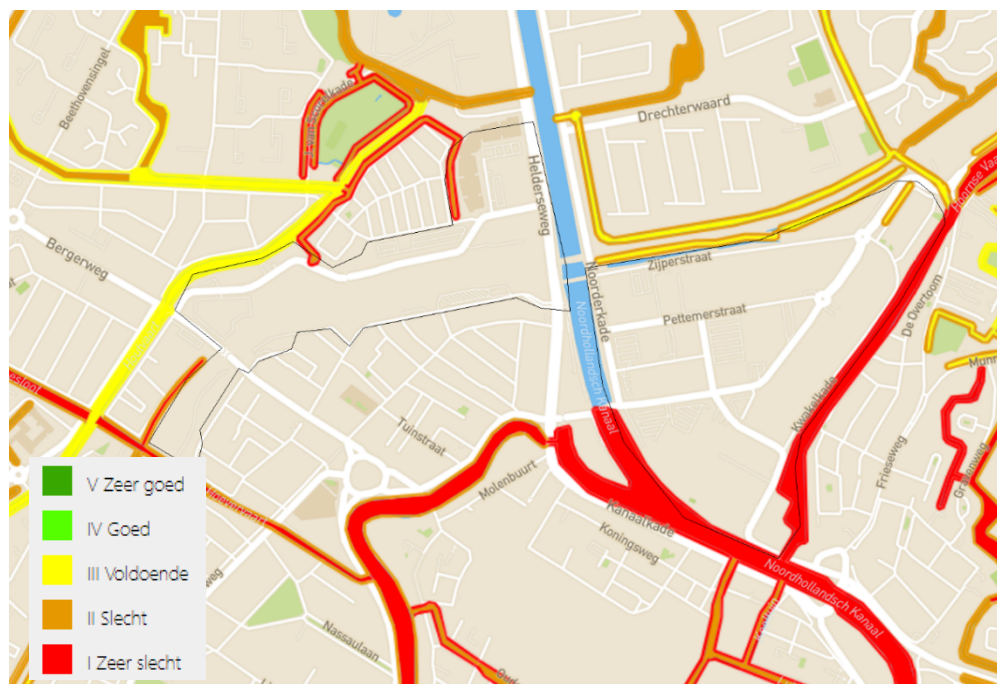


Figuur 3-25 Peilgebieden (bron: legger wateren 2022, HHNK)

Ecoscans

Op basis van een vegetatieopname en diverse abiotische kenmerken wordt een score voor beleving, ecologie oever en ecologie water van zeer slecht- tot zeer goed berekend en op kaart gepresenteerd.

In figuur 3-26 is een overzicht van de ecologische beoordeling opgenomen. Zowel de oevers als het oppervlaktewater worden geclassificeerd als voldoende tot zeer slecht.

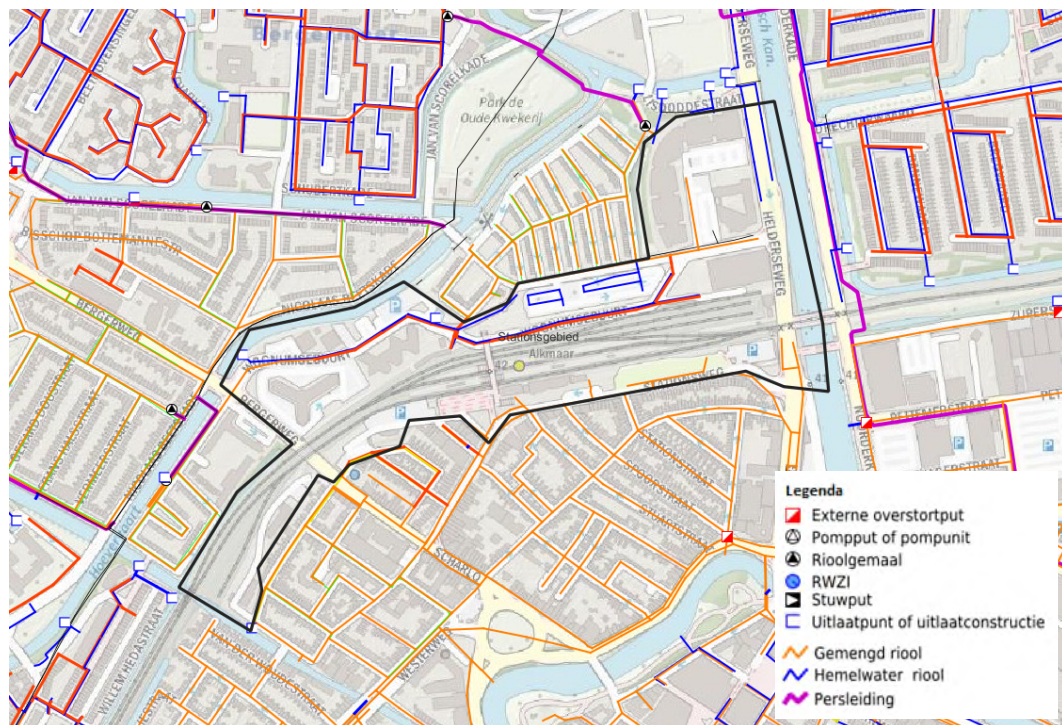


Figuur 3-26 Overzicht van de ecologische beoordeling. Met lijnen is de indeling van de oevers weergegeven en met een hatch het oppervlaktewater. (bron: klimaatmonitor, HHNK)

3.3.3 Riolstelsel

In de huidige situatie wordt hemelwater afgevoerd via een gescheiden rioolstelsel. In Figuur 3-27 is het rioolstelsel weergegeven op basis van PDOK. Onder vrij verval stroomt afvalwater naar het gemengd riool dat zich in de omgeving van het station bevindt. Het afvalwaterriool is rond 2014 aangelegd. Uit de kaartgegevens van RIONED blijkt dat de leidingen een diameter van 600 mm hebben.

Het hemelwater wordt via een hemelwaterleiding direct op de watergangen geloosd. Het hemelwaterriool is rond 1990 aangelegd. Het hemelwater wordt opgevangen in leidingen met een diameter tussen 300 mm en 500 mm.



Figuur 3-27 Overzicht rioolstelsel (bron: stedelijk water riolering, PDOK)

3.3.4 Waterlabel

Figuur 3-20 geeft een overzicht van het waterlabel in het Stationsgebied. Over het algemeen hebben de percelen binnen het deelgebied een waterlabel 'D' á 'E' (ca. 20 mm). Label 'G' geeft aan dat het perceel een bui van circa 40 mm kan vasthouden. Een perceel met een label 'E' kan een klimaatbui van circa 20 mm vasthouden.

Uit de figuur is te zien dat het binnen particulier terrein grotendeels van een extreme bui die eens per 100 jaar voorkomt vast te houden.

3.3.5 Klimaatscan

Overstroming

De plaatsgebonden overstromingskans is de kans die één persoon op één locatie per jaar loopt om te maken te krijgen met een overstroming. Er is sprake van geen significante- tot extreem kleine overstromingskans (<1/30.000 per jaar) binnen het deelgebied.

Wateroverlast bij kortdurende hevige neerslag

De klimaateffectatlas geeft aan dat tijdens een extreme bui die eens per 100 jaar (70 mm in 2 uur) optreedt in de omgeving van het deelgebied water op straat kan blijven staan. In figuur 3-28 is een eerste beeld van de gevolgen van hevige neerslag weergegeven. Uit de kaart blijkt dat de noordoosthoek kwetsbaar is voor wateroverlast. Het water op straat kan een waterdiepte van meer dan 30 cm bereiken.

Daarnaast is het spoor ook kwetsbaar voor wateroverlast. Het water kan in dit gebied een waterdiepte van 20 cm bereiken.



Figuur 3-28: Waterdiepte bij intense neerslag (1:1000 jaar)

De wijk ten noorden van Stationsgebied kent veel/regelmatig wateroverlast. Op dit moment is niet duidelijk als maatregelen binnen het stationsgebied kunnen wateroverlast in dit wijk voorkomen of verminderen.

Hitte

Het UHI binnen het deelgebied varieert tussen 1,2 en 1,8°C. Dit maakt dat Stationsgebied op een zomerse nacht tot 1,8°C warmer ten opzichte omgeving kan worden.

Mogelijke knelpunten binnen het deelgebied zijn bijvoorbeeld plaatsen met tehuizen voor bejaarden, ziekenhuizen, kinderopvangcentra, scholen, bruggen en elektriciteitshuisjes. Op basis van de beschikbare informatie is er binnen het deelgebied middelbare school aanwezig, die extra kwetsbaar is tegen hitte (zie Figuur 3-22).

Het groengebied speelt een belangrijke rol bij een klimaatbestendige inrichting. Om inzicht te krijgen in de groenstructuur zijn de basiskaarten 'groen per buurt' geraadpleegd. De groenstructuur wordt gevormd door aanwezig bomen en laag groen.

In de huidige situatie is het deelgebied grotendeels bebouwd. De groenstructuur in het Stationsgebied bedraagt circa:

- 10% van de openbare ruimte: 5% boom en 5% laag groen
- 40% van de niet-openbare ruimte: 13% boom en 27% laag groen

Droogte

Om inzicht te krijgen in de risico van paalroot zijn kaarten uit de klimaateffectatlas geraadpleegd. Het risico op paalroot is geclassificeerd als zeer laag en verwaarloosbaar.

Op basis van de bodembouw en de gegevens van de klimaateffectatlas is er binnen het deelgebied een beperkte kans op bodemdaling bij langdurige droogte.

3.4 Deelgebied Overstad

3.4.1 Bodem en grondwater

Maaiveld

De maaiveldhoogte ter plaatse van het plangebied varieert tussen NAP 0 m en NAP +1,5 m. De hoogtekaart is weergegeven in figuur 3-23.

Lokaal bodemopbouw

Om een nader beeld te krijgen van de opbouw van de ondergrond en met name de opbouw van de deklaag, zijn de boringen in DINOloket geraadpleegd. Uit de beschikbare boringen blijkt dat de bodem vanaf maaiveld tot circa 25 m-mv bestaat uit zand. Op een aantal boringen worden dunne kleilagen waargenomen.

Ontwateringsdiepte

Om het risico van structureel grondwateroverlast te voorkomen dient de ontwateringsdiepte voldoende te zijn. Gemeente Alkmaar streeft naar een ontwateringsdiepte van minimaal 0,7 m voor nieuwe gebouwen.

De klimaatmonitor van HHNK is geraadpleegd om inzicht te krijgen in de ontwateringsdiepte tijdens een bijzonder natte winterperiode (zie figuur 3-15). De ontwateringsdiepte binnen Overstad is 0,7 m of meer.

Aandachts- en kansgebieden grondwater

Op basis van de ontwateringsdiepte uit de klimaatmonitor wordt geconcludeerd dat er het hele jaar door een grote kans op infiltratie is, zie figuur 3-16.

Bodembergingscapaciteit

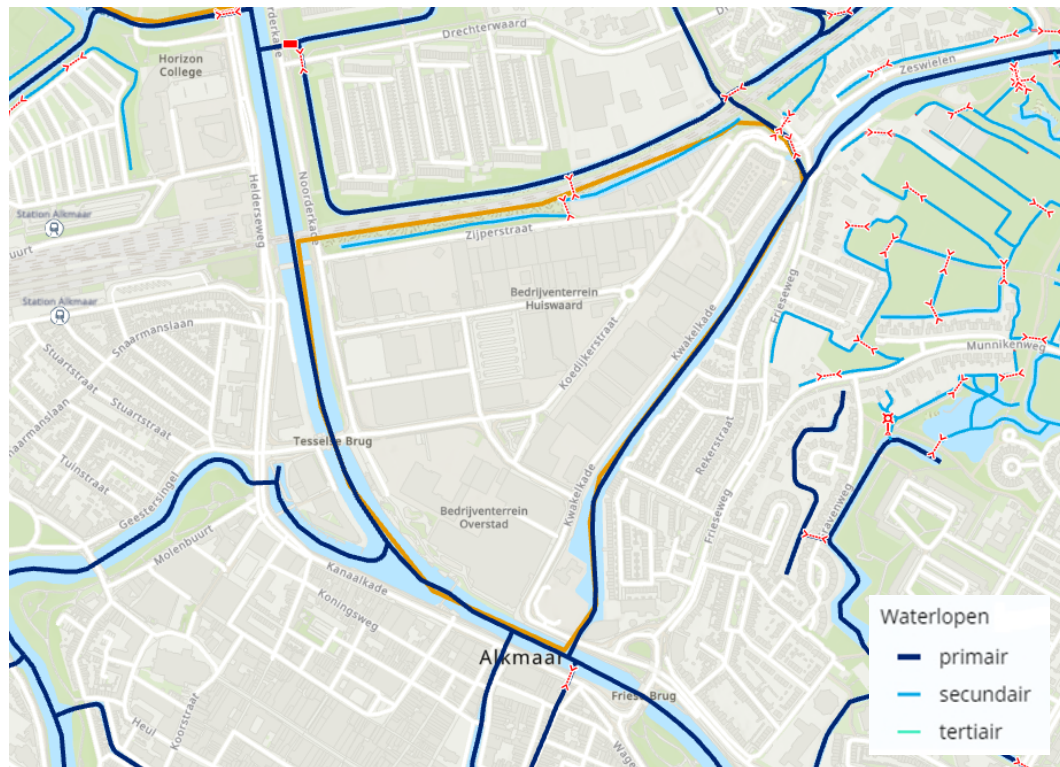
Zoals te zien is in figuur 3-17, kent de bergingscapaciteit in het deelgebied een grote variatie. Op basis van de gegevens van HHNK-klimaatmonitor heeft de bodem binnen het deelgebied een bergingscapaciteit van tussen 0 m tot 100 mm. In gebieden waar het bodem bergingscapaciteit groter is, neemt de kans op wateroverlast af. Wellicht kan deze berging nog beter benut worden, zodat wateroverlast elders voorkomen wordt.

3.4.2 Watersysteem

In de omgeving van Overstad is op een aantal plaatsen oppervlaktewater aanwezig. Figuur 3-29 geeft het watersysteem weer op basis van de legger van het hoogheemraadschap. De watergangen betreffen wateren van de categorie primair en secundair. Binnen het deelgebied zijn doodlopende watergangen aanwezig. Qua robuust watersysteem en waterkwaliteit is het vermijden van doodlopende waterlopen een belangrijk uitgangspunt. Aandachtspunt is dat zonder herinrichting

van het gehele gebied er minder mogelijkheden zijn om deze watergang op het watersysteem aan te sluiten.

In het westen en oosten grens zijn primaire watergangen aanwezig, maar maken geen deel uit van het projectgebied. Deze watergangen maken deel uit van het boezemwater. In het deelgebied bevinden zich enkele duikers die de watergangen met elkaar verbinden. Er bevinden zich geen stuwen of sluizen in het deelgebied.



Figuur 3-29 Uitsnede legger oppervlakte waterlichamen (bron: legger wateren 2022, HHNK)

Het deelgebied Overstad ligt binnen twee peilgebieden:

- 03764-02, voor dit peilgebied wordt geen peil gerapporteerd;
- 03764-01, dynamisch streefpeil jaarrond NAP -1,10 (±0,15 m).

De peilgebieden worden begrensd door de Zijperstraat.

Ecoscans

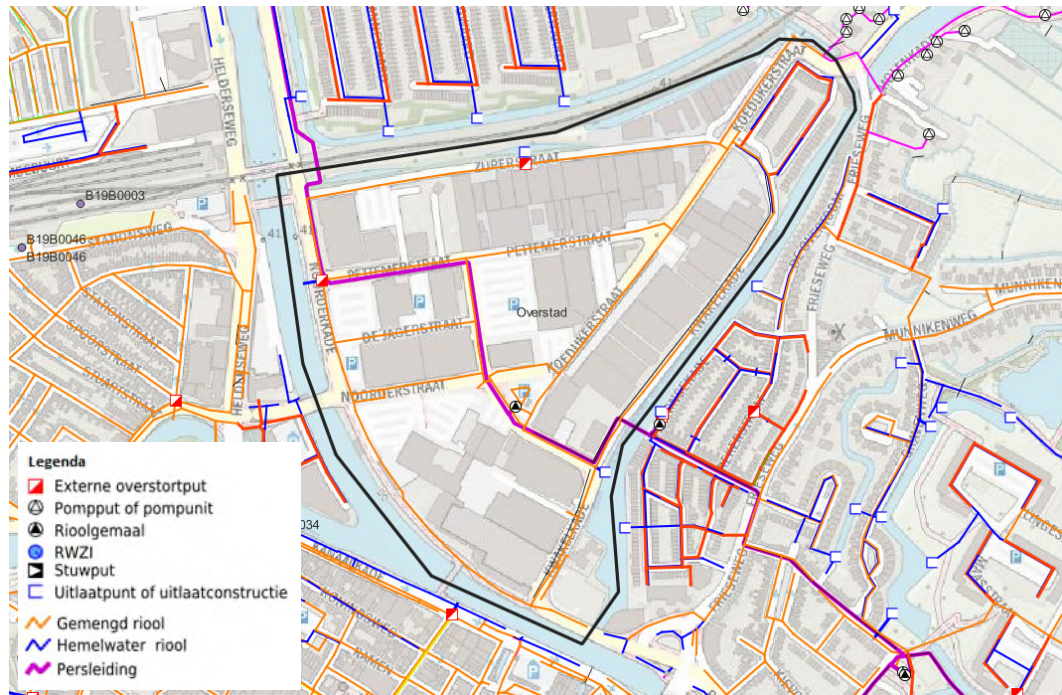
Op basis van een vegetatieopname en diverse abiotische kenmerken wordt een score voor beleving, ecologie oever en ecologie water van zeer slecht- tot zeer goed berekend en op kaart gepresenteerd.

In figuur 3-26 is een overzicht van de ecologische beoordeling opgenomen. Het primair oppervlaktewater wordt geclassificeerd als zeer slecht. In het geval van het overige water worden de oevers geclassificeerd als slecht maar de oppervlaktewater als voldoende.

3.4.3 Rioolstelsel

Binnen Overstad is een gemengd rioolstelsel aanwezig dat rond 1973 is aangelegd. In een gemengd rioolstelsel wordt zowel het afvalwater als het regenwater van het gebied ingezameld. Onder vrij verval stroomt het afvalwater naar een overstortpunt, waar het water via een persleiding wordt afgevoerd naar de RWZI Alkmaar. In figuur 3-30 is het huidige rioolstelsel weergegeven op basis

van PDOK. Uit de kaartgegevens blijkt dat de betonleidingen een diameter tussen 300 mm en 1.500 mm hebben.



Figuur 3-30 Overzicht rioolstelsel (bron: stedelijk water riolering, PDOK)

3.4.4 Waterlabel

Figuur 3-20 geeft een overzicht van het waterlabel in het Stationsgebied. Over het algemeen hebben de percelen binnen het deelgebied een waterlabel 'E' á 'G'. Label 'E' geeft aan dat het perceel een bui van circa 20 mm kan vasthouden. Een perceel met een label 'F' kan een klimaatbui van circa 10 mm vasthouden. Een perceel met een label 'G' kan een klimaatbui van circa <10 mm vasthouden.

Geconcludeerd wordt dat in de huidige situatie het meeste regenwater direct wordt geloosd op de riolering of het oppervlaktewater. In het gebied vindt vrijwel geen vasthouden plaats.

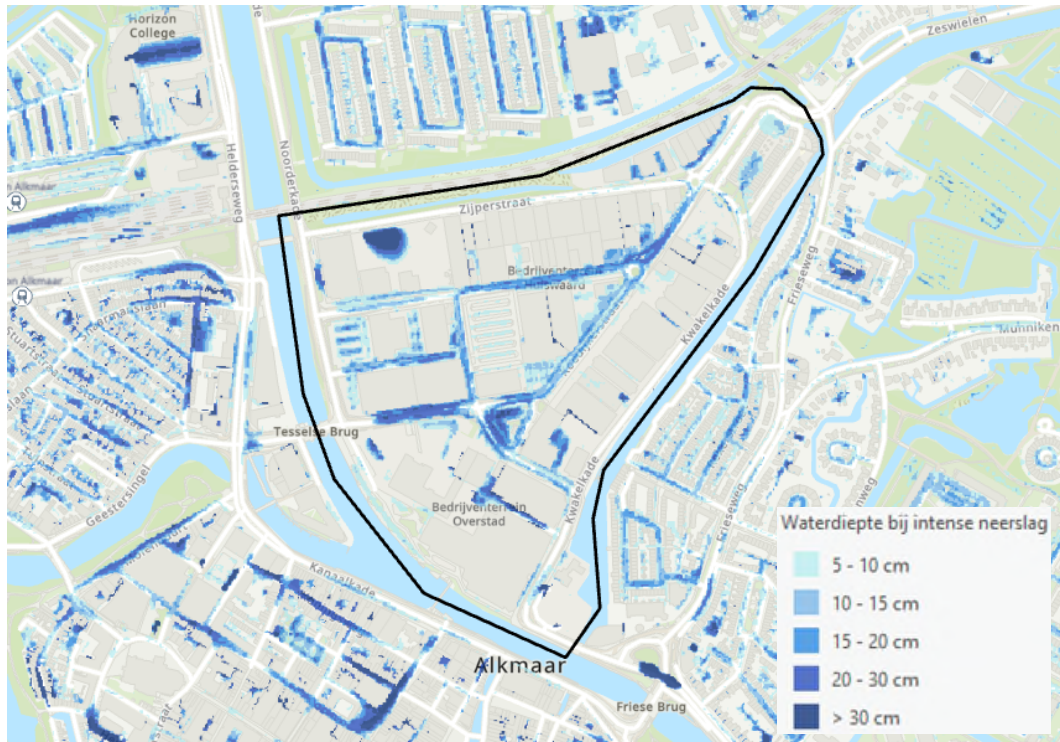
3.4.5 Klimaatscan

Overstroming

De plaatsgebonden overstromingskans is de kans die één persoon op één locatie per jaar loopt om te maken te krijgen met een overstroming. Er is sprake van geen significante- tot extreem kleine overstromingskans (<1/30.000 per jaar) binnen het deelgebied.

Wateroverlast bij kortdurende hevige neerslag

De klimaateffectatlas geeft aan dat tijdens een extreme bui die eens per 100 jaar (70 mm in 2 uur) in de omgeving van het deelgebied water op straat kan optreden. Zoals te zien is in Figuur 3-31, kan het water op straat in meeste wegen van het deelgebied een waterdiepte van 30 cm bereiken.



Figuur 3-31: Waterdiepte bij intense neerslag (1:1000 jaar)

Hitte

Het UHI binnen het deelgebied varieert tussen 1,2 en 2°C. Dit maakt dat deelgebied Overstad op een zomerse nacht tot 2°C warmer ten opzichte omgeving kan worden.

Mogelijke knelpunten binnen het deelgebied zijn bijvoorbeeld plaatsen met tehuizen voor bejaarden, ziekenhuizen, kinderopvangcentra, scholen, bruggen en elektriciteitshuisjes. Op basis van de beschikbare informatie zijn er binnen het deelgebied een aantal sociale voorzieningen zoals, theater, musea en gezondheidscentrum, die extra kwetsbaar zijn tegen hitte (zie Figuur 3-22).

Het groengebied speelt een belangrijke rol bij een klimaatbestendige inrichting, waarin het helpt om het effect van hitte en droogte te verminderen. Om inzicht te krijgen in de groenstructuur zijn de basiskaarten 'groen per buurt' geraadpleegd. De groenstructuur wordt gevormd door aanwezig bomen en laag groen.

In de huidige situatie is het deelgebied grotendeels bebouwd. De groenstructuur in Overstad bedraagt circa:

- 10% van de openbare ruimte: 2% boom en 8% laag groen
- 5% van de niet-openbare ruimte: 2,5% boom en 2,5% laag groen

Droogte

Om inzicht te krijgen in de risico van paalroot zijn de kaarten uit de klimaateffectatlas geraadpleegd. De te verwachten risico van paalroot is geclassificeerd als zeer laag en verwaarloosbaar. Het is mogelijk dat er in dit gebied niet veel gebouwen op houten palen staan. Op basis van de bodembouw en de gegevens van de klimaateffectatlas is er binnen het deelgebied een beperkte kans op bodemdaling bij langdurige droogte

3.5 Deelgebied Oudorp

3.5.1 Bodem en grondwater

Maaiveld

De maaiveldhoogte ter plaatse van het plangebied varieert tussen NAP 0 m en NAP +0,7 m. De hoogtekarte is weergegeven in figuur 3-32.



Figuur 3-32 Maaiveldhoogte plangebied (zwart kader) (bron: AHN4-viewer)

Lokaal bodemopbouw

Om een nader beeld te krijgen van de opbouw van de ondergrond en met name de opbouw van de deklaag, zijn de boringen in DINOLOket en het REGIS II-ondergrondmodel geraadpleegd. Uit de beschikbare data blijkt dat de bodem vanaf maaiveld tot circa 7 m-mv bestaat uit zand.

Grondwater

Om het risico van structureel grondwateroverlast te voorkomen dient de ontwateringsdiepte voldoende te zijn. Gemeente Alkmaar streeft naar een ontwateringsdiepte van minimaal 0,7 m voor nieuwe gebouwen.

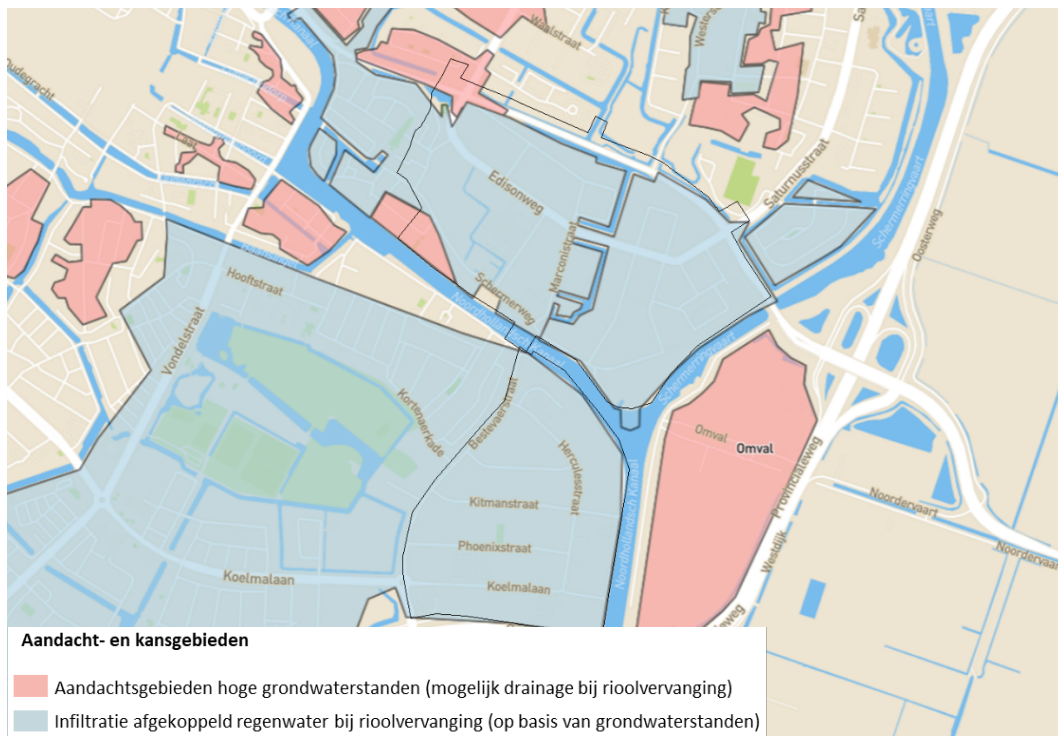
De klimaatmonitor van HHNK is geraadpleegd om inzicht te krijgen in de ontwateringsdiepte tijdens een bijzonder natte winterperiode (zie Figuur 3-33). Over het algemeen is de ontwateringsdiepte in het deelgebied 1,0 m of meer.



Figuur 3-33 Overzicht Ontwateringsdiepte in natte winterperiode (m-mv) (bron: Klimaatatlas, HHNK)

Aandachts- en kansgebieden grondwater

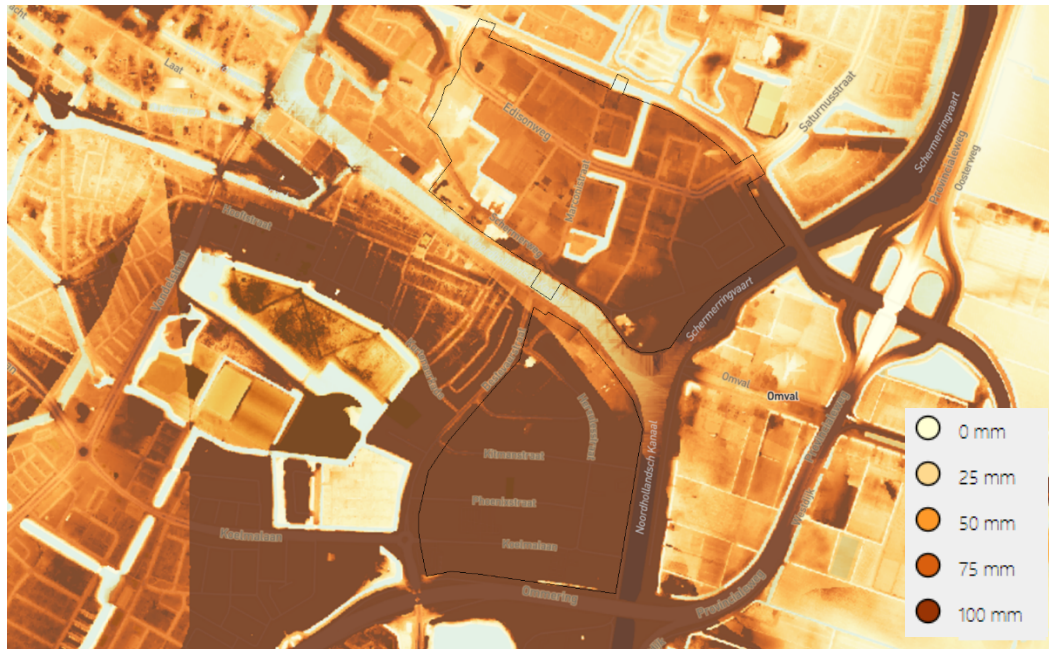
Op basis van de ontwateringsdiepte uit de klimaatmonitor wordt geconcludeerd dat er het hele jaar door een grote kans op infiltratie is, zie figuur 3-34.



Figuur 3-34 Overzicht aandachts- en kans gebieden (deelgebied zwart kader) (bron: Klimaatatlas, HHNK)

Bodembergingscapaciteit

In figuur 3-35 is de beschikbare bodemberging weergegeven. Op basis van gegevens van HHNK- klimaatmonitor heeft de bodem binnen het deelgebied een bergingscapaciteit tussen 75 en 100 mm. In gebieden waar het bodem bergingscapaciteit groter is, neemt de kans op wateroverlast af. Wellicht kan deze berging nog beter benut worden, zodat wateroverlast elders voorkomen wordt.



Figuur 3-35 Bodemberging bij GHG (mm) (bron: Klimaatatlas, HHNK)

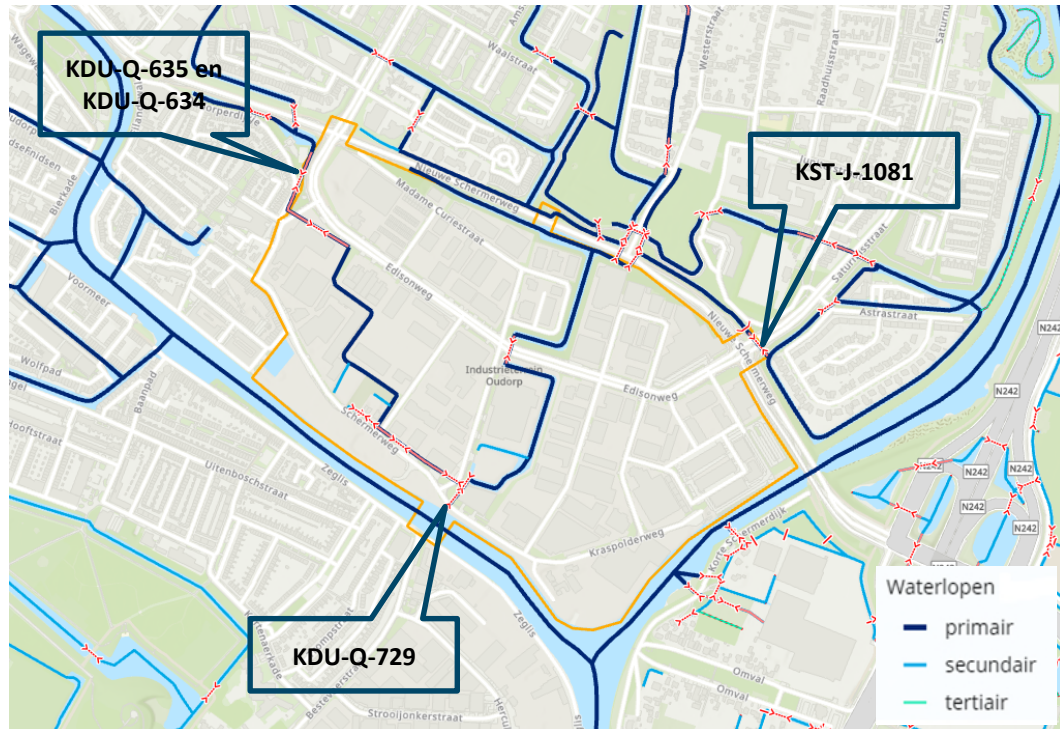
3.5.2 Watersysteem

Binnen het deelgebied is oppervlaktewater aanwezig. Figuur 3-36 geeft het watersysteem weer op basis van de legger van het hoogheemraadschap. De watergangen betreffen voornamelijk wateren van de categorie primair. Binnen het deelgebied zijn doodlopende watergangen aanwezig. Qua robuust watersysteem en waterkwaliteit is het vermijden van doodlopende waterlopen een belangrijk uitgangspunt. De primaire watergangen staan in open verbinding met het kanaal door middel van een sifon/duiker (ID KDU-Q-729).

In het deelgebied bevinden zich enkele duikers die watergangen met elkaar verbinden. Ter plaatse van het Oudorpderdijkje liggen twee duikers (ID KDU-Q-635 en KDU-Q-634) met een lengte van circa 150 m. Langs de Schermerweg ligt duiker KDU-Q-633, die een lengte van 185 m heeft. Lange duikers kunnen negatieve ecologische effecten veroorzaken, zoals impact op vismigratie en vermindering van waterkwaliteit. Er bevindt zich één stuw (ID KST-J-1081) in het deelgebied.

Het deelgebied Oudorp ligt binnen drie peilgebieden:

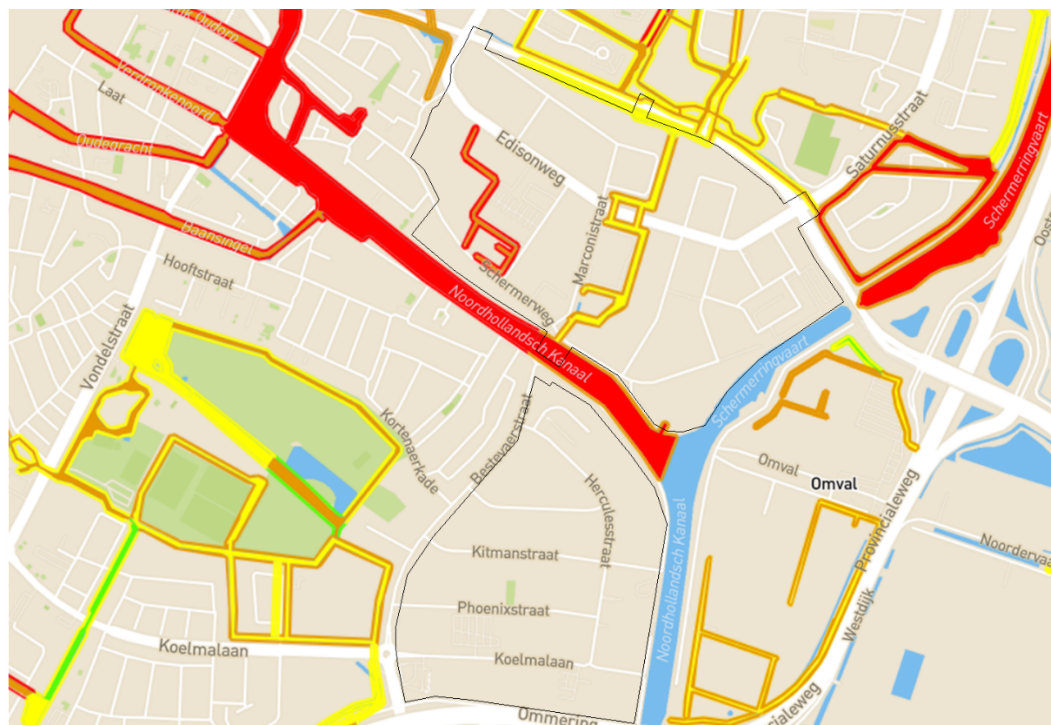
- 03765-03, voor dit peilgebied wordt geen peil gerapporteerd (buitendijks gebied);
- 03765-01, dynamisch streefpeil jaarrond NAP -1,25 ($\pm 0,10$ m);
- 03765-02, dynamisch streefpeil jaarrond NAP -2,0 ($\pm 0,10$ m).



Figuur 3-36 Uitsnede legger oppervlakte waterlichamen (bron: legger wateren 2022, HHNK)

Ecoscans

Op basis van een vegetatieopname en diverse abiotische kenmerken wordt een score voor beleving, ecologie oever en ecologie water van zeer slecht- tot zeer goed berekend en op kaart gepresenteerd. In figuur 3-37 is een overzicht van de ecologische beoordeling opgenomen. Het primair oppervlaktewater, inclusief de oevers, wordt geclassificeerd als voldoende tot zeer slecht.

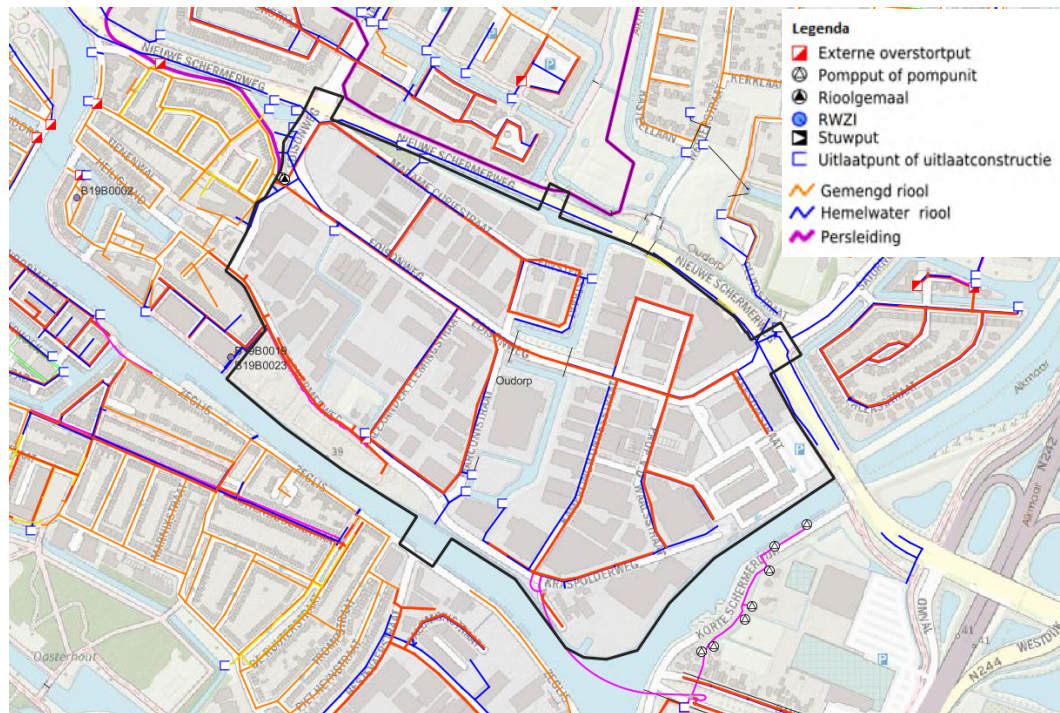


Figuur 3-37 Overzicht van de ecologische beoordeling. Met lijnen is de indeling van de oevers weergegeven en met een hatch het oppervlaktewater. (bron: klimaatmonitor, HHNK)

3.5.3 Riolstelsel

In het deelgebied is een gescheiden riool aanwezig. In Figuur 3-38 is een overzicht van het rioolstelsel weergegeven op basis van PDOK. In de huidige situatie wordt hemelwater afgevoerd via een leiding met een diameter tussen 200 mm tot 700 mm. Het hemelwaterriool is rond 1965 is aangelegd.

Onder vrij verval stroomt afvalwater naar het rioolgemaal, waar het water via een persleiding wordt afgevoerd naar de RWZI. Het afvalwaterriool is tussen 1965 en 1980 aangelegd. Uit kaartgegevens van RIONED blijkt dat de leidingen een diameter tussen 200 en 600 mm hebben.



Figuur 3-38 Overzicht rioolstelsel (bron: stedelijk water riolering, PDOK)

3.5.4 Waterlabel

Figuur 3-39 geeft een overzicht van het waterlabel in het Stationsgebied. Over het algemeen hebben de percelen binnen het deelgebied een waterlabel 'E' tot 'G'. Label 'E' geeft aan dat het perceel een bui van circa 20 mm kan vasthouden. Een perceel met een label 'F' kan een klimaatbui van circa 10 mm vasthouden. Een perceel met een label 'G' kan een klimaatbui van circa <10 mm vasthouden.

Geconcludeerd wordt dat in de huidige situatie het meeste regenwater direct wordt geloosd op de riolering of het oppervlaktewater. In het gebied vindt vrijwel geen vasthouden plaats.



Figuur 3-39 Waterlabel (bron: klimaatatlas, HHNK)

3.5.5 Klimaatscan

Overstroming

De plaatsgebonden overstromingskans is de kans die één persoon op één locatie per jaar loopt om te maken te krijgen met een overstroming. Er is sprake van geen significante- tot extreem kleine overstromingskans ($<1/30.000$ per jaar) binnen het deelgebied.

Wateroverlast bij kortdurende hevige neerslag

De klimaateffectatlas geeft aan dat tijdens een extreme bui die eens per 100 jaar (70 mm in 2 uur) in de omgeving van het deelgebied water op straat kan optreden. Zoals te zien is in Figuur 3-40, kan het water op straat in meeste wegen van het deelgebied een waterdiepte tussen 20 cm en 30 cm bereiken.



Figuur 3-40: Waterdiepte bij intense neerslag (1:1000 jaar)

Hitte

Het UHI binnen het deelgebied varieert tussen 0,8 en 1,8°C. Dit maakt dat deelgebied Oudorp op een zomerse nacht tot 1,8°C warmer ten opzichte omgeving kan worden.

Mogelijke knelpunten binnen het deelgebied zijn bijvoorbeeld plaatsen met tehuizen voor bejaarden, ziekenhuizen, kinderopvangcentra, scholen, bruggen en elektriciteitshuisjes. Op basis van de beschikbare informatie zijn er in de omgeving van het deelgebied een aantal sociale voorzieningen die extra kwetsbaar zijn tegen hitte (zie figuur 3-41).

Het groengebied speelt een belangrijke rol bij een klimaatbestendige inrichting, waarin het helpt om het effect van hitte en droogte te verminderen. Om inzicht te krijgen in de groenstructuur zijn de basiskaarten 'groen per buurt' geraadpleegd. De groenstructuur wordt gevormd door aanwezig bomen en laag groen. De groenstructuur in Ouderdorp bedraagt circa:

- 35% van de openbare ruimte: 10% boom en 25% laag groen
- 40% van de niet-openbare ruimte: 15% boom en 25% laag groen



Figuur 3-41 Overzicht gevoelstemperatuur en risicovolle objecten binnen het deelgebied. Deze locaties zijn extra kwetsbaar tegen de effecten van hittestress. (bron: klimaatmonitor, HHNK)

Droogte

Om inzicht te krijgen in het risico op paalroot zijn kaarten uit de klimaateffectatlas geraadpleegd. De te verwachten risico van paalroot is geclassificeerd als zeer laag en verwaarloosbaar. Het is mogelijk dat er in dit gebied niet veel gebouwen op houten palen staan.

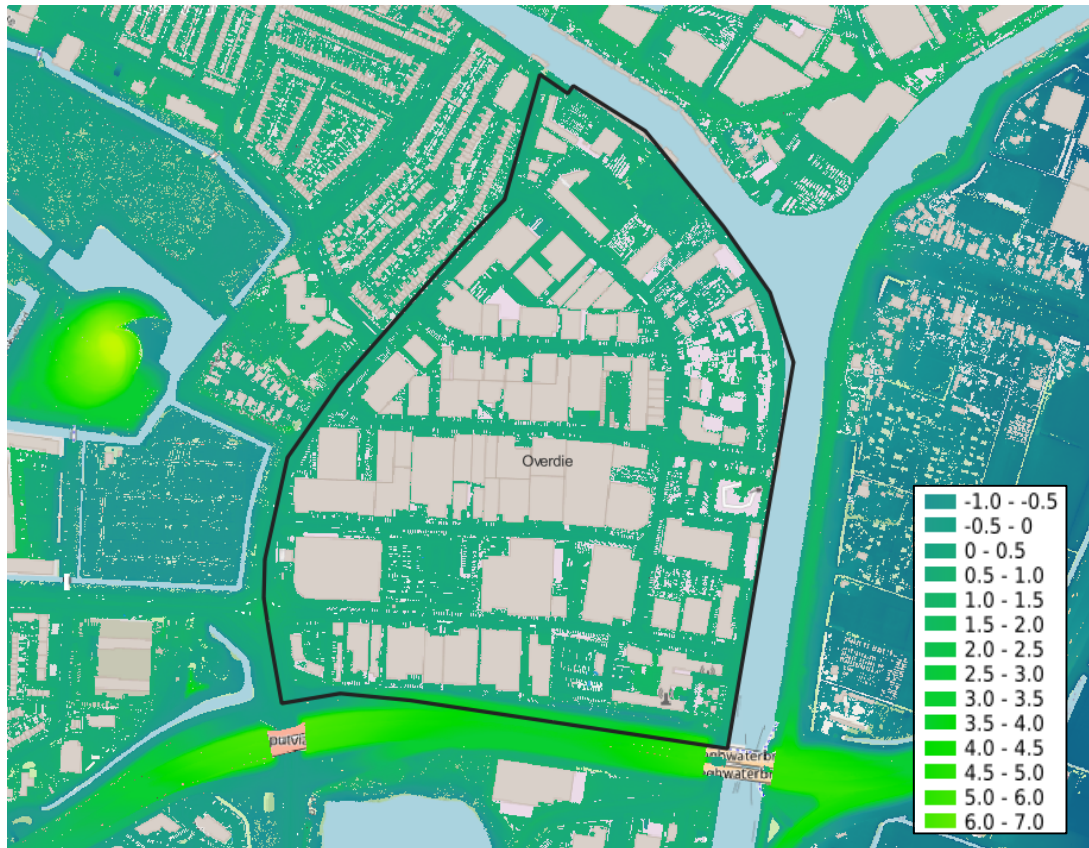
Op basis van de bodembouw en de gegevens van de klimaateffectatlas is er binnen het deelgebied een beperkt tot vrij sterk kans op bodemdaling bij langdurige droogte.

3.6 Deelgebied Overdie

3.6.1 Bodem en grondwater

Maaiveld

De maaiveldhoogte ter plaatse van het plangebied varieert tussen NAP 0 m en NAP +0,5 m. De hoogtekaart is weergegeven in figuur 3-42.



Figuur 3-42 Maaiveldhoogte plangebied (zwart kader) (bron: AHN4-viewer)

Lokaal bodemopbouw

Om een nader beeld te krijgen van de opbouw van de ondergrond en met name de opbouw van de deklaag, zijn de boringen in DINOloket geraadpleegd. Uit de beschikbare boringen blijkt dat de bodem vanaf maaiveld tot circa 3 m-mv bestaat uit afwisselende klei- en zandlagen. Hieronder ligt tot de circa 15 m-mv een zandlaag.

Ontwateringsdiepte

Om het risico van structureel grondwateroverlast te voorkomen dient de ontwateringsdiepte voldoende te zijn. Gemeente Alkmaar streeft naar een ontwateringsdiepte van minimaal 0,7 m voor nieuwe gebouwen.

De klimaatmonitor van HHNK is geraadpleegd om inzicht te krijgen in de ontwateringsdiepte tijdens een bijzonder natte winterperiode (zie figuur 3-33). Over het algemeen is de ontwateringsdiepte in het deelgebied 1,5 m of meer.

Aandachts- en kansgebieden grondwater

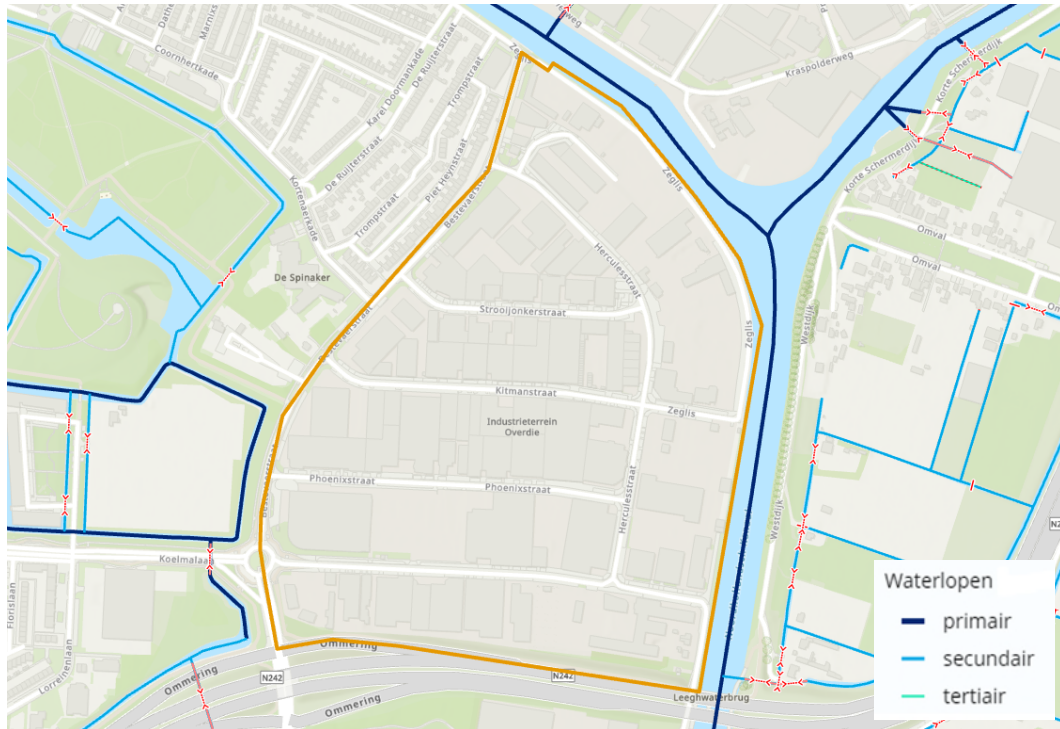
Op basis van de ontwateringsdiepte uit de klimaatmonitor het wordt geconcludeerd dat er het hele jaar door een grote kans op infiltratie is, zie figuur 3-34.

Bodembergingscapaciteit

In figuur 3-35 is de beschikbare bodembergingscapaciteit in mm opgenomen. Op basis van de gegevens van HHNK-klimaatmonitor heeft de bodem binnen het deelgebied een bergingscapaciteit van 100 mm. In gebieden waar het bodem bergingscapaciteit groter is, neemt de kans op wateroverlast af. Wellicht kan deze berging nog beter benut worden, zodat wateroverlast elders voorkomen wordt.

3.6.2 Watersysteem

Binnen het deelgebied is geen oppervlaktewater aanwezig. Figuur 3-43 geeft het watersysteem weer. Deelgebied Overdie valt onder peilgebied 04650-01. Het peilgebied heeft een dynamisch streefpeil jaarrond op NAP -1,60 ($\pm 0,05$ m).



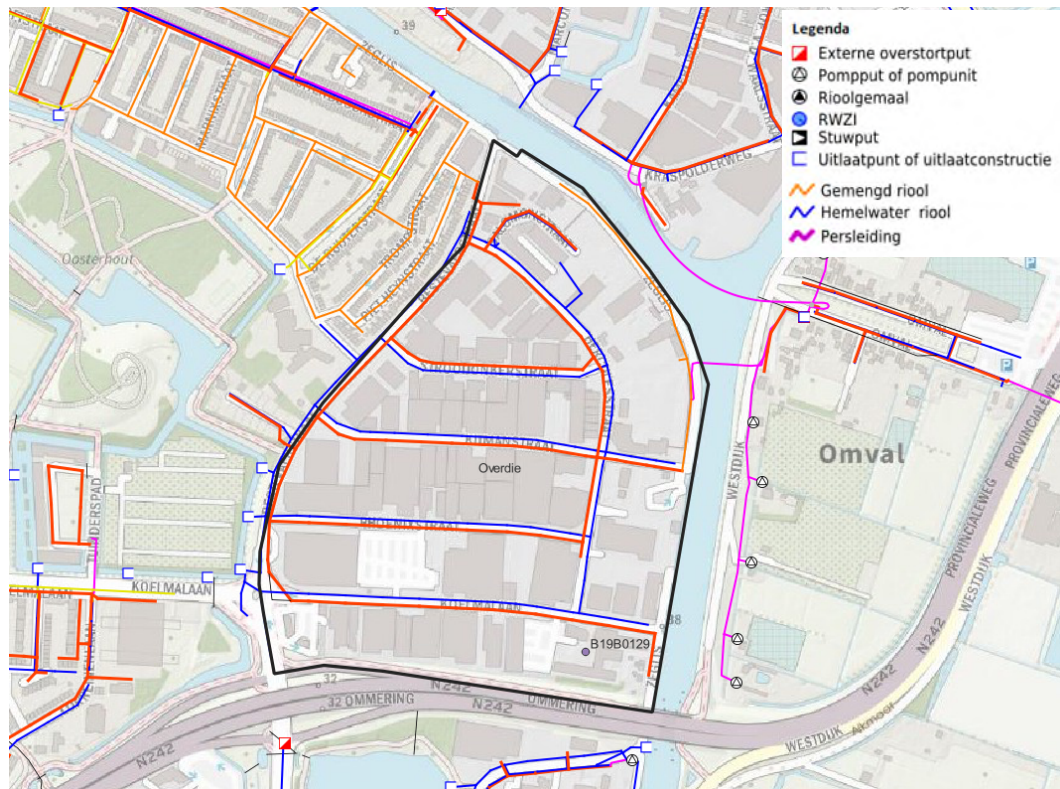
Figuur 3-43 Uitsnede legger oppervlakte waterlichamen (bron: legger wateren 2022, HHNK)

3.6.3 Rioolstelsel

In figuur 3-44 is de huidige riolering binnen het deelgebied weergegeven op basis van PDOK. Het overgrote deel van Overdie is voorzien van een gescheiden rioolstelsel dat rond 1956 is aangelegd. Langs de Zeglis ligt een gemengd riool. Deze leidingen zijn in 2003 onderhouden en vervangen.

Qua robuust rioolstelsel kan het afvalwater naar twee punten stromen. Onder vrij verval stroomt afvalwater naar de Zeglis (oost) en naar de Matthiasbuurt, waar het water via een persleiding wordt afgevoerd naar de RWZI Alkmaar.

Het hemelwater wordt via een hemelwaterleiding direct op de watergangen geloosd. Delen van het hemelwaterriool zijn in 2006 onderhouden en vervangend.



Figuur 3-44 Overzicht rioolstelsel (bron: stedelijk water riolering, PDOK)

3.6.4 Waterlabel

Figuur 3-39 geeft een overzicht van het waterlabel in het Stationsgebied. Over het algemeen hebben de percelen binnen het deelgebied een waterlabel 'E' á 'G'. Label 'E' geeft aan dat het perceel een bui van circa 20 mm kan vasthouden. Een perceel met een label 'F' kan een klimaatbui van circa 10 mm vasthouden. Een perceel met een label 'G' kan een klimaatbui van circa <10 mm vasthouden.

Geconcludeerd wordt dat in de huidige situatie het meeste regenwater direct wordt geloosd op de riolering of het oppervlaktewater. In het gebied vindt vrijwel geen vasthouden plaats.

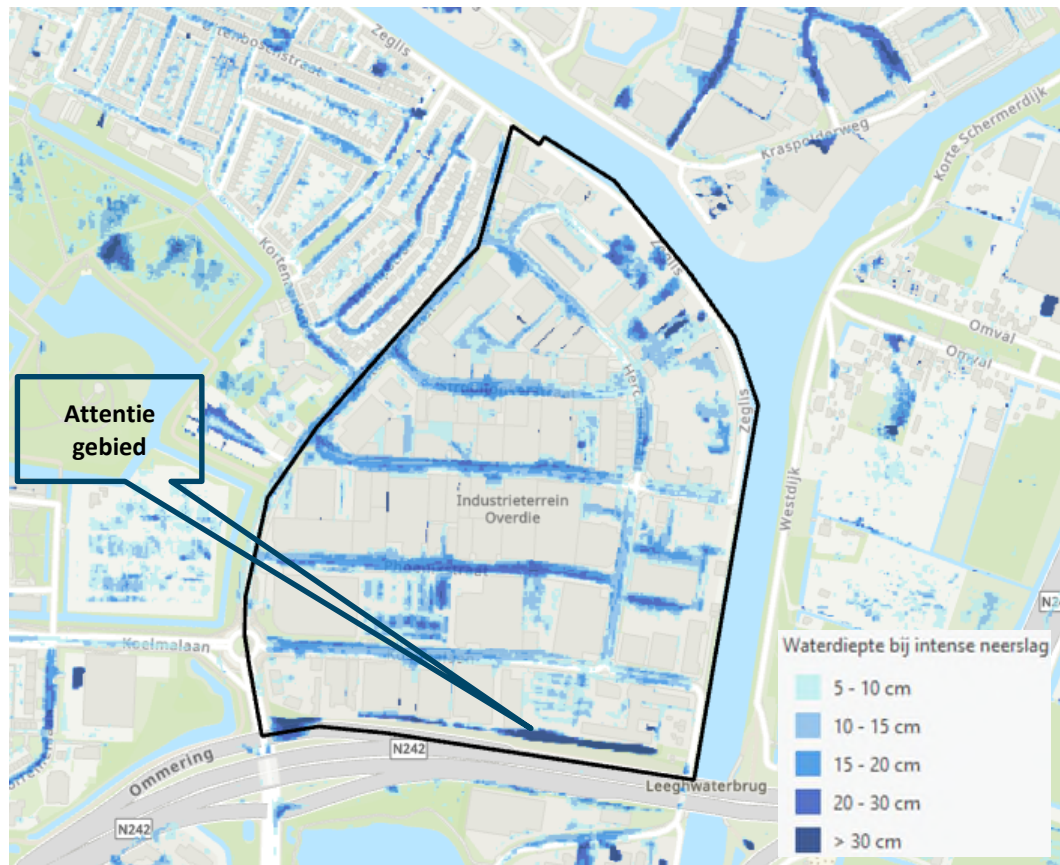
3.6.5 Klimaatscan

Overstroming

De plaatsgebonden overstromingskans is de kans die één persoon op één locatie per jaar loopt om te maken te krijgen met een overstroming. Er is sprake van geen significante- tot extreem kleine overstromingskans (<1/30.000 per jaar) binnen het deelgebied.

Wateroverlast bij kortdurende hevige neerslag

De klimaateffectatlas geeft aan dat tijdens een extreme bui die eens per 100 jaar (70 mm in 2 uur) in de omgeving van het deelgebied water op straat kan optreden. Zoals te zien is in Figuur 3-45, kan het water op straat in meeste wegen van het deelgebied een waterdiepte tussen 20 cm en 30 cm bereiken. Uit de kaart blijkt ook dat het gebied langs de N242 extra kwetsbaar is voor wateroverlast. Het water op straat kan een waterdiepte van meer dan 30 cm bereiken.



Figuur 3-45: Waterdiepte bij intense neerslag (1:1000 jaar)

Hitte

Het UHI binnen het deelgebied varieert tussen 0,8 en 1,4°C. Dit maakt dat deelgebied Overdie op een zomerse nacht tot 1,4°C warmer ten opzichte omgeving kan worden. Mogelijke knelpunten binnen het deelgebied zijn bijvoorbeeld plaatsen met tehuizen voor bejaarden, ziekenhuizen, kinderopvangcentra, scholen, bruggen en elektriciteitshuisjes. Op basis van de beschikbare informatie zijn er binnen het deelgebied geen sociale voorzieningen aanwezig (zie Figuur 3-41).

Het groengebied speelt een belangrijke rol bij een klimaatbestendige inrichting, waarin het helpt om het effect van hitte en droogte te verminderen. Om inzicht te krijgen in de groenstructuur zijn de basiskaarten 'groen per buurt' geraadpleegd. De groenstructuur wordt gevormd door aanwezig bomen en laag groen.

In de huidige situatie is het deelgebied grotendeels bebouwd. De groenstructuur in Overdie bedraagt circa:

- 5% van de openbare ruimte
- 1% van de niet-openbare ruimte

Droogte

Om inzicht te krijgen in de risico van paalroot zijn de kaarten uit de klimateffectatlas geraadpleegd. De te verwachten risico van paalroot is geclassificeerd als zeer laag en verwaarloosbaar. Het is mogelijk dat er in dit gebied niet veel gebouwen op houten palen staan.

Op basis van de bodembouw en de gegevens van de klimateffectatlas is er binnen het deelgebied een beperkt tot vrij sterk kans op bodemdaling bij langdurige droogte.

3.7 Overzicht

De analyse van de referentie situatie van de deelgebieden kan als volgt worden samengevat:

	Viaanse Molen	RWZI	Stationsgebied	Overstad	Oudorp	Overdie
Grondwater	Ontwateringsdiepte niet voldoende; Minder kansen van infiltratie tijdens winter.	Ontwateringsdiepte >0,7 m. Minder kansen van infiltratie tijdens winter.	Ontwateringsdiepte >0,7 m. Minder kansen van infiltratie tijdens winter.	Ontwateringsdiepte >0,7 m. Grote kans van infiltratie jaarrond.	Ontwateringsdiepte >0,7 m. Grote kans van infiltratie jaarrond.	Ontwateringsdiepte >0,7 m. Grote kans van infiltratie jaarrond.
Oppervlaktewater	Primair en overige water aanwezig; NVO's aanwezig; Ecologische waarde: voldoende tot zeer slecht; Waterlabel D tot G; Gescheiden rioolstelsel aanwezig.	Primair en overige water aanwezig; NVO's aanwezig; Ecologische waarde: slecht; Waterlabel E.	Primair water aanwezig; Ecologische waarde: voldoende tot zeer slecht; Waterlabel D tot E; Gescheiden rioolstelsel aanwezig.	Primair en overige water aanwezig; Ecologische waarde: voldoende tot zeer slecht; Waterlabel E tot G; Gemengd rioolstelsel aanwezig.	Overige water aanwezig; Ecologische waarde: voldoende tot zeer slecht; Waterlabel E tot G; Gescheiden rioolstelsel aanwezig.	Geen watergangen aanwezig; Waterlabel E tot G; Gescheiden rioolstelsel.

	Viaanse Molen	RWZI	Stationsgebied	Overstad	Oudorp	Overdie
Wateroverlast	Kleine overstromingskansen; Waterdiepte tot 0,15 m; Beperkt waterberging;	Extrem kleine overstromingskansen; Waterdiepte tussen 0,15 m en 0,3 m; Bergingscapaciteit tussen 75 mm en 100 mm.	Geen significante- tot extreem kleine overstromingskansen; Waterdiepte tot 0,2 m; Bergingscapaciteit circa 100 mm.	Geen significante- tot extreem kleine overstromingskansen; Waterdiepte tot 0,3 m; Bergingscapaciteit beperkt tot 100 mm.	Geen significante- tot extreem kleine overstromingskansen; Waterdiepte >0,2 m Bergingscapaciteit tussen 75 mm en 100 mm.	Geen significante- tot extreem kleine overstromingskansen; Waterdiepte >0,2 m Bergingscapaciteit circa 100 mm.

	Viaanse Molen	RWZI	Stationsgebied	Overstad	Oudorp	Overdie
Hitte	UHI tussen 0,4 en 1,2°C; Groenstructuur: •55% van de openbare ruimte: 20% boom en 35% laag groen •60% van de niet-openbare ruimte: 18% boom en 42% laag groen	UHI tussen 0,6 en 1,4°C; Groenstructuur: •40% van de openbare ruimte: 22% boom en 18% laag groen •40% van de niet-openbare ruimte: 15% boom en 25% laag groen	UHI tussen 1,2 en 1,8°C; Groenstructuur: •10% van de openbare ruimte: 5% boom en 5% laag groen •40% van de niet-openbare ruimte: 13% boom en 27% laag groen	UHI tussen 1,2 en 2°C; Groenstructuur: •10% van de openbare ruimte: 2% boom en 8% laag groen •5% van de niet-openbare ruimte: 2,5% boom en 2,5% laag groen	UHI tussen 0,8 en 1,8°C; Groenstructuur: •35% van de openbare ruimte: 10% boom en 25% laag groen •40% van de niet-openbare ruimte: 15% boom en 25% laag groen	UHI tussen 0,8 en 1,4°C; Groenstructuur: •5% van de openbare ruimte: •1% van de niet-openbare ruimte

	Viaanse Molen	RWZI	Stationsgebied	Overstad	Oudorp	Overdie
Droogte	Beperkte kans van bodemdaling; Risico van paalroot: zeer laag en verwaarloosbaar.	Beperkte kans van bodemdaling; Risico van paalroot: zeer laag en verwaarloosbaar	Beperkte kans van bodemdaling; Risico van paalroot: zeer laag en verwaarloosbaar	Beperkt tot vrij sterk kans op bodemdaling; Risico van paalroot: zeer laag en verwaarloosbaar	Beperkt tot vrij sterk kans op bodemdaling; Risico van paalroot: zeer laag en verwaarloosbaar	Beperkte kans van bodemdaling; Risico van paalroot: zeer laag en verwaarloosbaar.

4 Maatregelen

De fysieke leefomgeving moet klimaatadaptief ingericht worden om de omgeving leefbaar te houden ten opzichte van het veranderend klimaat. De thema's die binnen de zes deelgebieden een rol spelen zijn: wateroverlast, droogte en hittestress. De thema's biodiversiteit en natuurinclusiviteit zijn ook in dit hoofdstuk opgenomen om het aspect water hierop te toetsen. De maatregelen voor ecologie zijn uitgewerkt in de QuickScan Ecologie.

De opgave van de ontwikkeling van Alkmaars Kanaal is om nieuwbouwlocaties zo te realiseren dat zij voorbereid zijn op de steeds extremere weersomstandigheden -het risico op hitte, droogte, wateroverlast en overstromingen- ten gevolge van de wereldwijde klimaatverandering. Dit hoofdstuk geeft een overzicht van de maatregelen die kunnen worden toegepast bij de ontwikkeling van het Alkmaars kanaal. De effecten van deze maatregelen zijn in hoofdstuk 5 nader uitgewerkt per deelgebied.

4.1 Mogelijke maatregelen

Klimaatverandering heeft gevolgen voor onze leefomgeving. Enerzijds zijn maatregelen nodig om klimaatverandering te beperken, oftewel klimaatmitigatie. Anderzijds moeten we ons aanpassen aan een veranderend klimaat, oftewel klimaatadaptatie.

In onderstaande tabellen wordt ingegaan op de maatregelen die in de deelgebieden kunnen worden genomen. De maatregelen kunnen een positief effect hebben om meerdere thema's. De meerwaarde van de meeste van de voorgenomen maatregelen zit vooral in het verminderen van risico's op wateroverlast, hitte- en droogtestress.

Tabel 4-1 Voorgestelde klimaatmitigatie maatregelen tegen wateroverlast

Thema	Maatregelen	Voordelen en/of effecten
Wateroverlast	1. Uitbreiding van bestaande oppervlaktewatersysteem 2. Aanleg van NVO's 3. Dynamisch peilbeheer 4. Aanleg van alternatieve waterberging 5. Infiltratie (door hemelwater en oppervlaktewater) 6. Aanleg van Infiltratie riool ook genoemd IT-riool 7. Hergebruik van effluent 8. Aanleg van stedelijke waterlopen 9. Drempels voor watersturing 10. Watervasthoudende plantenbakken 11. Afkoppelen van hemelwater in privéterrein 12. Verhoogd bouwen 13. Holle weg en drempels	1. Vermindert het risico op overstromingen op grote schaal. 2. Helpen bij het verminderen van piekafvoeren en verhogen de ecologische waarde. 3. Vergroten van de grondwaterinfiltratie, vermindering van lozingen, extra waterberging 4. Water vasthouden en bergen 5. Verhogen grondwaterinvullen 6. Maakt tijdelijke waterberging mogelijk op locaties met een hoge dichtheid 7. Het hergebruik van waterstromen helpt bij de vermindering van de wateraanvraag 8. De meerwaarde van deze maatregel ligt dan ook vooral in het verlagen van risico's op wateroverlast en afname van de waterkwaliteit door hevige regenval. 9. Strategisch geplaatste verkeersdrempels helpen om regenwater in de openbare ruimte bij extreme regenbuien in de gewenste richting te sturen. 10. Plantenbakken houden regenwater tijdelijk vast en zuiveren het voordat het afstroomt via een afvoersysteem 11. Vermindert de afvoer naar het HWA-riool 12. Gebouwen op opgehoogde grond of op palen zijn minder kwetsbaar voor wateroverlast. 13. Een holle weg vergroot de wateropvang- en afvoercapaciteit van een straat

Tabel 4-2 Voorgestelde klimaatmitigatie maatregelen tegen hitte

Thema	Maatregelen	Voordelen en/of effecten
Hitte	1. Uitbreiding van bomenstructuur 2. Ontharden en vergroenen (minder tegels binnen privéterrein) 3. Uitbreiden horizontale en verticale groenstructuur 4. Verhoging van de ecologische waarde van het bestaande groen. 5. Aanleggen groene-blauwe daken 6. Lichte of witte daken en tegels	1. Een boom werkt verkoelend door het geven van schaduw en vanwege verdamping. 2. Hoe donkerder de tegel, hoe warmer. Lichte tegels en grind warmen minder op maar nog beter is het beperken van verharding en zo veel mogelijk groen aanplanten 3. Helpt UHI te verminderen en zorgt voor waterretentie 4. Relevant voor de biodiversiteit 5. Op zomerse dagen kan de binnentemperatuur onder een groen dak 3 tot 5 graden koeler zijn. 6. De ruimtes onder een wit dak zijn op warme dagen ongeveer 4-10 graden koeler dan ruimtes onder een zwart dak.

Tabel 4-3 Voorgestelde klimaatmitigatie maatregelen tegen droogte

Thema	Maatregelen	Voordelen en/of effecten
Droogte	1. Het verminderen van drainage door lekke riolen 2. Het vergroten van de grondwateraanvulling	1. In bestaand stedelijk gebied kan vervanging van oude, drainerende riolen door nieuwe, waterdichte riolen leiden tot grondwaterstijgingen van enkele decimeters. 2. Door infiltratie van hemelwater en oppervlaktewater verminder de risico van palrot en afname van de waterkwaliteit

5 Impact van maatregelen

5.1 Programma Alkmaars Kanaal

De gemeente Alkmaar wil met ontwikkeling Alkmaars Kanaal zes deelgebieden langs het Noordhollandsch Kanaal herontwikkelen tot woon-werkgebied. Binnen de zes deelgebieden zijn ontwikkellocaties gedefinieerd. Het totale gebied beslaat circa 210 ha. Het te herontwikkelen gebied (ontwikkellocaties) heeft een oppervlakte van circa 109 ha. In totaal zijn circa 15.000 woningen en ruim 100 ha werkgelegenheid in deze gebieden voorzien. In Tabel 5-1 is het programma per deelgebied weergegeven.

Tabel 5-1 Beoogd programma per deelgebied Alkmaars Kanaal

Deelgebied	Oppervlak (ha)	Omvang ontwikkeling (ha)	Aantal woningen	% werken/ wonen	%water /groen
Viaanse Molen	67	19	5.400	20/80	20/10
RWZI	20	6	1.600	n.b.	20/10
Stationsgebied	20	7	1.200	30/70	n.b.
Overstad	30	24	2.500	50/50	?/20
Oudorp	43	30	2.300	50/50	?/20
Overdie	30	23	1.200	30/70	?/20
Totaal	210	109	14.200		

5.2 Verwachte effecten op het gemeentelijk rioolstelsel

Conform het beleid van gemeente Alkmaar moet de vuil- en hemelwaterafvoer in de toekomstige situatie gescheiden worden afgevoerd. Hierbij moet het vuilwater naar de rioolwaterzuivering worden geleid en het hemelwater naar een waterberging.

Vuilwater

Binnen de zes deelgebieden wordt de druk op de riolering steeds groter door de groei van het aantal inwoners en activiteiten. Bij herinrichting van het gebied dient te worden onderzocht of de afvoer van vuilwater kan worden verwerkt door het bestaande DWA- riool, persleidingensysteem en de waterzuivering (RWZI)

Hemelwater

Om aan de ambities voor klimaatadaptatie te voldoen en wateroverlast te voorkomen is het van belang om op het eigen terrein zoveel mogelijk het hemelwater te bergen. Hoewel er geen officiële vereiste is, is het nog steeds mogelijk om regenwater op het terrein op te slaan. Er zijn verschillende manieren om water te bergen in verharde gebieden volgens de trits: vasthouden–bergen–afvoeren.

Het is ook van belang om het bestaande HWA-riool te testen op extreme regenbuien (70 mm in één uur) en vervolgens te bepalen waar aanpassingen nodig zijn om te voldoen voor de toekomstige situatie.

5.3 Water- en klimaatopgave

Versnelde afvoer door nieuw verhard oppervlak

Voor de herontwikkeling van de deelgebieden moet worden voldaan aan de eisen van het waterschap en de gemeente voor voldoende waterberging in relatie tot de hoeveelheid verhard oppervlak die aanwezig is en klimaatverandering. Er gelden verschillende eisen voor Alkmaars Kanaal:

Eisen HHNK

Ruimtelijke plannen waarbij het verhard oppervlak uitbreidt, hebben tot gevolg dat het hemelwater van dit oppervlak versneld tot afvoer komt. Om de waterhuishouding niet te verslechteren dient ter compensatie in het plangebied een compensatieberging van minimaal 10% van de toename te worden aangelegd (oppervlak tussen **800 m² en 2.000 m²**). Bij een verhardingstoename van meer dan 2.000 m² is er maatwerk nodig voor de compensatie.

Zoals vermeld in paragraaf 2.1.3 werkt het HHSK aan het passen van deze manier van compenseren.

Eisen provincie Noord-Holland

Op basis van de eisen van het basisveiligheidsniveau geldt een bergingseis van 70 mm per m² (range 40-70 mm). Deze waterberging wordt berekend op basis van de totale verharde oppervlakte en niet alleen de toename verhard.

Eisen gemeente Alkmaar

In het beleid stedelijk water geldt een bergingseis van 70 mm per m² van particulier terrein. Water moet 24 uur vastgehouden worden en de berging moet na maximaal 60 uur weer beschikbaar zijn.

De waterbergingsopgave vanuit de gemeente Alkmaar, volgend uit 'Beleidsplan stedelijk water' is in deze situatie maatgevend. Om te voldoen aan de eisen van de waterbeheerders geldt een benodigd waterberging van **70 mm per m²**. De benodigde waterberging per deelgebied is in Tabel 5-2 weergegeven. De berekening maakt geen onderscheid tussen particulier terrein en openbare ruimte.

Tabel 5-2 Benodigde waterberging (m³) per deelgebied Alkmaars Kanaal

Deelgebied	Omvang ontwikkeling (ha)	Eis 40 mm/m ²	Eis 70 mm/m ²	Eis 100 mm/m ²
Viaanse Molen	35	14.000 m ³	24.500 m ³	35.000 m ³
RWZI	10	4.000 m ³	7.000 m ³	10.000 m ³
Stationsgebied	6	2.400 m ³	4.200 m ³	6.000 m ³
Overstad	17	6.800 m ³	11.900 m ³	17.000 m ³
Oudorp	26	10.400 m ³	18.200 m ³	26.000 m ³
Overdie	20	8.000 m ³	14.000 m ³	20.000 m ³

5.4 Jaarlijkse infiltratieopgave

In het beleidsstuk Basisveiligheidsniveau staat een ambitie met betrekking tot infiltratie. Het is wenselijk dat 50% (450 mm) van de jaarlijkse neerslag wordt geïnfiltreerd. In totaal moet het plangebied 513.000 m³ per jaar kunnen infiltreren. De infiltratieopgave per deelgebied (werkgelegenheid) is in tabel 5-3 weergegeven. In de tabel staat ook een overzicht van de bergingscapaciteit en de ontwateringsdiepte.

Tabel 5-3 Gewenste infiltratie per deelgebied.

Deelgebied	Omvang ontwikkeling (ha)	Infiltratie opgave (m ³ /jaar)	Bodemberging	Ontwateringsdiepte
Viaanse Molen	35	157.500	beperkt	< 0,7 m
RWZI	10	45.000	75 mm – 100 mm	> 0,7 m*
Stationsgebied	6	27.000	100 mm	> 0,7 m*
Overstad	17	76.500	beperkt – 100 mm	> 0,7 m
Oudorp	26	117.000	75 mm tot 100 mm	> 0,7 m
Overdie	20	90.000	100 mm	> 0,7 m

*minder kansen van infiltratie door hoge grondwaterstanden

Om te kunnen infiltreren, moet de grondwaterstand voldoende diep liggen. Over het algemeen wordt gesteld dat infiltratie van hemelwater ook interessant is als de bodem bestaat uit goed doorlatende laag, zoals zand of veen- en klei sterk zandig.

Om te beoordelen of het haalbaar is om per deelgebied 50% van de jaarlijkse neerslag te infiltreren is een toetsing van de doorlatendheid van de bodem en grondwaterstand uitgevoerd. De toets is gedaan op basis van de bodemopbouw (zie tabel 5-3) en expert judgement. Het is altijd raadzaam om bij het uitvoeren van de watertoets en/of opstellen waterhuishoudingsplan lokaal veldwerk en doorlatendheidsproeven te doen om inzicht te geven in de lokale bodemopbouw en doorlatendheid.

Uit de beschikbare informatie blijkt dat infiltratie mogelijk is binnen deelgebied Overstad, Oudorp, Overdie en in deels van Stationsgebied. Binnen deze deelgebieden is het mogelijk om de infiltratieopgave te bereiken.

Door hoge grondwaterstanden en/of beperkt bodemberging, is het niet mogelijk om in delen van Viaanse Molen en RWZI de infiltratieopgave te bereiken.

5.5 Watersysteemanalyse

In deze paragraaf is de toekomstige situatie toegelicht en ingegaan op de effecten die de voorgenomen maatregelen hebben op de verschillende waterhuishoudkundige aspecten. De watersysteemanalyse is uitgevoerd per deelgebied.

5.5.1 Viaanse Molen

Maatregelen tegen wateroverlast door hevige neerslag

Vanwege de aanwezigheid van veel groen is het mogelijk om de water- en klimaatopgave te bereiken zonder negatieve gevolgen voor de waterhuishouding. Op buurniveau wordt voorgesteld om de water- en klimaatopgave te compenseren door uitbreiding van het bestaande oppervlaktewatersysteem, aanleg van NVO's en door aanleg van alternatieve waterberging.

Om het hemelwater te kunnen infiltreren moet de grondwaterstand voldoende diep liggen. Zoals beschreven in paragraaf 3.1.1 is infiltratie door hoge grondwaterstanden niet mogelijk (op buurniveau) voornamelijk tijdens de winter. Op locaties waar slechtdoorlatende lagen, zoals veen, aanwezig zijn is infiltratie van hemelwater beperkt.

Het uitgangspunt voor deelgebied Viaanse Molen is het infiltreren of hergebruiken van hemelwater op perceelsniveau en anders volgens het principe vasthouden, bergen, afvoeren te verwerken in het openbaar gebied. Binnen het deelgebied is het mogelijk om het hemelwater in wc-spoeling of in de tuin te (her)gebruiken. Het hergebruiken van het hemelwater kan gecombineerd worden met andere maatregelen zoals de afkoppeling van de regenpijp, het plaatsen van regentonen, de aanleg van grindkoffers en infiltratiestroken.

Uitbreiding van bestaande oppervlaktewatersysteem

Voor het toekomstige watersysteem geldt het uitgangspunt 'hydrologisch neutraal ontwikkelen'. Dit geldt voor zowel het oppervlakte- als grondwatersysteem. De beleidsterm 'hydrologisch neutraal' heeft dan ook betrekking op het zoveel mogelijk (binnen de ontwikkeling) neutraliseren van de negatieve hydrologische gevolgen van ruimtelijke ontwikkelingen in ruimte en tijd. Voor het aanleggen, wijzigen of dempen van oppervlaktewaterlichamen geldt een vergunningplicht.

Qua robuust watersysteem en waterkwaliteit is een belangrijk uitgangspunt voor de aanleg van nieuwe watergangen of het uitbreiden van de bestaande watergangen dat er geen doodlopende watergangen mogen ontstaan. Doodlopende watergang zijn wel aanwezig in de bestaande situatie.

Het is aan te bevelen om de doodlopende watergangen met elkaar te verbinden door middel van duikers of het graven van nieuwe watergangen.

Binnen het deelgebied is op een aantal plaatsen oppervlaktewater aanwezig. Door de ontwikkeling van de 5.400 woningen worden geen wijzigingen in de bestaande waterberging verwacht, ervan uitgaande dat binnen het plangebied aan de waterbergingsopgave en klimaatopgave wordt voldaan. De herontwikkeling van het deelgebied heeft in principe geen negatieve effecten op het oppervlaktewatersysteem.

Aanleg van NVO's

In principe hebben de NVO's een grote invloed op de verbetering van de waterhuishouding, zolang het natte profiel niet wordt verminderd. Door de aanleg van de NVO's is te verwachten dat in natte perioden piekafvoeren beter worden opvangen. In droge perioden werken de NVO's als waterbuffer.

Daarnaast hebben de aangelegde natuurvriendelijke oevers over het algemeen niet alleen een direct effect op de waterkwaliteit door zuivering van het water maar ook een indirect effect als "vanggewas" voor bestrijdingsmiddelen. De NVO kan ook nutriënten opvangen.

Aanleg van alternatieve waterberging

Onder alternatieve waterberging worden onder andere verstaan: wadi's, polderdaken en bergingskelders. Deze voorzieningen kunnen een infiltratie- of een bergingsfunctie hebben. Het aanleggen van een alternatieve waterberging is vergunningsplichtig als dit dient ter compensatie van de aanleg van verharding.

Nieuwe alternatieve waterberging moet zo aangelegd zijn dat geen extra opbolling of peilstijging ontstaat. Het principe voor de aanleg van alternatieve waterberging zijn:

- Hemelwater dat op verharding valt kan vrij afstomen naar de voorzieningen of doormiddel van een goot afstromen;
- Bodemhoogte van de voorziening ligt minimaal 20 cm boven de GHG;
- Op plaatsen met een hoge grondwaterstand kan geen infiltratie plaatsvinden en krijgen de voorzieningen dus een bergingsfunctie;
- Afhankelijk van doorlatendheid van de onderliggende bodem en de grondwaterstand, als het regenwater onvoldoende snel kan infiltreren, een afvoer van maximaal 2l/s/h;
- Het water mag niet eerder dan 24 uur afgevoerd worden en de berging dient binnen 60 uur weer beschikbaar te zijn.

Hemelwaterafvoer

Conform de 'beleidsplan stedelijk water' van de gemeente moet de hemelwaterafvoer (70 mm in één uur) in de toekomstige situatie volledig afgekoppeld wordt van het HWA-riool.

Om hemelwater dat van daken en overige verharde oppervlakten afstroomt te mogen infiltreren/bergen, dient onder meer aan de volgende voorwaarden te worden voldaan:

- Vereist is de toepassing van niet-uitlogbare bouwmaterialen als kunststoffen en geen zink, lood, koper of asfalt. Staal, aluminium en zink voorzien van een duurzame coating kan wel worden toegepast. Hierbij ontstaan geen verhoogde concentraties verontreinigende stoffen (DuBo-maatregelen);
- Hemelwater van (afgekoppelde) verhardingen mag niet verontreinigd zijn met chemische bestrijdingsmiddelen, olie, agressieve reinigingsmiddelen of andere verontreinigende stoffen. Bij de communicatie met de toekomstige gebruikers van het plangebied moet duidelijk worden gewezen op de risico's van het toepassen van chemicaliën en dergelijke, en de gevolgen voor de waterkwaliteit van het niet naleven van deze regels.

De verwachting is dat door de afkoppeling van daken de druk in het bestaande HWA-riool en de afvoer in de toekomstige situatie zal verminderen. Dit is in principe gunstig voor het voorkomen van wateroverlast en heeft geen negatieve effecten op de waterhuishouding.

Om deze maatregel succesvol te laten zijn, zijn niet alleen technische oplossingen nodig. Het is belangrijk om inwoners bewust te maken van klimaatverandering en de gevolgen ervan.

In figuur 5-1 is een samenvatting van bovengenoemde maatregelen inclusief een inschatting van de potentiële waterberging weergegeven.

 Wateroverlast	Viaanse Molen		
	 Openbaar	 Particulier	 potentiële berging
Aanleg van oppervlaktewatersysteem (secundair)	✓	--	
Aanleg van NVO's	✓	--	
Dynamisch peilbeheer	±	--	
Aanleg van alternatieve waterberging	✓	✓	
Infiltratie (door hemelwater en oppervlaktewater)	±	±	
Aanleg van DIT-riool	✗	--	
Hergebruik van effluent	--	✓	
Aanleg van stedelijke waterlopen	✗	--	
Drempels voor watersturing	--	±	
Watervasthoudende plantenbakken	--	±	
Afkoppelen van hemelwater in privéterrein	--	✓	
Verhoogd bouwen	--	±	
Holle weg en drempels	--	✗	

✗	Niet mogelijk of ongewenste		voldoen aan eis 70 mm
±	Mogelijk onder voorbehoud		voldoen 75% aan eis 70 mm
✓	Mogelijk of wenselijk		voldoen 50% aan eis 70 mm
--	Niet van toepassing		voldoen 25% aan eis 70 mm

Figuur 5-1 Potentiële waterberging per maatregel

Matregelen tegen droogte en hitte

Door de aanwezigheid van veel groen binnen het deelgebied is er geen sprake van uitbreiding van de groenstructuur. Relevant voor dit deelgebied is het verhogen van de ecologische waarde van de bestaande groenstructuur (inclusief bomen).

Bomen zorgen op twee manieren voor verkoeling:

- Schaduw: Hoe groter het bladerdek, hoe meer zonnestralen een boom tegenhoudt. Toch dragen kleinere bomen ook bij aan verkoeling.
- Verdamping: Bomen verdampen water via de huidmondjes van hun bladeren. Dankzij die verdamping koelt het bladoppervlak af. En daardoor koelen de langstromende lucht en de omgeving ook af.

Om de ecologische waarde van de groenstructuur te optimaliseren is het van belang om de juiste planten, passend bij deze verschillende omstandigheden, te kiezen. Stem de keuze van plantensoorten af op het gebruik op grotere hoogte en op de lichtbehoefte. Een bloemrijke tuin/balkon trekt verschillende insecten aan en bevordert zo de biodiversiteit in de omgeving. Naast de vermindering van hitte spelen bomen een belangrijke rol ook bij het verminderen van de gevolgen van langdurige droogte.

In figuur 5-2 is een samenvatting van bovengenoemde maatregelen.

 Droogte + Hitte	Viaanse Molen	
	 Openbaar	 Particulier
Uitbreiding van bomen structuur	✓	✓
Minder verharding	--	±
Uitbreiden horizontale en verticale groenstructuur	--	±
Verbeteren bestaande groenstructuur	✓	±
Aanleggen groene-blauwe daken	--	±
Lichte of witte daken en tegels	✗	✓
Het verminderen van drainage door lekke riolen	±	✗
Het vergroten van de grondwateraanvulling (infiltratie)	±	✓

Figuur 5-2 Samenvatting van voorgenomen maatregelen tegen hitte en droogte

5.5.2 RWZI

Maatregelen tegen wateroverlast door hevige neerslag

Vanwege de aanwezigheid van veel groen is het mogelijk om de water- en klimaatopgave te bereiken zonder negatieve gevolgen voor de waterhuishouding. Op buurtniveau wordt voorgesteld om de water- en klimaatopgave te compenseren door uitbreiding van het bestaande oppervlaktewatersysteem, aanleg van poelen en NVO's en door de aanleg van alternatieve waterberging, zoals wadi's of infiltratie voorzieningen.

Op basis van de kwalitatieve analyse wordt geconcludeerd dat de voorgenomen maatregelen een gunstig effect hebben op het verminderen van de effecten van klimaatverandering, ervan uitgaande dat binnen het plangebied aan de waterbergingsopgave en klimaatopgave wordt voldaan

In figuur 5-3 is een samenvatting van bovengenoemde maatregelen inclusief een inschatting van de potentiële waterberging weergegeven.

 Wateroverlast	RWZI		
	 Openbaar	 Particulier	 potentiële berging
Aanleg van oppervlaktewatersysteem (secundair)	✓	--	4 droplets
Aanleg van NVO's	✓	--	1 droplet
Dynamisch peilbeheer	±	--	1 droplet
Aanleg van alternatieve waterberging	✓	✓	4 droplets
Infiltratie (door hemelwater en oppervlaktewater)	±	✓	3 droplets
Aanleg van DIT-riool	X	--	2 droplets
Hergebruik van effluent	--	✓	2 droplets
Aanleg van stedelijke waterlopen	X	--	1 droplet
Drempels voor watersturing	--	±	2 droplets
Watervasthoudende plantenbakken	--	±	1 droplet
Afkoppelen van hemelwater in privéterrein	--	✓	3 droplets
Verhoogd bouwen	--	X	1 droplet
Holle weg en drempels	--	X	1 droplet

X	Niet mogelijk of ongewenste	4 droplets	voldoen aan eis 70 mm
±	Mogelijk onder voorbehoud	3 droplets	voldoen 75% aan eis 70 mm
✓	Mogelijk of wenselijk	2 droplets	voldoen 50% aan eis 70 mm
--	Niet van toepassing	1 droplet	voldoen 25% aan eis 70 mm

Figuur 5-3 Potentiële waterberging per maatregel

Maatregelen tegen droogte en hitte

Om het risico op hitte- en droogtestress te verminderen is van belang om de ecologische waarde van de bestaande groenstructuur te verhogen en de bestaande groenstructuur (horizontaal-, verticaal- en bomen structuur) uit te breiden.

Gezien de lagere dichtheid in het deelgebied zijn groene daken minder wenselijk om aan de water- en klimaatopgave te voldoen, de prioriteit moet worden gegeven aan het implementeren van oplossingen op grotere schaal. Hierbij dient wel rekening te worden gehouden met de sterkte van de constructie. De bebouwing dient het gewicht van het groenblauwe dak aan te kunnen. Tevens dient het groenblauwe dak over voldoende bergingscapaciteit te beschikken. Het water mag niet eerder dan 24 uur afgevoerd worden en de berging dient binnen 60 uur weer beschikbaar te zijn.

In hoeverre deze maatregelen bijdragen aan het verlagen van de UHI is niet bekend. Uit de literatuur blijkt echter dat dit soort maatregelen een gunstig effect hebben.

In figuur 5-4 is een samenvatting van bovengenoemde maatregelen.

 Droogte + Hitte	RWZI	
	 Openbaar	 Particulier
Uitbreiding van bomen structuur	✓	✓
Minder verharding	--	±
Uitbreiden horizontale en verticale groenstructuur	--	✓
Verbeteren bestaande groenstructuur	✓	±
Aanleggen groene-blauwe daken	--	±
Lichte of witte daken en tegels	X	✓
Het verminderen van drainage door lekke riolen	±	X
Het vergroten van de grondwateraanvulling (infiltratie)	±	✓

X Niet mogelijk of ongewenste
 ± Mogelijk onder voorbehoud
 ✓ Mogelijk of wenselijk
 -- Niet van toepassing

Figuur 5-4 Samenvatting van voorgenomen maatregelen tegen hitte en droogte

5.5.3 Stationsgebied

Maatregelen tegen wateroverlast door hevige neerslag

Zoals beschreven in paragraaf 3.3 is het Stationsgebied grotendeels verhard. Aan de noordkant loopt de Houtvaart, hier zijn mogelijkheden voor de aanleg van natuurvriendelijke oevers. De voorgestelde maatregelen beogen daarbij de groenblauwe structuur in het gebied te vergroten zonder de stabiliteit en functionaliteit van het spoor aan te tasten.

Op wijkniveau omvatten de voorgestelde maatregelen de aanleg van alternatieve waterberging, stedelijke waterlopen en aanleg van IT-riool.

Voor de realisatie van de ontwikkelingen is het van belang om integrale oplossingen te overwegen in plaats van lokale oplossingen. Het is dus beter om een wadi aan te leggen waar het hemelwater van een aantal straten wordt afgevoerd dan kleine infiltratiekelders op perceelniveau.

Aanleg stedelijke waterlopen

Stedelijke waterlopen helpen om water tijdelijk vast te houden. Ze kunnen worden toegepast in nieuwbouwwijken of bij herinrichting. Net als bij de watergangen is het van belang doodlopende waterlopen te vermijden. Voor waterlopen met een natuurlijke uitstraling kan dit door de aanleg van flauwe oevers, steenachtige waterlopen en het opnemen van bepaalde beplanting. Als de waterlopen zo zijn ingericht dat de waterdoorstroming gewaarborgd is en de waterkwaliteit niet wordt aangetast, hebben ze een gunstig effect op de waterhuishouding.



Figuur 5-5 Impressie van een stedelijke waterlopen (bron: Atelier GROENBLAUW)

Aanleg van IT-riool

Een IT-riool vervult feitelijk drie taken: Het is een hemelwaterstelsel dat infiltratie van water in de bodem mogelijk maakt, helpt bij het reguleren van hoge grondwaterstanden door middel van drainage en transporteert overtollig water. Voordelen van een dergelijk stelsel zijn:

- Er is geen separate drainage naast het hemelwaterriool meer nodig in het gebied omdat dit middels het hemelwaterstelsel wordt gereguleerd.
- Bij sterk fluctuerende grondwaterstanden heeft een IT-riool het voordeel deze fluctuaties te dempen.

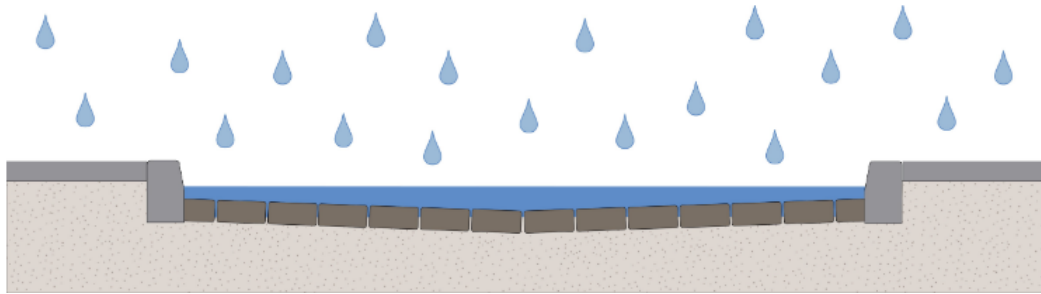
De risico's van een dergelijk stelsel zijn:

- In situaties met hogere grondwaterstanden dan het riool, kan een ongewenste extra verlaging van de grondwaterstand door drainage optreden.
- Zonder regelmatige reiniging / doorspuiten hebben veel infiltratiesystemen na ca. 3 jaar nog maar 50% van de oorspronkelijke infiltratiecapaciteit beschikbaar, en functioneert het systeem na 5 tot 10 jaar enkel nog als buffer. Het dichtslibben van infiltratiesystemen is ook het gevolg van fijnstof.
- Neerslag van (afgekoppelde) verhardingen mag niet verontreinigd zijn met chemische bestrijdingsmiddelen, olie, agressieve reinigingsmiddelen of andere verontreinigende stoffen. Bij de communicatie met de toekomstige gebruikers van het plangebied moet duidelijk worden gewezen op de risico's van het toepassen van chemicaliën en dergelijke, en de gevolgen van het niet naleven van deze regels.

Om de haalbaarheid van de aanleg van een IT-riool te beoordelen wordt aanbevolen om een infiltratie- en bodemonderzoek uit te voeren.

Aanvullende maatregelen

Vanwege de hoge bebouwingsdichtheid van het gebied verdienen maatregelen op straatniveau de voorkeur. Deze maatregelen omvatten onder meer: drempels voor watersturing, watervasthoudende plantenbakken en holle weg en drempels. Het is aan te raden deze maatregelen te combineren met bijvoorbeeld alternatieve waterberging. Daarnaast is maatschappelijk bewustzijn en instemming van de bewoners aan te bevelen. Sommige bewoners kunnen een verkeerd beeld krijgen bij het zien van water in de straten.



Figuur 5-6 Schematische doorsnede van een holle weg (© Atelier Groenblauw)



Figuur 5-7 Schematische doorsnede van een watervasthoudende plantenbakken (© Atelier Groenblauw)

Hemelwaterafvoer

Conform het 'beleidsplan stedelijk water' van de gemeente moet de hemelwaterafvoer (70 mm in één uur) in de toekomstige situatie volledig afgekoppeld worden van het HWA-riool. Tevens heeft het de voorkeur om hemelwater te infiltreren of hergebruiken op eigen terrein en anders, volgens het principe vasthouden, bergen, afvoeren, te verwerken in het openbaar gebied.

Conclusie

Op basis van de kwalitatieve analyse wordt geconcludeerd dat het voorgenomen maatregelen een gunstig effect zullen hebben op het verminderen van de effecten van klimaatverandering, ervan uitgaande dat binnen het plangebied aan de waterbergingsopgave en klimaatopgave wordt voldaan.

In figuur 5-8 is een samenvatting van bovengenoemde maatregelen inclusief een inschatting van de potentiële waterberging weergegeven.

 Wateroverlast	Stationsgebied		
	 Openbaar	 Particulier	 potentiële berging
Aanleg van oppervlaktewatersysteem (secundair)	X	--	
Aanleg van NVO's	±	--	
Dynamisch peilbeheer	X	--	
Aanleg van alternatieve waterberging	±	±	
Infiltratie (door hemelwater en oppervlaktewater)	±	±	
Aanleg van DIT-riool	±	--	
Hergebruik van effluent	--	✓	
Aanleg van stedelijke waterlopen	±	--	
Drempels voor watersturing	--	✓	
Watervasthoudende plantenbakken	--	✓	
Afkoppelen van hemelwater in privéterrein	--	✓	
Verhoogd bouwen	--	✓	
Holle weg en drempels	--	✓	

- X Niet mogelijk of ongewenste
- ± Mogelijk onder voorbehoud
- ✓ Mogelijk of wenselijk
- Niet van toepassing

-  voldoen aan eis 70 mm
-  voldoen 75% aan eis 70 mm
-  voldoen 50% aan eis 70 mm
-  voldoen 25% aan eis 70 mm

Figuur 5-8 Potentiële waterberging per maatregel

Maatregelen tegen droogte en hitte

Om het risico op hitte- en droogtestress te verminderen is van belang om de ecologische waarde van de bestaande bomenstructuur te verhogen en de bestaande groenstructuur (horizontaal-, verticaal- en bomen structuur) uit te breiden.

Op een zeer dicht gebied als stationsgebied om de groene structuur te verbeteren, is een uitdaging. Aanvullende maatregelen zoals verminderen van verharding binnen particulier terrein en het gebruiken van lichte of witte daken en tegels, hebben een gunstig effect op de vermindering van de gevoelstemperatuur. Daarnaast is voor nieuwe gebouwen aan te raden om groene daken te overwegen.

In hoeverre deze maatregelen bijdragen aan het verlagen van de UHI is niet te bepalen. Uit literatuur blijkt echter dat dit soort maatregelen een gunstig effect (afname UHI) hebben.

In figuur 5-9 is een samenvatting van bovengenoemde maatregelen opgenomen.

 Droogte + Hitte	Stationsgebied	
	 Openbaar	 Particulier
Uitbreiding van bomen structuur	✓	✓
Minder verharding	✓	✓
Uitbreiden horizontale en verticale groenstructuur	±	✓
Verbeteren bestaande groenstructuur	✓	±
Aanleggen groene-blaauwe daken	--	✓
Lichte of witte daken en tegels	✗	✓
Het verminderen van drainage door lekke riolen	±	✗
Het vergroten van de grondwateraanvulling (infiltratie)	±	✓

Figuur 5-9 Samevatting van voorgenomen maatregelen tegen hitte en droogte

5.5.4 Overstad

Maatregelen tegen wateroverlast door hevige neerslag

Op basis van beschikbare data (zie paragraaf 3.4) blijkt dat de bodem binnen het plangebied een bergingscapaciteit tussen 0 m tot 100 mm heeft. Om te bepalen op welke locaties infiltratie mogelijk is, is het van belang om inzicht te krijgen in de bodemstructuur en infiltratiecapaciteit.

Het graven van nieuwe watergangen lijkt in principe niet mogelijk tenzij er een grote herstructurering van Overstad plaatsvindt. Hierdoor kan de aanleg van stedelijk waterlopen een optie zijn. Niet alleen om de kans op overstroming te verkleinen, maar ook als maatregel om de ecologische waarde van het gebied te vergroten. Daarnaast kunnen maatregelen zoals de aanleg van wadi's of een IT-riool helpen om de jaarlijkse infiltratieopgave te halen.

Maatregelen binnen particulier terrein

Conform het 'beleidsplan stedelijk water' van de gemeente moet de hemelwaterafvoer (70 mm in één uur) in de toekomstige situatie volledig afgekoppeld worden van het HWA-riool. Tevens heeft het de voorkeur om hemelwater te infiltreren of hergebruiken op eigen terrein en anders, volgens het principe vasthouden, bergen, afvoeren, te verwerken in het openbaar gebied.

Maatregelen die binnen Overstad toegepast kunnen worden om het verhardingsgebied af te koppelen zijn:

- Het plaatsen van regentonnen;
- Een buffer- en infiltratievoorziening zoals een greppel of infiltratiestroken;
- Watervasthoudende plantenbakken
- Holle weg en drempels voor watersturing

Conclusie

Op basis van de kwalitatieve analyse wordt geconcludeerd dat de voorgenomen maatregelen een gunstig effect zullen hebben op het verminderen van de effecten van klimaatverandering, ervan uitgaande dat binnen het plangebied aan de waterbergings- en klimaatopgave wordt voldaan.

In figuur 5-10 is een samenvatting van bovengenoemde maatregelen inclusief een inschatting van de potentiële waterberging weergegeven.

 Wateroverlast	Overstad		
	 Openbaar	 Particulier	 potentiële berging
Aanleg van oppervlaktewatersysteem (secundair)	X	--	1
Aanleg van NVO's	X	--	1
Dynamisch peilbeheer	X	--	1
Aanleg van alternatieve waterberging	✓	✓	4
Infiltratie (door hemelwater en oppervlaktewater)	✓	✓	4
Aanleg van DIT-riool	✓	--	2
Hergebruik van effluent	--	✓	1
Aanleg van stedelijke waterlopen	✓	--	1
Drempels voor watersturing	--	✓	2
Watervasthoudende plantenbakken	--	✓	2
Afkoppelen van hemelwater in privéterrein	--	✓	3
Verhoogd bouwen	--	±	1
Holle weg en drempels	--	✓	2

X	Niet mogelijk of ongewenste	4	voldoen aan eis 70 mm
±	Mogelijk onder voorbehoud	3	voldoen 75% aan eis 70 mm
✓	Mogelijk of wenselijk	2	voldoen 50% aan eis 70 mm
--	Niet van toepassing	1	voldoen 25% aan eis 70 mm

Figuur 5-10 Potentiële waterberging per maatregel

Maatregelen tegen droogte en hitte

Om het risico op hitte- en droogtestress te verminderen is van belang om de ecologische waarde van de bestaande bomen structuur te verhogen. In de huidige situatie zijn er bijna geen bomen aanwezig in zowel de open ruimte als in privéterrein. Onderzoek heeft uitgewezen dat om de gevoelstemperatuur overdag te verlagen vooral schaduw nodig is. Bomen planten is de meest effectieve manier om coole plekken in het stedelijk gebied te creëren.

In een zeer dichtbevolkt gebied als Overstad is het verbeteren van de groenstructuur een uitdaging. Om dit te bereiken is een herstructurering/transformatie van het Overstad nodig. Hiermee rekening gehouden lijkt het waarschijnlijker om de verticale groenstructuur uit te breiden en groendaken aan te leggen. Aanvullende maatregelen zoals het verminderen van verharding binnen particulier terrein en het gebruiken van lichte daken en tegels, hebben een gunstig effect in de vermindering van de gevoelstemperatuur.

In hoeverre deze maatregelen bijdragen aan het verlagen van de UHI is niet te bepalen. Uit literatuur blijkt echter dat dit soort maatregelen een gunstig effect (afname UHI) hebben tegen hitte- en droogtestress.

In Figuur 5-11 is een samenvatting van bovengenoemde maatregelen opgenomen.

 Droogte + Hitte	Overstad	
	 Openbaar	 Particulier
Uitbreiding van bomen structuur	✓	✓
Minder verharding	✓	✓
Uitbreiden horizontale en verticale groenstructuur	±	✓
Verbeteren bestaande groenstructuur	✓	±
Aanleggen groene-blauwe daken	--	✓
Lichte of witte daken en tegels	X	✓
Het verminderen van drainage door lekke riolen	±	X
Het vergroten van de grondwateraanvulling (infiltratie)	✓	✓

Figuur 5-11 Samevatting van voorgenomen maatregelen tegen hitte en droogte

5.5.5 Oudorp

Maatregelen tegen wateroverlast door hevige neerslag

Vanwege de aanwezigheid van groen en een aantal watergangen is het mogelijk om de water- en klimaatopgave te bereiken zonder negatieve gevolgen voor de waterhuishouding. Op buurtniveau wordt voorgesteld om de water- en klimaatopgave te compenseren door de uitbreiding van het bestaande oppervlaktewatersysteem, de aanleg van NVO's en door de aanleg van alternatieve waterberging. Vanwege de procedure worden maatregelen als het invoeren van een dynamisch peilbeheer als laatste optie beschouwd. Op perceelniveau verdient het de voorkeur om zoveel mogelijk water te infiltreren.

Op basis van de kwalitatieve analyse wordt geconcludeerd dat de voorgenomen maatregelen een gunstig effect hebben op het verminderen van de effecten van klimaatverandering zoals water op straat en grondwater overlast en onderlast, ervan uitgaande dat binnen het plangebied aan de waterbergingsopgave en klimaatopgave wordt voldaan

In figuur 5-12 is een samenvatting van bovengenoemde maatregelen inclusief een inschatting van de potentiële waterberging weergegeven.

 Wateroverlast	Oudorp		
	 Openbaar	 Particulier	 potentiële berging
Aanleg van oppervlaktewatersysteem (secundair)	✓	--	
Aanleg van NVO's	✓	--	
Dynamisch peilbeheer	±	--	
Aanleg van alternatieve waterberging	✓	✓	
Infiltratie (door hemelwater en oppervlaktewater)	✓	✓	
Aanleg van DIT-riool	±	--	
Hergebruik van effluent	--	✓	
Aanleg van stedelijke waterlopen	±	--	
Drempels voor watersturing	--	±	
Watervasthoudende plantenbakken	--	✓	
Afkoppelen van hemelwater in privéterrein	--	✓	
Verhoogd bouwen	--	X	
Holle weg en drempels	--	±	

X	Niet mogelijk of ongewenste		voldoen aan eis 70 mm
±	Mogelijk onder voorbehoud		voldoen 75% aan eis 70 mm
✓	Mogelijk of wenselijk		voldoen 50% aan eis 70 mm
--	Niet van toepassing		voldoen 25% aan eis 70 mm

Figuur 5-12 Potentiële waterberging per maatregel

Maatregelen tegen droogte en hitte

Om het risico op hitte- en droogtestress te verminderen is van belang om de groenstructuur te uitbreiden. Als dit wordt gecombineerd met de uitbreiding van de bestaande watergangen, wordt verwacht dat de temperatuur in het gebied zal dalen.

In hoeverre deze maatregelen bijdragen aan het verlagen van de UHI is niet te bepalen. Uit literatuur blijkt echter dat dit soort maatregelen een gunstig effect (afname UHI) hebben tegen hitte- en droogtestress.

In figuur 5-13 is een samenvatting van bovengenoemde maatregelen opgenomen.

 Droogte + Hitte	Oudorp	
	 Openbaar	 Particulier
Uitbreiding van bomen structuur	✓	✓
Minder verharding	✓	✓
Uitbreiden horizontale en verticale groenstructuur	±	✓
Verbeteren bestaande groenstructuur	✓	±
Aanleggen groene-blauwe daken	--	✓
Lichte of witte daken en tegels	X	✓
Het verminderen van drainage door lekke riolen	±	X
Het vergroten van de grondwateraanvulling (infiltratie)	✓	✓

Figuur 5-13 Samevatting van voorgenomen maatregelen tegen hitte en droogte

5.5.6 Overdie

Maatregelen tegen wateroverlast door hevige neerslag

Zoals beschreven in paragraaf 3.6 is het deelgebied volledige verhard. Door de ontwikkeling is het mogelijk dat het verharde oppervlak afneemt. Hierdoor beogen de voorgestelde maatregelen meer waterretentie en infiltratie in het gebied. Het graven van nieuwe watergangen is alleen aan te raden als doodlopende watergangen worden vermeden.

Op wijkniveau omvatten de voorgestelde maatregelen de aanleg van alternatieve waterberging (voornamelijk wadi's en infiltratiestroken), stedelijke waterlopen en aanleg van IT-riool. Om te bepalen op welke locaties infiltratie mogelijk is, is het van belang om meer inzicht te krijgen in de bodemstructuur en infiltratiecapaciteit.

De gemeente streeft ernaar het verhard oppervlak af te koppelen. Het verdient de voorkeur om hemelwater te infiltreren of hergebruiken op eigen terrein en anders volgens het principe vasthouden, bergen, afvoeren te verwerken in het openbaar gebied.

Conclusie

Op basis van de kwalitatieve analyse wordt geconcludeerd dat het voorgenomen maatregelen een gunstig effect zullen hebben op het verminderen van de effecten van klimaatverandering, ervan uitgaande dat binnen het plangebied aan de waterbergingsopgave en klimaatopgave wordt voldaan.

In figuur 5-14 is een samenvatting van bovengenoemde maatregelen inclusief een inschatting van de potentiële waterberging weergegeven.

 Wateroverlast	Overdie		
	 Openbaar	 Particulier	 potentiële berging
Aanleg van oppervlaktewatersysteem (secundair)	X	--	1 droplet
Aanleg van NVO's	X	--	1 droplet
Dynamisch peilbeheer	X	--	1 droplet
Aanleg van alternatieve waterberging	✓	✓	5 droplets
Infiltratie (door hemelwater en oppervlaktewater)	✓	✓	5 droplets
Aanleg van DIT-riool	✓	--	2 droplets
Hergebruik van effluent	--	✓	1 droplet
Aanleg van stedelijke waterlopen	✓	--	1 droplet
Drempels voor watersturing	--	±	2 droplets
Watervasthoudende plantenbakken	--	✓	1 droplet
Afkoppelen van hemelwater in privéterrein	--	✓	3 droplets
Verhoogd bouwen	--	±	1 droplet
Holle weg en drempels	--	✓	1 droplet

X	Niet mogelijk of ongewenste	4 droplets	voldoen aan eis 70 mm
±	Mogelijk onder voorbehoud	3 droplets	voldoen 75% aan eis 70 mm
✓	Mogelijk of wenselijk	2 droplets	voldoen 50% aan eis 70 mm
--	Niet van toepassing	1 droplet	voldoen 25% aan eis 70 mm

Figuur 5-14 Potentiële waterberging per maatregel

Maatregelen tegen droogte en hitte

Net als bij deelgebied Overstad is de groenstructuur in Overdie beperkt. Om koele plekken te creëren en de gevoelstemperatuur te verlagen zijn meer bomen nodig. Ook een herstructurering van het deelgebied met uitbreiding van groen draagt hier positief aan bij.

Als de groen- en bomenstructuur wordt uitgebreid en aanvullende maatregelen worden genomen, zoals het verwijderen van verharding of de aanleg van groene daken, is de verwachting dat het gebied beter bestand is tegen hitte en droogte.

In figuur 5-15 is een samenvatting van bovengenoemde maatregelen.

 Droogte + Hitte	Overdie	
	 Openbaar	 Particulier
Uitbreiding van bomen structuur	✓	✓
Minder verharding	✓	✓
Uitbreiden horizontale en verticale groenstructuur	±	✓
Verbeteren bestaande groenstructuur	✓	±
Aanleggen groene-blauwe daken	--	✓
Lichte of witte daken en tegels	X	✓
Het verminderen van drainage door lekke riolen	±	X
Het vergroten van de grondwateraanvulling (infiltratie)	✓	✓

Figuur 5-15 Samevatting van voorgenomen maatregelen tegen hitte en droogte

6 Conclusie

Als onderdeel van dit rapport is een gedetailleerde beoordeling gemaakt van de huidige situatie en de effecten die de transformatie van het Alkmaarse Kanaal zou hebben om een klimaatbestendige ontwikkeling te creëren.

Om de waterhuishouding niet te verslechteren door de aanleg van nieuwe verhardingen gelden de volgende bergingseis:

- Keur: 10% van de toename verhard;
- Basisveiligheidsniveau Klimaatbestendige Nieuwbouw 3.0: minimaal bergingseis van 70 mm per m² (range 40-70 mm);
- Beleid stedelijk water van gemeente Alkmaar: 70 mm op eigen terrein wordt opvangen.

Ten opzichte de huidige situatie lijkt het onwaarschijnlijk dat een toename van verharding zal plaatsvinden binnen de deelgebieden Stationsgebied, Overstad, Oudorp en Overdie. De gemeente Alkmaar hanteert voor nieuwbouw en herontwikkelingen de regel dat het gebied een bui van 70 mm moet kunnen bergen.

Binnen deelgebied RWZI, Stationsgebied, Overstad, Oudorp en Overdie is het goed mogelijk om minimaal 75 mm te bergen in de bodem. Dit betekent dat binnen deze gebieden kan worden voldaan aan de eis van 70 mm per m², zolang de voorgenomen ontwikkelingen voldoende ruimte maken voor groengebieden en/of ondergrondse voorzieningen, zoals nieuw oppervlaktewater, wadi's, kratten, enz.

Om de haalbaarheid van maatregelen per deelgebied te beoordelen is prioriteit gegeven aan maatregelen in de openbare ruimte. Zo heeft een wadi de voorkeur boven meerdere kleine infiltratiekelders. Bovendien wordt er ook rekening mee gehouden dat op perceelniveau het hemelwater volledig wordt afgekoppeld. Om deze maatregel succesvol te laten zijn, zijn niet alleen technische oplossingen nodig. Het is belangrijk om de bevolking bewust te maken van klimaatverandering en de gevolgen ervan.

De toekomstige inrichting van Alkmaars Kanaal biedt kansen voor ruimtelijke adaptatie die het watersysteem niet aantasten en uitgelezen mogelijkheden om klimaatbestendige ambities te verwezenlijken. Concluderend, moet de schaarse waterruimte in het gebied zo efficiënt mogelijk worden gebruikt, waarbij altijd rekening moet worden gehouden met ruimte voor waterberging, waterveiligheid, waterkwaliteit en klimaatadaptatie.

In tabel 6-1 en tabel 6-2 is een samenvatting van de onderzochte maatregelen en de haalbaarheid van uitvoering per deelgebied weergegeven.

Tabel 6-1 Samevatting van voorgenomen maatregelen tegen wateroverlast per deelgebied

 Wateroverlast	Viaanse Molen		RWZI		Stationsgebied		Overstad		Oudorp		Overdie	
												
	buurt	privé /straat	buurt	privé /straat	buurt	privé /straat	buurt	privé /straat	buurt	privé /straat	buurt	privé /straat
Aanleg van oppervlaktewatersysteem (secundair)	✓	--	✓	--	X	--	X	--	✓	--	X	--
Aanleg van poelen en NVO's	✓	--	✓	--	X	--	X	--	✓	--	X	--
Dynamisch peilbeheer	±	--	±	--	X	--	X	--	±	--	X	--
Aanleg van alternatieve waterberging	✓	✓	✓	✓	±	±	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Infiltratie (door hemelwater en oppervlaktewater)	±	±	±	✓	±	±	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Aanleg van DIT-riool	X	--	X	--	±	--	✓	--	±	--	✓	--
Hergebruik van effluent	--	✓	--	✓	--	✓	--	✓	--	✓	--	✓
Aanleg van stedelijke waterlopen	X	--	X	--	±	--	✓	--	±	--	✓	--
Drempels voor watersturing	--	±	--	±	--	✓	--	✓	--	±	--	±
Watervasthoudende plantenbakken	--	±	--	±	--	✓	--	✓	--	✓	--	✓
Afkoppelen van hemelwater in privéterrein	--	✓	--	✓	--	✓	--	✓	--	✓	--	✓
Verhoogd bouwen	--	±	--	X	--	✓	--	±	--	X	--	±
Holle weg en drempels	--	X	--	X	--	✓	--	✓	--	±	--	✓

- X Niet mogelijk of ongewenste
- ± Mogelijk onder voorbehoud
- ✓ Mogelijk of wenselijk
- Niet van toepassing

Tabel 6-2 Samevatting van voorgenomen maatregelen tegen hitte en droogte per deelgebied

 Droogte + Hitte	Viaanse Molen		RWZI		Stationsgebied		Overstad		Oudorp		Overdie	
	 buurt	 privé	 buurt	 privé	 buurt	 privé	 buurt	 privé	 buurt	 privé	 buurt	 privé
Uitbreiding van bomen structuur	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Minder verharding	--	±	--	±	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Uitbreiden horizontale en verticale groenstructuur	--	±	--	✓	±	✓	±	✓	±	✓	±	✓
Verbeteren bestaande groenstructuur	✓	±	✓	±	✓	±	✓	±	✓	±	✓	±
Aanleggen groene-blaauwe daken	--	±	--	±	--	✓	--	✓	--	✓	--	✓
Lichte of witte daken en tegels	X	✓	X	✓	X	✓	X	✓	X	✓	X	✓
Het verminderen van drainage door lekke riolen	±	X	±	X	±	X	±	X	±	X	±	X
Het vergroten van de grondwateraanvulling (infiltratie)	±	✓	±	✓	±	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

X Niet mogelijk of ongewenste

± Mogelijk onder voorbehoud

✓ Mogelijk of wenselijk

-- Niet van toepassing

Klimaatadaptatie Alkmaars Kanaal

Keuzes en afwegingen voor klimaatadaptieve inrichting van het gebied

projectnummer 0476575.100

29 juni 2025

Gemeente Alkmaar



Tabel 6-1

7

Bronnenlijst

ARCADIS, 2019. Basisinventarisatie klimaatkwetsbaarheden Alkmaar

Alkmaars kanaal. De Viaanse Molen. Inspiratie voor duurzame gebiedsontwikkeling

Wareco ingenieurs, 2019. Eisen aan klimaatadaptieve inrichting drie nieuw te ontwikkelen gebieden in Alkmaar

Metropoolregio Amsterdam, 2021. Basisveiligheidsniveau klimaatbestendige nieuwbouw 3.0

Gemeente Apeldoorn. [Deze maatregelen kunt u nemen tegen hitte | Gemeente Apeldoorn](#)

Stowa, 2022. [Droogte en hitte in de stad | STOWA](#)

Amsterdam rainproof, n.d. De maatregelen-toolbox

Over Antea Group

Antea Group is het thuis van 1500 trotse ingenieurs en adviseurs. Samen bouwen wij elke dag aan een veilige, gezonde en toekomstbestendige leefomgeving. Je vindt bij ons de allerbeste vakspecialisten van Nederland, maar ook innovatieve oplossingen op het gebied van data, sensing en IT. Hiermee dragen wij bij aan de ontwikkeling van infra, woonwijken of waterwerken. Maar ook aan vraagstukken rondom klimaatadaptatie, energietransitie en de vervangingsopgave. Van onderzoek tot ontwerp, van realisatie tot beheer: voor elke opgave brengen wij de juiste kennis aan tafel. Wij denken kritisch mee en altijd vanuit de mindset om samen voor het beste resultaat te gaan. Op deze manier anticiperen wij op de vragen van vandaag en de oplossingen voor morgen. Al 70 jaar.

ij de
oup
g bij
en
vijken
e-
gheid,
de
st
r
e ook
nis te
anpak
itvoer-
zaam-
op de
n van

Contactgegevens

Rivium Westlaan 72
2909 LD CAPELLE A/D IJSSEL