



Watertoets Museumkwartier Vlaardingen

**Toelichting op de watertoets Museumkwartier
Vlaardingen**

projectnummer 0415387.100
concept revisie 4
11 januari 2022

Watertoets Museumkwartier Vlaardingen

Toelichting op de watertoets Museumkwartier Vlaardingen

projectnummer 0415387.100

concept revisie 4
11 januari 2022

Auteurs

Alfred Schuphof
Vincent Verdonk

Opdrachtgever

BPD Ontwikkeling BV
IJsbaanpad 1
1076 CV Amsterdam

datum vrijgave
11-01-2022

beschrijving revisie 4
definitief

gecontroleerd
A. Schuphof

vrijgave
J. Sonsma



Inhoudsopgave

1	Inleiding	1
1.1	Aanleiding	1
1.2	Doel	1
1.3	Leeswijzer	2
2	Huidige situatie	3
2.1	Locatie	3
2.2	Maaiveld	5
2.3	Geohydrologie en bodemopbouw	6
2.4	Watersysteem	7
2.5	Grondwater	9
2.6	Vuil- en hemelwater	10
2.7	Waterveiligheid	11
3	Beleid	12
3.1	Rijksoverheid	12
3.2	Beleid provincie	13
3.3	Hoogheemraadschap van Delfland	14
3.4	Gemeente Vlaardingen	16
4	Randvoorwaarden	18
4.1	Gemeente Vlaardingen	18
4.2	Hoogheemraadschap van Delfland	18
5	Toekomstige situatie	20
5.1	Voorgenomen ontwikkeling	20
5.2	Waterberging	21
5.3	Grondwater	21
5.4	Afwatering /riolering	22
5.5	Waterkwaliteit	22
5.6	Klimaatbestendigheid	23
6	Waterparagraaf	25
6.1	Huidige situatie	25
6.2	Toekomstige situatie	25
	Bijlage 1 Watersleutel	28
	Bijlage 2 Memo Waterberging Museumkwartier	29

1 Inleiding

1.1 Aanleiding

BPD is voornemens om de nieuwe woonwijk aan het Museumkwartier bij Vlaardingen te realiseren. Een totaal van maximaal 86 woningen wordt hierbij gerealiseerd in de vorm van terraswoningen, steegwoningen en appartementen. Het gehele projectgebied inclus Warmelo locatie zoals weergegeven in Figuur 1-1 omvat circa 1,3 hectare.

Het planvoornemen past niet binnen het vigerende bestemmingsplan. Om deze reden wordt een bestemmingsplanwijziging doorgevoerd. Onderdeel van het opstellen van een nieuw bestemmingsplan is het doorlopen van de verplichte watertoetsprocedure.



Figuur 1-1 situatie tekening van de gewenste ontwikkeling in plangebied.

1.2 Doel

Het watertoetsproces is een belangrijk instrument om het waterbelang in ruimtelijke plannen en besluiten te waarborgen. Het gaat daarbij om alle waterhuishoudkundige aspecten, waaronder veiligheid, wateroverlast, watertekort, waterkwaliteit en verdroging, en om alle wateren: rijkswateren, regionale wateren en grondwater. Het is niet een toets achteraf, maar een proces dat de initiatiefnemer van een ruimtelijk plan en de waterbeheerders (in dit geval het Hoogheemraadschap van Delfland en de Gemeente Vlaardingen) in een zo vroeg mogelijk stadium met elkaar in gesprek brengt.

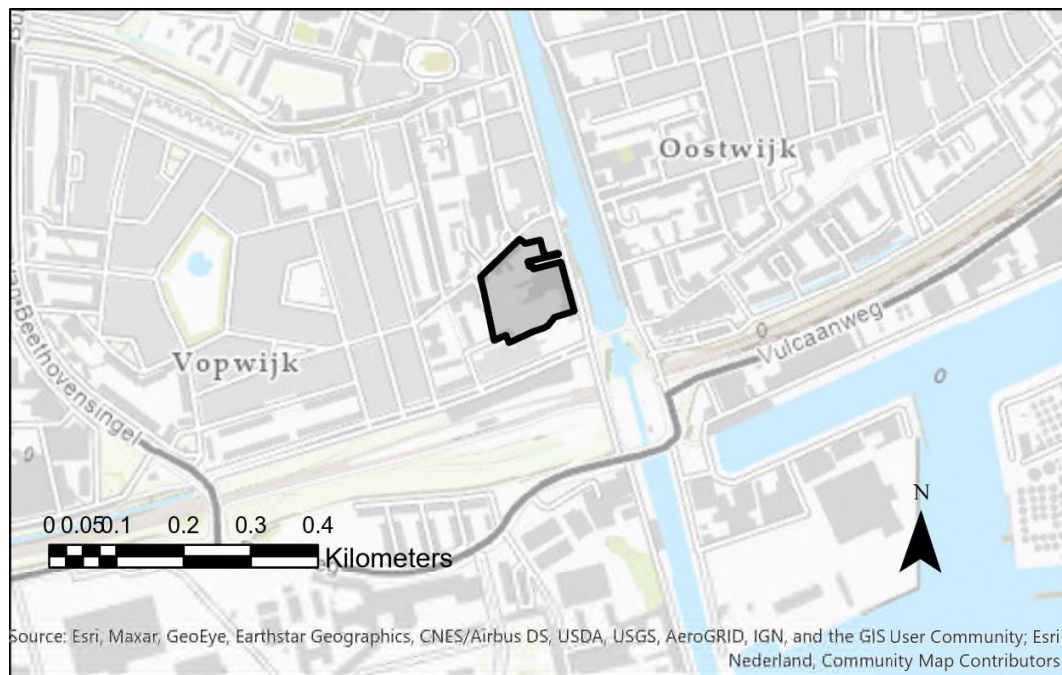
1.3 Leeswijzer

In hoofdstuk 2 wordt de huidige situatie van de locatie beschreven. Hoofdstuk 3 beschrijft het vigerende beleid. In hoofdstuk 4 worden de randvoorwaarden beschreven. In hoofdstuk 5 wordt de toekomstige situatie gepresenteerd. In hoofdstuk 6 is de concept waterparagraaf opgenomen.

2 Huidige situatie

2.1 Locatie

Het plangebied Museumkwartier is een lager gelegen gebied dat is omringd met bestaande bebouwing. Het gebied is gelegen aan de Westhavekade, in het zuiden van Vlaardingen. Het gehele projectgebied omvat circa 1,3 hectare verhard oppervlak. In figuur 2-1 is het plangebied weergegeven. De huidige inrichting van het plangebied, te zien in figuur 2-2, bestaat voornamelijk uit bedrijventerrein.



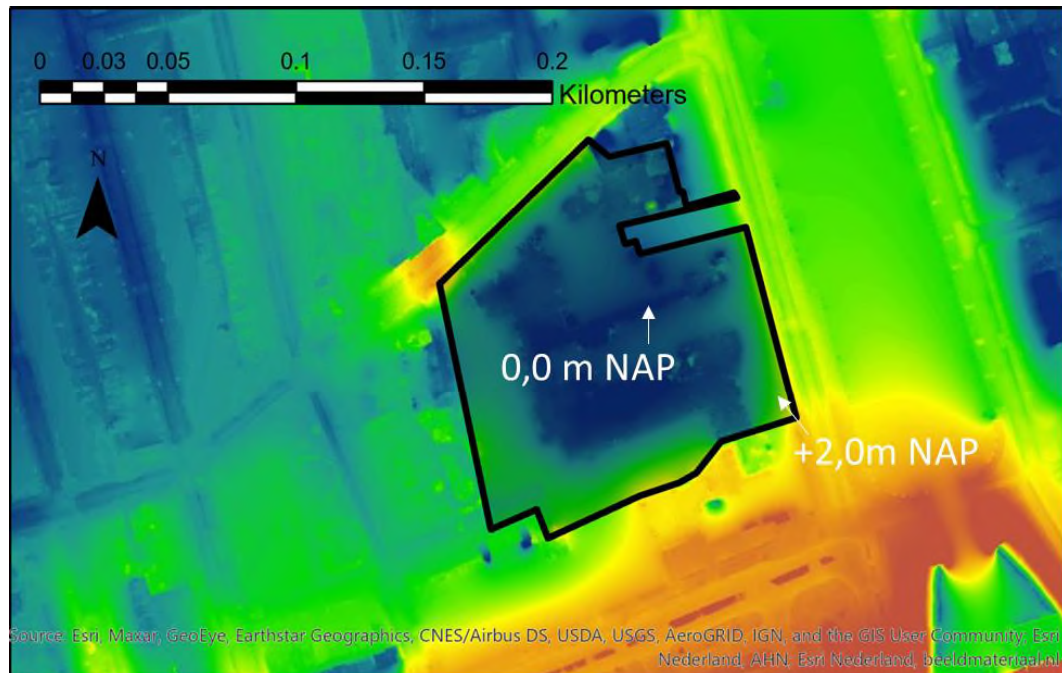
Figuur 2-1 Plangebied is aangegeven met zwarte kader (bron: TopoRD).



Figuur 2-2 Luchtfoto huidige situatie, plangebied is aangegeven met zwart kader (bron: Luchtfoto Kadaster 2019).

2.2 Maaiveld

Om de maaiveldhoogtes in het plangebied te analyseren is de AHN-viewer geraadpleegd. De maaiveldhoogte ter plaatse van het plangebied betreft circa NAP 0 m. In het zuiden van het plangebied ligt bebouwing op circa NAP +2,0 m op basis van het Actueel Hoogtebestand Nederland (AHN3). Het plangebied ligt iets lager dan de omliggende straten en ligt daardoor een soort verlaagd (circa 0,3 m) ten opzichte van de omgeving. De hoogtekaart is weergegeven in Figuur 2-3.



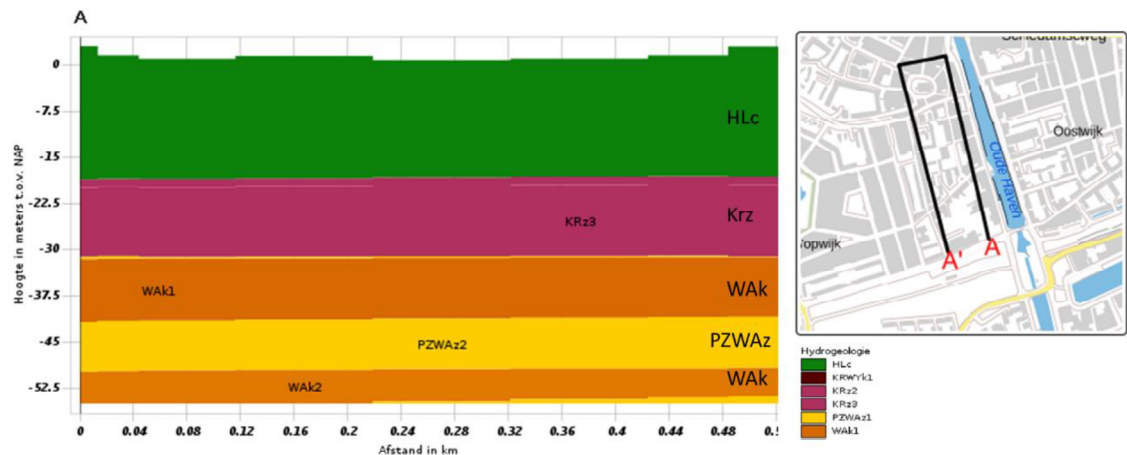
Figuur 2-3 Maaiveld en bebouwings­hoogte ingetekend op twee locaties in m NAP (Bron: AHN-viewer).

2.3 Geohydrologie en bodemopbouw

Regionale bodemopbouw op basis van REGIS II (TNO)

De diepere bodemopbouw is in figuur 2-4 weergegeven als geologisch profiel volgens REGIS II v2.2. In dit profiel zijn de lagen aangeduid als de stratigrafische eenheid waartoe zij behoren en de aard van de afzettingen waaruit zij bestaan.

Voor de bovenste holocene deklaag zijn in REGIS geen parameterwaarden (c-waarden, k-waarden, k₀-waarden) aanwezig. Voor de verschillende zandige formaties zijn in REGIS k_h-waarden en k₀-waarden opgenomen.



figuur 2-4: Hydrogeologisch profiel verkregen vanuit REGIS II (bron: DINOlaket).

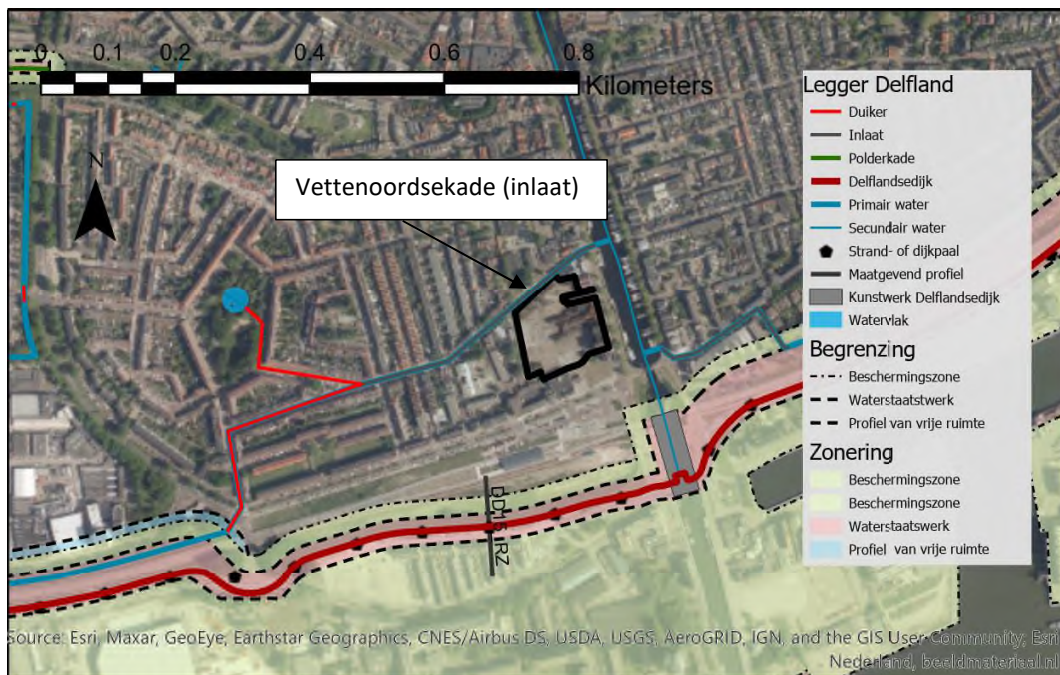
In figuur 2-4 is te zien dat de ondergrond tot een diepte van circa NAP -20 m bestaat uit een holocene deklaag. De holocene deklaag bestaat uit afwisselend slecht en goed doorlatende lagen, hierdoor zijn er geen doorlatendheden bekend van de deklaag. Verschillende zandlagen bestaan uit de formaties Kreftenheye, Waalre, Peize en Waalre. De doorlatendheden in de zandlagen variëren van 2,5 m/dag tot aan 100 m/dag.

DINOlaket

Om een beeld te krijgen van de diepere bodemopbouw is boring CPT132667 uit DINOlaket geraadpleegd circa 100 meter ten zuiden van het plangebied. Het boorprofiel laat zien dat de bodem tot circa NAP -19 m hoofdzakelijk bestaat uit klei. Een zandlaag volgt tot een diepte van NAP -35 m. Deze bevindingen zijn in overeenstemming met de hydrogeologische profielen.

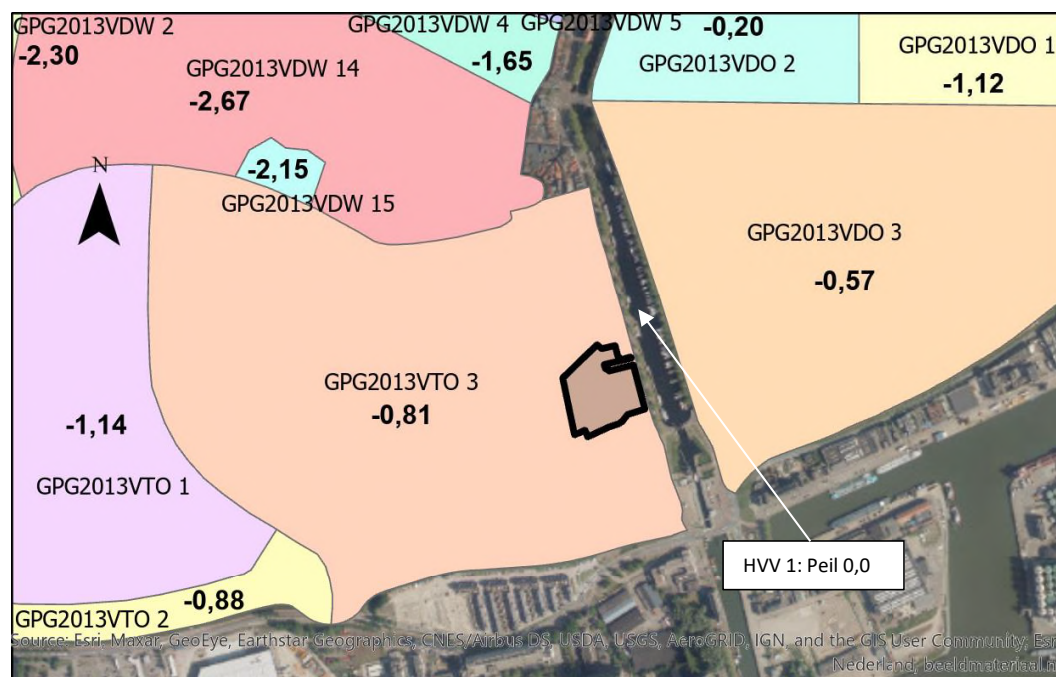
2.4 Watersysteem

De legger toont de waterkeringen, oppervlaktewaterlichamen, bergingsgebieden en ondersteunende kunstwerken. Oppervlaktewater in het plangebied is weergegeven in figuur 2-5. De watergangen ten oosten van het plangebied betreffen wateren van de categorie “secundair water”. Schuin langs de noordgrens van het plangebied bevindt zich een ondergrondse inlaat. Deze inlaat staat in verbinding met de duiker van het hoogheemraadschap ter hoogte van de Vettenoordsekade. In het gebied ten zuiden van het plangebied ligt de primaire kering waterstaatswerk Delflandsedijk.



figuur 2-5: Oppervlakte in en rondom het plangebied rondom het oppervlaktewater (bron: Legger Delfland).

Waterpeilen van het oppervlaktewater zijn opgenomen in figuur 2-6. Binnen het plangebied is geen oppervlaktewater aanwezig. Volgens de peilenkaart is het waterpeil in de Oude haven NAP - 0,81 m. Dit peil ligt lager hoger dan in de omliggende gebieden rondom het plangebied waar vaste peilen zijn gedefinieerd van NAP -2,67 m (noordelijk) en NAP -1,14 m (ten westen). Onder de Vettenoordsekade ligt een beduikerde watergang die water inlaat vanuit de Oude haven inlaat.



figuur 2-6: Vaste peilen van het oppervlaktewater in en rondom het plangebied (bron: Peilenkaart Delfland).

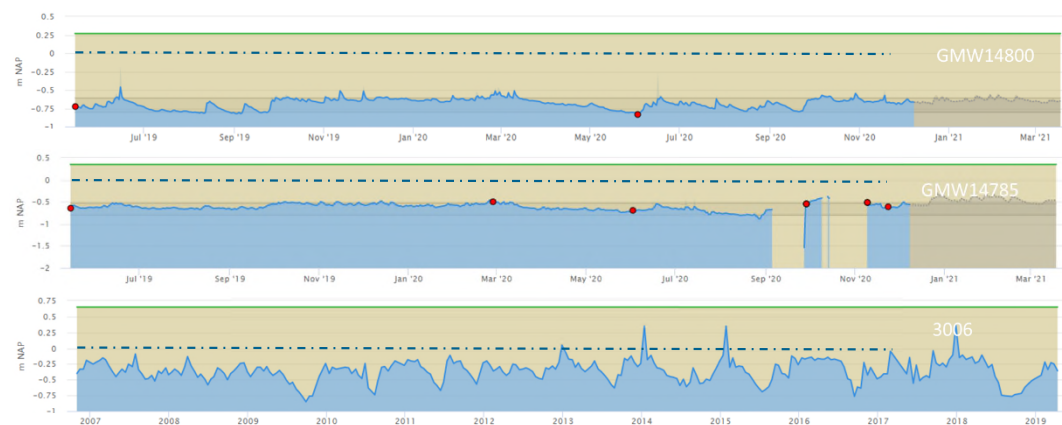
2.5 Grondwater

Meetpunten rondom het plangebied

Meetpunten met peilbuizen geven een aanwijzing van de waargenomen grondwaterstand met de verwachte fluctuatie. In figuur 2-7 en figuur 2-8 zijn de grondwaterstanden rondom het plangebied weergegeven voor drie locaties. Hieruit valt op te maken dat grondwaterstanden zich minder dan 1 meter onder het maaiveld bevinden.



figuur 2-7: Grondwatermetingen buiten het plangebied (Bron: grondwatermeetnet gemeente Vlaardingen).



figuur 2-8: Grondwatermetingen buiten het plangebied over verschillende tijdsperiodes, de hoogteligging van het plangebied is aangegeven met een stippellijn (Bron: grondwatermeetnet gemeente Vlaardingen).

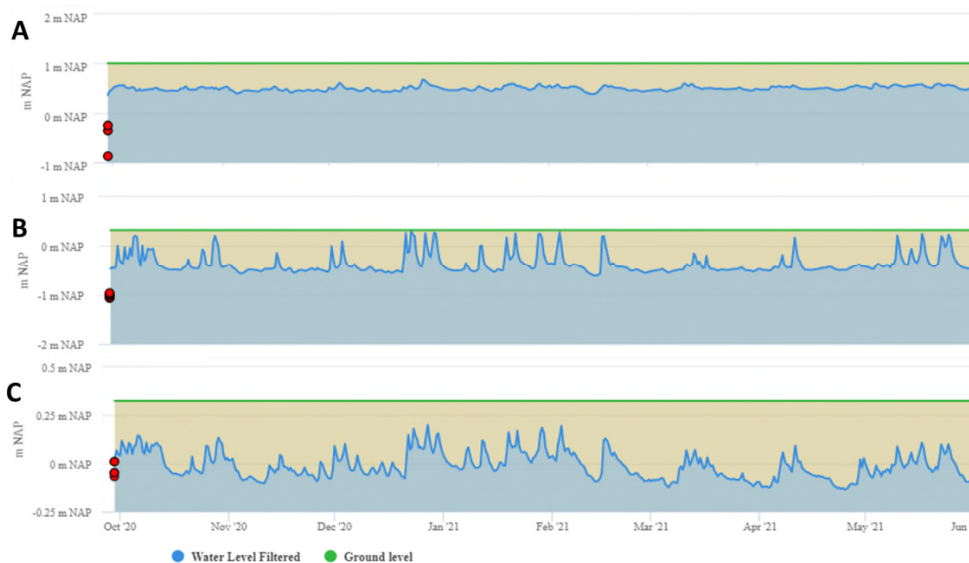
Ter illustratie is de maaiveldhoogte van het plangebied met een stippellijn toegevoegd in figuur 2-8. De grondwaterstanden in de omgeving van het plangebied zijn zeer hoog, enkele tientallen centimeters lager dan het maaiveld.

Meetpunten binnen het plangebied

Het afgelopen jaar zijn op drie locaties peilbuizen met divers geplaatst zoals te zien in figuur 2-9. De gemeten grondwaterstanden voor deze locaties zijn weergegeven in figuur 2-10. Uit de eerste meetresultaten is vast te stellen dat de grondwaterstand circa 0,4 meter onder het maaiveld ligt. Een hoge respons van het grondwater op de neerslag is zichtbaar bij locatie B en locatie A. Hieruit blijkt dat de bergingscapaciteit van de ondergrond zeer beperkt is.



figuur 2-9: Locaties nieuw geplaatste peilbuizen binnen het plangebied.



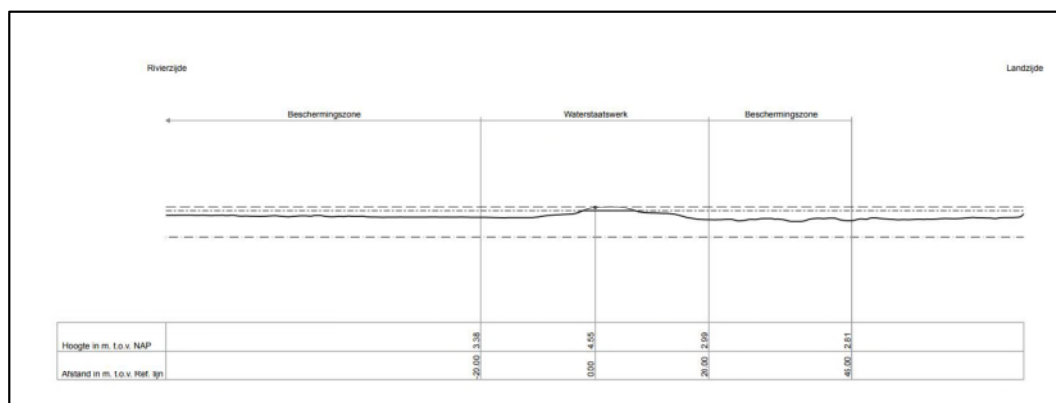
figuur 2-10: Grondwatermetingen binnen het plangebied over verschillende tijdsperiodes, de hoogteligging van het plangebied is aangegeven met een stippellijn.

2.6 Vuil- en hemelwater

In het plangebied ligt een gemengd rioolstelsel. Het door de gemeente ingezamelde afvalwater voert af naar de zuivering De Groote Lucht. Bovengenoemde RWZI is in eigendom van en in beheer bij het Hoogheemraadschap van Delfland.

2.7 Waterveiligheid

Ten zuiden van het plangebied bevindt zich de Delflandsedijk zoals weergegeven in figuur 2-5 en figuur 2-11. Volgens de overstromingsrisico kaarten van de Klimaateffectatlas is er in het plangebied enkel sprake van een bijzonder kleine kans op overstroming. De kans op overstroming is ongeveer 1 keer in de 100.000 jaar.



figuur 2-11: Legger Delflandsedijk ten zuiden van het plangebied (Bron: Legger Delfland).

3 Beleid

3.1 Rijksoverheid

Waterwet

Op 22 december 2009 is de Waterwet in werking getreden. De Waterwet regelt het beheer van oppervlaktewater en grondwater, en verbetert ook 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 biedt 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 transporteren van stedelijk afvalwater.

Wet ruimtelijke ordening en de watertoets

De watertoets is per 1 november 2003 wettelijk verplicht (en vastgelegd in het Besluit ruimtelijke ordening). De watertoets betekent dat ruimtelijke plannen (waaronder bestemmingsplannen) die vanaf deze datum ter inzage worden gelegd, voorzien moeten zijn van een waterparagraaf. Ruimtelijke plannen van de initiatiefnemer (bijv. gemeente of projectontwikkelaar) worden overlegd met de waterbeheerder.

In de waterparagraaf geeft de initiatiefnemer aan welke afwegingen in het plan ten aanzien van water zijn gemaakt. Het is een toelichting op het doorlopen proces en maakt de besluitvorming ten aanzien van water transparant. In geval van locatiekeuzes en bij herinrichting van bestaand bebouwd gebied geeft de initiatiefnemer expliciet aan welke rol de kosten en risico's van verdroging, verzilting, overstrooming en overlast hebben gespeeld bij de besluitvorming. De waterparagraaf grijpt zichtbaar terug op de afsprakennotitie en het wateradvies.

Nationaal Waterplan 2016-2021

In 2015 is het Nationaal Waterplan vastgesteld. Het plan geeft op hoofdlijnen aan welk beleid het Rijk in de periode 2016-2021 voert om te komen tot een duurzaam waterbeheer. Het Nationaal Waterplan richt zich op bescherming tegen overstroomingen, voldoende en schoon water en diverse vormen van gebruik van water. Belangrijke punten uit het nationaal waterplan zijn:

- Eerst vasthouden, dan bergen en dan pas afvoeren;
- Hemelwater zo veel mogelijk afkoppelen, mits schoon (anders eerst zuiveren);
- Uitbreiding van verhard oppervlak zo veel mogelijk compenseren met hectares oppervlaktewater.

Met deze punten zal rekening gehouden worden bij de uitvoering van de plannen.

Nationaal Bestuursakkoord Water

Met het NBW-Actueel (2008) onderstrepen het Rijk, het Interprovinciaal Overleg, de Unie van Waterschappen en de Vereniging van Nederlandse Gemeenten de gezamenlijke opgave om het watersysteem op zo kort mogelijke termijn en tegen de laagste maatschappelijke kosten op orde te brengen en te houden. Samenwerken is de rode draad van het geactualiseerde Nationaal Bestuursakkoord. Een actualisatie van het Nationaal Bestuursakkoord Water (NBW) uit 2003 komt voort uit de invoering van de Europese Kaderrichtlijn Water (KRW), de noodzaak tot het aanscherpen van een aantal begrippen en het beschikbaar komen van nieuwe klimaatscenario's.

Kaderrichtlijn Water (KRW)

Door de Europese Kaderrichtlijn Water (KRW) heeft Nederland een resultaatsverplichting voor het bereiken van de gewenste waterkwaliteit en ecologie van grond- en oppervlaktewatersystemen. Voor grote wateren of watersystemen, de zogenaamde KRW-waterlichamen, zijn hiertoe doelen opgesteld. De (bindende) maatregelen om de doelen te bereiken zijn vastgelegd in de stroomgebiedsplannen. Voor de overige wateren geldt minimaal het stand-still principe. Waterbeheerders mogen hiervoor zelf aanvullende doelen opstellen.

3.2 Beleid provincie

Regionaal Waterplan Zuid-Holland 2015-2021

Het waterbeleid van de provincie Zuid-Holland is opgenomen in de volgende vastgestelde beleidsdocumenten:

- het waterbeleid met een ruimtelijke component staat in de Visie Ruimte en Mobiliteit. Vanuit de ambitie om Zuid-Holland een duurzame, concurrerende en leefbare Europese topregio te laten zijn, bevordert de provincie de transitie naar een water- en energie-efficiënte samenleving. Die rode draad door de Visie ruimte en mobiliteit staat centraal in het beleid voor water, bodem en energie.
In de Visie Ruimte en mobiliteit geeft de provincie aan hoe omgegaan wordt met thema's als klimaatverandering, toenemende verzilting, inklinking en het veranderend ruimtegebruik (ook in de ondergrond), die aanpassingen vergen van en keuzes in het bodem- en watersysteem, die in veel gevallen invloed hebben op de ruimtelijke ordening. Deze keuzes hebben het achterliggende doel dat Zuid-Holland beschermd blijft en dat het mogelijk blijft om water in zijn vele hoedanigheden beter te benutten. De kwaliteit en functionaliteit van water dienen optimaal te zijn en vragen permanent om verbetering en bescherming. Bij aanpassingen aan het watersysteem gelden twee uitgangspunten: ze zijn klimaatbestendig en de natuurlijke processen krijgen, waar dat kan, meer ruimte of worden beter benut.
- het beleid voor waterkwaliteit staat in de Voortgangsnota Europese Kaderrichtlijn Water 2016-2021. Voor een klein aantal onderdelen blijft het provinciale waterplan 2010-2015 ongewijzigd van kracht.
Hierin staan de doelen van de provincie met betrekking tot maatregelen voor waterkwaliteit van grond- en oppervlaktewater.

3.3 Hoogheemraadschap van Delfland

Waterbeheerplan

Het Waterbeheerplan 2016-2021, 'Keuzes maken en kansen benutten' is het document waarin Delfland de ambities voor de komende jaren heeft vastgelegd. Het plan beschrijft de doelen voor het waterbeheer en de financiële consequenties daarvan. Delfland investeert de komende jaren volop in het vergroten van de veiligheid, het verbeteren van de waterkwaliteit, het tegengaan van wateroverlast en het optimaliseren van de zuivering van afvalwater. Klimaatverandering, zeespiegelstijging verzilting en nieuwe wetten en regels gaan het waterbeheer de komende decennia ingrijpend veranderen. Bovendien dwingen de complexiteit van het gebied en de omvang van de noodzakelijke investeringen tot het stellen van prioriteiten. Delfland spreidt daarom de maatregelen in de tijd, zodat het tempo aansluit bij de mogelijkheden van de organisatie en het gebied.

Eén van de instrumenten om het nieuwe waterbeleid voor de 21e eeuw vorm te geven is de watertoets. Het doel van de watertoets is waarborgen dat waterhuishoudkundige doelstellingen expliciet en op evenwichtige wijze in beschouwing worden genomen bij alle waterhuishoudkundig relevante ruimtelijke plannen en besluiten. Delfland heeft de Handreiking watertoets voor gemeenten opgesteld. De meest actuele versie van de handreiking is te vinden op de website van Delfland: hhdelfland.nl/regelen/watertoets-ruimtelijke-plannen/. In de handreiking worden de randvoorwaarden en uitgangspunten voor een plan per thema toegelicht.

Uitgangspunten Beleidsnota Beperken en voorkomen wateroverlast

De basis van het beleid wordt gevormd door de volgende zes algemene beginselen:

1. **Norm als ijkpunt:** Delfland hanteert de waterkwantiteitsnormen uit de provinciale omgevingsverordening als maatstaf om te voldoen aan haar wettelijke taak als waterkwantiteitsbeheerder. Deze normen zijn geformuleerd als overstromingskans vanuit het oppervlaktewater.
2. **Standstill-beginsel:** Het minimale uitgangspunt voor planontwikkelingen is dat plannen hydrologisch worden getoetst op klimaatbestendigheid en hydrologisch neutraal moet worden ontwikkeld met als doel geen gevolgen voor de waterveiligheid, het grond- en oppervlaktewater en de waterkwaliteit en ecologie. Daarmee wordt geborgd dat de ontwikkeling van het gebied met betrekking tot wateraspecten duurzaam is. Wanneer andere waterbelangen zwaarder wegen dan het voorkomen van wateroverlast, kan hiervan worden afgeweken.
3. **Effectgericht:** Functioneren van het gehele watersysteem staat centraal. Bij de uitwerking en afweging van maatregelen om het watersysteem op orde te brengen en te houden, staat het functioneren van het gehele watersysteem centraal. Dit betekent dat niet alleen moet worden gekeken naar de effecten voor de waterloop waar de maatregel of ingreep plaatsvindt, maar ook naar de effecten op andere plaatsen in het systeem.
4. **Gebiedsgericht:** Door verwevenheid van functies en de ruimtedruk zijn een gebiedsbrede aanpak en samenwerking met gebiedspartners nodig om het watersysteem op orde te brengen en te houden. Delfland wil in een vroegtijdig stadium van planvormingsprocessen meedenken met gemeenten over oplossingen, dit ook op het gebied van wateroverlast.
5. **Marktgericht:** Hoogst maatschappelijke rendement tegen de laagste kosten. Delfland zet in op maatregelen, die leiden tot het hoogst maatschappelijke rendement (conform uitgangspunten 1 t/m 4) tegen de laagst maatschappelijke kosten.
6. **Alle oplossingen meewegend:** Op voorhand worden geen oplossingen uitgesloten om het watersysteem op orde te brengen of te houden. Bij de keuze van geschikte maatregelen worden factoren waaronder effectiviteit, betrouwbaarheid, integraliteit meegewogen. Delfland wil op deze manier integrale en innovatieve oplossingen mogelijk maken, waarbij meerdere functies of belangen gecombineerd kunnen worden en een oplossing kunnen bieden in gebieden waar ruimte schaars is.

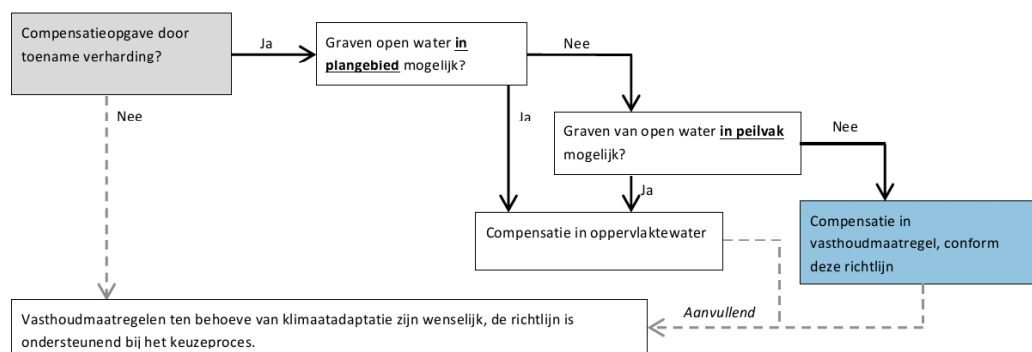
Convenant Klimaatadaptief Bouwen

In de deltabeslissing Ruimtelijke adaptatie heeft het Deltaprogramma voorstellen opgenomen om de ruimtelijke inrichting van Nederland klimaatbestendig en waterrobuust te maken. Vanuit het convenant klimaatadaptief bouwen, dat zowel door hoogheemraadschap van Delfland als gemeente Delft is ondertekend, geldt dat lokaal vasthouden (50 mm) in het plangebied moet worden nagestreefd. Van belang is dat deze neerslag van een korte hevige bui op privaat terrein wordt opgevangen waarna het vertraagd wordt afgevoerd. Randvoorwaarde is dat de berging niet eerder dan in 24 uur geloosd wordt waarna de berging binnen maximaal 48 uur weer beschikbaar is¹.

Richtlijn Vasthoudmaatregelen

Om versnelde afvoer te voorkomen, beschouwt Delfland het creëren van extra oppervlaktewater als de meest betrouwbare en beheerbare compensatiemethode. Indien het voor een ontwikkeling niet mogelijk is compensatie in oppervlaktewater te realiseren, kan ook worden gezocht naar compensatie in het onderdeel van de trits vasthouden-bergen-afvoeren waarin de verslechtering optreedt.

Als een alternatieve voorziening wordt toegepast, is het belangrijk dat deze goed functioneert en ook op de lange termijn betrouwbaar is. De eigenaar van het perceel is hierbij volledig verantwoordelijk voor de aanleg, het functioneren en passend onderhoud van de voorziening. Vanwege het belang voor de waterhuishouding hanteert Delfland criteria bij de beoordeling van vasthoudmaatregelen ter compensatie van verharding. De criteria zijn vooral gericht op stedelijk gebied, voor glastuinbouwgebied gelden in sommige gevallen andere uitgangspunten. Het stroomschema voor het toepassen van vasthoudmaatregelen is onderstaand weergegeven.



Figuur: Stroomschema toepassen van vasthoudmaatregelen

De richtlijn kan samen met de factsheets helpen bij het maken van een goede keuze voor effectieve maatregelen. De beoordelingscriteria zijn te lezen op website <https://www.hhdelfland.nl/over-ons/beleid/beleid/>

In geval van waterberging lost de hemelwaterafvoer via een bodempassage op het oppervlaktewater. Schoon hemelwater (bijvoorbeeld vanaf dakoppervlakken) kan direct worden afgevoerd naar oppervlaktewater. Speciale aandacht wordt besteed aan duurzaam bouwen en een duurzaam gebruik van de openbare ruimte om een goede kwaliteit van het afgekoppelde hemelwater te garanderen. Denk hierbij bijvoorbeeld aan zorgvuldige materiaalkeuze (pakket duurzaam bouwen), geen blootstelling van uitloogbare bouwmaterialen zoals zink, koper en lood aan hemelwater en een verantwoord beheer van de openbare ruimte (weg- en groenbeheer).

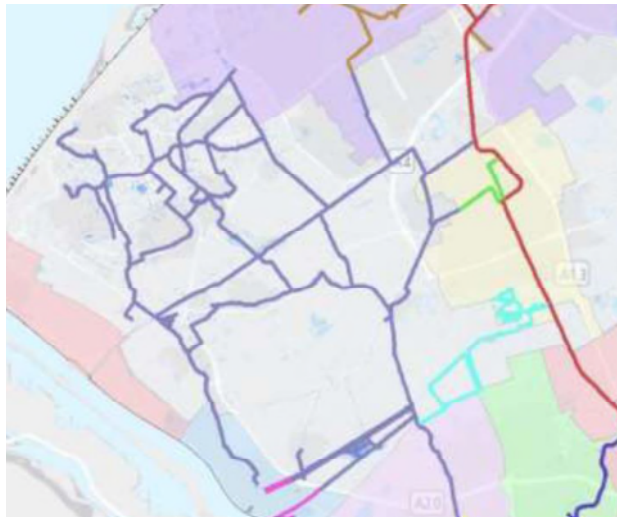
¹ Bron: leidraad klimaat adaptief bouwen; Convenant Klimaatadaptief Bouwen Zuid Holland
https://bouwadaptief.nl/uploads/Leidraad-Klimaatadaptief-Bouwen_leidraad.pdf

Keur

Voor waterhuishoudkundige ingrepen is de 'Keur' van toepassing. De Keur is een waterschapsverordening die gebods- en verbodsbepalingen bevat met betrekking tot ingrepen, die consequenties hebben voor de waterhuishouding en het waterbeheer. Zo is het onder andere verboden om handelingen te verrichten waardoor het onderhoud, aanvoer, afvoer en/of berging van water kan worden belemmerd, zonder een ontheffing van het waterschap. De wateren en waterkeringen waarop de keur van toepassing is, zijn vastgelegd in de legger wateren. Voor meer informatie over de gebods- en verbodsbepalingen wordt verwezen naar de Keur van Hoogheemraadschap van Delfland.

Vaarverordening Delfland

Op 19 februari 2015 is de vaarverordening Delfland vastgesteld. Delfland geeft aan dat aanmeren, het 'parkeren' van een boot, niet overall mag. De gemeente bepaalt waar een ligplaats mag worden ingenomen. Met de regels wil het Hoogheemraadschap de doorvaart voor het vaarverkeer beschermen en schade aan oevers voorkomen. De vaarverordening is alleen van toepassing voor de wateren waar Delfland nautisch beheerder is. Dit zijn de wateren die in onderstaande figuur met een paarse lijn zijn weergegeven.



De regels zijn:

- niet aanmeren in vaarwater smaller dan 8 meter.
- niet aanmeren binnen 20 meter van een bocht.
- verboden aan te meren bij een gemaal, natuurvriendelijke oever of vispaaiplaats.
- verboden boten of andere objecten los te laten drijven.

3.4 Gemeente Vlaardingen

Verbreed Gemeentelijk rioleringsplan (vGRP) 2017-2021

De gemeente draagt vanuit het oogpunt van volksgezondheid en veiligheid zorg voor een deugdelijke inzameling, berging, transport en/of lokale zuivering van huishoudelijk afvalwater, afvloeiend hemelwater en grondwater. Hiermee wordt een invulling gegeven aan de visie voor een robuust en duurzaam systeem.

Huishoudelijk afvalwater

Om afvalwater zo effectief mogelijk te kunnen zuiveren draagt de gemeente en het hoogheemraadschap zorg voor gescheiden inzameling van afval- en hemelwater. Door het inzamelen en transporteren van (stedelijk) afvalwater, wordt contact met rioolwater zo veel mogelijk voorkomen. Bij nieuwbouwprojecten of andere ontwikkelingen kan het voorkomen dat de riolering vervangen dient te worden. De gemeente streeft bij nieuwbouw naar een volledig gescheiden inzameling en verwerking van afval- en hemelwater, zolang de lokale situatie dit toelaat in de onderstaande volgorde.

1. Zoveel mogelijk hemelwater verwerken en vasthouden op eigen terrein;
2. Overtollig hemelwater gescheiden aanleveren van het vuilwater;
3. Hemelwater waar mogelijk terugbrengen in de bodem, in het watersysteem óf in de riolering.

Hemelwater

Uitgangspunt van de gemeente Vlaardingen is dat de particulier de primaire zorg draagt voor het hemelwater op het eigen perceel. De gemeente draagt zorg voor de inzameling en verwerking van het hemelwater in de openbare ruimte waar de gemeente zowel beheerder als eigenaar is. De gemeente is een hemelwaterverordening aan het ontwikkelen waarin is opgenomen dat 60 mm van het bebouwd oppervlak dient te worden geborgen. Het openbare terrein dient eenzelfde hoeveelheid te bergen waarvoor het hemelwaterriool kan worden ingezet. Het ontwerp van nieuwe stelsels moet hydraulisch voldoen aan een belasting met bui 10 + 10% zonder water waarbij niet langer dan 30 minuten water op straat mag staan.

In een afzonderlijke overeenkomst, die werd gesloten voordat de hemelwaterverordening is opgesteld, werd overeengekomen dat voor het gehele gebied een bergingscapaciteit van 50 mm moet worden gerealiseerd. Als 60 mm op particuliere grond wordt geborgen, betekent dit dat de opgave voor de openbare ruimte kleiner is.

Grondwater

Op basis van de Waterwet heeft de gemeente de zorgplicht voor het in de openbare ruimte van bebouwd gebied treffen van maatregelen om structureel nadelige gevolgen van de grondwaterstand voor de aan de grond gegeven bestemming zoveel mogelijk te voorkomen of te beperken, voor zover het treffen van die maatregelen doelmatig is en niet tot de zorg van het waterschap of de provincie behoort. De gemeente is niet aansprakelijk voor grondwaterproblemen op particulier terrein. Lokaal streeft de gemeente naar het hanteren van gelijke uitgangspunten voor specifieke bestemmingen, zoals weergegeven in Tabel 3-1.

Tabel 3-1: Gemeentelijke uitgangspunten met betrekking tot grondwater.

Bestemming	Ontwateringsdiepte [in m]
Woningen met kruipruimte	0,20
Woningen zonder kruipruimte	0,70
Groenvoorzieningen	0,50
Secundaire wegen en woonstraten	0,70
Primaire wegen	0,70
Bedrijventerreinen	0,70

4 Randvoorwaarden

4.1 Gemeente Vlaardingen

Op 31 mei en 16 december is contact opgenomen dhr. Noorhoff beleidsmedewerker ruimtelijke ordening. Vanuit de gemeente is aangegeven dat het plangebied zich bevindt in de Vettenoordse Polder. Deze polder bestaat uit een overwegend slecht doorlatende bodem. Bij de uitwerking van de plannen dient hiermee rekening te worden gehouden. Dit geldt ook voor de effecten van drainage of bemaling op de monumentale panden.

Aangegeven is dat de gemeente een hemelwaterverordening aan het ontwikkelen is. Deze verordening wordt naar verwachting in het eerste kwartaal 2022 vastgesteld en is hiermee geldend voor alle nieuwbouwprojecten. Doel hiervan is om bij nieuwbouw in het particuliere gebied een waterbergingsvoorziening te eisen. In eerdere fases is de mogelijkheid voor waterberging geïnventariseerd. Afspraken voor waterberging tussen de gemeente en de ontwikkelaar zijn hierbij vastgelegd aan de hand van een anterieure overeenkomst. Overeengekomen is dat 50 mm in het gehele gebied dient te worden geborgen. Vastgesteld is dat op het moment dat de hemelwaterverordening (eis: 60mm) van kracht wordt, dat de gemaakte overeenkomst (eis: 50 mm) als leidend wordt beschouwd.

De voorkeur gaat ernaar uit om zoveel mogelijk bergingsmogelijkheden op het particulier terrein te treffen. De gemeente geeft de voorkeur aan bergingsvoorzieningen met voordelen voor andere gebiedsopgaven zoals op het gebied van biodiversiteit. Hiernaast is de beheerbaarheid en het onderhoud van de voorzieningen in het openbare gebied voor de gemeente van belang. Ook moet worden onderzocht of hemelwater afgevoerd kan worden op de Oude Haven en of het aangesloten kan worden op de noordwestelijke duiker van het hoogheemraadschap.

Vanuit rioolbeheer en rekening houdend met klimaatadaptatie geldt een voorkeursvolgorde voor het omgaan met hemelwater volgens de trits vasthouden, bergen en gedoseerd afvoeren. Daarnaast geldt het principe van schoonhouden en schoon maken. Het huidige rioolstelsel is niet geschikt voor de toekomstige situatie. Een nieuw rioolstelsel moet worden aangesloten op het bestaande systeem op de omgeving. De Standaard Ontwerpvoorschriften Vlaardingen en het vGRP zijn van belang voor het ontwerp van het rioolstelsel. De riolering dient hiernaast te voldoen aan de 'Standaard Uitvoeringseisen Vlaardingen 2.03'. Het rioleringsplan moet ter goedkeuring worden voorgelegd aan de gemeente.

4.2 Hoogheemraadschap van Delfland

Contact is opgenomen met dhr. Eggerding van het Hoogheemraadschap van Delfland. Het Hoogheemraadschap van Delfland stelt eisen aan de wateropgave in een gebied bij nieuwe ontwikkelingen. Vanuit het waterschap wordt geadviseerd om te de kansen in het plangebied te inventariseren voor adaptieve maatregelen ten behoeve van: (extra) berging, hergebruik van water, droogte en hittestress. Hierbij kan worden gedacht aan mogelijkheden zoals groen en blauwe daken en regentonnen.

Uit de watersleutel volgt dat bij de toekomstige inrichting van het plangebied geen berging nodig is. De watersleutel is toegevoegd in bijlage 1. Aangegeven is dat de verhardingsafname in dit geval voldoende is om ook de klimaatopgave te compenseren.

Het waterschap heeft aangegeven dat onderzocht dient te worden of afwateren op de Oude Haven een goed idee is of dat het beter is om af te wateren op de duiker in de Vettenoordse Kade. De aanleg van een aanvullende interne overstort wordt echter niet bevorderlijk beschouwd voor het watersysteem omdat hierdoor schoon water op de zuivering wordt afgevoerd.

5 Toekomstige situatie

In dit hoofdstuk wordt de toekomstige situatie toegelicht en wordt ingegaan op de verschillende aspecten die de voorgenomen ontwikkeling heeft ten aanzien van de waterhuishoudkundige gevolgen.

5.1 Voorgenomen ontwikkeling

In het plangebied wordt het gebied als nieuwe woningbouwlocatie ingericht voor circa 86 stadswoningen. In de toekomstige situatie is een inrichting voorzien waarbij woningen grenzen aan (collectieve) tuinen en openbaar groen. Door de hoge bebouwingsdichtheid is er extra aandacht voor de publieke ruimte, lichtinval, doorzichten, groen en open plekken. In figuur 5-1 is een schets van het laatste stedenbouwkundig ontwerp (Warmelo locatie 21-januari-2021) weergegeven.



Figuur 5-1 Ontwerp plangebied.

5.2 Waterberging

Het risico op wateroverlast neemt vergeleken met de huidige situatie af door de verhardingsafname. Het plangebied is in de huidige situatie circa 100% verhard. Toekomstig neemt deze verharding af met circa 14% door de aanbreng van openbaar groen en (collectieve) tuinen. Vanuit het Hoogheemraadschap van Delfland is hierdoor geen aanvullende waterberging vereist en is aangegeven is dat de verhardingsafname voldoende is om de klimaatopgave te compenseren. De oppervlaktes van particulier en openbaar verhard en groen oppervlak zijn te zien in Tabel 5-1.

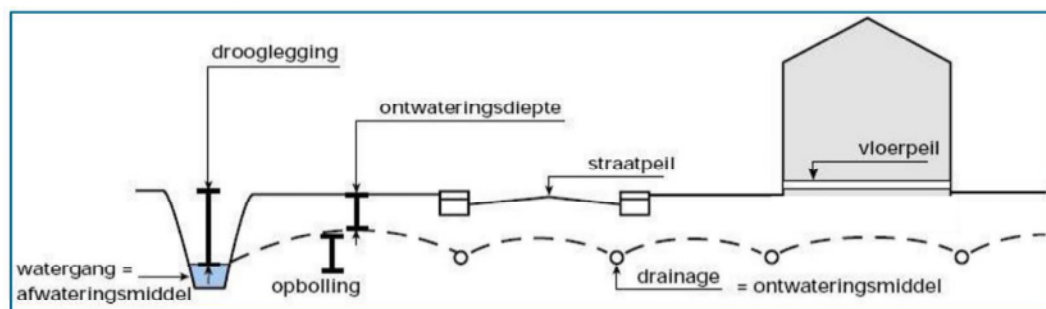
Tabel 5-1: Oppervlaktes van het plangebied

Oppervlak	Percentage verhard	Totaal oppervlak [m ²]
Particulier verhard - dak	100%	4361
Particulier verhard	100%	1747
Openbaar verhard	100%	4846
Particulier groen	50%	828
Openbaar groen	0%	979

De gemeentelijke opgave is uitgewerkt in bijlage 2 waarin een bergingsuitwerking is weergegeven. Om te voldoen aan de hemelwateropgave dient conform de randvoorwaarden in hoofdstuk 4.1 zowel particuliere als publieke berging (50 mm) te worden aangebracht. Aanbevolen wordt om ontwatering te realiseren door het plangebied op te hogen en/of door ontwatering in de vorm van drainage toe te passen. Hierbij moeten de negatieve effecten op de monumentale panden, veelal voorzien van houten paal funderingen, worden beperkt.

5.3 Grondwater

Om het risico op grondwateroverlast te beperken dient de ontwateringsdiepte voldoende te zijn. De ontwateringsdiepte is de afstand tussen de gemiddeld hoogste grondwaterstand en het straatpeil, het maaiveld en/of vloerpeil zoals weergegeven in Figuur 5-2.



Figuur 5-2: Schematische weergave ontwateringsdiepte.

De peilen gelden als een inspanningsplicht, de gemeente en het hoogheemraadschap kunnen niet verantwoordelijk worden gesteld voor het handhaven van de genoemde waarden. De toekomstige maaiveldhoogten in het plangebied zijn nog niet vastgesteld. Bij het vaststellen hiervan moet rekening worden gehouden met de gedefinieerde waarden.

Huidige grondwaterstanden in de omgeving van het plangebied zijn zoals te zien in figuur 2-10 zeer hoog, slechts enkele tientallen centimeters lager dan het maaiveld (circa 40 cm). Hierdoor wordt niet voldaan aan de streefwaarden voor ontwatering bij nieuwbouw zoals weergegeven in Tabel 3-1 en de gemeentelijk vastgestelde wenselijke ontwateringsdiepte van 50 cm voor de openbare ruimte.

Aanbevolen wordt het plangebied met 10-30 cm op te hogen om voldoende drooglegging te realiseren.

5.4 Afwatering /riolering

De wijze waarop de afwatering wordt gerealiseerd is nog niet bekend. Om het plan klimaatrobuust te maken dient bij aanleg van een hwa-stelsel rekening te worden gehouden hoe bij extreme neerslag het overtollige water kan afstromen naar het oppervlaktewater om zo wateroverlast in de woningen te voorkomen. Het ontwerp van nieuwe stelsels moet hydraulisch voldoen aan een belasting met bui 09 van 30 mm. Hiernaast dienen nieuwe stelsels ook getoetst te worden aan bui 10+10%, waarbij niet langer dan 30 minuten water op straat mag staan.

De afwatering van hemelwater kan hiernaast bijdragen aan een reductie van de wateroverlast in het plangebied. Echter ligt het peil van de Oude Haven ligt te hoog om onder vrij verval af te voeren. Dit betekent dat afvoer in altijd bemalen moet worden. Een mogelijk alternatief is om water onder vrij verval af te voeren richting de beduikerde watergang onder de Vettenoordsekade. Uitwerking hiervan wordt met de gemeente afgestemd. Hiertoe is een nieuw rioolontwerp benodigd waarbij het regenwater van het riool hoeft te worden afgekoppeld. Het opstellen van een rioolontwerp voor het plangebied is de verantwoordelijkheid van de ontwikkelaar.

5.5 Waterkwaliteit

Doordat het regenwater relatief schoon is, kan het bijdragen aan een betere waterkwaliteit in het gebied waar de neerslag valt. Het vasthouden en bergen van het regenwater reduceert tevens de piekafvoeren.

Het watersysteem is zo ontworpen dat het geen risico's voor de volksgezondheid creëert en voldoende schoon is voor mensen, planten en dieren.

De uitgangspunten zijn:

- Microverontreiniging: Er worden geen materialen gebruikt die een verontreiniging van het oppervlaktewater met zich meebrengen. Metalen, zoals lood, koper of zink mogen niet worden gebruikt.
- Schoon hemelwater (bijvoorbeeld vanaf dakoppervlakken) kan direct worden afgevoerd naar oppervlaktewater. Speciale aandacht wordt besteed aan duurzaam bouwen en een duurzaam gebruik van de openbare ruimte om een goede kwaliteit van het afgekoppelde hemelwater te garanderen. Licht vervuild hemelwater (bijvoorbeeld van een woonstraat) wordt via een bodempassage geloosd op het oppervlaktewater.
- De inwoners wordt gewezen op het watersysteem en geadviseerd om bijvoorbeeld geen auto's te wassen op straat omdat dit water rechtstreeks naar het oppervlaktewater afvoert.

In de toekomstige situatie zorgt het afstromend hemelwater niet voor een verslechtering van het oppervlaktewater. Zuiveringsstappen voor het waarborgen van de waterkwaliteit zijn niet

noodzakelijk. Indien gebruik wordt gemaakt van drainage, is het niet toegestaan de verontreiniging af te hevelen of te verplaatsen. Dit kan betekenen dat aanvullende maatregelen moeten worden genomen.

5.6 Klimaatbestendigheid

De gemeente Vlaardingen heeft begin 2021 een strategie klimaatadaptatie opgesteld waarin verschillende thema's zijn uitgewerkt met de ambities en de opgave binnen de Strategie Klimaatadaptatie Vlaardingen 2021-2024. Thema's als overlast voor hitte en droogte zijn hierin uitgewerkt met verschillende ambities en een opgave. Vlaardingen bepaalt hiervoor de uitdaging door de huidige situatie te vergelijken met de gewenste situatie. Dit geeft een indicatie van de omvang van de uitdaging. Voor het plangebied wordt onderstaand ingegaan op enkele behandelde thema's in relatie tot de strategie klimaatadaptatie.

Neerslagextremen

Met het oog op de voorspelde klimaatontwikkelingen nemen de neerslagextremen toe. Het drooghouden en of begaanbaar houden het plangebied zonder overlast tijdens hevige neerslag is daarbij een extra aandachtspunt. figuur 5-3 laat het resultaat zien van een stresstest voor de gemeente Vlaardingen. De kaart maakt inzichtelijk waar waarschijnlijk wateroverlast zal ontstaan na 30 minuten, wanneer er een extreme bui van 60 millimeter in 1 uur valt. Tijdens deze extreme bui van 60 mm in 1 uur, die is toegepast voor de stresstest, valt de regen niet constant. Na 30 minuten is daarom iets minder dan 30 mm regen gevallen.



figuur 5-3: Stresstest gemeente Vlaardingen (bron: vlaardingen.klimaatatlas.net)

Uit de modelresultaten valt op te maken dat wateroverlast zich centreert in de gebieden waar toekomstig groen wordt gerealiseerd. Door reductie van verharding en de te realiseren 50 mm berging zal de wateroverlast op straat afnemen.

Droogte

Lage grondwaterstanden kunnen resulteren in funderingsschade en een versneld bodemdalingsproces waardoor de levensduur van ondergrondse infrastructuur wordt verkort. In het plangebied is sprake van een overwegend hoge grondwaterstand. Hiernaast worden naast

bomen geen aanvullende functies gerealiseerd die een grote watervraag met zich meebrengen. De voorgenomen ontwikkeling is daarom niet droogtegevoelig.

Hittestress

In het plangebied wordt volop verhard oppervlak gereduceerd. Conform de stresstest van de gemeente Vlaardingen bestaat het plangebied uit circa 60-80% uit verhard oppervlak. Met oog op de voorgaande gebiedsinrichting wordt het risico op hittestress in het plangebied verkleind door het aanbrengen van groen en bomen. Binnen nadere planuitwerking dient te worden vastgesteld of voldoende schaduwvlekken worden gerealiseerd conform de norm binnen de Strategie Klimaatadaptatie Vlaardingen.

6 Waterparagraaf

Het plangebied Museumkwartier is een lager gelegen gebied dat is omringd met bestaande bebouwing. Het gebied is gelegen aan de Westhavekade. Het gehele projectgebied omvat circa 1,3 hectare.

6.1 Huidige situatie

Het plangebied heeft een maaiveldhoogte van circa NAP + 0,0 m. De ondergrond tot een diepte van circa NAP -20 m bestaat uit een holocene deklaag. De holocene deklaag bestaat uit afwisselend slecht en goed doorlatende lagen. Hieronder volgen zandlagen van de formaties Kreftenheye, Waalre, Peize en Waalre. Sonderingen zijn in overeenstemming met deze bevinding en laten zien dat een zandlaag volgt tot een diepte van NAP -35 m.

De grondwaterstanden rondom het museumkwartier zijn recentelijk vastgesteld. De grondwaterstanden in de omgeving van het plangebied zijn zeer hoog, circa 40 cm lager dan het maaiveld. De watergangen ten oosten van het plangebied betreffen wateren van de categorie “secundair water”. Schuin langs de noordgrens van het plangebied bevindt zich een ondergrondse inlaat. Deze inlaat staat in verbinding met de duiker van het hoogheemraadschap ter hoogte van de Vettenoordskade.

In het plangebied ligt een gemengd rioolstelsel. Het door de gemeente ingezamelde afvalwater voert af naar de zuivering De Groote Lucht. Bovengenoemde RWZI is in eigendom van en in beheer bij het Hoogheemraadschap van Delfland. In het gebied ten zuiden van het plangebied ligt de primaire kering waterstaatswerk Delflandsedijk. Volgens de overstromingsrisico kaarten van de Klimaat-effectatlas is er in het plangebied sprake van een bijzonder kleine kans op overstroming.

6.2 Toekomstige situatie

BPD is voornemens om de nieuwe woonwijk aan het Museumkwartier bij Vlaardingen te realiseren. Een totaal van maximaal 86 woningen wordt hierbij gerealiseerd in de vorm van terraswoningen, steegwoningen en appartementen. In de huidige situatie is geen oppervlaktewater aanwezig in het plangebied. Op basis van de voorgenomen ontwikkelingen neemt het verhard oppervlak met circa 14% af.

Grondwater

Voor een klimaat robuuste inrichting wordt geadviseerd om na te denken hoe wateroverlast in woningen voorkomen kan worden. De bovengrondse inrichting dient bij extreme neerslag in staat te zijn, het deel van de neerslag dat niet afgevoerd kan worden door het hemelwaterriool, af te voeren naar hiervoor aangewezen locaties.

De gemiddeld hoogste grondwaterstand (GHG) verdient aandacht in het plangebied. Ophoging kan nodig zijn om grondwateroverlast te voorkomen. Aanvullende ontwatering is mogelijk wenselijk in het plangebied door een ontwatering in de vorm van drainage toe te passen. Hierbij dienen de negatieve effecten op de monumentale panden, veelal voorzien van houten paal funderingen, gemitigeerd te worden.

Ook voor lager, beneden het maaiveld, gelegen ruimtes (kelders, parkeergarages) moet aandacht worden besteed aan het voorkomen van wateroverlast

Oppervlaktewater

Het risico op wateroverlast neemt vergeleken met de huidige situatie af door de verhardingsafname. Vanuit het Hoogheemraadschap van Delfland is hierdoor geen aanvullende waterberging vereist en is aangegeven is dat de verhardingsafname voldoende is om de klimaatopgave te compenseren. Overeengekomen tussen de gemeente Vlaardingen en de opdrachtgever is dat 50 mm in het gehele gebied dient te worden geborgen. Vastgesteld is dat op het moment dat de hemelwaterverordening (eis: 60mm) van kracht wordt, dat de gemaakte overeenkomst (eis: 50 mm) als leidend wordt beschouwd. Aanbevolen wordt hierbij het plangebied met 10-30 cm op te hogen om voldoende drooglegging te realiseren.

Vuil- en hemelwaterafvoer

Het ontwerp wordt opgesteld in afstemming met het hoogheemraadschap en de gemeente waarbij wordt onderzocht of hemelwater afgevoerd kan worden onder vrij verval richting de beduikerde watergang onder de Vettenoordsekade

Voor berging op het openbaar terrein kan het hemelwaterriool worden ingezet. Uitgegaan dient te worden van een rioolcapaciteit conform een neerslag bui 09 met 30 mm neerslag. Hiernaast dienen nieuwe stelsels ook getoetst te worden aan bui 10+10%, waarbij niet langer dan 30 minuten water op straat mag staan. Na het vaststellen van het bestemmingsplan wordt een rioolplan nader uitgewerkt. Antea Group adviseert om bemaling toe te passen tijdens de aanleg van het riool en de leidingen.

Waterveiligheid

In de omgeving van het plangebied zijn geen primaire of regionale waterkeringen aanwezig. Er zijn daarom geen effecten te verwachten voor de waterveiligheid.

Juridische borging

De benodigde waterberging dient te worden opgenomen in de uitwerking van het bestemmingsplan middels een voorwaardelijke verplichting. In overleg met het Hoogheemraadschap van Delfland en de gemeente Vlaardingen is bepaald op welke manier de voorziening tijdig beschikbaar is. Vastgesteld is dat:

1. Op de gronden met de bestemming verhard is het bebouwen van de gronden slechts toegestaan als is voorzien in de aanleg van een waterberging van ten minste 50 liter per vierkante meter (50 mm) bebouwd oppervlak, die tussen 24 en 48 uur na een bui weer beschikbaar is.
2. Het bevoegd gezag kan bij omgevingsvergunning afwijken van het eerste lid als het realiseren van de waterberging redelijkerwijs niet mogelijk is.

Conclusie

De waterhuishoudkundige inrichting van het plangebied vormt geen knelpunt om de voorgenomen ontwikkeling mogelijk te maken. Het aspect water leidt niet tot een belemmering voor de uitvoering van het bestemmingsplan. Vanuit het hoogheemraadschap is geen sprake van vereiste watercompensatie. Met de gemeente is een bergingsopgave van 50 mm voor verhard oppervlak overeengekomen. Hier dient nog wel een ontwerp voor worden opgesteld. In verband met de slechte doorlatendheid en de hoge grondwaterstanden is ondergrondse berging slechts beperkt mogelijk. Het ontwerp van de waterberging wordt voor aanvang van de nog af te geven bouwvergunning getoetst.

Naast de bovenstaande aanbevelingen dient het rioolontwerp te worden opgesteld in afstemming met het hoogheemraadschap en de gemeente.

Bijlagen

Bijlage 1 Watersleutel

Projectnaam & omschrijving				
5-4-2021		Watertoets Museumkwartier		
19 -102 3 0 22				
Watersysteem				
polder/boezem		Boezem		
gemaalcapaciteit		24.6		
peilgebied		PRK2013VTO III		
Oppervlakteverdeling plangebied		HUIDIG	TOEKOMSTIG	
<u>Stedelijk</u>				
verhard infrastr./bebouwing		12784.4	10508.4	
onverhard stedelijk		0	2276	
<u>Agrarisch glastuinbouw</u>				
verhard glasgebied		0	0	
onverhard glasgebied		0	0	
<u>Agrarisch gras, akkerbouw, natuur</u>				
verhard landelijk		0	0	
onverhard landelijk		0	0	
<u>Water</u>				
huidig aanwezig water		0	0	
<u>Totaal</u>				
oppervlakte plangebied		12784.4	12784.4	
Gebiedskenmerken		HUIDIG	TOEKOMSTIG	
gemiddeld maaiveld		-2.00	-2.00	
maatgevend peil		-0.81	-0.81	
negatief	gemiddelde drooglegging	-1.19	-1.19	
Oppervlaktewater in m²				
		Totaal	Ontwikkeling	Klimaat 2050
extra te realiseren	kruimelgeval	0	-609	609
huidig aanwezig		0	0	
totaal te realiseren		0	-609	609
	aandeel plangebied	0.0%	-4.8%	4.8%
Waterberging in m³				
		Totaal	Ontwikkeling	Klimaat 2050
extra te realiseren	kruimelgeval	0.0	-365.7	365.7

Bijlage 2 Memo Waterberging Museumkwartier

Notitie

Onderwerp: waterberging museumkwartier
Projectnummer: 373071
Referentienummer: notitie 20201002.docx
Datum: 02-10-2020

1 Inleiding

Het Museumkwartier wordt door BPD ontwikkeld tot een duurzame woonomgeving. De ontwikkeling heeft effect op de waterhuishoudkundige situatie. Huidige wet- en regelgeving verplichten ontwikkelaars aandacht te geven aan de verwerking van hemelwater in ruimtelijke plannen. Deze notitie beschrijft een scan van de benodigde waterberging en de mogelijkheden om dit in te vullen, dit is géén watertoets.

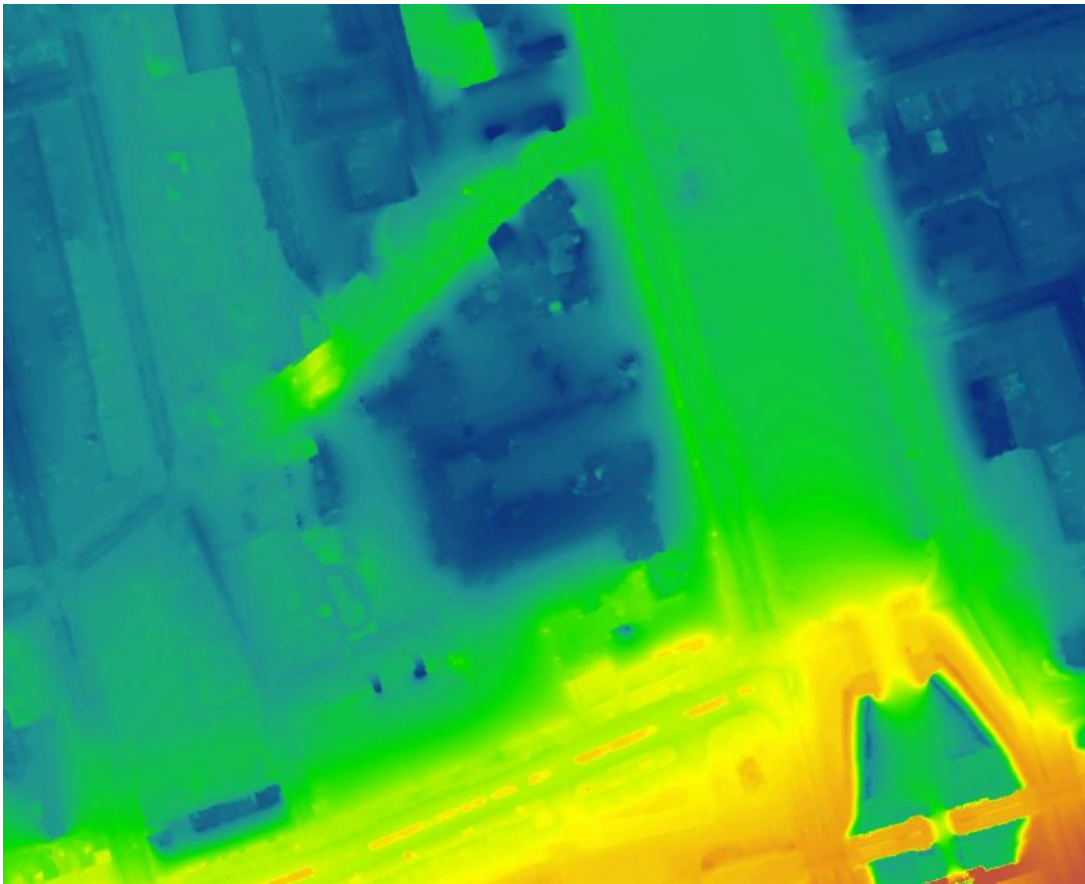
2 Omschrijving plangebied

2.1 Cultuurhistorisch

Het plangebied ligt in de polder Vettoord. De polder is ontstaan door de aanleg van de Vettoordskade en Westhavenkade. De naam Vettoord duidt erop dat in het gebied vette klei is afgezet door afzettingen van de maas. Mogelijk dat dit de infiltratie van water in het gebied bemoeilijkt. De oostkant van het plangebied bevat een aantal monumenten en karakteristieke panden die deel uitmaken van het beschermde stadsgezicht van Vlaardingen.

2.2 Peilen in en rond het plangebied.

Aan de rand van het plangebied ligt de Oude Haven met een waterpeil van NAP + 0,5 m. Het huidige maaiveld binnen het plangebied ligt rond de NAP 0 m. Het oppervlak in het plangebied ligt ook lager dan de omliggende wegen. Figuur 2 geeft een indruk van peilen. Voor het water in het gebied betekent dit dat het water lokaal vastgehouden moet worden, geïnfiltreerd, of met pompen moet worden afgevoerd.



Figuur 1: overzicht actueel hoogtebestand Nederland voor plangebied museumkwartier.

2.3 Rioolstelsel

Er ligt een gemengd rioolstelsel in de wijk. Volgens het bestemmingsplan draineert het rioolstelsel, en moet en bij rioolvervanging een drainagebuis worden aangelegd. Deze drainagebuis zorgt ervoor dat het grondwater niet tot overlast lijdt. Uit overleg met de gemeente is het mogelijk om een gescheiden riool aan te leggen dat afvoert op aanwezig oppervlaktewater. Voor het afvoeren van dit water zijn pompen nodig vanwege het hoogteverschil.

Vanuit de gemeente is aangegeven dat het hemelwater gescheiden afgevoerd moet worden. Het hemelwater zou geloosd kunnen worden in de haven.

2.4 Grondwater

Er zijn voor milieutechnische onderzoeken een aantal boringen gedaan in het plangebied. Deze geven een eerste indicatie van de grondwaterstanden in het gebied. op basis van deze boringen wordt vermoed dat het grondwater in natte tijden dicht onder het maaiveld aanwezig is. meerdere handmetingen geven aan dat de grondwaterstanden zich minder dan 1 meter onder maaiveld bevinden. Verspreid door het gebied zijn ook locaties gemeten waar de grondwaterstand 0,30-0,50 cm onder het oppervlak begint. Dit beeld wordt bevestigd door de aanwezige peilbuizen rondom de projectlocatie¹. Peilbuis 1-1.11 (circa

¹ Opendata.munisense.net

150 m ten westen van de locatie) geeft bijvoorbeeld grondwaterstanden hoger dan NAP 0 m aan, hoger dan het maaiveld op de projectlocatie. Ook de haven heeft een hogere waterstand waardoor deze niet drainerend werkt.

2.5 Overige aandachtspunten

Houten palen

Rondom de projectlocatie zijn meerdere oude historische panden aanwezig. De kans bestaat dat deze panden gefundeerd zijn op houten palen. Aanvullend onderzoek is nodig om te bepalen welke panden een houtenpaalfundering hebben en wat de staat hiervan is. Het in beeld brengen van de houten paalfundering is wenselijk om extra aantasting van deze fundering door toekomstige drainage of tijdelijke bemalingen te beperken.

Verontreiniging

Uit onderzoek blijkt dat verschillende verontreinigingen op het terrein aanwezig zijn. Enkele van deze verontreinigingen liggen onder toekomstig openbaar gebied. Aanwezige verontreinigingen mogen niet nadelig beïnvloed worden. Het infiltreren van hemelwater via ondergrondse voorzieningen binnen de verontreiniging wordt gezien als negatieve beïnvloeding van de verontreiniging en moet dus worden voorkomen.

3 Eisen voor water aan ontwikkeling museumkwartier

3.1 Eisen Hoogheemraadschap Delfland

Het hoogheemraadschap Delfland stelt eisen aan de wateropgaaf in een gebied bij nieuwbouw, zowel bij ontwikkeling als voor 2050. Uit de watersleuteltoets² (ingevuld op 1-10-2020) blijkt dat op basis van het huidige oppervlak en de toekomstige indeling dat een wateropgaaf wordt geëist. Deze wateropgaaf is echter kleiner dan 5 m³ en wordt gezien als kruimelgeval. Voor deze aantallen is volgens het beleid van het hoogheemraadschap het daadwerkelijk realiserende van de waterberging niet noodzakelijk. In bijlage 1 is de watersleutel toegevoegd.

3.2 Eisen gemeente Vlaardingen

3.2.1 Hemelwater

De gemeente hanteert de voorkeursstrits voor hemelwater van vasthouden – bergen – afvoeren. De gemeente streeft naar een volledig gescheiden inzameling en verwerking van afval- en hemelwater, zolang de lokale situatie dit toelaat. Zoveel mogelijk hemelwater moet vastgehouden worden en geborgen op eigen terrein. Overtollig hemelwater moet gescheiden van het afvalwater worden afgevoerd wanneer mogelijk in de lokale situatie. De gemeente is een hemelwaterverordening aan het ontwikkelen waarin staat dat 60 mm hemelwater op particulier terrein geborgen moet worden. Deze is op dit moment nog niet vastgesteld. Echter is de verwachting dat de hemelwaterverordening wel vastgesteld gaat worden komend najaar. In deze notitie gaan we uit van de eisen van deze nieuwe hemelwaterverordening.

Afvoer van hemelwater kan opgesplitst worden in 3 eisen:

1. 60 mm hemelwaterberging op particulier terrein. Enkel als de ruimte het niet toelaat is het toegestaan om te bergen in openbaar terrein (in overleg met de gemeente);

² <https://watertoetsportaal.hhdelfland.nl/watersleutel/index.htm> , versie 07-2020

2. Het openbare terrein dient 60 mm hemelwater te bergen. Het hemelwaterriool mag hiervoor gebruikt worden;
3. Het rioolstelsel moet voldoen aan een bui 09 uit de Leidraad rioleringen met een waking van 20 cm. Bij een bui 10+10% mag niet langer dan 30 minuten water op straat blijven staan³.

3.2.2 Grondwater

Op basis van de Waterwet heeft de gemeente de zorgplicht voor het in de openbare ruimte van bebouwd gebied treffen van maatregelen om structureel nadelige gevolgen van de grondwaterstand voor de aan de grond gegeven bestemming zoveel mogelijk te voorkomen of te beperken, voor zover het treffen van die maatregelen doelmatig is en niet tot de zorg van het waterschap of de provincie behoort⁴. Echter is de gemeente niet aansprakelijk voor grondwaterproblemen op particulier terrein. Dit komt omdat grondwater de verantwoordelijkheid is van eigenaren.

Tabel 6-4 Ontwateringseisen nieuwbouw

Bestemming	Ontwateringsdiepte [in m]
Woningen met kruipruimte	0,20
Woningen zonder kruipruimte	0,70
Groenvoorzieningen	0,50
Secundaire wegen en woonstraten	0,70
Primaire wegen	0,70
Bedrijventerreinen	0,70

Het Bouwbesluit 2012 geeft aan minimale diepte kruipruimte 60 cm. Dit leidt tot een ontwateringseis van 0,8 m ter plaatse van de woning. Naar verwachting is een vergelijkbare ontwatering op openbaar terrein nodig om aan deze eis te voldoen

Tabel 6-5 Gewenste ontwateringsdieptes openbare ruimte

Bestemming	Ontwateringsdiepte [in m]
Groenvoorzieningen	0,50
Secundaire wegen en woonstraten	0,50
Primaire wegen	0,50

Groenvoorzieningen die worden ingezet als waterberging (bijvoorbeeld een wadi) moeten een ontwatering hebben van minimaal 0,5 m.

4 Ontwerp

Het landschapson ontwerp (figuur 2) is aangeleverd door Blauw Architecten. In het plan is te zien dat extra ruimte wordt gemaakt voor groen ten opzichte van de huidige situatie. Ook wordt deel van de daken ingericht als groen of blauw dak.

³ GRP Vlaardingen: <https://www.hierden-bosch.nl/ori/119100-19.1%20verbreed%20Gemeentelijk%20Rioleringsplan%202019%20excl.%20bijlagen.pdf>

⁴ GRP Vlaardingen: <https://www.hierden-bosch.nl/ori/119100-19.1%20verbreed%20Gemeentelijk%20Rioleringsplan%202019%20excl.%20bijlagen.pdf>, p.16.



Figuur 2: Landschapsonwerp

5 Wateropgave

5.1 Berging hemelwater

De eisen vanuit de gemeente voor het afvoeren van hemelwater zijn te vinden in paragraaf 3.2.1. In tabel 1 zijn de oppervlakten opgenomen.

Tabel 1: Oppervlakten

Type	Percentage verhard	Oppervlak (m ²)
Particulier verhard – dak	100%	3.464
Particulier verhard – deck	100%	1.047
Particulier groen – tuin	50%*	553
Particulier buitenruimte	100%	344
Openbaar verhard	100%	4.154
Openbaar groen	0%	785

* gezien de afmetingen van een deel van de tuinen zal bij dit deel het verhardingspercentage hoger liggen dan 50%

Deze eisen vertalen zich in de volgende wateropgave:

- Op particulier terrein is de totale waterbergingsopgave 308 m³. De exacte berging per woning hangt af van de grootte van het perceel en de woning. Hierbij gaan we ervan uit dat het dakoppervlak geen berging heeft. Wanneer de daken voorzien worden van minimaal 60 mm berging is de aanvullende benodigde waterberging 100 m³.
- De berging in het openbare gebied is in totaal 249 m³. Hierbij wordt een deel opgevangen in het HWA riool. Dit riool heeft een berging nodig van minimaal 29,4 mm (122 m³). Dit houdt in dat de benodigde aanvullende waterbergingsopgave 127 m³ is.

In totaal dient een berging van 435 m³ worden gerealiseerd. Dit kan verminderd worden naar 227 m³ indien gekozen wordt voor groene of blauwe daken.

5.2 Realiseren ontwatering

De exacte grondwaterstanden in het gebied zijn onbekend. Naar verwachting zijn deze hoog en wordt niet voldaan aan de gemeentelijke eisen rondom de ontwatering. De gemeente hanteert de volgende voorkeursvolgorde voor het creëren van voldoende ontwatering (aangeleverd door de gemeente):

1. Aanleg van open water (in dit plan niet mogelijk)
2. Integraal ophogen (ter discussie)
3. Grondverbetering (dit verbetert niet de ontwatering, mogelijk wel het sneller weglopen van hemelwater)
4. Aanpassing bouwwijze (dit verbetert niet de ontwatering, maar wel de bestendigheid van de woningen tegen hoge grondwaterstanden)
5. Toepassen robuuste ontwateringsmiddelen (drainage).

Om in deze situatie voldoende ontwatering te realiseren is de aanleg van drainage noodzakelijk tenzij gekozen wordt voor het integraal ophogen van het terrein. Wanneer gekozen wordt voor het ophogen, moet opnieuw bepaald worden of aanvullende drainage noodzakelijk is.

Gezien de ligging van het gebied is het noodzakelijk een systeem aan te leggen waarbij het overtollige water wordt weggepompt. Hierdoor wordt lokaal een polder gecreëerd.

Naar verwachting is het mogelijk om de drainage op openbaar terrein te leggen en hiermee te zorgen voor voldoende ontwatering op particulier terrein. Wel adviseren we bij het ontwerp van de drainage rekening te houden met aansluitingen van drainagesystemen van particulier terrein op het systeem in openbaar terrein (perceelaansluitingen).

Bij het ontwerp dient ook rekening gehouden te worden met eventuele houtenpaalfundering onder de bestaande panden. Voorkomen moet worden dat het drainagesysteem voor extra droogte en paalrot zorgt.

De verontreiniging is eveneens een aandachtspunt bij het ontwerp van de drainage. Het is niet toegestaan om deze verontreiniging te onttrekken of verplaatsen. Mogelijk is het nodig aanvullende maatregelen te treffen.

In het vervolg van de studie gaan we ervan uit dat berging in de ondergrond alleen mogelijk is als de grondwaterstanden van nature laag zijn.

6 Oplossingsrichtingen

Er zijn verschillende opties om te voldoen aan de gemeentelijke wateropgave. In deze paragraaf zijn de verschillende opties bekeken en beoordeeld. Bij het beoordelen van de opties is onderscheid gemaakt tussen wel en niet ophogen van het maaiveld. Het ophogen heeft een grote invloed op de keuzes en de hoeveelheid te bergen water. Niet is bepaald of het financieel mogelijk is het terrein op te hogen.

Waterbergingsoplossingen zonder ophogen:

Alle maatregelen zijn maatregelen voor het langer vasthouden en vertraagd afvoeren van het hemelwater. Gezien de hoge grondwaterstanden is infiltratie geen optie. Bij het ontwerp

van de hemelwatervoorziening dient hiermee rekening gehouden te worden. Het systeem moet in staat zijn de hoeveelheid water binnen 24 uur alsnog af te voeren om te voldoen aan de gemeentelijke eisen.

- Gezien de hoge grondwaterstanden⁵, aanwezige verontreiniging en de samenstelling van de ondergrond adviseren wij *tegen* infiltreren of ondergrondse berging (bijvoorbeeld kratten of een IT-riool).
- Berging op daken: Alle daken moeten groen en/of met een waterberging worden gebouwd. Het is optimaal als 60 mm die op daken valt, ook daar wordt vastgehouden. De daken houden dan 208 m³ water vast. Dit is bijna de helft van de totale wateropgave.
 - o Er moet rekening gehouden worden met dit extra gewicht in het ontwerp. De aanvullende berging wordt verkleint van 308 m³ naar 100 m³. Eventueel kunnen de daken 100 mm bergen. Dit verkleint niet de benodigde extra berging, maar zorgt bij zeer extreme neerslag wel voor aanvullende berging en minder risico op water-op-sstraat
- Berging onder de woning: een mogelijkheid is om de kruipruimte te gebruiken voor hemelwaterberging (met behulp van zakken). De technische voorzieningen en noodzaak om woningen met kruipruimtes aan te leggen heeft financiële consequenties voor het gehele plan;
- Oppervlakkige berging in het groen. Hiervoor dient de groene (openbare) ruimte verlaagd te worden aangelegd. Bij een gemiddelde diepte van 0,3 m is 430 m² groen nodig om de gehele waterbergingsopgave *van het openbare terrein* (127 m³) in het groen in te vullen. Dit is 55% van het totale geplande openbare groen.
 - o De ontwateringseis van 50 cm van de gemeente is hierbij een knelpunt bij de oplossingsrichting zonder ophogen.
- Waterberging onder de parkeerplaatsen is een mogelijkheid. Deze waterberging moet dan wel waterdicht zijn, zodat deze berging ook bij hoge grondwaterstanden beschikbaar is.
- Oppervlakkige waterberging: door de wegen hol of verlaagd aan te leggen, is het mogelijk waterberging op straat te creëren. Wel zal vaker water-op-sstraat geaccepteerd worden.
- Infiltratie in diepere pakket: het is mogelijk om het hemelwater in het diepere watervoerende pakket (onder de aanwezige kleilagen) te infiltreren. Op basis van de beschikbare gegevens is de grondwaterstand (stijghoogte) lager dan in het ondiepe pakket. Dit houdt in dat grote putten (minimaal 400 mm diameter) tot circa 20 m-mv aangelegd moeten worden. Aanvullende (financiële) berekeningen en metingen zijn nodig om te bepalen of dit mogelijk en haalbaar is.

Op basis van bovenstaande punten lijkt het haalbaar om met behulp van groene daken en berging in het openbaar groen circa:

- 35 mm van het hemelwater op particulier terrein te bergen
- 60 mm van het hemelwater op openbaar terrein te bergen

Dit is in totaal 85% van de totale bergingsvraag (50 mm i.p.v. 60 mm)

Enkele aandachtspunten zijn:

- Door de diepte van het terrein is het verpompen van het water noodzakelijk. Niet alleen voor het hemelwater, maar ook het drainagewater dient verpompt te worden

⁵ Op basis van de gemeten gemeentelijke grondwaterstanden en de bevindingen tijdens de gezette boringen

- Bij de aanleg van het riool en nutsleidingen is bemaling noodzakelijk. Na aanleg is het niet nodig deze leidingen en het riool droog te houden.
- Bij enkele boringen waren kleine veenlaagjes zichtbaar. Als het water te veel verlaagd wordt, kunnen deze lagen oxideren (met zetting tot gevolg).
- Minder berging=groter risico op overlast; als geaccepteerd wordt dat minder berging wordt gerealiseerd dan is het risico op wateroverlast (water-op-straat) bij piekbuien groter. Door de lage ligging van het gebied kan het hemelwater niet afstromen naar andere locaties. Vermoedelijk wordt de overlast nog groter doordat het omliggende gebied niet is afgekoppeld/niet dezelfde bergingseisen heeft.

Waterbergingsoplossingen bij ophogen van het terrein

Over het algemeen verbetert ophogen van het terrein de situatie. Hierdoor is minder of geen drainage benodigd. Bij deze oplossingsrichting gaan we ervan uit dat de grondwaterstand niet veel stijgt wanneer het maaiveld met 0,5 m verhoogt wordt, of dit in praktijk ook zo is, moet blijken uit metingen en berekeningen.

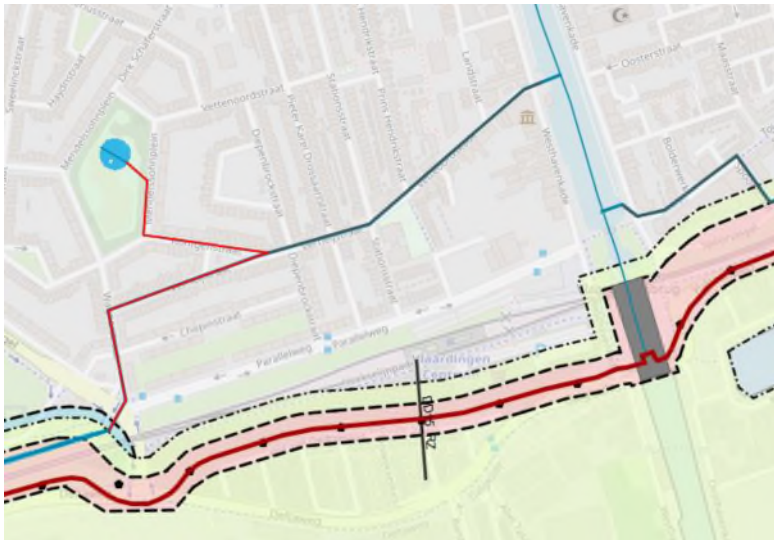
- Water kan oppervlakkig afstromen naar het laagste punt van het openbaar gebied. Hier water verzamelen, en geïnfiltreerd of afgevoerd worden.
 - o Inzetten van de parkeerplaatsen door deze verlaagd aan te leggen is hierbij een optie. Het gehele gebied moet dan *oppervlakkig* afvoeren naar de parkeerplaatsen.
- Infiltratie is makkelijker bij ophogen, omdat het materiaal meer ruimte heeft voor infiltrerend water en de grondwaterstand dieper staat in relatie tot het maaiveld.
- Oppervlakkige berging in het groen. Hiervoor dient de groene (openbare) ruimte verlaagd te worden aangelegd. Bij een gemiddelde diepte van 0,3 m is 430 m² groen nodig om de gehele waterbergingsopgave *van het openbare terrein* (127 m³) in het groen in te vullen. Dit is 55% van het totale geplande openbare groen.
- Openbaar groen gebruiken voor aanvullende berging particulier terrein: door al het aanwezige groen te verlagen voor berging van hemelwater is het mogelijk om circa 225 m³ te bergen. Dit is inclusief de aanleg van groene daken voldoende om alle benodigde berging binnen het gebied te realiseren.

Enkele aandachtspunten zijn:

- Ook in deze situatie is de berging voornamelijk voor het vertraagd afvoeren. Ook bij het ophogen is het noodzakelijk om het hemelwater (en drainagewater) via pompen weg te pompen uit het gebied
- Bij het ophogen van het terrein lijkt beperkte infiltratie mogelijk. Hierbij moet gezorgd worden dat dit niet bij de bekende verontreinigingslocaties gebeurt.

Hemelwater gescheiden afvoeren

- Bij het ophogen van het plangebied met minimaal 1 meter, ligt het plangebied 0,5 m hoger dan de Oude Haven. In dat geval is het mogelijk om hemelwater onder vrij verval te lozen op het oppervlaktewater;
- Er ligt onder de Vettenoordskade een duiker van het waterschap (figuur 3). Het is eventueel mogelijk om hierop aan te sluiten, en deze duiker te gebruiken voor afvoer van het hemelwater. Dit is nog niet besproken met het Hoogheemraadschap. Deze optie moet nader onderzocht worden.



Figuur 3: Duiker Hoogheemraadschap Delfland onder de Vettoenordskade. De duiker heeft een inlaat in de Oude haven, waarna water van oost naar west lijkt te stromen.

7 Advies en vervolgstappen

De uiteindelijk mogelijkheden rondom de waterberging hangen in grote mate af van het ophogen van het terrein. Indien het terrein opgehoogd wordt, zijn meer mogelijkheden om voldoende berging te realiseren. Tegelijkertijd heeft het ophogen effect op:

- De grondwaterstand; deze zal vermoedelijk licht stijgen doordat het maaiveld is verhoogd.
- De zettingen van klei- en veenlagen; door extra gewicht is het aannemelijk dat zetting optreedt in de aanwezige klei en veenlagen.
- De bestaande bebouwing; bouwtechnisch dient een oplossing gevonden te worden voor de huidige bebouwing. Ook dient rondom deze locatie rekening gehouden te worden met de mogelijk hogere grondwaterstand.
- Het huidige stedenbouwkundig plan; in het huidige plan is rekening gehouden met het huidige maaiveld. Door op te hogen en natuurlijk afvoer te creëren richting de parkeerplaatsen zal dit plan vermoedelijk aangepast moeten worden.

Op basis van dit onderzoek concluderen we dat:

- Het mogelijk is om circa 50 mm te bergen in het huidige plan. Hierbij wordt vanuit gegaan dat de ontwateringseis onder groen niet gehandhaafd wordt en dat alle panden voorzien worden van groene daken met minimaal 60 mm berging.
- Het HWA-systeem robuust moet zijn om de berging in het gebied binnen 24 uur leeg te krijgen
- Door het accepteren van een beperkte berging de kans op overlast in openbaar gebied groter is (eerder water-op-sstraat). We adviseren om bij het ontwerp van de woningen hier rekening mee te houden.

Vervolgstappen:

- Meet accurate grondwaterstanden, zodat hier uitsluitel over gegeven kan worden.
- De gemeente heeft aangegeven graag mee te denken over de (on)mogelijkheden van haar eisen in het museumkwartier, en welke maatregelen er genomen kunnen worden. Betrek hen in dit proces.

- Maak samen met de gemeente (en eventueel het hoogheemraadschap) een beslissing over hoe om gegaan moet worden met hemelwater in het plangebied.
- Ontwerp een robuust drainagesysteem om te voldoen aan de ontwateringseis vanuit de gemeente. Hierbij dient rekening gehouden te worden met de houtenpaalfundering van de bestaande panden en de aanwezige verontreiniging.

Verantwoording

Titel	waterberging museumkwartier
Projectnummer	373071
Referentienummer	notitie 20201002.docx
Revisie	definitief
Datum	02-10-2020
Auteur	Anouk Donkervoort
E-mailadres	anouk.donkervoort@sweco.nl
Gecontroleerd door	Wilmer Noome
Paraaf gecontroleerd	
Goedgekeurd door	Laurens van der Schraaf
Paraaf goedgekeurd	

Bijlage 1 Watersleutel

Watersleutel

Beweeg cursor over begrippen voor toelichting.

Blauwe vakjes invullen. Druk vervolgens op update.

Projectnaam & omschrijving

2-10-2020

19 69 2 0 44

Watersysteem

polder/boezem

gemaal/capaciteit mm/etmaal

peilgebied

kaart

Naam
Omschrijving

Boezem

24.6

PRK2013VTO III

Oppervlakteverdeling plangebied

Stedelijk

verhard infrastr./bebouwing m²

HUDIG TOEKOMSTIG

10347 9286

onverhard stedelijk m²

0 1061

Agrarisch glastuinbouw

verhard glasgebied m²

0 0

onverhard glasgebied m²

0 0

Agrarisch gras, akkerbouw, natuur

verhard landelijk m²

0 0

onverhard landelijk m²

0 0

Water

huidig aanwezig water m²

0 0

Totaal

oppervlakte plangebied m²

10347 10347

Gebiedskenmerken

gemiddeld maaiveld NAP m

HUDIG TOEKOMSTIG

0.00 0.00

maatgevend peil NAP m

-0.81 -0.81

gemiddelde drooglegging m

0.81 0.81

Oppervlaktewater in m²

extra te realiseren

kruimelgeval

Totaal Ontwikkeling Klimaat 2050

7 -158 165

huidig aanwezig

0 0

totaal te realiseren

7 -158 165

aandeel plangebied 0.1% -1.5% 1.6%

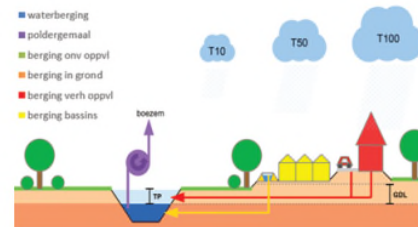
Waterberging in m³

extra te realiseren

kruimelgeval

Totaal Ontwikkeling Klimaat 2050

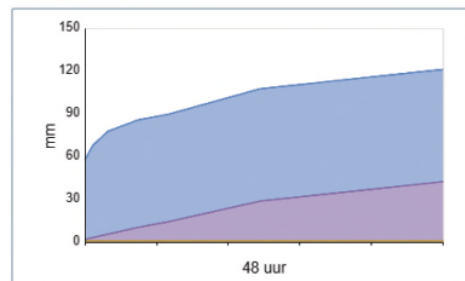
4.1 -95.1 99.2



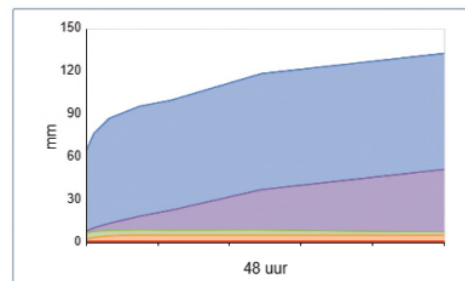
Versie 07-2020



Huidig, actueel klimaat, T100



Ontwikkeling, klimaat 2050, T100



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

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.

Contactgegevens

Tolhuisweg 57
8443 DV HEERENVEEN
Postbus 24
8440 AA HEERENVEEN
T. 06-10919830
E. rienk.delange@anteagroup.com

www.anteagroup.nl

Copyright © 2021

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