

RAPPORT

Waterdocument MER-gebied Verdi

Waterstudie deelgebied Verdi te Zuidas Amsterdam

Klant: Gemeente Amsterdam – RVE Zuidas

Referentie: BF2451WATRP1907111403WM

Status: Finale versie/D01

Datum: 23 juli 2019

HASKONINGDHV NEDERLAND B.V.

Contactweg 47
1014 AN AMSTERDAM
Water
Trade register number: 56515154

+31 88 348 95 00 **T**
info@rhdhv.com **E**
royalhaskoningdhv.com **W**

Titel document: Waterdocument MER-gebied Verdi

Ondertitel: Waterstudie MER-gebied Verdi
Referentie: BF2451WATRP1907111403WM
Status: D01/Finale versie
Datum: 23 juli 2019
Projectnaam: Waterstudie MER-gebied Verdi
Projectnummer: BF2451-102
Auteur(s): Timon Huijzendveld, Ruben Roelofs, Philippe van de Loo, Koen Peters

Opgesteld door: Timon Huijzendveld, Nanco Dolman

Gecontroleerd door: Nanco Dolman

Datum/Initialen: 11-07-2019 / ND

Goedgekeurd door: Frans Jorna

Datum/Initialen: 11-07-2019 / FJ



Classificatie

Projectgerelateerd



Disclaimer

No part of these specifications/printed matter may be reproduced and/or published by print, photocopy, microfilm or by any other means, without the prior written permission of HaskoningDHV Nederland B.V.; nor may they be used, without such permission, for any purposes other than that for which they were produced. HaskoningDHV Nederland B.V. accepts no responsibility or liability for these specifications/printed matter to any party other than the persons by whom it was commissioned and as concluded under that Appointment. The integrated QHSE management system of HaskoningDHV Nederland B.V. has been certified in accordance with ISO 9001:2015, ISO 14001:2015 and OHSAS 18001:2007.

Inhoud

1	Inleiding	4
1.1	Aanleiding en situatie planontwikkeling	4
1.2	Aanpak	5
1.3	Leeswijzer	5
2	Beschrijving huidige situatie	6
2.1	Algemene beschrijving plangebied Verdi	6
2.2	Bevoegdheden en taken waterbeheerders	7
2.3	Oppervlaktewater	8
2.4	Bodem	15
2.5	Grondwater	19
2.6	Riolering en hemelwateroverlast	24
2.7	Waterkeringen	28
2.8	Knelpunten huidige situatie	31
3	Plannen, ontwikkelingen en beleid	33
3.1	Herinrichtingsplannen Verdi	33
3.2	Omgevingsvisie Amsterdam	35
3.3	Nationaal klimaatadaptatiebeleid	35
4	Effecten en kansen	37
4.1	Waterbergingsopgave	37
4.2	Compensatie extra oppervlaktewater	39
4.3	Rainproof-oplossingen	41
4.4	Waterveiligheid	46
4.5	Verdroging	47
4.6	Tegen de hitte	50
4.7	Waterkwaliteit	52
4.8	Vitale en kwetsbare functies	53
4.9	Kansen	54
5	Belangrijkste bevindingen en aanbevelingen	56

Bijlagen

Bijlage 1 Geraadpleegde bronnen

Bijlage 2 Schets riolering

Bijlage 3 Interview gebiedscoördinator en watersysteembeheerder Rijnland

Bijlage 4 Fotoverslag veldbezoek

Bijlage 5 Waterbergingsbalans ontwikkelingen Verdi

Bijlage 6 Tegen de hitte in Verdi

Bijlage 7 Watersysteemanalyse Jachthaven

1 Inleiding

1.1 Aanleiding en situatie planontwikkeling

Het college van Burgemeester en Wethouders (B&W) van Amsterdam heeft ingestemd met het principebesluit om de ontwikkelmogelijkheden voor het gebied ten westen van Zuidas te onderzoeken. Het ontwikkelgebied tussen de Amstelveenseweg, de Schinkel en De Nieuwe Meer is omgedoopt tot Verdi (figuur 1.1), en is per 1 januari 2018 toegevoegd aan het 'Grootstedelijk Gebied Zuidas'.



Figuur 1.1 Begrenzing deelgebied Verdi (binnen de blauwe lijn)

De opties voor het gebied Verdi liggen nog open, variërend van een aantal beperkte aanpassingen tot een volledige herinrichting. Voor het noordoostelijke deel van Verdi zijn de planontwikkelingen verder gevorderd en wordt een investeringsbesluit voorbereid, daarnaast zal voor het hele gebied een milieueffectrapportage (MER) uitgevoerd worden.

1.2 Aanpak

De waterstudie MER-gebied Verdi is uitgevoerd in twee delen: (1) quickscan water, en (2) aanvullend wateronderzoek.

Ad 1) Quickscan water

Als start van de quickscan is het projectgebied bezocht met de gebiedscoördinator en watersysteembeheerder van Hoogheemraadschap Rijnland (fotoverslag in bijlage 4). Aan beide medewerkers van Rijnland zijn een aantal vragen gesteld, die zijn verwerkt in een interview (zie bijlage 3) om het gebied beter te leren kennen. Vervolgens zijn verschillende internetbronnen gebruikt om gebruikelijke onderdelen van een MER te beschrijven. Dit is in samenspraak gedaan met of op advies van experts binnen RHDHV. De conceptversie is gepresenteerd aan gemeente Amsterdam het Ingenieursbureau van Amsterdam, waarna opmerkingen verwerkt zijn en een tweede conceptversie is opgesteld.

Ad 2) Aanvullend wateronderzoek

De werkzaamheden in het aanvullend onderzoek omvatten het:

- Concretiseren en toevoegen 'water en klimaat' effecten;
- Toetsen van de ruimtelijke plannen en/of voorstellen aanpassing watersysteem;
- Redactioneel aanvullen en aanpassen document.

Daarnaast is gesproken om het aanvullend Wateronderzoek MER-deelgebied Verdi te gebruiken als afweging van de volgende twee programmavarianten: een minimale en maximale variant. Dit heeft alleen betrekking op het "stapelen" van programma en niet de verdichting.

1.3 Leeswijzer

Deze rapportage omvat de resultaten van de waterstudie ten behoeve van de MER-deelgebied Verdi te Zuidas in Amsterdam. Het 'Waterdocument MER-gebied Verdi' bevat de aanvullingen en actualisatie van de eerder uitgevoerde 'Quickscan water MER-gebied Verdi' (23 januari 2019). Het waterdocument bevat de water-gerelateerde knelpunten, effecten en kansen in MER-gebied Verdi.

Hoofdstuk 2 gaat in op de huidige situatie, gebaseerd op openbaar toegankelijke informatie en een veldbezoek met de gebiedscoördinator en watersysteembeheerder van Rijnland. Vanuit de kaders (plannen, ontwikkelingen en beleid) in hoofdstuk 3, zijn in hoofdstuk 4 de effecten en kansen in de voorgestelde situatie beschreven. Het waterdocument sluit af met de belangrijkste bevindingen en aanbevelingen in hoofdstuk 5.

2 Beschrijving huidige situatie

2.1 Algemene beschrijving plangebied Verdi

Het plangebied Verdi wordt begrensd door de Nieuwe Meer, de Schinkel en de Amstelveenseweg. In het gebied liggen sportvelden en -clubs, jachthavens en stedelijk/industriel gebied. Het projectgebied wordt doorkruist door de A10, trein- en metropoorten. Door het midden van het gebied loopt de zogenaamde 'Sportas', een recreatieve fiets-, voet- en tramroute die het gebied van zuid naar noord doorkruist.

De jachthavens bevatten met name pleziervaart in de vorm van zeilboten en een serie woonboten. Deze haven is verbonden met de Nieuwe Meer aan de westkant van het gebied en met de Schinkel en de kanalen in Amsterdam aan de noordkant. Onder de A10 ligt de Schinkelsluis, welke het waterniveauverschil overbrugd tussen het Amsterdamse waterpeil (Waternet) en het waterpeil in de Nieuwe Meer (Rijnland). Het plangebied is circa 77 ha groot.

Dit gebied kenmerkt zich verder door gedeeld waterbeheer van twee waterschappen: Hoogheemraadschap (HHR) Rijnland en Waterschap AGV (Amstel Gooi vecht). Het HHR Rijnland en Waterschap AGV zijn verantwoordelijk voor de oppervlaktewateren zoals verdeeld in figuur 2.1. De aanleg en onderhoud van riolering in Amsterdam, het veilig houden van de dijken en de waterstanden in de polders is een taak voor Waternet (namens AGV).



Figuur 2.1 Begrenzing deelgebied Verdi (blauw) en de beheersgebieden van Rijnland en AGV (rood)

2.2 Bevoegdheden en taken waterbeheerders

De waterbeheerders in het plangebied Verdi zijn het Hoogheemraadschap van Rijnland (kortweg: Rijnland) en het Waterschap Amstel, Gooi en Vecht (AGV). Rijnland en AGV zijn verantwoordelijk voor de oppervlaktewateren zoals verdeeld in figuur 2.1. Het oppervlaktewatersysteem in het plangebied Verdi ligt grotendeels in het beheersgebied van Rijnland. Alleen het noordelijke deel ligt in het beheersgebied van AGV.

Op grond van de Waterwet stellen de waterschappen een Waterbeheersplan (WBP) op voor alle regionale en lokale oppervlaktewateren in hun beheersgebied. De taak van het waterschap is om te zorgen voor een veilig en gezond watersysteem. Volgens de Waterwet gaat het daarbij om drie hoofddoelstellingen:

- Voorkomen van overstroming, wateroverlast en waterschaarste
- Beschermen en verbeteren van de waterkwaliteit en ecologische kwaliteit van watersystemen
- Vervulling van maatschappelijke functies door watersystemen

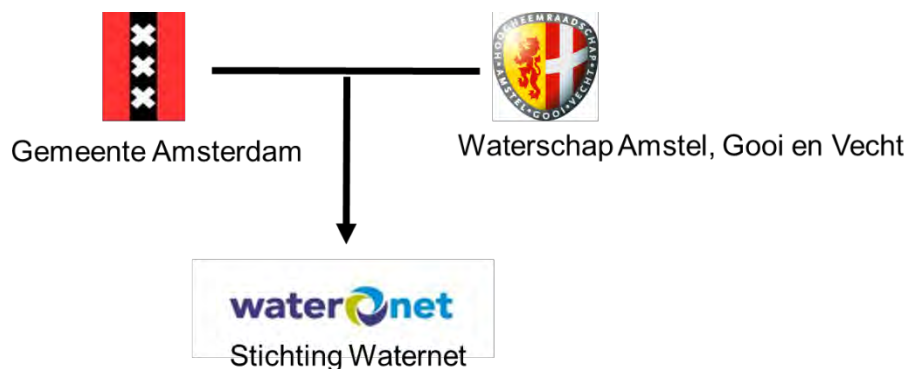
Ook komen de maatschappelijke (neven)taken aan bod: zorgen voor goede en veilige vaarwegen, verbeteren van recreatie- en natuurgebieden en onderhouden van het cultuurhistorisch landschap. Het takenpakket van het waterschap omvat:

- | | |
|---|---|
| • Algemeen: | basisinfo en -instrumentarium op orde. |
| • Waterkeringen (regionale veiligheid): | beheer + toetsen & verbeteren |
| • Waterkwantiteit (voldoende water): | beheer + NBW normen |
| • Waterkwaliteit (schoon water): | beheer + KRW-maatregelen |
| • Afvalwater (zuiveren): | beheer + capaciteit en doelmatigheid |
| • Wegen: | beheer + black spots |
| • Overige: | o.a. water & RO, calamiteiten, V&H, MVO |

Daarnaast is ook de gemeente Amsterdam betrokken bij het waterbeheer in deelgebied Verdi. De gemeente Amsterdam is wettelijk verantwoordelijk voor drie watertaken:

1. Inzameling en transport van stedelijk afvalwater (het vuilwater)
2. Inzameling en verwerking van afvloeiend regenwater
3. Het nemen van grondwatermaatregelen.

Stichting Waternet is de gemeenschappelijke uitvoerende organisatie namens de gemeente Amsterdam en het Waterschap Amstel, Gooi en Vecht (figuur 2.2). Het uitvoeren van de gemeenschappelijke watertaken zijn enkel van toepassing in het noordelijke deel van Verdi. Omdat deelgebied Verdi grotendeels is gelegen in het beheersgebied van Rijnland, is Waternet alleen uitvoerende organisatie voor wat betreft de gemeentelijke watertaken (Amsterdam).



Figuur 2.2 Waternet als gemeenschappelijke organisatie

De wijze waarop een gemeente invulling geeft aan de watertaken is weergegeven in het Gemeentelijk Rioleringsplan Amsterdam (GRP) 2016 - 2021. In het GRP staat hoe de gemeente Amsterdam haar watertaken uitvoert en hoe zij dit in de toekomst wil blijven doen. De algemene uitgangspunten voor regenwater zijn:

- De gemeente houdt bij de inrichting van de openbare ruimte rekening met het tijdelijk opvangen van extreme buien. De ambitie van de gemeente is om 60 mm per uur te kunnen verwerken zonder dat er schade ontstaat aan huizen en vitale infrastructuur.
- De perceelegeigenaar is in principe verantwoordelijk voor de verwerking van het regenwater op eigen terrein.
- (Her)gebruik van regenwater heeft de voorkeur boven direct lozen in het riool.

Met de Wet gemeentelijke watertaken heeft de gemeente ook een extra instrument gekregen ter realisatie van de zorgplichten met betrekking tot hemel- en grondwater in de vorm van de gemeentelijke verordening.

2.3 Oppervlaktewater

Het oppervlaktewater rond Verdi kenmerkt zich voornamelijk als boezem (De Nieuwe Meer) en de grachten van Amsterdam. De boezem is via gemaal Spaarnwoude met het Noordzeekanaal verbonden, terwijl het water in de grachten van Amsterdam via gemalen verpompt wordt.

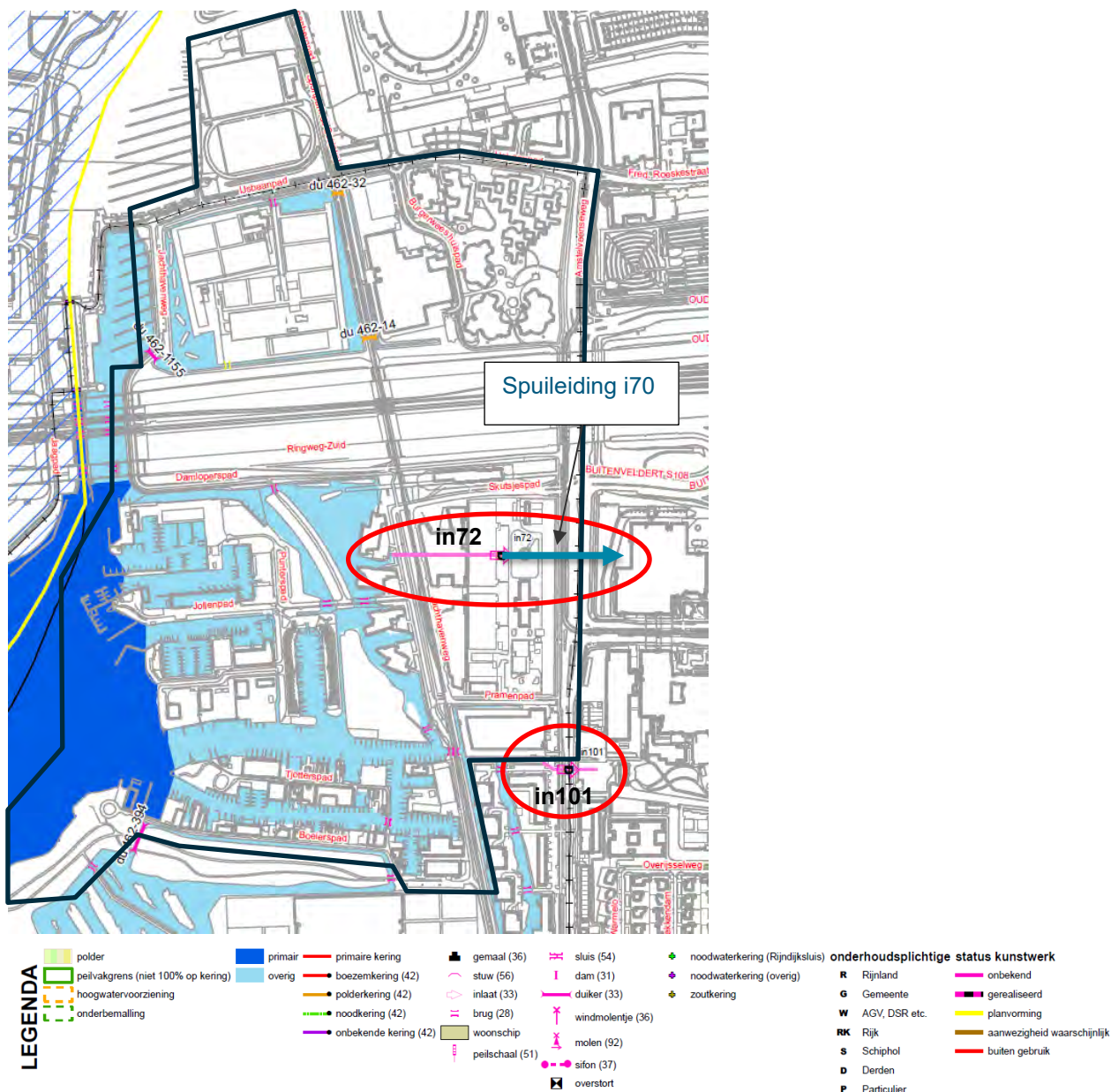
Water aan- en afvoer

Het oppervlaktewater in het projectgebied wordt gescheiden door de sluis onder de A10. Het water ten noorden van de sluis valt binnen het watersysteem van de Amsterdamse grachten. Het Burgerweeshuispad en het IJsbaanpad vallen onder de boezem van Rijnland.

Ten zuiden van de sluis ligt De Nieuwe Meer, welke eveneens onderdeel is van Rijnlands boezem. De boezem is verbonden met het Noordzeekanaal via Boezemgemaal Spaarnwoude, waar overtollig water de boezem uit gepompt kan worden. Daarnaast bevinden zich twee inlaatduikers in het gebied ten zuiden van de A10, namelijk 'in72' en 'in101', de functie van deze inlaatduikers is het op peil houden of doorspoelen van oppervlaktewater rondom het VU medisch centrum (kortweg: VUmc). Zie onderstaande tabel 2.1 voor een overzicht van het inkomende en uitgaande water. De locatie van de twee inlaatduikers is te zien in figuur 2.3.

Tabel 2.1 Inkomend en uitgaand water in deelgebied Verdi

Naam gebied	Peilgebied	Waterstand N.A.P. zomer- en winterpeil m	Gemaal [capaciteit]	Inlaatduiker
Rijnlands Boezem	n.v.t.	-0,61 en -0,64	Boezemgemaal Spaarnwoude [1.890 m ³ /min]	Twee binnen projectgebied: 'in72' en 'in101'
Binnendijkse Buitenvelderse polder	103-1 en 103-2	Waterpeil varieert per gebied, geen zomer- of winterpeil	Stadwijck aan de Amsteldijk [0,035 m ³ /min]	n.v.t.



Figuur 2.3 Watersysteemkaart (ROR 72, 2015). De inlaten zijn aangegeven met rode cirkels

Op basis van luchtfoto's lijkt inlaatduiker 'in72' onder het terrein Pompstation Waternet Amstelveenseweg door te lopen. Behoudens de uitstroombuiging in de watergang Amstelveenseweg ter hoogte van het VUmc, is de inlaatlocatie aan Rijnslands boezem en derhalve het tracé niet gevonden. Uit het interview met Rijnsland blijkt dat al tijden geen gebruik van de inlaat wordt gemaakt.

De waterhuishoudkundige situatie rondom de VUmc is in 2016 nader onderzocht in de "Watersysteemanalyse Binnendijkse Buitenvelderse (BB) polder". Aanleiding was de wolkbreuk op 28 juli 2014 (piekintensiteit van 30 mm in 30 minuten), waarbij een deel van het maaiveld overstroomde bij de polikliniek op het VUmc terrein door een hoog waterpeil in de watergang langs de Amstelveenseweg.

In de watersysteemanalyse BB-polder is het volgende opgenomen: *De Amstelveenseweg is een stuk hoger gelegen dan het terrein van de polikliniek. Anders dan de formele begrenzing van de BB-polder op de as*

van de Amstelveenseweg doet verwachten, watert ook het terrein van het Pompstation Waternet ten westen van de Amstelveenseweg af op de watergang VUmc. Het terrein Pompstation (Waternet Amstelveenseweg) is gelegen in het beheersgebied van het Hoogheemraadschap van Rijnland en zou formeel moeten afwateren naar Rijnlandsboezem (streefpeil NAP –0,59 m). Inlaatduiker “in72” bestaat niet (meer). Echter, het is aangetoond dat het terrein Pompstation Waternet Amstelveenseweg via de spui leiding (genaamd “i70”) afwatert op watergang VUmc, daarnaast fungeert de leiding als nooduitlaat van het pompstation. Vermoedelijk is “i70” dus het verlengde deel van “in72”. Er zijn reeds plannen om de afwatering van het terrein Pompstation Waternet Amstelveenseweg aan te passen (gemeente Amsterdam, 27-06-2019).

Zowel het lokale watersysteem VUmc als het watersysteem van de BB-polder is gevoelig voor opstuwing bij extreme buien. Het watersysteem van het VUmc terrein bevindt zich in de haarvaten van de BB-polder. De afvoerlengte van het watersysteem door de BB-polder naar het gemaal bedraagt ruim 5,1 kilometer. De (te) hoge opstuwing wordt veroorzaakt door een eenzijdige afvoer via te krappe en lange duikers. Bij de aanleg van Zuidasdok plant de gemeente de aanleg van een nieuwe (verbinding) duiker naar de polder begraafplaats Buitenveldert, hiermee wordt het watersysteem van de BB-polder robuuster. Ook de capaciteit van het gemaal in deze polder neemt toe (gemeente Amsterdam 27-6-2019).

De gemeente Amsterdam probeert in het watersysteem VUmc juist meer water af te voeren en heeft geen behoefte aan een toevoer van water uit de Nieuwe Meer en/of afwatering van het terrein Pompstation Waternet Amstelveenseweg. Nader afstemming tussen AGV en Rijnland is nodig over (1) de juiste situatie en ligging inlaatduiker en/of HWA-uitlaat, en (2) de eventueel benodigde maatregelen om deze waterverbinding door de waterkering (evenals grens beheersgebieden) op de Amstelveenseweg te beëindigen.

Oppervlaktewaterpeil

Figuur 2.4 geeft de oppervlaktewaterpeilen rondom het plangebied weer.



Figuur 2.4 Oppervlaktewaterpeilen (bron: peilbesluit Rijnland en AGV).

Het peil in de Schinkel is het hoogst, gevolgd door de Nieuwe Meer en het peil ten westen van VU medisch centrum. De peilen van de Bosbaan en het Amsterdamse Bos liggen aanzienlijk lager, evenals het peil in de richting van Schiphol.

Op basis van het peilverschil is de regionale grondwaterstroming vanuit het noorden (Schinkel) in zuidelijke en zuidwestelijke richting (in de richting van Schiphol en het Amsterdamse Bos). Dit wordt bevestigd door Ingenieursbureau Amsterdam (IBA) en de gemeente Amsterdam (Zuidasdok). In de gebieden met hoge waterstanden is wegzijging mogelijk. Richting Schiphol en het Amsterdamse Bos zal waarschijnlijk kwel optreden.

Wateroverlast oppervlaktewater (NBW)

Op het gebied van waterkwantiteit is bij afwezigheid van een beschikbaar model van Verdi en omgeving gekeken naar de afspraken die gemaakt zijn in het Nationaal Bestuursakkoord Water (NBW). Uit dit akkoord kan een waterbezwaarstudie gemaakt worden voor een polder of gebied. Een deel van Verdi valt onder Rijnlands boezem en wordt getoetst door Rijnland terwijl het andere deel valt onder de Binnendijkse Buitenvelderse Polder waarvan Waternet een waterbezwaarstudie maakt.

Uit de studie 'Toekomstig Waterbezwaar' blijkt dat Rijnlands boezem niet voldoet aan de norm, voor Rijnland ligt hier een waterbergingsopgave. Om hieraan te voldoen heeft Rijnland een aantal maatregelen opgesteld, waaronder het aanleggen van piekberging (Haarlemmermeerpolder) en het vergroten van de boezemgemaal capaciteit. De geplande maatregelen liggen (ver) buiten Verdi.

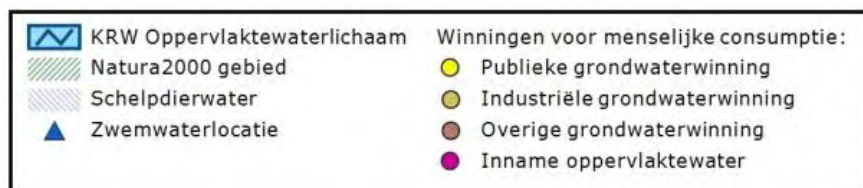
Voor de ontwikkelingen in de Zuidas heeft de gemeente een waterbergingsboekhouding Zuidas (WBB Zuidas) opgesteld. De meest actuele stand van de WBB Zuidas is een positieve balans of

waterbergingsoverschot (11/10/2018). In de WBB Zuidas zijn voornamelijk niet de plangebieden (waaronder een groot deel van Verdi) in het beheersgebied van Rijnland opgenomen. Om te voldoen aan de waterbergingsopgave heeft de Zuidas geïnvesteerd in extra waterberging in de Rijnland's boezem langs het Amsterdamse Bos. Van deze extra waterberging resulteert nog een waterbergingsoverschot en deze moet nog worden opgenomen in de WBB Zuidas. In overeenstemming met Rijnland moet de WBB Zuidas verder uitgewerkt worden voor Verdi, aangezien Verdi grotendeels in beheersgebied van Rijnland ligt. De gemeente gaat echter uit van zelfredzaamheid van nieuw te ontwikkelen gebieden in Verdi, waarbij geen gebruik wordt gemaakt van de positieve balans van de WBB Zuidas.

Voor de Binnendijkse Buitenvelderse Polder wordt momenteel gewerkt aan de modelresultaten om de waterbezwaarstudie te maken. Er wordt verwacht dat de modelresultaten zomer 2019 afgerond zullen zijn.

Waterkwaliteit en Kaderrichtlijn Water (KRW)

Voor waterkwaliteit is vooral gekeken naar het KRW-oppevlaktewaterlichaam De Nieuwe Meer (figuur 2.5), dat een groot onderdeel uitmaakt van het oppervlaktewater in Verdi. Omdat de KRW van het oppervlaktewater ook een belangrijk onderdeel zal zijn voor de uiteindelijke MER zijn hier geen andere waterkwaliteitskenmerken weergegeven. Uit de interviews met medewerkers van Rijnland blijkt dat zij geen waterkwaliteitsproblemen in het gebied Verdi kennen (op één locatie na, zie fotoverslag en interviews in de bijlage 4). Van het watersysteem rondom het Burgerweeshuis is het onbekend of waterkwaliteitsproblemen optreden, ondanks krappe en slecht doorpoelbare watergangen.



Figuur 2.5 Grenzen van het KRW-oppevlaktewaterlichaam Nieuwe Meer

De huidige biologische, fysisch chemische en chemische toestand is beschreven in een factsheet van Rijnland en de meest recente KRW-beoordeling van 19 december 2017 is weergegeven in figuur 2.6. Uit deze figuur blijkt dat de huidige situatie (2017) op ecologie ontoereikend of onvoldoende scoort terwijl de toestand op chemische gebied voldoet. De prognose voor 2021 op chemische gebied is een daling in kwaliteit door invloed van niet-ubiquitaire stoffen¹. Volgens de prognose van de chemische toestand zal in 2027 het oppervlaktewaterlichaam aan de eisen voldoen. Met niet-ubiquitaire stoffen worden stoffen verstaan waarvan productie en gebruik is verboden, maar die nog lang aanwezig kunnen zijn in het milieu.

Eindoordeel		Toestand 2009	Toestand 2015	Toestand 2017	Prognose 2021	Prognose 2027
Chemie	Chemie totaal	 *				
	Ubiquitaire stoffen					
	Niet-Ubiquitaire stoffen					
Ecologie	Ecologie totaal	 *				
	Biologie totaal	 *				
	Fysische chemie	 *				
	Specifieke verontreinigende stoffen	 *				

Legenda:

- Chemie:  blauw = goed / voldoet  rood = niet goed / voldoet niet
- Ecologie:  blauw = zeer goed / voldoet  groen = goed  geel = matig
-  oranje = ontoereikend  rood = slecht / voldoet niet

*: deze toestandsbeoordeling betreft een expertoordeel.

Figuur 2.6 Beoordeling op chemisch en ecologisch gebied, bijgewerkt tot 19/12/2017 (bron: Factsheet Nieuwe Meer, Rijnland)

Op ecologisch gebied is de huidige toestand in 2017 ontoereikend of onvoldoende, de ambitie is dat in 2027 de beoordeling van ecologie 'goed' is. Rijnland wil dit bereiken door middel van verschillende maatregelen en onderzoeken tot en met 2027. Voor de Nieuwe Meer zijn de maatregelen voornamelijk gericht op het verbeteren van de macrofauna, overige waterflora en vissen en het terugdringen van voedingsstoffen fosfor en stikstof. Maatregelen die gepland staan zijn o.a. onderzoek naar de oorzaak van ammonium overschrijding, baggerwerkzaamheden en aanleg van natuurvriendelijke oevers. Gezien de ambitie om in 2027 te voldoen aan de KRW zal in aanloop naar het Stroomgebiedsbeheerplan (SGBP, 2021-2027) gekeken worden of er meer maatregelen nodig zijn om de ambities te behalen.

Voor alle ontwikkelingen geldt dat ze de waterkwaliteit niet mogen verslechteren en idealiter moeten verbeteren. Dit kan bijvoorbeeld door het verbeteren van de doorstroming, opheffen van riool overstorten en natuurvriendelijke oevers. Aangezien het plangebied grenst aan KRW-waterlichaam mogen er bij de ontwikkelingen geen achteruitgang van de chemische en ecologische toestand optreden. Dit wordt getoetst op basis van ecologische parameters (biologie, fysisch chemische parameters en specifieke verontreinigende stoffen) en chemische toestand (ubiquitaire en niet-ubiquitaire stoffen).

¹ Onder ubiquitaire stoffen wordt verstaan: stoffen waarvan de productie of het gebruik al is verboden, maar die vanwege persistentie nog lang in het milieu zullen voorkomen.

Zwemwater

Momenteel zijn er twee locaties in De Nieuwe Meer aangemerkt als 'zwemlocaties'. Dit betreft de 'Oeverlanden' en 'Noordhoek' aan de westzijde van de Nieuwe Meer, zoals aangegeven met een blauw vierkant in figuur 2.5. Beide locaties worden door de website www.zwemwater.nl als 'uitstekend' beoordeeld, de hoogste beoordeling op basis van meetgegevens van de afgelopen vier badseizoenen. Verder zijn er in de Nieuwe Meer en in kanaal Schinkel *geen* zwemlocaties.

Aan een nieuwe zwemwaterlocatie worden eisen gesteld door de Provincie. Als een nieuwe zwemlocatie binnen de planambitie valt, dan dienen gedurende twee zwemseizoenen minimaal 12 metingen te zijn verricht, waarbij fecale bacteriën en blauwalg worden gemeten. Wanneer deze waarden voldoen aan door Rijnland en de Provincie Noord-Holland gestelde eisen én de omgeving zwemvriendelijk is ingericht en voldoet aan de veiligheidseisen met betrekking tot inrichting, wordt het water aangemerkt als zwemwater.

Wanneer deze metingen gedurende de twee meetjaren de kwaliteitseisen overschrijden, is het noodzakelijk om bebording aan te brengen met een negatief zwemadvies. Deze periode van twee jaar kan worden gedoogd in overleg met de provincie, wanneer de inrichting en kwaliteit van het water al voldoen aan de eisen.

Vaarroute

In De Nieuwe Meer ligt een vaarroute, welke Amsterdam verbindt met de Nieuwe Meer en de ten westen en zuiden van Amsterdam gelegen watergangen. De vaarroute loopt vanuit de Schinkel door De Nieuwe Meer naar de Ringvaart van de Haarlemmermeerpolder.



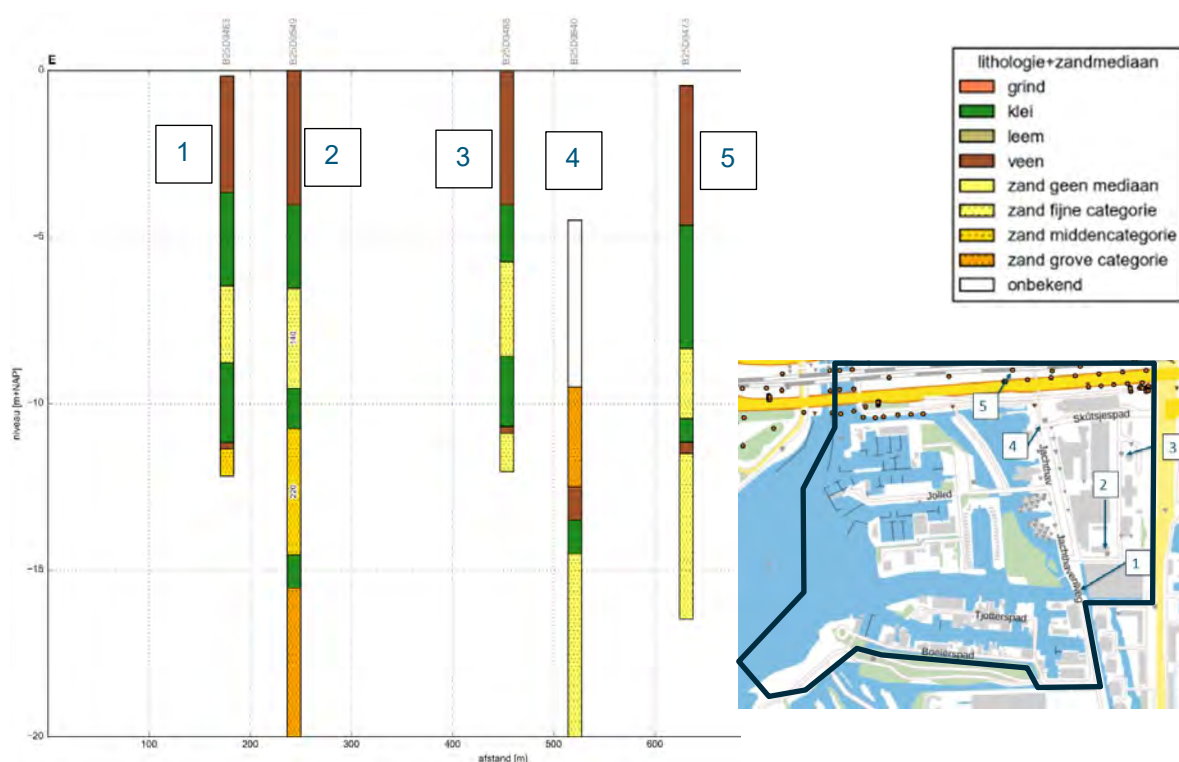
Zicht op De Nieuwe Meer vanuit de jachthaven Nieuwe Meer

2.4 Bodem

De paragraaf bodem bestaat uit een verzameling onderwerpen. Allereerst zijn de grondeigenschappen nader bekeken om uit te zoeken welke soorten grond aanwezig zijn in Verdi. Vervolgens is met behulp van het Algemeen Hoogte Bestand (AHN3) gekeken naar de hoogtes van het maaiveld. Daarna komt kort de saneringsgeschiedenis aan bod, gevolgd door de Natuurnetwerk Nederland (NNN), aardkundig waardevol gebied in de omgeving en soortenbescherming.

Grondeigenschappen

Figuur 2.7 toont een vijftal boringen in het plangebied uit het DINO-loket. Op basis van deze boringen is een globaal beeld van de bodemopbouw bepaald. Uit de figuur blijkt dat de bovenste 4 meter uit veen bestaat, daaronder ligt een kleilaag van 2 tot 4 meter gevolgd door een zandlaag (eerste watervoerend pakket) van circa 2 meter, gevolgd door een kleilaag van 1 tot 2 meter. Deze opbouw geldt ook voor het gebied ten noorden van de ring A10.



Figuur 2.7 Boringen (Bron: DINO-loket)

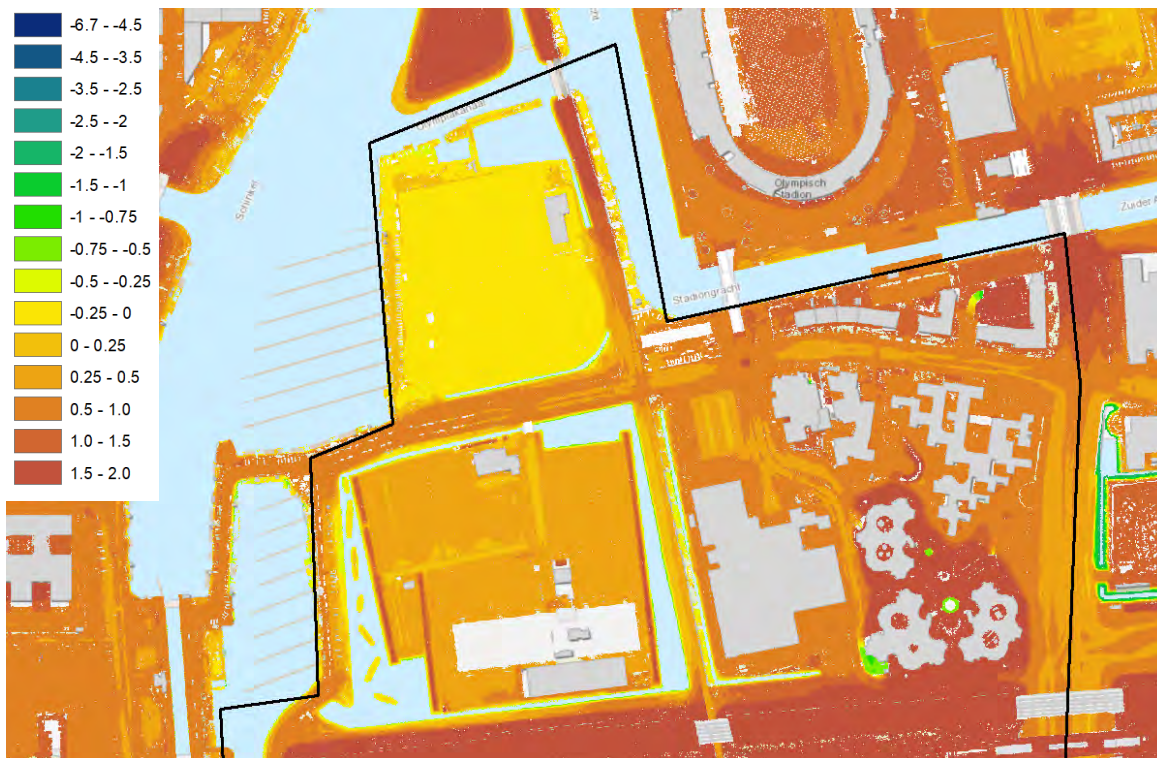
De provincie Noord-Holland heeft vrijwel het gehele plangebied aangewezen als zeer zettingsgevoelig, waarbij de zettingsgevoelige laag meer dan 2 meter dik is. De dikte van het Holoceen (zand)pakket varieert van 5 tot 15 meter en wordt volgens de boorprofielen (figuur 2.7) verstoord door kleilagen.

Wat niet in de boringen terugkomt is de zandophoging van circa 2 meter, die is gedaan in de bebouwde delen van Verdi. Hier zijn geen recente boringen van, de grond rond de jachthavens is niet opgehoogd en zal direct op veengrond liggen.

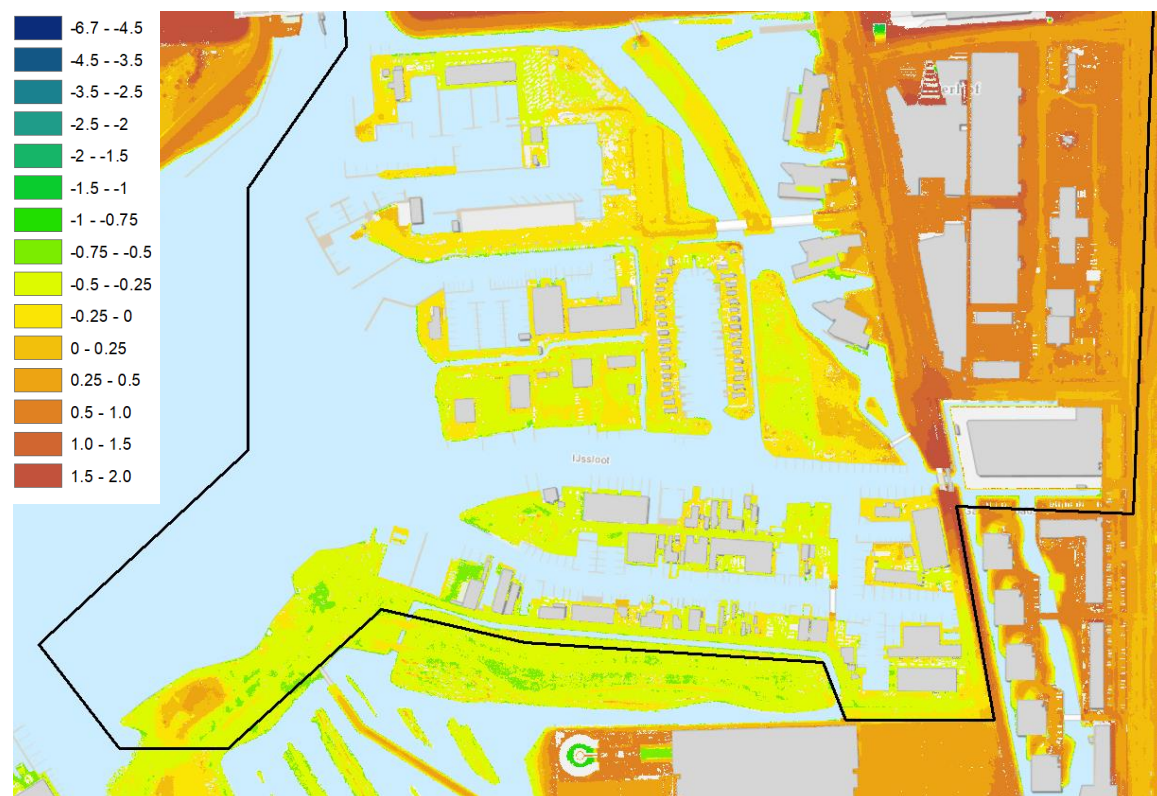
Maaiveldhoogte

Figuren 2.8 en 2.9 geven de maaiveldhoogte in het plangebied (AHN3). Het hoogste punt van de openbare omgeving ligt op circa NAP +8,80 m (op de A10), het laagste punt in de jachthavens op circa.

NAP -0,30 m. Om het verschil in maaiveldhoogtes beter te zien, is de A10 maar slechts voor een deel te zien in de figuren.



Figuur 2.8 Maaiveldhoogte in projectgebied Verdi, ten noorden A10 (Bron: AHN3)

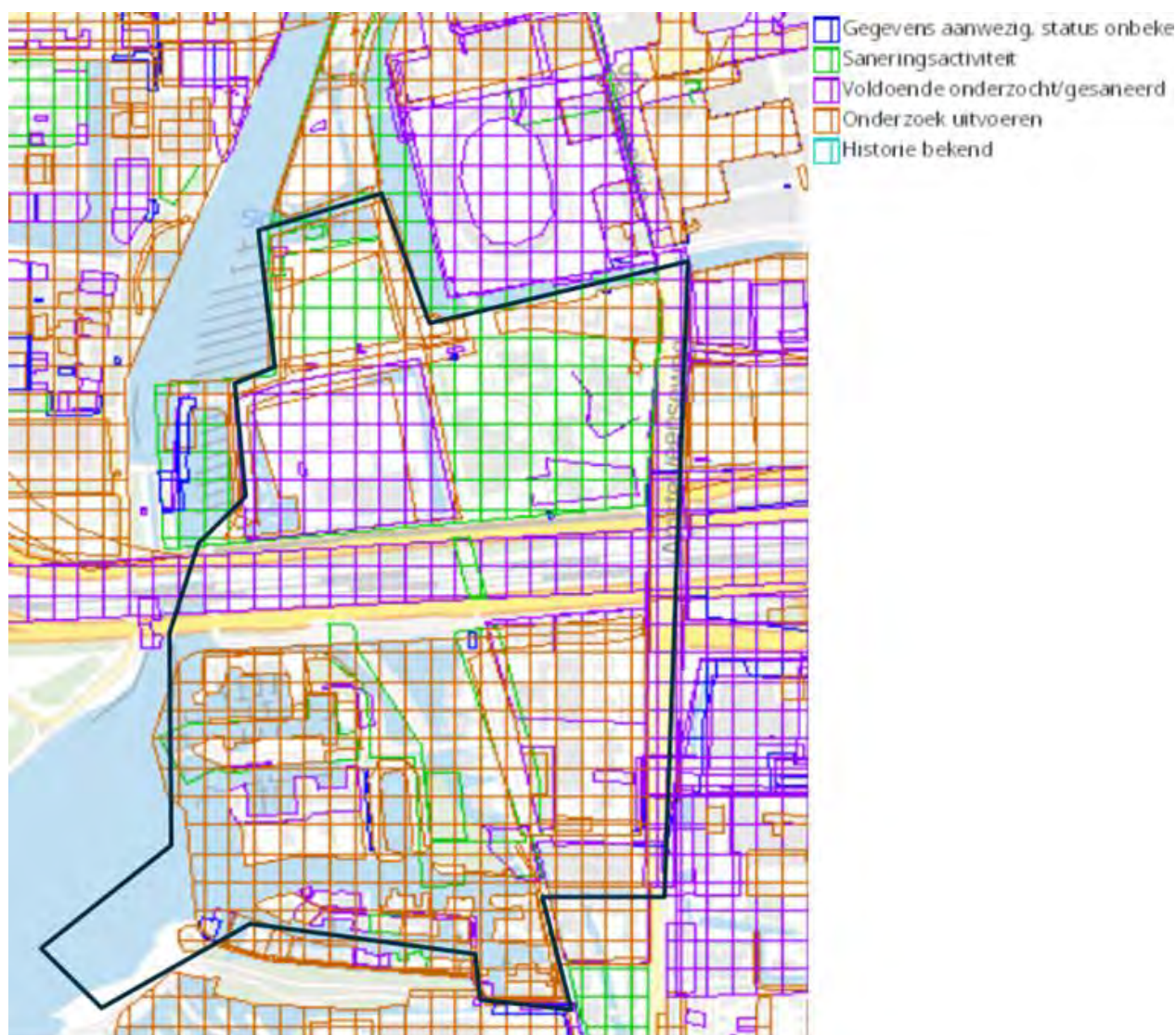


Figuur 2.9 Maaiveldhoogte in projectgebied Verdi, ten zuiden van de A10 (Bron: AHN3)

De maaiveldhoogte ten westen van de Amstelveenseweg, varieert tussen NAP +0,50 en +3,00 m. De jachthavens liggen ongeveer op NAP 0,00 tot -0,30 m. Opvallend is de verhoging van de bedrijven ten zuiden van het Burgerweeshuis en de verhoging van het voormalig ING-kantoor ('de Schoen') aan de A10. Op deze locaties liggen (half) verdiepte parkeergarages.

Bodemsanering

Figuur 2.10 geeft de status van de bodemsaneringen en daarmee een beeld van de bodemkwaliteit. De beschrijving van de saneringsstatus is gebaseerd op Bodemloket. Over het algemeen geldt dat er bij werkzaamheden in het plangebied onderzoek en (indien nodig) sanering moet worden uitgevoerd.

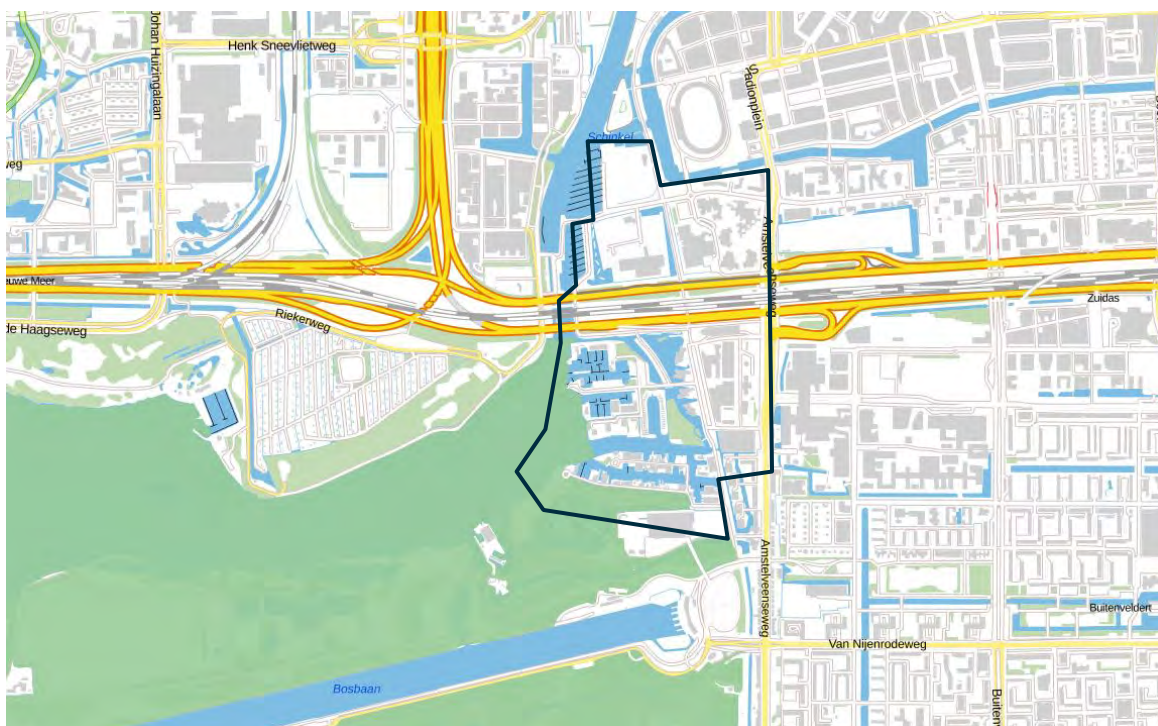


Figuur 2.10 Indicatie van saneringsactiviteit, gesaneerde gebieden en nog te onderzoeken gebieden in Verdi (Bron: Bodemloket)

Zoals te zien in figuur 2.10 moet ten zuiden van de A10 saneringsonderzoek worden uitgevoerd, dit valt samen met de gehele jachthaven en de bedrijven ten zuidoosten van de A10. Ten noorden van de A10 zijn een deel van de sportvelden voldoende onderzocht/gesaneerd, terwijl in de meest noordelijk gelegen sportvelden een saneringsactiviteit wordt uitgevoerd. Ook rondom het Burgerweeshuis vindt een saneringsactiviteit plaats. Ten noorden van voetbalvereniging Arsenal heeft in 2018 een sanering plaatsgevonden. Bij de gemeente Amsterdam is de saneringsactiviteit in de omgeving van het Burgerweeshuis onbekend (18/7/2018).

Natuurbescherming

Het plangebied ligt niet in en grenst niet aan een Natura2000-gebied. Het plangebied grenst aan een natuurgebied gekenmerkt door het Natuurnetwerk Nederland (NNN, voorheen bekend als Ecologische Hoofdstructuur Nederland). In figuur 2.11 in het grensgebied van het NNN zichtbaar in het groen.

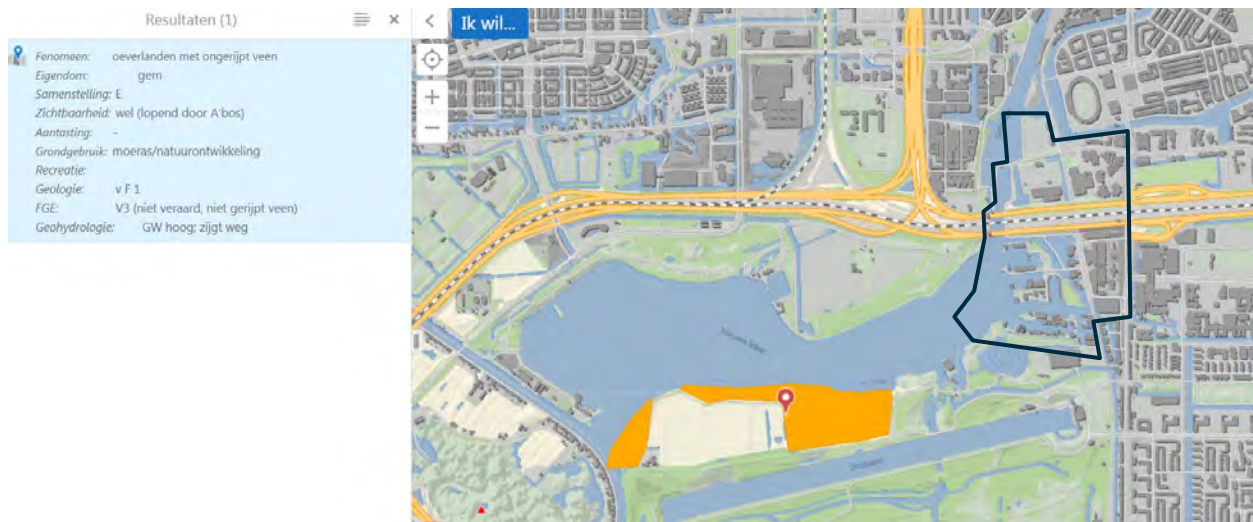


Figuur 2.11 Grenzen van NNN (in het groen) rond het gebied Verdi

Bij aanpassingen die overlappen met het NNN is het noodzakelijk om een inventarisatie te doen van de veranderingen en gevolgen voor het natuurgebied. Afhankelijk van de ambities van de gemeente en waterschappen moet voor de aantasting van het natuurgebied wel of geen compensatie in kaart worden gebracht.

Aardkundig waardevol gebied

Binnen het plangebied is geen grond aangemerkt als 'aardkundig waardevol gebied'. Het in figuur 2.12 aangegeven gebied is wél aangemerkt als aardkundig waardevol gebied, deze grond wordt aangemerkt als moeras/natuurontwikkeling. Dit ligt echter buiten de gebiedsgrenzen van Verdi.



Figuur 2.12 Aardkundig waardevol gebied nabij Verdi (in het oranje)

Soortenbescherming; Flora en fauna wetgeving

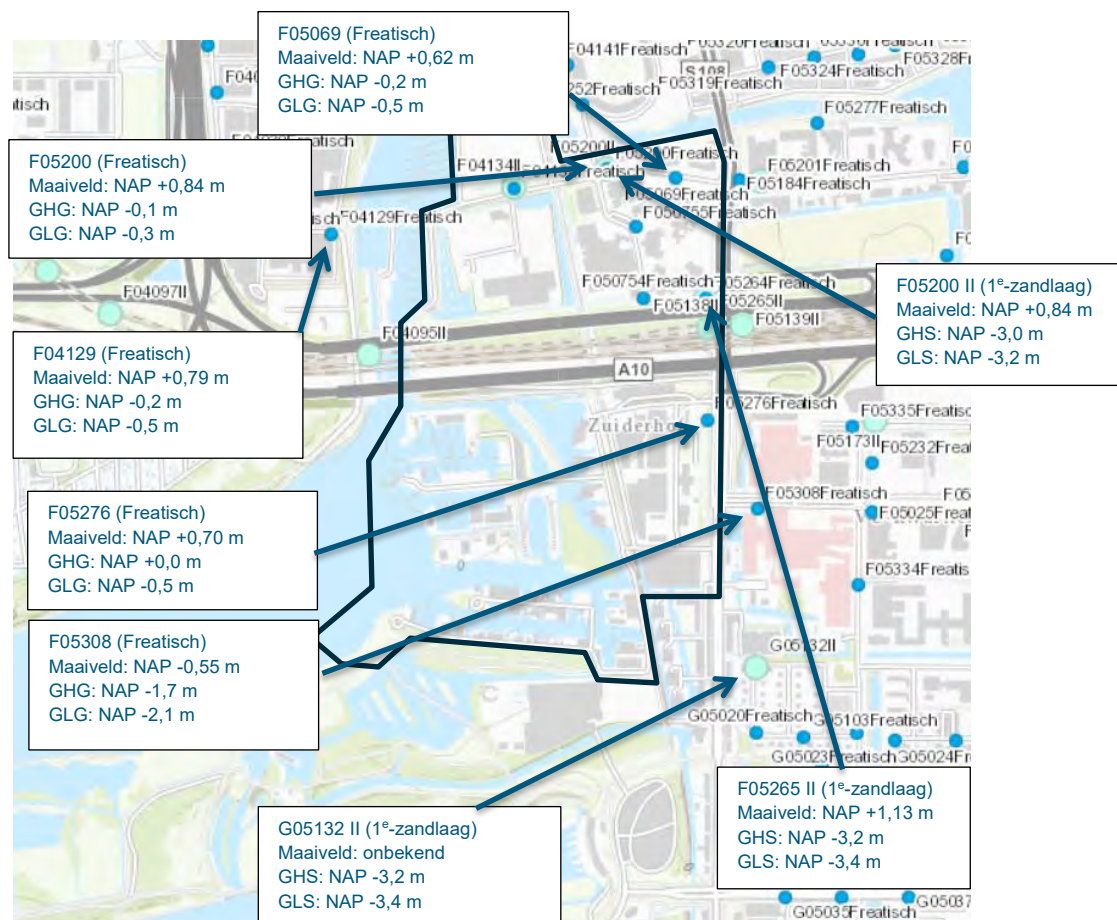
Een van de onderdelen waarop getoetst moet worden in de MER-procedure en de vergunningen, is het effect op beschermde dier- en plantensoorten. Dit heeft een directe relatie met de waterkwaliteit en waterkwantiteit en wordt daarom onder de aandacht gebracht in deze waterstudie. Het onderzoek kan in de vorm van een bureaustudie naar beschermde soorten in de omgeving, in combinatie met een veldbezoek om indicatoren voor de aan- of afwezigheid van bepaalde soorten in te schatten. Voor deze waterstudie is het nog te vroeg, maar zodra de planvorming in een vergevorderde status is, en voor de vergunningsaanvraag, moet een dergelijke studie worden uitgevoerd.

2.5 Grondwater

Grondwaterstanden

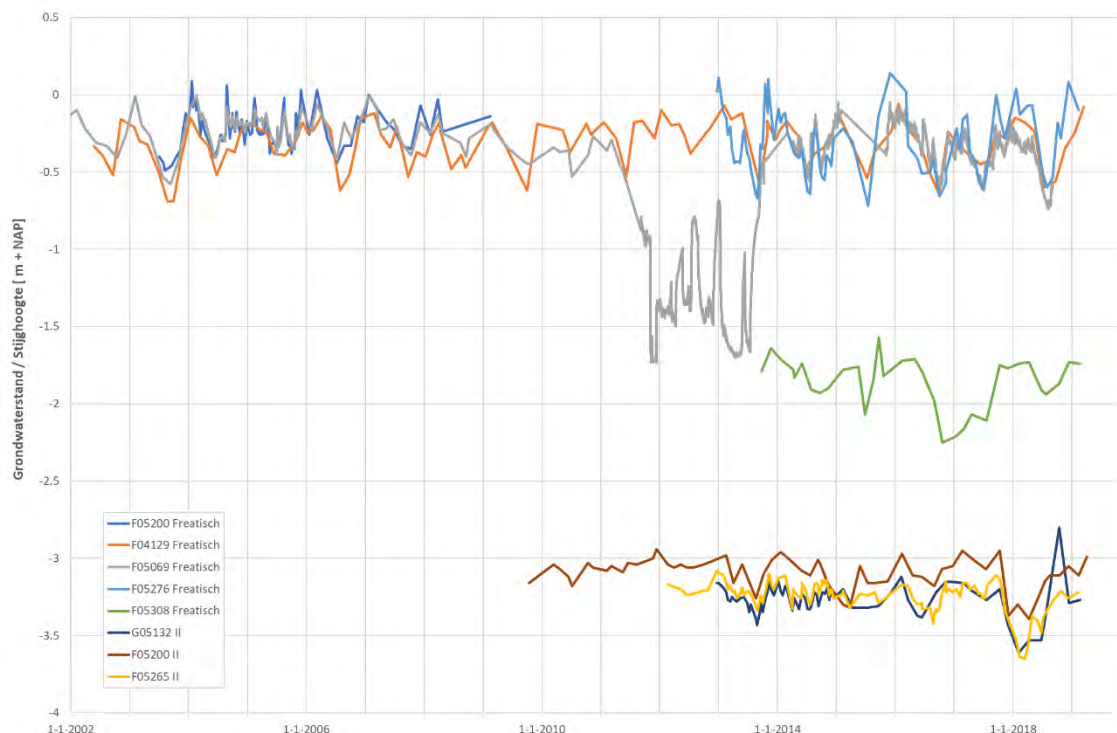
Op basis van metingen in de peilbuizen van Waternet (Website peilbuizen Waternet) kan voor de freatische peilbuizen de gemiddeld hoogste en gemiddeld laagste grondwaterstand (GHG/GLG) en voor de peilbuizen in de eerste zandlaag de gemiddelde hoogste en gemiddeld laagste stijghoogte (GHS/GLS) worden bepaald.

In figuur 2.13 zijn de meetpunten van de freatische grondwaterstand weergegeven in donkerblauw en van de stijghoogte in de eerste zandlaag in turquoise. Een aantal peilbuizen zijn relevant. Andere peilbuizen zijn minder relevant omdat de metingen zeer oud zijn of omdat tot op heden slechts één meting gedaan is.



Figuur 2.13 Freatische en diepe peilbuizen Waternet met indicatieve GHG, GLG, GHS en GLS

Opgemerkt wordt dat voor het bepalen van de GHG en GLG een aaneengesloten meetreeks van de grondwaterstand benodigd is van tenminste 8 jaar met een meetfrequentie van tweemaal per maand. De beschikbare peilbuizen voldoen niet aan bovenstaande voorwaarden. De in figuur 2.13 opgenomen GHG en GLG zijn een inschatting gebaseerd op de beschikbare metingen en dienen als indicatief beschouwd te worden. De tijdstijghoogtelijnen van zowel de freatische als van de diepe peilbuizen zijn weergegeven in figuur 2.14.



Figuur 2.14 Tijdstijghoogtelijnen peilbuizen Waternet

In het algemeen blijkt uit figuur 2.14 dat de freatische grondwaterstand redelijk gelijkloopt met de oppervlaktewaterpeilen. Peilbuis F05308 bevindt zich in een dieper peilgebied (buiten plangebied Verdi) waar een peil van NAP -2,00 m gehanteerd wordt. Dit is duidelijk terug te zien in de metingen.

Opgemerkt wordt dat in peilbuis F05069 van 2011 tot en met 2013 bijzonder lage grondwaterstanden zijn gemeten. Op basis van de frequentie van metingen wordt geconcludeerd dat in deze peilbuis een sensor heeft gehangen. Mogelijk komen de lage waarden door een defecte sensor, een foutieve verwerking van ruwe meetdata of een langdurige onttrekking in de directe omgeving van de peilbuis.

De diepere peilbuizen met het geperforeerde gedeelte op circa NAP -12 à -14 m tonen de stijghoogte in de eerste zandlaag. Op basis van de metingen van de stijghoogte in dit zandpakket (gemiddeld circa NAP -3,20 à -3,30 m) kan worden geconcludeerd dat plangebied Verdi een inzijgingsgebied betreft.

Uit gesprekken met de gemeente Amsterdam blijkt de globale grondwaterstroming in het watervoerende pakket vanuit Amsterdam in de richting van luchthaven Schiphol te stromen, vanuit het noorden in zuidwestelijke richting. Dit lijkt te worden bevestigd door de metingen van de diepe peilbuizen.

Groeikansen voor bomen

Naast de aanwezigheid van ondergrondse voorzieningen, zoals kabels- en leidingen, wordt de noodzakelijke groeiruimte van bomen beperkt door hoge grondwaterstanden. Conform het Bomenbeleid gemeente Amsterdam krijgen bomen bij nieuwe aanplant een minimale doorwortelbare ruimte mee, volgens de volgende tabel:

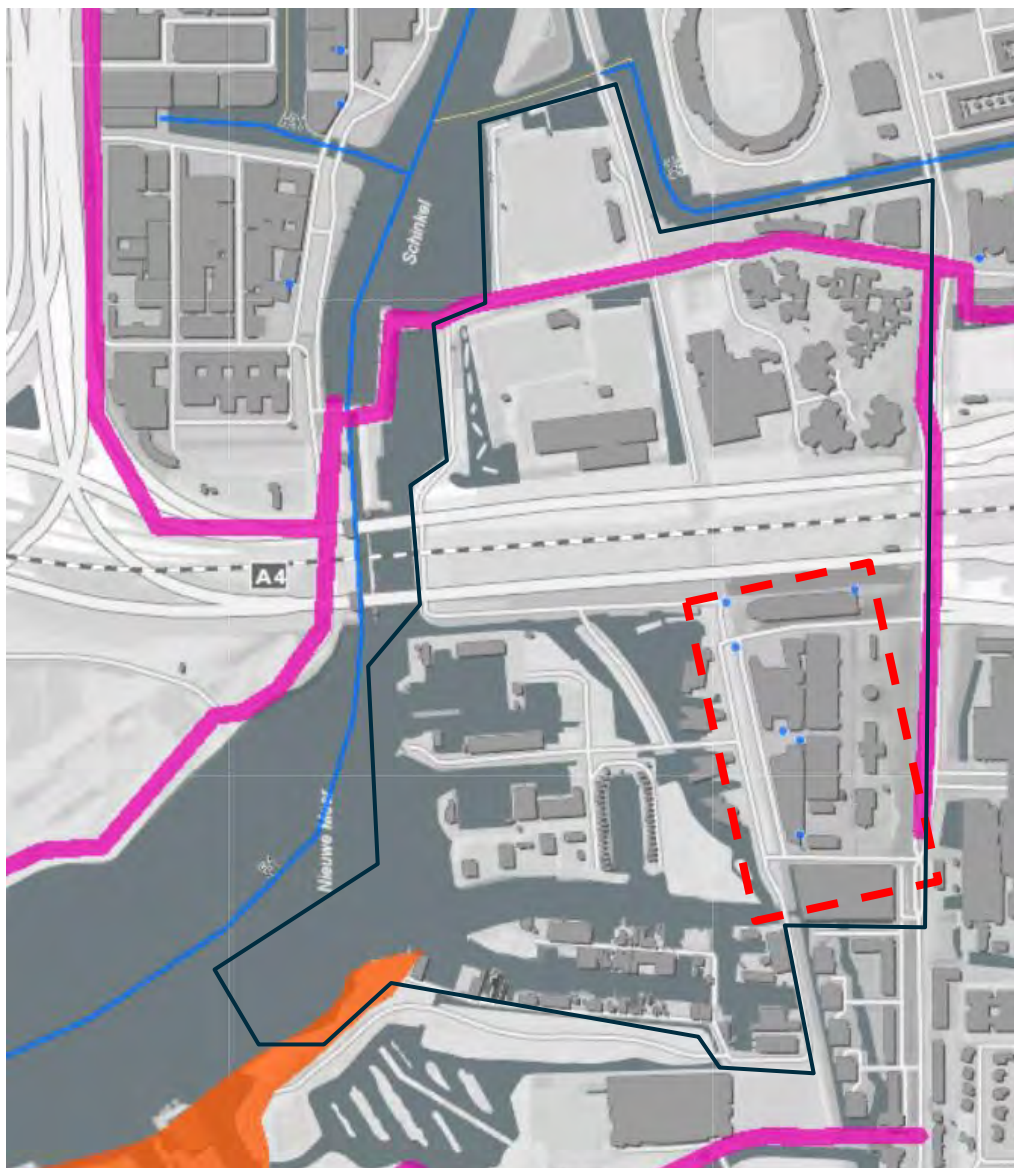
Boomgrootte	Wortelruimte
Boom 1 ^e grootte, > 15 meter	> 25 m ³
Boom 2 ^e grootte, 10 tot 15 meter	> 10 m ³
Boom 3 ^e grootte, < 10 meter	> 5 m ³

De ruimte boven de grondwaterstand, met niet verzadigd poriënvolume, bepaalt in belangrijke mate de beschikbare groeiruimte en dus de ontwikkeling van de bomen. In het gebied Verdi loopt de grondwaterstand uiteen van 0,3 m tot meer dan 2,0 m onder maaiveld (zie figuren 2.13 en 2.14). Dit zijn prima groeikansen voor bomen, al hangt dit wel af van de boomsoort. Wortels groeien liever niet in de verzadigde zone. Dit is een bekend probleem in Amsterdam. Wortelstelsel groeit bij hoge grondwaterstand dan heel breed en ondiep uit. Hierdoor kunnen bomen omvallen, zoals in Vondelpark.

Uitgaande van een noodzakelijk doorwortelbare ruimte van minimaal 25 m³ per boom kan een indicatie worden gegeven van het aantal bomen per strekkende meter. Bij een minimale grondwaterstand van 1,0 meter onder maaiveld, en een groeiplaats waarbij een ruimte van 2 meter breed beschikbaar is, volgt hieruit een plantafstand van 12 meter. De uiteindelijke afstand tussen de bomen is echter afhankelijk van het type boom (of de cultuurvariëteit), de maximaal doorwortelbare ruimte in m³, de grondwaterstand, de verdichting van de ondergrond, de standplaats in de verharding, het gebruikstype verharding of open grondsituatie.

Warmtekoedeopslag

Volgens de interactieve watervisie kaart van de provincie Noord-Holland liggen zes warmtekoedeopslag (WKO) putten in het plangebied. Deze liggen allen in het oostelijke gedeelte van het gebied, ingesloten tussen de Ringweg Zuid in het noorden en het Pramenpad in het zuiden, de Jachthavenweg in het westen en de Amstelveenseweg in het oosten. In figuur 2.15 zijn de locaties van de WKO's te zien (WKO's als blauwe stippen, binnen rood vierkant).



Figuur 2.15 Locatie van WKO-installaties in gebied Verdi (blauwe stippen in rode kader, Structuurvisie Noord-Holland)

Grondwaterbescherming

Dit gebied bevat geen grondwaterbescherming, aldus de Bodemvisiekaart van de provincie Noord-Holland. Aan de oostzijde van het plangebied bevindt zich het terrein Pompstation Waternet Amstelveenseweg. Dit betreft een doorvoerstation en geen onttrekkingslocatie.

2.6 Riolering en hemelwateroverlast

De riolering in Verdi is een gescheiden systeem. Door de aanwezigheid van de jachthaven is een groot deel van de riolering uitgevoerd als drukriolering.

Kenmerken DWA en HWA-stelsel

Op basis van de door Waternet verstrekte gegevens over de riolering, blijkt dat in het havengebied een drukriolering is gerealiseerd en aan de oostkant (het vaste land) een (verbeterd) gescheiden stelsel. In totaal zijn er in Verdi 23 droogweerafvoer (DWA) nooduitlaten, welke alleen in werking treden bij een storing van de drukriolering of tijdens te hoge waterstanden waarbij de overstordrempel overstroomt. Daarnaast zijn er 12 hemelwaterafvoer (HWA) uitlaten, waarbij de regenwaterriolering direct regenwater op oppervlaktewater loost. Tot slot zijn er twee delen van het HWA-stelsel waar een verbeterd gescheiden stelsel is toegepast. Dat wil zeggen dat een pomp is toegevoegd aan het HWA-stelsel, waar tijdens regenval het eerste deel van de regenbui (waar in theorie het meeste vuil zit afkomstig van het maaiveld) wordt verpompt naar het DWA-stelsel. Al het DWA stroomt af naar boostergemaal Zuid, waar het naar afvalwaterzuiveringsinstallatie (AWZI) in Westpoort verpompt wordt.

Bijlage 2 geeft een overzicht van het rioolstelsel binnen Verdi, zoals aangeleverd door Waternet.

Het burgerweeshuis, Tripolis-gebouwen, Sporthallen Zuid en omliggende gebouwen wateren af in het HWA-stelsel in het IJsbaanpad en het Burgerweeshuispad. Hier ligt ook het DWA-stelsel, voor afwatering van het afvalwater van deze gebouwen.

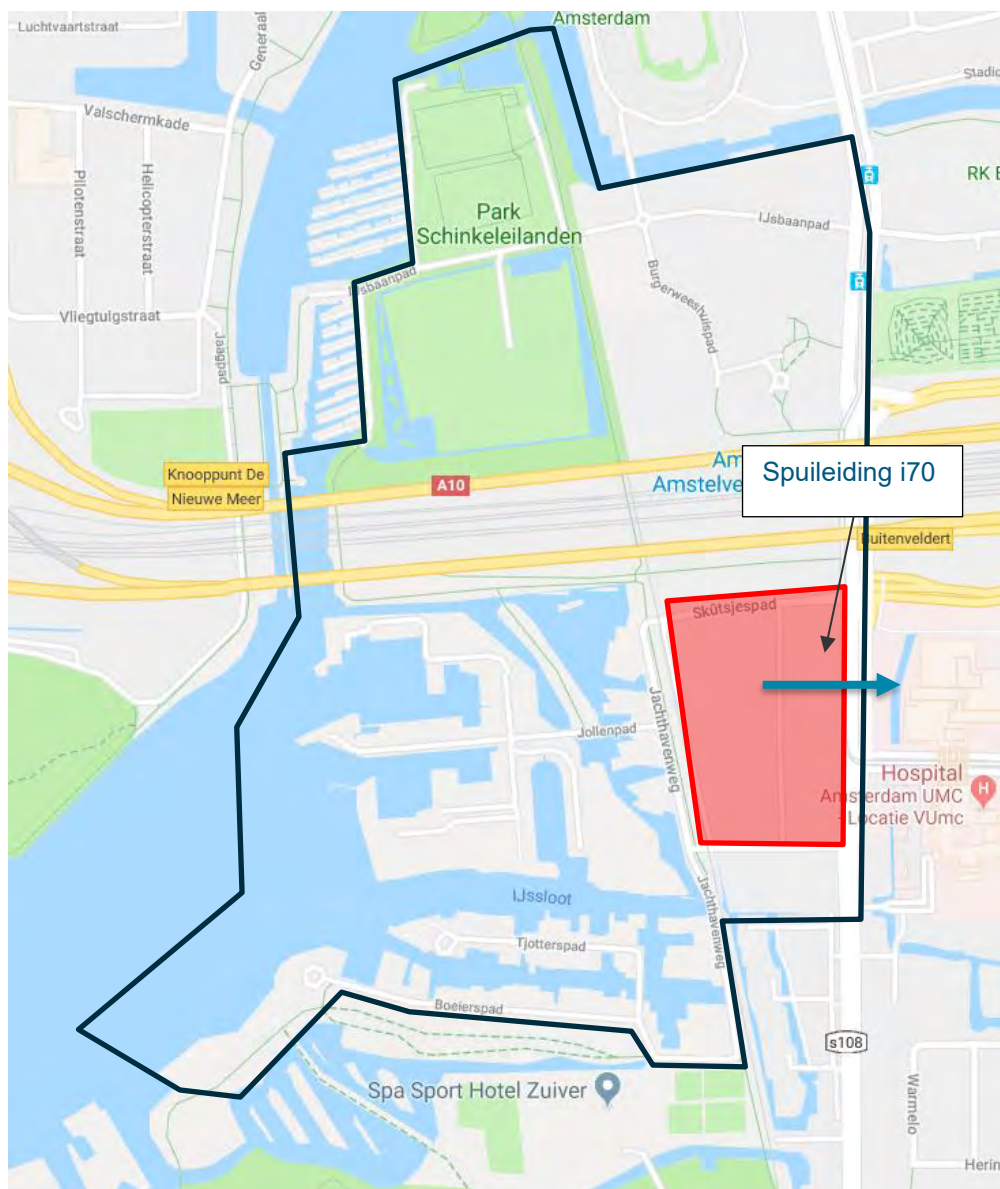
HWA-afwatering Terrein Pompstation Waternet Amstelveenseweg

In paragraaf 2.2 “oppervlaktewater” is ingegaan op de inlaatduiker “in72” en spuileiding “i70” tussen Rijnlands boezem en het water watersysteem van de Binnendijkse Buitenvelderse (BB) polder in het beheersgebied van AGV. Volgens Rijnland is deze inlaat niet meer in gebruik en al geruime tijd gesloten of zelfs opgeheven. Het is aangetoond dat de HWA van het terrein Pompstation Waternet Amstelveenseweg via spuileiding “i70” (zie ook figuur 2.3 en 2.16) afwatert op watergang VUmc in het watersysteem BB-polder.

Het Terrein Pompstation Waternet Amstelveenseweg bevat een aantal kantoorpanden en een pompstation van Waternet. Deze locatie (figuur 2.16) betreft het gebied ingesloten door het Skûtiespad, de Jachthavenweg, het Pramenpad en de Amstelveenseweg.

Wat in ieder geval vaststaat is dat afvoer plaats kan vinden vanuit het beheersgebied Rijnland door waterkering Amstelveenseweg naar het watersysteem van de BB-polder in het beheersgebied AGV.

In het geval van een historische afspraak is door de gemeente Amsterdam de wens uitgesproken om deze afspraak te ontbinden en afwenteling te voorkomen over de waterbeheergrens en waterkering. De gemeente Amsterdam probeert in het watersysteem VUmc juist meer water af te voeren en heeft geen behoefte aan een toevoer van water uit de Nieuwe Meer en/of afwatering van het terrein Pompstation Waternet Amstelveenseweg. Nader afstemming tussen AGV en Rijnland is nodig over (1) de juiste situatie en ligging inlaatduiker en/of HWA-uitlaat, en (2) de eventueel benodigde maatregelen om deze waterverbinding door de waterkering (evenals grens beheersgebieden) op de Amstelveenseweg te beëindigen.



Figuur 2.16 Gebied in beheer van Rijnland wat afwatert op AGV-beheersgebied (in rood)

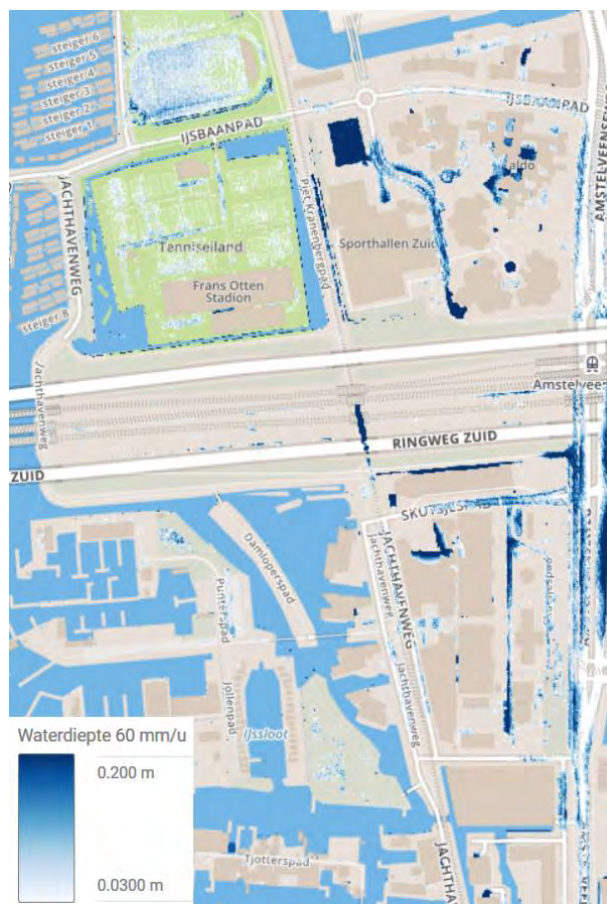
Gezien de uitdagingen met een te veel aan water in het gebied rondom VU Medisch Centrum is besloten om de oude afspraak op termijn op te zeggen. Dit ontwikkelingsproject is de uitgelezen mogelijkheid om de gebieden goed te scheiden en de afwatering op orde te krijgen. Het terrein Pompstation Waternet Amstelveenseweg zal afwateren op het systeem van Rijnland.

Hemelwateroverlast

Het programma Amsterdam Rainproof brengt voor de stad de knelpunten in kaart op het gebied van hemelwateroverlast² en draagt oplossingen aan om dit te voorkomen. Binnen het plangebied zijn geen urgente knelpunten geïdentificeerd met betrekking tot schade door wateroverlast tijdens een hoosbui.

² https://www.rainproof.nl/sites/default/files/regenwaterknelpuntenkaart_amsterdam.pdf

Echter, treedt er bij een bui van 60 mm/uur wel water op straat op? Onderstaande figuur 2.17 laat zien dat het inunderen van het maaiveld vooral plaatsvindt op straat in de openbare ruimte, en slechts in mindere mate op privéterrein en tegen de gevels.



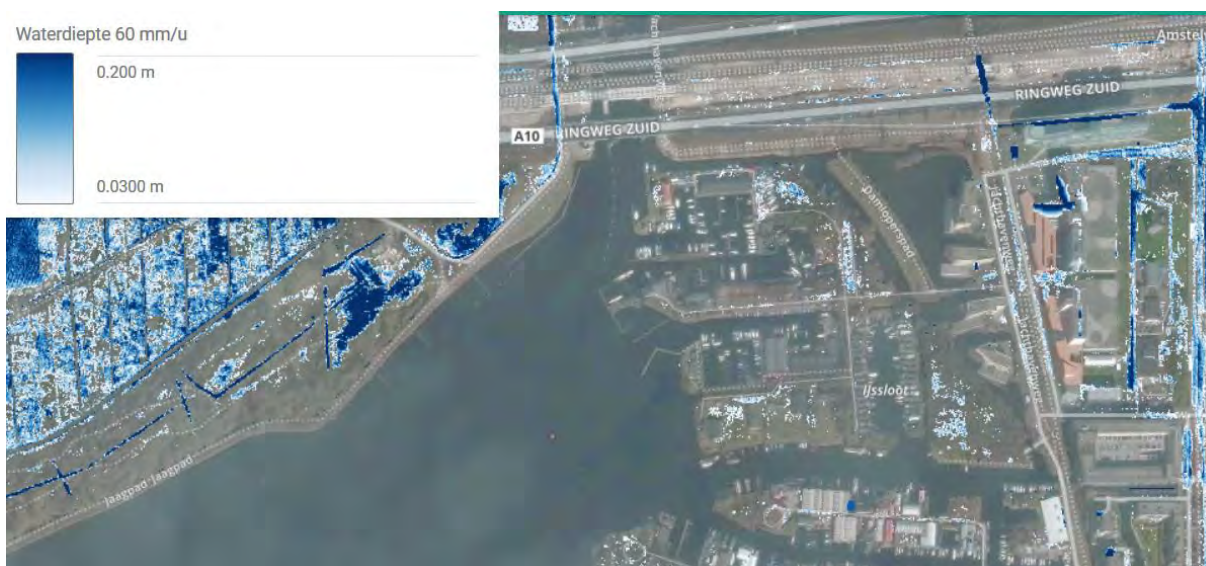
Figuur 2.17 Waterdiepte bij een bui van 60 mm in 1 uur – deelgebied Verdi

Figuur 2.18 laat de waterdiepte zien in het gebied ten noorden van de (A10) Ringweg Zuid tijdens een 60 mm/uur bui. Het Burgerweeshuispad en het parkeerterrein van de Sporthallen Zuid komen hierin naar voren als locaties in de openbare ruimte waar water op straat zal optreden. Dit kan tijdelijk zorgen voor overlast voor het verkeer. Ter plaatse van de laaggelegen delen van terrein van het Burgerweeshuis en de Tripolis-gebouwen (binnenplein en expeditiezone) kan inundatie optreden, mogelijk ook tegen de gevels van de gebouwen. We merken op dat de stresstest (60 mm in één uur) voor de bestaande situatie is uitgevoerd. In de toekomstige situatie zal de water-op-straat situatie naar verwachting verbeteren door het toepassen van de Rainproof ambitie.



Figuur 2.18 Waterdiepte bij een bui van 60 mm in 1 uur – deelgebied Verdi ten noorden A10 ringweg

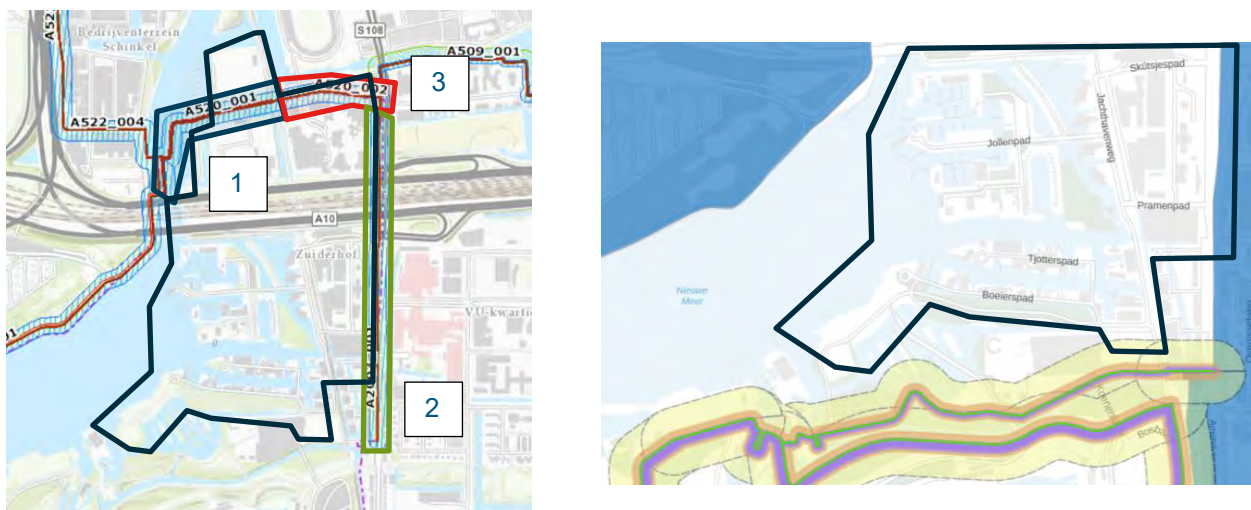
Figuur 2.19 laat de waterdiepte zien in het gebied ten zuiden van de Ringweg Zuid tijdens een 60 mm in 1 uur bui. Hierin komt duidelijk naar voren dat in het jachthavengebied niet of nauwelijks sprake is van inundatie. Aan de oostkant valt op dat, naast water op straat op de Amstelveenseweg, er overlast is van water op straat op het terrein Pompstation Waternet Amstelveenseweg. Met het oog op de hier gesitueerde ontwikkelvelden O8 en O9, en de daarbij komende herontwikkeling van de openbare ruimte, wordt geadviseerd bouwpeil en wegpeil goed op elkaar af te stemmen, om zo schade en overlast in de toekomst zo veel mogelijk te beperken.



Figuur 2.19 Waterdiepte bij een bui van 60 mm in 1 uur – deelgebied Verdi ten zuiden A10 ringweg

2.7 Waterkeringen

Binnen het projectgebied is enige overlap met bestaande waterkeringen in beheer van AGV en Rijnland (figuur 2.20).



Figuur 2.20 Links de waterkering en beschermingszone van AGV met daarin drie extra markeringen voor het type waterkering (hieronder verder toegelicht). Rechts de waterkering en beschermingszone van Rijnland.

In de linker afbeelding in figuur 2.20 is te zien waar de secundaire waterkering in beheer van AGV ligt en de bijbehorende bufferzone. Eventuele ontwikkelingen in deze bufferzone zullen in overleg met AGV plaats moeten vinden. Het gebied Verdi grenst ter hoogte van de sluis onder A10 en vrijwel aan de gehele oostzijde aan de waterkering. In de Keur van AGV (2017) wordt beschreven wat de eisen zijn aan mogelijke (voorbereidende) werkzaamheden. Hier wordt onderscheidt gemaakt tussen waterkerende dijklichamen, verholen waterkeringen en half-verholen waterkeringen. Alle drie bevinden zich in het gebied Verdi, respectievelijk genummerd met 1, 2 en 3 in figuur 2.20. Hieronder zijn de verboden activiteiten zonder vergunning van het AGV-bestuur weergegeven van de drie type waterkeringen.

Locatie 1 in de linkerkzijde van figuur 2.20 betreft een waterkerend dijklichaam, hiervoor gelden de volgende eisen uit de AGV-keur (2017):

Artikel 4.6 Activiteiten in waterkerende dijklichamen Het is verboden om zonder vergunning van het bestuur, 1. in de kernzone en beschermingszone: a. te graven, grond te verwijderen of de bodem op te hogen; b. kabels, buizen, draden of leidingen aan te leggen, te hebben, geheel of gedeeltelijk te vernieuwen of te verwijderen; c. bodemenergiesystemen aan te brengen, te hebben of te verwijderen; d. bodemonderzoek te verrichten; e. zich op te houden op door het bestuur aangegeven plaatsen, met uitzondering van gerechtigden; f. bouwwerken of andere werken aan te brengen te hebben, te wijzigen of te verwijderen; g. ligplaats te nemen, te meren of te ankeren, met een (woon)schip, drijvend voorwerp of drijvende inrichting; h. explosiegevaarlijke stoffen of explosiegevaarlijke installaties te plaatsen, te hebben of te vervangen. 2. in de buitenbeschermingszone: a. te graven of grond te verwijderen; b. bodemenergiesystemen aan te brengen, te hebben of te verwijderen; c. drukleidingen met een druk van meer dan 500 kPa te leggen, te hebben, te wijzigen en te vernieuwen; d. explosiegevaarlijke stoffen of explosiegevaarlijke installaties te plaatsen, te hebben of te vervangen. 3. geologisch bodemonderzoek met behulp van explosieven te verrichten, binnen een afstand van: a. 500 meter vanuit de teen direct waterkerende dijklichamen; b. 300 meter vanuit de teen van indirect waterkerende dijklichamen
--

Figuur 2.21 Artikel 4.6 uit de keur van AGV (2017) betreffende waterkerende dijklichamen

Voor een half verholen waterkering gelden de volgende eisen (locatie 2 links in figuur 2.20):

Artikel 4.7 Activiteiten in half-verholen waterkeringen Het is verboden om zonder vergunning van het bestuur, 1. in de kernzone: a. te graven, grond te verwijderen of de bodem op te hogen; b. kabels, buizen, draden of leidingen aan te leggen, te hebben, geheel of gedeeltelijk te vernieuwen of te verwijderen; c. bodemenergiesystemen aan te brengen, te hebben of te verwijderen; d. bodemonderzoek te verrichten e. bouwwerken of andere werken aan te brengen, te hebben, te wijzigen of te verwijderen; f. ligplaats nemen, te meren of te ankeren, met een (woon)schip, drijvend voorwerp of drijvende inrichting. 2. in de beschermingszone: a. te graven of grond te verwijderen; b. bodemenergiesystemen aan te brengen, te hebben of te verwijderen; c. buizen of drukleidingen aan te leggen, te hebben, geheel of gedeeltelijk te vernieuwen of te verwijderen; d. bouwwerken of andere werken aan te brengen, te hebben, te wijzigen of te verwijderen; e. ligplaats te nemen, te meren of te ankeren, met een (woon)schip, drijvend voorwerp of drijvende inrichting.
--

Figuur 2.22 Artikel 4.7 uit de keur van AGV (2017) betreffende half-verholen waterkeringen

Tot slot zijn er eisen opgesteld voor verholen waterkeringen (relevant voor locatie 3, links in figuur 2.20):

Artikel 4.8 Activiteiten in verholen waterkeringen

Het is verboden om zonder vergunning van het bestuur,

1. in de **kernzone**:

- a. te graven of grond te verwijderen;
- b. kabels, buizen, draden of leidingen aan te leggen, te hebben, geheel of gedeeltelijk te vernieuwen of te verwijderen;
- c. bodemenergiesystemen aan te brengen, te hebben of te verwijderen;
- d. bouwwerken of andere werken aan te brengen, te hebben, te wijzigen of te verwijderen.

2. in de **beschermingszone**:

- a. te graven of grond te verwijderen;
- b. drukleidingen aan te leggen, te hebben, geheel of gedeeltelijk te vernieuwen of te verwijderen;
- c. bodemenergiesystemen aan te brengen, te hebben of te verwijderen;
- d. bouwwerken of andere werken aan te brengen, te hebben, te wijzigen of te verwijderen.

Figuur 2.23 Artikel 4.7 uit de keur van AGV (2017) betreffende verholen waterkeringen

Voor verholen waterkeringen is vrijstelling mogelijk volgens 'artikel 2.7 Afdeling 2.7 Werken' uit het 'Keurbesluit vrijstellingen en nadere regels':

2.7 Afdeling 2.7 Werken

Artikel 2.25 Verholen waterkeringen

1. Vrijstelling wordt verleend van artikel 4.8, lid 2, sub d van de Keur is vereist voor het aanbrengen, hebben, wijzigen en verwijderen van bouwwerken, funderingen, funderingspalen of damwanden,

onder de volgende beperkingen en voorschriften.

2. Degene die een activiteit verricht als bedoeld in lid 1 neemt de volgende beperkingen en voorschriften in acht:

a. voor het **oprichten** van bouwwerken, funderingen, funderingspalen of damwanden:

1. het werk, inclusief fundering, is bestand tegen ophoging van de kernzone, waaronder negatieve kleeft en horizontale gronddruk; en

2. ankers, die nodig zijn voor het werk, reiken niet tot in de kernzone; en

3. het werk reikt niet geheel of gedeeltelijk boven de kernzone tot een hoogte van 7 meter boven de kruin;

b. voor het **verwijderen** van bouwwerken, funderingen, funderingspalen of damwanden:

1. de werken worden volledig verwijderd; en

2. de maaiveldhoogte wordt hersteld tot het niveau van het omliggende maaiveld; en

3. schade aan de kernzone wordt direct hersteld.

3. Degene die een activiteit verricht als bedoeld in lid 1 doet daarvan melding aan het bestuur.

Figuur 2.24 Artikel 2.25 uit het Keurbesluit vrijstellingen en nadere regels (2017) betreffende verholen waterkeringen

In de rechter afbeelding van figuur 2.20 is het zuidelijke deel weergegeven, waar de regionale kering in beheer van Rijnland ligt. Hier valt de buitenbeschermingszone net buiten het plangebied. Zodra de plannen in en rond de beschermings- en kernzone gereed zijn, is het aanbevolen zo snel mogelijk af te stemmen met het waterschap AGV en Waternet over de plannen en stappen om een vergunning aan te vragen.

2.8 Knelpunten huidige situatie

Knelpunten op basis van veldbezoek

- Vervuilde watergang door niet goed functionerende overstort (deze overstort komt overigens niet voor in beheerdata van Waternet).
- Blauwalglocaties in jachthavens ten noorden en zuiden van A10.
- Onbekende duikerverbinding van Waternet onder spoorweg, ten noorden van A10, die een verbinding maakt tussen oppervlaktewater ten westen en oosten van Piet Kranenbergpad ter hoogte van de Sporthallen Zuid.
- Duiker ten oosten van de sluis, diameter mogelijk te klein voor toekomstige ontwikkelingen.
- Twee inlaatduikers vanaf Verdi waar vanuit boezemwater richting de Amstelveenseweg kan stromen.
- Jachthaven-gerelateerde olielozingen vanuit (vermoedelijk) de jachthavens in Verdi.

Deze knelpunten zijn ruimtelijk weergegeven in de overzichtstekening aan het eind van bijlage 3.

Knelpunten op basis van waterstudie

Oppervlaktewater

- De ontwikkeling van Verdi mag de waterkwaliteit niet verslechteren en waar mogelijk bijdragen aan een verbetering van de waterkwaliteit, dit geldt vooral voor de Nieuwe Meer.
- Voor het aanwijzen van een zwemwaterlocatie is het noodzakelijk om gedurende twee zwemseizoenen metingen te verrichten, waarbij een aantal waterkwaliteitsparameters moeten voldoen aan de gestelde zwemwaterkwaliteitseisen.
 - o Het is mogelijk om al eerder aan de verplichte 2 jaar aan meetdata te voldoen, door op tijd te beginnen met de metingen.
 - o Daarnaast moet de omgeving zwemvriendelijk worden ontworpen, zodat het voldoet aan de veiligheidseisen.

Bodem

- In een deel van Verdi is de grond opgehoogd met een zandlaag, de bodem daaronder is echter vrij slap. Als gebouwd gaat worden, is het mogelijk dat de grond eerst verbeterd moet worden.
- De situatie in het aangrenzende NNN-gebied de Nieuwe Meer mag niet verslechteren, dit moet worden aangetoond in MER.
- Bij nieuwe graafwerkzaamheden in het jachthavengebied moet onderzoek opgevraagd worden van tot nu toe uitgevoerd saneringsonderzoek met eventueel aanvullend onderzoek (meest recente onderzoek uit juni 2014). Naar verwachting moeten saneringswerkzaamheden worden uitgevoerd.

Grondwater

Geen knelpunten

Riolering en hemelwateroverlast

Als onderdeel van Amsterdam Rainproof is een hemelwaterstresstest voor Amsterdam uitgevoerd. Hierbij is uitgegaan van een extreme neerslagsituatie van 60 mm in 1 uur. Deze komt overeen met een herhalingsjijd van 1 keer per 100 jaar in het huidige klimaat (KNMI'14). Vooral de dicht bebouwde plekken zijn gevoelig voor water-op-straat, zoals het Burgerweeshuispad, het parkeerterrein van de Sporthallen Zuid en het terrein Pompstation Waternet Amstelveenseweg. Ook ter plaatse van de laaggelegen binnenterreinen van het Burgerweeshuis evenals het (huidige) binnenplein en expeditiezone Tripolis-gebouwen kan inundatie optreden, mogelijk ook tegen de gevels van de gebouwen.

Overig – terrein Pompstation Waternet Amstelveenseweg

Ter plaatste van het terrein Pompstation Waternet Amstelveenseweg is een inlaatduiker “in72” en spuileiding “i70” aanwezig tussen Rijnlands boezem en het water watersysteem van de Binnendijkse Buitenvelderse (BB) polder in het beheersgebied van AGV. Volgens Rijnland is deze inlaat niet meer in gebruik en al geruime tijd gesloten of zelfs opgeheven, volgens de gemeente Amsterdam bestaat deze inlaatduiker niet (meer). Het is echter aangetoond dat de HWA van dit terrein via spuileiding “i70” afwatert op watergang VUmc in het watersysteem BB-polder. Wat in ieder geval vaststaat is dat hemelwaterafvoer kan plaatsvinden vanuit het beheersgebied Rijnland (vanaf terrein Pompstation Waternet Amstelveenseweg) door waterkering Amstelveenseweg naar het watersysteem van de BB-polder in het beheersgebied AGV.

In het geval van een historische afspraak is door de gemeente Amsterdam de wens uitgesproken om deze afspraak te ontbinden en afwenteling te voorkomen over de waterbeheergrens en waterkering. De gemeente Amsterdam probeert in het watersysteem VUmc juist meer water af te voeren en heeft geen behoefte aan een toevoer van water uit de Nieuwe Meer en/of afwatering van het terrein Pompstation Waternet Amstelveenseweg. Nader afstemming tussen AGV en Rijnland is nodig over:

1. De juiste situatie en ligging inlaatduiker en/of HWA-uitlaat, en
2. De eventueel benodigde maatregelen om deze waterverbinding door de waterkering (evenals grens beheersgebieden) op de Amstelveenseweg te beëindigen.

Waterkeringen

- De waterkering van AGV doorsnijdt het noordelijke deel van het plangebied. Bij werkzaamheden in en rond de kernzone en beschermingszone van de waterkering gelden op basis van de Keur van AGV strenge regels en wordt geadviseerd om het waterschap vroegtijdig te betrekken.
- De beschermingszone van de waterkering van Rijnland valt net buiten het plangebied, maar er kan toch sprake zijn van effecten op de kering. Afhankelijk van de omvang van de plannen en werkzaamheden in het zuidoostelijke deel van Verdi moet rekening gehouden worden met de strenge regels uit de Keur van Rijnland. Er wordt geadviseerd om het waterschap vroegtijdig bij de plannen te betrekken.

3 Plannen, ontwikkelingen en beleid

3.1 Herinrichtingsplannen Verdi

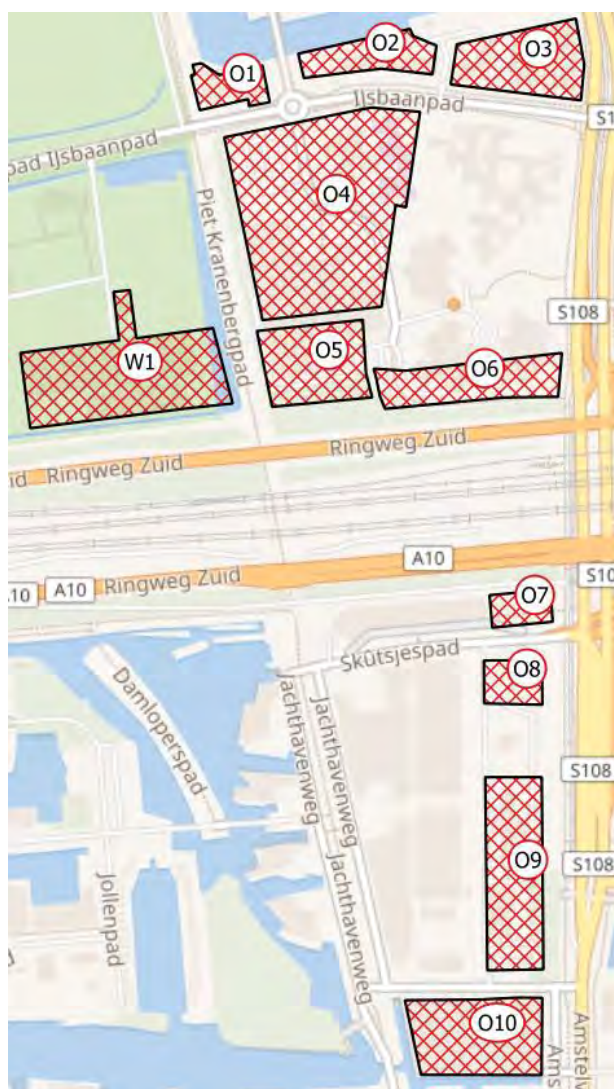
Het plangebied is opgesplitst in een oostelijk- en westelijk deel (figuur 3.1) op basis van programma en landgebruik. Het Piet Kranenbergpad en de jachthavenweg dienen als ruimtelijke scheiding tussen deze twee deelgebieden. Het oostelijk deelgebied zet in op verdichten en Rainproof-oplossingen, terwijl het westelijk deelgebied inzet op groen en waterrecreatie.



Figuur 3.1 Opdeling plangebied oost en west

De gemeente is voornemens het oostelijke deel verder te laten verdichten, waarbij de bestaande watergangen zullen worden gedempt. In het westelijke deel moeten de dempingen en de versnelde waterafvoer als gevolg van extra verhard oppervlak worden gecompenseerd in de vorm van oppervlaktewater dan wel berging. Zo ontstaat een visueel contrast tussen de groenblauwe westzijde en de hoog-stedelijke oostzijde.

In het deelgebied Verdi zijn 11 ontwikkelvelden door de gemeente in kaart gebracht waar verdere verdichting zal plaatsvinden (figuur 3.2). Dit betreft een tiental ontwikkelvelden in het oostelijk deel van het plangebied (O1 – O10), en één ontwikkelveld aan de westzijde (W1). Voor het westelijke deel van het plangebied zijn verschillende inrichtingen denkbaar, welke volgen uit de herinrichting van de sportvelden en -accommodaties.



Figuur 3.2 Ontwikkelvelden in deelgebied Verdi

De ontwikkelvelden ten noorden van de IJsbaanweg (O1 t/m O3) vallen binnen het beheersgebied van AGV, en de overige ontwikkelvelden ten zuiden van de IJsbaanweg vallen binnen het beheersgebied van Rijnland. Waternet is de namens de gemeente Amsterdam verantwoordelijk voor de gemeentelijke watertaken in het gehele deelgebied Verdi.

Besproken is om het aanvullend Wateronderzoek MER deelgebied Verdi te gebruiken als afweging van de volgende twee programmavarianten: een minimale en maximale variant. Dit heeft echter alleen betrekking op het "stapelen" van programma en niet de verdichting. Een voorbeeld is het realiseren van meerdere verdiepingen in de nieuwe sportaccommodatie W1 waardoor O5 kan worden ontwikkeld voor wonen en/of bedrijven. De oppervlaktebalans in verhard en water blijft echter ongewijzigd.

3.2 Omgevingsvisie Amsterdam

In de omgevingsvisie verwoordt de gemeente haar ambities en beleidsdoelen voor de fysieke leefomgeving voor de lange termijn. De omgevingsvisie is integraal. Dit betekent dat de visie betrekking heeft op alle terreinen van de fysieke leefomgeving³. De gemeente stelt één omgevingsvisie voor het hele grondgebied vast. De gemeente kan samen met een andere gemeente of met de provincie een gezamenlijke omgevingsvisie opstellen. De omgevingsvisie is bij voorkeur het beleidsmatige anker voor het borgen van maatregelen voor werken aan een waterrobuuste en klimaatbestendige stad Amsterdam.

De Omgevingsvisie Amsterdam 2050 is er nog niet. Op dit moment wordt gewerkt aan een startnotitie Omgevingsvisie Amsterdam 2050. Deze wordt herschreven en voor de zomer 2019 ter besluitvorming aan B&W voorgelegd. Op z'n vroegst kan dan voor de zomer 2021 dan een Omgevingsvisie Amsterdam 2050 aan de raad worden voorgelegd. Die zal na vaststelling de Structuurvisie Amsterdam 2040 vervangen. Begin 2020 wil men een testversie omgevingsvisie Amsterdam 2050 opleveren, zonder status.

Vooralsnog blijft de Structuurvisie Amsterdam 2040 (vastgesteld 2011) het gemeentebrede juridisch-planologisch kader. De Structuurvisie Amsterdam (2011) schetst onder de titel "Economisch sterk en duurzaam" de lange termijnvisie voor de ruimtelijke ontwikkeling van Amsterdam tot 2040. De centrale ambitie van de visie is: *"Amsterdam ontwikkelt zich verder als internationaal concurrerende, duurzame, Europese metropool."* (bron: Structuurvisie Amsterdam 2040, p. 8)

Ook staat in de Structuurvisie Amsterdam 2040 beschreven hoe we met extreem weer om moeten gaan:

- Klimaatverandering:
 - o De stad robuust maken tegen extremer weer, bijvoorbeeld het stimuleren van groene daken voor de opvang van regenwater.
 - o Klimaatbestendig bouwen, bijvoorbeeld in de nieuwe wijken aan de IJ-oeveren.
 - o Afzien van peilstijging Markermeer-IJmeer, zo nodig loskoppeling van het IJsselmeerpeil.
- Regenwater:
 - o Het streven is de stad voor te bereiden op een zeer intensieve regenbui. Tijdens en na zo'n bui moeten een slimme inrichting van verharde oppervlakken en een ruim genoeg watersysteem of alternatieve waterbergingsvoorzieningen ervoor zorgen dat wateroverlast in huizen en op wegen wordt voorkomen.

Tegelijkertijd wordt gewerkt aan de bewustwording van Amsterdammers om tijdelijke hinder, zoals ondergelopen straten, te accepteren. (bron: Structuurvisie Amsterdam 2040, p. 144).

3.3 Nationaal klimaatadaptatiebeleid

Mede gebaseerd op de adviezen uit het Manifest Klimaatbestendige Stad (2013) is op Prinsjesdag 2014 de Deltabeslissing Ruimtelijke Adaptatie (DBRA) verschenen. In het DBRA staat het gezamenlijk doel centraal: *in 2050 is het bebouwde gebied in Nederland, inclusief vitale en kwetsbare objecten, zo goed mogelijk "waterrobuust" en "klimaatbestendig" ingericht.* Dit moet uiterlijk in 2020 onderdeel van beleid zijn. Hierbij wordt gewerkt aan maatregelen om de kwetsbaarheid van de stad te verlagen voor vier opgaven: overstroming, wateroverlast, droogte en hitte.

³ Bron: <https://aandeslagmetdeomgevingswet.nl/wetsinstrumenten/gemeente/omgevingsvisie/>

Naast het Deltaprogramma brengt de Nationale klimaatadaptatiestrategie (NAS, 2016) nieuwe initiatieven op gang en versnelt en verbreedt bestaande initiatieven. De NAS bouwt voort op een decennium klimaatadaptatiebeleid in Nederland en bestrijkt samen met het Deltaprogramma de Nederlandse opgave voor klimaatadaptatie. Belangrijke component van de strategie is het verbinden van alle partijen en het bevorderen van een gezamenlijke aanpak. De NAS brengt in vier schema's – warmer, natter, droger en zeespiegelstijging – de effecten van klimaatverandering voor verschillende sectoren in beeld.

Hoe geef je ruimtelijke adaptatie in Nederland handen en voeten? In het, op Prinsjesdag 2017, gepresenteerde Deltaplan Ruimtelijke Adaptatie (DPRA) staan zeven ambities centraal. Door te werken aan de in figuur 3.3 gepresenteerde ambities wordt de totstandkoming van een waterrobuuste en klimaatbestendige inrichting versneld en geïntensiveerd.



Figuur 3.3 De 7 ambities in het Deltaplan Ruimtelijke Adaptatie (Ministerie IenW, september 2017)

Klimaatbestendig en waterrobuust moeten vanzelfsprekende onderdelen worden bij ruimtelijke (her)ontwikkeling. Dat geldt voor grootstedelijke gebiedsontwikkeling, inrichting en onderhoud van de openbare ruimte, maar ook bij aanpassingen van een gebouw of tuin. Door nú maatregelen te nemen maken we onze steden leefbaarder en voorkomen we in de toekomst grote schade. Voor veel maatregelen geldt dat ze beperkte meerkosten hebben als ze in een vroeg stadium in het proces worden meegenomen.

Het Kennisportaal Ruimtelijke Adaptatie (I&M, oktober 2014) spreekt over het volgen van de stappen onder de drie W's: Weten, Willen en Werken. Ten eerste moet je weten welke opgaven er in deelgebied Verdi spelen, het probleem analyseren. Vervolgens moet je met elkaar de dialoog aan willen en vooral durven gaan: tot welke prijs gaan we de risico's beperken? Daarbij moet je met elkaar aan de slag (werken). Welke oplossingsrichtingen zijn er, welke afspraken gaan we onderling maken?

Met de formalisatie in het Deltaplan Ruimtelijke Adaptatie (DPRA), in september 2017, zijn alle gemeenten verplicht om voor 2020 een zogenaamde klimaatstresstest uit te voeren. Het DPRA heeft in begin 2018 de "Handreiking klimaatstresstest voor gemeenten" gepresenteerd. Voor de vier klimaatopgaven (overstroming, wateroverlast, droogte en hitte) is dit nader uitgewerkt in de zogenaamde bijsluiters stresstest. En op dit moment werkt DPRA aan een routekaart voor de risicodialogo.

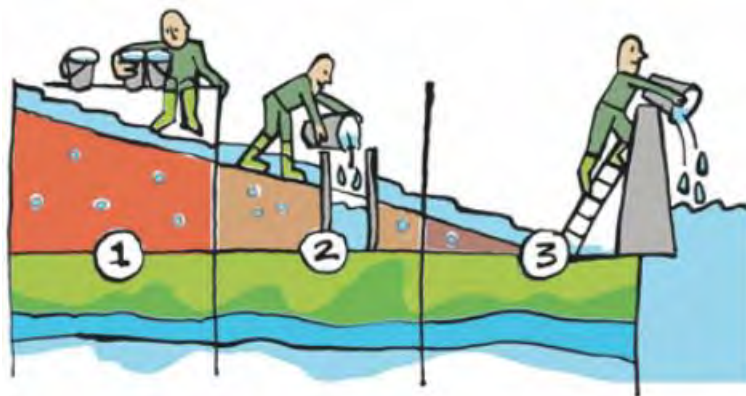
De onderhavige waterstudie ten behoeve van de MER-deelgebied Verdi geeft een globaal beeld ("op hoofdlijnen") van de kwetsbaarheden ten aanzien van klimaateffecten en heeft het niveau van een stresstest light. Daarnaast is een aanzet gegeven tot adaptatieplanning, waaronder de mogelijke adaptieve maatregelen gekoppeld met de (her)ontwikkelingsplannen.

4 Effecten en kansen

4.1 Waterbergingsopgave

Uitgangspunten

Het beleid voor de waterbergingsopgave, de compensatieopgave als gevolg van het toevoegen van verhard oppervlak, is op te splitsen in het beleid met betrekking op het oppervlaktewatersysteem (waterschap) en de riolering (gemeente). Dit is verbeeld middels figuur 4.1, de trits 'vasthouden, bergen, afvoeren' uit het Nationaal Bestuursakkoord Water. Het beleid van de gemeente is toegespitst op het beperken van de aanvoer van hemelwater richting de riolering d.m.v. het tijdelijk vasthouden van water, om zo wateroverlast tijdens piekbuien zo veel mogelijk te voorkomen (1. vasthouden). Het beleid van de waterschappen heeft tot doel dat er voldoende ruimte in het oppervlaktewatersysteem is om de peilstijging tijdens en na neerslag beperkt te houden en overstromingen te voorkomen (2. bergen). Uiteindelijk wordt het aangevoerde water gecontroleerd afgevoerd door de gemalen van het waterschap (3. afvoeren).



Figuur 4.1 Vasthouden (1), bergen (2), afvoeren (3)

De gemeente Amsterdam stelt zich in het gemeentelijk rioleringsplan (GRPA 2016-2021) de ambitie dat de stad in 2020 een bui van 60 mm in één uur kan verwerken zonder dat er schade optreedt aan huizen en infrastructuur. Hieruit volgt dat 20 mm moet worden afgevoerd via het rioolstelsel, en 40 mm tijdelijk opgeslagen in de openbare en private ruimten. Deze berging kan het water dan vertraagd afvoeren in de daaropvolgende uren.

De waterschappen hebben elk hun eigen regels met betrekking tot compensatie voor het toevoegen van extra verhard oppervlak. Deze zijn te vinden in de Keur^{4,5}. Rijnland hanteert een compensatie van minimaal 15% oppervlaktewater als percentage van het toegevoegd verhard oppervlak. Indien het voldoen aan de algemene regel niet redelijkerwijs mogelijk is, is maatwerk in overleg met het waterschap mogelijk. Binnen het maatwerktraject kan worden gekeken naar alternatieve vormen van waterberging. Binnen het beheersgebied van Waternet gelden de eisen conform de Waterbergingsboekhouding Zuidas (WBB Zuidas). Ook hier geldt een compensatie van 15% op basis van toename verhard oppervlakte.

Voor het dempen van watergangen geldt doorgaans dat deze 1-op-1 (100%) gecompenseerd dienen te worden, liefst het dichtst mogelijk bij de demping. Dit om lokale wateroverlast tijdens hevige neerslag te voorkomen.

⁴ <https://www.rijnland.net/regels/keur-en-uitvoeringsregels-september-2017>

⁵ <https://www.agv.nl/onze-taken/keur/>

Waterbergingsbalans

Voor het bepalen van de waterbergingsopgave zijn twee benaderingen beschikbaar:

1. 15%-compensatienorm conform de Waterbergingsboekhouding Zuidas (WBB Zuidas) evenals het beleidsregel Rijnland.
2. Rainproof ambitie (overgenomen in GRP Amsterdam 2016-2021) om 60 mm per uur te kunnen verwerken zonder dat er schade ontstaat aan huizen en vitale infrastructuur. Daarbij is de perceeleigenaar in principe verantwoordelijk voor de verwerking van het regenwater op eigen terrein.

Het uitgangspunt om 15% van de toename verhard oppervlakte te compenseren impliceert een oppervlakte in m² of hectare open water. De Rainproof ambitie om 60 mm in 1 uur te verwerken op eigen terrein is een volume in mm of m³. Naast de afvoer via het hemelwaterriool à 20 mm per uur moet in het eigen perceel aanvullende voorzieningen worden gerealiseerd om tijdelijk 40 mm te kunnen bergen of te vertragen.

Intermezzo compensatie waterberging en Rainproof ambitie

Compensatie waterberging

Dit is een verplichting voor ruimtelijke ontwikkelingen (beleidsregel per waterbeheerder). Het dempen van open water moet 100% worden gecompenseerd. Voor de toename van verhard oppervlakte gelden verschillende compensatienormen afhankelijk van de waterbeheerder (Rijnland of AGV):

- In Rijnlands boezem geldt 15% compensatie o.b.v. toename in verhard oppervlakte.
- In de stadsboezem van Amsterdam (AGV) wordt uitgegaan van 10% o.b.v. toename in verhard oppervlakte. Echter is in de BB-polder maatwerk afgesproken en wordt uitgegaan van 15%. Bij toename van verhard oppervlak dient 15% (of 10%) van het oppervlak gecompenseerd te worden in oppervlaktewater of alternatieve waterberging.

Rainproof ambitie

Daarnaast is vanuit Amsterdam Rainproof de ambitie uitgesproken "om 60 mm per uur op eigen terrein te kunnen verwerken zonder dat schade ontstaat aan huizen en vitale infrastructuur" (bron: Gemeentelijk Rioleringsplan, GRP, 2016-2021). In de toepassing van deze ambitie (60mm per uur) wordt uitgegaan van een verdeling in 20mm afvoer (per uur) via de riolering, waar de overige 40mm aan de inloopzijde riolering op eigen terrein of in de publieke ruimte tijdelijk wordt vastgehouden (GRP 2016-2021).

De waterbergingsbalans is opgenomen in bijlage 5 en samengevat in onderstaande tabel 4.1. Bij de toename van verhard oppervlak is uitgegaan van volledig (100%) verharde ontwikkelvelden. De waterbergingsopgave kan afnemen als in de volgende ontwerpfase blijkt dat de ontwikkelvelden uit minder (dan 100%) verhard oppervlak bestaan.

Tabel 4.1 Samenvatting waterbergingsbalans (bijlage 5)

Beheersgebied/ watersysteem	Wateropgave [m ²]			Rainproof- ambitie [m ³]
	Dempen open water	Toename verhard	Totaal	
AGV	0		198	
Rijnland	1.555		3.907	
Totaal	1.555	2.550	4.105	3.141

We merken op dat eerder is gesproken over een onderscheid in de twee programmavarianten: een minimale en maximale variant. Dit heeft echter alleen betrekking op het "stapelen" van programma en niet de verdichting. Bijvoorbeeld het ontwikkelen van een nieuwe woonwijk ter plaatse van de huidige sporthallen Zuid die opgehoogd wordt. De oppervlaktebalans in verhard en water blijft hierdoor ongewijzigd.

4.2 Compensatie extra oppervlaktewater

Voor de opgaven met betrekking tot compensatie oppervlaktewater, zoals deze boven zijn bepaald, wordt in dit hoofdstuk een oplossingsrichting gezocht. Eerst beschouwen we de opgave in het beheersgebied van Rijnland, daarna de opgave in het beheersgebied van AGV.

Beheersgebied Rijnland

In het beheersgebied van Rijnland dient 3.907 m² extra oppervlaktewater aangelegd te worden.

1. Herinrichting Sport

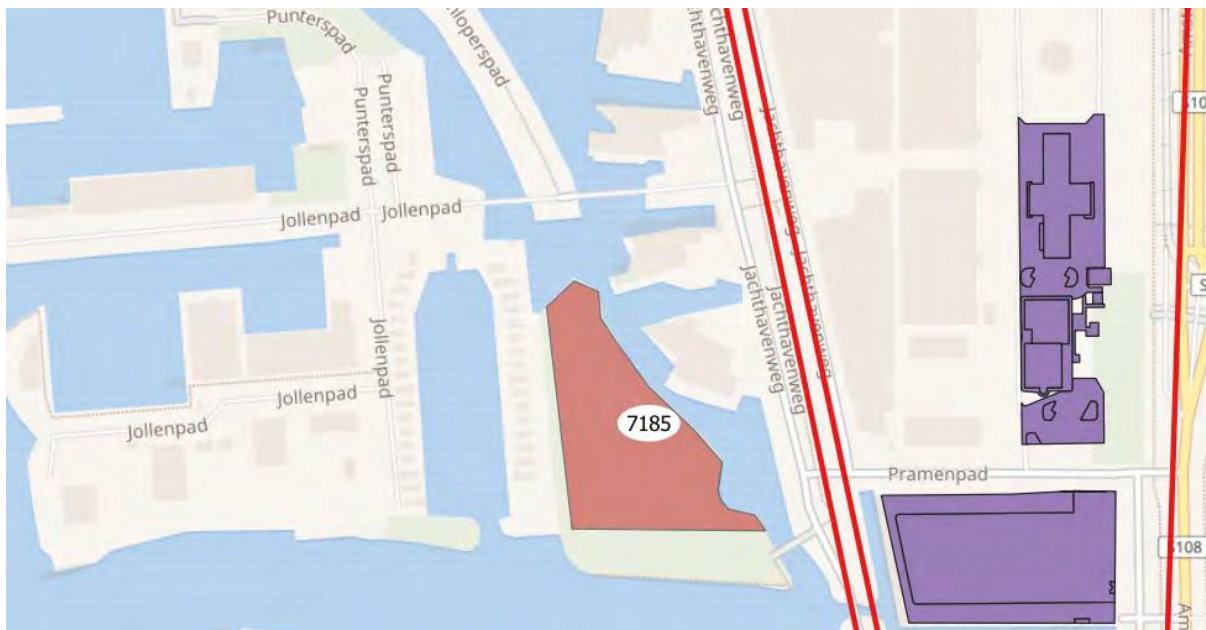
De gemeente is voornemens het zogenaamde tenniseiland ten westen van het Piet Kranenbergpad opnieuw in te richten. Hierbij kan gekeken worden naar het graven van oppervlaktewater aan het oostelijke eind van het tenniseiland. Afhankelijk van het aantal velden dat kan worden vrijgemaakt, zou de volledige opgave compensatie oppervlaktewater hier gerealiseerd kunnen worden (figuur 4.2).



Figuur 4.2 Zoekgebied: tenniseiland

2. Herinrichting groen ter plaatse van W.V. de Schinkel

Direct ten noorden van watersportvereniging de Schinkel ligt een groengebied dat eigendom is van de gemeente. Het totale groengebied heeft een oppervlakte van 7.185 m² (figuur 4.3). Een groot deel, zo niet de gehele opgave van 3.907 m² benodigde compensatie oppervlaktewater zou hier gerealiseerd kunnen worden. Dit kan tevens gecombineerd worden met aanpassingen en behoefte van de optimalisatie van het watersysteem (waterkwaliteit) en waterbeleving in dit jachthavengebied.



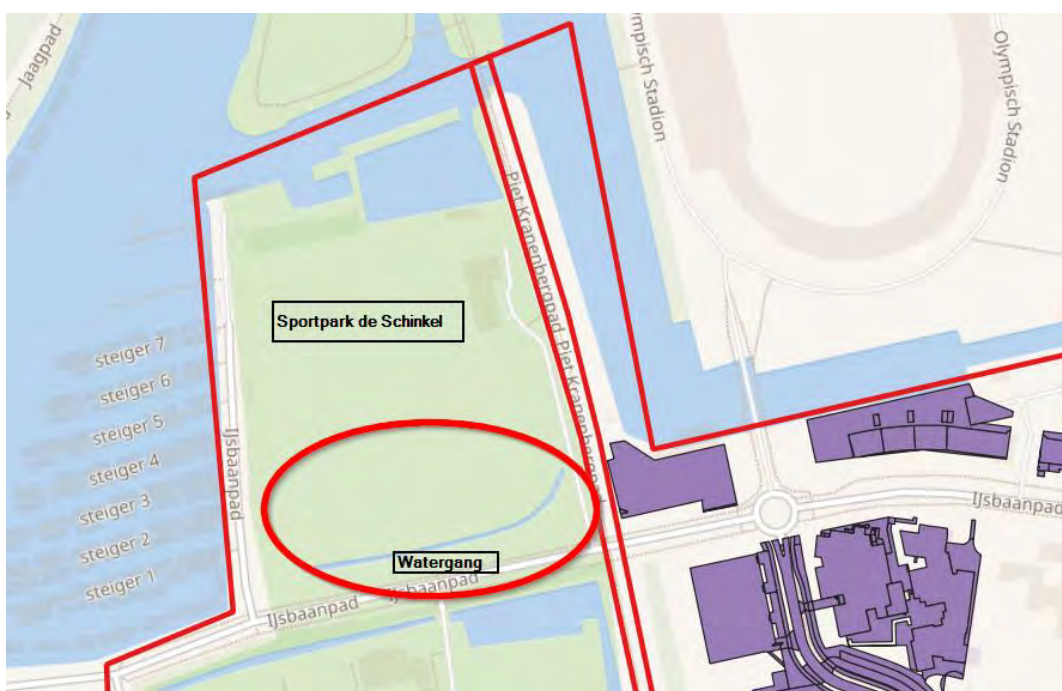
Figuur 4.3 Zoekgebied: W.V. de Schinkel

Beheersgebied AGV

In het beheersgebied van AGV dient 198 m² extra oppervlaktewater aangelegd te worden.

1. Watergang Sportpark de Schinkel

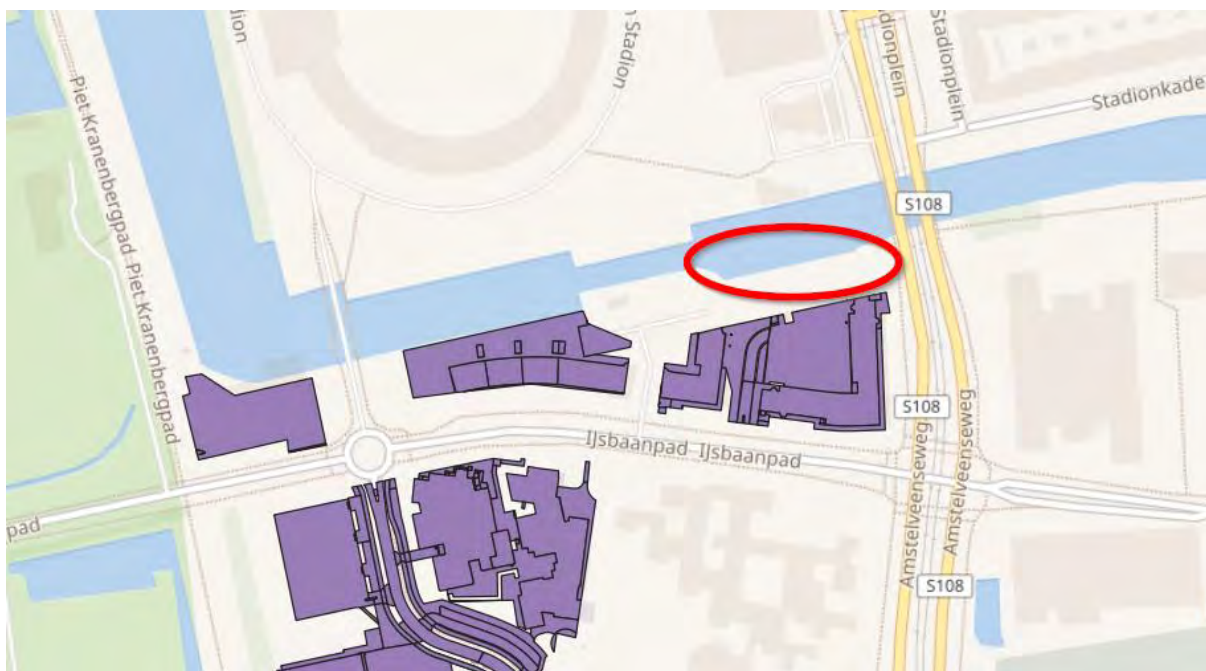
Direct ten zuiden van de sintelbaan op Sportpark de Schinkel is een watergang gesitueerd (figuur 4.4). Deze bevindt zich binnen de beschermingszone van waterkering A520_001. De watergang heeft een lengte van ca. 150 meter. Middels het verbreden van de watergang met 1,3 meter op de waterlijn kan in de opgave worden voorzien. Deze watergang staat middels een duiker in verbinding met de Amstelboezem, waarop de ontwikkelvelden zullen lozen.



Figuur 4.4 Zoekgebied: Sportpark de Schinkel

2. Stadionsgracht

Direct ten noorden plaatse van ontwikkelveld O3 (figuur 4.5) ligt de Stadionsgracht. De kade tussen schutsluis KSL00004 en brug KBR05836 kan over een lengte van ca. 65 meter verschoven worden t.b.v. het vergroten van het oppervlaktewaterareaal. Dat zou betekenen dat de kade verschoven moet worden met ongeveer 3 meter, om zo aan de opgave te voldoen.



Figuur 4.5 Zoekgebied: Stadionsgracht

Conclusie zoekgebieden compensatie oppervlaktewater

De bovenstaande analyse laat zien dat compensatie binnen het plangebied mogelijk lijkt. Tevens heeft de gemeente binnen het watersysteem van Rijnlands Boezem en de Amstelboezem meer gronden in bezit. Indien nodig, kan binnen het maatwerkproces met het waterschap ook naar deze gronden gekeken worden ten aanzien van de compensatieopgave.

4.3 Rainproof-oplossingen

Bij het realiseren van Rainproof-oplossingen ligt de nadruk op vertragen en (tijdelijk) vasthouden van afstromend regenwater aan de inloopzijde van de hemelwaterriolering. De perceeleigenaar is in principe verantwoordelijk voor de verwerking van het regenwater op eigen terrein.

Met het oog op de herontwikkeling van ontwikkelvelden O4 en O5, en de daarbij komende herontwikkeling van de openbare ruimte, wordt geadviseerd bouwpeil en wegpeil goed op elkaar af te stemmen, om zo schade en overlast in de toekomst zo veel mogelijk te beperken. Hierbij moet ook gekeken worden naar mogelijke zetting of inklinking van de bouwgronden.

Bij de herinrichting van het Burgerweeshuispad moet worden overwogen om meer water vast te houden in de publieke ruimte. Zo ligt het voor de hand om groenstroken en perkjes verdiept aan te leggen ten opzichte van straat en bouwpeil, om zo natuurlijke waterberging in de openbare ruimte te creëren. Dit kan bijvoorbeeld in de vorm van (beplante) wadi's. Daarnaast kan, bij voldoende ontwateringsdiepte, gekeken worden naar tijdelijke berging onder het trottoir en/of de straat, bijvoorbeeld middels kratten of een bergings(IT)-riool.

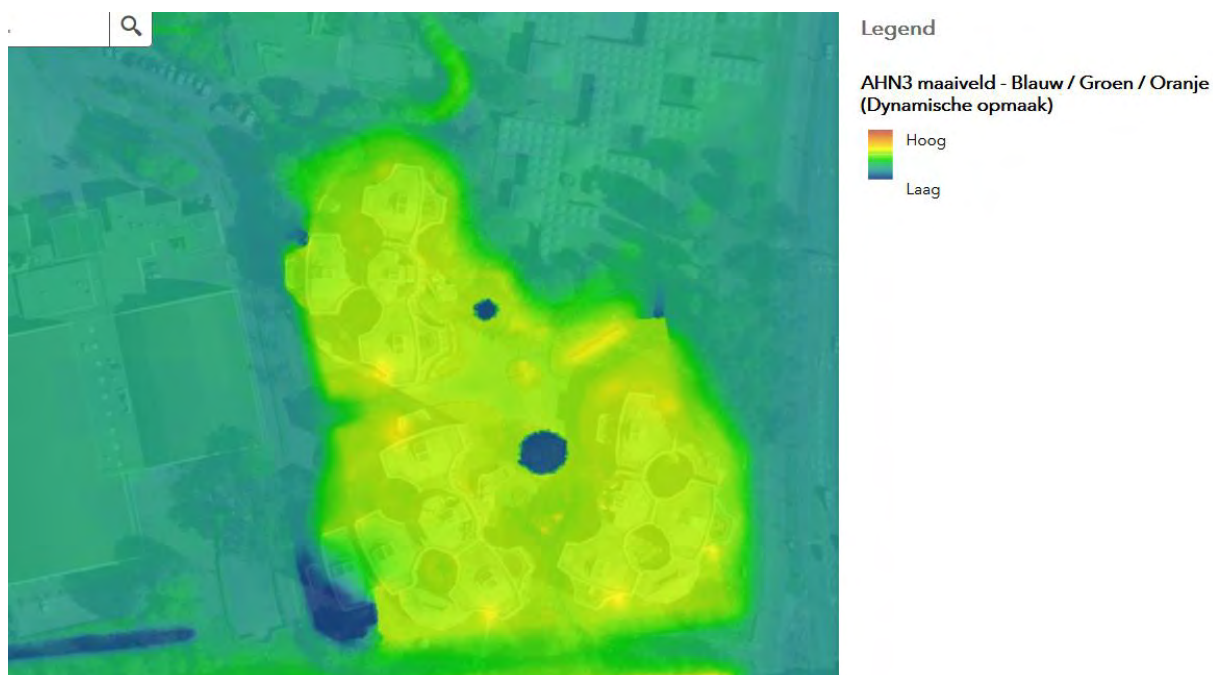
Ontwikkeling Tripolis

Het kantorencomplex Tripolis, de drie kantoorpanden direct ten noorden van de Ring Zuid, blijft behouden (figuur 4.6). Het binnenplein en de buitenruimte rondom de panden worden heringericht als verblijfsruimte. Het kantorencomplex heeft een kelder met parkeergarage. Het terrein is aangesloten op het HWA-riool, welke loost op de Stadiongracht. Hieronder volgt een beschouwing van kansen voor het *Rainproof* inrichten van het plein, ca. 5.600 m², tussen de Tripolis gebouwen.



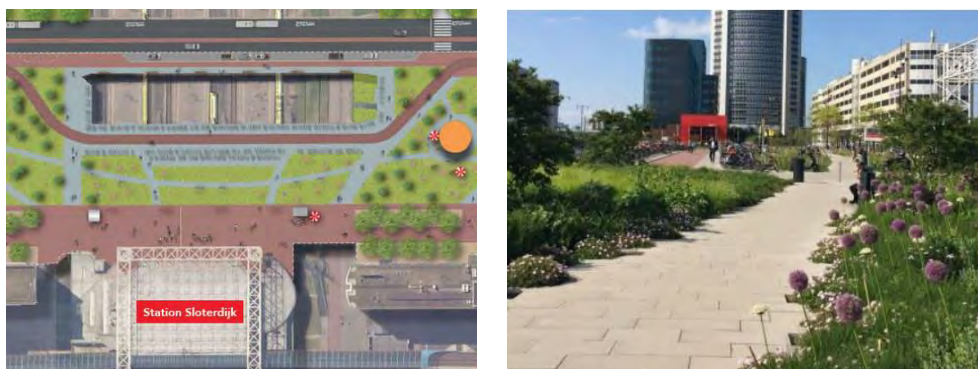
Figuur 4.6 Tripolis (bron: zuidas.nl)

Figuur 4.7 laat duidelijk zien dat de maaiveldhoogte van Tripolis ruim hoger is dan dat van het omliggende terrein. Het maaiveld rond Tripolis is ca. 1,5 meter hoger dan dat rond het Burgerweeshuis. Dit kan verklaard worden door het hoge bouwpeil van Tripolis en de onderliggende parkeerkelder. In de huidige situatie is het terrein direct om de kantoorpanden voornamelijk ingericht met gras. Het binnenplein bestaat voornamelijk uit klinkerverharding en gras. Door het talud zal water tijdens hevige neerslag ook op de onverharde delen tot afstroming komen. Dit verklaart mogelijk de berekende inundatie tegen de gevel van het Burgerweeshuis (zie paragraaf 2.6 'Riolering en hemelwateroverlast').



Figuur 4.7 Indicatie maaiveldhoogte Tripolis ten opzichte van omgeving, bron: AHN viewer

Bij de herontwikkeling van het terrein moet worden uitgegaan van het zoveel mogelijk vertragen en tijdelijk bufferen van regenwater. De bergingsopgave is ca. $5.600 \text{ m}^2 \times 0,06 \text{ m} = 336 \text{ m}^3$. Dit kan bijvoorbeeld worden gerealiseerd door het toepassen van een polderdak met waterbergende kratten, naar het voorbeeld van het Orlyplein bij station Sloterdijk (figuur 4.8). De kratten hebben een berging van 78 of 138 mm waardoor, middels een slim bergingssysteem dat zichzelf ledigt bij naderende neerslag, in de bergingsopgave kan worden voorzien.



Figuur 4.8 Dakpark Orlyplein, bron: amsterdam.nl

Een andere oplossingsrichting is het vasthouden van water in de parkeergarage onder het plein. Het is niet ongebruikelijk dat parkeergarages beschikken over loze ruimten onder de hellingbaan of in het middendeel van een spiraalvormige in/uitrit. Indien er geen loze ruimte is, kunnen enkele parkeerplaatsen worden opgeofferd t.b.v. het creëren van berging.

Uitgaande van 2,5 bij 5 meter en een plafondhoogte van ongeveer 3 meter, kan per parkeerplaats 40 m^3 water vastgehouden worden. Uitgaande van een soort intensief groen dak, hoeft het onverharde deel van het plein nu niet te worden meegerekend. Stel 70% van het plein wordt verhard, dan is de bergingsopgave nog ca. 235 m^3 , waardoor er slechts 6 parkeerplaatsen komen te vervallen ten gunste van de berging.

Tot slot kan worden overwogen om een verlaging in het maaiveld aan te leggen aan de uiteinden van het talud naar plein, zodanig dat afstromend hemelwater van de hellingbanen automatisch richting de laagte stroomt als de andere voorzieningen onvoldoende afvoercapaciteit hebben. Dit kan in de vorm van bijvoorbeeld een greppel of wadi, met eventueel een drain die aansluit op het HWA. Hiermee wordt voorkomen dat afstromend hemelwater direct de weg op schiet of richting de gevels van naastgelegen panden stroomt, en zorgt zodanig voor een waterrobuuste inrichting.

Invulling waterneutraal bouwen

Op de ontwikkelvelden dient 40 mm neerslag (bovenop de aanwezige HWA van 20 mm in 1 uur) zelf tijdelijk opgevangen te worden en vervolgens vertraagd te worden afgevoerd. Aan de opgave voor deze zogenaamde 'waterneutrale' ontwikkelingen kan op verschillende wijzen invulling worden gegeven. Amsterdam Rainproof heeft een uitgebreide kennisbank gevuld met maatregelen, zoals het toepassen van berging op daken, in pandige berging t.b.v. hergebruik, of middels het toepassen van ondergrondse infiltratie- en/of bergingsvoorzieningen zoals kratten (figuur 4.9). Ook kan het verhard oppervlak worden gereduceerd middels het toepassen van waterdoorlatende- of waterpasserende verharding, waardoor het volume afstromend water dat moet worden vastgehouden kleiner wordt.



*Wadi op schoolplein in Voorburg,
Den Haag*



*'Slim' waterbergend dak, Zuidas,
Amsterdam*



*Benthemplein, waterplein in de
Agniesebuurt, Rotterdam*

Figuur 4.9 Voorbeelden van maatregelen voor het vasthouden en vertraagd afvoeren van water

Beschikbare maatregelen

Er is geen allesomvattende maatregel, of set aan maatregelen, die voor elke ontwikkeling zal volstaan. Dit is doorgaans maatwerk. De ontwikkelaar moet zelf aantonen dat er 60 mm neerslag op eigen terrein kan worden verwerkt en moet dus proactief aan de slag met deze opgave. Dit betekent niet dat de ontwikkelaar er alleen voor staat. Integendeel: Amsterdam Rainproof denkt graag mee en heeft uitgebreide kennis over de praktische invulling van de opgave.

Globaal gezien kunnen de oplossingen worden onderverdeeld naar de ligging ten opzichte van het maaiveld: 1) boven het maaiveld, 2) op het maaiveld, en 3) onder het maaiveld.

- Maatregelen boven het maaiveld:
 - Waterbergende daken, mogelijk in combinatie met groen dak
 - Intensief groen dak
 - Inpandige berging
- Maatregelen op het maaiveld:
 - Wadi's
 - Regenwatervijvers
 - Greppels en overloopbuffers
 - Waterpleinen
 - Inpandige waterberging
 - Waterdoorlatende of -passerende verharding
- Maatregelen onder het maaiveld:
 - Berging in poreus natuurlijk substraat, zoals lavasteen en grint
 - Bergingsbassin
 - Bergingskratten
 - Infiltratie en/of bergingsriool
 - Berging in steenwol
 - Berging onder (waterpasserende) verharding
 - Inpandige berging in kelder

Belangrijke punten bij het selecteren van maatregelen

- Maatregelen boven het maaiveld: Tijdelijke berging op (bestaande) daken, bijvoorbeeld middels een waterbergend dak, is niet overal mogelijk in verband met het extra gewicht dat deze berging met zich meebrengt. Er zijn minder zware varianten van groene daken beschikbaar, maar deze kunnen niet meegerekend worden in de bergingsopgave. In dit geval moet worden gekeken naar andere maatregelen.

- Maatregelen op het maaiveld: Het vasthouden van water op maaiveldniveau gebeurt doorgaans middels ontworpen laagtes die tijdelijk onder kunnen lopen tijdens extreme neerslag, zoals wadi's of waterpleinen. Deze maatregelen brengen vaak een hoogwaardige ruimtelijke kwaliteit met zich mee. Het ruimtebeslag van deze maatregelen is echter relatief groot, waardoor ze mogelijk minder geschikt zijn voor de ontwikkelvelden die een hoge bebouwingsdichtheid zullen krijgen. Bij oplossingen op maaiveldniveau moet er tevens in de berekening rekening mee gehouden worden dat ook op het oppervlak van de bergingsvoorziening neerslag valt. In andere woorden, het oppervlak van de voorziening zelf moet ook meegerekend worden. Een combinatie met ondergrondse berging kan gemaakt worden, om het ruimtebeslag te beperken.
- Maatregelen onder het maaiveld: door water vast te houden onder maaiveldniveau, bijvoorbeeld in kratten of een bergingsbassin, kan elders ruimte worden vrijgemaakt voor andere functies. Afhankelijk van grondwaterstanden, bodemopbouw en de hoogteligging van het lozingspunt, zijn randvoorzieningen als grondverbetering, drainage of een pomp mogelijk noodzakelijk. Beheersbaarheid en onderhoud vereisen extra aandacht ten opzichte van bovengrondse maatregelen. Hergebruik van regenwater, bijvoorbeeld voor irrigatie of toiletspoeling, behoort bij dergelijke maatregelen tot de mogelijkheden, mits voldoende bergingsruimte wordt vrijgehouden of vrijgemaakt voor de volgende bui.

Uitwerking opgave ter plaatse van ontwikkelvelden

Ervan uitgaande dat de ontwikkelvelden voor 75% worden ingericht met bebouwing, betekent dit dat driekwart van de neerslag op daken valt. Berging op daken, bijvoorbeeld middels een zogenaamd (groen en slim) 'polderdak' dat zichzelf ledigt voor een grote bui, kan met een berging van 78 of 138 mm volledig voorzien in de bergingsopgave van het dakoppervlak. Voorwaarde is dat het dak zodanig wordt ingericht en ontworpen dat regenwater dat niet direct boven de berging valt, onder vrij verval de berging kan bereiken.

Indien het ontwikkelveld nagenoeg volledig verhard wordt, resteert bij het eerdergenoemde uitgangspunt van 75% bebouwing, een restopgave van minimaal 25% van de bergingsopgave die moet worden gerealiseerd op- of onder maaiveldniveau. Het onderstaande rekenvoorbeeld laat zien hoe in deze opgave kan worden voorzien.

Rekenvoorbeeld 1

Als rekenvoorbeeld zijn ontwikkelveld O4 en O5 beschouwd. In de huidige situatie is 82% van het oppervlak verhard. In de toekomstige situatie, bij volledige verharding is de bergingsopgave 1795 m³ (tabel 4.2). Uitgaande van 75% bebouwing, resteert er een oppervlak van 7480 m² buitenruimte (= 25%).

Tabel 4.2 Voorbeelduitwerking ontwikkelveld 4 & 5

Ontwikkelveld	Oppervlak (m ²)	Huidig verhard oppervlak (m ²)	Extra verhard oppervlak volledige bebouwing kavel (m ²)	Bergingsopgave 40 mm (m ³)*
O4 & O5	29.918	24.601	5.317	1.197

*) bovenop de aanwezige HWA van 20 mm in 1 uur

Indien het dak wordt voorzien van berging, resteert er in de overige buitenruimte een opgave van 60 mm. De bergingsdiepte in een wadi is ca. 300 mm, dus door ca. 20-25% van de buitenruimte in te richten als wadi kan aan de bergingseisen worden voldaan. Dit oppervlak kan verder worden teruggebracht door bijvoorbeeld het toepassen van een drain onder de wadi in combinatie met een waterbergend substraat. Een waterplein heeft eenzelfde waterbergende functie als een wadi, maar kan buiten de buien om bijvoorbeeld een verblijfs- of sportfunctie dienen.

Bergingskratten zijn ca. 400 mm hoog. Dit betekent dat onder ca. 15% van de buitenruimte 1 laag kratten dienen te worden geplaatst om aan de eis te voldoen, of 7,5% bij twee lagen, et cetera. Gezien de geringe ontwateringsdiepte in het plangebied (paragraaf 2.5) is het echter niet onwaarschijnlijk dat het toepassen van reguliere kratten slechts beperkt of geheel niet mogelijk is.

Rekenvoorbeeld 1 laat zien dat indien er maatregelen worden getroffen op of in de bebouwing, het mogelijk is bergingseis te voldoen. De maatregelen in de resterende buitenruimte nemen een aanzienlijk oppervlak in, maar kunnen ruimtelijke kwaliteit toevoegen. Ondergrondse oplossingen zullen als gevolg van de geringe ontwateringsdiepte en de hoogteligging van het lozingspunt waarschijnlijk van een pompinstallatie moeten worden voorzien.

Indien geen gebruik wordt gemaakt van maatregelen op of in de bebouwing, betekent dit dat het overgrote deel van de bergingsopgave in de beperkte resterende ruimte op en/of onder het maaiveld moet worden gerealiseerd. Rekenvoorbeeld 2 laat zien welke impact dit heeft voor de resterende maatregelen.

Rekenvoorbeeld 2

Als rekenvoorbeeld zijn ontwikkelveld O4 en O5 beschouwd. In de huidige situatie is 82% van het oppervlak verhard. In de toekomstige situatie, bij volledige verharding is de bergingsopgave 1795 m³ (tabel 4.3). Uitgaande van 75% bebouwing, resteert er een oppervlak van 7480 m² buitenruimte (= 25%).

Tabel 4.3 Voorbeelduitwerking ontwikkelveld 4 & 5

Ontwikkel- veld	Oppervlak (m ²)	Huidig verhard oppervlak (m ²)	Extra verhard oppervlak volledige bebouwing kavel (m ²)	Bergingsopgave 40 mm (m ³)*
O4 & O5	29.918	24.601	5.317	1.197

*) bovenop de aanwezige HWA van 20 mm in 1 uur

Indien er geen maatregelen op of in het pand worden getroffen betekent dit een bergingsopgave van 240 mm voor deze buitenruimte. De bergingsdiepte in een wadi is ca. 300 mm, dus hiermee zou bijna de volledige buitenruimte moeten worden ingericht om aan de eisen te voldoen. Dit is niet realistisch.

Bergingskratten zijn ca. 400 mm hoog. Dit betekent dat onder ca. 60% van de buitenruimte 1 laag kratten dienen te worden geplaatst om aan de eis te voldoen, of 30% bij twee lagen, et cetera. Dit is niet realistisch. Tevens, gezien de geringe ontwateringsdiepte in het plangebied (paragraaf 2.5) is het echter niet onwaarschijnlijk dat het toepassen van reguliere kratten slechts beperkt of geheel niet mogelijk is.

Bovenstaande rekenvoorbeeld 2 laat zien dat indien er geen maatregelen worden getroffen op of in de bebouwing, het uitdagend is om aan de bergingseis te voldoen. De maatregelen in de resterende ruimte zullen grotendeels ondergronds moeten worden aangelegd en ledigen middels een pompinstallatie, omdat deze deels onder het lozingspeil zullen liggen.

4.4 Waterveiligheid

Ten aanzien van waterveiligheid verwachten wij geen effecten en kansen. Gezien de huidige bebouwing die ook al aanwezig is in de kernzone en beschermingszone van de waterkering van AGV, is de verwachting dat het aanvragen van de vergunningen voor het bouwen in deze zones haalbaar is.

4.5 Verdroging

Verdroging is het verschijnsel waarbij de waterspiegel in het grondwater daalt ten opzichte van het “natuurlijke” niveau of waarbij water met een andere kwaliteit uit andere gebieden (*gebiedsvreemd water*) lokaal grondwater vervangt. De 4^e Nota Waterhuishouding (1998) geeft de volgende definitie voor verdroging:

Een gebied wordt als verdroogd aangemerkt als aan dat gebied een natuurfunctie is toegekend en de grondwaterstand in het gebied onvoldoende hoog is dan wel de kwel (water dat omhoog komt) onvoldoende sterk is om bescherming van de karakteristieke grondwaterafhankelijke ecologische waarden, waarop functietoekenning is gebaseerd, in dat gebied te garanderen. Een gebied met een natuurfunctie wordt ook als verdroogd aangemerkt als ter compensatie van een te lage grondwaterstand water van onvoldoende kwaliteit moet worden aangevoerd.

Verdroging kan gevolgen hebben voor:

- A. De (regionale) zoetwatervoorziening, vooral in West-Nederland.
- B. De stabiliteit van waterkeringen, in veengebieden.
- C. De bodemdaling door inklinking van veenhoudende bodem.
- D. Het aantasten (rotten) van houten funderingen.

Ad A) Regionale zoetwatervoorziening

In het Deltaprogramma is een visie opgenomen op het peilbeheer en zoetwaterbuffer IJsselmeer. Bij watertekort komt de Landelijke Coördinatiecommissie Waterverdeling (LCW) in actie (Rijkswaterstaat). De LCW adviseert over de verdeling van het beperkt beschikbare water. De commissie bestaat uit vertegenwoordigers van het ministerie van Infrastructuur en Milieu, de Unie van Waterschappen en het Interprovinciaal Overleg. Het voorkomen van verdroging in (veenhoudende) waterkeringen heeft prioriteit. Plangebied Verdi speelt geen relevante rol in de regionale zoetwatervoorziening West-Nederland.

Ad B) Stabiliteit waterkeringen

Verdroging kan met name grote gevolgen hebben voor veenhoudende waterkeringen. Op basis van beschikbaar grondonderzoek in DinoLoket (sonderingen en boringen) wordt verwacht dat zich over vrijwel het hele plangebied onder de topzandlaag een veenlaag bevindt tussen circa NAP -1 m en NAP -4 m. Opgemerkt wordt dat de in het projectgebied aanwezige waterkeringen geen hoogstaand water keren. De stabiliteit van de waterkeringen is dan ook niet in het geding.

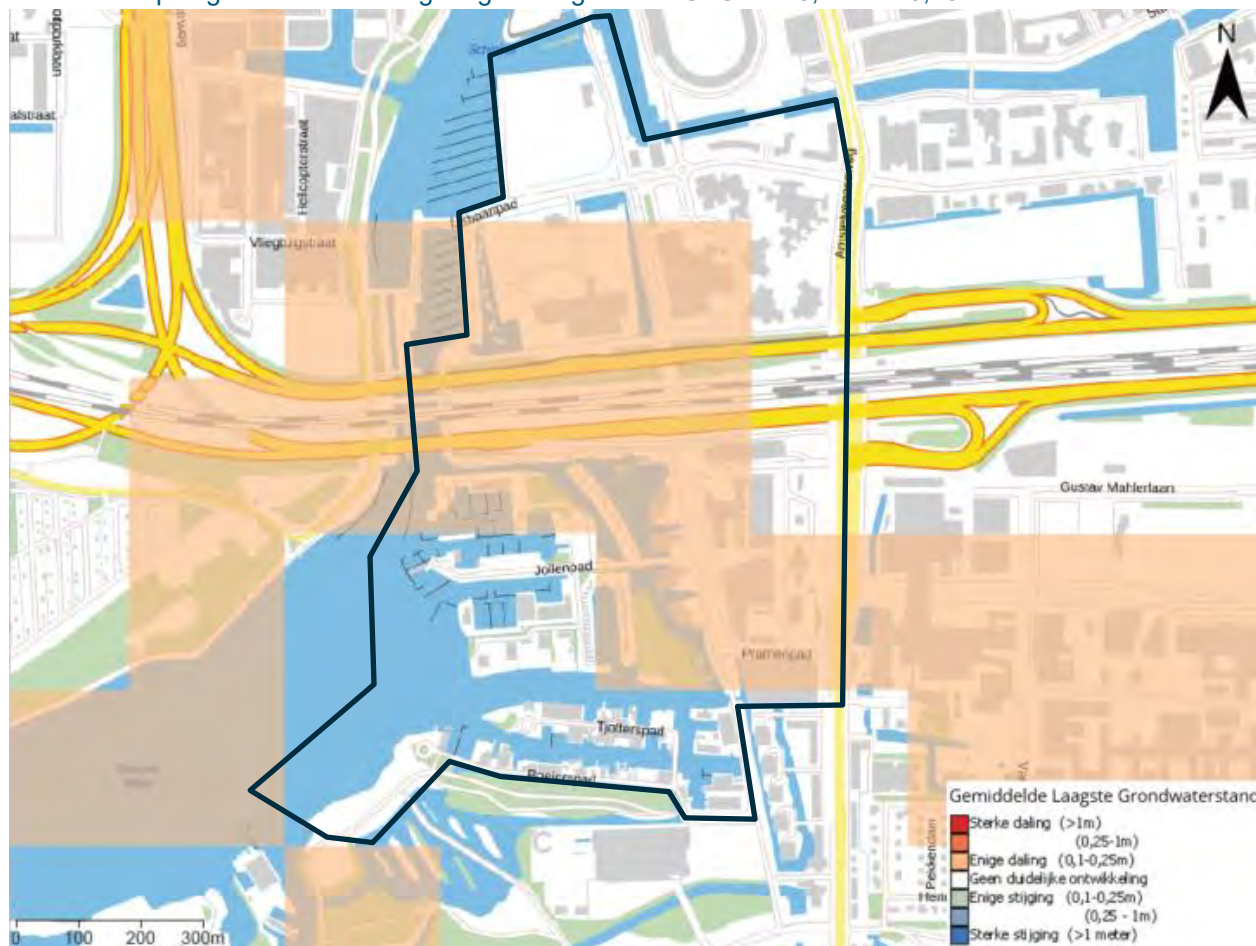
Wel dient als gevolg van verdroging rekening gehouden te worden met enige zakking van de waterkering ter plaatse van de Amstelveenseweg (zie Ad C).

Ad C) Bodemdaling door verdroging

Zoals vermeld onder Ad B wordt verwacht dat zich onder een topzandlaag over vrijwel het gehele plangebied een veenlaag bevindt tussen circa NAP -1 m en NAP -4 m. In het algemeen bevindt de freatische grondwaterstand zich boven deze veenlaag (tevens in GLG-situatie, zie paragraaf 2.5). Uitzondering hierop betreft naar verwachting het zuiden en zuidwesten van het plangebied. Het zuiden en zuidwesten van Verdi grenst aan gebieden waar een flink lager polderpeil wordt gehandhaafd (zie paragraaf 2.3). Daarnaast vormt de jachthaven een uitzondering. De topzandlaag is hier in mindere mate aanwezig, terwijl de veenlaag plaatselijk tot aan het maaiveld reikt.

Bodemdaling door verdroging treedt op wanneer de daling van de grondwaterstand groter is dan in voorgaande jaren en deze daling plaatsvindt in zettingsgevoelige grond (bijvoorbeeld klei of veen). De Klimateffectatlas toont de verwachte verandering van de GLG tussen 2018 en 2050 op basis van het WH-scenario voor 2050 (zie figuur 4.10). Het WH-scenario kent de laagste grondwaterstanden van de vier

KNMI'14-scenario's. In een gedeelte van het plangebied wordt geen duidelijke ontwikkeling verwacht. In de rest van het plangebied wordt een geringe daling van de GLG met 0,1 m tot 0,25 m verwacht.



Figuur 4.10 Verwachte verandering Gemiddeld Laagste Grondwaterstand (GLG) 2018-2015 (bron: Klimaateffectatlas, mei 2019)

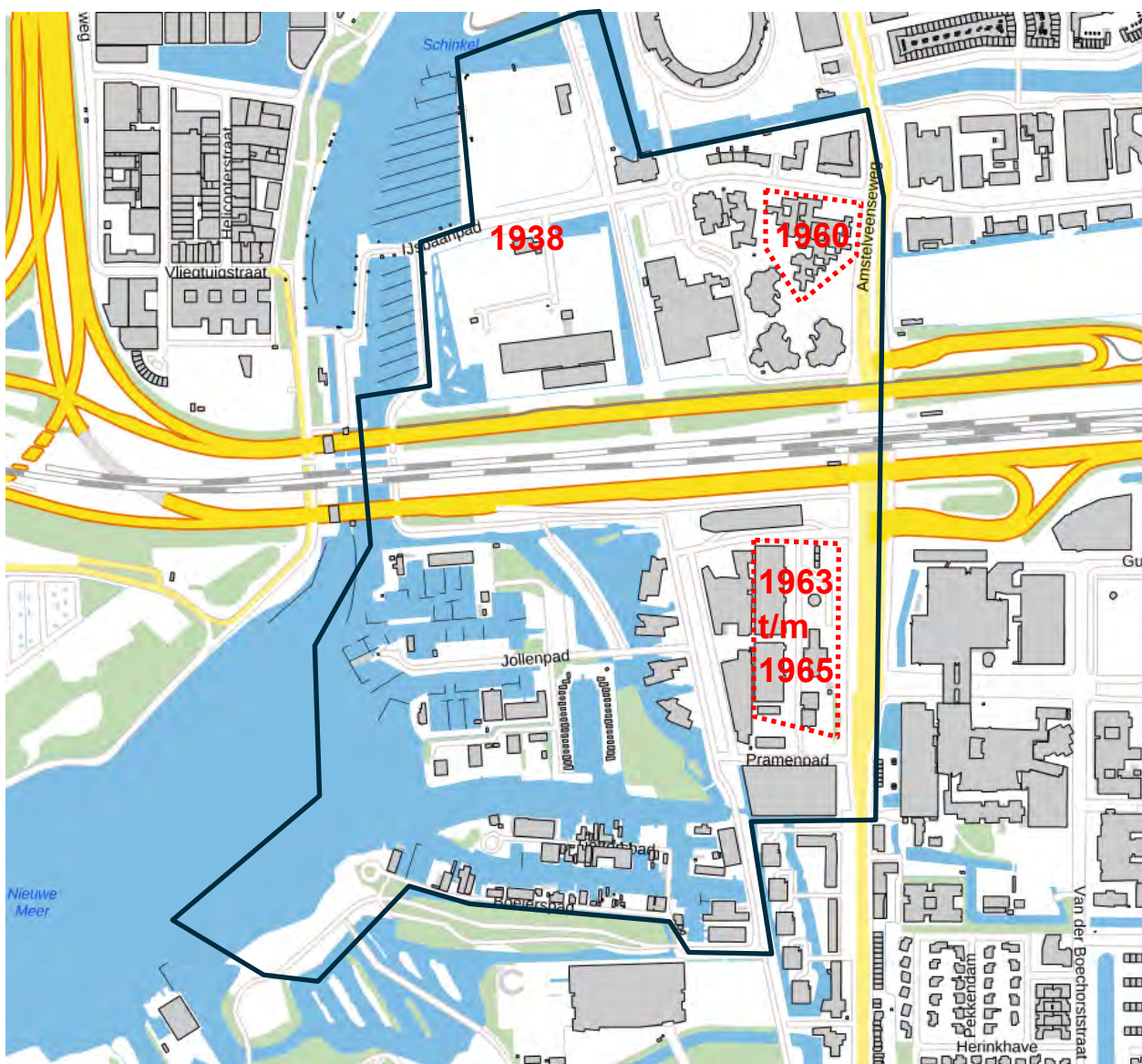
Opgemerkt wordt dat niet overal waar een daling van de GLG wordt verwacht, deze daling zich zal voordoen in een zettingsgevoelige grondlaag. In een dergelijke situatie wordt weinig tot geen merkbare zetting ten gevolge van verdroging verwacht. Indien de daling van de GLG echter plaatsvindt in de zettingsgevoelige veenlaag, dan wordt naar aanleiding van de verdroging veenoxidatie en de bijbehorende zakking verwacht. Opgemerkt wordt dat figuur 4.10 door het geringe detailniveau als indicatief beschouwd dient te worden.

De situatie van een daling van de GLG in de veenlaag tussen NAP -1 m en NAP -4 m wordt voornamelijk in de omgeving van de Amstelveenseweg ten zuiden van de A10 verwacht. Dit gebied grenst immers aan een peilgebied met een peil van NAP -2,0 m. Enige inklinking van de veenlaag ten gevolge van verdroging valt hier niet uit te sluiten, echter wordt verwacht dat deze zakking gering zal zijn. De geringe daling van de GLG zal naar verwachting niet leiden tot schade.

Bij de jachthaven is tevens risico op enige inklinking van de veenlaag, aangezien de veenlaag hier plaatselijk tot aan het maaiveld reikt. Naar verwachting voedt het water uit de Nieuwe Meer het grondwater in droge perioden. De voeding zal op grotere afstand van de oevers echter minder merkbaar zijn in het geval dat droogte lang aanhoudt. De grondwaterstand zal op grotere afstand van de oevers (op de eilanden) verder wegzakken dan in de buurt van de oever, waardoor in het midden van de eilanden meer inklinking te verwachten valt in perioden van langdurige droogte.

Ad D) Funderingen

Vooraf bij historische panden, zoals in de grachtengordel van Amsterdam, zijn houten funderingspalen toegepast. Vanaf 1925 zijn in toenemende mate betonplangers gebruikt en vanaf 1950 zijn in toenemende mate betonnen palen toegepast (Deltares, 2012). Uit de Basisregistratie Adressen en Gebouwen blijkt uit de vermelde bouwjaren dat een aantal panden mogelijk een fundering op houten palen of op staal hebben. De bouwjaren van een aantal panden van voor 1970 zijn aangegeven in figuur 4.11. Mede door de kennis die destijds reeds aanwezig was en de naar verwachting geringe daling van de GLG wordt de kans op droogstand van eventueel aanwezige houten palen voorsnog gering geacht.



Figuur 4.11 Uitsnede BAG-kaart waarin bouwjaren van panden gebouwd voor 1970 in rood zijn aangegeven (bron: PDOK, mei 2019)

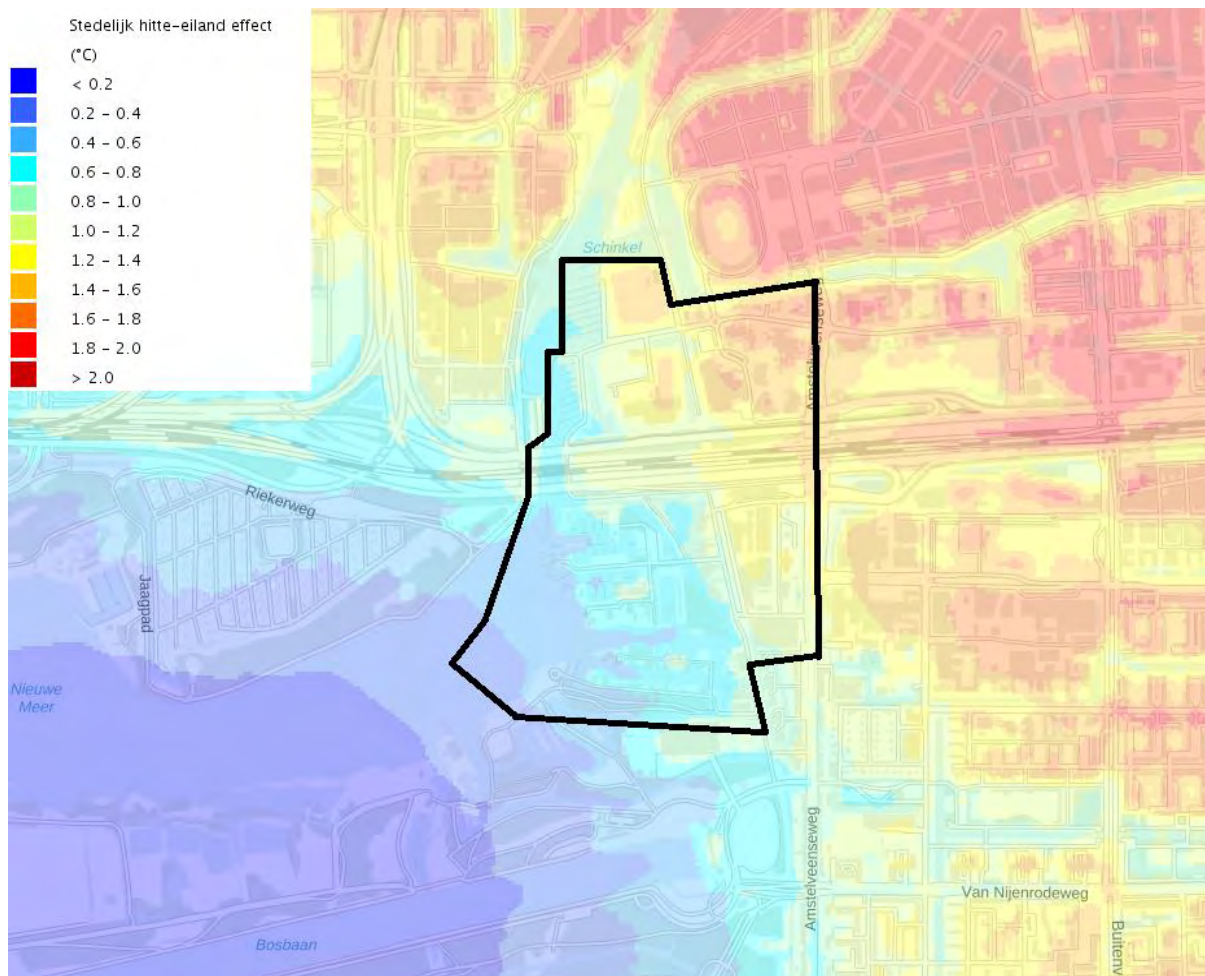
Zienswijze Notitie Reikwijdte en Detailniveau (NRD)

- Zienswijze: De grondwaterstand onder de begraafplaats Buitenveldert is bedrijfskritisch voor de begraafplaats. Elke bouwontwikkeling in de omgeving van de begraafplaats kan potentieel negatieve gevolgen veroorzaken voor de bestaande grondwaterstand en daarmee de gebruiksmogelijkheden van de begraafplaats. Het is dan ook van cruciaal belang dat adequate maatregelen worden genomen als dat nodig is voor het behoud van de bestaande situatie.
- Antwoord: Grondwater regulering op een begraafplaats is van essentieel belang i.v.m. de wet op lijkbezorging. De ontwikkelingen in Verdi zullen geen effect hebben op de grondwatersituatie op de begraafplaats door de aanwezigheid van de waterkering in de Amstelveenseweg, maar vooral door de watergang die aanwezig is rondom de begraafplaats. Ondanks dit gegeven zullen eventuele onvoorziene effecten onderzocht worden door middel van een geohydrologisch model en wanneer er negatieve effecten ontstaan zullen hiervoor maatregelen genomen worden.

4.6 Tegen de hitte

Veel maatregelen ter verbeteringen van het vertraagd afvoeren van water hebben (in)direct ook gevolgen voor de hittebestendigheid van stedelijk gebied. Er zijn meerdere stresstesten beschikbaar om de hitte in kaart te brengen in Nederland. Echter, door het gebrek aan uniforme standaarden met betrekking tot hittestress worden veelal verschillende methodes gebruikt om de hitte in kaart te brengen. Door de grote verscheidenheid van methodes laat niet elke hittestresstest daadwerkelijk de hittestress zien in een stedelijk gebied.

De mate van hittestress in stedelijk gebied is sterk afhankelijk is van de mate van bestrating en de bebouwingsdichtheid. Het stedelijk hitte-eiland effect is hier de oorzaak van waarbij de temperatuur in de stad hoger is dan de temperatuur in het omliggende landelijke gebied. Hierbij zal het westelijke deel van Verdi geen probleem vormen met betrekking tot hitte vanwege de verkoelende werking van de Nieuwe Meer. In het noordoostelijk deelgebied van Verdi is hitte meer een aandachtspunt door de hoge bebouwingsdichtheid en de grote mate van geplaveide ondergrond. Hierdoor ligt de focus om maatregelen te treffen met betrekking tot hittestress vooral binnen de inrichtingsplannen in dit deelgebied. Figuur 4.12 laat het hierboven beschreven stedelijk hitte-eiland effect zien.



Figuur 4.12 Stedelijk hitte-eiland effect gebied Verdi (bron: <https://www.atlasnatuurlijkkapitaal.nl/kaarten>)

De essentie binnen het reduceren van hittestress ligt vooral in het zo effectief mogelijk toepassen van maatregelen. Het toepassen van meer groen binnen het deelgebied kan een zeer positieve werking hebben op het reduceren van hittestress mits juist toegepast. Om de hittestress te reduceren op leefniveau moet groen zo dicht mogelijk op het leefniveau worden geïmplementeerd. Hierbij vormt de ruimte rondom het Burgerweeshuis en Van Detschool een ideale plek voor het implementeren van groen in parkvorm. Hierbij moet gelet worden op het implementeren van voldoende bomen, omdat deze essentieel zijn in het effectief aanpakken van de hittestress. Het implementeren van bomen creëert schaduw door middel van het blokkeren van het zonlicht en koelt de luchttemperatuur door middel van evaporatie. Verder kan er ook naar alternatieve manieren gezocht worden voor het implementeren van voldoende groen. Hierbij zijn groene- en/of polderdaken een goede optie voor laagbouw om hittestress te reduceren en toch de herinrichting te verwezenlijken. Dit kan een mooie kans zijn voor de herinrichting van de Spirit gebouwen aangezien dit laagbouw betreft.

Het inpassen van groen is niet de enige mogelijkheid om hittestress te verminderen in stedelijk gebied. Het implementeren van lichte/permeabele materialen heeft een positief effect op het reduceren van hittestress door middel van de hoge reflecterende werking (albedo) waardoor minder warmte wordt opgeslagen in gebouwen. Deze mogelijkheid biedt vooral kansen bij hoogbouw waarbij het implementeren van groen geen of weinig effect heeft op het reduceren van hittestress. Binnen dit deelgebied is er een plan voor het maken van een groot plein/brugconstructie om de Tripolis gebouwen te verbinden. Hierbij is het aanbrengen van extra verhard oppervlak essentieel in de verbindende functie maar tegelijkertijd draagt dit bij aan de hittestress in dit gebied. Hierbij is het mogelijk om de hittestress te reduceren door middel van het aanbrengen van lichte/permeabele materialen. Een mooi voorbeeld van een dergelijke inpassing van lichte/permeabele gebouwen is winkelplatform Hoog Catharijne (Station Utrecht Centraal). Hierbij worden gebouwen verbonden door middel van een plein met een hoge lichte en permeabele verbodingsstructuur om de hittestress te vermijden door het reflecterend vermogen van lichte materialen en door middel van het creëren van schaduw op het leefniveau.

De totale herinrichting van het noordoostelijke deelgebied kan bijdragen aan de mate van hittestress binnen het gebied. De hoge mate van bestrating en grotere bebouwingsdichtheid dragen bij aan het stedelijk hiteiland effect. Echter, kan de hittestress gereduceerd worden door het juist en slim implementeren van de juiste maatregelen binnen het ontwikkelingsplan. Hierbij speelt materiaalkeuze voor hogere bebouwing en het slim implementeren van groen op het leefniveau een cruciale rol. Hittestress kan sterk vermeden worden op het leefniveau door middel van het correct inpassen van de bovengenoemde maatregelen waarbij het niet ten koste gaat van de herinrichting van het gebied. Voor verdere uitwerking en voorbeeldmateriaal verwijzen wij naar bijlage 6.

4.7 Waterkwaliteit

Voor de waterkwaliteit zijn twee ontwikkelingen van belang, namelijk:

1. De vernieuwing van de luchtmenginstallatie in De Nieuwe Meer om ook in de toekomst blauwalg tegen te gaan.
2. De mogelijkheden om het watersysteem en de waterkwaliteit in de Jachthaven te verbeteren, door te focussen op doorspoeling, reinigende beplanting en een vergroting van wateroppervlak. In verschillende varianten is dit hieronder uitgewerkt.

De vernieuwing van de luchtmenginstallatie is momenteel gaande, de ideeën over de Jachthaven bevinden zich nog in een verkenningsfase.

Ad 1) De Nieuwe Meer bevat een luchtmenginstallatie (bellenscherm), in beheer van hoogheemraadschap van Rijnland (kortweg: Rijnland), waarmee blauwalg wordt tegengegaan in het oppervlaktewaterlichaam en aangrenzende jachthavens. De huidige installatie is aan vervanging toe. De planning van Rijnland is om voor zwemseizoen 2020 een nieuwe installatie aan te brengen. Rijnland hanteert de uitgangspositie dat deze minimaal net zo goed fungeert als het oude bellenscherm. Hierdoor blijft de huidige zwemwaterkwaliteit in stand. Rijnland voert het projectmanagement uit en verzorgt de uitvoering.

Rijnland overlegt met NUON om de nieuwe installatie niet terug te plaatsen op de originele hoogte (de bodem van De Nieuwe Meer), maar dicht bij het oppervlak. NUON gebruikt De Nieuwe Meer nu als koudebron en met een hoger gelegen luchtmenginstallatie verwacht NUON meer koude te kunnen onttrekken.

Aangezien er risico's verbonden zijn met het verhoogd aanleggen van het bellenscherm, wordt het bellenscherm zo aangebracht dat het in de toekomst nog kan zakken naar de huidige hoogte. Over de meerkosten (zowel investering- en exploitatiekosten) van deze flexibele hoogte, wordt momenteel overlegt met Nuon. De kosten voor het verwijderen van de huidige installatie en de aanleg van de nieuwe installatie worden door Rijnland, de provincie Noord-Holland en de gemeente Amsterdam betaald (laatste nog in afwachting van bestuurlijke besluitvorming, juni 2019).

De risico's liggen momenteel met name in de planning. De kosten moeten nog goedgekeurd worden door de gemeente Amsterdam (aanpassing in de voorjaarsnota, verwachting juni 2019). Pas daarna kan gestart worden met de werkzaamheden. Met de geplande verbreding van de A10 en de ligging van een compressorhuis zijn er nog uitvoeringstechnische risico's.

Ad 2) Vanuit het oogpunt om het watersysteem te verbeteren, is de huidige situatie van het watersysteem onderzocht. Zie voor de uitwerking daarvan bijlage 7. Uit de analyse blijkt de jachthaven een aantal doodlopende watergangen te hebben, blijkt dat de watergangen in de jachthaven als 'overige watergangen' wordt geclassificeerd. Een groot deel van de oevers is momenteel enkel aangelegd als aanlegplaats voor boten, een deel bestaat uit groene oevers, met name aan de oostkant van de jachthaven.

Om de waterkwaliteit te verhogen zijn drie varianten voorgesteld met oplopende ambities, deze zijn verder uitgewerkt in bijlage 7. Om de doorstroming te verhogen, stellen wij een verdieping van de watergang langs het Damloperspad voor. Door deze verdiepte vaargeul kan het water beter doorstromen. Dit wordt bevorderd door een pomp op wind- of zonne-energie, die ter hoogte van het Pramenpad het oppervlaktewater uit noordelijke richting aanzuigt en richting De Nieuwe Meer pompt. Dit vormt de basis van alle varianten. In Variant 2 breiden wij dit uit door de doodlopende watergangen met elkaar te verbinden, ter bevordering van de doorstroming. Daarnaast willen wij het Damloperspad en groen ten westen van de Jachthavenweg vervangen voor oppervlaktewater. Hierdoor creëren wij meer waterberging en breidt het zicht vanaf de Jachthavenweg naar De Nieuwe Meer uit. Om de waterkwaliteit verder te bevorderen, stellen wij voor om defosfaterende beplanting langs de nieuwe vaargeul (zie bijlage 7, variant 2) aan te leggen. Hiermee kan de waterkwaliteit worden bevorderd op een natuurlijk manier en krijgt de jachthaven een zelfreinigende werking, die door de aanleg van de pomp mogelijk zelfs buiten het gebied een reinigende werking kan hebben. De laatste variant combineert variant 1 met een herinrichting van de jachthaven.

Voor een uitgebreidere beschrijving van de inrichtingsvarianten op basis van de door ons uitgevoerde watersysteemanalyse en brainstorm, verwijzen wij naar bijlage 7.

Zienswijze Notitie Reikwijdte en Detailniveau (NRD)

- Zienswijze: In de nota dient te worden aangegeven wat de huidige waterkwaliteit is en welke kwaliteit wordt beoogd. Dit mede in het kader van de Visie 2040 van de Provincie Noord-Holland.
- Antwoord: In de M.E.R. wordt het onderdeel waterkwaliteit expliciet meegenomen. De minimale doelstelling is het bereiken van de beoogde waterkwaliteit vanuit de Kaderrichtlijn water doelstellingen, daarnaast is er een wens om het water aan de kant van het Amsterdamse Bos op zwemwater kwaliteit niveau te brengen. Dit wordt in de NRD opgenomen.

4.8 Vitale en kwetsbare functies

Binnen het plangebied liggen een aantal vitale functies, die keteneffecten kunnen hebben bij extreme situaties. Onder deze vitale functies zien wij de volgende:

- Ringweg A10, met de metrobaan en het spoor. Wanneer hier iets mis gaat, heeft dat direct gevolgen voor een deel van Amsterdam. Omdat deze functies op een verhoogd dijklichaam liggen zijn deze functies niet direct kwetsbaar. In het geval van een calamiteit in directe omgeving of regio, zoals

stroomuitval, kan hier een keteneffect plaatsvinden waardoor de trein en metro uitvalt. Tijdens de Amsterdamse wolkbreuk op 28 juli 2014 trad in de stad wateroverlast op. Verschillende laaggelegen wegen veranderden tijdelijk in rivieren en werden onbegaanbaar, waaronder de oprit S111 van de A10.

- Pompstation Waternet Amstelveenseweg. Wanneer dit pompstation uitgeschakeld wordt, dient Waternet daar direct op in te spelen door het bijschakelen van andere stations of het treffen van calamiteitenmaatregelen.
- Het gebied bevat een deel van de regionale kering.

Bovenstaande vitale functies zien wij echter niet als kwetsbaar, aangezien er maatregelen o.b.v. de meerlaagsveiligheid-benadering zijn getroffen. Ontwrichting is daardoor onwaarschijnlijk.

Daarnaast zijn er wel op kleinere schaal een aantal vitale en kwetsbare functies, dit betreft het volgende:

- (toekomstige) Zwemwaterlocatie. Blauwalg of een andere verontreiniging in De Nieuwe Meer kan ertoe leiden dat het gevaarlijk wordt voor de menselijke gezondheid om te zwemmen op de toekomstige zwemwaterlocatie, dient deze gesloten te worden.
- Door langdurige droogte kan het peil (en daarmee de woonboten in het plangebied) dermate zakken dat de drooglegging van de woonboten in gevaar komt.

4.9 Kansen

Hieronder volgt ons advies over meekoppelkansen met betrekking tot water voor de planontwikkeling, aangevuld met wensen van Rijnland en gemeente Amsterdam.

Klimaat

- De toekomstige inrichting van dit gebied biedt uitgelezen mogelijkheden om klimaatbestendige ambities te verwezenlijken. Hierbij gaat het met betrekking tot water om het zo veel mogelijk vasthouden van regenwater in waterpleinen, groene daken en gevels, open bestrating, regentonnen, wadi's en vijvers, zodat het de afvoer naar de riolering vertraagd en bij voorkeur in het gebied wordt vastgehouden zodat het water in droge perioden gebruikt kan worden en voor verkoeling kan zorgen. Bovendien is het goed om schaduwplekken te creëren tegen extreme hitte in verband met het Urban-Heat-Island (UHI) effect.
- Er wordt geadviseerd om een meer uitgebreide klimaatstresstest uit te voeren tijdens de planontwikkeling waarbij het plan wordt getoetst op wateroverlast, watertekort, hitte en extreme wind en zwakke plekken in het plangebied gelokaliseerd worden. Op die manier kan een echt toekomstbestendig en klimaat robuuste ontwikkeling plaatsvinden in dit gebied.
- Zowel de gemeente Amsterdam als Hoogheemraadschap Rijnland hebben kenbaar gemaakt dat ze willen meewerken aan een klimaatbestendig ontwerp voor Verdi wat verder gaat dan alleen wateroverlast. Met AGV en Waternet is hier nog niet over gesproken.

Compensatie extra oppervlaktewater

De ontwikkelingen in deelgebied Verdi hebben een toename verhard oppervlak en dempen watergangen tot gevolg. Dit moet worden gecompenseerd en opgenomen in de Waterbergingsboekhouding Zuidas (WBB Zuidas). In zowel het sport- en waterrecreatiegebied ten noorden als ten zuiden van de A10 is ruimte beschikbaar om het huidige watersysteem te verruimen. Dit biedt tevens aanleiding en kansen om het bestaande watersysteem robuuster in te richten.

Amsterdam Rainproof

Naast de compensatie van extra open water spreekt de Rainproof-ambitie uit om een regenbui van 60 mm in 1 uur te kunnen verwerken op eigen terrein. Naast de afvoer via het hemelwaterriool à 20 mm per uur

moet in het eigen perceel aanvullende voorzieningen worden gerealiseerd om tijdelijk 40 mm te kunnen bergen of te vertragen.

Gezien de openstaande mogelijkheden in het plangebied, de plannen liggen immers nog niet vast, raden we aan om aan te sluiten bij Amsterdam Rainproof. Berging en uiteindelijk vertraagd afvoeren naar de Nieuwe Meer van het regenwater kan meegenomen worden in de randvoorwaarden van de toekomstige plannen.

Riolering en hemelwaterafvoer

- Zoals eerder beschreven, werd tijdens het veldonderzoek duidelijk dat de vervuiling en daarop volgende (stank)overlast van de overstort in een kleine watergang aan het IJsbaanpad een bekend probleem is. Bij het (her-)ontwerpen van dit gebied is voorgesteld om deze watergang te dempen.
- De duiker aan het einde van de Jachthavenweg kan mogelijk een bottleneck vormen, door deze in een vroegtijdig stadium te toetsen, kan tijdens het ontwerp al rekening gehouden worden met toekomstige klimaatscenario's en bijbehorende extreme neerslag.
- De hemelwaterafvoer van het terrein Pompstation Waternet Amstelveenseweg wordt aangepast en naar Rijnlands boezem afgevoerd, zodat de beheergrens tussen Rijnland en AGV ook als echte (regen)waterscheiding beheerd wordt.

Waterkeringen

Gezien de huidige bebouwing die ook al aanwezig is in de kernzone en beschermingszone van de waterkering van AGV, is de verwachting dat het aanvragen van de vergunningen voor het bouwen in deze zones haalbaar is.

5 Belangrijkste bevindingen en aanbevelingen

Deze rapportage omvat de resultaten van de waterstudie ten behoeve van de MER deelgebied Verdi te Zuidas in Amsterdam. Het 'Waterdocument MER-gebied Verdi' bevat de aanvullingen en actualisatie van de eerder uitgevoerde 'Quicksan water MER-gebied Verdi' (23 januari 2019). Het waterdocument bevat de water-gerelateerde knelpunten, effecten en kansen in MER-gebied Verdi.

Wateropgave in planontwikkelingen

Het plangebied is opgesplitst in een oostelijk- en westelijk deel op basis van programma en landgebruik. Het Piet Kranenbergpad en de Jachthavenweg dienen als ruimtelijke scheiding tussen deze twee deelgebieden. Het oostelijk deelgebied zet in op verdichten en Rainproof-oplossingen, terwijl het westelijk deelgebied inzet op groen, waterrecreatie en waar mogelijk stapelen van functies.

Verspreidt over het gebied worden verschillende watergangen gedempt. Deze dienen 100% te worden gecompenseerd. Het betreft hier watergangen in zowel het beheersgebied van AGV als van Rijnland. Ook deze compensatie van watergangen dient opgenomen te worden in de waterboekhouding (WBB) Zuidas. Het gebied bevat een aantal potentiële locaties waar compensatie mogelijk is, de exacte locaties moeten nog bepaald worden in een volgende fase.

Ook de toename van verhard oppervlak moet worden gecompenseerd in extra waterberging. Hierbij moet de gemeente Amsterdam overwogen om de WBB Zuidas verder uit te breiden met deze nieuwe ontwikkelingen.

Daarnaast is vanuit Amsterdam Rainproof de ambitie uitgesproken "om 60 mm per uur op eigen terrein te kunnen verwerken zonder dat schade ontstaat aan huizen en vitale infrastructuur" (bron: Gemeentelijk Rioleringsplan, GRP, 2016-2021). Het ontwerp en de implementatie van de Rainproof ambitie in de nieuwe ontwikkelingen verdient specifieke aandacht, bijvoorbeeld door het maken van Rainproof oplossingenkaarten. Rond Tripolis en het Burgerweeshuis in het oostelijk deelgebied, heeft het aanleggen van ondergrondse berging of berging op (polder)daken de grootste potentie.

Kansen voor optimaliseren watersysteem

Buiten de planontwikkelingen moet worden overwogen om het watersysteem te optimaliseren. Een van de mogelijkheden daarbij is het herinrichten van (een deel van) de jachthaven in het zuidoostelijke gebied. Hiervoor zijn verschillende alternatieven mogelijk, maar ieder alternatief begint met een betere doorstroming en toename van oppervlaktewater. Deze herinrichting bevindt zich pas in de verkenningsfase.

Ten oosten van de jachthaven ligt het Pompstation Waternet Amstelveenseweg. Dit terrein ligt in het beheersgebied van Rijnland en watert momenteel in oostelijke richting naar de watergang langs het VUmc, dat is gelegen in het beheersgebied van AGV. Gezien de gevoeligheid van het VUmc-gebied voor hoge waterstanden, is voorgesteld om de afwatering van het Pompstation Waternet Amstelveenseweg terrein om te draaien naar de Nieuwe Meer. Hiermee watert dit gebied af op Rijnlands beheergebied.

Bijlage 1 Geraadpleegde bronnen

Arcadis, 2014, C01014.001311.0500/SD: <https://www.rijnland.net/werk-in-uitvoering/plassen-en-meren/downloads-plassen-en-meren/maatregelenstudie.pdf>

Bodemloket: <http://www.bodemloket.nl/kaart#117508,482569,119608,484417>

Factsheet Nieuwe Meer, Rijnland (2017):

https://www.waterkwaliteitsportaal.nl/General/DownloadFile?path=CustomReports/December2016Publiek/Oppervlaktewater/factsheet_OW_13_Hoogheemraadschap_van_Rijnland_2017-02-09-07-54-21.pdf

Gemeentelijk Rioleringsplan Amsterdam 2016-2021: <https://www.waternet.nl/siteassets/ons-water/gemeentelijk-rioleringsplan-amsterdam-2016-2021.pdf>

Keur AGV, 2017:

http://decentrale.regelgeving.overheid.nl/cvdr/xhtmloutput/Historie/Waterschap%20Amstel,%20Gooi%20en%20Vecht/CVDR603325/CVDR603325_1.html

Keurbesluit vrijstellingen en nadere regels (2017):

https://decentrale.regelgeving.overheid.nl/cvdr/xhtmloutput/Historie/Waterschap%20Amstel,%20Gooi%20en%20Vecht/CVDR603325/CVDR603325_1.html

Legger Rijnland (2014): <http://rijnland.webgispublisher.nl/?map=Legger-watergangen>

Merlijn Michon, Rainproof (2018): <https://www.rainproof.nl/toolbox/maatregelen/retentiedakpolderdak>

Peilbesluit Rijnland (2014): <http://rijnland.webgispublisher.nl/?map=Legger-watergangen>

Peilbesluit AGV (2008): <https://www.agv.nl/siteassets/werk-in-uitvoering/waterpeil/peilbesluitenamsterdam.pdf>

ROR 72 Amstelveen – Amsterdam – Haarlemmermeer, Watersysteemkaart Rijnland, 2015: <https://www.rijnland.net/plannen/watertoetsprocedure/watersysteemkaarten>

Rainproof Amsterdam: <https://www.rainproof.nl/>

RIVM & VITO (2017): www.atlasnatuurlijkkapitaal.nl

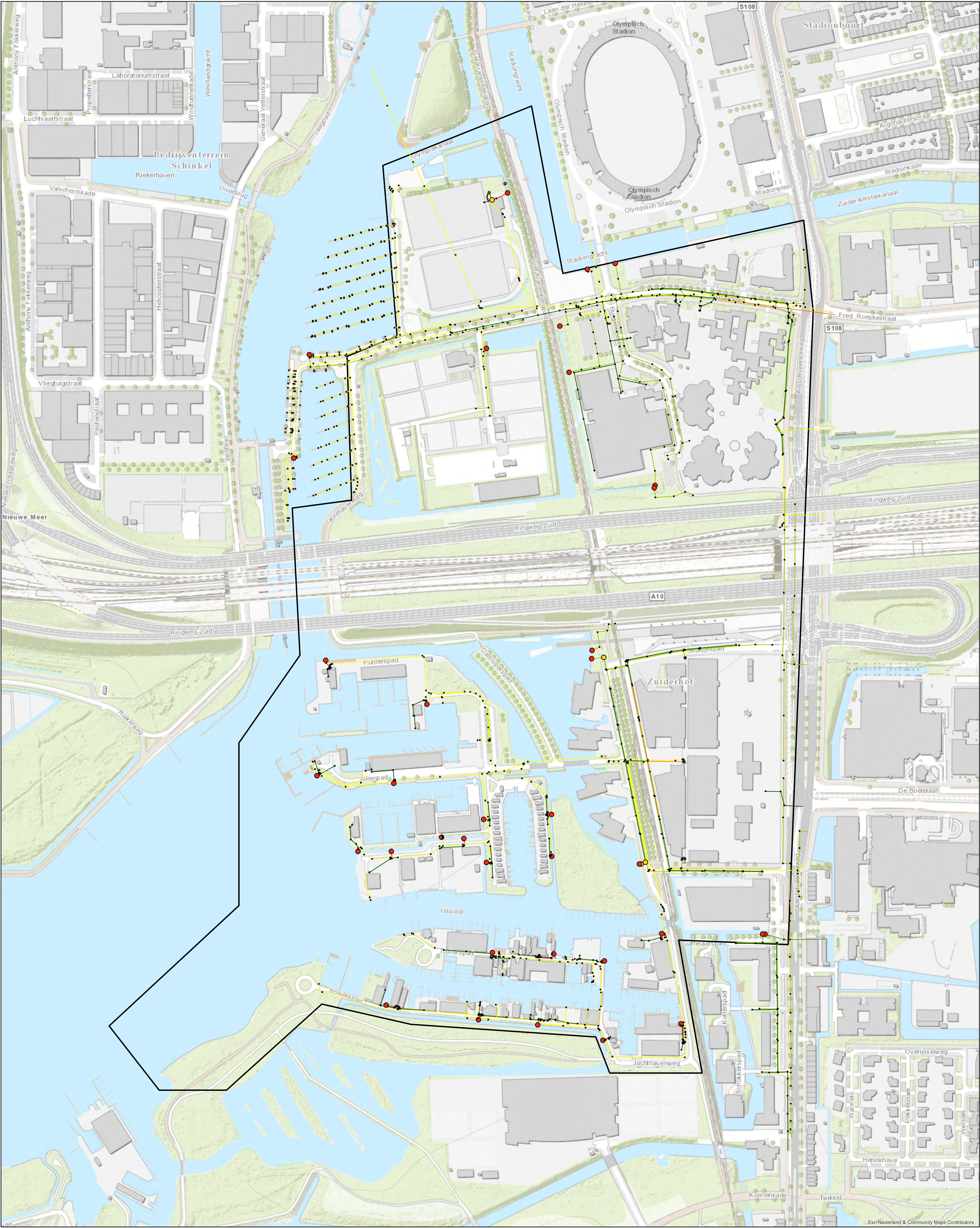
Structuurvisie provincie Noord-Holland

<https://maps.noord-holland.nl/GeoWeb51HTML5/index.html?viewer=bodemvisie>

Website peilbuizen Waternet:

https://maps.waternet.nl/kaarten/peilbuizen.html?_ga=2.222738587.1618937826.1534312095-409523742.1528362987

Bijlage 2 Schets riolering



Legenda

 projectgebied

Leiding type

Puttype

- Gemaal
 - Hulp punt
 - Overstortput
 - Pompunit
 - Rioolput
 - Uitlaat
- DWA-Riool
 - Drukleiding
 - Duiker
 - HWA-Riool
 - Overstortriool
 - Persleiding
 - Transportriool

Bijlage 3 Interview gebiedscoördinator en watersysteembeheerder Rijnland

Notitie / Memo

HaskoningDHV Nederland B.V.
Water

Aan: Dhr. Marco van Duijn Hoogheemraadschap Rijnland
Dhr. Leo Vlucht Hoogheemraadschap Rijnland
Timon Huijzendveld Royal HaskoningDHV
Van: Timon Huijzendveld
Datum: 4 juli 2018
Kopie:
Ons kenmerk: BF2451WATNT1807041040
Classificatie: Projectgerelateerd

Onderwerp: Verslag veldbezoek Verdi

Bezoekdatum 27-06-2018
Locatie: Projectgebied Verdi, Amsterdam Zuid

Waterkwaliteit:

Beide heren hebben een aantal locaties van blauw alg en olievervuiling aangewezen. Zie indicatie van deze locatie in bijgevoegde figuur. Het betreft hier met name gebieden waar het water 'opgesloten' is en dus weinig stroomt. Bij warm weer is hier kans op blauw alg en daarbij horende stankontwikkeling. Daarnaast zijn er olievervuilingen van het water bekend. De exacte oorzaak en daders zijn vrijwel niet te achterhalen, maar er zijn meerdere momenten geweest waar olie gelekt is in het water. Dit wordt meestal door bewoners of omwonende gemeld en door Rijnland opgeruimd. Een keer is de sluis naar de Schinkel dicht gebleven tot Rijnland alle verontreiniging opgeruimd had. AGV wilde het vervuilde water niet toelaten in Amsterdam. Daarnaast is een watergang geïdentificeerd waar een overstort loost wat resulteert in stank. Deze locatie is bekend bij Rijnland en is gemeld bij de gemeente Amsterdam. Tijdens het veldbezoek ontmoete wij per toeval een medewerker van de gemeente Amsterdam werkzaam in dit gebied. Zij vertelde dat het waarschijnlijk is dat het riool kapot is, mogelijk werkt de overstort niet goed. Dit gebied heeft meerdere klachten opgeleverd.

Wateroverlast:

Vanuit de medewerkers van Rijnland zijn geen gevallen bekend van inundatie vanuit oppervlaktewater. Vrijwel al het water in dit gebied is verbonden met De Nieuwe Meer en daardoor Boezemwater. Alleen in het geval van problemen of te hoge waterstanden in het Noordzee kanaal kan het gemaal De Nieuwe Meer niet op peil houden. In de ervaring van de aanwezigen is dat slecht één keer *bijna* gebeurd.

Voor zover bekend zijn er geen klachten geweest over te hoge waterstanden in het projectgebied.

Hydraulische knelpunten:

Er zijn in dit gebied vrijwel geen hydraulische knelpunten. Het is een groot gebied wat met elkaar verbonden is en wordt gereguleerd vanuit de boezem. Vooralsnog werken de duikers en watergangen met bruggen voldoende. Er zijn echter twee potentiële knelpunten, aangegeven op bijgevoegde figuur. Het betreft een duiker welke mogelijk te klein wordt bij ontwikkeling van het gebied Burgerweeshuis. De andere locatie is de verbinding tussen sporthallen Zuid en de westzijde van de spoorlijn. Bij Rijnland is niet bekend hoe deze verbinding gerealiseerd is en waar de doorgangen zijn.

Tijdens hevige neerslag en droogte:

Wat er op het land gebeurt tijdens hevige neerslag is niet in beeld bij Rijnland, de focus ligt op de waterstanden in De Nieuwe Meer. Er zijn geen gevallen bekend dat inundatie plaatsvindt vanuit de watergangen. Tijdens droogte gevolgt door (hevige) neerslag is merkbaar dat er veel vervuiling van de A10 de watergangen in stroomt. Verder is er in dit gebied nauwelijks sprake van droogteproblemen gezien de grote hoeveelheid water in de omgeving en de verbinding met de boezem. Hierdoor is er volgens de aanwezigen geen sprake van droogte.

Contact met AGV over grensgebied:

Voor zover bekend bij de aanwezigen zijn er geen historische lopende afspraken over uitwisselingen van water of betreffende waterkeringen. Bij meldingen wordt er per individueel geval in goed overleg besloten tussen AGV en Rijnland welke acties genomen moeten worden. Volgens Leo was dit contact goed en kennen de verantwoordelijke personen elkaar.

Wensen voor toekomstige ontwikkeling:

In de ogen van de aanwezigen is het huidige watersysteem goed en is verandering eigenlijk niet nodig. Wel zet Rijnland in op klimaatverandering, zowel met wateroverlast als hittestres. Bij toekomstige veranderingen zouden deze elementen zoveel mogelijk terug moeten komen. Er zijn geen specifieke wensen uitgesproken.

Taken Rijnland in projectgebied:

Rijnland heeft de taak om de hoofdvaarroute te baggeren in De Nieuwe Meer, het baggeren van de jachthaven is niet onderdeel van Rijnlands verantwoordelijkheid. Eigenaren en de gemeente Amsterdam zijn verantwoordelijk voor het bevaarbaar houden van de havens en de gebieden rondom de woonboten, aldus aanwezigen van Rijnland.

Veranderingen sinds de invoer van luchtmenginstallatie?

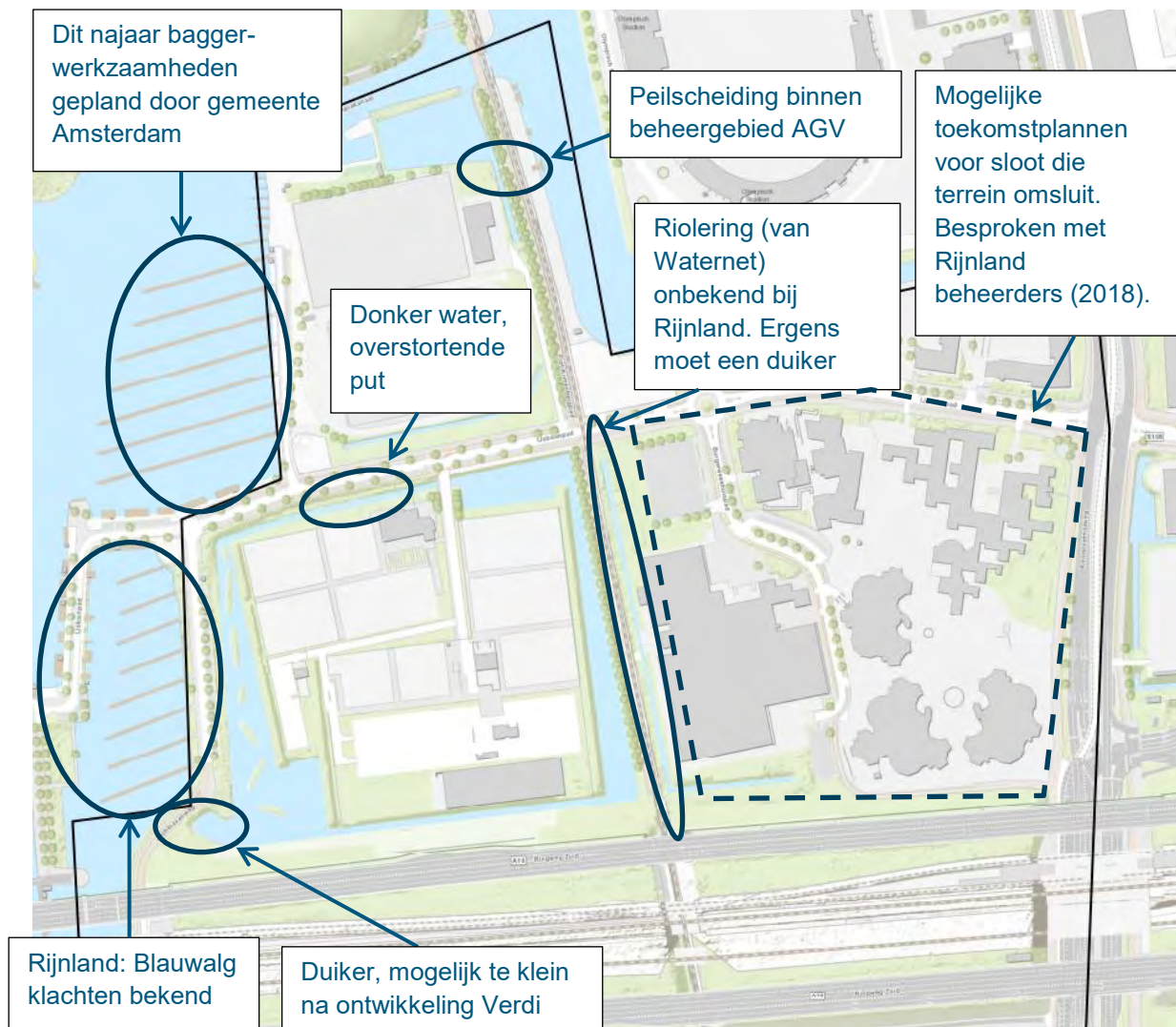
Beide heren van Rijnland kunnen zich niet herinneren of de situatie in Verdi beïnvloed is door het plaatsen van de luchtmenginstallatie. Hiervoor kan contact opgenomen worden met Johan Oosterbaan van Rijnland. In gesprek met een bewoner van een van de woonboten waar volgens Rijnland blauwalg optreedt, bleek zij wel degelijk een grote verbetering te hebben gezien na de invoering van de luchtmenginstallatie. Sindsdien heeft zij vrijwel nooit meer last gehad van blauwalg in het gebied waar zij woont.

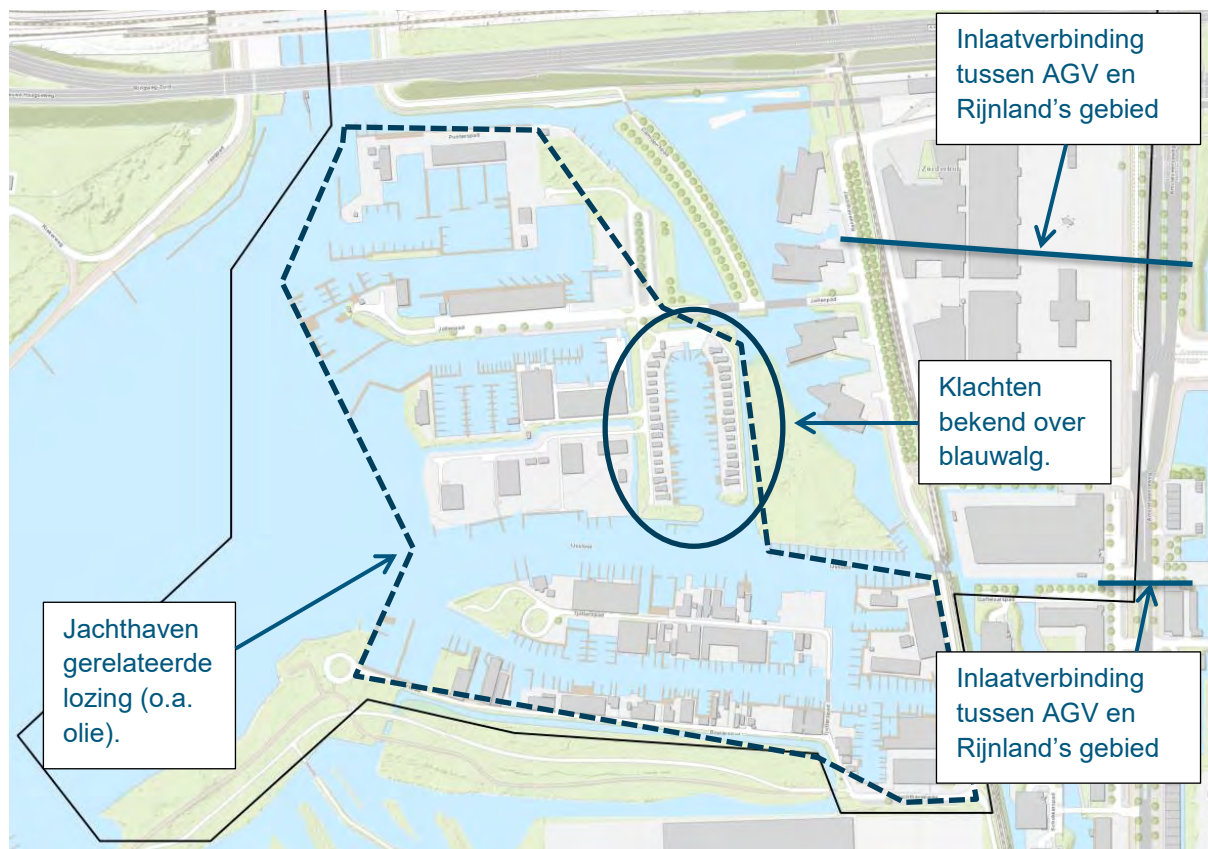
Vervuiling baggerspecie

Volgens de medewerkers van Rijnland zijn baggerwerkzaamheden een risico, afgaande op eerdere baggerwerkzaamheden die door onvoorziene vervuiling (PFOS) in de omgeving van De Nieuwe Meer. Deze vervuiling zorgt voor vertraging in baggerwerkzaamheden. Als baggerwerkzaamheden deel uit zullen maken van de geplande werkzaamheden, is de aanwezigheid van PFOS een van de aandachtspunten.

Opvallende peilscheiding binnen beheersgebied AGV

Tijdens het veldbezoek is in het noordelijke deel, ten noordoosten van voetbalvereniging Arsenal, een pomp en een duidelijke peilscheiding aangetroffen. De watergang wordt op winterpeil N.A.P. -0,6 of zomerpeil N.A.P. -0,7 m gehouden, terwijl stadsboezem Amsterdam hier op N.A.P. -0,4 m wordt gehouden. Deze peilscheiding is te verklaren door het verschil aan functie van de sportvelden en de omgeving.





Bijlage 4 Fotoverslag veldbezoek

Notitie / Memo

HaskoningDHV Nederland B.V.
Water

Aan: Rijnland
AGV
Waternet
Gemeente Amsterdam
Ingenieursbureau van Amsterdam

Van: Timon Huijzendveld

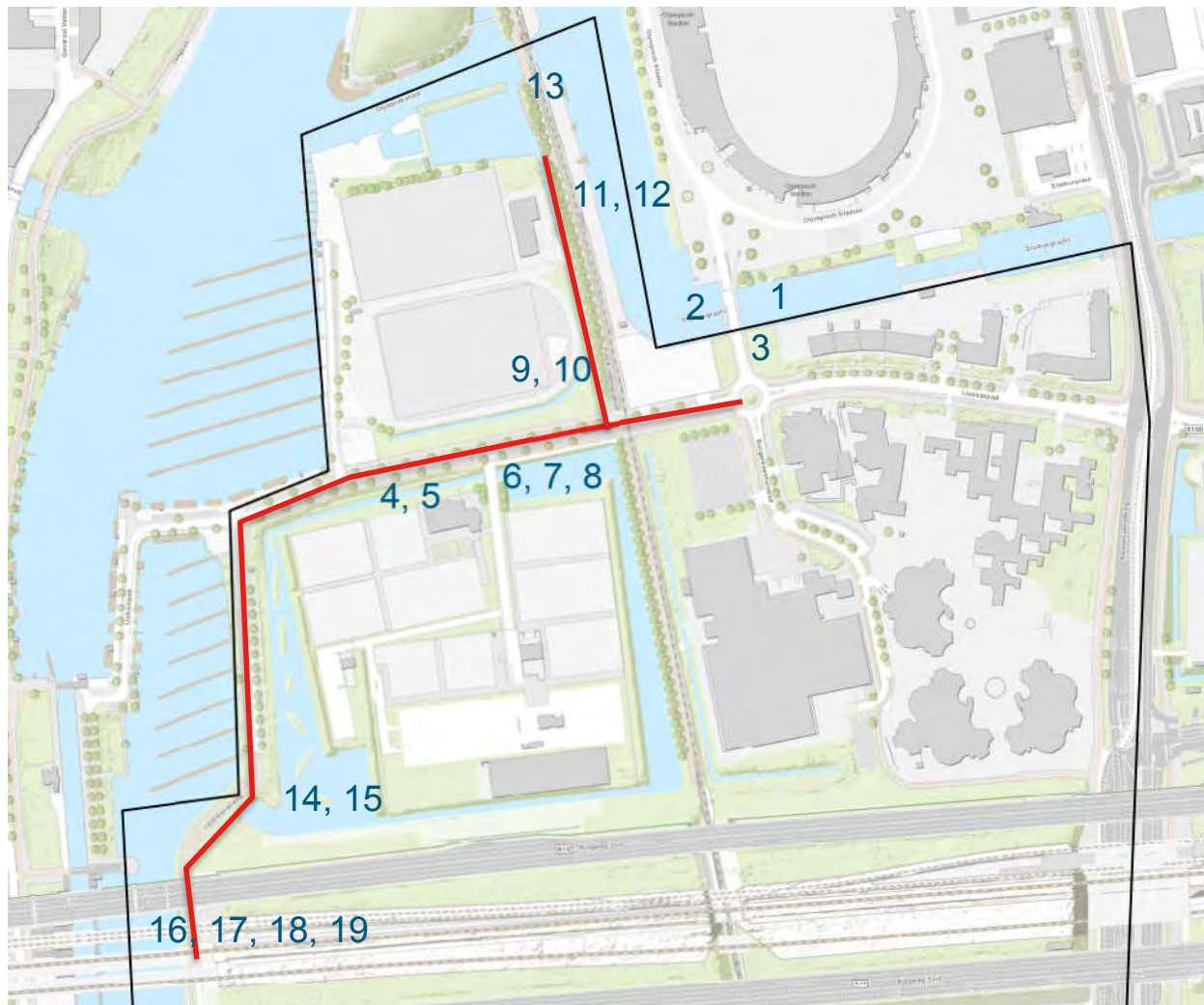
Datum: 27 juni 2018

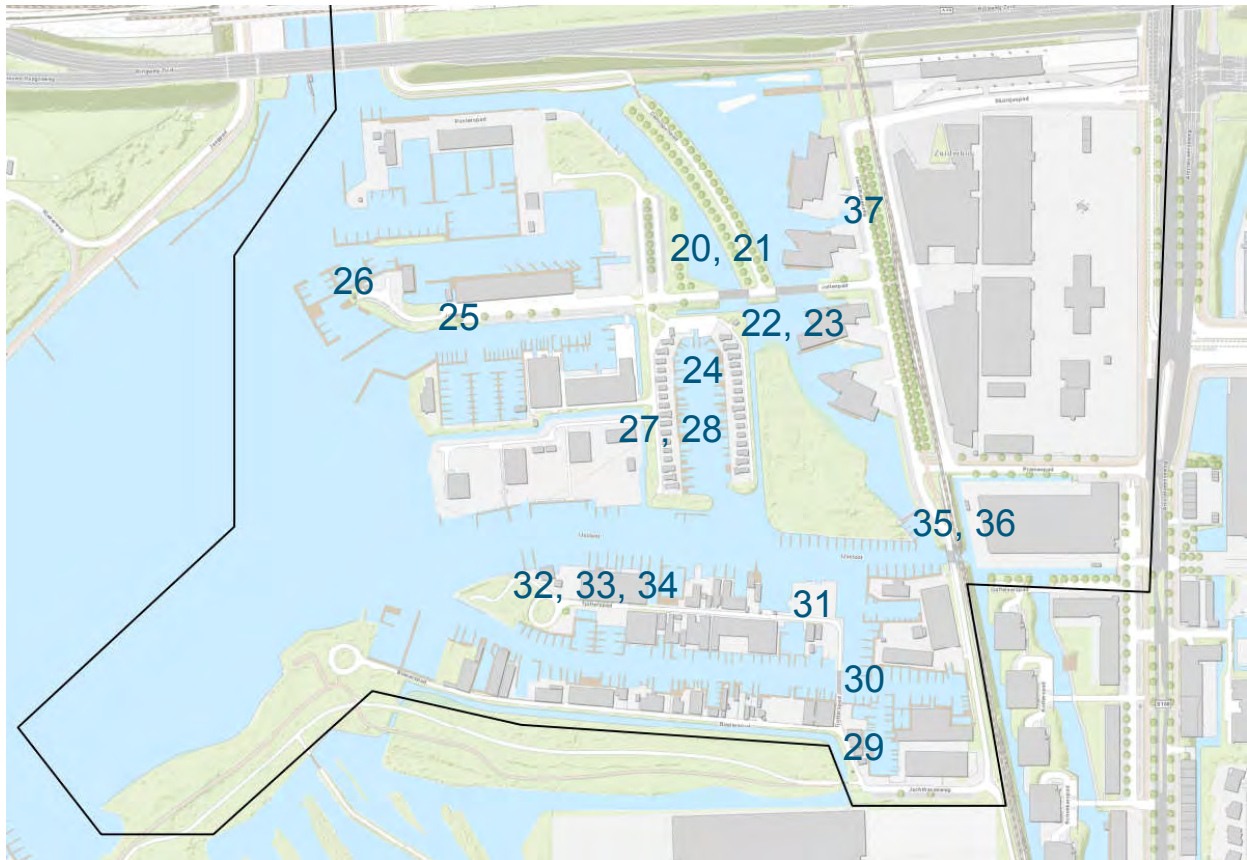
Kopie: Royalhaskoning DHV

Ons kenmerk: BF2451WATNT1806271515

Classificatie: Projectgerelateerd

Onderwerp: Fotoverslag veldbezoek Verdi







01
Uitzicht op het oosten vanaf de
Na-Druk-Geluk-Brug in de richting
van sluis en de
Amstelveenseweg.

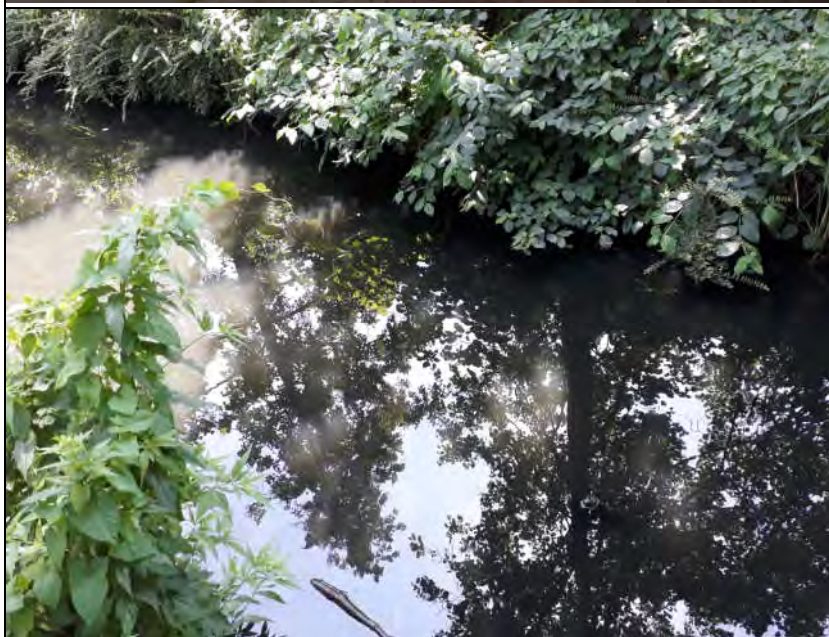


02
Uitzicht op het westen, vanaf de
Na-Druk-Geluk-Brug in de richting
van voetbalvereniging Arsenal.



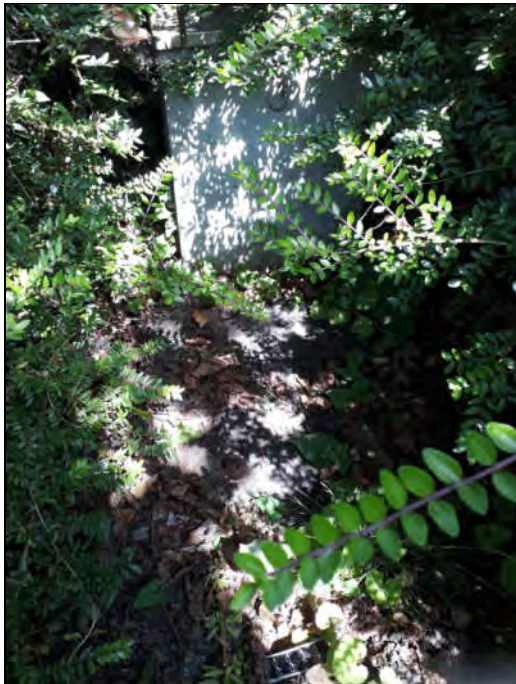
03

Werkzaamheden binnen het plangebied, hier wordt het Olympisch sporthotel gebouwd, ter hoogte van de kruising IJsbaanpad en Na-Druk-Geluk-Brug.



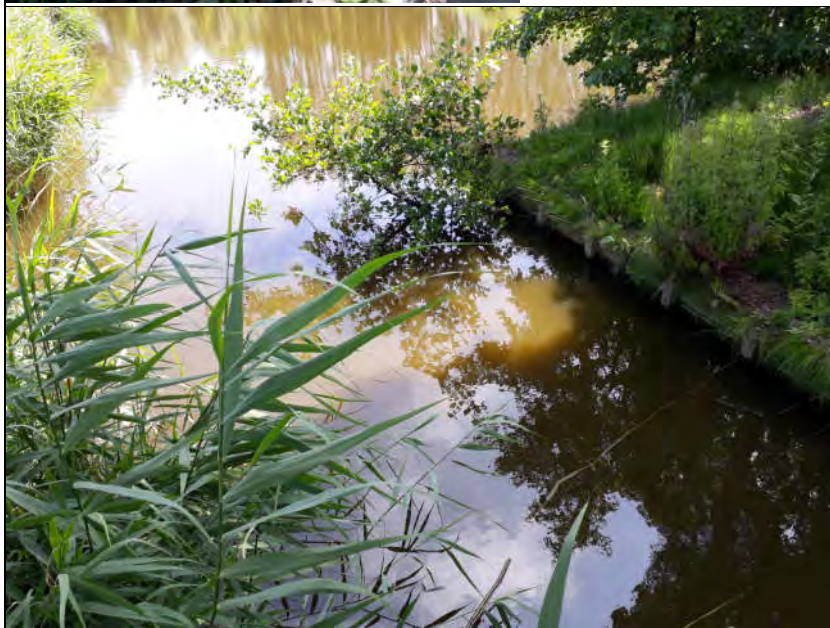
04

Close up van de meest noordelijke watergang in beheer van Rijnland. Het water lijkt hier aanzienlijk zwart, in tegenstelling tot het meer bruine omliggende water (zie volgende foto's).



05

Waarschijnlijk een overstortput welke loost in de hierboven genoemde watergang.



06

Close up van dezelfde watergang als ik 04, maar 10 meter in de richting van het olympisch stadion. Bekeken vanaf de toegangsbrug naar 'het Witte Huis' en Tennisclub A.L.T.C. D.V.V.



07

Vanaf dezelfde brug als beschreven bij 05, uitzicht in oostelijke richting over de vijver voor een aantal tennisbanen.



08

Uitzicht vanaf het IJsbaanpad in oostelijke richting naar het Piet Kranenbergpad (links verscholen door begroeiing).



09
 Watergang langs de
 hardloopbaan van Sportcomplex
 'De Schinkel'.



10
 Roosterhek en toegang tot duiker
 die in noordelijke richting langs
 voetbalclub Arsenal loopt.



11
Vervolg van watergang in noordelijk richting naast voetbalclub Arsenal.



12
Gemaal tussen beheersgebied Rijnland (links op de foto) en AGV (rechts op foto). Direct na het gemaal een overdekte ligplaats.



13
 Vervolg van het oppervlaktewater na het gemaal, dit water wordt door AGV beheerst en is in directe verbinding met het Olympiakanaal.



14
 Duiker onder de Jachthavenweg die het oppervlaktewater rondom de Tennisclub A.L.T.C. D.V.V verbindt met De Nieuwe Meer.



15
Oppervlaktewater ten zuiden van de tennisclub, aangesloten op de hierboven beschreven duiker.



16
Een gedeelte van de woonboten ten oosten van de sluis met de Schinkel, gezien van onder de A10 in noordelijke richting.



17
Verbinding tussen De Nieuwe Meer onder de A10 en spoorlijn door, met de jachthavens ten oosten van de sluis met de Schinkel, in zuidelijke richting.



18
Uitzicht op wacht/aanmeer plaatsen voor de sluis en De Nieuwe Meer, genomen van onder de A10 in zuidelijke richting.



19
Helder water onder de A10 wat
verloopt naar meer troebel water
en waterplanten begroeiing.



20
Zicht op oppervlaktewater in
noordelijke richting, ten westen
van de kruising Jollenpad en
Damloperspad.



21
 Zicht op oppervlaktewater in noordelijke richting achter de panden van AlInvest Partners en ABN AMRO MeesPierson.



22
 Vervolg oppervlaktewater zoals beschreven hierboven, maar dan een hoek van het watersysteem naast Taxand Netherlands.



23

Vervolg van oppervlaktewater zoals in hierboven geschreven is, in zuidelijke richting. Het oppervlaktewater is direct verbonden met De Nieuwe Meer.



24

Locatie waar boten in het water gelaten worden. Aan weerszijde woonboten en pleziervaart.



25
Brandstoftank aan de westzijde
van het Jollenpad. Mogelijk een
van de bronnen van olievervuiling.



26
Restaurant aan De Nieuwe Meer,
aan het meest westelijke zijde van
het Jollenpad.



27
Met kroos bedekte watergang
naast W.V. De Koenen



28
Verbinding van sloot met IJssloot.



29
Watergang en wandelbrug in de
achtergrond.



30
Zicht op deel van de jachthavens
met op de achtergrond de
woningen van de Kotterspad.



31

Een van de weinige locaties waar braakliggend terrein te vinden was. Hier is privéterrein en wordt nog ontwikkeld in de toekomst (aldus de bebording).



32

Zicht vanaf de meest westelijke locatie van het Boeierspad, met uitzicht in noordelijke richting naar de sluis en de Schinkel.



33

Ter bezichtiging of tijdelijke opslag van een (oude) sluisdeur.



34

Tentoonstelling van vaartuig.



35
Wandel/fiets ophaalbrug aan de
Jachthavenweg.



36
Deel van het watersysteem
tussen het Gaffelaarspad en het
Pramenpad, verbonden met De
Nieuwe Meer door een open
verbinding en (spoor)brug.



37
Vermoedelijke locatie van
inlaatverbinding tussen De
Nieuwe Meer en beheersgebied
van AGV. Volgens tekening van
Rijnland moet hier een inlaat
zitten, deze is niet zichtbaar door
de huidige begroeiing.

Bijlage 5 Waterbergingsbalans ontwikkelingen Verdi

Demping oppervlaktewater

In het oostelijke deel van het plangebied, zowel ten noorden en ten zuiden van de A10 bevinden zich in de bestaande situatie twee geïsoleerde en slecht doorspoelbare watergangen. De gemeente Amsterdam is voornemens de watergangen in dit deel van het plangebied te dempen (figuur B6-1). De watergangen staan niet in verbinding met ander oppervlaktewater en zijn dus niet watervoerend.



Figuur B6-1 Watergangen in het oostelijke deel van het plangebied

De meest noordelijke watergang bevindt zich ten oosten van het Piet Kranenbergpad, ter plaatse van de Sporthallen Zuid. Het betreft een watergang van de categorie 'overig'. De oorspronkelijke functie van deze watergang is onduidelijk. De watergang heeft een lengte van 313 meter en een gemiddelde breedte van 2,96 meter⁶. Dit resulteert in een totaal oppervlak van afgerond 925 m².

De andere watergang ligt direct ten zuiden van het Pramenpad en bevindt zich op privéterrein. Deze watergang heeft een gemiddelde breedte op de waterlijn van 4,02 meter en een lengte van 157 meter. Dit resulteert in een totaal oppervlak van afgerond 630 m².

Toename verhard oppervlak

Het verhard oppervlak binnen de ontwikkelvelden in de huidige situatie is in kaart gebracht middels data uit de Basisregistratie Grootchalige Topografie (BGT). Het bebouwd oppervlak per ontwikkelveld is te vinden in tabel B6-1. Met betrekking tot de toekomstige situatie is de aanname dat de ontwikkelvelden volledig bebouwd zullen worden. Derhalve volgt het extra verhard oppervlak uit het verschil tussen de totale grootte van het ontwikkelveld en het huidige verhard oppervlak hierbinnen.

⁶ Legger, Rijnland op de Kaart, http://rijnland.webgispublisher.nl/?map=Rijnland_viewer, bezocht op 29 april 2019.

Tabel B6-1 Bepaling verhard oppervlak per ontwikkelveld

Ontwikkelveld Verdi	Waterschap	Oppervlakte (m ²)	Huidig verhard oppervlakte (m ²)	Aandeel (%) verhard oppervlakte	Extra verhard oppervlakte volledige bebouwing kavel (m ²)
O1	AGV	1.976	1.961	99%	15
O2	AGV	3.318	3.038	92%	280
O3	AGV	6.060	5.034	83%	1.026
O4 & O5	Rijnland	29.918	24.601	82%	5.317
O6	Rijnland	5.396	2.789	52%	2.607
O7	Rijnland	1.527	338	22%	1.189
O8 & O9	Rijnland	10.373	7.190	69%	3.183
O10	Rijnland	7.580	7.580	100%	0
W1	Rijnland	12.384	9.002	73%	3.382
Totaal		78.532	61.533		16.999

Eerder is besproken is om het aanvullend Wateronderzoek MER deelgebied Verdi te gebruiken als afweging van de volgende twee programmavarianten: een minimale en maximale variant. Dit heeft echter alleen betrekking op het "stapelen" van programma en niet de verdichting. Een voorbeeld is het realiseren van meerdere verdiepingen in de nieuwe sportaccommodatie W1 waardoor O5 kan worden ontwikkeld voor wonen en/of bedrijven. De oppervlaktebalans in verhard en water blijft echter ongewijzigd.

Waterbergingsopgave

Voor het bepalen van de waterbergingsopgave zijn twee benaderingen beschikbaar:

- 15%-compensatie uitgangspunt conform de Waterbergingsboekhouding Zuidas (Wbb Zuidas) evenals het beleidsregel Rijnland.
- Rainproof ambitie (overgenomen in GRP Amsterdam 2016-2021) om 60 mm per uur te kunnen verwerken zonder dat er schade ontstaat aan huizen en vitale infrastructuur. Daarbij is de perceeleigenaar in principe verantwoordelijk voor de verwerking van het regenwater op eigen terrein.

Het uitgangspunt om 15% van de toename verhard oppervlakte te compenseren impliceert een oppervlakte in m² of hectare open water. De Rainproof ambitie om 60 mm in 1 uur te verwerken op eigen terrein is een volume in mm of m³. Naast de afvoer via het hemelwaterriool à 20 mm per uur moet in het eigen perceel aanvullende voorzieningen worden gerealiseerd om tijdelijk 40 mm te kunnen bergen of te vertragen. De onderstaande tabel B6-2 bevat de wateropgave per ontwikkelveld.

Tabel B6-2 Berekening wateropgave

Ontwikkel- veld Verdi	Oppervlakte (m ²)	Huidig verhard oppervlakte (m ²)	Toename verhard oppervlakte volledige bebouwing kavel (m ²)	Waterbergingsopgave	
				15%* (m ²)	Rainproof** (m ³)
O1	1.976	1.961	15	2	79
O2	3.318	3.038	280	42	133
O3	6.060	5.034	1.026	154	243
O4 & O5	29.918	24.601	5.317	798	1.197
O6	5.396	2.789	2.607	391	216
O7	1.527	338	1.189	178	61
O8 & O9	10.373	7.190	3.183	477	415
O10	7.580	7.580	0	0	303
W1	12.384	9.002	3.382	507	495
Totaal	78.532	61.533	16.999	2.550	3.141

*) op basis van toename verhard oppervlakte.

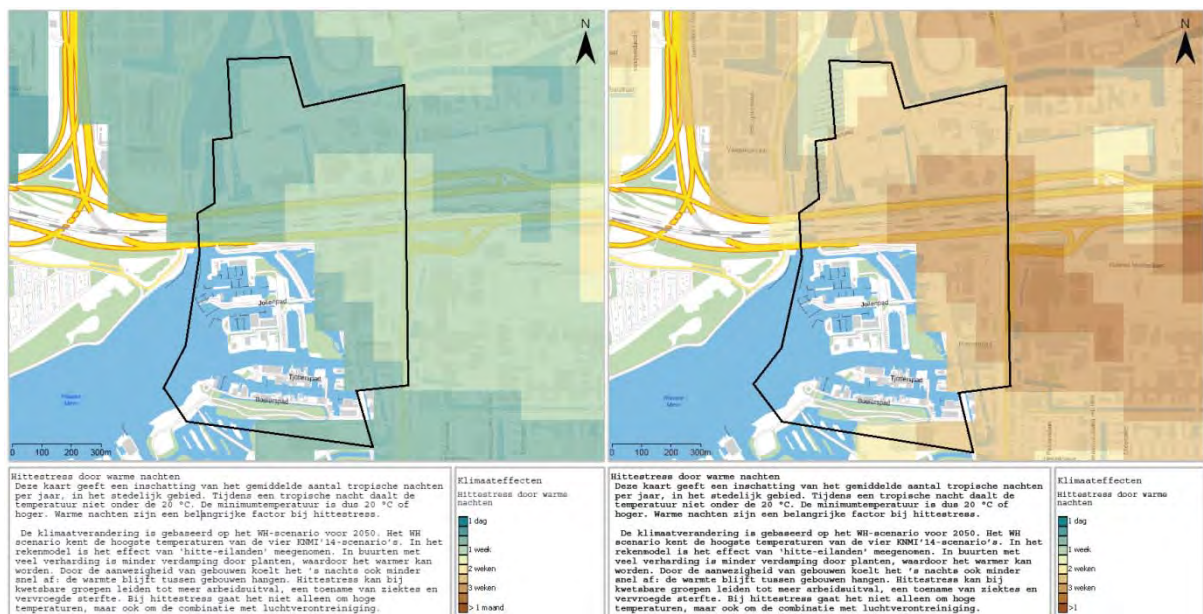
**) op basis van volledige bebouwing oppervlakte ontwikkelveld.

Het toegevoegd verhard oppervlak bepaalt, samen met de dempingen, de compensatieopgave voor de ontwikkeling. De totale waterbergingsopgave bedraagt $(2.550 + 925 + 630 =) 4.105 \text{ m}^2$ oppervlaktewater met een aanvullende Rainproof-opgave van 3.141 m^3 te realiseren op de uit te geven ontwikkelvelden. Van de aan te leggen 4.105 m^2 oppervlaktewater valt 3.907 m^2 binnen het beheersgebied van Rijnland, en 198 m^2 binnen het beheersgebied van AGV.

Bijlage 6 Tegen de hitte in Verdi

Hittestress testen

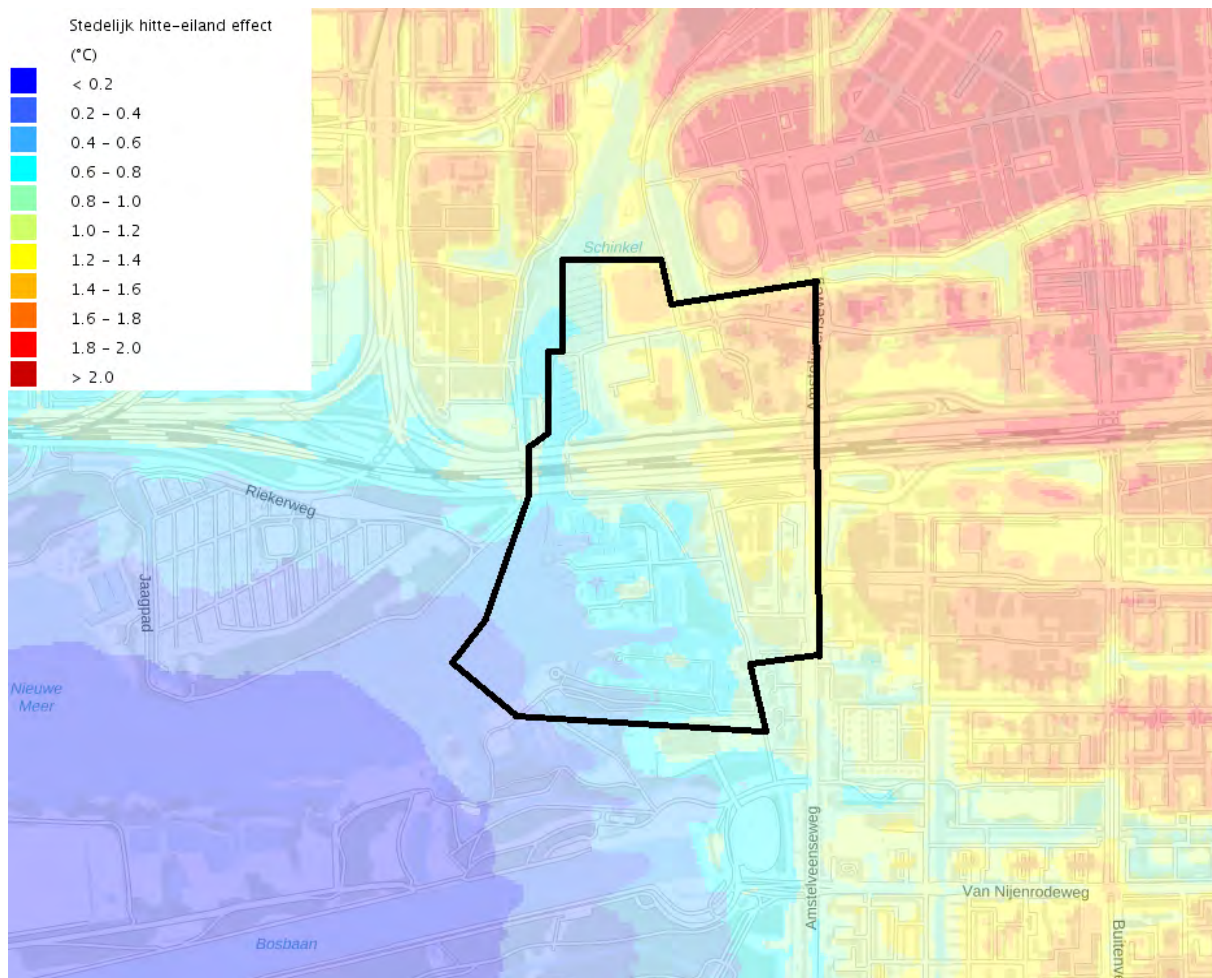
Veel maatregelen ter verbeteringen van het vertraagd afvoeren van water hebben (in)direct ook gevolgen voor de hittebestendigheid van de stad. Er zijn meerdere stresstesten beschikbaar (klimaatatlas, klimateffectatlas en atlasnatuurlijk kapitaal) om de hitte in kaart te brengen in Nederland. Echter, worden hierbij elk andere standaarden voor hitte gepresenteerd met verschillende methodes. De Deltaplan voor ruimtelijke adaptatie (DPRA) heeft in begin 2019 een bijsluiter gepresenteerd met betrekking tot een standaard voor hitte in de klimateffectatlas. Hierbij wordt het aantal warme nachten ($T > 20^\circ\text{C}$) gebruikt als is een indicator voor gezondheidsproblemen door hitte. Figuur 1 laat het aantal warme nachten zien voor het deelgebied Verdi. Hierin is ook een projectie zichtbaar voor het jaar 2050 om het verschil te duiden met betrekking tot klimaatverandering (Figuur 1). Hierin is duidelijk zichtbaar dat het "aantal warme nachten" voor het gebied sterk stijgt in 2050 met betrekking tot de huidige situatie. Echter laat deze kaart niet het verschil zien van de temperatuur in stedelijk gebied met de temperatuur in het omliggende landelijke gebied (hitte-eiland effect) en bovendien is dit een te grove resolutie voor het onderzoeksgebied: Verdi.



Figuur 1: Aantal Warme nachten ($T > 20^\circ\text{C}$) voor Verdi in het huidige scenario (links) en voor in 2050 (rechts) (bron: Klimateffectatlas)

Voor dit onderzoek gebruiken we de methode uit de atlasnatuurlijk kapitaal om een inschatting te maken over het hitte-eilandeffect in de omgeving van Verdi. In Figuur 2 is het stedelijk hitte-eiland effect te zien voor Verdi. Figuur 2 is gemaakt door het rijksinstituut voor volksgezondheid en milieu (RIVM) en de Vlaamse instelling voor technologisch onderzoek (VITO). Hierbij is gebruik gemaakt van het verschil in luchttemperatuur tussen de stedelijke en omliggende landelijke gebieden resulterend in het stedelijk hitte-eiland effect ($^\circ\text{C}$). Deze methode is gebaseerd op jaargemiddelden waardoor het temperatuurverschil tussen stad en omringend gebied onder de 3 graden blijft.

Figuur 2 kan gebruikt worden om globaal in te schatting waar hittestress in het gebied Verdi een probleem kan vormen. De mate van hittestress in stedelijk gebied is sterk afhankelijk is van de mate van bestrating en de bebouwingsdichtheid. Hierbij zal het westelijke deel van het gebied geen probleem vormen met betrekking tot hitte vanwege de verkoelende werking van de Nieuwe Meer. Echter in het oostelijke gebied van Verdi is de bebouwingsdichtheid hoger en kunnen eventuele toekomstige inrichtingsplannen leiden tot hittestress.



Figuur 2: Stedelijk hitte-eiland effect van het Gebied Verdi (bron: atlasnatuurlijkkapitaal)

Echter zijn er enkele minpunten van het gebruik van deze methode en kan het hitte-eiland effect in realiteit veel hoger zijn. Op hete zomerdagen of tijdens hittegolven is het hitte-eiland effect veel hoger dan de jaargemiddelden in de kaart van Figuur 2. Bovendien speelt het hitte-eiland vooral een belangrijke rol tijdens de nachtelijke uren in het stedelijk gebied. Hierom zou er eigenlijk een hitte-eiland kaart gemaakt moeten worden op basis van maximale UHI-berekeningen (UHI_{max}) tijdens een zomerse dag of hittegolf (extreme waarden) om een goed beeld te kunnen krijgen over de actuele hittestress binnen het gebied. De UCAM (Urban Climate Assessment and Management) methode geeft de mogelijkheid om het hitte-eiland effect tijdens een hittegolf door te rekenen voor een bepaald gebied. Bovendien geeft dit model de mogelijkheid om klimaat adaptieve plannen door te rekenen om zo het effect van het plan te testen in vergelijking met de huidige situatie.

Focus op Noordoostelijk deel van Verdi

Er zijn verschillende soorten maatregelen om hittestress te verminderen binnen het gebied. Een belangrijk punt is om deze maatregelen zo effectief mogelijk in te passen binnen het gebied Verdi. Hierbij ligt de focus vooral op het noordoostelijk deel van het gebied, aangezien dit het probleemgebied vormt met betrekking tot het stedelijk hitte-eiland effect (Figuur 2). In Figuur 3 is dit gebied verdeeld in deelgebieden om een goed beeld te kunnen krijgen waar de maatregelen geïntegreerd kunnen worden. Het noordoostelijke deelgebied (Figuur 3) is te onderscheiden in 4 segmenten: Tripolis, Sporthallen Zuid, Burgerweeshuis/Van Detsschool en de Spirit gebouwen. Voor dit deelgebied zullen we een advies geven met behulp van voorbeelden uit de praktijk om hittestress te verminderen. Deze maatregelen kunnen ook elders in het gebied geïntegreerd worden, echter ligt de focus nu op dit deelgebied (Figuur 3).



Figuur 3: Noordoostelijk deelgebied van Verdi met benoeming van 4 verschillende segmenten

Groen als maatregel voor het reduceren van hittestress

Om hittestress te reduceren speelt de implementatie van groen een belangrijke rol en bovendien heeft dit nog een bijkomstig positief effect op de waterberging. Een mooi voorbeeld om hittestress te verminderen is met behulp van groen tussen de bebouwing, waarbij bomen fungeren als ideaal middel. Het percentage groen heeft een sterk reducerend vermogen op hittestress in stedelijk gebied en moet daarom voldoende aanwezig zijn in een gebied met een hoge bebouwingsdichtheid. De implementatie van bomen creëert schaduw door middel van het blokkeren van het zonlicht door het bladerdek en koelt de luchttemperatuur door evapotranspiratie. Dit is ideaal om te implementeren in parkvorm waarbij het ook fungeert als recreatief gebied. Hierbij fungeert het gebied rondom het burgerweeshuis en Vandetsschool (Figuur 3, nummer 3) als ideaal gebied om groen te implementeren tussen de gebouwen aangezien hier genoeg ruimte is rondom de bestaande bebouwing. Bovendien bedraagt het burgerweeshuis als een groot stuk verhard oppervlak en kan dit niet aangepast worden vanwege de monumentale status.

Er moet vooral gekeken worden naar de hoogte van gebouwen om goed te kunnen bepalen welke maatregel waar toe te passen. Groene daken of polderdaken zijn een goede maatregel om hittestress te verminderen, echter tot op bepaalde hoogte. De wetenschappelijke relatie tussen hoogte en het effect van groene daken is niet vastgesteld, echter weten we wel dat voor vooral bij lage bebouwing groene daken een effect heeft op het reduceren van hittestress. Om de implementatie van groene of polderdaken een positieve bijdrage te laten leveren aan het reduceren van hittestress moet het zo dicht mogelijk bij de leefomgeving worden geïmplementeerd. Een mooi voorbeeld is Sportplaza Mercator in Amsterdam, dat een laagbouw is, waarbij een groen dak een reducerend effect heeft op hittestress (Figuur 4).



Figuur 4: Voorbeeld van integreren van groen op laagbouw bij de Sportplaza Mercator in Amsterdam (bron: <https://www.archdaily.com/341219/sportplaza-mercator-venhoevencs>)

Binnen het gebied Verdi zijn plannen voor laagbouw in het noordoostelijke deel van het deelgebied bij de Spirit gebouwen (Figuur 3, nummer 4). Deze plek met lage bebouwing is geschikt voor de implementatie van groene daken of polderdaken waarbij het een positief effect heeft op het reduceren van de hittestress. Verder is het ook mogelijk bij de sporthallen Zuid (Figuur 3, nummer 2). Mochten de plannen voor de sporthallen Zuid uit meerdere verdiepingen bestaan dan heeft het implementeren van groene daken geen effect op het reduceren van hittestress en moet er voor een alternatief gezocht worden.

Lichte permeabele materialen als maatregel voor het reduceren van hittestress

Hittestress kan ook verminderd worden door middel van het implementeren van lichtere/permeabele materialen. Dit heeft invloed op de albedo (%) van gebouwen waardoor meer inkomende zonnestraling wordt gereflecteerd en daardoor minder warmte wordt opgeslagen in gebouwen. Deze warmte wordt vooral in de nachtelijke uren (bij temperatuurverlaging) uitgestraald op de omgeving, wat weer positief bijdraagt aan het hitte-eiland effect. Deze maatregel kan het beste toegepast worden bij de planning van hoogbouw waarbij het gebruik van groene daken niet effectief is en daarom dit een goed alternatief is om minder warmte op te slaan in bebouwing.

Voor het deelgebied: tripolis (Figuur 3, nummer 1) is het idee om een verbindende brugconstructie aan te brengen om zo de gebouwen te verbinden. Hierbij is het aanbrengen van verhard oppervlak essentieel in de verbindende functie, echter kan dit bijdragen aan het reduceren van hittestress door middel van het gebruik van permeabele en lichte materialen. Een voorbeeld hiervan is de lichtere permeabele constructie zoals bij winkelplatform Hoogcatharijne in station Utrecht Figuur 5. In dit voorbeeld is duidelijk gekozen voor een lichte en permeabele verbindingsstructuur om gebouwen te verbinden maar toch de hittestress te vermijden door het reflecterend vermogen van lichte materialen en door het creëren van schaduw (Figuur 5). Dit kan een mooie optie zijn voor het deelgebied Tripolis (Fig. 3, nummer 1) om de gebouwen te verbinden met verhard oppervlak en hittestress te reduceren.



Figuur 5: Hoog Catharijne bij station Utrecht. (bron: <https://www.galjema.nl/projects/voorzetgebouw-hoog-catharijne-te-utrecht/voorzetgebouw-hoog-catharijne-utrecht-2/>)

Het reduceren van de hittestress met behulp van het inpassen van lichtere en permeabele materialen kan toegepast worden in combinatie met groen voor hoogbouw. Een mooi voorbeeld van een combinatie tussen groen en lichtere albedo materialen is het Enecogebouw in Rotterdam (Figuur 6). Hierbij wordt duidelijk gebruik gemaakt van enerzijds groene muren om de hittestress te reduceren op leefniveau (tot een bepaalde hoogte). Anderzijds het gebruik van lichtere materialen boven het leefniveau om zo inkomende zonnestraling te reflecteren (Figuur 6). Binnen het deelgebied Verdi kan dit een optie zijn in de plannen voor nieuwe hoogbouw.



Figuur 6: Enecogebouw in Rotterdam, een mooie combinatie van groen en lichte materialen (bron: <https://www.copijn.nl/projecten/eneco/>)

Referenties

Klimaat-effectatlas, <http://www.klimaat-effectatlas.nl/nl/>

Atlas natuurlijk kapitaal, <https://www.atlasnatuurlijkkapitaal.nl/kaarten>

Sportplaza Mercator, <https://www.archdaily.com/341219/sportplaza-mercator-venhoevencs>

Hoog catharijne, <https://www.galjema.nl/projects/voorzetgebouw-hoog-catharijne-te-utrecht/voorzetgebouw-hoog-catharijne-utrecht-2/>)

Eneco gebouw, <https://www.copijn.nl/projecten/eneco/>)

Bijlage 7 Watersysteemanalyse Jachthaven

Beschrijving watersysteem alternatieven Jachthaven Verdi

Om tot alternatieven te komen voor een optimaal watersysteem voor de jachthaven Verdi, is eerst een analyse gemaakt van de huidige situatie met een aantal themakaarten. Vervolgens beschrijven wij drie alternatieven, met verschillend ambitieniveau.

Het gaat hier om de jachthaven ten zuiden van de A10 en ten westen van de Jachthavenweg, naar de jachthaven ten noorden van de A10 is niet gekeken.

Huidige situatie

Om de huidige situatie van de jachthaven te analyseren, zijn de volgende themakaarten gemaakt:

- Watergangen;
- Oevers;
- Openbare ruimte;
- Eigendom (aangeleverd door de gemeente Amsterdam).

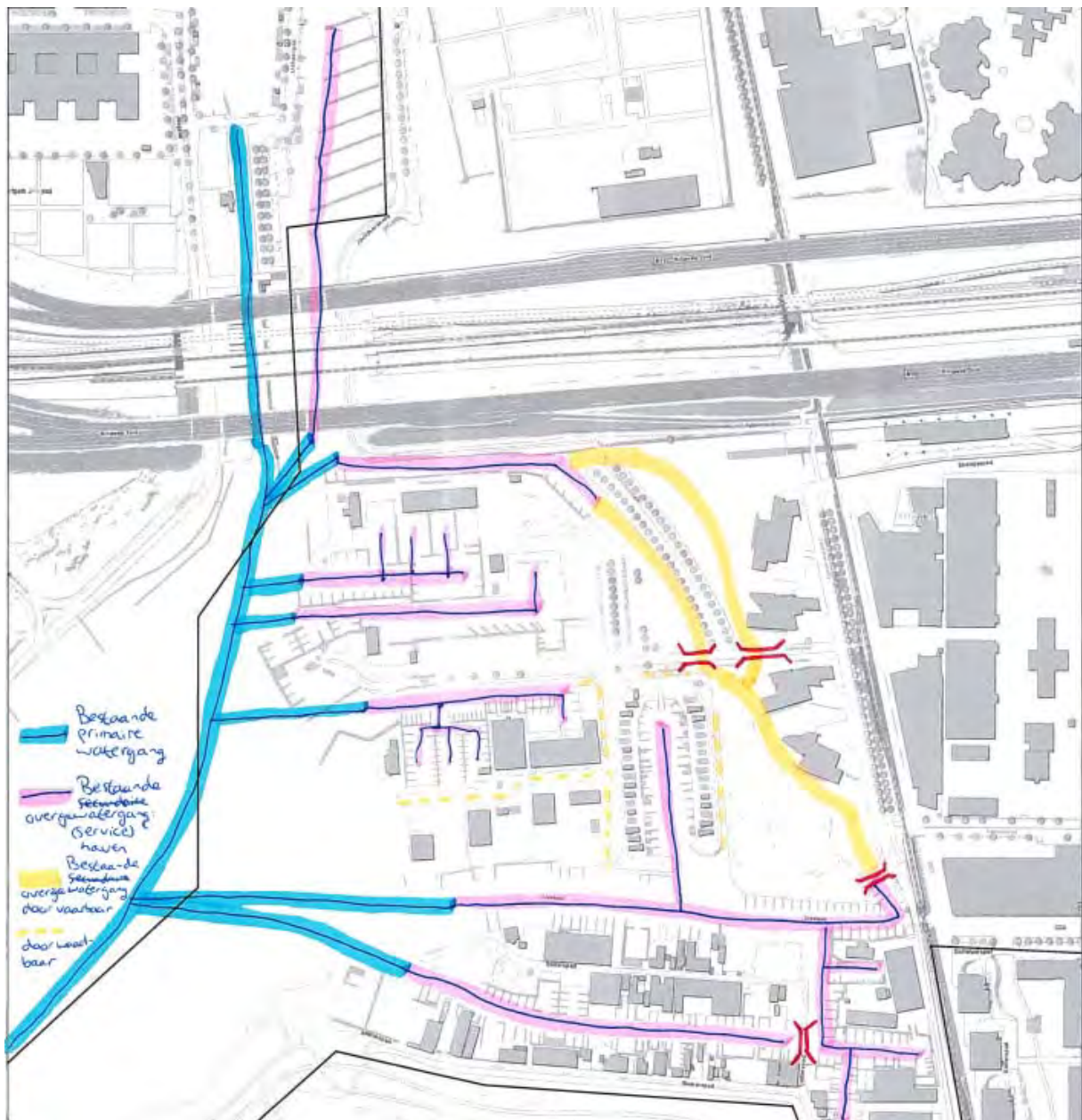
Hieronder wordt ieder thema toegelicht aan de hand van de themakaart.

Watergangen

Het projectgebied bevat in de huidige situatie twee type watergangen, namelijk een primaire watergang (doorgaande vaarroute vanaf de Nieuwe Meer via de Nieuwe Meersluis naar de grachten van Amsterdam. De rest van de watergangen is te kwalificeren als 'overige watergang'. Gezien de verschillende functies van het water hebben we deze overige watergangen verdeeld in drie categorieën:

- Watergangen met (service) havens en aanlegplaatsen (op tekeningen afgekort als '(service) haven' en op tekening gemarkeerd als paar met doorgetrokken lijn).
- Doorvaarbare water, waar normaal gesproken niet wordt gevaren, maar waar het wel mogelijk is om te varen met een ondiepe boot (op tekening gemarkeerd in het geel).
- Doorwaadbaar water, ondiepe en smalle watergangen waar alleen doorheen te waden is, ontoegankelijk voor boten (op tekening gemarkeerd in gestreept geel).

Met dit onderscheidt is de huidige situatie in kaart gebracht, zie Figuur 1.



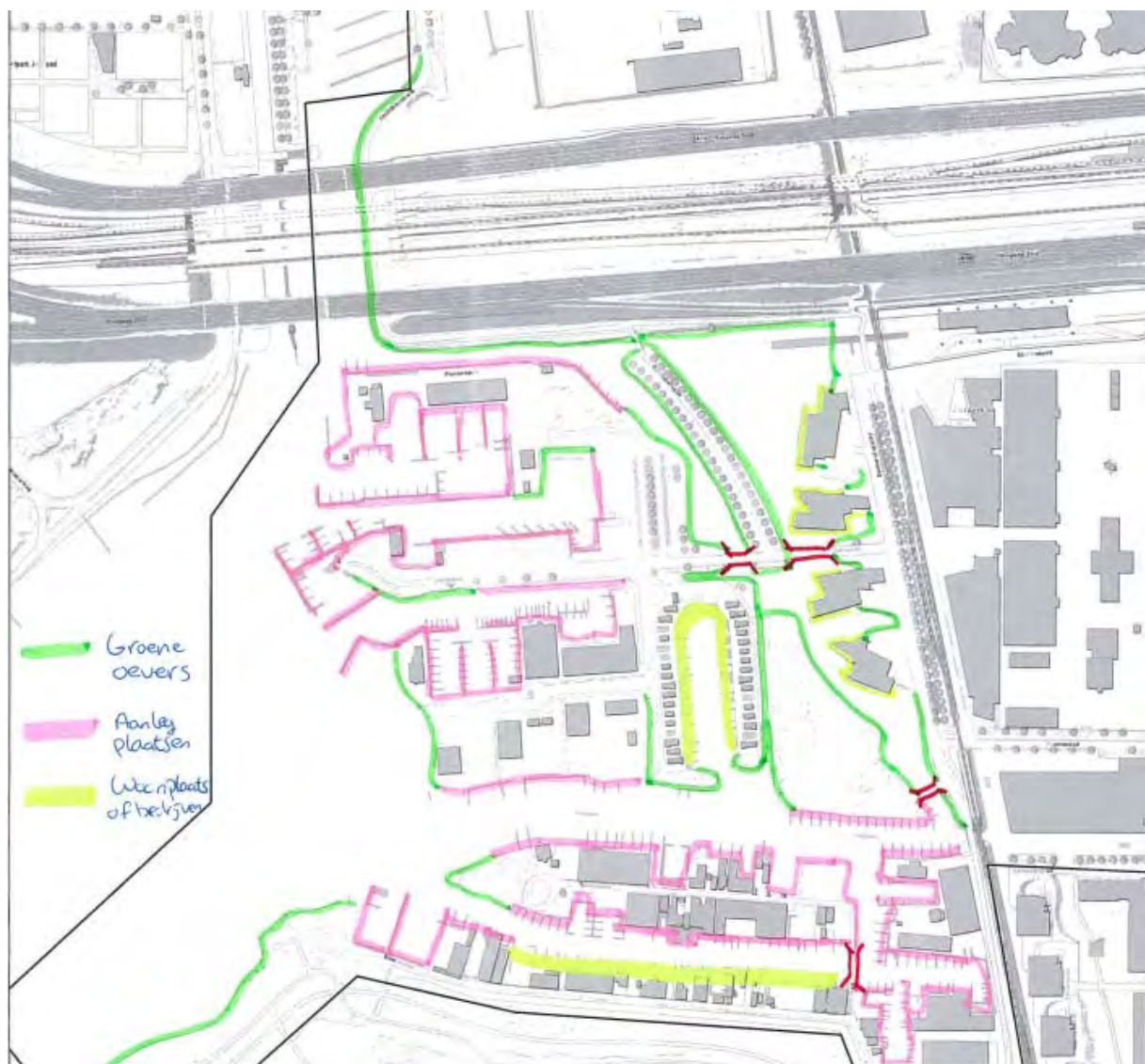
Figuur 1: Watersysteem huidige situatie

Oevers

Voor het watersysteem en de uitstraling van het jachthavengebied zijn de oevers van belang. Voor de oever-analyse is onderscheidt gemaakt in drie soorten oevers:

- Groene oevers, welke geheel of grotendeels een groen karakter hebben. De oevers aan het Damloperspad hebben een zeer groen karakter, de oevers aan de Nieuwe Meer hebben naast een groen karakter ook een dijkverdedigingsfunctie. Dit onderscheid is niet gemaakt in de analyse.
- Aanlegplaatsen, deze oevers zijn bedoeld voor aanleg van boten en hebben een sterk stedelijk karakter, met veel verharding en weinig tot geen groen. Het grootste deel van het jachthavengebied bevat dit type oever.
- Woonplaats of bedrijf, in een deel van het jachthavengebied liggen woonboten, waardoor de oever volledig bezet is. Aan de Jachthavenweg liggen een aantal bedrijven die direct aan het water liggen. Veelal is hier sprake van een directe overgang van pandgrens naar watergang, zonder een apart oeverprofiel.

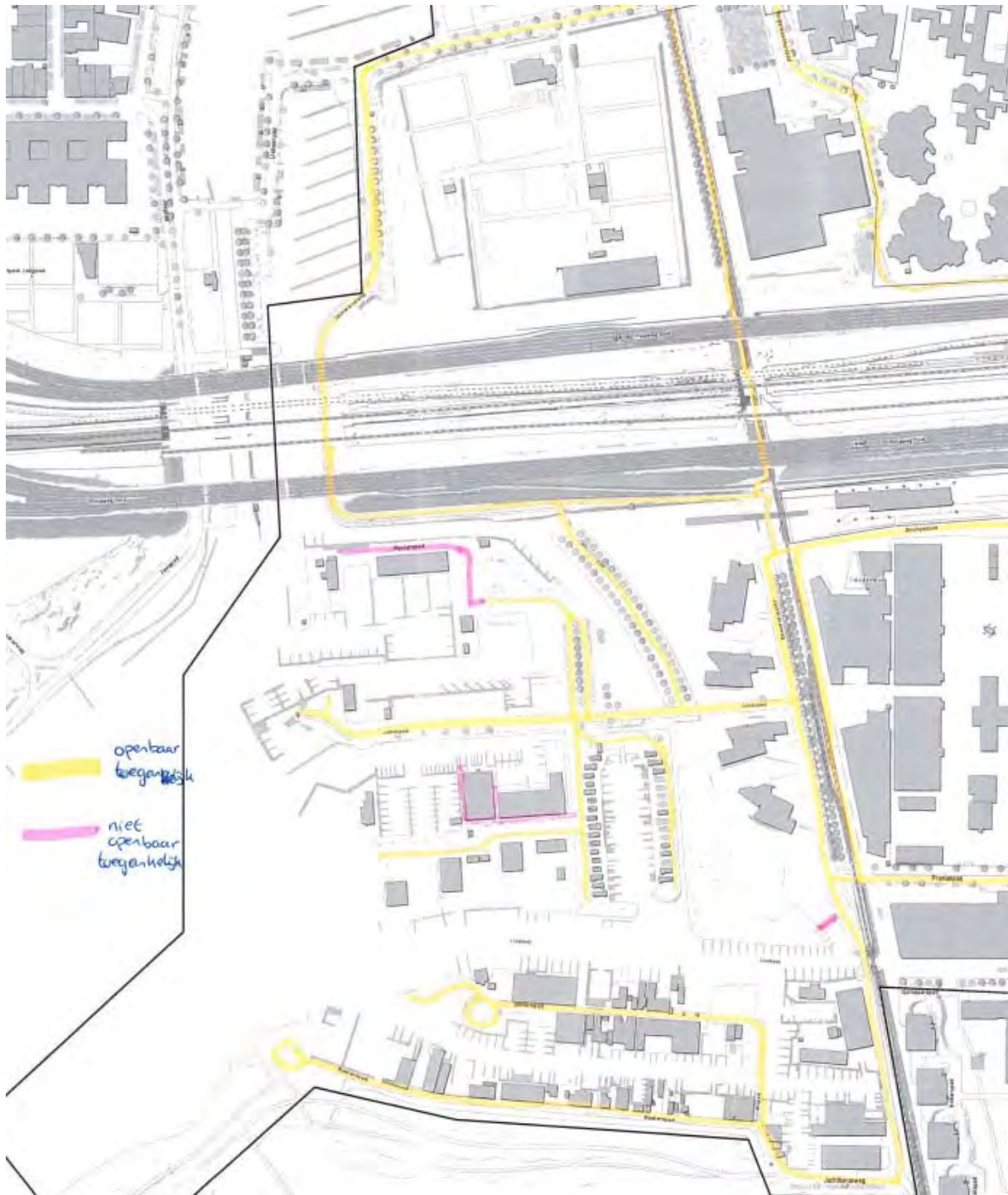
In Figuur 2 is de oeveranalyse weergegeven:



Figuur 2: Oeveranalyse huidige situatie

Openbare ruimte

Voor de openbare ruimte is alleen gekeken naar de bereikbaarheid van het jachthavengebied. Het grootste deel van de terreinen in het gebied zijn bereikbaar voor iedereen. Twee fietspaden verbinden het gebied ten noorden van de A10 en ten zuiden van de A10 (één fietspad langs de Nieuwe Meersluis en één langs de oude trambaan). Er zijn drie locaties die worden afgeschermd met een hek (paars in Figuur 3). Deze hekken vormen de toegang tot onder andere een watersportvereniging. Zie Figuur 3 voor het overzicht van de bereikbaarheid.



Figuur 3: Openbaar toegankelijke ruimte huidige situatie

Eigendom

Door de gemeente is een eigendomskaart aangeleverd, waarop te zien is dat het grootste deel van de grond gepacht wordt door de gemeente. Slechts drie stukken grond zijn volledig eigendom. Een aantal stukken grond wordt door de gemeente verhuurd, terwijl het groen en oppervlaktewater eigendom is van de gemeente. Zie Figuur 4 voor een overzicht van de eigendommen.



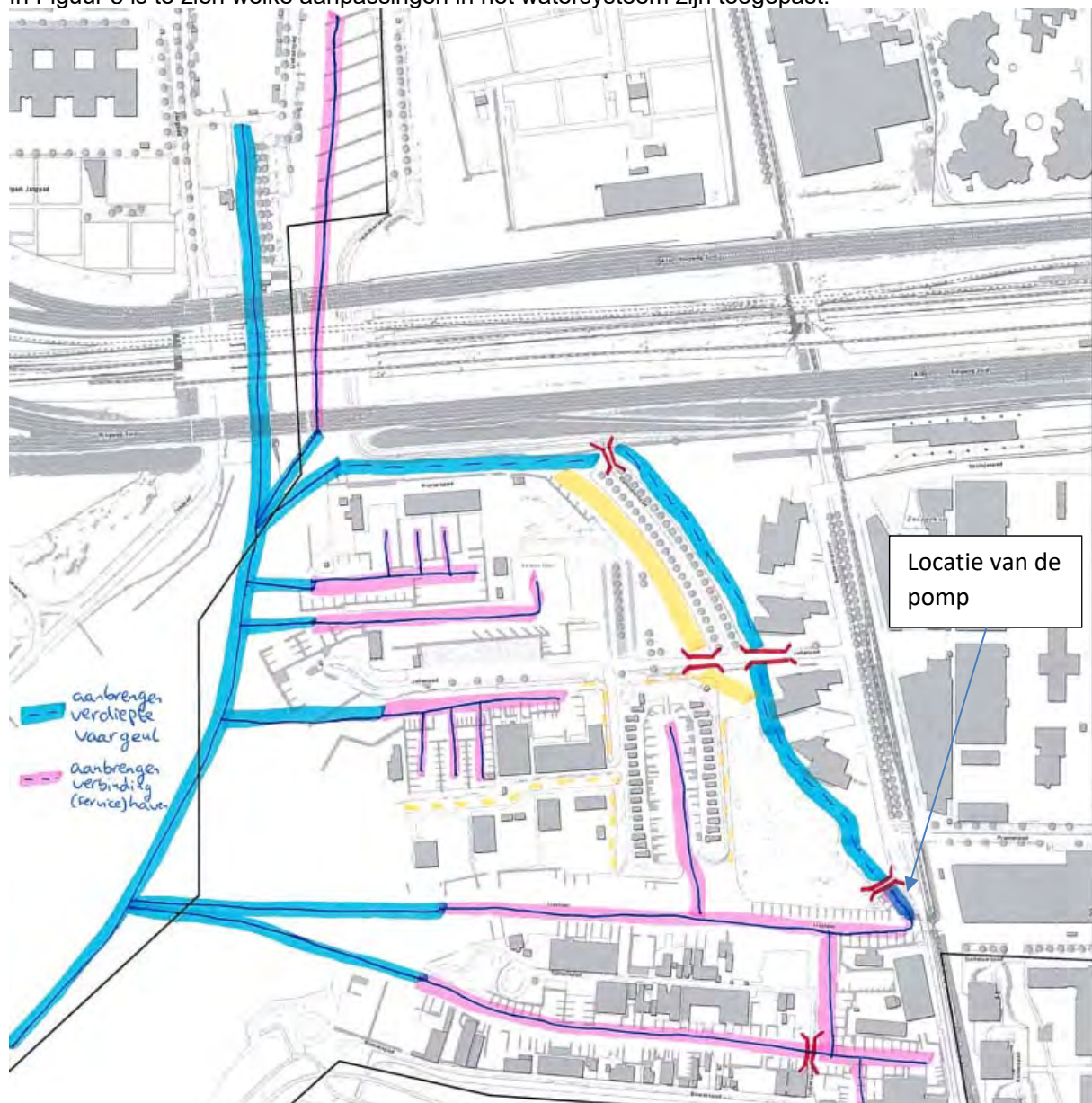
Figuur 4: Eigendommenkaart huidige situatie (bron: Gemeente Amsterdam)

Variant 1: Conservatief uitbreiden watersysteem

In deze variant blijft het grootste deel van het watersysteem en de jachthavenstructuur behouden. De focus van deze variant ligt op het verbeteren van de doorstroming in de jachthaven, waarbij door het verdiepte aanleggen van een vaargeul aan de oostkant van het Damloperspad de doorstroming moet verhogen. Door deze verdiepte vaargeul kan het water beter rondstromen, waardoor de temperatuur verlaagd en sedimentatie verminderd. Het watersysteem heeft zo een verhoogd vermaasd karakter. De bereikbaarheid en infrastructuur blijven gelijk ten opzichte van de huidige situatie.

Om de doorstroming ten oosten van het Damloperspad te vergroten, kan een pomp op wind- of zonne-energie worden aangelegd. Deze pomp zuigt het water aan vanaf het noorden, en pompt het de jachthaven in.

In Figuur 5 is te zien welke aanpassingen in het watersysteem zijn toegepast:



Figuur 5: Variant 1, verdiepte vaargeul te zien in blauw met gestreepte lijn

Variant 2: Verbreden en verbinden

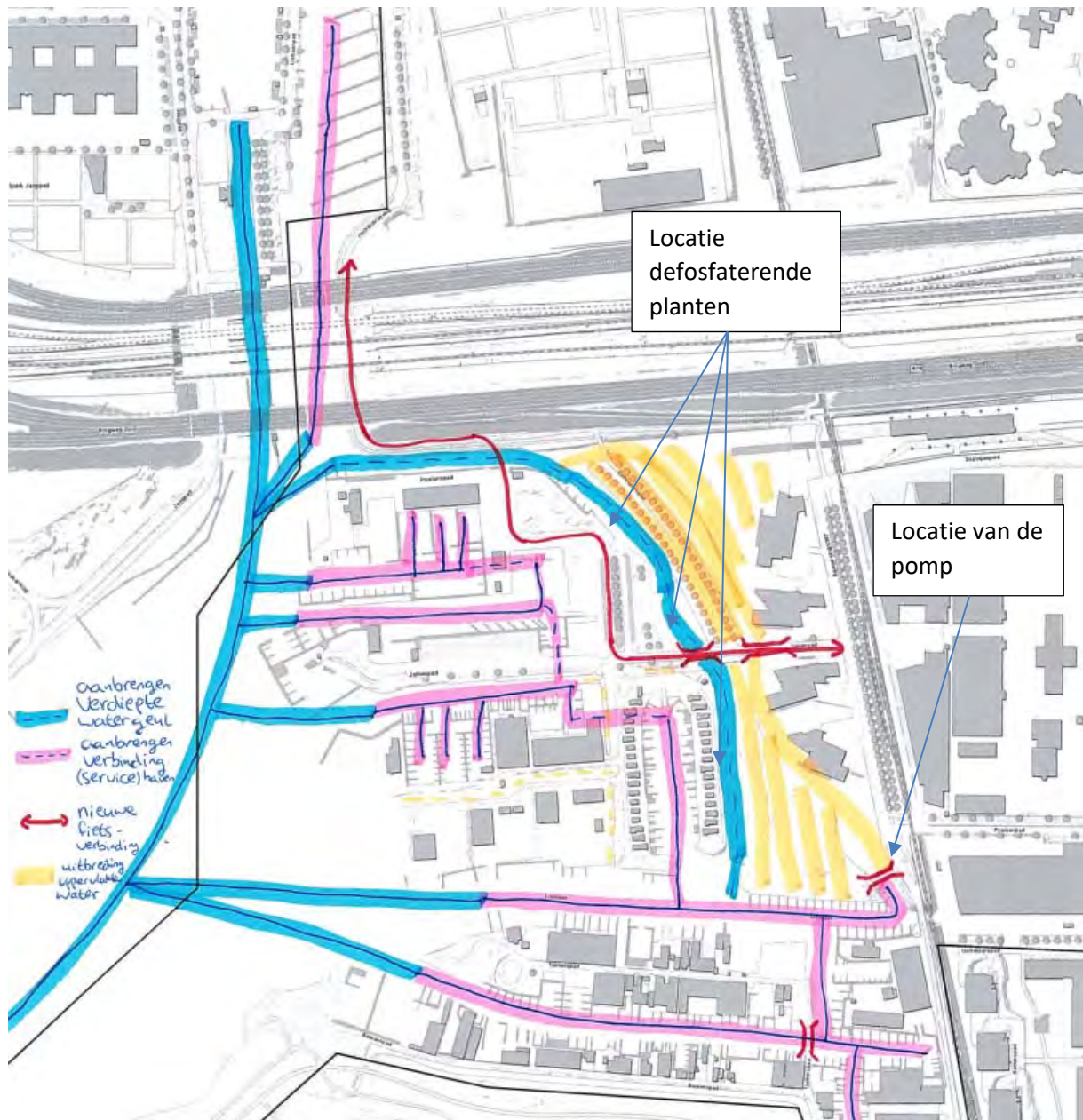
Variant 2 bevat een ambitieus watersysteem, waarbij het oppervlaktewater ten westen van de Jachthavenweg sterk vergroot wordt, ten koste van het groen rondom het Damloperspad en het stuk groen ten zuiden daarvan. Hiermee neemt het wateroppervlak aanzienlijk toe en wordt extra berging gecreëerd. Ten westen van het Damloperspad zal een verdiepte vaargeul worden aangebracht om de doorstroming te vergroten. Vergelijkbaar met Variant 1 zal de temperatuur van het water hierdoor afnemen, net als de sedimentatie.

Met het verbreedde oppervlaktewater is er mogelijk ruimte voor de aanleg van defosfaterende planten. Hiermee kan een natuurlijke zuivering bijdragen aan het verminderen van het fosfaatgehalte in de jachthaven.

Daarnaast bevat deze variant een aantal extra verbindingen aan de uiteindes van de jachthaven, waardoor het water niet meer doodloopt, maar het gehele watersysteem verbonden is.

Door het vervangen van groen voor water, neemt het zicht vanaf de Jachthavenweg naar De Nieuwe Meer toe. Om de bereikbaarheid van de jachthaven te vergroten, is een alternatieve fietsroute voorgesteld ter vervanging van het Damloperspad.

Zie Figuur 6 voor de uitwerking van variant 2.

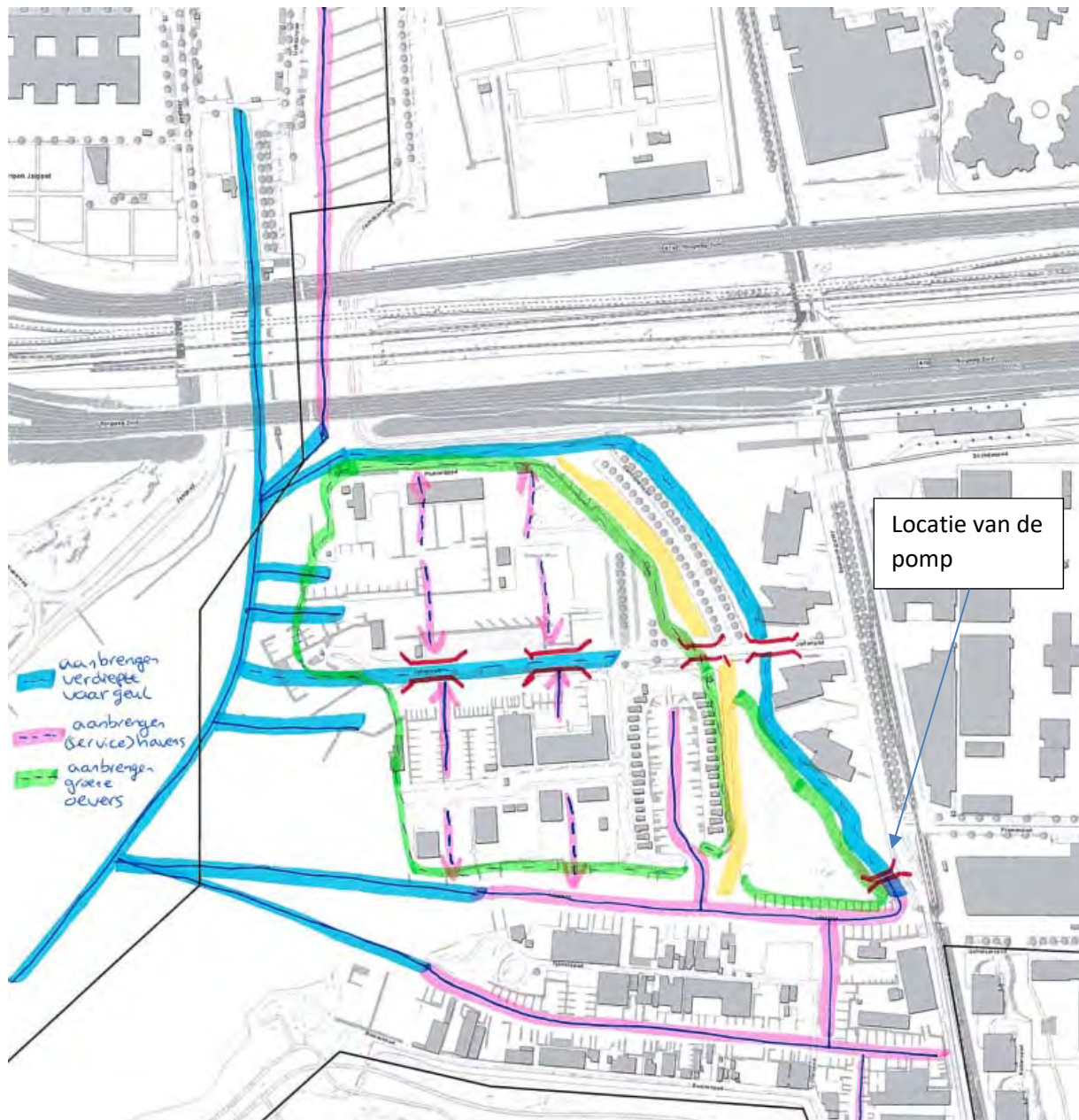


Figuur 6: Variant 2. Verdiepte vaargeul te zien in blauw met gestreepte lijn, de nieuwe verbindingen van de jachthavens in paars met gestreepte lijn, de verbreding van oppervlaktewater in het geel en de nieuwe fietsroute in het rood

Variant 3: Herinrichting jachthaven

Variant 3 bevat een herindeling van de jachthaven in combinatie met de elementen uit variant 1. Hierbij is het idee dat door het midden van de jachthaven een watergang wordt aangelegd, waarop vanuit noordelijke en zuidelijke richting havens worden aangesloten. Het gehele jachthavengebied wordt omringd door groene oevers, waar alle boten binnen de jachthaven een plek krijgen om aan te meren. Net zoals in Variant 1 brengen wij een verdiepte vaargeul aan ten westen van het Damloperspad om de doorstroming te vergroten, waarmee de temperatuur van het water en de sedimentatie afnemen.

Zie Figuur 7 voor de uitwerking van Variant 3.



Figuur 7: Variant 3. Verdiepte vaargeul te zien in blauw met gestreepte lijn en de nieuwe havenverbindingen aangegeven in het paars met gestreepte lijn