



Inhoudelijk achtergrondrapport

bij het Boezemplan AGV 2.0

Datum
27 mei 2022

Ons kenmerk
BBV22.0082

Projectnummer
09.0005/231

Maartje Faasse
Hilga Sikma

met bijdragen van:
Erwin Meijers (Deltares)
Jan Olsman
Maarten Ouboter
Rob Tijsen
Rob Ververs
Jan Willem Voort

Inhoud

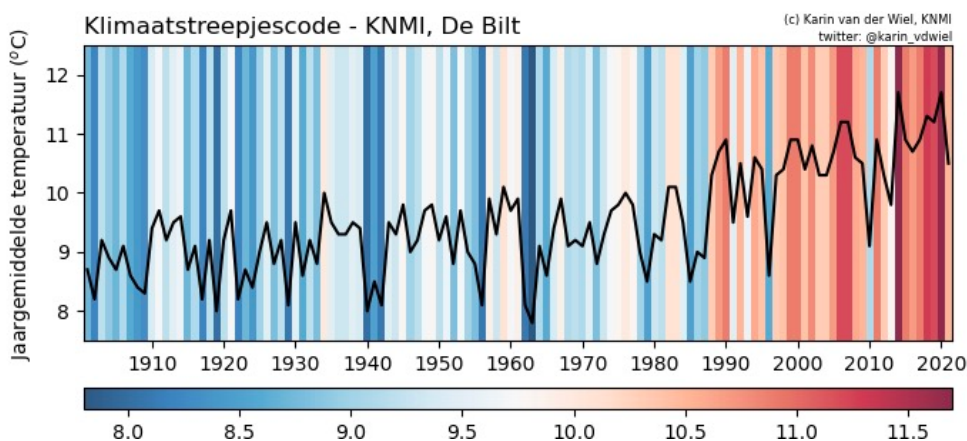
Inhoud	3
1 Context	5
1.1 Klimaatverandering en zeespiegelstijging	5
1.2 Biodiversiteit	7
1.3 Ruimtelijke ontwikkelingen	7
2 Ontwikkelingen die van invloed zijn op het AGV-gebied	8
2.1 Ontwikkelingen in de Rijnafvoer	8
2.2 Watervraag en -aanvoer Amsterdam-Rijnkanaal	9
2.3 Toename verzilting door Zeesluis IJmuiden	10
2.4 Mogelijke ARK-route als onderdeel van strategie KZH	12
2.5 Regionale wateroverlast en -veiligheid	12
2.6 Watervraag veenweidegebieden	15
3 Vecht	16
3.1 Vraagstukken en ontwikkelingen	16
3.2 Recent gerealiseerd	20
3.3 Muiden: oplossingsrichtingen combineren	20
3.4 Oplossingsrichtingen sluizen en compartimenteringswerken	21
4 Amstelland	24
4.1 Vraagstukken en ontwikkelingen	24
4.2 Recent gerealiseerd: het waterkwaliteitsscherm	26
4.3 Noodkeringen	26
4.4 Overig: waterberging Kockengen	27
5 Stadsboezem Amsterdam	28
5.1 Vraagstukken en ontwikkelingen	28
5.2 Recent gerealiseerd	30
5.3 Hoogwaterbemaalingsgebied	30
5.4 Toekomstbestendig watersysteem Amsterdam	31
5.5 Ontwikkelingen	31
5.6 Waterkwaliteit, biodiversiteit en ecologie	32
6 's Gravelandsevaartboezem	34
6.1 Vraagstukken en ontwikkelingen	34
6.2 Recent gerealiseerd	34
6.3 Input voor KRW-maatregel omkeren stroomrichting 's Gravelandsevaartboezem	35
7 Masterplan Zuiveren	37
7.1 RWZI's van AGV	37
7.2 Effluentkwaliteit	38
7.3 Droogweerafvoer versus afvoer bij regen	39
7.4 Riooloverstorten	39
7.5 Doorvertaling naar Masterplan Zuiveren	40
8 Samenwerking in de regio	41

1 Context

In dit hoofdstuk wordt de context voor het opstellen van Boezemplan AGV 2.0 geschetst. Dit bestaat o.a. uit klimaatverandering en zeespiegelstijging, biodiversiteit en ruimtelijke ontwikkelingen.

1.1 Klimaatverandering en zeespiegelstijging

Over klimaatverandering, en de gevolgen daarvan, wordt steeds meer bekend. Onderstaande Figuur 1.1 geeft de gemiddelde jaartemperatuur in De Bilt aan. Het is duidelijk te zien dat hogere gemiddelde jaartemperaturen sinds 1990 vaker voorkomen. Ook is de intensiteit van de rode kleuren vanaf 2010 opvallend: de recente jaren zijn de warmste geweest sinds het begin van de metingen in 1901.



Figuur 1.1 Klimaatstreepjescode tot en met 2021. De kleur geeft de gemiddelde jaartemperatuur in De Bilt aan. Bron: KNMI

In het klimaatakkoord van Parijs is afgesproken dat landen zich inspinnen om de opwarming van de aarde te beperken tot 1,5 °C. De wereldwijde temperatuur is al met 1,1°C gestegen.

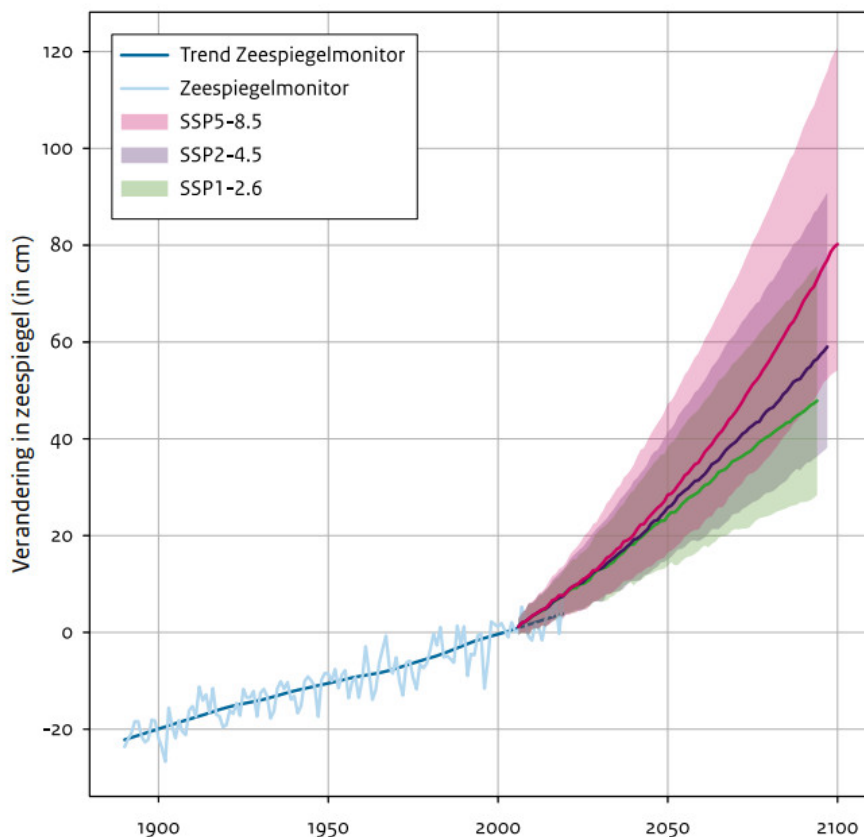
Het IPCC (2021) schrijft dat de huidige maatregelen die wereldwijd worden genomen om opwarming van de aarde te beperken niet voldoende zijn om grootschalige klimaatrampen in de nabije toekomst te voorkomen. Oorzaak hiervan ligt in het bereiken van zogenaamde *tipping points*, het bereiken van temperaturen waarbij een domino van effecten ontstaat die elkaar versterken. Voorbeelden hiervan zijn het smelten van de permafrost en het smelten van de ijskappen. Wanneer geen extra maatregelen worden genomen, warmt de aarde meer dan 2°C op en stijgt de zeespiegel naar verwachting ook sneller.

In de 20^{ste} eeuw is de zeespiegel in Nederland met ca. 20 cm gestegen (KNMI, 2021). De prognoses van de wereldwijde zeespiegelstijging tot het jaar 2100 lopen sterk uiteen.

Voor 2100 gaan de Deltascenario's uit van een stijging tussen 0,35 m en 1,0 m. In de nieuwe projecties (mits de doelstellingen van het klimaatakkoord in Parijs worden gehaald) wordt een zeespiegelstijging van 0,3 tot maximaal 2,0 m mogelijk geacht. Bij een sterkere opwarming van de aarde (met 4°C in 2100) kan dit oplopen tot 2 tot

maximaal 3 m in 2100. Na 2100 kan deze extra versnelde zeespiegelstijging doorzetten tot 5 en mogelijk 8 m in 2200.

Niet alleen de absolute stijging van de zeespiegel is belangrijk, maar ook de stijgsnelheid per jaar. De zeespiegelstijging langs de Nederlandse kust bedraagt momenteel circa 2 mm/jr. In de Deltascenario's loopt deze snelheid op naar 10 mm/jaar rond 2050 tot maximaal 14 mm/jaar in 2100. Bij de extra versnelde zeespiegelstijging kan deze laatste snelheid al bereikt worden rond 2050, en loopt deze daarna op tot mogelijk zelfs meer dan 60 mm/jaar aan het einde van deze eeuw (Haasnoot et al, 2018). In deze analyse zijn de nieuwste inzichten van het IPCC (2021) nog niet verwerkt.



Figuur 1.2 Zeespiegel aan de Nederlandse kust zoals waargenomen en volgens de nieuwe, indicatieve zeespiegelprojecties. De getrokken lijnen in groen, paars, rood geven de mediaan aan van die projecties, het gekleurde gebied de 90%-bandbreedte. Het nulpunt van de mediaanlijnen ligt bij het jaar 2005; de bandbreedte in 2005 komt overeen met de natuurlijke variabiliteit (KNMI, 2021).

De grote bandbreedte in de voorspellingen van zeespiegelstijging zorgt ervoor dat we nog niet weten waar we precies rekening mee moeten houden in de toekomst. Wel is duidelijk dat we in nog te ontwikkelen scenario's rekening moeten houden met een mogelijk forse zeespiegelstijging. Daarnaast is uit onderzoek in het kader van *Toekomstbestendig Watersysteem ARK-NZK-gebied* gebleken dat een zeespiegelstijging van slechts 40 cm leidt tot de noodzaak om het hoofdwatersysteem ARK-NZK volledig te bemalen. Met een stijging van 40 cm vervalt de mogelijkheid om bij IJmuiden water onder vrij verval naar de Noordzee te spuien.

AGV en Waternet werken actief mee in het *Kennisprogramma Zeespiegelstijging*. De impact van zeespiegelstijging is onderdeel van en input voor de onderzoeken in het kader van *Toekomstbestendig Watersysteem ARK-NZK-gebied*.

1.2 Biodiversiteit

AGV heeft recent het biodiversiteitsherstelplan vastgesteld. Om aan de volle breedte van het onderwerp biodiversiteit recht te doen is ingezet op twee sporen:

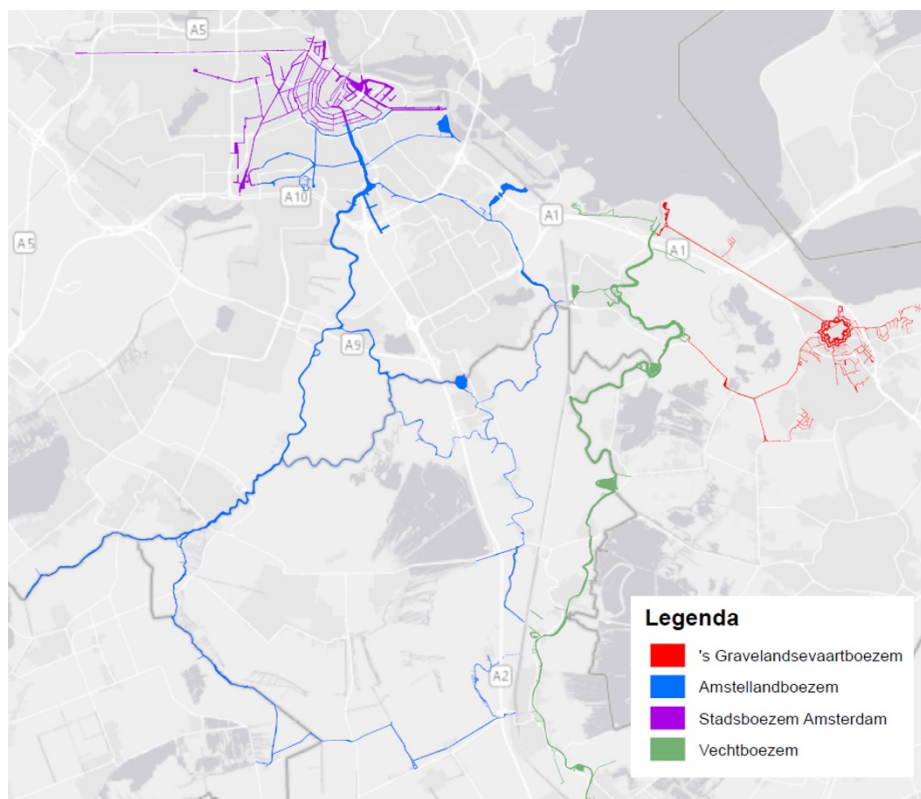
1. Het waterschap heeft een sterke toegevoegde waarde, omdat de kerntaken zich lenen voor het herstel van de biodiversiteit.
2. Biodiversiteitsherstel is een maatschappelijke opgave waar het waterschap niet alleen voor aan de lat staat en door zich op te stellen als effectieve netwerkwerkpartner reageert AGV positief op signalen uit de omgeving om samen aan biodiversiteitsherstel te werken.

1.3 Ruimtelijke ontwikkelingen

Ruimtelijke ontwikkelingen zijn in het beheergebied van AGV een belangrijke factor om rekening mee te houden. Komende jaren moeten er veel nieuwe woningen worden bijgebouwd (240.000 woningen in de MRA-regio) en ook de energietransitie legt beslag op beschikbare (openbare) ruimte. Daarnaast vragen diverse functies in de toekomst meer zoet water. Het tegengaan van bodemdaling leidt naar verwachting tot een grotere watervraag. Maar bijvoorbeeld ook de bouw van datacentra. Wateropgaven moeten (mede) sturend zijn bij beslissingen over het ruimtegebruik en ruimtelijke inrichting. Keuzes in relatie tot bijvoorbeeld ruimtelijke inrichting (o.a. woningbouwlocaties), landbouwtransitie, energietransitie en scheepvaart moeten het watersysteem en het gebied juist gaan versterken. En gevolgbeperkingen van mogelijke wateroverlast, overstromingen, droogte en hitte zoveel mogelijk te beperken en integraal mee te nemen. Hierbij moeten vitale en kwetsbare functies en infrastructuur ook integraal worden meegenomen. Daarom is het belangrijk om vroegtijdig aan tafel te zitten, samen te ontwerpen en nu al ruimtereserveringen aan te geven voor maatregelen die nodig zijn voor het goed laten functioneren van het watersysteem.

2 Ontwikkelingen die van invloed zijn op het AGV-gebied

Het boezemsysteem gaat over de boezemwateren van AGV. Het boezemsysteem van AGV is een aan- en afvoersysteem en voert in natte tijden water vanuit de polders af en voert indien nodig (zoet) water naar polders aan. Daarnaast zijn de boezemwateren belangrijk voor de ecologie en biodiversiteit in de boezem. De boezem van AGV staat in open verbinding met het hoofdwatersysteem van het Amsterdam-Rijnkanaal, IJ en Noordzeekanaal.



Figuur 2.1. Weergave van de boezemwateren van AGV. Het boezemplan AGV 2.0 gaat over deze wateren.

Landelijke en bovenregionale ontwikkelingen kunnen van invloed zijn op het AGV-gebied. In dit hoofdstuk wordt nader uitgelegd wat dit kan zijn, zoals bijvoorbeeld ontwikkelingen in de Rijnafvoer, regionale wateroverlast en -veiligheid en de ARK-route.

2.1 Ontwikkelingen in de Rijnafvoer

Door het smelten van de gletsjers in Zwitserland is er in de zomer een minder constante aanvoer van zoet water via de Rijn. In de zomer van 2018 is gebleken dat een kleinere wateraanvoer van de Rijn bij Lobith veel problemen in een groot deel van Nederland kan geven, zowel kwalitatief als kwantitatief.

In de toekomst verwachten we een toename van de perioden waarin de Rijnafvoer zich bevindt onder de criteria die de LCW hanteert voor opschaling naar (dreigend) watertekort (zie Tabel 2.1).

Tabel 2.1 LCW-criteria voor opschaling naar niveau 1 (dreigend watertekort)

Maand	Rijnafvoer bij Lobith etmaalgemiddeld in m ³ /s
januari - april	1000
mei	1400
juni	1300
juli	1200
augustus	1100
september - december	1000

Wanneer de wateraanvoer via de Rijn zich bevindt onder het LCW-criterium, dan wordt de landelijke waterverdeling belangrijker, omdat alle regio's gebruik willen maken van ditzelfde water.

2.2 Watervraag en -aanvoer Amsterdam-Rijnkanaal

De polders van de waterschappen HDSR en AGV vragen in normale zomersituaties water aan het Amsterdam-Rijnkanaal. Bij Nieuwersluis zit een waterinlaat die water aanvoert naar de Loosdrechtse Plassen van AGV (t.b.v. peilbeheer) en de Waterleidingplas van Amsterdam. Deze laatste wordt, samen met grondwater uit de Bethunepolder, gebruikt voor drinkwaterproductie voor Amsterdam.

Instellen KWA

In droge tijden neemt de watervraag van veel gebieden fors toe. Daarnaast kan de Hollandse IJssel verzilten, waardoor het Hoogheemraadschap van Rijnland bij Gouda geen water meer in kan nemen. Om die problemen met wateraanvoer aan te pakken, is na de droge zomer van 2003 de Klimaatbestendige Zoetwateraanvoer West-Nederland (KWA) ingesteld. Via de KWA wordt water vanuit het Amsterdam-Rijnkanaal door het gebied van HDSR naar het Hoogheemraadschap van Rijnland gepompt en van daaruit verder geleverd aan andere delen van West-Nederland. Het instellen van de KWA betekent een extra watervraag aan het Amsterdam-Rijnkanaal van maximaal 15 m³/s.

Gevolgen voor noordwaarts debiet bij Weesp

Grotere onttrekkingen langs het Amsterdam-Rijnkanaal leiden (zonder extra waterinlaat bij het WIS¹) tot een te laag noordwaarts debiet bij Weesp. Een 5-daags gemiddeld noordwaarts debiet bij Weesp van minimaal 25 m³/s is nodig om voldoende tegendruk te bieden aan de zouttong die vanuit het Noordzeekanaal naar het Amsterdam-Rijnkanaal trekt.

Door een te laag noordwaarts debiet bij Weesp ontstaat het risico op verzilting van de monding van het Amsterdam-Rijnkanaal. Bestrijding van verzilting op het Amsterdam-Rijnkanaal is belangrijk voor de diverse gebruiksfuncties in het AGV-gebied, zoals de Natura 2000 gebieden langs de Vecht, de drinkwatervoorziening en de landbouw.

Extra waterinlaat bij de Prinses Irenesluizen naar het Amsterdam-Rijnkanaal is alleen mogelijk door naast het WIS ook een sluiskolk te gebruiken voor waterinlaat. Hoe groter de watervraag in het Amsterdam-Rijnkanaalgebied, hoe groter de benodigde in te laten hoeveelheid en hoe groter de hinder voor de scheepvaart.

Daarnaast werd in 2018 duidelijk dat elke 5 m³/s die bij de Prinses Irenesluizen werd ingelaten naar het Amsterdam-Rijnkanaal een vermindering van de vaardiepte op de Waal betekent van 1 cm. Bij lage rivierafvoeren betekent dit het verschil tussen wel

¹ Water Inlaat Systeem bij de Prinses Irenesluizen

en niet kunnen varen voor beroepsvaart op de Waal (als belangrijke transportverbinding tussen de haven van Rotterdam en het Ruhrgebied). Het instellen van de KWA maakt dat het risico op verzilting van de monding van het Amsterdam-Rijnkanaal toeneemt.

2.3 Toename verzilting door Zeesluis IJmuiden

Bouw nieuwe zeesluis in IJmuiden

In januari 2022 is de nieuwe Zeesluis IJmuiden officieel in gebruik genomen. Dit is de grootste sluis ter wereld en geeft toegang voor zeeschepen tot de Amsterdamse haven. De sluis is groter, breder en dieper dan de Noordersluis (tot voor kort de grootste sluis in IJmuiden). Hierdoor komt er per schutting ongeveer twee keer zoveel zout water op het Noordzeekanaal dan bij een schutting met de Noordersluis.



Figuur 2.2 weergave van de verschillende sluisen in IJmuiden. De Zeesluis IJmuiden is twee keer zo groot als de Noordersluis. (bron: Rijkswaterstaat)

Verzilting van het Amsterdam-Rijnkanaal

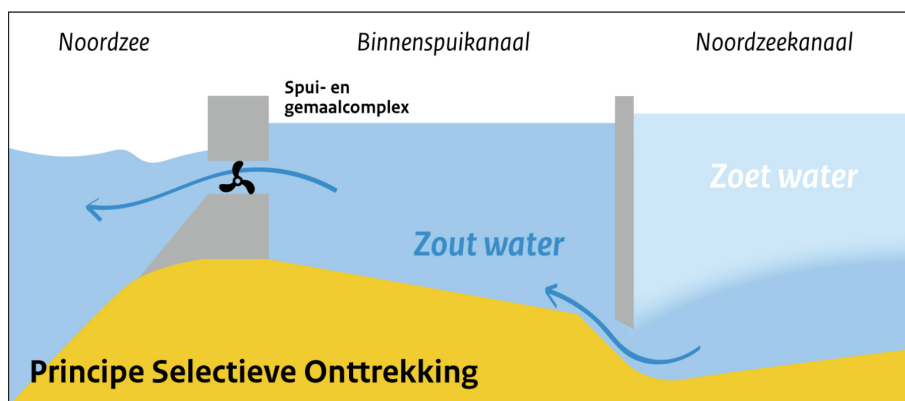
Het zoute zeewater dat met het schutten van schepen in IJmuiden naar binnen komt, is zwaarder dan het zoete water in het Noordzeekanaal. Het zoute water vormt een zouttong op de bodem van het kanaal en stroomt stroomopwaarts richting Amsterdam. Wanneer er te weinig wateraanvoer uit het Amsterdam-Rijnkanaal is, kan de zouttong ook het Amsterdam-Rijnkanaal op trekken. Sinds de verwijdering van het voormalig sluseiland bij Zeeburg in 2014 kan de zouttong ook optrekken tot voorbij Diemen. In de zomer van 2018 is de zouttong ten zuiden van de spoorbrug bij Weesp gesignaleerd.

Risico's voor AGV

Het oprukken van de zouttong betekent ook risico's voor de delen van het AGV-gebied die afhankelijk zijn van zoet water. Wanneer de zouttong de Muidertrekvaart in trekt, kan deze de Vecht bereiken en vervolgens de waterinlaatpunten naar de Natura 2000-gebieden. Dit is slecht voor de waterkwaliteit in die gebieden. Wanneer de zouttong verder optrekt naar de verbindingen bij Weesp en Driemond, tussen Amstellandboezem, Vecht en het Amsterdam-Rijnkanaal, dan komen ook gebieden als de Spiegelplas en Gaasperplas in gevaar. Het handelingsperspectief van AGV staat beschreven in hoofdstuk 8.

Toekomstige ontwikkelingen zouttong

Ingebruikname van de nieuwe Zeesluis IJmuiden in januari 2022 leidt potentieel tot een verdubbeling van de hoeveelheid zout die het Noordzeekanaal in stroomt. Als mitigerende maatregel bouwt Rijkswaterstaat een zogenaamde Selectieve Onttrekking (SO). Deze SO zorgt ervoor dat er met name zouter water vanaf de bodem wordt afgevoerd naar zee via het Gemaal- en spuicomplex IJmuiden. Deze SO zal in 2024 in gebruik worden genomen. Hiermee kan de extra zoutlast door de nieuwe Zeesluis gemitigeerd worden. Na ingebruikname van de SO, wordt de effectiviteit nauwlettend gevolgd.



Figuur 2.3 Principe van de Selectieve Onttrekking: zout water vanaf de bodem wordt afgevoerd door het spui- en gemaalcomplex naar zee. (bron: Rijkswaterstaat)

Tijdelijke maatregelen

Voordat de *Selectieve Onttrekking* operationeel is eind 2024, is er een protocol afgesproken met de waterschappen en de scheepvaartsector. Het protocol is erop gericht om de totale hoeveelheid zout in het Noordzeekanaal niet te laten stijgen. Wanneer de afgesproken interventiewaarden bereikt worden, worden maatregelen genomen, die in toenemende mate kunnen ingrijpen op de bedrijfsvoering van de scheepvaartsector. In eerste instantie wordt gestuurd op een hoger debiet van het Amsterdam-Rijnkanaal ter hoogte van Weesp. Vervolgens wordt gekozen voor een andere combinatie van inzet van de beschikbare sluisen in IJmuiden. Het protocol maakt tijdig ingrijpen mogelijk, nog voordat de zouttong het Amsterdam-Rijnkanaal op stroomt en daar problemen kan veroorzaken.

Mocht de zouttong toch het Amsterdam-Rijnkanaal op stromen en vervolgens te ver naar het zuiden komen, dan kan AGV noodmaatregelen nemen.

Daarnaast heeft Rijkswaterstaat de beschikking over het bellenscherm in het Amsterdam-Rijnkanaal ter hoogte van Zeeburg. Dit bellenscherm helpt bij het bestrijden van de verzilting.

Ontwikkeling scheepvaart

Vanuit scheepvaart bezien is de monding van het Amsterdam-Rijnkanaal relatief smal voor de grote schepen die op het kanaal mogen varen. Daarom is er een wens vanuit de scheepvaart om de monding van het Amsterdam-Rijnkanaal te verbreden, zodat deze even breed wordt als de rest van het kanaal. Voor het verziltingsrisico is deze ontwikkeling niet wenselijk, omdat het zout daardoor extra ver het kanaal op kan stromen, door het wegvallen van de weerstand die er nu is.

Bij de keuze om de monding van het Amsterdam-Rijnkanaal al dan niet te verbreden, moeten de zoetwaterfuncties van zowel het Amsterdam-Rijnkanaal als zoetwaterbuffer en het Markermeer zwaar worden meegewogen. AGV heeft, evenals Waternet (vanwege de drinkwaterproductie) een groot belang bij het zoet houden van het Amsterdam-Rijnkanaal en het Markermeer.

Toekomstige lange termijn mogelijkheden

Het te allen tijde faciliteren van zowel de scheepvaartfunctie (o.a. het schutten in IJmuiden) als de zoetwater functies wordt steeds uitdagender. Binnen *Toekomstbestendig Watersysteem ARK-NZK gebied* wordt de komende jaren aan toekomstscenario's gewerkt. In deze scenario's komt naar voren hoe de scheepvaartfunctie en (kwetsbare) zoetwater functies in de toekomst nog te faciliteren zijn. De technische opties hiervoor (op korte en lange termijn) zullen worden uitgewerkt.

2.4 Mogelijke ARK-route als onderdeel van strategie KZH

Een onderdeel van het programma *Klimaatbestendige Zoetwatervoorziening Hoofdwatersysteem (KZH)* is om te onderzoeken hoe het IJsselmeergebied via het Amsterdam-Rijnkanaal van zoet water kan worden voorzien. Deze hoeveelheid water kan vrijgespeeld worden doordat de Rijn-Maasmonding niet ten kosten van alles zoet wordt gehouden. Dit is nog een lopend proces, waarvoor nog geen besluitvorming heeft plaatsgevonden.

In de zomer bestaat er een peilverschil tussen het IJsselmeergebied het ARK-NZK-systeem en de bestaande infrastructuur van sluisen en gemalen (van AGV, Rijkswaterstaat en Vattenfal) is niet geschikt om op grote schaal zoet water naar het Markermeer te transporteren. Daarom kan deze zogenaamde ARK-route alleen worden gerealiseerd door de bouw van een nieuw gemaal (en aanpassing van het WIS bij de Prinses Irenesluisen). In droge en extreem droge zomers kan deze ARK-route verlichting bieden. De huidige ideeën gaan uit van ca. 40 m³/s (www.waterbeschikbaarheid.nl, 2021). In het Deltaprogramma Zoetwater is de ARK-route opgenomen als onderzoeksmaatregel onder KZH, waarvoor nu een programma-organisatie is ingericht. Rond 2027 zal er, in het kader van de volgende fase van het Deltaprogramma, een besluit worden genomen over een eventueel vervolg.

Wanneer er in de toekomst mogelijk een gemaal van de ARK-route wordt gebouwd, is het cruciaal dat de monding van het Amsterdam-Rijnkanaal zoet blijft. Als dit niet lukt, wordt er brak water naar het Markermeer gepompt, waardoor de waterkwaliteit daar verslechtert. Hierdoor wordt dit water ongeschikt om in te laten naar onder andere de noordelijke Vecht.

De investering in een mogelijk nieuw gemaal dat alleen in droge of extreem droge zomers gebruikt wordt, is een bovenregionaal vraagstuk. Wanneer er meer voordelen zitten aan zo'n gemaal, bijvoorbeeld de combinatie met het tegengaan van wateroverlast, is de kans groter dat deze investering kan worden gedaan.

2.5 Regionale wateroverlast en -veiligheid

In het kader van Slim Watermanagement is voor de regio ARK-NZK een faalkansanalyse hoog water uitgevoerd. Hieruit blijkt dat de frequentie van het

bereiken van het maatgevend boezempeil² op het Noordzeekanaal (0,00 m NAP) voor het huidig klimaat ongeveer eens per 100 jaar bedraagt met inzet van Slim Watermanagement (dit zou eens per 72 jaar zijn als er geen Slim Watermanagement zou worden ingezet). Bij het bereiken van het maatgevend boezempeil, moet alles in het werk gesteld worden om het peil niet nog verder te laten stijgen. Dat betekent dat er een maalstop komt en alle gemalen die afwateren naar dit systeem uit moeten. Hierdoor zal de wateroverlast in polders toenemen, zij kunnen hun water immers niet meer kwijt. De Amstellandboezem kan worden afgesloten en apart bemalen worden met Gemaal Zeeburg, waardoor een maalstop mogelijk langer kan worden uitgesteld. Met de gevolgen van klimaatverandering en zeespiegelstijging neemt de frequentie dat het maatgevend boezempeil wordt bereikt toe. Dat betekent dat er maatregelen op hoofdwatersysteem niveau nodig zijn om ervoor te zorgen dat de polders blijven voldoen aan de normen voor wateroverlast. Dit is een gedeelde verantwoordelijkheid. Enerzijds moeten de polders zodanig worden ingericht dat ze beter bestand zijn tegen de gevolgen van klimaatverandering (klimaatadaptatie). Anderzijds zijn ingrepen in het hoofdwatersysteem nodig.

Voor de korte en middellange termijn (enkele jaren) worden de mogelijkheden verder uitgewerkt om de waterafvoer robuuster te maken. Vanuit de ARK-NZK regio zien we hier grote kansen. De afvoer in IJmuiden robuuster maken in samenhang met het traject van Rijkswaterstaat voor vervanging en renovatie hiervan. Mogelijkheden voor een extra gemaal richting het Markermeer in combinatie met zoet water en dit voor de komende jaren verder met de regio IJsselmeergebied verder verkennen. En eventueel een extra gemaal richting Lek en dit verder verkennen.

Verkenning extra afvoermogelijkheden van het ARK-NZK systeem

Vanuit het traject *Toekomstbestendig Watersysteem ARK-NZK-gebied* worden mogelijkheden verkend waar extra afvoermogelijkheden technisch haalbaar zouden zijn. Het betreffen technische verkenningen die de komende jaren met de regio verder moeten worden uitgewerkt om de robuustheid van de waterafvoer de komende jaren uiteindelijk te gaan vergroten. Allereerst de hoofdwaterafvoer naar het gemaal- en spui complex in IJmuiden robuuster maken. Hier liggen volop kansen. Het complex zelf kan robuuster worden gemaakt en er wordt onderzocht of de gemaalcapaciteit in de toekomst kan worden vergroot. Daarnaast wordt verkend of de beschikbaarheid van pompen kan worden vergroot. Binnen het project vervanging en renovatie gemaal- en spuicomplex IJmuiden van RWS wordt dit verder uitgewerkt. Daarnaast is verkend of er ook extra locaties voor gemalen mogelijk zijn, omdat een gemaal dat onafhankelijk functioneert van IJmuiden de faalkans van het hoofdwatersysteem ARK-NZK en de boezem van AGV verder kan verkleinen. Eén van de mogelijkheden is een extra gemaal vanaf het Amsterdam-Rijnkanaal naar het Markermeer toe. Er zijn hiervoor 3 locaties in beeld gebracht, ter hoogte van Diemen, ter hoogte van de Baai van Ballast of ter hoogte van Muiden. Voor de locatie Diemerzeedijk is een afvoercapaciteit mogelijk van ca. 50 à 100 m³/s. Voor de locatie Baai van Ballast is een capaciteit van ca. 50 m³/s in beeld en voor de locatie Muiden ca. 30 m³/s. Onderstaande figuur geeft de blauwe lijn waterafvoer uit het Amsterdam-Rijnkanaal aan en de oranje lijn waterafvoer uit de Vecht.

² Het maatgevend boezempeil is de maximale afgesproken waterstand van de boezem. In het geval van het Noordzeekanaal en de Amstellandboezem geldt nu een maatgevend boezempeil van 0,00 m NAP. Voor de Vecht en 's Gravelandsevaartboezem gelden, afhankelijk van de exacte locatie, hogere peilen, tot +0,30 m NAP.



Figuur 2.4 Overzicht van drie mogelijke locaties voor een extra gemaal tussen het Amsterdam-Rijnkanaal en het Markermeer, met in kleur de waterstromen uit het Amsterdam-Rijnkanaal zelf (blauw) en de Vecht (oranje)

De locatie Diemerzeedijk is mogelijk verenigbaar met een wens om zoetwater naar het Markermeer te kunnen pompen (de ARK-route). Dit mogelijke gemaal zal naar verwachting, net als Gemaal Zeeburg van AGV, jaarlijks één of meerdere keren voor wateroverlast kunnen worden ingezet. Het combineren van de vraagstukken wateroverlast en wateraanvoer kan ertoe leiden dat de bouw van een nieuw groot regionaal gemaal haalbaar wordt. Dit wordt de komende jaren verder onderzocht samen met de regio IJsselmeergebied. Daarnaast zijn er mogelijkheden voor een nieuw gemaal naar de Lek. Ook hier zitten voor- en nadelen aan. Ook dit zal de komende jaren verder worden verkend.

Lange termijn opties om flexibiliteit in het ARK-NZK systeem te vergroten

Als er situaties ontstaan waarbij het water niet naar zee en niet naar het Markermeer of de Lek kan worden afgevoerd, dan is de vraag of we op de lange termijn nog extra ruimte willen creëren binnen het ARK-NZK systeem. In eerste instantie zal de ruimte binnen de polders zelf moeten worden gevonden om het water op te vangen. Sommige polders hebben deze ruimte niet. In de toekomst kunnen er “airbags” in het systeem nodig zijn. Dit gaat over mogelijke maatregelen voor de lange termijn, waarbij het nu vooral van belang is om de fysieke ruimte hiervoor open te houden, zodat hier in de toekomst nog besluiten over kunnen worden genomen. Hiervoor zijn twee mogelijke maatregelen verder technisch verkend, namelijk het verhogen van het maatgevend boezempeil op het Amsterdam-Rijnkanaal en Noordzeekanaal met 20 cm naar +0,20 m NAP en mogelijke piekberging langs deze kanalen.

Met de mogelijke maatregel om het maatgevend boezempeil te verhogen, kunnen gemalen hun water langer afvoeren. Hierdoor wordt het risico van wateroverlast in polders verkleind. Daarnaast kan er langer water worden gespuid naar zee. De zeewaterstand kan in deze situatie 20 cm hoger zijn, voordat (vanwege het waterpeil) gestopt moet worden met spuien dan nu het geval is. Dit kan de afvoer van het ARK-NZK watersysteem ook robuuster maken, zo lang de zeespiegel niet te veel is gestegen. Het verhogen van dit maatgevend boezempeil kan niet zomaar. Er zijn

belangrijke aanpassingen nodig aan het watersysteem³ en bijvoorbeeld woningen, infrastructuur grenzend aan het IJ en Noordzeekanaal. Bij een mogelijk toekomstig besluit tot het verhogen van dit maatgevend boezempeil moet rekening worden gehouden met een periode van tientallen jaren om het watersysteem, woningen en infrastructuur in boezemland aan te passen. De komende jaren worden de mogelijkheden van deze lange termijn maatregel verkend. Vooruitlopend op zo'n besluit is het cruciaal om bij nieuwe ontwikkelingen te anticiperen op deze ontwikkeling door ruimte vrij te houden en toekomstbestendig te bouwen.

Met een mogelijke maatregel van een of enkele piekbergingen, kan water tijdelijk worden geborgen en later worden afgevoerd. Hierdoor kunnen kwetsbare polders langer water afvoeren. Ook dit is een lange termijn maatregel, waar vooral nu van belang is om de fysieke ruimte open te houden. Voor het opvangen van bijvoorbeeld 50 m³/s voor een dag is een gebied van ca. 1000 ha nodig waar tijdelijk maximaal 1 meter water in kan staan. Realisatie van piekbergingen is nu nog niet nodig. Het open houden van deze gebieden kan kansen creëren voor combinaties met andere functies zoals zonnevelden, recreatie, cultuurhistorie en/of natuur. Dit wordt in de komende jaren verder verkend.

2.6 Watervraag veenweidegebieden

Voor de aanpak van bodemdaling zijn er verschillende opties. Volgens uitgevoerd onderzoek door Deltares/ Wageningen University (actieve) waterinfiltratie systemen de watervraag uit de boezem van AGV gaan toenemen. Hoeveel dat precies is, moet nog verder worden onderzocht. Landelijk vindt hierover nog volop onderzoek plaats. Er is behoefte aan meer onderbouwing van de toename van de watervraag door aanleg van (actieve) waterinfiltratie systemen en de impact op de totale watervraag. Samen met het bodemdalingsteam zal hier de komende jaren verder onderzoek naar worden gedaan.

³ Zoals opvoerhoogte van gemalen en damwanden langs het Amsterdam-Rijnkanaal. Voor de Vechtstreek zijn aanvullende maatregelen nodig, zoals het instellen van een Vecht-front, naar analogie van het ARK-front van de Amstellandboezem.

3 Vecht

Om de Vechtboezem toekomstbestendig te maken, zijn aanpassingen in het watersysteem noodzakelijk. Om een goede afweging te kunnen maken, wordt in dit hoofdstuk eerst geschetst wat de verschillende vraagstukken en ontwikkelingen zijn, voor AGV en de regio. Vervolgens wordt geschetst welke keuzes op kortere en middellange termijn gemaakt moeten worden. Deze keuzes hebben gevolgen voor nog te nemen investeringsbesluiten.

Het onderwerp RWZI's komt terug in hoofdstuk 7.

3.1 Vraagstukken en ontwikkelingen

3.1.1 Wateraanvoer Natura 2000 noordelijke Vecht

Zoals in het Boezemplan AGV 1.0 reeds is beschreven, is de noordelijke Vechtstreek afhankelijk van wateraanvoer uit het Markermeer (onderdeel van het IJsselmeergebied). Dit water is nodig om ervoor te zorgen dat de diverse Natura 2000-gebieden voldoende water van goede kwaliteit krijgen. Deze gebieden vallen onder categorie 1.3 van de verdringsreeks. Het waterbeheer is erop gericht ervoor te zorgen dat deze gebieden ook tijdens extreme droogte nog steeds worden voorzien van (voldoende en goed) water.

Stresstest IJsselmeergebied

Voor het IJsselmeergebied is een stresstest uitgevoerd (Kielen en Mens, 2021). Uit de stresstest blijkt dat de frequentie waarin het waterpeil in het IJsselmeergebied zakt tot onder de -0,30 m NAP of zelfs onder de -0,40 m NAP toeneemt. De frequentie is hoger dan waar in 2018 (bij het vaststellen van het nieuwe peilbesluit) rekening mee is gehouden.

Tabel 3.1 Frequentie [eens per x jaar] van het uitzakken van het IJsselmeerpeil beneden -0,30 m NAP en -0,40 m NAP met verschillende mate van klimaatverandering in al dan niet toepassen van de nieuwste inzichten.

	IJsselmeerpeil < -0,30 m NAP	IJsselmeerpeil < -0,40 m NAP
weinig klimaatverandering (2050)	50-100	n.v.t.
weinig klimaatverandering (2050) + nieuwe inzichten	20	50
sterke klimaatverandering (2050)	15-20	50-100
sterke klimaatverandering (2050) + nieuwe inzichten	5	15-20

Gevolgen voor AGV

Voor AGV betekent de hogere frequentie van lagere waterpeilen in het IJsselmeergebied ook meer onzekerheid en meer risico voor de zoetwatervoorziening van de noordelijke Vechtstreek.

Met de Grote Zeesluis Muiden kan bij een waterpeil op het Markermeer hoger dan -0,30 m NAP voldoende water worden ingelaten. Wanneer het peil op het Markermeer onder de -0,30 m NAP zakt, is waterinlaat niet meer vanzelfsprekend, o.a. door windeffecten. In die situatie zijn er (tijdelijke) pompen of een gemaal nodig. Ook moet de vaarverbinding van de Muidertrekvaart worden gestremd, om de waterinlaat in Muiden zo effectief mogelijk te laten zijn. Afhankelijk van de ernst van de situatie zijn ook maatregelen in de verbinding tussen Vecht en ARK bij Weesp nodig. Uit de hierboven beschreven stresstest blijkt dat dit statistisch gezien, met nieuwe inzichten, eens per 5 jaar nodig is bij sterke klimaatverandering.

Tijdelijke maatregel ingezet

In 2021 heeft het bestuur van AGV besloten om voor de korte termijn een contract aan te gaan met een aannemer voor het beschikbaar hebben en indien nodig operationeel houden van een noodpompinstallatie voor Muiden. Met dit contract is de watervoorziening van de noordelijke Vechtstreek voor nu geregeld. Bij inzet van de noodpompen zal ook de Muidertrekvaart worden gestremd.

Het is de vraag of AGV op langere termijn afhankelijk wil zijn van een contract met een aannemer voor noodpompen, of dat het gewenst is om zelf een inlaatgemaal te bouwen. De komende jaren vindt, samen met onze landelijke en regionale partners, nog volop onderzoek plaats naar dit vraagstuk. Het is op dit moment niet verstandig om als AGV te besluiten tot de bouw van een nieuw inlaatgemaal. Een volgend boezemplan zal verder ingaan op dit vraagstuk, waarbij de uitkomsten van de ontwikkelingen en het nader onderzoek worden meegenomen.

Mogelijk veranderende functie noodkeringen

Wanneer blijkt dat de watertekortsituatie in het Markermeer vaak voorkomt in combinatie met verdergaande verzilting op het Amsterdam-Rijnkanaal, dan zijn maatregelen nodig om te voorkomen dat de verzilting de Vecht kan bereiken. De Muidertrekvaart moet dan worden afgesloten en mogelijk zijn ook maatregelen in Weesp nodig. De Muidertrekvaart ligt langs een grote woonwijk in aanbouw, waardoor de vaarverbinding belangrijker wordt. Het is daarom de vraag of de bestaande noodkering met schotbalken toereikend is. Wanneer de recreatiefunctie belangrijker wordt, kan aanpassing in de toekomst noodzakelijk zijn.

Dit geldt ook voor Weesp. De verbinding Driemond-Weesp is een belangrijke vaarverbinding tussen Amstelland en de Vechtstreek. Omwille van de veiligheid van scheepvaart op het Amsterdam-Rijnkanaal is het noodzakelijk dat deze verbinding in stand blijft. Wanneer maatregelen tegen verzilting nodig zijn, is aanpassing van de noodkering(en) noodzakelijk. Nader onderzoek moet uitwijzen wat de scenario's voor verzilting op het Amsterdam-Rijnkanaal zijn en of het verstandiger is om de kering bij Smal Weesp aan te passen, of de sluis in het centrum van Weesp bij de Vecht.

3.1.2 Mogelijke impact Temmen van Brakke Kwel op Boezemsysteem

In 2020 is gestart met de pilot voor het temmen van de brakke kwel in de Horstermeerpolder. In het midden van deze polder komt vanuit grote diepte brak kwelwater omhoog. Aan het oppervlak van de polder vermengt deze brakke kwel zich met zoete kwel die langs de randen van de polder omhoog komt. Het resultaat is polderwater met relatief hoge concentraties zout en nutriënten, maar zonder nieuwe stoffen zoals bijvoorbeeld medicijnresten. Komende jaren stijgt de vraag naar drinkwater in het leveringsgebied van Waternet (Waternet, 2021). Daarom wordt gezocht naar alternatieve bronnen voor de drinkwaterproductie. Het winnen van brakke kwel en gebruik hiervan voor drinkwaterproductie zorgt voor een robuuster watersysteem in de noordelijke Vechtstreek. Daarnaast wordt de drinkwatervoorziening uitgebreid, op een manier die niet afhankelijk is van de aanvoer van voldoende (volume en kwaliteit) oppervlaktewater.

Effect op het waterbeheer

Op dit moment is het waterbeheer erop gericht om het brakke water uit de Horstermeerpolder bij Nigtevecht naar het Amsterdam-Rijnkanaal te duwen. Dit gebeurt door middel van waterinlaat bij Muiden. Wanneer de Horstermeerpolder geen bron van brak water meer is, dan vervalt een groot deel van de waterbehoefte in de noordelijke Vechtstreek voor doorspoeling. Zoete kwel uit de Horstermeerpolder kan dan gebruikt worden in de omliggende plassegebieden. Doordat de

waterbehoefte voor doorspoeling afneemt, vermindert ook de waterinlaat uit het Markermeer. Hierdoor blijft er in het IJsselmeergebied (waar het Markermeer onderdeel van uitmaakt) meer water beschikbaar voor andere functies, zoals bijvoorbeeld peilhandhaving.

Opschalen van de pilot

Het al dan niet opschalen van de pilot Temmen van Brakke Kwel is dan ook van invloed op de watervraag van AGV aan het Markermeer en daarmee van belang voor de capaciteit van de noodpompen of een mogelijk toekomstig inlaatgemaal in Muiden.

Daarnaast wordt verkend of het een optie is om water in de noordelijke Vecht in de toekomst weer naar het noorden te laten stromen. Hiervoor is het noodzakelijk dat de waterkwaliteit van het aangevoerde water van goede kwaliteit is in verband met waterinlaat naar de kwetsbare natuurgebieden. Het opschalen van de pilot Temmen van Brakke Kwel is hiervoor randvoorwaardelijk. Daarnaast betekent dit o.a. dat extra eisen gesteld kunnen worden aan lozingen op de Vecht, waaronder die van RWZI's. In dit scenario moeten de bronnen van het inlaatwater voor natuurgebieden, het Amsterdam-Rijnkanaal en de Midden-Vecht, schoon zijn.

Gevolg opschalen pilot voor bovenregionaal waterbeheer

Het opschalen van de pilot Temmen van Brakke Kwel levert voordelen op voor het regionale waterbeheer in de noordelijke Vechtstreek en daarbuiten. De watervraag aan het Markermeer wordt kleiner. Daarmee kan Temmen van Brakke Kwel een belangrijke bijdrage vormen aan de robuustheid van het IJsselmeergebied bij droogte. Er blijft meer zoet water beschikbaar in het Markermeer en aangrenzende meren voor andere functies. Daarnaast wordt de noordelijke Vechtstreek minder kwetsbaar voor problemen met de waterinlaat uit het Markermeer. Wanneer het waterpeil in het Markermeer zakt, zijn minder ingrijpende maatregelen (van AGV) nodig om toch nog voldoende water in de noordelijke Vechtstreek te krijgen. Binnen het Deltaprogramma Zoet Water (DPZW) wordt erkend dat Temmen van Brakke Kwel een belangrijke bijdrage levert, daarom wordt rekening gehouden met cofinanciering vanuit het Deltafonds als deze maatregel wordt opgeschaald. Als Temmen van Brakke Kwel niet wordt opgeschaald, dan blijft de benodigde huidige waterinlaat in Muiden nodig om het water van de Horstermeerpolder naar het ARK te sturen.

Andere opties

De andere opties die er zijn voor het beperken van de impact van de Horstermeerpolder op het watersysteem zijn verkend. Deze opties (polder onder water of peilverhoging) zijn onderzocht en worden afgeraden aangezien deze grote consequenties hebben voor de omgeving (inwoners en watersysteem).

3.1.3 Wateraanvoer zuidelijke Vecht

Ook langs de zuidelijke Vecht, net ten noorden van Utrecht, liggen Natura 2000-gebieden die voor wateraanvoer afhankelijk zijn van de Vecht. In dit gebied ligt ook de uitlaat van de RWZI Utrecht, het effluent is een continue bron van water én nutriënten. Om ervoor te zorgen dat het inlaatwater van de natuur- en landbouwgebieden van voldoende kwaliteit is, is het nodig om het water uit de RWZI Utrecht op te mengen met water uit Utrecht, dat afkomstig is uit de Lek. Dit water wordt door de Weerdsloop en het zogeheten Westriool (een pijpleiding voor oppervlaktewater) aangevoerd naar de Vecht.

Waterakkoord Weerdsuis voldoet

In het waterakkoord tussen AGV en HDSR zijn afspraken gemaakt over de hoeveelheid water dat naar de Vecht wordt ingelaten. In de droge zomer van 2018 is geconstateerd dat er niet altijd aan het waterakkoord werd voldaan.

Met lagere waterstanden op de grote rivieren, neemt ook de innamecapaciteit van HDSR voor water uit de Lek af. Dat houdt in dat HDSR niet altijd voldoende water beschikbaar heeft om door te laten naar AGV. Daarnaast zien we dat er, met name in de zomer, soms onvoldoende water kan worden doorgelaten naar de Vecht. Dit heeft te maken met een combinatie van de capaciteit van het Westriool, de functie van de Weerdsuis voor schutten van schepen en boten (waardoor de capaciteit voor doorvoer van water afneemt) en de stabiliteit van de kademuuren in dit deel van de Vecht. Met name overdag is de hoeveelheid naar de Vecht doorgevoerd water laag. Wanneer de Weerdsuis 's avonds wordt gesloten voor scheepvaart, kan er meer water worden doorgelaten. Het dagelijks gemiddelde doorgevoerd water blijkt in zomerse periodes met veel scheepvaart lager te zijn dan in het waterakkoord is afgesproken.

Met het boezemmodel zijn scenario's doorgerekend met verschillende hoeveelheden waterinlaat. Hieruit blijkt dat de minimale hoeveelheid waterinlaat op 2 m³/s zou moeten liggen, om waterkwaliteitsproblemen op de Vecht en in de omliggende natuurgebieden te voorkomen. In de zomer van 2018 hebben we gezien dat daar niet altijd aan voldaan kan worden.

HDSR bouwt een gemaal bij de Kromme Rijn om van voldoende waterinlaat verzekerd te zijn, ook bij lage rivierafvoer. Dit gemaal kan ook de wateraanvoer naar de zuidelijke Vecht in droge tijden zeker stellen. In gesprekken met HDSR wordt de waterdoorvoer in de zomer naar de Vecht en maatregelen om deze te verbeteren meegenomen.

3.1.4 Systeemherstel Heuvelrug Gooi- en Vechtstreek

De natuur en het landschap in zowel het hoge als het lage gedeelte van de Gooi- en Vechtstreek staan onder druk door verdroging op de Heuvelrug. Klimaatverandering (met name de toenemende droogte en extreme neerslag), intensivering van het ruimtegebruik en de groeiende vraag naar drinkwater zullen dit systeem steeds verder onder druk zetten.

Kenmerkend zijn de grondwaterstromen waarbij het regenwater dat in de Heuvelrug infiltreert eerst wordt gefilterd en opgeslagen en vervolgens via kwelstromen in het lager, westelijk gelegen plassengebied weer uittreedt (kwel). De natuurwaarden van de Vechtplassen en het Naardermeer, Natura 2000-gebieden, zijn afhankelijk van deze kwelstroom.

Door o.a. toenemende bebouwing en verharding infiltreert er steeds minder regenwater, neemt de kans op wateroverlast bij extreme neerslag toe en wordt er meer afgevoerd via de riolering naar de rioolwaterzuivering. Hierdoor neemt de droogte op de Heuvelrug en de druk op het afwateringsstelsel toe. In de Vechtstreek moet gebiedsvreemd water uit het Markermeer worden ingelaten om het water in de natuurgebieden aan te vullen. Het is daardoor lastig om de natuur- en waterkwaliteitsdoelen te halen. Voor het ecologische systeem is dat geen duurzaam houdbare situatie, maar voor het watersysteem evenmin.

Het project systeemherstel Heuvelrug Gooi- en Vechtstreek, waarin onderzoek wordt gedaan naar natuurlijk systeemherstel door integrale aanpak van het watersysteem in relatie tot functies en inrichting in de regio, is momenteel in de opstartfase.

Initiatiefnemers zijn MRA Metropolaan Landschap, Regio Gooi- en Vechtstreek en Waternet/AGV. Tijdens het voortraject, dat nu loopt, wordt gewerkt aan het formuleren van de scope van het onderzoek en het verbreden van het samenwerkingsverband en eigenaarschap. In 2022 volgt het ontwerp onderzoek Systeemherstel Heuvelrug Gooi- en Vechtstreek.

De basis voor Systeemherstel Heuvelrug Gooi- en Vechtstreek is gelegd in het project Resilience by Design van programma MRA Klimaatbestendig, waarin dit één van de demonstratieprojecten was. Naar aanleiding daarvan is de volgende actie opgenomen in de eindversie van het Verstedelijkingsconcept MRA-Rijk⁴: "Onderzoek door Rijk en regio naar natuurlijk systeemherstel Gooi en Vechtstreek door integrale aanpak van het watersysteem in relatie tot functies en inrichting in de regio met aandacht voor de Natura 2000-gebieden, de inrichting van natuur- en woningbouwgebieden op de Heuvelrug, drinkwaterwinning in het gebied, het peilbeheer van de Vechtplassen, het benutten en vasthouden van kwelwater, mogelijke piekwaterbergingslocaties rondom Amsterdam-Rijnkanaal en extraemaalcapaciteit bij Muiden."

3.2 Recent gerealiseerd

In het Boezemplan AGV 1.0 is aangegeven dat het maatgevend boezempeil in de Vecht, dat wordt gebruikt bij de toetsing van dijken, niet passend is. Bij het bereiken van het maatgevend boezempeil (of maalstoppeil) op het Noordzeekanaal, staat het water in de Vecht hoger dan 0,00 m NAP. Daarom is het maatgevend boezempeil voor de dijken langs de Vecht aangepast. Dit is meegenomen in het vaststellen van de zogenaamde Hydraulische Randvoorwaarden voor de toetsing (BBV20.0174) van dijken in 2024.

3.3 Muiden: oplossingsrichtingen combineren

In Muiden komen de eerder in dit hoofdstuk beschreven vraagstukken van omgaan met droogte en wateroverlast bij elkaar.

We zien de frequentie van een watertekort in het IJsselmeergebied toenemen tot eens per vijf jaar. De huidige methode van waterinlaat (onder vrij verval door de sluis) is dan niet meer toereikend. Daarnaast wordt er nagedacht over een mogelijk nieuwemaal van de ARK-route. Wanneer de ARK-route geïmplementeerd zou worden, dan neemt de frequentie van uitzakken van het waterpeil in het Markermeer af.

Tabel 3.2 Frequentie [eens per x jaar] van het uitzakken van het IJsselmeerpeil beneden -0,30 m NAP zonder maatregelen, met het voorkeurspakket maatregelen en het economisch pakket maatregelen (met daarin de ARK-route). Bron: persoonlijke communicatie met Deltares (2021)

	IJsselmeerpeil < -0,30 m NAP
sterke klimaatverandering (2050) + nieuwe inzichten	5
sterke klimaatverandering (2050) + voorkeurspakket	15
sterke klimaatverandering (2050) + economisch pakket (ARK-route)	20

⁴ De eindversie van het Verstedelijkingsconcept MRA-Rijk vormt de gemeenschappelijke basis voor het maken van afspraken tussen Rijk en regio als input voor op lokaal en regionaal niveau op te stellen beleid voor de toekomst van de MRA.

Zo'n nieuw gemaal biedt ook kansen bij wateroverlast in de regio ARK-NZK, omdat deze, ongeacht waterstandsverschillen, het water kan afvoeren naar het Markermeer.

Komende jaren worden deze vraagstukken zowel los als in samenhang verder onderzocht. De bouw van een nieuw gemaal vormt een grote investering. Daarom is het belangrijk om een goede afweging te maken of, en zo ja in welke vorm zo'n gemaal voor AGV wenselijk is. Voor AGV is het van belang wat de (boven-) regionale maatregelen zijn, om een inschatting te maken of daar bovenop nog eigen maatregelen noodzakelijk zijn. Bovendien is nu nog onbekend of de pilot Temmen van Brakke Kwel al dan niet wordt opgeschaald. Opschaling betekent een verkleining van het in te laten debiet uit het Markermeer.

Omdat er nu nog veel onzekerheid is voor wat betreft de toekomstige regionale maatregelen, is het van belang om de waterinlaat bij Muiden ook voor de iets langere termijn veilig te stellen, door een voldoende lang contract voor noodpompen af te sluiten. De bouw van een nieuw object kost na besluitvorming immers ook een aantal jaar.

3.4 Oplossingsrichtingen sluzen en compartimenteringswerken

3.4.1 Aanpassen sluzen i.v.m. mogelijk verhogen maatgevend boezempeil ARK-NZK

In het kader van *Toekomstbestendig Watersysteem ARK-NZK-gebied* wordt nagedacht over het verhogen van het maatgevend boezempeil op het Noordzeekanaal en Amsterdam-Rijnkanaal naar +0,20 m NAP, om daarmee beter voorbereid te zijn op de toekomst met een veranderend klimaat. Een besluit over het al dan niet verhogen van het maatgevend boezempeil op het Noordzeekanaal wordt nog niet op korte termijn verwacht.

De huidige waterkeringen langs de Vecht zijn berekend op een waterstand van iets boven NAP (uitgaande van 0,00 m NAP op het Noordzeekanaal en een verhang in het watersysteem; de precieze toetshoogte voor dijken is opgenomen in de Hydraulische Randvoorwaarden voor de toetsing; BBV20.0174).

Wanneer het water op het Noordzeekanaal tot +0,20 m NAP kan komen, bereikt de waterstand op de Vecht nog hogere waarden. De dijken langs de Vecht zijn daar niet op berekend. Ook is er te weinig ruimte en draagkracht van de ondergrond om de dijken extra op te hogen. Daarom is het bij zo'n scenario noodzakelijk om de Vecht af te kunnen sluiten van het Amsterdam-Rijnkanaal.

Tussen de Vecht en het Amsterdam-Rijnkanaal liggen vanuit de historie enkele sluzen. De Vecht kon daarmee op een hoger peil worden gehouden dan het Amsterdam-Rijnkanaal. Sinds het gelijktrekken van het waterpeil van de Vecht met het Amsterdam-Rijnkanaal, is deze functie vervallen. Wel dienen ze nog als milieukering, in het geval er een waterkwaliteitsincident plaatsvindt. Dan kunnen deze sluzen nog steeds worden dichtgezet.

Het mogelijk verhogen van het maalstoppeil betekent dat de bestaande sluzen tussen de Vecht en het Amsterdam-Rijnkanaal gerenoveerd moeten worden, zodanig dat zij een hogere waterstand op het Amsterdam-Rijnkanaal kunnen keren.

Daarnaast is het nodig om met een gemaal water vanaf de Vecht af te kunnen voeren, bijvoorbeeld richting het Markermeer. Zonder gemaal en met gesloten sluzen zou het peil in de Vecht stijgen, zodat poldergemalen uitgezet moeten worden.

Indien in de toekomst al dan niet een besluit tot verhoging van het maatgevend boezempeil genomen wordt, dan is het belangrijk om de sluizen langs de Vecht aan te passen. Er komt dan een “Vechtfront” naar analogie van het ARK-front voor de Amstellandboezem. De sluizen moeten waterkerend (met hoogwater op het Amsterdam-Rijnkanaal) worden gemaakt en hoog genoeg. De verwachting is dat een eventuele verhoging van het maatgevend boezempeil niet eerder in zal gaan dan in 2050.

3.4.2 Mogelijke aanpassing noodkering Muidertrekvaart

De monding van het Amsterdam-Rijnkanaal is gevoelig voor verzilting vanuit het Noordzeekanaal. Wanneer de zouttong verder het Amsterdam-Rijnkanaal op kruipt, kan deze onder andere de Vecht bedreigen. Zeker als er onvoldoende water uit het Markermeer naar de Vecht kan worden ingelaten. Hiervan is in ieder geval sprake wanneer waterinlaat plaatsvindt door noodpompen te gebruiken. Om de kwetsbare natuurgebieden langs de Vecht te beschermen, is het dan nodig om een aantal noodkeringen dicht te zetten. Het gaat dan met name om de Muidertrekvaart en mogelijk ook om Weesp.

De Muidertrekvaart wordt in toenemende mate belangrijk voor recreatievaart, mede door de in aanbouw zijnde nieuwe woonwijk in Muiden. Daarom is het verstandig om komende jaren te verkennen wat de ontwikkelingen qua verzilting van het Amsterdam-Rijnkanaal precies zijn en aansluitend, of aanpassingen aan de noodkering in de Muidertrekvaart dan gewenst zijn.

3.4.3 Compartimentering van de Vecht

In de huidige situatie zitten er in de Vecht geen compartimenteringswerken. In 2017 is voor de hele boezem van AGV, inclusief Vecht, een analyse gemaakt van de voordelen van compartimentering. Daarbij is niet alleen gekeken naar de bestaande compartimenteringswerken, maar ook naar locaties waar de boezem smaller is, of waar een brug zit, waar je de boezem met noodmaatregelen tijdelijk dicht zou kunnen maken. Dit is nuttig om de gevolgen van een dijkdoorbraak te verkleinen. Het is echter onzeker of dit in de praktijk altijd lukt.

Bij een dijkdoorbraak is sprake van schade in de polder die (deels) onder water komt te staan, maar ook schade in de boezem. Deze wordt veroorzaakt door het wegvallen van een deel van de waterdruk, waardoor de resterende dijken verzwakt raken.

Het blijkt dat bij een dijkdoorbraak langs de Vecht veel schade optreedt, wanneer alleen gebruik wordt gemaakt van de bestaande sluizen tussen de Vecht en het Amsterdam-Rijnkanaal. De schade kan worden verminderd door de Vecht zelf ook te compartimenteren. Hierdoor wordt met name de schade in de boezem beperkt tot een kleiner gebied.

Komende jaren vindt onderhoud plaats aan diverse objecten in de Vecht, zoals bij de brug Nieuwersluis. Specifiek voor deze brug geldt dat deze waarschijnlijk opnieuw gebouwd wordt, waardoor ook de fundering wordt aangepast. Er is onderzocht of het wenselijk is om in deze brug een compartimenteringswerk te integreren. Dit blijkt een verdubbeling van de kosten te veroorzaken. Daarnaast is geconstateerd dat er weinig voordelen zijn van het integreren, een apart compartimenteringswerk los van de brug is naar verwachting ongeveer even duur als de meerkosten van integreren in de brug.

Er zal een nadere beleidsuitwerking plaatsvinden van het compartimenteringsvraagstuk voor de boezem.

4 Amstelland

Hieronder wordt geschetst welke uitdagingen er spelen in de Amstellandboezem. Dit zal vragen om aanpassingen in het watersysteem of aangrenzende gebieden. Te maken keuzes op kortere en middellange termijn komen aan de orde.

Het onderwerp RWZI's komt terug in hoofdstuk 7.

4.1 Vraagstukken en ontwikkelingen

4.1.1 Wateraanvoer

De Amstellandboezem is voor wateraanvoer afhankelijk van het Amsterdam-Rijnkanaal. Via de Rijn wordt water aangevoerd naar de Lek. Bij de Prinses Irenesluizen wordt er water ingelaten naar het Amsterdam-Rijnkanaal.

Rijkswaterstaat stuurt daarbij op een noordwaarts debiet bij Weesp van minimaal 25 m³/s 5-daags gemiddeld. Water uit het Amsterdam-Rijnkanaal wordt in het zomerseizoen door HDSR en AGV gebruikt voor de handhaving van het waterpeil en de waterkwaliteit in de boezems en polders.

Door de constante aanvoer van water vanaf de Prinses Irenesluizen stroomt een deel van het water automatisch de boezem van AGV op. Hiervan is bijvoorbeeld sprake bij Breukelen en Driemond. Hierdoor krijgt een deel van de Amstellandboezem automatisch zoet water aangevoerd. Met het nieuwe waterkwaliteitsschermbaan in de Geer kan de zuidelijke Amstellandboezem altijd voorzien worden van zoet water, ook als de natuurlijke druk van water uit het Amsterdam-Rijnkanaal afneemt.

Gevolgen voor AGV

Met name in droge zomers is er een grote watervraag, mede door inzet van de KWA⁵. De combinatie met een afnemende rivierafvoer kan betekenen dat er minder zoet water beschikbaar is voor de monding van het Amsterdam-Rijnkanaal. Dit betekent dat de zouttong vanuit het Noordzeekanaal en IJ verder het Amsterdam-Rijnkanaal op kan kruipen en zo de verbindingen met de Amstellandboezem kan bereiken. Bijvoorbeeld bij Diemen of de Gaasp bij Driemond. De achterliggende gebieden zijn dan niet meer zeker van zoet water.

Ook ingebruikname van de nieuwe *Zeesluis IJmuiden* leidt potentieel tot problemen met verzilting van het Noordzeekanaal en de monding van het Amsterdam-Rijnkanaal. Samen met Deltaprogramma Zoet water en de regio wordt de komende jaren verder gewerkt aan hoe de zoetwatervoorziening verder toekomstbestendig kan worden gemaakt.

4.1.2 Wateroverlast en -veiligheid

In natte tijden, bij hoog water op de boezem, kan de Amstellandboezem worden afgesloten van het Amsterdam-Rijnkanaal en het IJ. Het IJ-front en ARK-front sluiten dan. In die situatie wordt de Amstellandboezem en een deel van Amsterdam bemalen door Gemaal Zeeburg in Amsterdam.

Dijken en noodkeringen

De dijken in Amstelland zijn berekend op een maatgevend boezempeil van 0,00 m NAP. Uit verkenningen in het kader van *Toekomstbestendig Watersysteem ARK-NZK-gebied* blijkt dat het voor de Amstellandboezem niet haalbaar is om de dijken

⁵ KWA staat voor Klimaatbestendige Zoetwater Aanvoer. Vanuit het beheergebied van HDSR wordt tijdens ernstige droogte zoet water aangevoerd naar West-Nederland.

geschikt te maken voor een hoger maatgevend boezempeil, van bijvoorbeeld +0,20 m NAP. Wanneer tot een hoger maatgevend boezempeil op het Amsterdam-Rijnkanaal en Noordzeekanaal wordt besloten, zal het beheer van de Amstellandboezem gelijk blijven. Met het IJ-front en ARK-front wordt de Amstellandboezem afgesloten van de omliggende wateren. Het gebied wordt dan, net als nu, bij calamiteiten bemalen met Gemaal Zeeburg. De staat van onderhoud van de noodkeringen wordt naar de toekomst toe steeds belangrijker omdat we verwachten dat inzet van de noodkeringen vaker nodig is.

Onbalans

De totale capaciteit van alle poldergemalen in Amstelland en de Stadsboezem Amsterdam is groter dan de maalcapaciteit van Gemaal Zeeburg (57 m³/s). Dit betekent dat wanneer het IJ-front en ARK-front zijn gesloten, en alle poldergemalen op volle capaciteit draaien, dat niet al dit water door Gemaal Zeeburg kan worden afgevoerd. Het gevolg hiervan is een waterpeilstijging. Om te voorkomen dat het waterpeil in die situatie oploopt, kunnen niet alle poldergemalen tegelijkertijd op volle capaciteit draaien. Dit hoeft niet erg te zijn, want vaak regent het slechts in delen van het gebied hard. Bij deze keuze is het dus van belang om goed te kijken naar de hoeveelheid gevallen neerslag, maar ook hoeveel water tijdelijk geborgen kan worden in bepaalde gebieden. Zo is er in de Westeramstelpolders een aantal waterbergingsgebieden ingericht die ervoor zorgen dat de waterpeilen in deze polders niet te hoog oplopen.

Noodoverloopgebied De Ronde Hoep

Tijdens extreme calamiteiten, met een kans die kleiner is dan eens per 100 jaar, is het mogelijk om polder De Ronde Hoep als noodoverloopgebied in te zetten. Deze wordt de komende jaren hiervoor ingericht. Het operationele waterbeheer én crisisbeheersing is erop gericht om inzet van De Ronde Hoep als noodoverloop te voorkomen. Er kunnen zich zeer extreme omstandigheden voordoen waarbij inzet noodzakelijk is. In die situatie wordt gehandeld conform de afspraken die daarover zijn gemaakt, met betrokkenheid van de Veiligheidsregio.

Uitdaging polders

De ware uitdaging is om de onbalans in de Amstellandboezem aan te pakken en de polders klimaatadaptief in te richten.

We zien nu al dat klimaatverandering leidt tot perioden met heftiger neerslag dan we gewend waren. Dat betekent dat we meer water in een korte tijd te verwerken krijgen. Daarnaast is het niet zeker dat buien slechts lokaal vallen. In juli 2021 viel in een groot gebied van Limburg en delen van België en Duitsland gedurende 48 uur een enorme hoeveelheid regen, veroorzaakt door een stationair regengebied. Ook dit kan in de regio van AGV gebeuren.

Aanpak in zowel waterbeheer als inrichting van het gebied is noodzakelijk. AGV kan er zelf voor zorgen dat poldergemalen qua capaciteit beter stuurbaar zijn.

In de polders zelf moet er ruimte zijn om water tijdelijk op te vangen zonder dat dat schade oplevert. Mogelijkheden zijn bijvoorbeeld het inzetten van waterbergingsgebieden, maar ook het vrij van bebouwing houden van de laagste delen van de polders. Dit zijn keuzes in de Ruimtelijke Ordening die bijdragen aan klimaatbestendig gebied.

Nadere verkenningen naar de mogelijkheden door AGV zijn nodig. Daarnaast kan AGV invloed uitoefenen op de algemene democratie bij gemeenten en provincie om

de juiste ruimtelijke keuzen te maken, zodat deze bijdragen aan een klimaatbestendig gebied.

Uitdaging boezem

Ook in de boezem liggen er uitdagingen. Kleine ontwikkelingen in de boezem hebben geleid tot het steeds kleiner worden van de boezem. Aanleg van steigers en afmeerpalen, maar ook groter, zoals het uitvoeren van dijkverbeteringen waarbij in het verleden is versterkt richting het water toe, en woningbouw in boezemland, hebben de fysieke ruimte voor de boezem verkleind. Het is de uitdaging om er vanaf nu bij diverse ontwikkelingen voor te zorgen dat er stukje bij beetje wat meer ruimte komt voor de boezem.

Daarnaast heeft het waterschap een opgave om ervoor te zorgen dat water goed kan worden afgevoerd. Wat de onbalans in de Amstellandboezem betreft, kan worden gedacht aan een extra uitlaatpunt uit de Amstellandboezem naar het Amsterdam-Rijnkanaal of naar het beheergebied van Rijnland. Dit wordt in samenhang met het programma Toekomstbestendig Watersysteem ARK-NZK gebied verder onderzocht.

De uitdagingen rondom de gevolgen van klimaatverandering zijn groot. Doorgaan op dezelfde voet als in het verleden zorgt ervoor dat de problemen in de toekomst nog groter worden. Dat kunnen we niet laten gebeuren. Bij projecten langs de boezem is het daarom noodzakelijk om ook te verkennen of de boezem meer ruimte kan krijgen. Dit kan bijvoorbeeld door stukken oever te verlagen, zodat deze stukken makkelijker overstromen of door dijken naar de landzijde toe te versterken waar dit mogelijk is.

4.2 Recent gerealiseerd: het waterkwaliteitsscherm

In 2021 is het waterkwaliteitsscherm in de Geer gebouwd. Dit object zorgt ervoor dat de stroomrichting in de zuidelijke Amstellandboezem in de zomer naar het noorden gericht blijft. Een groot gebied rond Vinkeveen en de Kromme Mijdrecht wordt daardoor voorzien van zoet en voedselarm water uit het Amsterdam-Rijnkanaal. Het licht brakke en voedselrijke water afkomstig uit de polders rond de Amstel (zoals Groot-Mijdrecht en de Zuiderlegmeerpolder) blijft daarmee op afstand en kan geen invloed meer hebben op de waterkwaliteit in deze gebieden. In 2022 kan het waterkwaliteitsscherm voor het eerst in gebruik worden genomen. Dit project is mede mogelijk gemaakt door het Europees Landbouwfonds voor Plattelandsontwikkeling: Europa investeert in zijn platteland.

4.3 Noodkeringen

ARK-front

Amstelland wordt bij hoogwater op de boezem beschermd door de noodkeringen van het ARK-front en hoogwaterbemaling door Gemaal Zeeburg (Amsterdam).

Uit de faalkansstudie die de waterschappen en Rijkswaterstaat gezamenlijk hebben uitgevoerd, blijkt dat de huidige inzetfrequentie volgens de statistiek ongeveer eens per 5 jaar is. Door klimaatverandering en zeespiegelstijging neemt de verwachte inzetfrequentie toe tot ongeveer eens per 2 à 3 jaar in 2050. Frequenter gebruik van deze noodkeringen betekent dat de staat van onderhoud beter moet zijn.

Op dit moment bevinden de ARK-frontkeringen zich in verschillende staat van onderhoud. Binnenkort wordt de sluis in Driemond gerenoveerd, zodat deze weer voldoet aan de eisen die vanuit waterveiligheid aan de sluis worden gesteld. Ook wordt de schutfunctie van de sluis hersteld, zodat beroepsvaart in geval van hoogwatercalamiteiten door kan gaan. Ook de noodkeringen van Het Nieuwe Diep

en De Diemen en vele andere staan op de planning voor renovatie. Dit wordt verder opgepakt binnen het Masterplan Technische Assets Watersysteem, waarbij de assets die belangrijk zijn voor het functioneren van het boezemsysteem assets de hoogste categorie/status toegekend krijgen.

Compartimenteringskeringen

AGV heeft in de Amstellandboezem ook verschillende compartimenteringskeringen. Inzet van deze keringen kan er bij een dijkdoorbraak voor zorgen dat er slechts schade optreedt in een compact gebied. Daarmee verkleint de schade in zowel de polder als in de boezem.

Ook deze keringen hebben een wisselende staat van onderhoud. Om schade bij een dijkdoorbraak te kunnen beperken is het belangrijk dat de compartimenteringskeringen goed inzetbaar blijven. Daarom moet de onderhoudstoestand verbeterd worden. Er zal een nadere beleidsuitwerking plaatsvinden van het compartimenteringsvraagstuk voor de boezem.

4.4 Overig: waterberging Kockengen

Na de ernstige wateroverlast in Kockengen (juli 2014) in het beheergebied van HDSR, is er een hoogwaterafsluiting gemaakt in onze boezem. Deze afsluiting gaat dicht bij hoge boezemwaterstanden. Effectief neemt daarmee het oppervlak van de AGV-boezem af en daarmee de hoeveelheid waterberging in de boezem. Ter compensatie heeft HDSR toegezegd een waterberging te realiseren, die het verlies aan waterberging in de boezem compenseert.

Recent heeft HDSR geconstateerd dat het oorspronkelijke plan hiervoor niet haalbaar is. Dat neemt niet weg dat de verplichting tot de aanleg van deze waterberging er nog steeds is, deze is vastgelegd in een vergunning.

5 Stadsboezem Amsterdam

Dit hoofdstuk focust op de uitdagingen binnen de Gemeente Amsterdam op het gebied van de grootschalige renovatie van bruggen en kademuren en het hoogwaterbemalingsgebied.

5.1 Vraagstukken en ontwikkelingen

Een groot deel van het watersysteem in Amsterdam maakt onderdeel uit van het boezemsysteem. Wateren zoals de grachten zelf, maar ook de Schinkel en Kostverlorenvaart en aangrenzende wateren zijn belangrijk voor de waterafvoer van Amsterdam en Amstelland. Het water dat door de polders in Amstelland wordt afgevoerd, stroomt door Amsterdam heen naar het IJ, Noordzeekanaal en uiteindelijk naar zee. Het goed functioneren van het watersysteem in Amsterdam is daarom cruciaal.

5.1.1 Programma Bruggen en Kademuren (PBK) en onderhoud Verkeer & Openbare ruimte (V&OR)

Komende decennia vindt een ingrijpende verbouwing plaats aan de kademuren en bruggen in Amsterdam. Het PBK is dermate ingrijpend dat het een kans is om het watersysteem van Amsterdam te verbeteren in plaats van alleen te herstellen: het definitieve herstel van de bruggen en kades moet waar mogelijk hand in hand gaan met het verbeteren van de zowel waterberging en waterafvoer als de ecologie en biodiversiteit.

Daarnaast heeft het PBK een grote tijdelijke impact op het watersysteem. Kademuren en bruggen worden vervangen, waarbij voor een deel gewerkt wordt volgens traditionele methoden met behulp van bouwkuipen om de vernieuwing uit te kunnen voeren. Ook zijn op verschillende locaties noodconstructies nodig die soms naar verwachting 10 jaar zullen blijven staan. Bouwkuipen en noodconstructies zorgen ervoor dat er minder ruimte voor het water overblijft. Om ervoor te zorgen dat het watersysteem goed blijft functioneren zijn eisen gesteld aan de werkzaamheden van PBK. Voorafgaand aan het stellen van deze eisen zijn de verschillende belangen afgewogen. Een goed functionerend boezemsysteem is mede afhankelijk van stabiele kademuren. Ingestorte kademuren zorgen immers voor minder brede grachten, met alle problemen van dien.

Noodconstructies t.b.v. stabiliteit van kademuren

Voor noodconstructies om instabiele kademuren te stutten, is bepaald dat deze aan beide zijden van het water 2 meter mogen bedragen, mits de constructie 'open' wordt aangelegd. Hierdoor speelt alleen de doorstromingskwestie, de 'open' constructie zorgt ervoor dat de hoeveelheid waterberging niet afneemt. Het water in de noodconstructie stijgt en daalt mee met het waterpeil in de gracht. Omdat het op locaties soms noodzakelijk is om een noodconstructie te plaatsen die groter is dan 2 meter, is bepaald dat de constructies aan beide zijden van het water opgeteld maximaal 4 meter mogen zijn. Wanneer aan de ene kant van het water 2,80 m nodig is, mag aan de overzijde nog een noodconstructie van maximaal 1,20 m worden geplaatst.

Voor de effecten op doorstroming is met behulp van het boezemmodel bepaald wat er mogelijk is. Hieruit blijkt dat de impact van een damwandconstructie aan beide zijden van 2 meter uit de oever acceptabel is, gezien de noodzaak die hiervoor is.

In 2021 bleek dat de eis van 2 meter minder goed werkbaar is voor de gemeente, in tegenstelling tot eerdere berichten. Daarom is bepaald dat de noodconstructies aan beide zijden van het water opgeteld maximaal 4 meter mogen bedragen. Dit betekent dat het mogelijk is om aan een zijde voor 3 meter constructie te kiezen, bijvoorbeeld als de kademuur aan de overkant stabiel geacht wordt. Mocht de kade aan de overzijde toch instabiel blijken, dan is het mogelijk om hier een constructie van 1 meter uit de kademuur te zetten.

Voor noodconstructies in het hoogwaterbemalingsgebied is niet op voorhand aan te geven wat er mogelijk is. Dit gebied is cruciaal voor een goede waterafvoer bij calamiteiten, daarom wordt per locatie gekeken hoe een noodconstructie uitgevoerd kan worden. Het bovenstaande geldt dan ook niet voor hoogwaterbemalingsgebied.

Uitvoeren van werkzaamheden kademuren

Naast de eisen die gesteld zijn aan het plaatsen van noodconstructies, worden eisen gesteld aan het uitvoeren van de werkzaamheden.

Een zo klein mogelijk deel van de gracht wordt tegelijkertijd afgedamd voor de werkzaamheden. Ook wordt dit in de tijd zo kort mogelijk gedaan. De vernieuwing van langere stukken kademuur wordt dus bij voorkeur gefaseerd uitgevoerd, zodat de impact op het boezemsysteem zo klein mogelijk wordt gehouden. In het hoogwaterbemalingsgebied wordt de eis per projectgebied scherper vormgegeven.

Uitvoeren van werkzaamheden bruggen

Bij de werkzaamheden aan de bruggen is aangegeven dat niet overal tegelijkertijd kan worden gewerkt. Watersysteemtechnisch wordt onderscheid gemaakt tussen verschillende afvoerstrengen, parallelgrachten die water uit de Amstel afvoeren richting het IJ. Wanneer werkzaamheden in al deze strengen tegelijkertijd plaatsvinden, komt het functioneren van de boezem in gevaar. Op welke plekken wel tegelijkertijd kan worden gewerkt, wordt per situatie bekeken.

Specifiek voor werkzaamheden bij bruggen is meegegeven dat er per brug altijd minimaal 5 meter doorstroombreedte beschikbaar moet zijn voor waterafvoer (vrij van obstakels). Daarnaast wordt het water onder en rond de brug voorafgaand aan de werkzaamheden op diepte gebracht. Hiermee wordt gezorgd voor een zo groot mogelijke waterafvoer tijdens de werkzaamheden. Ook deze eis is van tevoren doorgerekend met het boezemmodel en in combinatie met de eis die is gesteld bij de kademuren (maximaal 4 meter afdamming, verdeeld over beide zijden). Uit deze berekeningen blijkt dat het verhang over de stad (als maat voor de weerstand die het water ondervindt bij stroming) toeneemt. Het berekende extra verhang wordt wel acceptabel geacht, gezien het grote belang dat AGV ook heeft bij goede kademuren en bruggen.

Goed functioneren van sluizen bij hoog water en IJsnota

Het goed functioneren van de sluizen in Amsterdam is cruciaal voor de crisisbeheersing bij hoog water. Wanneer het waterpeil 20 cm stijgt ten opzichte van normaal (-0,20 m NAP), dan wordt het IJ-front gesloten en bemaalt Gemaal Zeeburg Amsterdam en de Amstellandboezem. Jaarlijks worden de benodigde sluizen (die ook noodkering zijn) geïnspecteerd en worden de bevindingen met de Gemeente Amsterdam gedeeld. Doel hiervan is de sluizen in goede conditie te krijgen en houden, zodat dit werelderfgoed zijn belangrijke functie kan vervullen.

Naast inzet bij hoog water wordt een aantal van de sluizen ingezet in het kader van de IJsnota. Wanneer het hard vriest, worden deze sluizen dicht gezet, zodat de stroming in dit deel van de grachten wegvalt en er een veilige ijsvloer kan ontstaan

om op te schaatsen. Ook hiervoor is het noodzakelijk dat de sluisen goed functioneren.

5.1.2 Hoogwaterbemalingsgebied

Het hoogwaterbemalingsgebied vormt dé wateraanvoerroute naar Gemaal Zeeburg. Gemaal Zeeburg is het boezemgemaal van AGV en zorgt ervoor dat water in tijden van hevige neerslag naar het Markermeer wordt afgevoerd⁶. Het goed functioneren van dit hoogwaterbemalingsgebied is cruciaal voor het kunnen behouden van droge voeten in de stadsboezem Amsterdam en Amstelland. Het is als het ware het noodventiel van de boezem.

Het grootste vraagstuk in dit gebied is hoe we dit gebied toekomstbestendig kunnen maken. Een aanpak op vele fronten is noodzakelijk. Naar de toekomst toe hebben we te maken met verdergaande klimaatverandering. De druk op het boezemsysteem en dus ook op dit gebied zal verder toenemen. Er zal vaker en meer water afgevoerd moeten worden met Gemaal Zeeburg. Daarom is het belangrijk dat het water in het hoogwaterbemalingsgebied meer ruimte krijgt. In paragraaf 5.3 wordt verder uitgewerkt hoe het hoogwaterbemalingsgebied kan worden verbeterd.

5.2 Recent gerealiseerd

Afgelopen jaren zijn bij 6 bruggen in het hoogwaterbemalingsgebied stroomlijnschotten aangebracht, die de stroming beter onder de brug en van de brug weg geleiden. Door deze schotten stroomt het water beter naar het gemaal toe. De stroomlijnschotten zijn echter wel een tijdelijke oplossing. Wanneer deze bruggen worden vernieuwd, is het belangrijk om de doorstroming te verbeteren. Zie ook paragraaf 5.3.

5.3 Hoogwaterbemalingsgebied

De uitdaging voor het hoogwaterbemalingsgebied is groot. AGV kan dit niet alleen. Samenwerking met de Gemeente Amsterdam is cruciaal in het bereiken van een toekomstbestendig hoogwaterbemalingsgebied. Komende decennia zal, samen met o.a. de Gemeente Amsterdam, gewerkt moeten worden aan de volgende uitgangspunten:

- Er geldt reeds een stand still principe, dit blijft zo. Dit betekent o.a. dat
 - Er geen woonboten bij mogen komen. De bestaande woonboten mogen niet groter en/of dieper worden en ze mogen ook niet verder uit de oever komen te liggen, omdat ze daar een grotere stromingsweerstand geven;
 - Er geen extra boten in het gebied bij mogen komen. Dit betreft zowel recreatieboten als boten voor commercieel gebruik;
 - Er mogen geen extra palen of steigers in het water bij komen. Bestaande palen of steigers mogen worden vervangen, mits de palen of constructies niet groter zijn, dikkere palen gebruiken en/of verder uit de oever komen te staan.
- Woonboten worden, in samenwerking met de Gemeente Amsterdam, verder bij het gemaal vandaan geplaatst. Op de lange termijn (meerdere decennia) is het definitief verwijderen van woonboten uit dit gebied noodzakelijk.

⁶ De werking van het hoogwaterbemalingsgebied staat uitgebreid beschreven in het Boezemplan AGV 1.0: https://agv.waterschapsinformatie.nl/document/7294875/1/boezemplan_AGV

- De eerste stap hierin is het zoveel mogelijk leeg maken van oevers waar weinig woonboten liggen. Specifiek wordt hierbij aandacht gegeven aan de 7 woonboten in de Nieuwe Vaart die het dichtst bij het gemaal liggen.
- Bruggen in het hoogwaterbemalingsgebied worden, in overleg met Gemeente Amsterdam, zodanig aangepast dat de stromingsweerstand vermindert. Daarbij heeft het de grote voorkeur om pijlers en landhoofden uit het water te verwijderen.
 - Bruggen die niet weg kunnen, worden bij vernieuwing onder water compacter en qua stroomlijn beter gemaakt;
 - Bruggen die geen functie meer hebben, worden bij voorkeur verwijderd;
 - Specifiek voor de Dageraadskering (of Oosterbeerbrug) geldt dat het derde bruggat weer open moet worden gemaakt om de doorstroming van Singelgracht naar Lozingskanaal te verbeteren. Groot onderhoud aan deze kering wordt in 2024 verwacht.
- Verkennen van de mogelijkheden om het hoogwaterbemalingsgebied te verdiepen, om zo de wateraanvoer naar het gemaal te verbeteren.

5.4 Toekomstbestendig watersysteem Amsterdam

De uitdagingen van het hoogwaterbemalingsgebied spelen ook in de rest van Amsterdam. Ook van de andere grachten en wateren is het noodzakelijk dat ze een goede doorstroming behouden naar de toekomst toe.

AGV is betrokken geweest bij het opstellen van het programma en uitvoeringsprogramma Klimaatadaptatie Amsterdam. Hierin is opgenomen dat AGV het initiatief neemt in een gezamenlijke verkenning naar nieuwe richtlijnen voor assets, oevers en/of gebruik van de stad. Deze verkenning loopt reeds. Zo is er contact met Programma Bruggen en Kademuren (PBK), Verkeer & Openbare Ruimte (V&OR; onderhoud en renovatie van o.a. fiets- en voetbruggen) en Ruimte en Duurzaamheden (R&D; overlegpartner over o.a. het koppelen van verschillende opgaven en beleid).

Daarnaast is een aparte, gezamenlijke werkgroep gestart die de mogelijkheden uitwerkt voor het verbeteren van de doorstroming onder bruggen. Doel is om ook de combinatie te zoeken met het verbeteren van de ecologische waterkwaliteit, biodiversiteit en de opgaven voor de Kaderrichtlijn Water (KRW). Het PBK is een uitgelezen kans om het watersysteem van Amsterdam integraal te verbeteren: het herstel van de bruggen en kades moet hand in hand gaan met het zoeken naar verbetering van de zowel de waterberging en waterafvoer als de ecologie en biodiversiteit. Zie ook 5.6.

Uitkomsten van deze overleggen en werkgroep zullen gedeeld worden met het bestuur van AGV.

5.5 Ontwikkelingen

5.5.1 Constructies in het water

Ook nu wordt nog hard gewerkt aan uitbreiding en inbreiding in Amsterdam. Dat betekent dat er af en toe ook behoefte is aan bijvoorbeeld extra bruggen om een nieuwe wijk te ontsluiten. Bij aanleg van nieuwe constructies in het water is het cruciaal dat deze bruggen niet leiden tot het vergroten van het verhang in het betreffende water.

In het boezemplan AGV 1.0 en de Keur 2019 is de verhangkaart boezemsysteem opgenomen. Deze verhangkaart laat zien waar het verhang acceptabel is (< 1

cm/km), waar het verhoogd is (1 – 2 cm/km) en waar het verhang verbeterd moet worden (> 2 cm/km). Wat we tot nu toe zien is dat men geneigd is om makkelijk vergunning te verlenen voor nieuwe constructies in gebieden met een acceptabel verhang (< 1 cm/km).

In dit soort situaties is het cruciaal dat de impact op het verhang in het boezemsysteem nader onderzocht wordt. Het waterschap werkt samen met partners hard aan een toekomstbestendig watersysteem en gebied. Ontwikkelingen zoals bruggen met extra pijlers in het water, leiden tot een grotere weerstand voor het water. Dat betekent dat een brug ervoor kan zorgen dat het verhang van acceptabel verandert in verhoogd. Dit is gezien de uitdagingen voor het realiseren van een toekomstbestendig gebied ongewenst. Daarom worden in een vroeg stadium van een project eisen ten aanzien van doorstroming aangegeven aan de ontwikkelaar. De ontwikkelaar moet in het ontwerp van de nieuwe constructie voldoen aan de door AGV gestelde eisen, zodat de nieuwe constructies niet tot een verslechtering van de doorstroming leiden.

5.5.2 **Watervraag**

In droge tijden neemt de vraag naar (zoet) water toe, ook in Amsterdam. In Amsterdam zijn veel gebieden gevoelig voor een lager grondwaterpeil, door bijvoorbeeld houten funderingen. Daarnaast ziet de gemeente graag een groene stad en groen verbruikt zoet water. In de Rivierenbuurt zijn enkele pilots uitgevoerd waarmee grondwater aangevuld kan worden. Wanneer deze technieken stadsbreed worden uitgerold, leidt dit naar verwachting tot een (mogelijk fors) grotere watervraag van de stad in de zomer. In voorgaande hoofdstukken is beschreven welke ontwikkelingen te verwachten zijn in de aanvoer van zoet water. Daaruit blijkt dat dit zoete water niet zonder meer beschikbaar is in droge tijden. Als gekozen moet worden tussen zoetwaterfuncties in droge tijden, wordt de verdringingsreeks gehanteerd. In de verdringingsreeks valt het beschermen van houten funderingen onder het voorkomen van onomkeerbare schade, die valt onder categorie 1. Het instandhouden van niet-kwetsbare natuur valt onder categorie 4. Het is belangrijk om hier rekening mee te houden bij de keuze van aan te planten soorten.

5.6 **Waterkwaliteit, biodiversiteit en ecologie**

De grachten van Amsterdam voldoen niet aan de normen die vanuit de KRW aan dit waterlichaam (Vaarten Amsterdam) zijn gesteld. Het is daarom noodzakelijk om maatregelen te nemen om de ecologie en waterkwaliteit te verbeteren. Er vinden op verschillende niveaus gesprekken plaats met o.a. de Gemeente Amsterdam over het creëren van ontwikkelplekken voor ecologie en het verbeteren van de waterkwaliteit. Twee oplossingen staan daarbij op dit moment centraal:

- Vaarluwe grachten
- Maatregelen bij renovatie van kademuren en bruggen

Vaarluwe grachten

In het begin van de coronapandemie zijn metingen uitgevoerd aan het doorzicht in de grachten. Omdat er plotseling nauwelijks meer werd gevaren in de grachten, verbeterde het doorzicht sterk. Dit is een teken dat het creëren van vaarluwe grachten goed werkt om de leefomstandigheden (de ecotoop) te verbeteren, zodat de waterkwaliteit en biodiversiteit kan verbeteren.

Maatregelen bij renovatie van kademuren en bruggen

Op dit moment wordt verkend wat de mogelijkheden zijn om bruggen en kademuren bij renovatie zodanig aan te passen dat hier een extra leefmilieu ontstaat voor soorten. Dit kan in de kades zelf door het toevoegen van structuur. Ook wordt gezocht naar methoden om de kades zo te bouwen dat ondiepe zones worden geïntegreerd (t.b.v. onderwaterplanten), terwijl de constructie goedkoper wordt en een minimale weerstand oplevert.

Voor bruggen wordt onderzocht of de hydraulische weerstand zelf verminderd kan worden, waarbij ook ruimte kan ontstaan voor ecologische ontwikkeling. Dit is een voorbeeld van slimme combinaties maken om op verschillende vlakken vooruitgang te boeken.

De Gemeente Amsterdam heeft zelf een standaard Natuurinclusief Bouwen opgesteld, die gebruikt zal worden bij ingrepen in de stad. Dit kan bijdragen aan het verbeteren van de waterkwaliteit en biodiversiteit in de stad.

6 's Gravelandsevaartboezem

6.1 Vraagstukken en ontwikkelingen

6.1.1 Vervallen vaarverbinding Naardertrekvaart-Gooimeer

In 2020 is duidelijk geworden dat de nieuwe vaarverbinding tussen de Naardertrekvaart en het Gooimeer niet doorgaat. Hiermee is ook de meekoppelkans verdwenen voor een afvoerpunt tussen de 's Gravelandsevaartboezem en het Gooimeer. Dit mogelijke afvoerpunt wordt nu meegenomen in de uitwerking van de KRW-maatregel omkeren stroomrichting 's Gravelandsevaartboezem.

6.1.2 Nieuw peilbesluit IJsselmeergebied en uitbreiden pomp Steenen Beer

In 2018 is het nieuwe peilbesluit IJsselmeergebied vastgesteld. Dit peilbesluit biedt de optie om het waterpeil vanaf medio augustus uit te laten zakken naar -0,30 m NAP. Omdat de 's Gravelandsevaartboezem een streefpeil heeft van -0,30 m NAP is het in deze situatie noodzakelijk om de pomp in de Steenen Beer te gebruiken. Bij specifieke windrichting en -kracht vindt afwaaiing plaats bij Muiden. Hierdoor zakt de lokale waterstand bij de Steenen Beer verder en is het lastiger om nog voldoende water in te laten. Zeker als er sprake is van een droge periode met een (aanhoudend) hoge watervraag. In die situatie is de capaciteit van de pomp in de Steenen Beer niet voldoende. Daarom is in het peilbesluit een mitigerende maatregel opgenomen, namelijk het vergroten van de pomp in de Steenen Beer. Hiervoor wordt ook budget uit het Deltafonds ter beschikking gesteld. Dit jaar wordt gestart met de voorbereiding voor groot onderhoud aan de Steenen Beer. In dit project wordt de mogelijkheid voor het vergroten van de pomp in de Steenen Beer meegenomen.

6.1.3 Waarborgen goede waterkwaliteit Karnemelksloot

De ecologische waterkwaliteit in de Karnemelksloot is erg goed. Er groeien veel waterplanten en er is weinig risico op algenbloei. Het water dat bij de Steenen Beer wordt ingelaten, stroomt in hoog tempo door de Karnemelksloot heen naar de inlaat van de 's Gravelandsche Polder.

Het is van belang om er met maatregelen in de omgeving voor te zorgen dat de waterkwaliteit goed blijft. Dit geldt zowel voor de eigen maatregel van omkeren stroomrichting 's Gravelandsevaartboezem als de wens uit de omgeving om de Karnemelksloot doorvaarbaar te maken. Vanuit waterkwaliteitsoogpunt is het niet verstandig om varen in de Karnemelksloot mogelijk te maken.

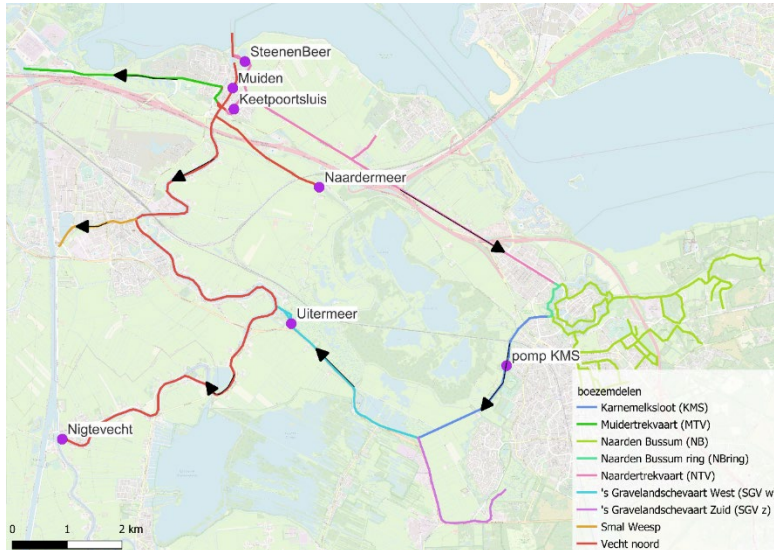
6.2 Recent gerealiseerd

Aanpassen maatgevend boezempeil 's Gravelandsevaartboezem

In het Boezemplan AGV 1.0 is aangegeven dat het maatgevend boezempeil in de 's Gravelandsevaartboezem, dat wordt gebruikt bij de toetsing van dijken, niet passend is. Bij het bereiken van het maatgevend boezempeil op het Noordzeekanaal, staat het water in de Vecht en 's Gravelandsevaartboezem hoger dan de eerder vastgelegde toetshoogte. Daarom is het maatgevend boezempeil voor de dijken langs de 's Gravelandsevaartboezem aangepast. Dit is meegenomen in het vaststellen van de zogenaamde Hydraulische Randvoorwaarden voor de toetsing (BBV20.0174) van dijken in 2024.

6.3 Input voor KRW-maatregel omkeren stroomrichting 's Gravelandsevaartboezem

Voor de KRW-maatregel omkeren stroomrichting zijn aanvullende berekeningen met het boezemmodel uitgevoerd.



Figuur 6.1 Weergave van de stroomrichting in de 's Gravelandsevaartboezem in de huidige situatie.

De kustpolders zijn voedselrijke polders die, ook in droge periodes, water afvoeren naar de 's Gravelandsevaartboezem. Dit water, dat is vermengd met water uit het IJmeer (en aangevoerd wordt via de Steenen Beer) trekt vervolgens door de Naardertrekvaart (NTV), Karnemelksloot (KMS) en 's Gravelandsevaart (GV). De 's Gravelandsevaart voedt de polders, waaronder de 's Gravelandsepolder en bij wateroverschot stroomt water via Uitermeer de Vecht op. Van daaruit stroomt het water in zuidelijke richting naar Nigtevecht om vervolgens op het Amsterdam-Rijnkanaal terecht te komen. Met het boezemmodel zijn scenario's doorgerekend om na te gaan of de waterkwaliteit in de 's Gravelandsevaartboezem kan worden verbeterd door de stroomrichting om te keren. In dit scenario wordt het water ingelaten bij Uitermeer en stroomt dan via een nieuw te bouwen pomp in de Karnemelksloot naar het noorden. Vervolgens zijn er twee opties: het water stroomt via een nieuw aan te leggen waterverbinding halverwege de Naardertrekvaart naar het Gooimeer (hiervoor is ook een nieuw gemaal nodig; optie 1) of via de Naardertrekvaart en de Keetpoortsluis in Muiden naar de Vecht (optie 2). Het water dat afkomstig is uit de kustpolders kan dan niet meer in de zuidelijke 's Gravelandsevaartboezem terecht komen. In het tweede scenario stroomt dit water naar de Vecht via de Keetpoortsluis.

De berekeningen laten zien dat de impact van de kustpolders met het omkeren van de stroomrichting op de 's Gravelandsevaartboezem op de zuidelijke 's Gravelandsevaartboezem verdwijnt. Het laat ook zien dat er bij Muiden meer wateraanvoer uit het Markermeer naar de Vecht nodig is, om de extra waterinlaat bij Uitermeer richting de 's Gravelandsevaartboezem te compenseren. Daartegenover staat het verminderen van de inlaat uit het Markermeer bij de Steenen Beer. De stroming op de Vecht is afhankelijk van de hydrologische omstandigheden en de hoeveel inlaatwater op de Vecht bij Muiden. De berekeningen laten zien dat er soms

situaties zijn waarbij de stroming op de Vecht geringer is en er water vanuit het zuiden van de Vecht naar het noorden (ten noorden van Nigtevecht) kan trekken. Er is dan een kans dat water dat bij de Horstermeerpolder wordt uitgeslagen op de Vecht naar het noorden trekt en bij de inlaat van o.a. de Spiegelplas terecht kan komen. Als dit water verder naar het noorden trekt, dan zou dit water via de inlaat bij Uitermeer ook op de zuidelijke 's Gravelandsevaartboezem terecht kunnen komen (en via die route bij andere inlaten van kwetsbare gebieden), wat niet wenselijk is. Bij de analyse kwam een alternatieve optie naar voren (optie 3) om een deel van de huidige wateraanvoer via de Grootte Zeesluis in Muiden via een extra aanvoer via de Steenen Beer te laten komen. Deze optie biedt een mogelijk alternatief voor de maatregel die nu als KRW-maatregel is beschreven.

De berekeningen laten zien dat er veel factoren zijn die de waterkwaliteit kunnen beïnvloeden en dat het ingewikkeld is om goede waterkwaliteitsvoorspellingen voor deze specifieke situatie te doen. Het positieve effect van omkeren van de stroomrichting kan ook in bepaalde situaties nadelige andere effecten hebben. Bij de verdere uitwerking van deze KRW-maatregel moeten al deze effecten verder worden uitgewerkt, alvorens een definitieve keuze kan worden gemaakt. Dit wordt verder binnen het KRW-programma opgepakt.

7 Masterplan Zuiveren

De Rioolwaterzuiveringsinstallaties (RWZI's) hebben met name impact op de waterkwaliteit, door de kwaliteit van het effluent. In droge zomers is het aandeel RWZI water in de boezem groot.

7.1 RWZI's van AGV

Door het hele gebied van AGV zijn RWZI's te vinden.

Vechtstreek

De RWZI Horstermeer loost zijn water op de Vecht ter hoogte van de Horstermeerpolder. Doordat er een constante druk van water is uit het zuiden, stroomt dit water naar het noorden. Vanwege de waterinlaat bij Muiden, wordt er op de noordelijke Vecht tegendruk gegeven. Hierdoor stroomt het effluent van RWZI Horstermeer bij Nigtevecht naar het Amsterdam-Rijnkanaal.

Langs de zuidelijke Vecht staat de RWZI Utrecht van HDSR. Deze RWZI is recent gerenoveerd. De prestaties van deze RWZI zijn nog niet conform de verwachting van een nieuwe RWZI. Door de waterinlaat uit Utrecht wordt het effluent van de RWZI opgemengd en stroomt naar het noorden.

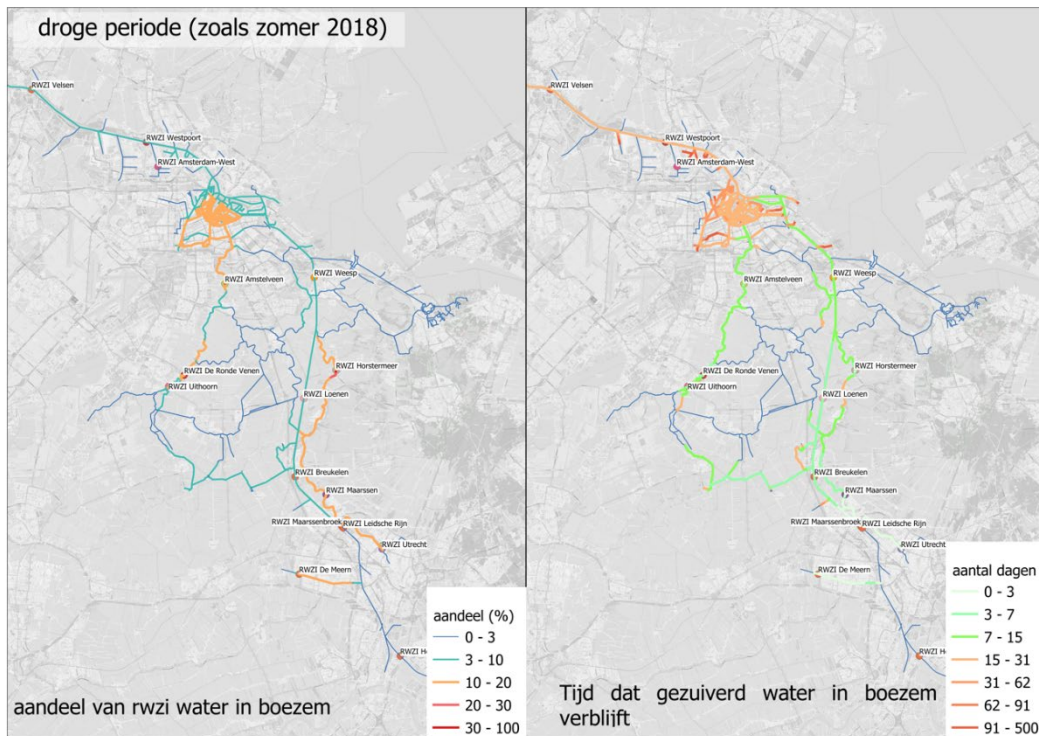
In Weesp heeft AGV net een nieuwe RWZI in gebruik genomen, op het terrein van de oude. Deze RWZI loost op het Amsterdam-Rijnkanaal. Het effluent mengt hier in het kanaal en stroomt noordwaarts richting het IJ en Noordzeekanaal.

Amstelland

De RWZI's Uithoorn en De Ronde Venen lozen op het zuidelijke deel van de Amstel. Dit deel van de Amstel stroomt met name naar het noorden bij neerslag, door de waterafvoer uit de vele polders. In droge tijden stroomt de Amstel hier nauwelijks en hebben deze RWZI's een grotere impact op de waterkwaliteit.

De RWZI Amstelveen komt uit in de Amstel tussen Ouderkerk aan de Amstel en Amsterdam. Met name de RWZI Amstelveen heeft een grote invloed op de waterkwaliteit in de Amstel in Amsterdam. Binnen het project "Aanvullende maatregelen waterkwaliteit Amstel" wordt nader onderzocht welke mogelijkheden er zijn om de waterkwaliteit in de Amstel rondom Amstelveen te verbeteren. In dit deel van de Amstel staat iets meer stroming dan in het zuidelijke deel, met name omdat een aantal polders water afvoert, ook in drogere tijden. In Amsterdam zijn meerdere plekken waar mensen zwemmen, ondanks dat het geen officiële zwemwaterlocaties zijn. Dit kan risico's opleveren wanneer mensen dichtbij de effluentlozing gaan zwemmen.

In droge zomers is het aandeel effluent van RWZI's in de boezem op veel locaties behoorlijk groot (ca. 10 à 20%). In de toekomst komen langere droge periodes steeds vaker voor. Richting de toekomst is het daarom belangrijk om de impact van effluent op de boezem verder te verkleinen. Bij besluiten over of renovatie van RWZI's moet daarom de impact op het ontvangend boezemwater expliciet worden afgewogen. Bij het Masterplan Zuiveren wordt hier invulling aan gegeven.



Figuur 7.7.1 Impact van effluent op de boezem van AGV. Links geeft het % effluent t.o.v. het totaal aan en rechts is de tijd dat het effluent in de boezem verblijft (dagen) te zien.

Overig: Gooyergracht en Gooimeer

Tot slot heeft AGV de RWZI's Blaricum en Hilversum, die hun water lozen in de Gooyergracht. Tot nu toe is de Gooyergracht niet beschouwd als onderdeel van het boezemsysteem. De Gooyergracht heeft de RWZI als belangrijkste waterbron. Daarnaast is er extra watertoevoer bij regen. De RWZI Huizen loost het effluent in het Gooimeer. Dit valt ook buiten de scope van het Boezemplan AGV 2.0.

7.2 Effluentkwaliteit

Het effluent van RWZI's bevat o.a. nutriënten, microverontreinigingen (zoals medicijnresten) en E.coli bacteriën. Deze hebben allen een ander effect, waar hieronder kort bij stil wordt gestaan.

Nutriënten zijn een voedingsbron voor algen en flora die graag in een voedselrijk milieu leven. Hierdoor kan algenbloei ontstaan, waardoor de hoeveelheid licht die op de bodem kan vallen, afneemt. Voor veel soorten flora en fauna is deze leefomgeving ongeschikt. Wanneer de invloed van de RWZI's groot is, is de kans groot dat niet kan worden voldaan aan de normen van de KRW. Nutriënten kunnen tot op zekere hoogte worden verwijderd bij de zuivering van afvalwater. Wanneer een RWZI wordt gerenoveerd (of zelfs nieuw gebouwd) wordt aanbevolen om de verwijdering van nutriënten te vergroten.

Microverontreinigingen zijn stoffen die niet in de natuur thuis horen en daarmee een negatieve impact hebben op de waterkwaliteit en de leefomgeving van flora en fauna. Het bestuur van AGV heeft zich reeds uitgesproken over het verwijderen van microverontreinigingen door het vaststellen van de Strategie Microverontreinigingen (BBV18.0127). Het verwijderen van microverontreinigingen is grotendeels mogelijk door een vierde trap aan de waterzuivering toe te voegen. Vaak zorgt dit ook voor een kleine extra verwijdering van nutriënten.

E.coli bacteriën kunnen gevaarlijk zijn voor mensen, met name die met een kwetsbare gezondheid zoals ouderen, zwangeren en jonge kinderen. In toenemende mate zien we dat boezemwateren in de zomer worden gebruikt om in te zwemmen. Vlakbij de uitstroom van een RWZI levert dit dus risico's op voor de gezondheid van de zwemmers. De hoeveelheid levende E.coli's in het water neemt af naarmate het water ouder wordt. Grofweg kunnen we vaststellen dat de hoeveelheid levende E.coli's na 3 dagen sterk is afgenomen. Op die manier kunnen we gebieden vaststellen waar zwemmen in het oppervlaktewater risicovol is in verband met E.coli.

7.3 Droogweerafvoer versus afvoer bij regen

Bij droog weer is de aanvoer van rioolwater naar de RWZI vrij stabiel. De RWZI werkt bij droogweerafvoer optimaal. Bij regen wordt de droogweerafvoer vermengd met regenwater dat ook in het riool terecht komt. Het rioolwater krijgt een groter volume, maar de concentratie neemt af. Daardoor werkt de RWZI minder optimaal. Bij extreme neerslag kan het volume te zuiveren water zo groot zijn, dat het rioolsysteem en de RWZI dit niet aan kunnen. In dat geval komt een deel via overstorten uit de riolering ongezuiverd in het oppervlaktewater terecht. Ook geldt dat bij heftige buien een first flush met hoog debiet en veel vuil op de RWZI aankomt, die de RWZI maar gedeeltelijk kan verwerken. Dat leidt tijdens dit soort buien tot een paar uur durende hogere vuilvracht in het effluent.

Voor het boezemsysteem biedt het meerwaarde om te onderzoeken of er manieren zijn om dit te verbeteren.

Nu al zien we dat er meer regen tegelijkertijd valt. De verwachting is dat dit door klimaatverandering nog vaker gaat voorkomen, in ieder geval niet minder vaak. Als concreet vervolgonderzoek wordt voorgesteld om in samenwerking tussen de zuiveringstak en de watersysteemtak van AGV te onderzoeken hoe we in de toekomst beter om kunnen gaan met de invloed van hoosbuien op RWZI's. In dit onderzoek zal gekeken worden naar scenario's om de zogenaamde 'first flush' tijdelijk op te slaan. Daarnaast is het belangrijk om de nieuwste KNMI klimaatscenario's te gebruiken, deze komen in 2023 beschikbaar.

7.4 Riooloverstorten

Riooloverstorten zorgen ervoor dat het riool ten tijde van hevige regen kan blijven functioneren. Het zijn noodoverlopen die uitkomen in het oppervlaktewater. Feitelijk zijn de gemeenten eigenaren van het riool en de overstorten, maar ze zijn wel belangrijk voor de waterkwaliteit. Daarom wordt hierover toch een paragraaf opgenomen.

Hevige regenval in de zomer komt door klimaatverandering vaker voor. De verwachting is dat de frequentie naar de toekomst toe verder toeneemt. Dit betekent ook dat het risico op riooloverstorten toeneemt. Het grootste risico vormen de momenten waarop in de zomer een hevige bui valt, gevolgd door een langere droge periode. Tijdens de bui storten riolen over naar het oppervlaktewater. Daarnaast vindt vanuit de polders afvoer plaats van de bui, hier zit enige vertraging in. Zodra het waterpeil in de polders weer op orde is, gaan de poldergemalen uit en blijft het water in de boezem stilstaan. Dit is het moment waarop de viezigheid in het water op dezelfde plek blijft hangen. Omdat juist boezemwateren op dit soort momenten weer gebruikt worden om in te zwemmen, ontstaat een risico voor de gezondheid van de zwemmers.

Medio juni 2021 was er sprake van hevige buien in combinatie met warm weer. AGV heeft toen informatie gegeven waarop de Gemeente Amsterdam heeft besloten een negatief zwemadvies te geven voor verschillende locaties in de stad.

7.5 Doorvertaling naar Masterplan Zuiveren

In het Masterplan Zuiveren wordt uitgewerkt hoe de strategie voor de RWZI's er langjarig uit ziet. Voor de invloed van de RWZI's op de boezem zijn de volgende algemene principes van toepassing:

- Lozing op zo groot mogelijk en stromend water. Hierdoor wordt het effluent van de RWZI meer opgemengd en heeft de RWZI minder impact op de concentraties van stoffen in het oppervlaktewater. Het stromende water zorgt ervoor dat het water niet stil kan staan, waardoor impact op de waterkwaliteit ook afneemt.
- Geen lozing nabij kwetsbare natuurgebieden die afhankelijk zijn van waterinlaat uit de boezem

8 Samenwerking in de regio

De afgelopen jaren heeft AGV al veel geïnvesteerd in de samenwerking met andere overheden zoals Rijkswaterstaat, provincies, gemeenten en waterschappen om de effecten van klimaatverandering (droogte, extreme neerslag) het hoofd te kunnen bieden, nu en in de toekomst. Het functioneren van het boezemsysteem van AGV is mede-afhankelijk van het functioneren van het hoofdwatersysteem en de belangen van AGV daarin zijn groot. Hieronder is meer in detail te lezen over de samenwerkingsverbanden en vraagstukken.

Programma Toekomstbestendig Watersysteem Amsterdam-Rijnkanaal-Noordzeekanaal gebied)

Toekomstbestendig Watersysteem ARK-NZK gebied richt zich op de thema's waterafvoer, zoetwater tekort en verzilting in relatie met o.a. ruimtelijke ontwikkeling, scheepvaart, waterveiligheid, waterkwaliteit, ecologie en energie. Kansrijke toekomstige maatregelen worden in beeld gebracht, inclusief de benodigde ruimtereserveringen. Er moet bij ruimtelijke ontwikkelingen letterlijk ruimte open blijven om in de toekomst nog besluiten te kunnen nemen voor een toekomstbestendig watersysteem.

Ruimtelijk systeem en Klimaatadaptatie

Om het watersysteem in de toekomst, als basis voor een toekomstbestendig gebied, goed te laten functioneren zijn oplossingen in het ruimtelijk systeem en watersysteem nodig. Polders en gebieden dienen veel "zelfredzamer" te worden en minder afhankelijk van het functioneren van het boezemsysteem en hoofdwatersysteem. Ook mogen keuzes in de Ruimtelijke Ordening de opgaven voor het watersysteem niet vergroten.

Waterafvoer

De huidige waterafvoercapaciteit van het ARK-NZK gebied is nu al krap en niet ingericht op de gevolgen van klimaatverandering. De uitval van pomp 5 in IJmuiden in 2020 liet nog eens zien hoe kwetsbaar het systeem is. Verdergaande zeespiegelstijging leidt er op termijn (naar verwachting rond 2050) toe dat waterafvoer uit dit gebied volledig met gemalen moet, omdat spuien dan niet meer mogelijk is. Voor de korte en middellange termijn (enkele jaren) worden de mogelijkheden verder uitgewerkt om de waterafvoer robuuster te maken, bijvoorbeeld met (in de toekomst) extra gemalen naar het Markermeer en/of de Lek. Voor de lange termijn kunnen de aanleg van piekbergingen of het verhogen van het maatgevend boezempeil op het Noordzeekanaal met 20 cm, als een soort "airbag" voor dit gebied nodig zijn. Dit zijn lange termijn opties, waarbij het nu van belang is om fysieke ruimte open te houden voor de toekomst.

Watertekort en verzilting

Sinds de zomer van 2018 is in de praktijk duidelijk geworden hoe kwetsbaar het systeem is voor tekort aan zoet water en verzilting op het Amsterdam-Rijnkanaal. Het faciliteren van zowel de scheepvaartfunctie (o.a. het schutten in IJmuiden) als de zoetwater functies worden steeds uitdagender. Binnen *Toekomstbestendig Watersysteem ARK-NZK gebied* wordt de komende jaren aan toekomstscenario's gewerkt.

Het bestuur van AGV wordt gedurende het uitwerken van al deze opgaven meegenomen en wordt in de gelegenheid gesteld om op cruciale momenten mee te denken en te sturen. Dat gebeurt separaat van het boezemplan.

Deltaprogramma Zoet Water en onderdeel Klimaatbestendige Zoetwatervoorziening Hoofdwatersysteem

Deltaprogramma Zoet Water werkt landelijk en samen met de regio aan een toekomstbestendige zoetwatervoorziening in Nederland. Enerzijds zet dit deltaprogramma in op het beperken van het zoetwater gebruik door de diverse gebruiksfuncties en anderzijds om het beschikbare zoete water zo efficiënt en goed mogelijk over Nederland te verdelen.

Om beter weerbaar te zijn tegen droogte is als onderdeel van het Deltaprogramma Zoet Water de nieuwe strategie *Klimaatbestendige Zoetwatervoorziening Hoofdwatersysteem* (KZH) ontwikkeld. Deze strategie gaat ervan uit dat er niet voldoende zoetwater beschikbaar is (en dat ook niet efficiënt is) om alle delen van het hoofdwatersysteem (zoals we tot nu toe gewend waren) zoet te houden. Daarom wordt er binnen deze strategie gekozen voor het planologisch vastleggen van strategische zoetwaterbuffers, waaronder het Amsterdam-Rijnkanaal en IJsselmeergebied, die zoet worden gehouden.

Daarnaast wordt er verkend of via de zoetwaterbuffer Amsterdam-Rijnkanaal water naar het Markermeer gepompt kan worden. Dit lijkt ongeveer eens per 16 jaar nodig. Voor AGV en de regio ARK-NZK kan een mogelijk nieuw gemaal veel voordelen opleveren, omdat dit gemaal ook bij wateroverlast in de regio ARK-NZK kan worden gebruikt voor waterafvoer naar het Markermeer.

IJsselmeergebied: o.a. deltaprogramma en gebiedsagenda

Ook het IJsselmeergebied is belangrijk voor het functioneren van de boezem van AGV en het hoofdwatersysteem ARK-NZK. Komende jaren wordt de strategie voor het IJsselmeergebied voor 2050 en daarna verder vorm gegeven. Dit wordt onder andere uitgewerkt in het Deltaprogramma IJsselmeergebied (voor de waterthema's), het Kennisprogramma Zeespiegelstijging en de Gebiedsagenda IJsselmeergebied (met o.a. ruimtelijke verkenningen). Via de Bestuurlijke IJsselmeergroep en het Bestuurlijk Platform IJsselmeergebied zijn de waterschappen goed bestuurlijk vertegenwoordigd hierin.

Slim Watermanagement tweede planperiode (2022-2027),

Per 1 januari 2022 krijgt Slim Watermanagement een vervolg als Slim Watermanagement 2.0. Slim Watermanagement heeft tot doel om wateroverlast en zoetwater tekort zoveel mogelijk te voorkomen en daarmee het operationeel waterbeheer over de beheergrenzen heen te optimaliseren. AGV participeert in de ARK-NZK regio en regio IJsselmeergebied.

Kennisprogramma Zeespiegelstijging

Binnen het Kennisprogramma Zeespiegelstijging werken overheden, kennisinstellingen, bedrijven, plannenmakers en maatschappelijke organisaties samen aan:

- nieuwe kennis over het tempo en de mate van zeespiegelstijging
- mogelijke gevolgen voor dijken, zoetwatervoorziening en ruimtelijke inrichting, en
- verkennen hoe we hierop tijdig en adequaat moeten anticiperen.

Het kennisprogramma bestaat uit vijf sporen:

1. kennis over zeespiegelstijging en de invloed van Antarctica
2. systeemverkenningen (met o.a. de impact van zeespiegelstijging op de zoetwaterstrategie en wateroverlast)
3. signaleringsmethodiek
4. lange termijn strategieën voor de regio's
5. implementatiestrategieën

AGV werkt de komende jaren met name mee aan spoor 2 en spoor 4. In 2027 rondt het kennisprogramma af, dan worden de resultaten ervan opgenomen in het volgende Deltaprogramma.

Programma en uitvoeringsprogramma klimaatadaptatie Gemeente Amsterdam

Dit programma werkt aan een toekomstbestendige leefomgeving inclusief water. Speciale aandacht is nodig voor het Hoogwaterbemalingsgebied in Amsterdam om in tijden van sterk wateroverschot het water snel en veilig via Gemaal Zeeburg naar het Markermeer af te kunnen voeren.

Programma werkregio ruimtelijke adaptatie AGV-gebied

In de "werkregio ruimtelijke adaptatie AGV-gebied" hebben de gemeenten in het AGV-gebied, waterschap Amstel, Gooi en Vecht en de provincies Noord-Holland en Utrecht samengewerkt aan het handboek "Versnelling klimaatadaptatie in regio Amstel, Gooi en Vecht". In het handboek is de gezamenlijke, regionale visie voor klimaatadaptatie als volgt verwoord: een leefbare en gezonde regio waar het ook de komende eeuw, ondanks of dankzij klimaatverandering, prettig, gezond en veilig wonen, werken en genieten is.

Diverse ruimtelijke trajecten

In het AGV gebied spelen heel veel ruimtelijke trajecten op veel verschillende schaalniveaus. Het is belangrijk dat het functioneren van het watersysteem in al deze trajecten integraal onderdeel is van de ruimtelijke trajecten. AGV is dan ook bij diverse trajecten betrokken om aan de voorkant mee te denken. Hieronder worden een paar trajecten benoemd, waarmee AGV vanuit het functioneren van het boezemsysteem veel raakvlakken heeft:

- Omgevingsagenda Noord-West,
- de Metropoolregio Amsterdam (MRA), waaronder de verstedelijkingsstrategie,
- Nationale Omgevingsvisie (NOVI) gebied Noordzeekanaal,
- Ruimtelijke Economisch Programma Utrecht
- Gemeentelijke Omgevingsvisies
- Systeemherstel Heuvelrug

De verstedelijkingsstrategie van de MRA is een goed voorbeeld waar het waterdomein in de integraliteit van de verstedelijkingsstrategie is meegenomen. Binnen de verstedelijkingsstrategie wordt de komende jaren een integrale uitwerking gemaakt voor het gebied, waar de samenhang tussen alle sectoren gebiedsspecifiek wordt uitgewerkt. Dit soort brede RO trajecten lenen zich uitstekend voor het uitwerken van deze integrale samenhang met andere sectoren en werkvelden.

Vanuit het boezemsysteem is het belangrijk dat de gebieden en polders zelf robuuster en klimaatadaptief worden ingericht, zodat de wateropgave voor het boezemsysteem echt niet toeneemt. Kortom: klimaatadaptie moet centraal staan. Dat betekent dat waar mogelijk de vraag naar zoet water in principe verkleind moet worden en de waterafvoer vanuit de gebieden in natte tijden niet groter mag worden.

De wateropgave moet vooral in de gebieden zelf worden opgelost. Vanuit AGV zelf en het programma *Toekomstbestendig Watersysteem ARK-NZK gebied* werken we ambtelijk en bestuurlijk in deze trajecten mee.

Projecten van Rijkswaterstaat in relatie tot het boezemsysteem

Rijkswaterstaat werkt aan diverse concrete waterinfrastructuur die impact heeft op het boezemsysteem. Vanuit AGV en onze samenwerkingsverbanden zijn we hierbij betrokken. De nieuwe *Zeesluis IJmuiden* is reeds gerealiseerd. Het volgen van de ontwikkeling rond ingebruikname van de *Zeesluis IJmuiden*, bouw en functioneren van de *Selectieve Onttrekking* en de aanpak van zoutindringing op het Noordzeekanaal en Amsterdam-Rijnkanaal vergt de komende jaren aandacht. Daarnaast is Rijkswaterstaat gestart met het project vervanging en renovatie van het gemaal- en spuicomplex IJmuiden, waarbij de 4 oude pompen zullen worden vervangen. Bij de planfase is AGV betrokken en in 2024 wordt over de precieze invulling van het traject door Rijkswaterstaat een besluit genomen. De planning is erop gericht dat de vervanging en renovatie in 2028 is gerealiseerd.