



Hoogheemraadschap van
Rijnland

Beeldnota

Samenvatting resultaten boezemstudie



Boezemgemaal Gouda

versie: 2.5, 6 december 2016

Inhoudsopgave

1. Inleiding.....	3
2. Context	4
3. Resultaten boezemstudie.....	5
4. Vervolgproces boezemstudie	7
BIJLAGE 1: Nieuwe maatgevende waterpeilen	8
BIJLAGE 2: Toename opgave wateroverlast in polders	9
BIJLAGE 3: Normen en grenswaarden.....	10
BIJLAGE 4: Onderbouwing Rijnlandse beheernorm	11
BIJLAGE 5: Maatregelentabel.....	14
BIJLAGE 6: Procesplan boezemstudie	16
BIJLAGE 7: Resultaat gesprekken met stakeholders	18
BIJLAGE 8: Referenties	19

Tijdens de informatieve-VV op 5 oktober 2016 is versie 1.0 van de beeldnota uitgereikt. Betreffende versie is op een aantal plaatsen aangevuld. Zo zijn bijvoorbeeld de resultaten van de gesprekken met de stakeholders toegevoegd. De wijzigingen en aanvullingen zijn met de kleur geel aangegeven.

1. Inleiding

De effecten van klimaatverandering worden steeds duidelijker zichtbaar. We hebben vaker te maken met natte winters en hevige (zomer)buien. Dit zorgt regelmatig voor wateroverlast. Dat het klimaat verandert, blijkt ook uit de nieuwe klimaatscenario's van het KNMI (2014). Naar aanleiding hiervan heeft Rijnland de boezemstudie uitgevoerd. Deze studie geeft inzicht in de gevolgen van de klimaatverandering op het watersysteem van Rijnland en geeft een beeld van de mogelijke maatregelen die wij samen met de omgeving (provincies, gemeenten, belangenorganisaties, bedrijven en inwoners) moeten treffen.

In voorliggende nota zijn de belangrijkste resultaten van de boezemstudie weergegeven.

Het Rijnlandse watersysteem: polders en boezem

Rijnland ligt midden in de Randstad. Grofweg in de vierhoek IJmuiden - Amsterdam West - Gouda - Wassenaar, met een totale oppervlakte van 1175 km². Ongeveer 12.000 kilometer watergangen, 375 gemalen, meer dan 2.200 stuwen en 1.500 inlaten waarborgen het waterpeil in het beheergebied.

Het beheergebied bestaat uit het hoger gelegen boezemland, bijvoorbeeld de duinen, de bollenstreek en het stedelijk gebied van Leiden, met een oppervlakte van 300 km² en circa 200 lager gelegen polders (Groene Hart, Haarlemmermeerpolder) met een gezamenlijk oppervlak van 875 km².

De boezem is een centraal systeem van watergangen, meren en plassen. Het voert via vier boezemgemalen het water af naar de Noordzee, het Noordzeekanaal en de Hollandsche IJssel. Vanuit de polders wordt water opgepompt naar de boezem. Ook ontvangt Rijnland op de boezem water van een aantal buurwaterschappen.

Rondom de boezemwateren ligt een netwerk van circa 1.000 kilometer aan regionale waterkeringen die de naast gelegen polders beschermen tegen overstromingen vanuit de boezem. Het waterpeil in de boezem heeft een gemiddeld peil van circa NAP -0,64 meter in de winter en NAP -0,61 meter in de zomer. Als gevolg van op- en afwaaiing kan het waterpeil aan de randen van het systeem 10 tot 20 centimeter hoger of lager staan. Het beheer van het boezempeil – met behulp van de vier boezemgemalen – speelt zich af binnen een marge van enkele centimeters.

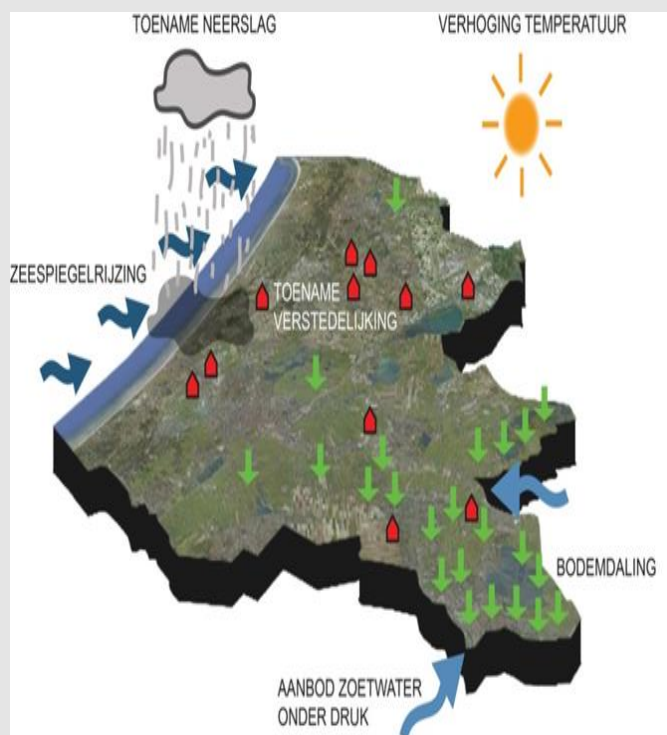
2. Context

In het jaar 2000 is in de 'Studie Toekomstig Waterbezwaar' bepaald welke maatregelen nodig zijn om het Rijnlandse watersysteem voor te bereiden op de toekomst. Deze studie werd uitgevoerd op basis van de toen geldende inzichten over het waterbeheer en de verwachte klimaatverandering. Op basis van deze studie is de capaciteit van de boezemgemalen Katwijk en Gouda fors uitgebreid en de voorbereidingen voor twee grote piekbergingspolders (Nieuwe Driemanspolder en de Haarlemmermeerpolder) gestart.

Er is een aantal recente ontwikkelingen die van invloed zijn op het Rijnlandse watersysteem. Ten eerste zijn er eind 2014 nieuwe (zwaardere) klimaatscenario's van het KNMI beschikbaar gekomen. Ten tweede hebben de provincies in 2015 nieuwe wateroverlastnormen vastgesteld en ten derde zijn er gewijzigde inzichten over het beheer van het watersysteem. Naar aanleiding hiervan is de boezemstudie opgestart, waarin het volgende is onderzocht:

1. Welk effect hebben de nieuwe klimaatscenario's op het Rijnlandse watersysteem? En hoe verhoudt dit zich tot de provinciale waterkerings- en wateroverlastnormen? Essentieel daarbij is dat ook inzicht wordt gekregen in de overige factoren die van invloed zijn op het waterbeheer, zoals de invloed van de mogelijke storing van gemalen.
2. Welke potentiële maatregelen zijn beschikbaar en moeten mogelijk op (korte) termijn worden genomen?
3. En leiden de resultaten tot mogelijke bijstelling van al voorgenomen maatregelen?

De boezemstudie kijkt alleen naar de effecten van wateroverlast voor het watersysteem, waarbij wordt ingezoomd op de boezem. In de watergebiedsplannen vindt vervolgens per polder de verdere uitwerking/detaillering plaats. De gevolgen van droogte worden in een aparte studie onderzocht. Het gaat daarbij met name om het beperken van de gevolgen van verzilting als gevolg van droogte. Gezien de onderlinge relaties vindt er nauwe afstemming plaats tussen deze twee studies, inclusief de relatie met de waterkwaliteitstrajecten. Dit in nauwe samenwerking met de aangrenzende waterbeheerders.



3. Resultaten boezemstudie

De druk op het watersysteem is een stuk groter dan tot nu toe is aangenomen

Uit de boezemstudie blijkt dat de gevolgen van klimaatverandering voor het watersysteem van Rijnland een stuk groter zijn dan tot nu toe is aangenomen. Vooral voor de polders heeft dit grote gevolgen. De nieuwe klimaatscenario's laten voor de polders zien dat er zich opnieuw een forse opgave aandient.

Ten opzichte van de studie Waterbezwaar uit 2000 zijn de maatgevende waterpeilen* in de boezem vijf à tien centimeter hoger. Dit is een gevolg van:

- Het huidige klimaat (2016) is extremer dan waar in 2000 van werd uitgegaan.
- Uit de berekeningen blijkt dat de faalkans van de boezemgemalen een relatief grote invloed heeft.
- Daarnaast is ook de factor bodemdaling (met name in de toekomst) een belangrijke bepalende factor.

In bijlage 1 zijn de nieuwe maatgevende boezemwaterpeilen voor de verschillende situaties weergegeven. In bijlage 2 zijn de gevolgen voor de polders verder uitgewerkt.

**het maatgevende waterpeil is het maximale waterpeil dat als gevolg van (extreme)neerslag kan optreden en is daarmee een belangrijk uitgangspunt voor de vereiste bemalings- en bergingscapaciteit van het watersysteem.*

Desondanks voldoen we in de boezem in principe aan de wettelijke normen

De nieuwe maatgevende waterpeilen in de boezem zijn getoetst aan de provinciale normen voor de regionale waterkeringen en wateroverlast. Die normering vormt het minimale beschermingsniveau waar Rijnland aan gehouden is. Daarboven geldt een zorgplicht om de overlast zoveel mogelijk te beperken (onder andere via de calamiteitenaanpak).

1) Toetsing aan provinciale waterkeringsnormen

Uit deze toetsing blijkt dat in de huidige situatie circa 87 kilometer van de regionale waterkeringen te laag is. Dit is circa 30 kilometer meer dan waar tot op heden van wordt uitgegaan.

Kijken we naar het jaar 2050, dan neemt het aantal regionale waterkeringen dat niet aan de hoogtenormen voldoet toe tot circa 200 kilometer. Dit wordt voor een klein deel veroorzaakt door de hogere maatgevende waterpeilen in 2050. Het grootste deel wordt veroorzaakt door zetting van de waterkeringen.

2) Toetsing aan provinciale wateroverlastnormen

Op een paar kleine gebiedjes na, ligt het boezemland in de huidige situatie voldoende hoog. Met andere woorden: het boezemland voldoet in de huidige situatie aan de provinciale normen voor wateroverlast.

Voor het jaar 2050 ligt dit anders. Afhankelijk van de grondsoort daalt de bodem in het boezemland één tot drie millimeter per jaar. Dit heeft tot gevolg dat als er lokaal geen maatregelen worden genomen, er meerdere locaties vanaf 2050 te maken kunnen krijgen met wateroverlast.

Maar let op! De maatgevende waterpeilen in de boezem zijn wel 5 tot 10 centimeter hoger. Ruim boven de beheermarges zoals die tot nu toe gehanteerd worden. De vraag is hoe we hier mee omgaan?

Rijnland hanteerde in de Studie Waterbezwaar een maximaal beheerpeil van NAP -0,52 m, welke is vastgelegd in het peilbesluit. Dit is het peil waarbij beginnende wateroverlast ontstaat. Met het van kracht worden van de provinciale normen (rond 2005) voor de regionale waterkeringen en wateroverlast is een deel van de beheernorm vervangen. Daarbij is het volgende van belang:

Hoe robuust willen en moeten we zijn? Als we voldoen aan de normen voor regionale waterkeringen en wateroverlast, zijn we dan klaar? Of blijven we ons inzetten om schade door hogere waterpeilen, hoewel passend binnen de normen, zoveel mogelijk te beperken? En wat is daarbij dan onze zorgplicht? Oftewel: houden we vast aan de eigen beheernorm, laten we deze los of passen we hem aan?

Om antwoord te kunnen krijgen op deze vragen is onderzocht welke functies afhankelijk zijn van goed peilbeheer in de boezem en welke eisen deze functies aan het boezemsysteem stellen. Zie bijlage 4 waarin dit nader is uitgewerkt.

Uit dit onderzoek blijkt dat de provinciale normen een absolute ondergrens zijn, zonder robuustheid en marges om toekomstige kansen en opgaven te benutten. Daarnaast blijkt dat de provinciale normen niet alle functies beschermen die overlast cq. aanzienlijke schade van hoge boezempeilen kunnen ondervinden. Derhalve lijkt het verstandig om de beheernorm van NAP -0,52 m te blijven gebruiken. Niet meer als harde bovengrens, waarboven maatregelen genomen moeten worden, maar als richtwaarde waarop in het dagelijkse beheer wordt gestuurd.

Dit heeft primair een positief effect voor de functies die afhankelijk zijn van goed peilbeheer zoals: het voorkomen van grondwateroverlast in onder andere het bollengebied (boezemland) en het stedelijk gebied in de omgeving van Haarlem, de waterkeringen, de scheepvaart en de overstorten van gemeenten.

... en in de polders dient zich opnieuw een forse opgave aan. Hoe gaan we daar mee om?

De opgave in het boezemsysteem is relatief beperkt. Het boezemsysteem wijkt daarmee sterk af van de polders waar, door de herziene neerslagstatistiek van het KNMI, zich opnieuw een forse opgave aandient (zie bijlage 2 voor een nadere toelichting). Er zijn dan ook aanvullende maatregelen in de polder noodzakelijk. Welke maatregelen dat zijn en wanneer die genomen moeten worden varieert per polder en maakt onderdeel uit van de watergebiedsplannen. Dit doen we in nauw overleg met de omgeving. Het gaat daarbij om technische maatregelen, zoals vergroten van het wateroppervlak, maar er kan ook gedacht worden aan normaanpassing (vaker accepteren van schade). In principe dient de wateroverlast in de polders zelf opgelost te worden, maar de druk om ook aan de knop 'uitbreiden poldergemaalcapaciteit' te draaien neemt toe. Als de polders in de toekomst een deel van hun opgave doelmatig mogen overhevelen naar de boezem, dan heeft dit een grotere opgave in de boezem tot gevolg. Ruimte die er nu niet is.

We hebben voor de korte termijn een (beperkte extra) verbeteropgave

Uitgaande van de provinciale normen moet er, bovenop de reeds geprogrammeerde maatregelen, maar een beperkt aantal extra maatregelen genomen worden. Het gaat daarbij om het op hoogte brengen van de 30 kilometer aan te lage waterkeringen die nog niet binnen het huidige onderhoudsprogramma zijn opgenomen.

Daarnaast is het van belang om de reeds geprogrammeerde maatregelen uit te voeren, te weten:

- Verhogen en op hoogte houden van de regionale waterkeringen. Het huidige onderhoudsprogramma van de regionale waterkeringen is erop gericht om de waterkeringen die niet aan de normen voldoen voor 2030 aan te pakken.
- Het vergroten van de bergingscapaciteit in de boezem (piekbergingen).
- Inzet Slimwatermanagement (samenwerking met de burens en innovatieve maatregelen).
- Het verhogen van de betrouwbaarheid van de gemalen.
- Het conform planning uitvoeren van de watergebiedsplannen.
- Verhogen van het (water)bewustzijn van onze omgeving, zodat ook zij rekening kunnen houden en actie ondernemen met de gevolgen van klimaatverandering.

Zie ook bijlage 5 waarin de verschillende maatregelen verder zijn uitgewerkt.

Voor de langere termijn (na 2025 -2030) kunnen aanvullende maatregelen nodig blijken...

Bodemdaling, zetting en de klimaatverandering vragen continu onderhoud en aanpassingen aan het boezemsysteem en de waterkeringen. Afhankelijk van de gewenste robuustheid van het watersysteem kan het noodzakelijk zijn om voor de langere termijn (na 2025 - 2030) aanvullende maatregelen te nemen.

...de vraag die zich daarbij voordoet is in hoeverre ons watersysteem duurzaam is voor de lange termijn?

Zijn over 50 jaar nog technische maatregelen mogelijk, zoals peilverlaging, of lopen we tegen de (technische)grenzen aan en moeten we toe naar andere soortige oplossingen? Belangrijke vragen die we samen met de omgeving goed moeten verkennen.

4. Vervolgproces boezemstudie

Samenwerken met de omgeving is essentieel om te komen tot een toekomstbestendig watersysteem

De gevolgen van klimaatverandering kunnen we niet alleen via het waterbeheer opvangen. Intensieve samenwerking met onze omgeving (collega overheden, inwoners, bedrijven en belangenorganisaties) is noodzakelijk om het watersysteem toekomstbestendig te houden. Dit organiseren we via de lijn van de omgevingsvisies en de Strategische Samenwerkingsagenda's. Het gaat daarbij om:

- Het vormen van een gezamenlijk beeld.
- Creëren van bewustwording.
- Kennis delen.
- De wijze van samenwerking afstemmen.

In bijlage 6 zijn de processtappen die in de boezemstudie zijn en worden genomen nader uitgewerkt. In onderstaande tabel zijn deze samengevat.

Stap	Datum/periode
1: Uitvoering van de studie • Quicksan • Verdiepende analyse	2015 januari – augustus 2016
2: Meenemen en informeren bestuur • D&H • VV	13 september 2016 5 oktober 2016
3: Betrekken van de omgeving • Gesprekken met stakeholders	4 ^e kwartaal 2016
4: Vaststellen boezemstudie door VV	1 februari 2017
5: Vervolg • Aanpassen onderliggende beleidsnota's. • Regionale klimaatbijeenkomsten • Bijdrage aan omgevingsvisies en strategische agenda's	2017 – 2018 2 ^e kwartaal 2017 continu proces

BIJLAGE 1: Nieuwe maatgevende waterpeilen

In de onderstaande tabel zijn de berekende maatgevende waterpeilen voor het Representatief Boezempeil (RBP)* weergegeven, voor het huidige klimaat en de zichtjaren 2050 en 2085. Ook de in de Studie Waterbezwaar (2000) voor het jaar 2025 berekende waterpeilen zijn – voor zover bekend – als referentie opgenomen.

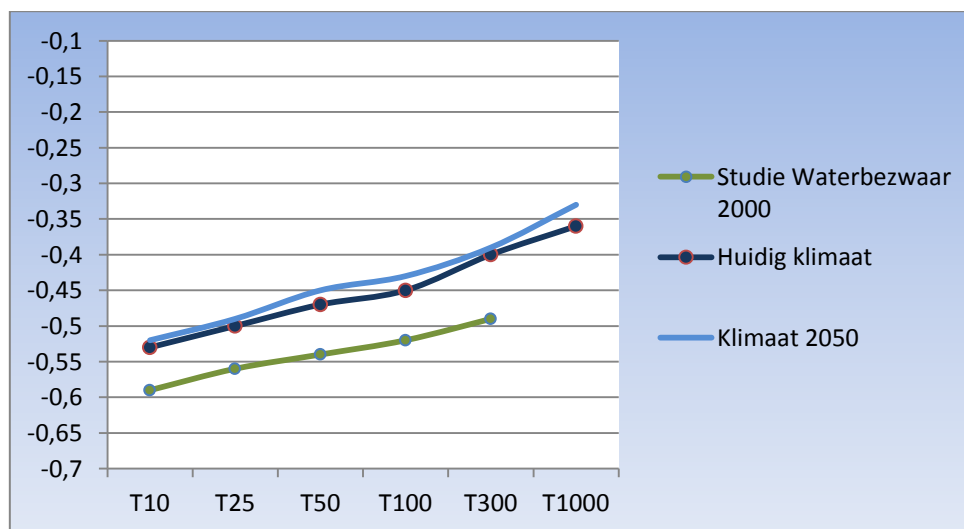
Herhalingstijd [jaar]	Studie Waterbezwaar [m NAP]	Huidig klimaat 2016 [m NAP]	Klimaat 2050 [m NAP]	Klimaat 2085 [m NAP]
T10	-0,59	-0,53	-0,52	-0,51
T25		-0,50	-0,49	-0,46
T50		-0,47	-0,45	-0,44
T100	-0,52	-0,45	-0,43	-0,40
T300	-0,49	-0,40	-0,39	-0,37
T1000		-0,36	-0,33	-0,29

Aandachtspunten:

- In bijlage 3 zijn de normen en grenswaarden van het boezemsysteem weergegeven.
- De onzekerheid (foutmarge) van de berekende waterpeilen bedraagt +/- twee centimeter.
- De in de tabel weergegeven waterpeilen voor de jaren 2016, 2050 en 2085 zijn gebaseerd op modelberekeningen waarin het hele beheergebied van Rijnland is geschematiseerd. In deze schematisatie is uitgegaan van de meest recente bemalingscapaciteiten van Katwijk en Gouda. Ook is aangenomen dat de piekberging Nieuwe Driemanspolder er al ligt. Bovenstaande berekende waterpeilen zijn nog exclusief het effect van de piekberging Haarlemmermeerpolder. Betreffende piekberging is als maatregel doorgerekend. Zoals in bijlage 5 staat weergegeven heeft de piekberging Haarlemmermeer tot gevolg dat de maatgevende waterstanden voor 2016, 2050 en 2085 twee centimeter lager uitkomen.

De maatgevende waterpeilen met een herhalingstijd van eens in de honderdjaar (T100) zijn van belang voor het ontwerp van de capaciteit van het boezemsysteem. De waterpeilen met een herhalingstijd van eens in de driehonderd (T300) en eens in de duizendjaar (T1000) zijn van belang voor de hoogtetoets van de regionale waterkeringen.

**RBP: Representatief boezempeil. Dit is een gewogen gemiddeld waterpeil van 20 vaste locaties, verspreid over de boezem. Het RBP is een belangrijke waarde die wordt gebruikt in het dagelijkse peilbeheer.*

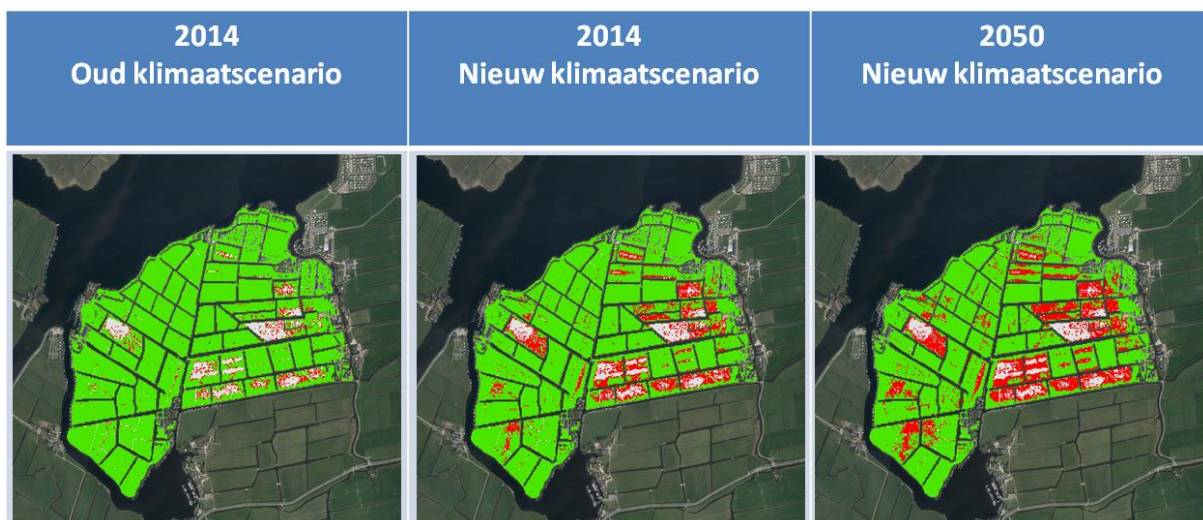


BIJLAGE 2: Toename opgave wateroverlast in polders

Rijnland is voortvarend bezig met de aanpak van wateroverlast in de polders. Dat wordt – in nauwe samenwerking met de omgeving - opgepakt in de watergebiedsplannen en een slagvaardig ‘kansenspakspoor’. Ondanks deze aanpak is al langer duidelijk dat de oorspronkelijke doelstelling ‘2015 op orde’ niet haalbaar is. Dit komt vooral door de tijd die zorgvuldige gebiedsprocessen vergen om tot het meest doelmatige en gedragen maatregelpakket te komen en de druk op de ruimte.

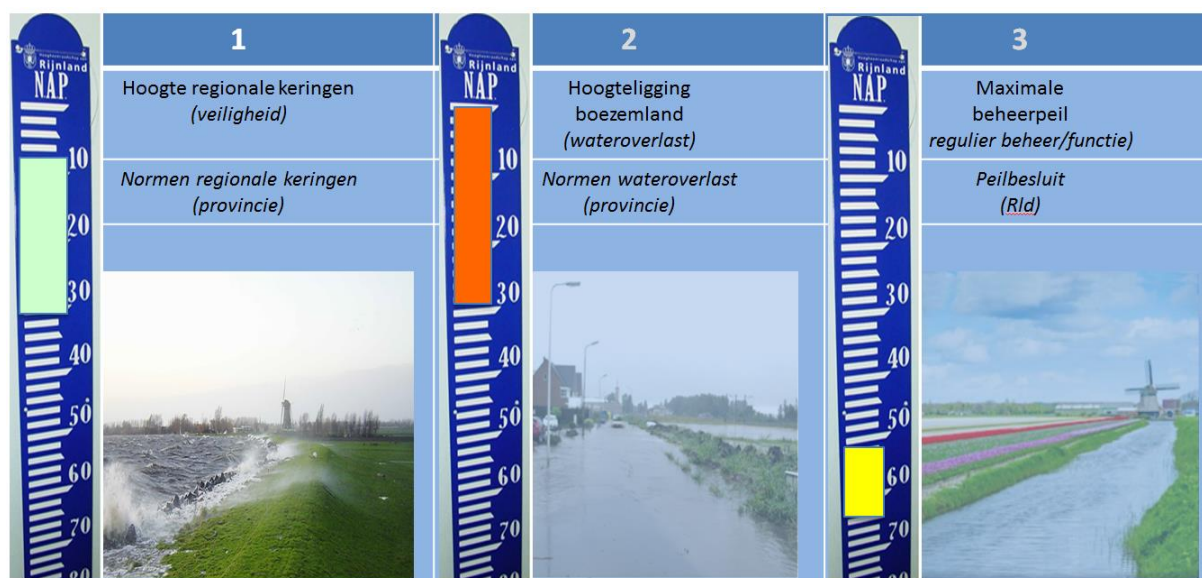
In afstemming met andere waterschappen en provincies is in de provinciale verordening in 2015 opgenomen dat de afgesproken beschermingsniveaus in 2027 moeten zijn bereikt. De forse inspanning die in de polders nodig is, blijkt stevig te zijn toegenomen door de inzichten van de nieuwe KNMI-scenario's (2014). De nieuwe neerslagsscenario's zijn voor STOWA aanleiding geweest om het KNMI goed te laten kijken naar de historische neerslagcijfers. Daaruit blijkt dat klimaatverandering zeker voor extreme neerslag de laatste decennia al is opgetreden. Buien waarvan we dachten dat ze eens in de 100 jaar vielen, vallen nu elke 50 jaar. Eigenlijk hebben we nu al het klimaat waarvan we dachten dat het in 2050 zou optreden.

De opgave in de polders neemt daardoor fors toe. Als voorbeeld hebben we de Zweilandpolder (zie onderstaande figuur), een veenweide polder, doorgerekend die op basis van de oude statistiek op orde was en waar nu 10% van de polder niet meer voldoet en waarvoor een investering van €1500 per hectare nodig is. De extra opgave vergt ook slimme oplossingen. Een doelmatige optie voor lokale stortbuien kan de gerichte inzet van mobiele pompen zijn. Hiervoor moet de boezem wel voldoende robuustheid hebben om dat te verwerken. De extra opgave is zodanig dat momenteel nagedacht wordt over de aanpak en de communicatie in Unie van Waterschappen en Deltaprogramma verband. Rijnland is hierbij actief betrokken.



BIJLAGE 3: Normen en grenswaarden

De waterpeilen in de boezem moeten voldoen aan een drietal normen, welke in deze bijlage nader worden toegelicht.



Hoogte regionale waterkeringen

Voor de regionale keringen zijn door de provincies normen vastgesteld, waarbij het risico op falen van de waterkering afhankelijk is gesteld van de economische schade na het falen van de *waterkering*. Dus hoe hoger de waarde in de polder, hoe lager de kans op falen mag zijn. Onderdeel van deze normen is, naast stabiliteit, een minimale vereiste hoogte van de regionale waterkeringen. Deze moet er voor zorgen dat boezemwaterpeilen die zich met een bepaalde frequentie in het boezemsysteem kunnen voordoen, kunnen worden gekeerd. De huidige hoogtes van de regionale waterkeringen liggen tussen de NAP -0,35 m en de NAP -0,10 m.

Hoogteligging boezemland

Ook voor het voorkomen van wateroverlast zijn door de provincies normen gesteld die afhankelijk zijn van het risico op economische schade. Hoe groter de gevolgen van wateroverlast, hoe hoger de veiligheidsklasse. Het gaat daarbij om het voorkomen van inundatie (water op straat of water op het land).

Een groot deel van het boezemland ligt boven NAP. Maar er zijn ook gedeeltes die relatief laag liggen met een gemiddelde hoogte van NAP -0,30 m.

Maximale beheerpeil

Het peilbeheer in de boezem is de handhaving van een delicaat evenwicht tussen de beheersing van de gemiddelde boezemstand ten behoeve van de diverse functies (bollenteelt, scheepvaart, hoogtes overstorten, etc.) en het voldoende op hoogte houden van de regionale waterkeringen en het boezemland. Het dagelijkse peilbeheer vindt plaats rond de NAP -0,64 m (winterpeil) en NAP -0,61 m (zomerpeil). Daarnaast is in het peilbesluit en de Studie Waterbezwaar destijds als bovenmarge een grenswaarde van NAP -0,52 m vastgelegd die één keer per honderd jaar mag worden overschreden. Daarboven is er sprake van (beginnende) wateroverlast waarbij onder andere het calamiteitenplan in werking treedt.

In bijlage 4 is een nadere onderbouwing gegeven van deze beheernorm.

BIJLAGE 4: Onderbouwing Rijnlandse beheernorm

Centrale vraag: aan welke voorwaarden moet de boezem voldoen?

De boezem vervult vele taken. Het zorgt voor de af- en aanvoer van water in natte en droge tijden, het is van belang voor de land- en tuinbouw en niet te vergeten: er wordt intensief gebruik van gemaakt door de watersport en de (beroeps)scheepvaart. Elke functie stelt daarbij andere eisen aan het waterpeil.

De provinciale normen beschermen niet alle functies

In deze bijlage zijn de functies geanalyseerd die negatieve gevolgen kunnen ondervinden van te hoge boezemwaterpeilen (zie onderstaande tabel). Hieruit blijkt dat de provinciale normen voor de waterkeringen en wateroverlast slechts een deel van de functies beschermen. De overlast en schade die de overige functies van hoge boezemwaterpeilen kunnen ondervinden is echter aanzienlijk. Het lijkt dan ook verstandig om de beheernorm van NAP – 0,52 m te blijven gebruiken, zodat ook de overige functies voldoende worden beschermd.

Het uitvoeren van de reeds geprogrammeerde maatregelen is kosteneffectief

Met een kostenbatenanalyse is vervolgens onderzocht of de maatregelen die nodig zijn om deze beheernorm van NAP -0,52 m te handhaven, kosteneffectief zijn. Hieruit blijkt (zie de onderstaande risicotabel) dat door het nemen van de reeds geprogrammeerde maatregelen het jaarlijkse risicobedrag afneemt met circa 2,4 miljoen euro, terwijl de extra jaarlijkse kosten circa 1 miljoen euro bedragen.

Overzichtstabel met functies en prestatie-eisen

In onderstaande tabel zijn de zes belangrijkste functies beschreven die negatieve gevolgen kunnen ondervinden van te hoge waterpeilen. De eerste twee functies (*bescherming polders tegen overstromingen vanuit de boezem en voorkomen van wateroverlast*) worden beschermd door de provinciale normen. Dit is aangegeven met de blauwe cursieve tekst (*wettelijke norm*). De overige vier functies worden niet beschermd door de provinciale normen, maar wel door de eigen Rijnlandse beheernorm.

Toelichting	Prestatie-eis/wens boezem
1. Bescherming polders tegen overstroming vanuit de boezem De regionale keringen van Rijnland moeten in een dusdanige staat zijn dat ze de polders voldoende bescherming kunnen bieden tegen overstroming vanuit de boezem.	Voldoen aan de provinciale normen voor regionale keringen. <i>Wettelijke norm</i>
2. Voorkomen wateroverlast in boezemland De verwerkingscapaciteit van de boezem (bemaling en berging) moet dusdanig zijn dat de maatgevende boezemwaterpeilen niet leiden tot wateroverlast in het boezemland.	Voldoen aan de provinciale wateroverlast normen <i>Wettelijke norm</i>
3. Ontvangen en verwerken wateroverschot uit polders Deze functie is van belang voor alle ruimtelijke gebruiksfuncties die in de polders liggen (van wonen, werken, land- en tuinbouw tot en met natuur). 70 procent van Rijnlands beheergebied bestaat uit polders. Deze polders lozen hun wateroverschot op de Rijnlandse boezem. De capaciteit van de poldergemalen is afgestemd op de verwerkingscapaciteit in de boezem (bemaling + berging). Voor een goede werking van het watersysteem in de polders is het essentieel dat de poldergemalen vrij kunnen lozen op de boezem. Als polders hun wateroverschot niet of onvoldoende op de boezem kwijt kunnen, dan ondervinden alle gebruiksfuncties in betreffende polders hiervan overlast en/of schade. Hierdoor kunnen er zeer hoge schades (tientallen miljoen euro's) in de polders ontstaan. Hoe groot deze mogelijke schade is verschilt per polder en per situatie. Om deze te kunnen bepalen is gebruik gemaakt van de Waterschade Schatter. Dit is een door de STOWA ontwikkeld instrument waarmee de potentiële schades per ruimtelijke gebruiksfuncties kunnen worden berekend.	De kans op een volledige maalstop moet kleiner zijn dan eens in de 1000 jaar

4. Voorkomen van grondwateroverlast Door hoge boezemwaterpeilen kan grondwateroverlast in het boezemland ontstaan. Twee gebieden staan daarbij centraal: • Stedelijk gebied in Bloemendaal, Heemstede en Haarlem waar grote gedeelten zijn gedraineerd om lokale grondwateroverlast te voorkomen. Door hoge boezemwaterpeilen kan de afvoer van deze drainages worden gehinderd waardoor natte kruipruimtes kunnen ontstaan. Gezien de lage frequentie van sterk verhoogde boezemwaterpeilen is er waarschijnlijk meer sprake van overlast/hinder dan van schade. Gezien de grootte van het effectgebied is de (negatieve) uitstraling hiervan richting de betrokken inwoners groot. • Bollengebied: Voor een zo optimaal mogelijke ontwikkeling van de bloembollen dient het peilbeheer in het bollengebied te worden uitgevoerd binnen strakke regelmarges en dient de drooglegging zo goed mogelijk gegarandeerd te zijn. Dit is van belang voor een goede ontwatering van de bollenpercelen. De potentiële schade die als gevolg van hoge (grond)waterstanden kan optreden is relatief groot (orde grootte van miljoenen). Daarvoor zijn in het gebied (door de ondernemers) al diverse maatregelen getroffen, zoals (bemalen) drainages, maar daarnaast is het noodzakelijk ook het boezemwaterpeil zoveel als mogelijk te reguleren.	Blijven sturen op een bovengrens van NAP -0,52 m (eens in de honderd jaar).
5. (onbelemmerde) doorvaart voor scheepvaartverkeer De Rijnlandse wateren worden intensief gebruikt door de beroeps- en de recreatievaart. Voor een ongehinderde doorvaart worden aan de beroeps- en doorgaande recreatieve vaarwegen dan ook eisen gesteld aan de doorvaarthoogte. De beroepsvaarwegen zijn bijna allemaal voorzien van beweegbare bruggen. Dit in tegenstelling tot de recreatieve vaarroutes waar veel vaste bruggen in liggen. Het merendeel van deze bruggen voldoet net aan de minimale doorvaarthoogte van NAP 2,60 m. Al vanaf een beperkte waterpeilstijging (5 centimeter) neemt het aantal klachten over te lage bruggen toe. Gezien de lage frequentie (1 x per jaar tot 1 x per 10 jaar) en het feit dat maatgevende waterpeilen zich meestal buiten het vaarseizoen voordoen, geeft dit vooral overlast in plaats van schade.	Blijven sturen op een bovengrens van NAP -0,52 m (eens in de honderd jaar)
6. (ongestoorde) werking overstorten Circa 100 overstorten hebben hun lozingspunt op de boezem. 25 daarvan hebben een te lage overstortdrempel. Bij hoge oppervlaktewaterpeilen kan dan het volgende gebeuren: • Extra opstuwung van het afvalwater in het riool doordat de overstorten als gevolg van te hoge oppervlaktewaterpeilen niet goed werken. Daardoor kan er (extra) rioolwater op straat terecht komen. • ‘Schoon’ oppervlaktewater stroomt via de overstorten het riool in en wordt van daaruit afgevoerd naar de afvalwaterzuivering. Dat kost energie en gaat ten koste van het zuiveringsrendement. De gemeenten zijn er verantwoordelijk voor dat dit (conform de regels van Rijnland) niet kan plaatsvinden.	Voor de boezem zijn geen aanvullende prestatie-eisen nodig.

Risicotabel

Per functie is geanalyseerd* wat de gevolgen zijn van (te) hoge boezemwaterpeilen. Dit levert een jaarlijks risicobedrag. Door het nemen van maatregelen kan dit jaarlijkse risicobedrag worden verlaagd. De resultaten daarvan voor het jaar 2016 zijn in onderstaande risicotabel weergegeven.

Functie	Gevolg <i>miljoen euro</i>	Uitgangssituatie		Resultaat na maatregel peil met 5 centimeter dalen	
		Kans <i>1/x jaar</i>	Risico <i>miljoen euro per jaar</i>	Kans <i>1/x jaar</i>	Risico <i>miljoen euro per jaar</i>
Beschermen polders tegen overstromingen**	365	1/1.500	0,24	1/1.500	0,24
Voorkomen wateroverlast in boezemland	0,3	1/10	0,03	1/25	0,01
Verwerken wateroverschot uit polders	276	1/1.000	0,3	1/5.000	0,06
Voorkomen grondwater-overlast bollengebied	13	1/5	2,6	1/25	0,5
Scheepvaart	0,1	1/10	Nihil	1/25	nihil
Overstorten	0,1	1/10	Nihil	1/25	nihil
TOTAAL			2,93		0,57

* Het betreft een globale analyse, waarmee inzicht wordt gegeven in de orde van grootte van mogelijke kosten en baten. De gebruikte bedragen zijn gebaseerd op eigen kostenramingen, de Waterschade Schatter en ervaringscijfers. De daadwerkelijke schades die in kunnen optreden, zijn sterk afhankelijk van de omstandigheden op dat moment: staan de gewassen op het veld, konden er toch nog noodmaatregelen worden getroffen, etc.

** Het risicobedrag van regionale keringen is niet opgeteld bij het totale risicobedrag. Dit om te voorkomen dat er zaken worden dubbel geteld.

De kosten

Door het jaarlijkse risicobedrag te vergelijken met de jaarlijkse kosten van de maatregelen kan beoordeeld worden of de kosten in verhouding staan tot de baten. Hiervoor zijn in de onderstaande tabel de kosten van de maatregelen vertaald naar jaarlijkse kosten.

Maatregel	Effect RBP* in cm	Investeringskosten	Afschrijving In X jaar	Beheerkosten Per jaar	Totale kosten per jaar
Piekberging Haarlemmermeerpolder	-2	26,7 miljoen	100	0,18 miljoen	0,45 miljoen
Verhogen betrouwbaarheid boezemgemalen	-1	1 miljoen	20	0,2 miljoen	0,25 miljoen
Slim watermanagement	-2	1,5 miljoen	10	0,1 miljoen	0,25 miljoen
Totaal	-5	29,2 miljoen		0,48 miljoen	0,95 miljoen

*RBP: Representatief boezempeil. Dit is een gewogen gemiddeld waterpeil van 20 vaste locaties over de boezem. Het RBP is een belangrijke waarde die wordt gebruikt binnen het dagelijkse beheer.

BIJLAGE 5: Maatregelentabel

	Maatregel	Effect op RBP*	Effect op keringen met hoogte tekort	Investeringskosten In euro's	Realisatie tijd
Korte termijn	Verhogen waterkeringen	Geen	-87 km	Zie (1)	Zie (1)
	Piekberging Haarlemmermeerpolder	-2 cm	-4 km	26,7 miljoen	5 jaar
	Vergroten betrouwbaarheid bemaling ⁽²⁾	~ -1 cm	-2 km	~1 miljoen	< 5 jaar
	Slim watermanagement maatregelen ⁽³⁾	~ -2 cm	~ -4 km	~1,5 miljoen	5 – 10 jaar
Lange termijn	Benutten berging in polder meren ⁽⁴⁾	- 0,5 cm	-1 km	~onbekend	15 jaar
	Structurele peilverlaging ⁽⁵⁾	-3 cm	-13 km	~18 miljoen	5 jaar
	Uitbreiding ⁽⁶⁾ capaciteit Katwijk tot 120 m3/s	-4 cm/24 uur	-18 km	~33 miljoen	15 jaar

*RBP: Representatief boezempeil. Dit is een gewogen gemiddeld waterpeil van 20 vaste locaties, verspreid over de boezem. Het RBP is een belangrijke waarde die wordt gebruikt binnen het dagelijkse beheer.

(1) Het huidige onderhoudsprogramma is er op gericht de waterkeringen voor 2030 aan de normen te laten voldoen. De boezemstudie leert dat er een extra opgave is van 30 kilometer aan waterkeringen die te laag zijn. Dit betekent één tot twee jaar extra werk en zes miljoen euro aan extra kosten.

(2) Alle (boezem)gemalen hebben een bepaalde betrouwbaarheid. Uit een analyse van boezemgemaal Katwijk blijkt dat dit gemaal één keer per jaar 10 uur niet beschikbaar is. In de boezemstudie is aangenomen dat de faalkans van Katwijk representatief is voor de overige boezemgemalen. Of dat ook daadwerkelijk zo is, wordt nog nader onderzocht. Uit de boezemstudie blijkt dat de faalkans van de boezemgemalen een significante invloed heeft op de maatgevende waterpeilen. In het kader van Assetmanagement wordt onderzocht in hoeverre het mogelijk is de betrouwbaarheid van de boezemgemalen tegen welke kosten te verhogen. In bovenstaande tabel is er van uitgegaan dat dit een (geschat)positief effect van minimaal één centimeter moet kunnen zijn.

(3) Gezien de samenhang van het Rijnlandse watersysteem met de watersystemen van de omliggende waterbeheerders, is er nauw contact met deze beheerders en kennisinstituten zoals het KNMI. Onder andere in het project 'Slim watermanagement'. In dit project wordt onderzocht of de watersystemen rond het Noordzeekanaal verder op elkaar kunnen worden afgestemd.

Onder Slim watermanagement vallen ook alle maatregelen met betrekking tot het verbeteren van weersvoorspellingen en het (verder) verhogen van de effectiviteit van voormalen en dergelijke. Het gaat daarbij om relatief eenvoudige beheermaatregelen, zonder dat er allerlei grote werkzaamheden moeten worden uitgevoerd. Het gaat dan voornamelijk om automatiseringskosten met hier en daar een (kleine) ingreep in het watersysteem.

(4) Met naar verwachting relatief kleine technische ingrepen (en daarmee relatief lage kosten) is het mogelijk bij een aantal bestaande poldermeren en plassen extra water te bergen. Wel zijn er over het algemeen andere belangen, zoals natuur, die worden geschaad als betreffende meren en plassen als piekberging worden ingezet. Een brede verkenning cq. afweging, waarbij de omgeving vanaf het begin af aan wordt meegenomen, is noodzakelijk om inzicht te krijgen in de mogelijkheden van deze locaties.

(5) Het huidige beheerpeil van de boezem wordt al meer dan 100 jaar gehanteerd. Structureel verlagen hiervan is in principe een effectieve maatregel. In polders gebeurt dat dan ook met enige regelmaat. Echter, er is bij peilverlaging in de boezem geen inzicht in mogelijke potentiële schades/gevolgen aan bijvoorbeeld funderingen en andere functies. Dit moet – samen met de omgeving – goed worden onderzocht, voordat tot peilaanpassing wordt overgegaan. Een peilverlaging van drie centimeter betekent dat ook de waterbodem in principe drie centimeter moet worden verlaagd. De investeringskosten hiervan bedragen circa 18 miljoen euro.

(6) In de investeringskosten is nog niet de verbreding van het Oegstgeesterkanaal opgenomen. Dit kanaal zit in principe aan zijn maximale afvoercapaciteit. Nadere analyse moet uitwijzen of bij verdere uitbreiding van het gemaal ook verbreding van het Oegstgeesterkanaal noodzakelijk is.

BIJLAGE 6: Procesplan boezemstudie

In deze bijlage zijn de processtappen beschreven die in de boezemstudie zijn en worden genomen. Daarbij wordt onderscheid gemaakt tussen:

- Stap 1: Uitvoering van de studie.
- Stap 2: Het meenemen en informeren van het bestuur.
- Stap 3: Het betrekken van de omgeving.
- Stap 4: De besluitvorming.
- **Stap 5: Vervolg.**

Stap 1: Uitvoering van de studie

In 2015 is eerst een QuickScan uitgevoerd om scherp te krijgen welke vragen we beantwoord willen hebben en om een eerste inzicht te krijgen in de gevolgen van de diverse ontwikkelingen, zoals klimaatverandering. Dit ter voorbereiding van de in 2016 uit te voeren verdiepende studie.

In januari 2016 is het bureau Hydrologic van start gegaan met de verdiepende studie. Op basis van de nieuwe klimaatscenario's en in nauwe samenwerking met de ambtelijke begeleidingsgroep zijn de maatgevende boezemwaterpeilen rekenkundig bepaald, potentiële (toekomstige) knelpunten geïdentificeerd en mogelijk te nemen maatregelen beoordeeld. In augustus 2016 is de eerste concept rapportage opgeleverd, waarvan de resultaten samengevat in de beeldnota zijn weergegeven.

Gezien de samenhang van het Rijnlandse watersysteem met de watersystemen van de omliggende waterbeheerders, is er nauw contact met deze beheerders. Onder andere in het project 'Slim watermanagement'. In dit project wordt onderzocht of de watersystemen rond het Noordzeekanaal verder op elkaar kunnen worden afgestemd cq. het onderlinge waterbeheer verder kan worden geoptimaliseerd.

Stap 2: Meenemen en informeren van het bestuur

De boezemstudie is een complexe studie die voldoende voorkennis vereist voordat de juiste discussies kunnen worden gevoerd cq. verdere besluiten kunnen worden genomen.

Het (tijdig) meenemen en informeren van het bestuur en collega's over de resultaten van de boezemstudie is hierbij essentieel.

In januari 2016 is de commissie Voldoende Water voor de eerste keer geïnformeerd over de voortgang en de eerste resultaten uit de Quickscan. Op woensdag 5 oktober 2016 is de VV geïnformeerd over de resultaten van de gehele boezemstudie. Het gaat daarbij om:

- Hoe werkt het Rijnlandse watersysteem en welke kaders (normen) gelden er?
- Wat is de relatie met de watersystemen van de omliggende waterbeheerders en hoe werken wij samen?
- Wat leert de boezemstudie ons, wat valt op en waar moet extra op worden gelet?
- Wat zijn de aandachtspunten die volgen uit de boezemstudie en die wij samen met de omgeving willen bespreken?

Stap 3: Betrekken van de omgeving

Klimaatverandering is ook in de samenleving steeds meer een onderwerp van gesprek. Als Rijnland willen we een actieve rol spelen in het debat en de dialoog aangaan met alle relevante spelers. Een volgende stap is dan ook het meenemen en betrekken van de omgeving: collega overheden, inwoners, bedrijven en belangenorganisaties. De nadruk ligt hierbij niet op de boezemstudie zelf, maar op de belangrijkste vraag die uit de boezemstudie naar voren komt, te weten: hoe zorgen we samen met de omgeving voor een toekomstbestendig gebied dat opgewassen is tegen de klimaatverandering en andere ontwikkelingen zoals bodemdaling?

Gesprekken met stakeholders, 4^e kwartaal 2016

Via de lijn van de reguliere bestuurlijke overleggen worden gesprekken gevoerd met de vertegenwoordigers van land- en tuinbouworganisaties, natuurorganisaties, gemeenten en bedrijven. **De resultaten daarvan zijn in bijlage 7 weergegeven.** Het gaat daarbij om het volgende:

- Creëren van bewustwording.

- Toetsen of zij zich kunnen herkennen in de resultaten en de aandachtspunten die uit de studie naar voren komen. Zijn er nog zaken vergeten of moeten andere accenten worden gelegd?
- Het vormen van een gezamenlijk beeld/vetrekpunt. Waar lopen zij in de praktijk tegenaan met betrekking tot klimaatverandering en peilbeheer?

Stap 4: Besluitvorming

Nadat de gesprekken met de stakeholders zijn gevoerd, wordt op 1 februari 2017 de boezemstudie ter besluitvorming aan de VV aangeboden. Het gaat daarbij specifiek om het vaststellen van de volgende onderdelen:

- De nieuwe maatgevende waterpeilen als basis voor het Rijnlandse beleid.
- De gewenste robuustheid van het watersysteem.
- De daarbij behorende opgaven tot 2030, met een doorzicht tot 2050.
- De voorkeursmaatregelen.
- De wijze van samenwerken met de omgeving.

Stap 5: Vervolg

Aanpassing beleidskaders

Om het in de boezemstudie geleerde in de praktijk te kunnen toepassen is verdere uitwerking/actualisatie nodig van een aantal onderliggende beleidsnota's, te weten:

- Peilbesluit boezem: uitvoering 2017 – 2018.
- Nota bemalingenbeleid: uitvoering 2017.
- Calamiteitenbestrijdingsplan wateroverlast: uitvoering 2017.

Regionale klimaatbijekomsten, 2^e kwartaal 2017

Daarnaast wordt de komende maanden, via de lijn van de Strategische Samenwerkingsagenda's, toegewerkt naar regionale klimaatbijekomsten voor gemeenten, bedrijven, belangenorganisaties en relaties. De boezemstudie kan daarbij mooi aansluiten. Doel van deze bijeenkomsten is om, naast het werken aan bewustwording, te komen tot afspraken over hoe we samen kunnen zorgen voor een toekomst/klimaatbestendig gebied.

Omgevingsvisies en strategische samenwerkingsagenda's

Omgevingsvisies die Rijk, provincies en gemeenten moeten opstellen, bieden een kans om de Rijnlandse wateropgaven geïntegreerd te benaderen, te verbinden aan brede maatschappelijke opgaven en het onderwerp klimaatverandering op te pakken. Het initiatief tot het opstellen van een omgevingsvisie ligt bij andere overheden, maar Rijnland voert proactief regionaal en lokaal gesprekken om vroegtijdig aan te haken bij processen die hiervoor lopen. Om de VV hierbij aan te haken, staat in februari 2017 de informatieve VV onder andere in het teken van omgevingsvisies.

Parallel aan de omgevingsvisies, zet Rijnland in 2017 verder in op samenwerking met partners door middel van strategische samenwerkingsagenda's. Deze agenda's zijn een middel om gezamenlijke ambities en opgaven te formuleren en daarmee water te verbinden aan andere maatschappelijke opgaven. De VV wordt voor de zomer van 2017 geïnformeerd over hoe de agenda's vorderen en welke dilemma's Rijnland daarbij tegenkomt.

BIJLAGE 7: Resultaat gesprekken met stakeholders

In de periode oktober 2016 - december 2016 hebben we de volgende stakeholders gesproken over de resultaten van de boezemstudie: Natuur & milieu organisaties, LTO, vier aangrenzende waterbeheerders (via het Slim watermanagementoverleg), provincie Noord-Holland en de gemeenten Aalsmeer, Amstelveen, Gouda, Haarlem, Haarlemmermeer, Heemstede, Kaag en Braassem, Leiden.

De belangrijkste resultaten zijn:

- Alle stakeholders waarderen het zeer dat ze in een zo vroeg stadium bij de ontwikkeling van beleid worden betrokken. Ze willen graag met Rijnland samenwerken om het gebied verder klimaatbestendig in te richten. Daarbij worden de omgevingsvisies en de strategische agenda's als belangrijke instrumenten genoemd.
- Alle stakeholders herkennen de klimaatverandering en zijn vaak al bezig om zelf maatregelen te treffen of voor te bereiden. Daarnaast geven met name de agrarische sector en de gemeenten Haarlem en Bloemendaal het belang aan van het goed peilbeheer (niet te hoge boezemwaterpeilen). Dit in verband met het voorkomen van grondwateroverlast in dit deel Rijnland en de daarmee hangende potentiële schade cq. overlast.
- Alhoewel de stakeholders zich bewust zijn van een eigen verantwoordelijkheid, wordt er van Rijnland als waterbeheerder en waterdeskundige een proactieve aanpak verwacht.
- Naast klimaatverandering geven alle stakeholders aan dat ook droogte (verzilting) en bodemdaling belangrijke onderwerpen zijn waar we samen de schouders onder moeten zetten.
- Opvallend is dat bijna alle gemeenten aangegeven dat het intern (binnen de eigen gemeentelijke organisatie zowel ambtelijk als bestuurlijk) agenderen van de gevolgen van klimaatverandering soms lastig is. Met name richting de Ruimtelijke Ordeningsafdelingen die met veel prioriteiten te maken hebben, waarvan klimaat er één is. Hieraan – vanuit Rijnland – extra aandacht besteden is gewenst.
- Daarnaast zijn bijna alle gemeenten bezig met het inzichtelijk krijgen van de gevolgen van klimaatverandering voor hun gemeente. Dit in combinatie met bodemdaling, houtenpaalkoppenproblematiek en riolering. Wij hebben aangegeven graag samen op te trekken en gebruik te maken van elkaars kennis, kunde en gegevens.
- Daarnaast zijn met de stakeholders diverse potentiële korte en lange termijn maatregelen doorgenomen, van de inzet van natuurgebiedjes als mogelijke bergingslocaties (aangedragen door natuur & milieu organisaties) tot en met de voor- en nadelen van een peilverlaging van het boezemsysteem.
- De stakeholders zien graag op korte termijn een vertaalslag van de resultaten van de boezemstudie naar hun eigen gebied. Om dit te kunnen faciliteren wordt aanvullend een studie uitgevoerd waarbij de effecten van de klimaatverandering op polder/peilvak niveau zichtbaar worden gemaakt.

BIJLAGE 8: Referenties

1. Beersma, J., Bessembinder, J., Brandsma, T., Versteeg, R. en Hakvoort, H. (2015) Actualisatie meteogegevens voor waterbeheer 2015, Stowa publicatie 2015-010.
2. Buishand, T.A., Jilderda, R. en Wijngaard, J.B. (2009) Regionale verschillen in extreme neerslag, KNMI rapport WR 2009-01.
3. Bosch, S. en Gooijer, J. (2011) Uitbreidingen op de nieuwe neerslagstatistiek, H2O 2011-09.
4. Bouwman, E. en Luyk, J. (2014) Risicoanalyse Gemaal Katwijk, delta pi in opdracht van het hoogheemraadschap van Rijnland, rapport P14.570.01-14.570-LUJ-BOE.
5. Brink, M. (2016) Boezemstudie Rijnland, Een studie naar de gevolgen van klimaatverandering (extreme neerslag) voor het boezemsysteem van het van Rijnland, Hydrologic in opdracht van het hoogheemraadschap van Rijnland.
6. Groot, E. (2016), Ontwerpgrondslagen van het boezemsysteem, hoogheemraadschap van Rijnland.
7. Klein Tank, A, Beersma, J, Bessembinder, J, Hurk B en Lenderink, (2014). KNMI'2014 klimaatscenario's voor Nederland, KNMI.
8. Kruiningen, F. (2000), Studie waterbezwaar, hoogheemraadschap van Rijnland.
9. Kruiningen, F. (2015), Quicksan boezemstudie, hoogheemraadschap van Rijnland.
10. Smits, I., Wijngaarden, J., Versteeg, R. en Kok, M. (2004) Statistiek van extreme neerslag in Nederland, Stowa publicatie 2004-26.
11. Spijker, M. en Zantvoort, M. (2007) Maatgevende boezemstanden toetsing boezemkaden, HydroLogic in opdracht van het hoogheemraadschap van Rijnland.