

September 2009

Deltaverbanden:

Waterhuishoudkundige samenhang en interacties in de Zuidwestelijke Delta

kansen voor synergie

Stuurgroep Zuidwestelijke Delta



Inhoudsopgave

1	Inleiding en doel	5
2	Projecten in de Zuidwestelijke Delta: waar zit de samenhang?	9
3	Kansen voor synergie	11
	3.1 analyse	11
	3.2 financiële synergie	13
	3.3 de combinaties nader verkend	14
4	Van kansen naar beslissingen	21
	 Samenvatting	 24
	 Bijlagen	
Bijlage 1:	Aanbevelingen Deltacommissie	27
Bijlage 2:	Projectbeschrijvingen	28



Figuur 1. **Overzichtskaart met onderzochte projecten**

1. Inleiding en doel

In de Zuidwestelijke Delta is de nationale wateropgave uit het ontwerp Nationaal Waterplan vertaald in een aantal lopende uitvoeringsprojecten, verkenningen en planstudies; in het vervolg aangeduid als projecten. De projecten hebben ieder een eigen doelstelling met een daarbij passende planning en projectorganisatie. Het meekoppelen met andere projecten is daardoor niet vanzelfsprekend. Om een totaal beeld van de waterhuishoudkundige ontwikkeling van de Zuidwestelijke Delta te verkrijgen en de afzonderlijke projecten te verbinden is het van belang om na te gaan hoe en in welke mate de werkingssfeer en reikwijdte (scope) van de projecten overlapt en welke kansen er zijn voor synergie, focus en synchronisatie. De projecten uit het ontwerp-Nationaal Waterplan sluiten aan op de doelen voor een veilige en leefbare Delta, nu en in de toekomst. Daarmee zetten de projecten een ontwikkeling in gang die aansluit op de adviezen van de Deltacommissie en, in het verlengde daarvan, het nog op te stellen Nationaal Deltaprogramma.

Het beleidsvoornemen om te komen tot een duurzaam en klimaatbestendig waterbeheer is gestoeld op het principe van 'meebewegen met natuurlijke processen waar het kan, weerstand bieden waar het moet en kansen voor welvaart en welzijn benutten'. Dit principe stuurt dus de oplossingsrichtingen die uit de projecten naar voren komen.

Voor de Zuidwestelijke Delta gaat het om de volgende projecten:

- Project 1: Kierbesluit Haringvliet;
- Project 2: Planstudie/MER Waterkwaliteit Volkerak-Zoommeer;
- Project 3: Bestuurlijk advies Zoetwatervoorziening Zuidwestelijke Delta (en in het verlengde daarvan de verkenning zoetwatervoorziening Nederland als onderdeel van het Nationaal Deltaprogramma);
- Project 4: Verlengde verkenning/planMER Grevelingen (inclusief de kansen voor waterberging);
- Project 5: Waterberging Volkerak-Zoommeer als onderdeel van uitvoeringsprogramma Ruimte voor de Rivier;
- Project 6: Deelprogramma Rijnmond-Drechtsteden als onderdeel van het Nationaal Deltaprogramma als uitwerking van de aanbeveling 'Rijnmond afsluitbaar open' van de Deltacommissie);
- Project 7: Rijn-Schelde Corridor (verschillende transport-logistieke studies).

De oplossingsrichtingen, die uit de afzonderlijke projecten worden aangedragen, gaan over maatregelen voor het verbeteren van respectievelijk de waterkwaliteit (projecten 2 en 4), hoogwaterbescherming (project 4, 5 en 6), herstel van getijdendynamiek (project 1, 2 en 4), het verkrijgen van een duurzame zoetwatervoorziening (project 3 en indirect project 2) en het oplossen van knelpunten in scheepvaartverbindingen (project 7).

Bij het benoemen van de samenhang en de kansen voor synergie tussen de projecten spelen inhoudelijke, procedurele en ook uitvoeringstechnische aspecten van de afzonderlijke projecten een rol.

De uitkomsten van dit onderzoek worden toegepast in:

- Het Uitvoeringsprogramma voor de Zuidwestelijke Delta, dat de Stuurgroep Zuidwestelijke Delta opstelt;
- De gevoeligheidsanalyse behorende bij de maatregel 'waterberging Volkerak-Zoommeer'. Vanuit het uitvoeringsprogramma Ruimte voor de Rivier wordt zo onderzocht of op termijn de Grevelingen ook in te zetten is voor waterberging. De gevoeligheidsanalyse gaat na of oplossingsrichtingen voor de korte termijn ook op langere termijn voldoen en kosteneffectief zijn ('no regret');
- De specificatie van de onderzoeksvragen voor de verlengde verkenning/planMER gebiedsontwikkeling Brouwersdam/Grevelingendam, gericht op het verbinden van de fysiekruimtelijke inrichting met het verbeteren van de waterkwaliteit en ecologie van het Grevelingenmeer.
- Het deelprogramma Rijnmond-Drechtsteden uit het Nationaal Deltaprogramma om ook op langere termijn hoge rivierafvoer snel te kunnen verwerken en daarbij het Rijnmond gebied te ontzien (uitwerking aanbeveling 10 van de Deltacommissie, Rijnmond 'afsluitbaar-open').
- De oplossingsrichtingen voor logistieke en capaciteitsproblemen in de Rijn-Schelde Corridor.

Leeswijzer

De beslissingen die nodig zijn om strategische keuzes te maken voor de twee fundamentele wateropgaven waterveiligheid en waterkwaliteit hangen samen en beïnvloeden elkaar. Het beschrijven van de samenhang (hoofdstuk 2) zorgt voor het efficiënter uitvoeren van gelijk op lopende projecten. De korte projectbeschrijvingen met als toelichting een samenvattende kaart, zijn opgenomen in bijlage 2.

Na de analyse van focus, synchronisatie en mogelijke synergie beschrijft hoofdstuk 3 de 'kruispunten' of combinaties van besluiten. De kruispunten ontstaan door samenloop in tijd, inhoud of doelen. In tijd leidt het synchroniseren van procedures tot samenhangende beslismomenten. Het aanpassen van de inhoud van een waterhuishoudkundige maatregel kan daarnaast leiden tot het verbinden van verschillende doelen en zo het invoegen van gebiedsontwikkelingen mogelijk maken. In hoofdstuk 4 wordt een schema gepresenteerd dat voor de projecten 2 t/m 5 beslismomenten en besluiten met elkaar verbindt. Een heldere inhoudelijke en procedurele samenhang zorgt voor het beter voorbereiden van besluiten met mogelijk kosteneffectievere maatregelen en vermindert de kans op vertraging of stagnatie.

2. Projecten in Zuidwestelijke Delta: waar zit de samenhang?

Uitvoeringsprogramma Zuidwestelijke Delta

Zowel het ontwerp-Nationaal Waterplan als het kabinetsstandpunt over het advies van de Deltacommissie geven een duidelijke visie op de bescherming van Nederland tegen de gevolgen van klimaatverandering (bijlage 1. Aanbevelingen 6, 7, 8 & 10 van Deltacommissie).

De visie gaat over de bescherming tegen overstromingen en het veiligstellen van de zoetwatervoorziening. Keuzen in het ene gebied hebben invloed op de andere gebieden. De uitwerking van de adviezen van de Deltacommissie, cq het opstellen van een Nationaal Deltaprogramma, zal deze afwegingen integraal en vanuit landelijk perspectief maken en formuleert opdrachten om alle gebiedsgerichte aanbevelingen en landelijke thema's nader uit te werken. Voor de Zuidwestelijke Delta (inclusief Rijnmond) zal via het Uitvoeringsprogramma Zuidwestelijke Delta zichtbaar worden gemaakt om welke oplossingsrichtingen het gaat. De uitkomsten van het deelprogramma Rijnmond-Drechtsteden uit het Nationaal Deltaprogramma worden in het uitvoeringsprogramma meegenomen. Ook de economische vitaliteit van het gebied wordt in het uitvoeringsprogramma meegenomen. Een klimaatbestendig veilige (waterveiligheid) en ecologisch veerkrachtige (waterkwaliteit) Zuidwestelijke Delta zal immers ook een goede basis vormen voor tal van functies, zoals recreatie, scheepvaart en visserij.

Waterveiligheid

Onafhankelijk van de veranderingen in het sluisbeheer van de Haringvlietsluizen (project 1) of de keuze voor Volkerak-Zoommeer zout of zoet (project 2) bestaat nu al een waterbergingsprobleem wanneer de Haringvlietsluizen en de Europoortkeringen bij hoge zeestand gesloten zijn en er tegelijkertijd hoge rivierafvoeren optreden. Daardoor komen buitendijkse gebieden (waaronder stedelijke) vaker, uitgebreider en dieper onder water. Indien, conform de adviezen van de Deltacommissie, de hoge rivierwaterafvoer niet meer via de Drechtsteden en het Rijnmondgebied gaat (Rijnmond 'afsluitbaar-open'), wordt dit waterbergingsprobleem groter en geconcentreerd op het Haringvliet-Hollandsch Diep (project 6). De verkenning Rijnmond-Drechtsteden uit het Nationaal Deltaprogramma onderzoekt de toekomstige waterveiligheid en zoetwatervoorziening in het gebied en de kansen en beperkingen van mogelijke oplossingsrichtingen voor andere ruimtelijke opgaven en ontwikkelingen, zoals stedelijke ontwikkeling, natuur en de mainportfunctie van het gebied.

Eén van de maatregelen in het kader van de PKB Ruimte voor de Rivier is dat de noodzakelijke maatregelen moeten worden voorbereid en uitgevoerd om het Volkerak-Zoommeer te benutten voor uitbreiding van de bergingscapaciteit in de Zuidwestelijke Delta (project 5). Er is ook een mogelijkheid om de Grevelingen te koppelen aan het Volkerak-Zoommeer en daarmee beide meren in te zetten voor extra waterberging. Een gevoeligheidsanalyse gaat na of oplossingsrichtingen voor de korte termijn ook op langere termijn voldoen en kosteneffectief zijn ('no regret'). Waar de doorkijk voor de langere termijn leidt tot meer ingrijpende maatregelen en hogere investeringen, is opname in het Nationaal Deltaprogramma noodzakelijk voor financiering uit het in te stellen Deltafonds.

Waterkwaliteit en gebruik

De waterkwaliteitsproblemen in het Volkerak-Zoommeer en Grevelingenmeer vragen om een oplossing op korte termijn (project 2 & 4). Voor het Volkerak-Zoommeer geeft de planstudie aan dat het weer toelaten van zout water uit de Oosterschelde de enige structurele oplossing is. Wel moet een voor alle partijen aanvaardbare oplossing van de zoetwatervoorziening worden bereikt. Over de mogelijke maatregelen voor de zoetwatervoorziening in de deelgebieden Tholen en St. Philipsland, West-Brabant, Zuidwest Brabant en Zuidoost Beveland en Zuid-Holland Zuid, is een separate rapportage door het Programmabureau Zuidwestelijke Delta verschenen: "Zoet water Zuidwestelijke Delta; een voorstel voor een regionale zoetwatervoorziening" (2009).

Het verbeteren van waterkwaliteit van het Grevelingenmeer (project 4) is voorwaarde voor het verbeteren en samengaan van economische en ecologische functies met behoud van waterveiligheid op lange termijn. Een ecologische gezond en robuust systeem dat voldoet aan de eisen voor kwaliteit en natuur biedt ruimte voor het ontwikkelen van recreatie, toerisme en visserij. Als extra optie is het doorlaatmiddel dat nodig is voor een grotere uitwisseling met de Noordzee, te combineren met een getijcentrale voor het op een duurzame wijze opwekken van stroom voor de huishoudens van Schouwen-Duiveland en Goeree-Overflakkee.

Tot slot verdient het buiten gebruik stellen van het huidige zoet/zout scheidingssysteem in de Krammersluizen, dat overbodig wordt als het Volkerak-Zoommeer zout wordt, zich binnen enkele jaren terug door het uitsparen van onderhoudskosten. Door de kortere schuttijden voor zowel de beroeps- als de recreatievaart ontstaat er direct economisch voordeel en een vlottere doorstroming.

3. Kansen voor synergie

3.1 Analyse van de projecten

(zie bijlage 2 voor volledige beschrijving)

Vanaf eind 2010 zorgt -bij voldoende rivierafvoer- een aangepast sluisbeheer van de **Haringvlietsluizen [project 1]** voor een beperkt herstel van uitwisseling tussen zee en rivier.

Visintrek naar bovenstroomse paaigebieden is dan weer mogelijk. Het is een eerste stap op weg naar herstel van estuariene dynamiek. Enkele innamepunten voor drinkwater en landbouw zijn dan oostwaarts verplaatst naar een locatie ten oosten van het havenkanaal Middelharnis (Goeree-Overflakkee) resp. naar Bernisse (Voorne-Putten). De maatregelen, die nodig zijn om de huidige beschikbaarheid van zoet water voor de landbouw, de drinkwatervoorziening en de procesindustrie te regelen als het Volkerak-Zoommeer zout wordt (project 3), zijn niet van invloed op de nieuwe innamepunten. Het kierbesluit wordt in 2015 geëvalueerd. Dan wordt ook besloten over een mogelijke vervolgstap om met een verdere opening van de sluizen de estuariene kwaliteit te verhogen. Het vervolgbesluit hangt mede af van de uitkomsten van de landelijke zoetwaterverkenning en van de maatregelen voor alternatieve zoetwatervoorziening (project 3).

In het ontwerp-Nationaal Waterplan kiest het kabinet ervoor om uiterlijk in 2015 zout water toe te laten op het **Volkerak-Zoommeer [project 2]** om de blauwalgenproblematiek snel en duurzaam op te lossen. Eind 2009 wordt de planstudie/MER gepubliceerd en wordt een vervolgbesluit opgenomen in het definitieve Nationaal Waterplan. Met het toelaten van een beperkte mate van getij wordt een eerste stap gezet naar herstel van estuariene dynamiek. Het toelaten van zout water op het meer via een doorlaatmiddel in de Philipsdam zorgt ervoor dat het meer weer een integraal onderdeel wordt van de Zuidwestelijke Delta (dit betekent een wijziging van het huidige beheer gericht op isolatie om verzilting en extra opladen met nutriënten te voorkomen, naar het verbinden van watersystemen: compartimentering).

Het doorlaatmiddel in de Philipsdam is ook te benutten als het meer voor waterberging wordt ingezet (project 5).

Extra kansen voor waterkwaliteit, natuur en waterveiligheid ontstaan door het direct verbinden van het zoute Volkerak-Zoommeer met de Grevelingen. Voorwaarde is wel dat tegelijkertijd de uitwisseling met de Noordzee (via een doorlaat in de Brouwersdam) tot stand wordt gebracht. Het fysiek koppelen van het voedselrijke Volkerak-Zoommeer met het soortenrijke Grevelingenmeer zal de stagnerende waterkwa-

liteit een extra impuls geven. Voor de recreatievaart ontstaat een mogelijkheid voor een directe verbinding tussen Volkerak en Grevelingen, die in belangrijke mate kan bijdragen aan de economische ontwikkeling van beide gebieden. Tevens levert het koppelen van beide bekkens een groter bergingsgebied op voor rivierafvoer (project 4). Een dergelijke verbinding sluit het best aan bij het Meest Milieuvriendelijke Alternatief uit het MER waterkwaliteit Volkerak Zoommeer.

De provincies Zeeland, Noord-Brabant en Zuid-Holland hebben vier regionale zoetwaterverkenningen uitgevoerd in de gebieden rondom het Volkerak-Zoommeer en daarbij ook de gebieden grenzend aan het Haringvliet betrokken. Bij deze verkenningen zijn alle overheden en belanghebbenden zoals de land- en tuinbouw, industrie, drinkwaterbedrijven en natuur en milieuorganisaties betrokken in brede gebiedsgerichte discussies. De vier verkenningen zijn geïntegreerd tot één **bestuurlijk advies Zoetwatervoorziening Zuidwestelijke Delta [project 3]** dat de stuurgroep Zuidwestelijke Delta op 29 juni 2009 heeft aangeboden aan de staatssecretaris van Verkeer en Waterstaat. De staatssecretaris beschouwt het advies van de stuurgroep als vertrekpunt voor het realiseren van adequate zoetwatervoorzieningen. Met een politiek akkoord op hoofdlijnen begin 2010 wordt de eerste stap gezet om de alternatieven om te zetten in maatregelen. Het daadwerkelijk realiseren van alternatieve zoetwatervoorzieningen is voorwaarde voor het definitieve uitvoeringsbesluit voor het toelaten van zout water op het Volkerak-Zoommeer (project 2). Voor het definitieve uitvoeringsbesluit is het succesvol terugdringen van het zoutlek als gevolg van het schutten van schepen door de Volkeraksluizen cruciaal. Tijdens perioden van lage rivierafvoeren geeft dit zoutlek problemen met de inname van water in de dichtbij gelegen innamepunten op het Hollandsch Diep en het Haringvliet. De zoutlekkage kan vergaand worden teruggedrongen door een combinatie van innovatieve maatregelen en aanvoer van water uit het hoofdwatersysteem. Deze oplossing verlaagt de kosten voor zoetwatervoorzieningen in het Zuid-Hollandse deel van de Zuidwestelijke Delta en maakt het aanleggen van kanalen en transportleidingen daar overbodig. De hoeveelheid zoet water die nodig is voor het tegenhouden van het zoute water uit het Volkerak is vergelijkbaar met de hoeveelheid zoet water die in de huidige situatie nodig is voor peilbeheer en verziltingbestrijding. Er blijft ook op langere termijn per saldo voldoende zoet water beschikbaar voor de Zuid-Hollandse eilanden en het Brielse Meer.

De stuurgroep Zuidwestelijke Delta zal de nadere uitwerking, zoals het voorbereiden van maatregelen en het doen van voorstellen voor financiering, op zich nemen. Tevens zal via een praktijkproef de effectiviteit van innovatieve maatregelen worden onderzocht teneinde het zoutlek van de Volkeraksluizen zoveel mogelijk te beperken. Parallel hieraan zullen kansrijke oplossingsrichtingen voor de zoetwatervoorziening worden gekoppeld aan het vergroten van de mate van zelfvoorzienendheid. Zo wordt het 'no regret' karakter van de maatregelen versterkt.

Maatregelen die bijdragen aan een minder directe afhankelijkheid van het hoofdwatersysteem dragen tevens bij aan een grotere flexibiliteit en klimaatbestendigheid van de toekomstige waterhuishouding. Het vergroten van de uitwisseling tussen rivier en zee als mogelijk vervolgbesluit op het Kierbesluit Haringvliet (project 1) vraagt om een grotere mate van zelfvoorzienendheid in combinatie met een effectiever gebruik van het beschikbare zoete water. De uitkomsten passen in de verkenning Zoetwatervoorziening Nederland en de zoetwateropgave uit de verkenning Rijnmond-Drechtsteden.

Uit de **Verkenning Grevelingen [project 4]** blijkt dat het terugbrengen van een beperkt getij op het Grevelingenmeer randvoorwaarde is voor het verbeteren van de complete kwaliteit van het meer. Dit betreft zowel de waterkwaliteit als de ecologische kwaliteit van het meer en de oeverzones, inclusief beperkt herstel van het intergetijden karakter. Het daarvoor noodzakelijke doorlaatmiddel in de Brouwersdam kan worden gecombineerd met een getijcentrale. Zo'n combinatie van oplossingsrichtingen biedt goede kansen voor gebiedsontwikkeling met de Brouwersdam als spil voor (water) recreatie. De synergie kan op termijn worden vergroot door het fysiekruimtelijk verbinden van de Grevelingen met het Volkerak. Tegelijk met het verbeteren van de kwaliteit van beide systemen (project 2), komt een groter areaal beschikbaar voor waterberging als hoge rivierafvoeren samenvallen met stormvloed op zee. Deze maatregel is een verdere uitwerking van de Ruimte voor de Rivier maatregel waterberging Volkerak-Zoommeer (project 5). Een doorlaatmiddel in de Brouwersdam maakt voorspuien mogelijk en dus het afvoeren van water voor en na berging. Een bijzondere optie is mogelijk als het doorlaatmiddel als getijcentrale is gebouwd. In dat geval kan de getijcentrale als gemaal fungeren in perioden van stormvloed, als de natuurlijke afvoer onder vrij verval naar zee niet mogelijk is. De grote capaciteit van een getijcentrale/ gemaal (tot ca. 1500 m³/s) maakt het eventueel bergen van water op de Oosterschelde (optie Deltacommissie lange termijn) op langere termijn overbodig, waardoor grote investeringen in de aanpassing van de stormvloedkering kunnen worden bespaard.

In 2010 zal het MER gereedkomen voor de **waterberging Volkerak-Zoommeer [project 5]**. Op dat moment zal duidelijk zijn welke maatregelen daarvoor noodzakelijk geacht worden. Een koppeling met het doorlaatmiddel in de Philipsdam, dat nodig is voor het toelaten van zout water vanuit de Oosterschelde, ligt voor de hand (project 2). Hetzelfde doorlaatmiddel kan via voorspuien de waterstand op het Volkerak-Zoommeer voorafgaand aan het bergen verlagen, en zorgt zo voor een grotere bergingscapaciteit of voor een lagere maximale waterstand. Verder kan met behulp van het doorlaatmiddel het waterpeil op het Volkerak-Zoommeer afzonderlijk van het Hollandsch Diep worden teruggebracht naar het oorspronkelijke niveau of zelfs lager om de afwatering vanuit West-Brabant zo snel mogelijk te herstellen. Het (op termijn) uitbreiden van de waterberging naar de Grevelingen en/of Oosterschelde (opties Deltacommissie) vragen om afweging in samenhang met de uitkomsten van de verkenning Rijnmond-Drechtsteden (project 6). Het aanpassen van de stormvloedkering Oosterschelde om het lekverlies tijdens sluiting van de kering te beperken, is een belangrijke, maar dure randvoorwaarde voor het eventueel benutten van de Oosterschelde voor waterberging (uitgebreide Ruimte voor de Rivier maatregel). Een andere optie is om tijdens waterberging de eventueel te bouwen getijcentrale in de Brouwersdam in te zetten als gemaal. Deze optie komt in beeld als de Grevelingen een verbinding krijgt met het Volkerak-Zoommeer.

Het **deelprogramma Rijnmond-Drechtsteden [project 6]** vormt onderdeel van het Nationaal Deltaprogramma en werkt aanbeveling 10 van Deltacommissie uit ('Rijnmond afsluitbaar open'). De aanleiding voor de verkenning is de combinatie van effecten die de verwachte klimaatverandering voor het gebied heeft. Door de stijgende zeespiegel leiden stormvloeden sneller en vaker tot gevaarlijke situaties. Daarom zullen stormvloedkeringen vaker en langer gesloten moeten worden. Tegelijkertijd neemt de beschikbare bergingsruimte voor het geblokkeerde rivierwater af, omdat sluiting plaatsvindt bij een hogere waterstand. Door het vaker sluiten neemt ook de kans toe dat een sluiting samenvalt met een hoge rivierafvoer. Tegelijkertijd leidt de klimaatverandering tot een hogere kans op hoge rivierafvoeren. Door de combinatie van hogere zeespiegel en hogere rivierafvoeren zullen in de toekomst dus hogere waterstanden optreden dan in de huidige situatie. Daardoor komen buitendijkse gebieden vaker, uitgebreider en dieper onder water te staan. Tenslotte leidt klimaatverandering ook tot lage rivierafvoeren in de zomer waardoor zeewater verder landinwaarts dringt. Dit leidt tot een grotere verzilting van de inlaatpunten van de waterschappen en beperkt juist in de zomer de mogelijkheden voor gebruik van het polderwater in de land- en tuinbouw.

Het advies van de Deltacommissie (2008) is om te onderzoeken of het gehele Rijnmond-Drechtstedengebied met waterkeringen 'afsluitbaar open' gemaakt zou moeten worden. Het deelprogramma start met een nadere analyse van de problematiek. Vandaar uit zullen verschillende oplossingsrichtingen worden geformuleerd. De daarbij behorende uitwerking van de verschillende varianten voor de zoetwatervoorziening op langere termijn is direct verbonden met de zoetwatervoorziening Zuidwestelijke delta (project 3).

De scheepvaartontwikkeling op de Schelde –Rijn verbinding [project 7] omvat verschillende transport-logistieke studies. Het gaat om de mogelijkheden de schutcapaciteit van enkele belangrijke sluiscomplexen in de Rijn-Schelde corridor te vergroten als daar op termijn knelpunten ontstaan. Dit betreft vooral de Volkeraksluizen en de Kreekraksluizen. Het toelaten van zout water op het Volkerak-Zoommeer (project 2) zal ervoor zorgen dat de capaciteit van de Krammersluizen toeneemt als de schuttijden met ca. 20 minuten worden bekort door het overbodig worden van de zoet-zoutscheiding procedure. De voorzieningen op de Volkeraksluizen om de zoutlekage te beperken (project 2 en 3) zullen geen invloed hebben op de capaciteit van deze sluizen. De eventuele aanleg van een extra (4e) kolk bij de Volkeraksluizen op termijn biedt mogelijkheden om deze zo in te richten dat de zoutlekage zoveel mogelijk wordt beperkt en de verwachte toename van de scheepvaart niet resulteert in een grotere zoutlekage naar het Hollandsch Diep. Ook zou een nieuwe sluis mogelijk zo kunnen worden ontworpen dat deze tevens kan worden gebruikt als extra doorlaat van water ten behoeve van waterberging (project 5).

Het eventueel benutten van de huidige schutsluiscomplexen als inlaat of spuisluis voor waterberging vraagt om een gedegen analyse van het risico van het inzetten van deze infrastructuur, die daar niet op ontworpen is. Het inzetten van scheepvaartsluizen kent grote risico's op onherstelbare schade van sluisdeuren en de bodem aan beide zijden van de sluis. Met name het risico van het benutten van de Krammersluizen als doorlaat naar de Oosterschelde tijdens of na waterberging dient te worden afgewogen tegen het (mede) gebruik van een doorlaatmiddel in de Philipsdam (project 2).

3.2 Financiële synergie (kostenbesparing/grotere baten)

Doorlaatmiddel Philipsdam

Een doorlaatmiddel in de Philipsdam is in te zetten voor het toelaten van (zout) Oosterschelde water (project 2), het afvoeren van overtollig water van aangrenzende gebieden van het Volkerak-Zoommeer en van water dat tijdelijk in het

Volkerak moet worden geborgen bij extreem hoogwater in het Noordelijk Deltabekken (project 5). De kosten van deze doorlaat worden geraamd op ca. 50 M €. De investering dient dan meerdere doelen en maakt aanvullende investeringen voor het aanpassen van de Krammersluizen (om te kunnen voorspuien en/of geborgen water naar de Oosterschelde door te voeren) overbodig.

Dit alles maakt het aanleggen van een aparte doorlaat een goede investering voor de langere termijn ('no-regret'). Het verdient aanbeveling om het doorlaatmiddel zo te ontwerpen dat op termijn een uitbreiding van de doorvoercapaciteit mogelijk is.

Maatregelen voor de zoetwatervoorziening

Investeringen in een meer robuuste (klimaatbestendige) zoetwatervoorziening zorgen voor een meer flexibele waterhuishouding onder normale omstandigheden. In de huidige situatie moeten jaarlijks flinke kosten worden gemaakt om het Volkerak-Zoommeer zoet te houden. Het onderhoud van de zoet-zoutscheiding van de Krammersluizen bedraagt, samen met de kosten voor de scheepvaart (langere schuttijden) ca. 4,0-4,5 M € per jaar. Ook het terugpompen van (zoet) schutwater van de Kreekraksluizen op het Antwerps Kanaal-pand kost jaarlijks ca. 0,3-0,5 M €. Deze kosten worden overbodig als het water op het Volkerak-Zoommeer zout wordt. Daar staat tegenover dat het beperken van de zoutlek op de Volkeraksluizen met o.a. lucht- en waterinjectie ca. 0,3-0,4 M € /jaar zal kosten. Het onderhandelingsproces voor de (mede) financiering van alternatieve maatregelen voor de zoetwatervoorziening wordt in 2009 in gang gezet. Meekoppelende belangen zijn een start voor een onderhandelingsproces voor medefinanciering door baathebbende partijen, overheden en private partijen.

De aanleg van een 4e kolk/grotere doorlaat bij de Volkeraksluizen

Voor waterberging (project 5) is het noodzakelijk om de capaciteit van de huidige spuisluis in het Volkerakcomplex te vergroten. In eerste instantie betekent dit het operationeel maken van de twee nu nog onbenutte inlaten (van de 4 gebouwde inlaten). Als een groter areaal voor berging beschikbaar komt (aantakken Grevelingen en/of Oosterschelde) zullen ook deze 4 inlaten niet voldoende capaciteit hebben. Een extra inlaat is dan noodzakelijk. Gelet op de mogelijke behoefte voor een 4e kolk voor de beroepsvaart (project 7) kunnen met een multifunctioneel ontwerp van een nieuwe sluisolk één of meer extra inlaten gelijktijdig worden gerealiseerd.

Een (open of afsluitbare) verbinding tussen Grevelingen en Volkerak.

Een verbinding tussen het Volkerak en de Grevelingen biedt een grotere flexibiliteit (en capaciteit) voor het bergen van water (project 5). Een dergelijke verbinding, die ook voor de scheepvaart (recreatievaart) passeerbaar is, betekent een impuls voor de economische ontwikkeling van het gebied waar recreatie en ruimtelijke kwaliteit samengaan.

Een groter doorlaatmiddel met getijcentrale (en gemaal) in de Brouwersdam.

Vanuit de regio (o.a. Natuur- en recreatieschap Grevelingen en Delta NV) wordt veel belang gehecht aan een grotere doorlaat in de Brouwersdam met mogelijkheden voor een getijcentrale en mogelijk een schutsluis voor de recreatievaart. Naast de functionaliteit voor waterberging en kwaliteitsverbetering, past een dergelijke doorlaat goed in de door de regio gewenste gebiedsontwikkeling. Meekoppelende belangen zijn een start voor een onderhandelingsproces voor medefinanciering door baathebbende partijen, overheden en private partijen.

3.3 De combinaties nader verkend

De samenhang van de projecten zoals hierboven beschreven, biedt een aantal concrete kansen voor synergie. Enkele voor de hand liggende synergie opties zijn:

- Combinatie van waterkwaliteit (project 2) en waterberging (project 5) op het Volkerak-Zoommeer
- Combinatie van Grevelingen, water en getij (project 4) met waterberging op het Volkerak-Zoommeer (project 5)
- Combinaties van waterberging Volkerak-Zoommeer (project 5) met Grevelingen (project 4) en afsluitbaar open Rijnmond (project 6)

De mogelijkheden van deze combinaties worden hiernaast nader toegelicht.

Combinatie waterkwaliteit Volkerak-Zoommeer (project 2) met waterberging Volkerak-Zoommeer (project 5)

Voor deze combinatie (zie figuur 2) is het gebruik van hetzelfde doorlaatmiddel in de Philipsdam de belangrijkste kans voor synergie. De grootte van het doorlaatmiddel is daarbij een aandachtspunt. Opties zijn een doorlaatmiddel van 300 m² (met een daggemiddelde doorlaatcapaciteit van 300 m³/s) of een doorlaatmiddel van 700 m² (daggemiddelde doorlaatcapaciteit van 700 m³/s), kortweg aangeduid als "300" of "700".

- 1 Een doorlaatmiddel van 300 in de Philipsdam is voldoende om de waterkwaliteit in het Volkerak-Zoommeer te verbeteren en een getijverschil van 30 cm te waarborgen. Dit heeft geen gevolgen voor de doorgaande scheepvaart, en de Brabantse rivieren kunnen nog voldoende lozen (zelfs beter dan nu). Er is een versnelde afvoer mogelijk van het geborgen water in het meer naar de Oosterschelde toe en er zijn mogelijkheden tot voorspuien (peilverlaging van het meer t.b.v. extra berging).
- 2 Bij een doorlaatmiddel van 700 (het Meest Milieuvriendelijke Alternatief uit het MER waterkwaliteit Volkerak-Zoommeer) kan een getijverschil van 55 cm worden bereikt. Een dergelijk groot doorlaatmiddel vergroot de mogelijkheden van voorspuien en een versnelde afvoer naar de Oosterschelde. Door de grotere getijslag wordt een bijdrage geleverd aan de ruimtelijke kwaliteit en wordt het herstelvermogen van het Volkerak-Zoommeer vergroot. Een doorlaat van 700 is ook faseerbaar uit te voeren, maar de vraag is wanneer dit relevant wordt.

Het niet aanleggen van een doorlaatmiddel in de Philipsdam zet het besluit voor waterberging onder druk.



Figuur 2. **Combinatie oplossingen waterkwaliteit en waterberging Volkerak-Zoommeer (project 2 & 5)**

Combinatie van Grevelingen, water en getij (project 4) met waterberging Volkerak-Zoommeer (project 5)

Voor deze combinatie (zie figuur 3) gelden de volgende kansen:

1. Als het besluit om de Grevelingen ook mee te laten doen bij de berging op korte termijn (vóór 2012) wordt genomen wordt het risico en de overlast van de bergingsmaatregelen verdeeld over twee watersystemen. Het vraagt een zorgvuldige afweging van de risico's en overlast van de maatregelen in de Grevelingen.
2. Voor waterberging op het Grevelingenmeer is een open of afsluitbare doorlaat in de Grevelingendam vereist.
3. Een open verbinding is alleen mogelijk bij een zout Volkerak-Zoommeer en bij een Grevelingenmeer met beperkt getij (ca. 30-55 cm). Een dergelijke verbinding biedt goede mogelijkheden voor een complete kwaliteitsverbetering van zowel het Volkerak-Zoommeer als de Grevelingen. Tevens biedt deze verbinding veel kansen voor de recreatievaart en ontlast het zowel de drukke Krammer(jachten) sluis als de Bruinissessluis.
4. Een afsluitbare verbinding biedt mogelijkheden voor een apart peilbeheer van beide systemen.
5. Een vergrote doorlaat in de Brouwersdam met een beperkt getij (ca. 30-55 cm) levert de beste garantie voor waterkwaliteitsverbetering in het Grevelingenmeer, maar besluitvorming daarover wordt niet vóór 2015 verwacht.
6. Bij een gezamenlijke (publiek-private) gebiedsontwikkeling komt besluitvorming over een doorlaatmiddel in de Brouwersdam mogelijk eerder.
7. Combinatie van een vergrote doorlaat in de Brouwersdam met een getijcentrale biedt ook kansen voor het beschikbaar hebben van pompcapaciteit om tijdens stormvloed een deel van het geborgen rivierwater toch naar zee te kunnen afvoeren.

Nagegaan moet worden of bij een open verbinding tussen Volkerak-Zoommeer en Grevelingen de volgende argumenten een positieve bijdrage leveren:

- a. In welke mate kan waterberging op de Grevelingen bijdragen aan de veiligheid van het Noordelijk Deltabekken?
- b. Wat is de winst in de waterkwaliteit van het Volkerak-Zoommeer en de Grevelingen?
- c. Welke kansen zijn er voor de recreatievaart en biedt dit een oplossing voor de dreigende capaciteitsproblemen van de Krammer(jachten)sluis en de Bruinissessluis.
- d. Biedt het grotere wateroppervlak (door de hydrologische koppeling van de meren) extra mogelijkheden voor een getijcentrale?

In juni 2009 is besloten om te starten met een verlengde verkenning Grevelingen (als MIRT-verkenning uit de gebiedsagenda Zeeland) met als doel te komen tot een gezamenlijk en breed gedragen voorkeursalternatief eind 2010. In 2011 kan dan de planstudie/MER starten. In het onderzoek naar het voorkeursalternatief wordt de optie om op langere termijn ook water te bergen in het Grevelingenmeer meegenomen (project 5).



Figuur 3. **Combinatie Grevelingen, water en getij en waterberging Volkerak-Zoommeer (project 4 & 5)**

Combinatie waterberging Volkerak-Zoommeer (project 5) met Grevelingen (project 4) en Rijnmond 'afsluitbaar-open' (project 6)

Bij verdergaande zeespiegelstijging zal de veiligheid van het Benedenrivierengebied tegen overstromen meer en meer onder druk komen te staan (zie figuur 4). Een van de mogelijkheden die door de Deltacommissie is geopperd, is het Rijnmondgebied af te sluiten tijdens extreem hoogwater (project 6). In een dergelijke situatie zal de behoefte voor het bergen van rivierwater in de Zuidwestelijke Delta sterk kunnen toenemen. Een vroegtijdige verkenning van de doorwerking van oplossingsrichtingen lijkt noodzakelijk om de kansen voor synergie optimaal te kunnen benutten. De kansen zijn:

1. Het in de probleemanalyse voor Rijnmond 'afsluitbaar-open' betrekken van oplossingen waarin de Zuidwestelijke Delta in extreem hoogwatersituaties fungeert als berging en afvoer van rivierwater.
2. Het uitmalen van water via een getijcentrale (met pomp) in de Brouwersdam geeft meer robuustheid aan de waterbergingsoptie, doordat tijdens stormvloed een substantiële afvoer (tot ca. 1500 m³/s) naar zee mogelijk is.
3. Met deze maatregel is de berging op de Oosterschelde mogelijk niet nodig en kan een kostbare operatie om het lekverlies van de Oosterschelde-Stormvloedkering te verkleinen buiten beeld blijven.
4. Bij verdergaande zeespiegelstijging is een alternatief om de dijken rond het Haringvliet/Hollandsch Diep en de benedenrivieren te verhogen zodat afvoer naar zee ook bij stormvloed op zee mogelijk blijft. Op lange termijn kunnen dan de Haringvlietstuizen als stormvloedkering (voor zeer hoge stormvloeden) fungeren of zelfs worden weggehaald.

De onderzoeksopdracht van de m.e.r. Waterberging Volkerak-Zoommeer sorteert nog niet voor op het verbinden van de bergingscapaciteit op Volkerak-Zoommeer met die van de Grevelingen. Deze variant wordt wel onderzocht en afgewogen om de beslissing over waterberging in het Volkerak-Zoommeer (voorkeursbesluit in 2010) voldoende robuust te maken. Het onderzoek in de Verlengde Verkenning Grevelingen richt zich o.a. op de mogelijkheden van waterberging in de Grevelingen, de mogelijke combinatie met een extra doorlaat in de Brouwersdam en de optie om in de toekomst een getijcentrale te bouwen die ook als pomp kan worden ingezet. Als het besluit over waterberging Volkerak-Zoommeer dit meeneemt is ook een voorkeursbesluit over de waterveiligheid en waterkwaliteit Grevelingen mogelijk in 2011.



Figuur 4. **Combinatie oplossingen waterberging Volkerak-Zoommeer met Grevelingen en 'afsluitbaar-open' Rijnmond (project 4, 5 en 6)**



4. Van kansen naar beslissingen

Uit de analyse van de projecten in hoofdstuk 3 blijkt door de inhoudelijke samenhang en raakvlakken van de projecten dat:

- Verbreding van de oorspronkelijke afzonderlijke doelstellingen noodzakelijk is voor een integrale afweging;
- Gebiedsontwikkelingen goed inpasbaar zijn;
- Er focus komt in oplossingsrichtingen per project;
- Kostenefficiëntere investeringen mogelijk zijn;
- Besparingen op beheer- en onderhoudskosten mogelijk zijn;
- Het lange termijn perspectief eisen stelt aan de korte termijn maatregelen.
- De korte termijn besluiten daarmee worden getoetst op “no regret”

De besluitvormingstrajecten lopen gelijktijdig. Dit vraagt om synchronisatie en focus en er liggen veel kansen voor synergie. Uitgangspunt is de volgorde van de besluiten die al is vastgelegd in procedures en doorlooptijden van de afzonderlijke projecten en in het ontwerp-Nationaal Waterplan.

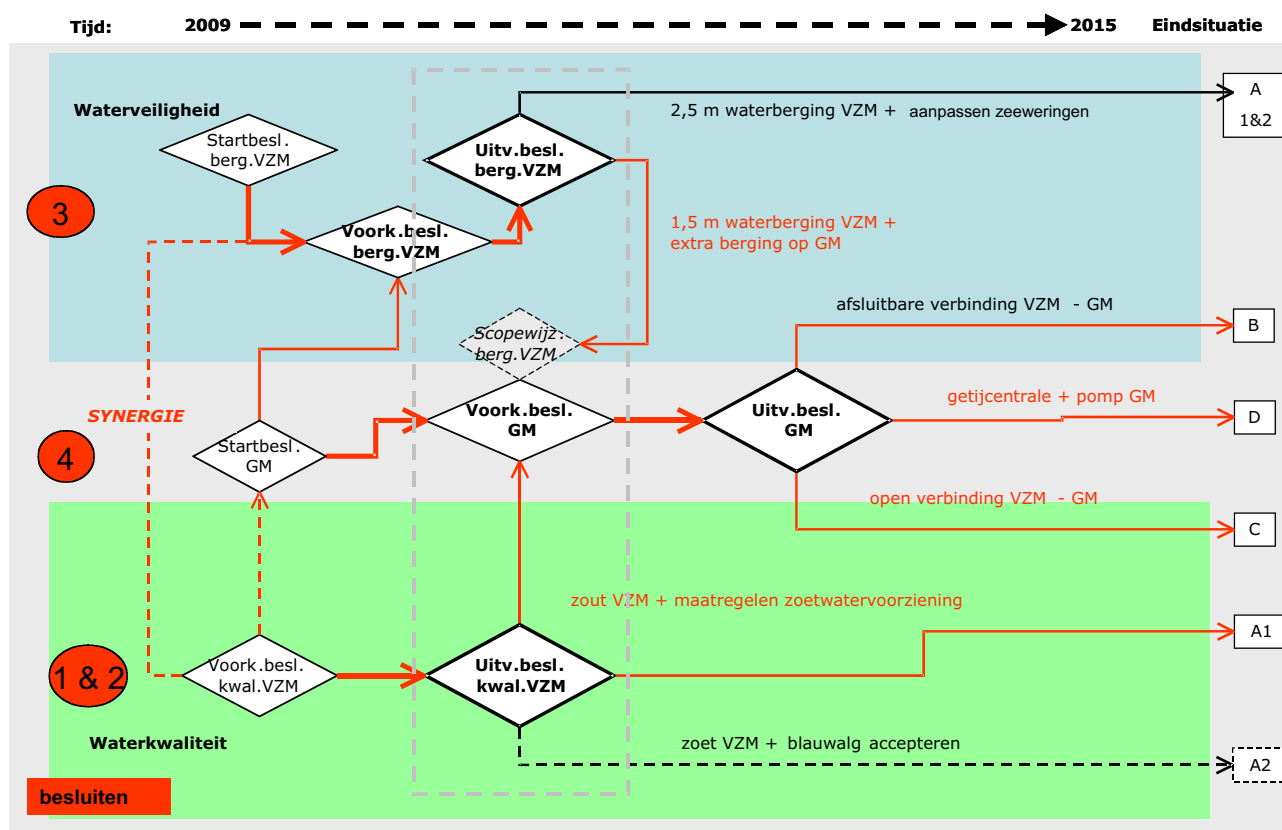
Op korte termijn kunnen zowel de projecten waterkwaliteit Volkerak-Zoommeer en waterberging Volkerak-Zoommeer als de projecten waterberging Volkerak-Zoommeer en de verlengde verkenning/planMER Grevelingen beter afgestemd worden door de synergie in inhoud en planning maximaal te benutten. Het meekoppelen van gebiedsontwikkelingen vergroot het draagvlak voor ingrijpende maatregelen.

In het schema op de volgende pagina [figuur 5] zijn de besluiten van de projecten 2, 3, 4 en 5 in volgorde geplaatst en onderling verbonden. De besluitvorming van project 1 (Kierbesluit Haringvliet) is afgerond en niet meer van invloed. Het vervolgbesluit zal vooral samenhangen met de lange termijn strategische keuzes die horen bij de verkenning Rijnmond-Drechtsteden en de verkenning Zoetwater Nederland (projecten 3 en 6). De transportlogistieke studies uit project 7 kennen een langere doorlooptijd. De besluitvorming hierover is afhankelijk van economische ontwikkelingen.

De te nemen besluiten op de korte termijn zijn:

1. Zout water toelaten op het Volkerak-Zoommeer vanuit de Oosterschelde via de Philipsdam (voorkeursbesluit over de grootte van een doorlaatmiddel in de Philipsdam, voorkeursbesluit in Nationaal Waterplan eind 2009 en uitvoeringsbesluit in 2011/12);
2. Invulling maatregelen voor de zoetwatervoorziening Zuid-westelijke delta inclusief de doorkijk voor een toekomstig voorzieningenniveau (op te nemen in uitvoeringsbesluit zout VZM). Voorwaarden zijn:
 - a. Beperken zoutlek door schutten scheepvaart Volkeraksluizen (proef in 2009/2010)
 - b. Een gedragen voorstel voor financiering van de zoetwatervoorziening (onderhandelingsproces 2009/2010)
3. Wijze van waterbergen op het Volkerak-Zoommeer (voorkeursbesluit in 2010 en daarna uitvoeringsbesluit in 2011/2012). Voorwaarden zijn:
 - a. Betrekken lange termijn doorkijk waterberging (systeemanalyse)
 - b. Invullen opgave ruimtelijke kwaliteit in samenhang met Volkerak-Zoommeer en Grevelingen
4. Inrichting van de Grevelingen op basis van de verlengde verkenning en planMER Grevelingen (startbesluit in 2009; voorkeursbesluit in 2010/2011 en uitvoeringsbesluit in 2014/15). De opties voor besluiten zijn:
 - a. Besluit over het vergroten van het getij op de Grevelingen door een nieuwe en grotere doorlaat in de Brouwersdam
 - b. Besluit over het vergroten van de waterberging via een (open of afsluitbare) verbinding in de Grevelingendam (koppeling Grevelingen en Volkerak)
 - c. Besluit over aanleg getijcentrale en dus grotere doorlaat in de Brouwersdam, die tevens kan dienen als ge-
maal tijdens waterberging.
 - d. Besluit over een scheepvaartsluis in de Brouwersdam;

Legenda: VZM = Volkerak-Zoommeer; GM = Grevelingenmeer
 voork. besl. = voorkeursbeslissing;
 uitv. Besl. = uitvoeringsbeslissing



Figuur 5. *Beslisboom (project 2, 3, 4 en 5)*

Inrichtingsopties op basis van genomen besluiten en waardering							
Eindsituatie	Mate van synergie						
	veiligheid	kwaliteit		functies			
		GM	VZM	visserij	recreatie	recreatievaart	scheepvaart
A1 Volkerak-Zoommeer zout & getij; berging Volkerak-Zoommeer (2,5 m); uitwisseling Oosterschelde	+	-	+	-/+	+	+	+
A2 Volkerak-Zoommeer zoet; berging Volkerak-Zoommeer (2,5m)	+	-	--	0	-	0	0
B Volkerak-Zoommeer & Grevelingen zout en extra getij uitwisseling Oosterschelde en Noordzee; doorlaat Grevelingen & Volkerak-Zoommeer afsluitbaar; berging als E	+	+	+	+	+	+	+
C Volkerak-Zoommeer & Grevelingen zout & extra getij; open verbinding; uitwisseling Noordzee + getijcentrale	+	++	++	-/++	++	++	+
D Als C met dubbelfunctie voor getijcentrale als pompgemaal tijdens extreem hoogwater	++	++	++	-/++	++	++	+

Samengevat levert de analyse van de kansen de volgende **aanbevelingen** op voor projectsynergie op korte termijn. De aanbevelingen richten zich op de samenhang met en het aansluiten bij gebiedsontwikkelingen:

- (i) De uitwerking van de zoetwatervoorziening (project 3) is een randvoorwaarde voor het besluit zout water toe te laten op het Volkerak-Zoommeer (project 2).
- (ii) Het besluit om zout water op het Volkerak-Zoommeer (project 2) toe te laten en de daaraan gerelateerde keuze voor de dimensie van een doorlaatmiddel in de Philipsdam (keuze 300 of 700 m², of gefaseerd), biedt mogelijkheden voor een effectievere afvoer van te bergen rivierwater. Het besluit is dus direct verbonden met de keuze voor waterberging op het Volkerak-Zoommeer (project 5) en bepaalt ook de mogelijkheden voor het fysiekruimtelijk koppelen van het Volkerak aan de Grevelingen (project 4).
- (iii) In de verlengde verkenning/planMER Grevelingen (project 4) worden waterkwaliteit, natuur en waterveiligheid gecombineerd. Deze wateropgave zal economisch perspectief bieden voor recreatie, toerisme en visserij.
- (iv) Het koppelen van de planstudie waterberging Volkerak (project 5) aan de verlengde verkenning/plan-MER Grevelingen biedt meer kansen voor het invullen van de ruimtelijke kwaliteit van zowel Grevelingen als Volkerak-Zoommeer (projecten 2 en 4).
- (v) De combinatie van een groter doorlaatmiddel in de Brouwersdam (project 4) met een getijcentrale, die tijdens waterberging (project 5) kan worden benut als gemaal, betekent dat de extra bergingscapaciteit effectiever kan worden afgevoerd naar de Noordzee. Een open verbinding in de Grevelingendam tussen Grevelingen en Volkerak lijkt ook op termijn de beste optie voor het verbeteren van de ecologische en ruimtelijke kwaliteit en daarmee de economische ontwikkeling van het hele gebied (projecten 2, 4, en 6).

Om de korte termijn besluiten ook in het verlengde van het advies van de Deltacommissie en de voorbereiding op het Nationaal Deltaprogramma te plaatsen zijn de volgende aanbevelingen voor projectsynergie op de langere termijn van belang:

- (vi) Maatregelen voor de zoetwatervoorziening in het rond het Haringvliet/Hollandsch Diep (project 3), die een gedeeltelijke ontkoppeling van het hoofdwatersysteem nastreven, zorgen voor een grotere mate van zelfvoorzienendheid in de regionale watersystemen. Zowel het hoofdwatersysteem als het regionale watersysteem worden robuuster. In de grote deltawateren ontstaan meer en betere kansen voor herstel estuariene kwaliteit (projecten 1, 2, 4 en 6).
- (vii) Het ontwerpen van een extra sluiskolk in de Volkeraksluizen (project 7), die ook inzetbaar is voor extra doorvoer van water bij hoge rivierafvoeren zorgt voor het sneller afvoeren van water.

Bijlage 1

Aanbevelingen DeltaCommissie (2008)

Aanbeveling 6 Zuidwestelijke delta: Oosterschelde

Tot 2050: De Oosterscheldekering voldoet aan de eisen. Het nadeel van de kering is de beperking van de getijdenwerking en het verlies van intergetijdengebieden. Met zandsuppleties van buiten (bijvoorbeeld uit de Voordelta) wordt dit bestreden.

Na 2050: De levensduur van de Oosterscheldekering wordt verlengd. Dit is mogelijk tot het niveau van een zeespiegelstijging van ongeveer 1 m (op zijn vroegst rond 2075). Als de Oosterscheldekering niet meer voldoet, wordt naar een oplossing voor de veiligheid gezocht waarbij de getijdendynamiek in de Oosterschelde grotendeels wordt teruggebracht.

Aanbeveling 7 Zuidwestelijke delta: Westerschelde

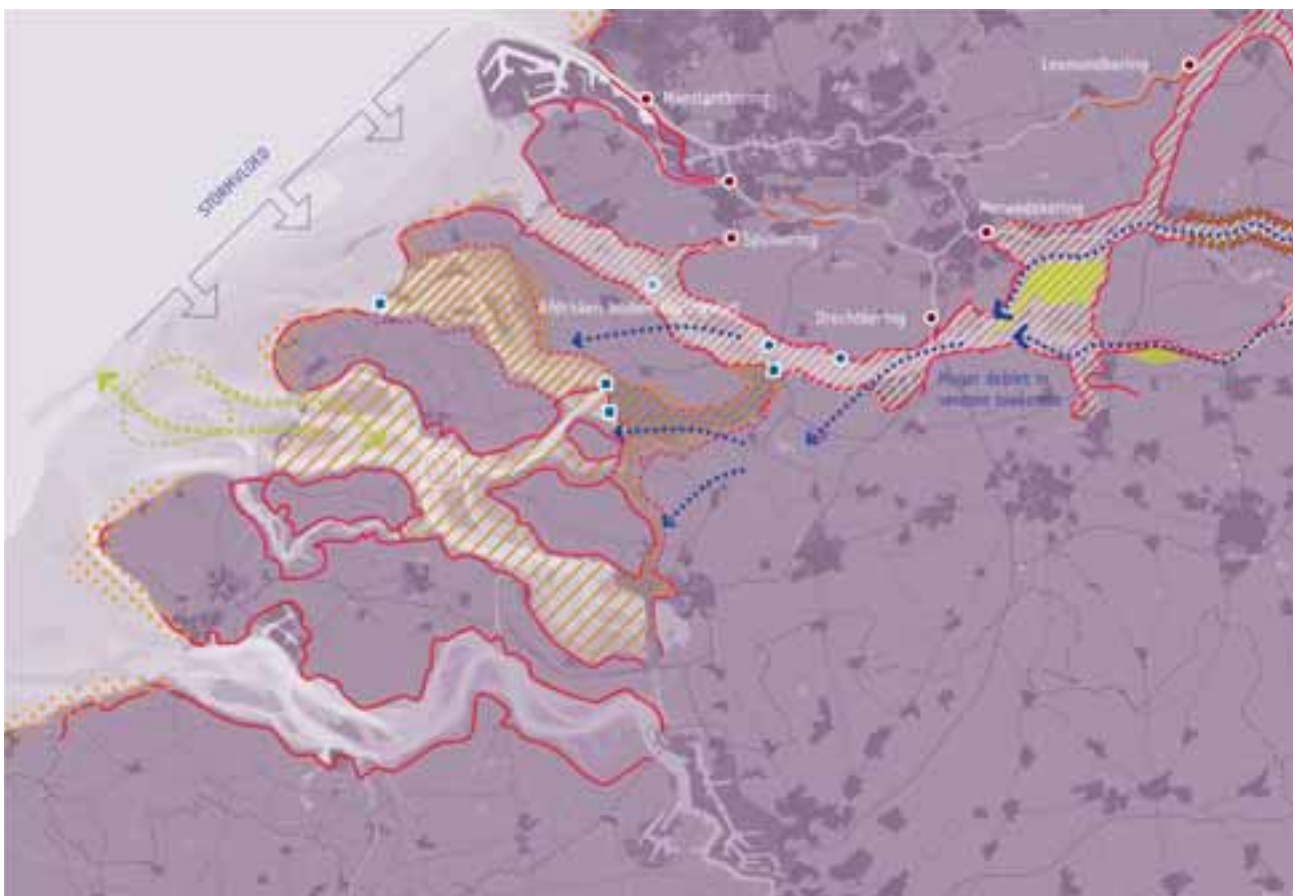
Deze moet open blijven om het waardevolle estuarium en de vaarroute naar Antwerpen te behouden. Veiligheid moet op peil worden gehouden door dijkversterking.

Aanbeveling 8 Zuidwestelijke delta: Krammer-Volkerak Zoommeer

Tot 2050: Het Krammer-Volkerak Zoommeer samen met de Grevelingen en eventueel de Oosterschelde inrichten voor de tijdelijke berging van het overtollig rivierwater van Rijn en Maas. Een zoet-zoutgradiënt (een natuurlijke overgang tussen zoet en zout water) voor dit gebied is een goede oplossing voor het waterkwaliteitsprobleem en kan nieuwe ecologische kansen bieden. In dat geval moet er een alternatieve zoetwatervoorziening komen.

Aanbeveling 10 Rijnmond

Tot 2050: Een 'afsluitbaar open' Rijnmond biedt goede vooruitzichten voor de combinatie van de functies veiligheid, zoetwatervoorziening, stedelijke ontwikkeling en natuur. De extreme afvoeren van de Rijn en Maas moeten dan via de Zuidwestelijke delta worden afgevoerd. Het water voor West-Nederland moet via het IJsselmeer worden aangevoerd. De infrastructuur hiervoor moet worden aangepast. Er moet ruimte komen voor lokale berging in diepe droogmakerijen. Nader onderzoek naar de 'afsluitbaar open' Rijnmond moet op korte termijn starten.



Figuur 6. Aanbevelingen Deltacommissie voor de Zuidwestelijke Delta

Bijlage 2

Projectbeschrijvingen

Project 1: Kierbesluit Haringvliet

Status:	de uitvoering van het Kierbesluit is de eerste stap in het herstel van estuariene dynamiek in het Haringvliet.
Tijdpad:	vanaf eind 2010 gaan de Haringvlietsluizen, bij voldoende rivierafvoer, ook bij vloed gedeeltelijk open. Evaluatie en vervolg besluit in 2015
Opdrachtgever:	V&W; de provincie Zuid-Holland is bestuurlijk verantwoordelijk voor de uitvoering.

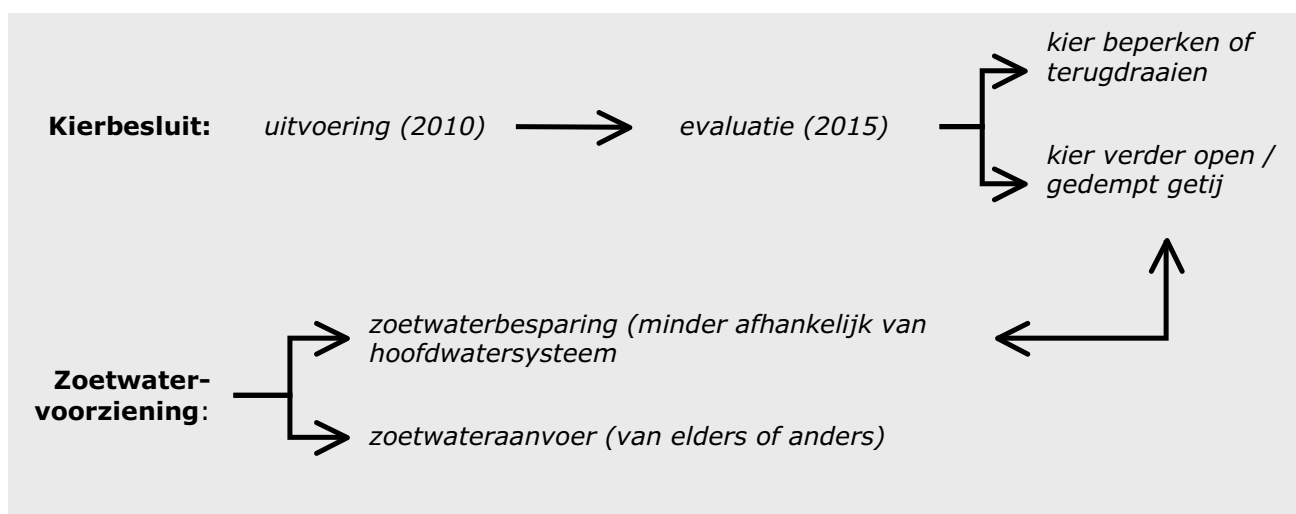
Stand van zaken

Achterliggend doel van een aanpassing van het regime van de Haringvlietsluizen is een verbetering van de ecologische kwaliteit in het Haringvliet en de vismigratie in het gehele Rijn- en Maasstroomgebied. Door 'de Kier' komt de estuariene dynamiek gedeeltelijk terug in het systeem en werken de sluizen minder als barrière voor trekvis (zie figuur 8). Na 5 jaar worden de effecten geëvalueerd. Daarna wordt al dan niet besloten tot een volgende stap. De veiligheid blijft onveranderd: bij hoge zeestanden gaan de sluizen dicht. Bij verdergaande varianten kan op termijn ook het zoetwatergetij in de Biesbosch (deels) hersteld worden.

Vervolg besluit in 2015

Bij de keuze voor een volgende stap waarbij de sluizen verder open gaan kan het nodig zijn de zoetwaterinlaat van Goeree-Overflakkee verder naar het oosten te verplaatsen of te kiezen voor een andere optie. Een zout VZM is niet van invloed op eventuele verplaatsing verder oostwaarts, omdat de (beperkte) verzilting van het Haringvliet/Hollandsch Diep als gevolg van zoutlek door de Volkeraksluizen langs de gehele Noordrand van Goeree vrijwel hetzelfde zal zijn. Het verder naar het oosten verplaatsen van de waterinname dient dan te worden afgewogen tegen eventuele andere opties.

Ook het inlaatpunt voor de Bernisse aan het Spui kan dan verzilten. Hierdoor komt de zoetwatervoorziening van Voorne-Putten, de industrie in de Europoort en Delfland in gevaar. Dit tenzij er een transitie is bereikt waarbij de zoetwatervoorziening (grotendeels) ontkoppeld is van het hoofdwatersysteem (zie figuur 7). Zie hiervoor de separate rapportage "Zoet water Zuidwestelijke Delta". Een vervolg op 'de Kier' waarbij ook de getijslag toeneemt, zal ook andere verstrekkende gevolgen hebben.



Figuur 7. Relatie kierbesluit (project 1) en de zoetwatervoorziening (project 3)



Figuur 8. **Kierbesluit Haringvliet**

Project 2: Waterkwaliteit Volkerak-Zoommeer

Status:	het zout maken van het Volkerak-Zoommeer en het enigszins terugbrengen van getij, om op die manier de waterkwaliteit te verbeteren (geen blauwalg) en een gezond (marien) ecosysteem te verkrijgen, wordt in de planstudie /MER als beste oplossing aangeduid
Tijdpad:	het MER is gereed. Het besluit door de Staatssecretaris van Verkeer en Waterstaat wordt in 2010 verwacht, zodat realisatie van de doorlaatwerken vanaf 2012 kan plaatsvinden
Opdrachtgever:	Bestuurlijk overleg Krammer Volkerak (BOKV)

Toelichting:

Uit de planstudie/MER komt naar voren dat het toelaten van zout water in het Volkerak-Zoommeer de enige effectieve maatregel is om te komen tot een robuuste kwaliteitsverbetering (geen blauwalgen). Dit kan o.a bereikt worden door een doorlaatmiddel in de Philipsdam (uitwisseling met Oosterschelde; zie figuur 9). Een doorlaatmiddel en introductie van een verticaal getij van 30 cm (doorstroomoppervlak ca. 300 m², met een debiet van 300 m³/s) geeft voldoende kwaliteitsverbetering. Het getijverschil vergroten naar 55 cm (doorstroomoppervlak van 700 m², met een debiet van 700 m³/s) behoort ook tot de mogelijkheden. Dit betreft het meest milieuvriendelijke alternatief (MMA) uit de MER. De afwatering van de Brabantse riviertjes wordt door deze maatregel niet aangetast, omdat het gemiddelde peil van het meer met 10cm wordt verlaagd. Voor de direct aan het Volkerak-Zoommeer grenzende landbouwgebieden wordt een maatregelenpakket uitgewerkt voor de zoetwatervoorziening (zie project 3 en de bijbehorende separate rapportage). Als gevolg van het schutproces bij de Volkeraksluizen ontstaat een zoutlek naar het Hollandsch Diep dat geminimaliseerd moet worden. Met luchtbellenschermen, waterinjecties en drempels kan het zoutlek worden gereduceerd tot een niveau van 60 kg zout/s (een praktijkproef zal uitwijzen of dat inderdaad ook zo is). Daardoor kan het innamepunt Bernisse voor het grootste deel van de tijd volledig blijven functioneren. Wel is deze oplossing afhankelijk van een iets grotere onttrekking van zoet water (tot ca. 25m³/s) uit het Hollandsch Diep. Deze maatregelen voor de korte en middellange termijn (tot 2020) moeten opgevolgd worden door duurzame oplossingen voor de langere termijn. Zie hiervoor de separate rapportage: "Zoet water Zuidwestelijke Delta. Een voorstel voor een regionale zoetwatervoorziening", juni 2009



Figuur 9. *Oplossing waterkwaliteit Volkerak-Zoommeer*

Project 3: Integratie zoet water Zuidwestelijke Delta

Status: verkenningen & discussies met belanghebbenden en bestuurders;

Tijdpad: medio 2009 principe akkoord, eind 2009 akkoord op hoofdlijnen politiek bekrachtigt.

Opdrachtgever: V&W, LNV, provincies Z-H, ZL & N-Brabant

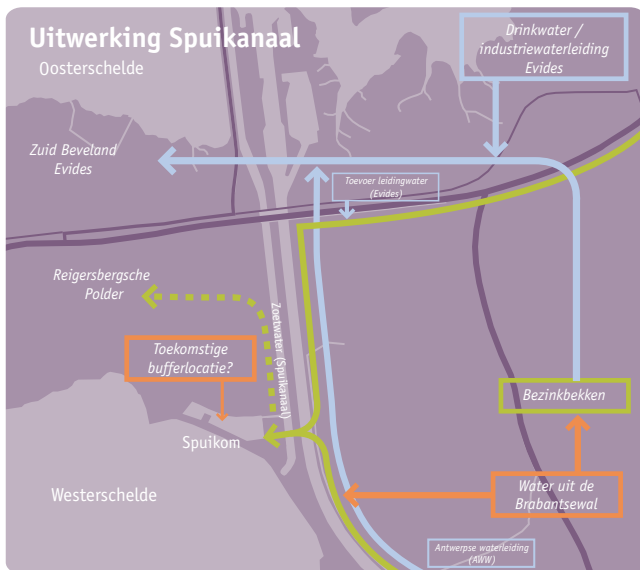
-  Onbruikbare innamepunten voor drinkwater door Kierbesluit
-  Onbruikbare innamepunten voor landbouw door Kierbesluit
-  Onbruikbare innamepunten voor landbouw door zout VZM (2015)
-  Nieuw innamepunt
-  Innamepunten zoetwater voor landbouw
-  Innamepunten zoetwater voor drinkwater
-  Tegengaan verzilting Brabantse rivieren
-  Aanvoer zoetwater (oppervlaktewater)
-  Verplaatsen innamepunten
-  Beperken zout-indringing Rijnmond
-  Haringvlietsluizen
-  Voorzuivering

Toelichting:

Consequentie van project 2 is dat uit het Volkerak-Zoommeer geen zoet water meer kan worden ingenomen voor Noord-west-Brabant, Tholen/St. Philipsland en Overflakkee. De waterinname punten langs het Hollandsch Diep, Haringvliet en Spui kunnen beïnvloedt worden door het zoutlek dat via de Volkeraksluizen dit gebied binnendringt (zie figuur 10 & 11) in droge periodes. Door het op een kier zetten van de Haringvlietsluizen (project 1) zal ook het westelijk deel van het Haringvliet verzilt en de innamepunten aldaar beïnvloeden.

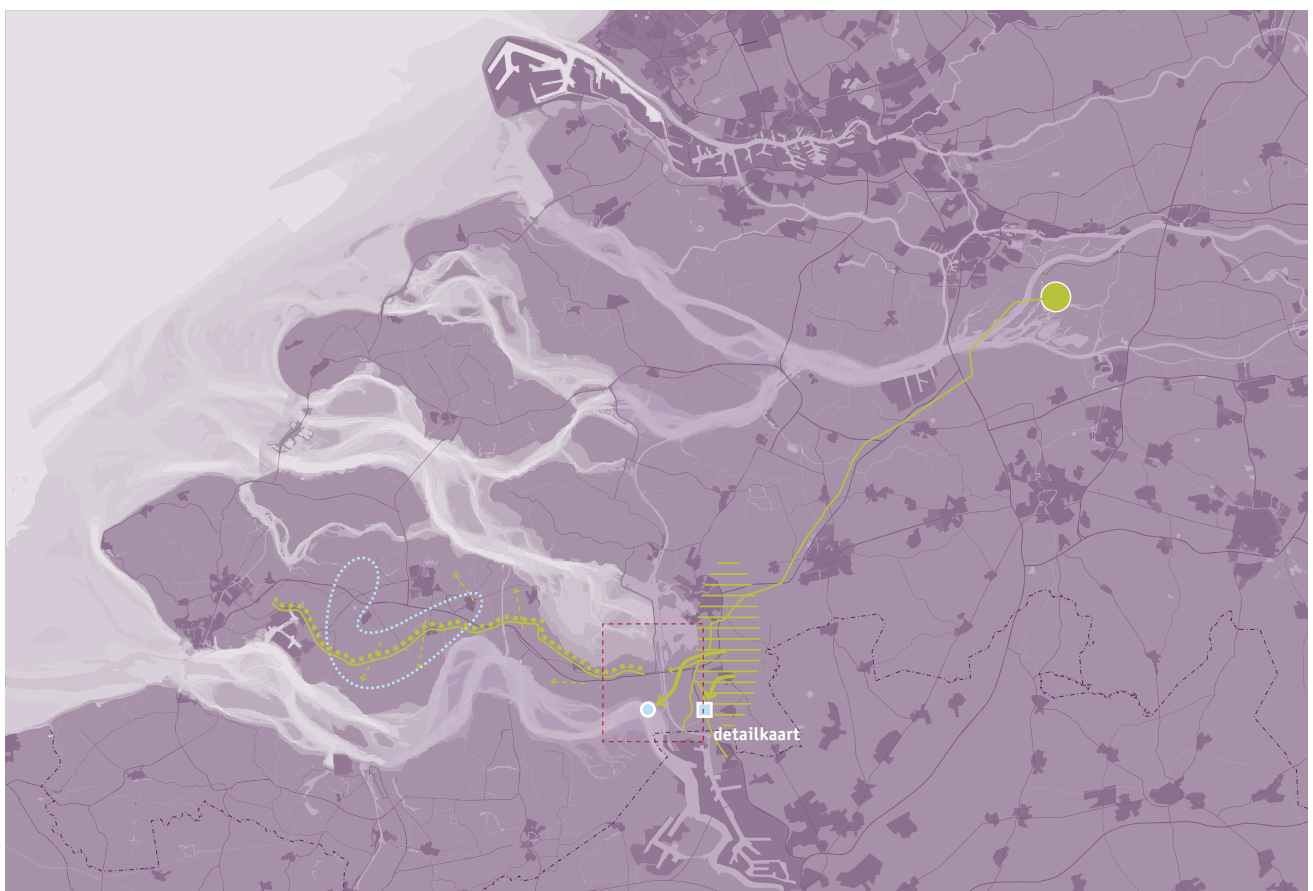


Figuur 10: Zoetwatervoorziening ZW Delta (Zuid-Holland en Brabant)



Detail Spuikanaal

- Brabantse Wal
- Zoetwataaraanvoer (kwel- en oppervlaktewater)
- Opvang van water van de Brabantse Wal
- Landbouwwaterleiding Evides
- Industrie/drinkwaterleiding Evides
- Waterberging in kreekrug
- Bezinkbekken
- Buffering in spuirom



figuur 11: Zoetwatervoorziening ZW Delta (Zeeland)

Samengevat concludeert het project integratie zoet water Zuidwestelijke Delta:

- De zoetwatervoorziening kent 2 sporen, namelijk a) aanvoer van zoetwater en b) verbetering van de efficiëntie van het zoetwatergebruik.
- De regionale zoetwatervoorziening blijft ook bij een vergroting van de zelfvoorzienendheid in grote delen van de Zuidwestelijke Delta afhankelijk van de aanvoer uit het hoofdwatersysteem.
- Vergroting van de zelfvoorzienendheid vereist naast tijd ook inspanning van overheden om draagvlak te vergroten.
- De zoetwatervoorziening van de land- en tuinbouw in Tholen, Sint Philipsland, West Brabant en Zuid-Beveland wordt thans al fors gehinderd door blauwalgenplagen in het Volkerak-Zoommeer. Een alternatieve aanvoer van 30 m³/s zoetwater uit het Hollandsch Diep in de Roode Vaart bij Zevenbergen is naast een kwalitatieve verbetering ook een kwantitatieve verbetering ten opzichte van de huidige situatie.
- Zoet kwelwater uit de Brabantse Wal kan, indien nodig aangevuld met water uit de Biesboschwaterleiding van Evides of uit de Antwerpse Waterwerken, een oplossing bieden voor de land- en tuinbouw in delen van Zuidwest Brabant, de Reigerbergsche Polder en Zuid-Beveland. In de toekomst is hergebruik effluent RWZI een aanvullende mogelijkheid als het op een kosteneffectieve manier gezuiverd kan worden.
- Vanwege de effecten voor de Zuid-Hollandse Eilanden en het Westland (via Brielse Meer-leiding) van een zout Volkerak-Zoommeer is het gewenst dat het rijk een maximale inzet levert om het zoutlek over de Volkeraksluizen naar het Hollandsch Diep – Haringvliet vergaand terug te dringen door een combinatie van technische maatregelen en een aanvoer van 25 m³/s zoetwater uit het hoofdwatersysteem.
- Gezien de grote betekenis van het zoutlek voor het Noordelijk deel van de Zuidwestelijke Delta is het gewenst om (deels innovatieve) technieken voor het terugdringen van het zoutlek over de Volkeraksluizen eerst te beproeven in een praktijkproef.
- Aanvullend op het terugdringen van het zoutlek over de Volkeraksluizen zijn maatregelen nodig om de inname van water uit het Haringvliet – Hollandsch Diep voor de drinkwatervoorziening veilig te stellen (aanpassen voorzuivering).
- Gezien de benodigde aanvoer van zoetwater uit het hoofdwatersysteem is het wenselijk dat rijk, waterschappen en het Havenbedrijf Rotterdam nader onderzoeken welke maatregelen in de Rijnmond haalbaar zijn om in tijden van droogte de rivierafvoer via de Nieuwe Waterweg te verminderen zonder dat dit ongewenste gevolgen heeft voor de zoutindringing.
- Bij een zout Volkerak-Zoommeer moeten inlaatpunten op Goeree-Overflakkee worden verplaatst van het Volkerak naar het Haringvliet.

Project 4: Verkenning Grevelingen, water en getij

Status:	verkenning Grevelingen, water en getij is afgerond (januari 2009);
Tijdpad:	opgeleverd aan DGW, beslissing STAS voor Verlengde Verkenning juni 2009 als MIRT-verkenning;
Opdrachtgever:	V&W, ism Natuur en recreatieschap Grevelingen en Delta NV

Toelichting:

De kern van de problematiek in de Grevelingen is de ophoping van organisch materiaal gekoppeld aan zuurstofloze condities in en nabij de bodem met negatieve gevolgen voor de ecologische toestand van het meer. De zuurstofloze condities breiden zich uit vanuit de diepe geulen naar de ondiepere delen (tot op 4 meter diepte) en komen langer voor. De oplossing is een groter doorlaatmiddel in de Brouwersdam dat voor herstel van de getijdenwerking zorgt en daarmee voldoende beweging in het water om diepe en ondiepe lagen te mengen. Aanbevelingen van de verkenning naar oplossingen zijn (zie figuur 12):

- Een doorlaatmiddel maken in Brouwersdam met minimale opening van 4 – 8 maal de capaciteit van de huidige koker (die is $125 \text{ m}^3/\text{s}$), dus $500 - 1000 \text{ m}^3/\text{s}$.
- Een getijslag van 30 tot 50 cm lijkt voldoende voor aanzienlijke waterkwaliteitsverbetering (80 – 90% duurzame verbetering van de zuurstofhuishouding).
- Deze getijslag maakt een open verbinding met Volkerak-Zoommeer in toekomst mogelijk.
- De aanleg van een getijcentrale in de Brouwersdam is aanzienlijk duurder, maar kan gecombineerd worden met doorlaatmiddel (de turbines hangen in de doorlaatkokers).
- Combinatie met getijcentrale levert extra (geforceerde) spui mogelijkheid op in tijden van hoog water buiten en berging op Volkerak-Zoommeer + Grevelingen (centrale als pomp).
- De eventuele aanleg van een schutsluis in de Brouwersdam kan onafhankelijk van een doorlaatmiddel of getijcentrale worden uitgewerkt.

Getijcentrale als pomp

Als innovatieve Ruimte voor de Rivier maatregel voor extra waterberging/afvoer is geopperd een getijcentrale in de Brouwersdam zo te construeren dat de waterturbines ook als pomp kunnen worden gebruikt waarmee grote hoeveelheden water in een situatie van samenvallende hoge rivierafvoeren en stormvloed op zee kunnen worden afgemalen (bij een getijslag van 0,5 m is dat ca 1.500 m^3 per seconde). Het overtollige rivierwater kan dan zelfs tijdens stormvloed direct naar zee worden geleid. Dat zou tot een aanzienlijke verlaging van de waterstanden in de bergingsbekkens en hogerop in de rivieren kunnen leiden. Ook zou een dergelijke maatregel kunnen opwegen tegen het inrichten van de Oosterschelde als bergingsbekken, waarvoor hoge kosten moeten worden gemaakt om het lekverlies te beperken dat optreedt bij een gesloten Oosterscheldekering.

Verder onderzoek naar de pro's en contra's van een getijcentrale, die eventueel als gemaal kan worden ingezet, geeft een koppeling met de behoefte voor extra waterberging als compensatie voor de 'afsluitbaar-open' aanpak van de rivieren in het Drechtsteden en Rijnmondgebied.

In combinatie met een open verbinding met het Volkerak-Zoommeer die erop gericht is een grotere bergingscapaciteit te creëren bij inzet voor piekberging van rivierwater uit Haringvliet en Hollandsch Diep (HHD), zal bij het ontwerp van de getijcentrale rekening moeten worden gehouden met de randvoorwaarden van de scheepvaart op het Volkerak-Zoommeer.



figuur 12: **Oplossing waterkwaliteit Grevelingen**

Project 5: Waterberging Volkerak-Zoommeer

Status: ontwerp-RIP begin 2001; PKB genomen (2006), startnotitie m.e.r. gepubliceerd (feb 2009);

Tijdpad: MER gereed 2010; uitvoering begin 2013

Opdrachtgever: Project Directie Ruimte voor de rivier (PDR)

Toelichting:

In de PKB Ruimte voor de Rivier is vastgelegd dat bij sterk oplopende waterstanden in het Haringvliet/Hollands Diep (HHD), die kunnen optreden wanneer hoge afvoeren van Rijn en Maas samenvallen met een stormvloed op de Noordzee (zodat de Haringvlietsluizen niet kunnen worden geopend om te spuien en Europoortkeringen ook gesloten zijn), een deel van het water geborgen moet worden op het Volkerak-Zoommeer. Om het risico in het HHD-gebied voldoende te beperken zou een verhoging van ongeveer 2,5 m in het Volkerak-Zoommeer gebied nodig zijn (zie figuur 13).

De scope van dit project tot 2015 staat vast. In de startnotitie wordt ruimte geboden voor een verkenning van een lange termijn perspectief (een "robuustheidsanalyse"). Aanbeveling 8 van Cie. Veerman wordt daarmee echter voorlopig nog niet volledig uitgevoerd.

Grootste kostenposten in de huidige scope Volkerak-Zoommeer-berging zijn de doorlaatwerken en het ophogen/versterken van dijken. Additionele aspecten zijn; buitendijks wonen Tholen, jachthavens en waterproblematiek West Brabant. Indien de studie aantoont dat de aanpassingen aan het Volkerak-Zoommeer om ongeveer 2,5 m extra peilopzet te kunnen accommoderen toch meer kosten dan gepland, dan ontstaat mogelijk een nieuw keuzemoment. De optie van een grotere bergingsruimte (Volkerak-Zoommeer + Grevelingen), met als gevolg een lagere peilopzet in het Volkerak-Zoommeer en de Grevelingen, komt dan in beeld. Sowieso zal een quick-scan van de maatregelen en kosten, die gepaard gaan met berging van ca 1m. op de Grevelingen worden uitgevoerd. Daarbij spelen onder andere een rol: de onderhoudsstaat van de dijken en de effecten op gebruiksfuncties (recreatie en visserij).

Een directe koppeling tussen berging Volkerak-Zoommeer en Grevelingen, water en getij is gecompliceerd door het verschil in fase van planvorming. Uitvoering van de maatregelen in de Grevelingen wordt pas voorzien na 2015.

Koppeling met het project Waterkwaliteit Volkerak-Zoommeer betreft vooral het benutten van het doorlaatmiddel in de Philipsdam voor eventuele voorspui en doorvoer van water naar de Oosterschelde. Vergroting van de grootte van het doorlaatmiddel (van 300 naar 700 m²) zou een lange termijn no-regret maatregel kunnen zijn. Immers een doorlaatmiddel in de Philipsdam is goed voor de waterkwaliteit en biedt meer flexibiliteit voor peilbeheer voor en na de inzet van de waterberging.



figuur 13: **Oplossing waterberging Volkerak-Zoommeer**

Project 6: **'deelprogramma Rijnmond-Drechtsteden**

Status: verkenning
Tijdpad: gestart in 2009
Opdrachtgever: DGW

Toelichting:

De mogelijkheid, geopperd in het advies van Deltacommissie 2008 (aanbeveling 10), om reeds vóór 2050 het Drechtstedengebied en het Rijnmondgebied met afsluitbare keringen te isoleren van de sterk oplopende waterstanden die kunnen optreden wanneer piekafvoeren van Rijn en Maas samenvallen met een stormvloed op de Noordzee, vraagt nog nadere studie. Hoe sterk waterstanden precies kunnen oplopen is onder meer afhankelijk van de oppervlakte waarop water kan worden geborgen. Wanneer dat alleen maar kan in de Biesbosch en op het Hollandsch Diep/Haringvliet, of samen met het Volkerak-Zoommeer, dan is de stijging groter dan wanneer ook het Grevelingenmeer en de Oosterschelde aan de bergingscapaciteit kunnen bijdragen. Het lijkt interessant om de koppeling van de Volkerak-Zoommeer-berging met de Grevelingen en een snelle uitlaat naar de Noordzee (getijcentrale als pomp zie project 4) hier aan te brengen. De inlaatcapaciteit van de Volkeraksluizen (spuimiddel) zal naar alle waarschijnlijkheid moeten worden vergroot.

Onderzocht moet worden hoe groot dit afzwakkende effect is voor elk van de bergingsvarianten, en of het voldoende kan zijn om de uiterst kostbare en sociaal-economisch zeer ingrijpende afsluitbare rivierkeringen rond de stedelijke gebieden overbodig te maken (of althans nog lang te kunnen uitstellen).

Project 7: Scheepvaartcorridor Antwerpen-Rotterdam

Status:	verkennende studie naar scheepvaartontwikkelingen in het Scheldegebied
Tijdpad:	situatie 2007 en prognoses 2020/2040 zijn begin 2009 opgeleverd; het vervolg erop, de knelpuntenscan, zal in het najaar 2009 gereed zijn
Opdrachtgever:	Vlaams Nederlandse Schelde Commissie (voorheen Technische Schelde Commissie)

Toelichting:

De algemene verwachting op langere termijn is groei van goederenvervoer en op termijn zelfs verdubbeling van het containervervoer over water. De recreatievaart zal niet of licht toenemen, maar wel zal het recreatie seizoen langer worden. Door die groei en de schaalvergroting in de scheepvaart zijn op de vaarwegen in het Scheldegebied enkele benuttingsknelpunten in de periode 2011-2020 voorzien: de Volkeraksluis, de Kreekraksluis, Sluis Terneuzen en de ligplaatsen bij de Krammersluis (Nota Mobiliteit, 2005).

Uit de Verkeer- en vervoerstudie binnenvaart Scheldegebied (19 feb 2009) blijkt onder meer dat nu [anno 2007]:

- de Schelde-Rijnverbinding in aantal passages en ladingvolume de drukste vaarweg in het gebied is;
- de Volkeraksluizen en Krammersluizen het meest door de recreatievaart worden gepasseerd;
- de route via het Volkerak en de Schelde-Rijn Verbinding een relatief groot aandeel containervervoer heeft en
- het aandeel gevaarlijke stoffen in het binnenvaartvervoer ongeveer 30% bedraagt op de Westerschelde, Schelde-Rijnverbinding en het Albertkanaal.

Prognose 2020/2040

- de mogelijke ontwikkeling van het verkeer en vervoer per binnenvaart sterk varieert per toekomstscenario (van enige afname tot verdubbeling);
- de Volkeraksluis ook in de toekomst het sluiscomplex met de meeste passages blijft;
- de toename in het aantal passages is door de schaalvergroting in de binnenvaart minder sterk (van daling tot significante groei) dan de toename qua vervoerde goederen en
- in het Scheldegebied een aantal regionale ontwikkelingen zijn voorzien, waaronder de aanleg van de Seine-Schelde verbinding, de realisatie van de Maasvlakte II, de aanleg van containerterminals in de Haven van Vlissingen en Antwerpen; deze ontwikkelingen zorgen uiteraard voor verschuivingen in de vervoersstromen.

De VNSC heeft in maart 2009 opdracht gegeven om in navolging op de verkeers- en vervoersstudie een eerste grove berekening van de intensiteit/capaciteit-ratio's voor de sluisen in het studiegebied te laten uitvoeren. Deze knelpuntenscan zal in het najaar van 2009 gereed zijn.

In dat kader is een startbeslissing voor een MIRT Verkenning Capaciteit Volkeraksluizen in aanvraag. Naast de oplossing van een extra schutkolk zal aandacht worden besteed aan het mogelijk effect en de haalbaarheid van maatregelen in de sfeer van verkeersmanagement (groene golf / slotmanagement).

Samenhangende onderwerpen:

- Het opheffen van de zoet/zout scheiding van de Kramersluizen levert tijdwinst op voor de passerende scheepvaart. Na het zout maken van het Volkerak-Zoommeer zullen maatregelen worden getroffen om de zoutlekage bij de Volkeraksluizen te minimaliseren. Het effect hiervan op de scheepvaart qua reistijd en sluiscapaciteit zal nog nader in kaart moeten worden gebracht;
- Als het Volkerak-Zoommeer gebruikt wordt als bergingsgebied in het kader van Ruimte voor Rivieren, zal dit gedurende een aantal dagen de beperkingen opleveren ten aanzien van de doorvaarthoogte. Andere aandachtspunten zijn a) de stromingen rondom de doorlaatmiddelen en eventuele hinderlijke dwarsstromingen voor de scheepvaart en b) de effecten van een sterk opgezet peil op de vele aan vaste steigers aangemeerde schepen (beroeps- en recreatievaart);
- De vaardiepte bij laag water is één van de beperkende randvoorwaarden voor terugkeer van beperkte estuariene dynamiek (getij op Volkerak-Zoommeer en Grevelingen).



figuur 14: **Mogelijke oplossingsrichtingen scheepvaartcorridor Rotterdam-Antwerpen**

Colofon

© Programmabureau
Zuidwestelijke Delta

*Deltaverbanden: waterhuishoudkundige
samenhang en interacties tussen pro-
jecten in de Zuidwestelijke Delta, kansen
voor synergie*

een uitgave van het Programmabureau
Zuidwestelijke Delta

Postbus 5014

4330 AK Middelburg

info@zwdelta.nl

www.zwdelta.nl

Tekst: Jon Coosen, Loes de Jong (Pro-
grammabureau Zuidwestelijke Delta /
Rijkswaterstaat Zeeland) & Hans van
Pagee (Waterdienst RWS)

In samenwerking met: Rene Boeters
(Rijkswaterstaat Zeeland), Steef Buijs
(Buijs advies), Tobie Chamuleau (Pro-
grammabureau Zuidwestelijke Delta /
Rijkswaterstaat Waterdienst), Agnes
Gonggrijp (Rijkswaterstaat Zuid-Hol-
land), Hans van Hoek (Projectdirectie
Ruimte voor Rivier), Ilonka van Hoorn
(Programmabureau Zuidwestelijke Delta
/ LNV), Joost Schrijnen (Programma-
bureau Zuidwestelijke Delta), Jan Wil-
lem Slager (Rijkswaterstaat Zeeland),
Kees Storm (Rijkswaterstaat Zeeland),
Priscilla Veenstra (Programmabureau
Zuidwestelijke Delta/Rijkswaterstaat
Zuid-Holland) en Hans van der Zwan
(Rijkswaterstaat Zeeland)

Eindredactie: Jon Coosen & Tobie Cha-
muleau (Programmabureau Zuidwes-
telijke Delta /Rijkswaterstaat Water-
dienst)

Kaarten: Posad

Foto omslag: Loes de Jong

Vormgeving: Crevi dtp/ontwerpstudio

Druk: Dentex Drukkerij BV