



Knowledge
for Climate

Midterm Rapport

Hotspot Zuidwestelijke Delta

KfC 69/2012



Auteurs: N.R. Landsman, Provincie Zeeland, met medewerking van de projectleiders en Kennis voor Klimaat Programmabureau

Augustus 2012

Copyright © 2012

National Research Programme Knowledge for Climate/Nationaal Onderzoekprogramma Kennis voor Klimaat (KvK) All rights reserved. Nothing in this publication may be copied, stored in automated databases or published without prior written consent of the National Research Programme Knowledge for Climate / Nationaal Onderzoeksprogramma Kennis voor Klimaat. Pursuant to Article 15a of the Dutch Law on authorship, sections of this publication may be quoted on the understanding that a clear reference is made to this publication.

Liability

The National Research Programme Knowledge for Climate and the authors of this publication have exercised due caution in preparing this publication. However, it cannot be excluded that this publication may contain errors or is incomplete. Any use of the content of this publication is for the own responsibility of the user. The Foundation Knowledge for Climate (Stichting Kennis voor Klimaat), its organisation members, the authors of this publication and their organisations may not be held liable for any damages resulting from the use of this publication.

Inhoud

1	Inleiding.....	4
2	Hotspot Zuidwestelijke Delta.....	5
3	Visie op strategieontwikkeling.....	8
3.1	Deltaprogramma.....	8
3.2	Bijdrage van Kennis voor Klimaat	9
3.3	Transdisciplinaire aanpak.....	9
4	Onderzoek vanuit de Hotspot Zuidwestelijke Delta	11
4.1	Zoetwaterbeschikbaarheid	12
4.2	Governance.....	14
4.3	Kansen voor ondernemers.....	14
4.4	Estuariene dynamiek.....	15
5	Resultaten	17
5.1	Zoetwaterbeschikbaarheid	17
5.2	Governance.....	20
5.3	Estuariene dynamiek.....	22
5.4	Kennisvragen Deltaprogramma Zuidwestelijke Delta.....	23
6	Eindproduct Hotspot Zuidwestelijke Delta	25
	Bijlage 1 Vertegenwoordiging Hotspot Zuidwestelijke Delta	27
	Bijlage 2 Referenties	27
	Bijlage 3 Samenvatting HSZD projecten en case studies	<i>separaat document</i>

1 Inleiding

Kennis voor Klimaat (KvK) is het Nederlandse onderzoeksprogramma waarin kennis en diensten worden ontwikkeld, die nodig zijn om de investeringen in ruimte en infrastructuur, die de komende 20 jaar zijn voorzien, te beoordelen op klimaatbestendigheid en zo nodig aan te passen. Er zijn drie tranches, acht wetenschappelijke thema's en acht regionale hotspots. De Zuidwestelijke Delta is één van de hotspots. In de loop van 2012 zijn de acht thematische onderzoeksprogramma's in de tweede tranche halverwege de looptijd van hun onderzoek. Kennis voor Klimaat organiseert daarom een Midterm Assessment op 4 oktober 2012. Op deze dag zal de stand van zaken in het onderzoeksprogramma op themaniveau worden gepresenteerd. Voor de hotspots is deze dag een mooie gelegenheid om de eerste contouren van hun Opties voor Regionale Adaptatie Strategie (ORAS) te presenteren, en te laten zien hoe de (te verwachten) resultaten van de eerste, tweede en derde tranche samengebracht worden in de hotspot en doorwerken naar de praktijk.

Het doel van de KvK Midterm Assessment 2012 is om een tussenbalans van het programma op te maken door elkaar te informeren, inspireren en van elkaar te leren, en waar mogelijk bij te sturen. De uitdaging bij deze assessment is om de discussie te voeren over de grote lijnen van de onderzoeksthema's. Daarnaast ligt de focus op het betrekken van de hotspots bij de consortia en vice versa, en de doorkijk op de uiteindelijke integrale adaptatiestrategieën van de hotspots. De ambitie van KvK is immers om wetenschappelijke excellentie maatschappelijk relevant te maken. De doelgroep van deze midterm assessment is in de eerste plaats de KvK-community; de hotspots en de onderzoekers binnen het onderzoeksprogramma (inclusief buitenlandpartners). Daarnaast worden vertegenwoordigers van de KvK gremia (adviesraden, stuurgroepen etc.) en het Deltaprogramma uitgenodigd.

Dit Midterm Rapport Hotspot Zuidwestelijke Delta beschrijft de stand van zaken in de hotspot betreffende de ontwikkeling van de integrale adaptatiestrategieën (ORAS), de wetenschappelijke en maatschappelijke resultaten die daaraan bijdragen, en het co-creatie proces vanuit het perspectief van de hotspot.

2 Hotspot Zuidwestelijke Delta

De Hotspot Zuidwestelijke Delta is binnen het Nederlandse onderzoeksprogramma Kennis voor Klimaat opgenomen met de volgende doelstelling:

"Het actief integraal meenemen van de gevolgen van klimaatverandering op lange termijn en bijbehorende (maatschappelijke en wetenschappelijke) onzekerheden in de planvorming en uitvoering van ruimtelijke investeringen zoals deze in het Deltaprogramma benoemd zijn. En het formuleren van adaptatiestrategieën voor het waterbeheer en de ruimtelijke ordening in de Zuidwestelijke delta van Nederland die efficiënt en snel ingevoerd kunnen worden in lopende en toekomstige planprocessen."
(Versie 1-5-2007 Inhoudelijke onderbouwing decentrale programmalijnen voor Commissie van Wijzen).

Er werden in 2007 vijf themalijnen benoemd:

- Communiceren en efficiënt inbedden van klimaatbestendigheid in de Planvorming en uitvoering in de Zuidwestelijke Delta door co-makership;
- Effecten klimaat op strategieën voor herstel estuariene dynamiek;
- Nieuwe integrale methoden voor kustverdediging;
- Ruimtelijke inrichting en waterbeschikbaarheid en –kwaliteit onder klimaatverandering;
- Klimaat als kans voor ondernemers (zilte landbouw, aquacultuur, recreatie, visserij).

Deze themalijnen zijn het resultaat van workshops die Provincie Zeeland met Wageningen UR organiseerde voor stakeholders in het gebied. De kennisvragen die door de stakeholders zijn gearticuleerd, zijn samengebracht in de themalijnen.

In dit hoofdstuk worden de adaptatieopgaven en kennisvragen binnen Hotspot Zuidwestelijke Delta duidelijk gemaakt door een korte schets van het gebied. Daarbij wordt aangegeven welke soorten vragen in het Deltaprogramma zijn opgepakt en welke soorten vragen binnen Kennis voor Klimaat aan de orde zijn gekomen. Voorts zal blijken bij welke themalijnen de meeste nadruk is gelegd.

De Zuidwestelijke Delta ligt op de grens van rivieren, land en zee. Veel voormalige eilanden zijn verbonden door dammen, bruggen en tunnels. Door deze ligging heeft het gebied te maken met meerdere effecten van klimaatverandering en met extra gevoeligheden voor menselijke ingrepen in het verleden en de toekomst. Hierbij kan gedacht worden aan zeespiegelstijging, extreem hoge en lage rivierafvoeren, extreme regenval en droogte, verzilting van landbouwgebieden en bodemdaling door afgraving en bemaling.

In de Zuidwestelijke Delta bestaat een lange traditie in het omgaan met veranderingen door gewijzigde natuurlijke omstandigheden. In het verleden was het gebied een dynamisch estuarien gebied: door stormen en stromen veranderden de posities van geulen, kreken en rivieren en de ligging van schorren en slikken voortdurend. Het brede intergetijdengebied was een habitat voor een grote diversiteit van flora en fauna. Na de watersnood van 1953 is besloten tot een strategie die de hoogste prioriteit geeft aan veiligheid, en zijn de Deltawerken gerealiseerd. Estuaria zijn afgesloten door vaste, halfopen of

afsluitbare dammen. Het gebied is verdeeld in compartimenten: zeearmen, zoute en zoete meren. De veiligheidsstrategieën van het Rijk, provincies en waterschappen zijn in feite adaptatiestrategieën aan de effecten van de klimaatverandering. Dijkhoogte, -bekleding en gemaalcapaciteit worden periodiek aangepast. Kennisvragen op het gebied van waterveiligheid zijn ondergebracht in het Deltaprogramma, en krijgen daarom minder prioriteit in het onderzoek van Kennis voor Klimaat.

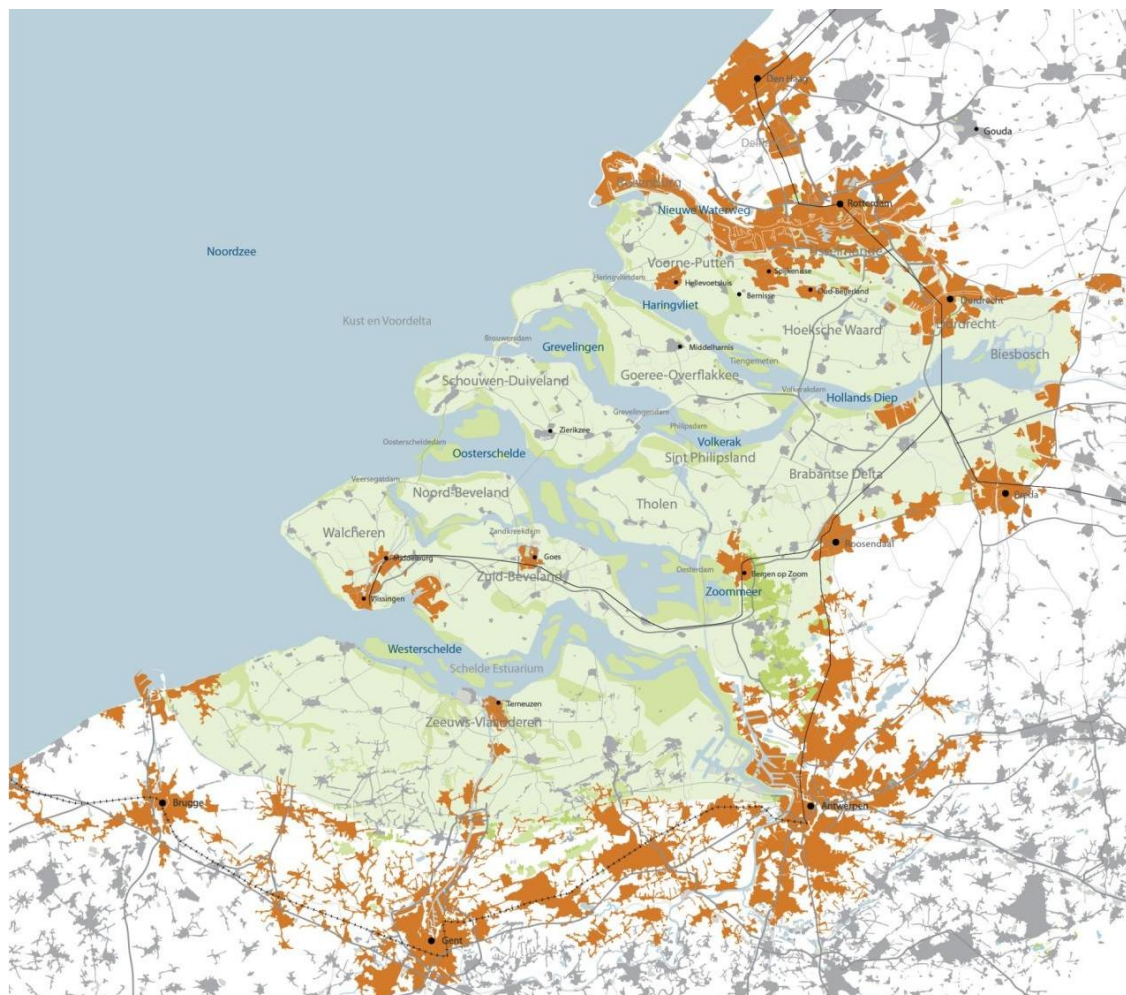
De Deltawerken hebben als onbedoeld gevolg gehad dat de natuurwaarden zijn verminderd en niet meer voldoen aan de normen die Nederland hiervoor hanteert en waarover internationaal afspraken zijn gemaakt. Daarom wordt nagedacht over strategieën voor het herstel van de estuariene dynamiek. Klimaatbestendigheid als onderdeel van deze strategieën heeft aandacht gekregen binnen het onderzoek van Kennis voor Klimaat.

De economisch meest belangrijke functies van de gehele regio Zuidwestelijke Delta zijn de havengebonden industriële processen, vooral in de chemie, aan de randen van het gebied (Rotterdam, Terneuzen, Antwerpen). De scheepvaart is van groot belang voor de aan- en afvoer van grondstoffen en producten. Ook de schelpdierpercelen in de deltawateren zijn van economisch belang. Deze grote economische belangen hebben reeds in het verleden geleid tot extra maatregelen om de waterveiligheid te borgen. In de lopende planprocessen (in bijzonder MIRT Ruimte voor de Rivier) wordt reeds rekening gehouden met extra waterveiligheidsopgaven als gevolg van klimaatverandering. Industriegebieden worden hoog boven NAP aangelegd. In het Deltaprogramma (Deelprogramma Rijnmond-Drechtsteden) wordt gekeken naar de effecten van adaptatiemaatregelen voor de industrie. In het Deelprogramma Zuidwestelijke Delta is dit een terrein wat men aan het verkennen is. In het KvK onderzoek binnen Hotspot Zuidwestelijke Delta wordt geen aandacht besteed aan dit thema.

De grondgebonden land- en tuinbouw heeft het grootste ruimtebeslag in de Zuidwestelijke Delta. De land- en tuinbouw beschikt in het Zuidwestelijk deel van de Delta niet over aanvoer van zoetwater uit het watersysteem. In het Noordelijk deel van de Delta is wel wateraanvoer mogelijk, dit betreft de waterhuishoudkundige deelgebieden die rondom het Haringvliet en het Volkerak-Zoommeer gesitueerd zijn. De landbouw in dit deel van het zeeleigebied gebruikt voornamelijk regenwater en op enkele locaties grondwater voor irrigatie. Op Zuid-Beveland is er tevens artificiële wateraanvoer mogelijk gemaakt ten bate van de landbouw, dit betreft een buisleiding die water aanvoert vanuit de Biesbosch. De verbetering in het omgaan met het beschikbare zoetwater (in de huidige situatie en in de toekomstige situatie onder invloed van klimaatverandering) is een belangrijke themalijn in zowel het Deltaprogramma als bij de uitwerking van het onderzoeksprogramma Kennis voor Klimaat. De aard van de kennisvragen ligt zowel op fundamenteel niveau als op de toepassing van nieuwe methoden en technieken, bijvoorbeeld voor het bufferen van zoetwater. De kennisvragen die zijn gerelateerd aan de overheidstaken passen beter bij het Deltaprogramma; de kennisvragen die meer zijn gericht op het creëren van kansen voor het bedrijfsleven passen beter binnen Kennis voor Klimaat.

Bestuurlijk is de Zuidwestelijke Delta een complex gebied door de overheersende verantwoordelijkheid van het Rijk voor de kustbescherming en het beheer van de grote wateren, de provincies voor de regionale natuur en voor de ruimtelijke en regionaal-economische ontwikkeling, de waterschappen voor het regionale waterbeheer en de gemeenten voor het integrale lokale beleid. De regio-indelingen van zowel het Deltaprogramma als Kennis voor Klimaat zijn een reflectie van de bestuurlijke belangen.

De Hotspot Zuidwestelijke Delta grenst aan de Hotspot Regio Rotterdam (gerelateerd aan Deltadeelprogramma Rijnmond-Drechtsteden) en de Hotspot Grote Rivieren (gerelateerd aan Deltadeelprogramma Rivieren). De verwevenheid van de gebieden, de verschillen in de schaalniveaus en in de mijlpaalmomenten van beslissingen maken het lastig om tot daden te komen. In het Deltaprogramma heeft dit geleid tot steeds nauwere samenwerking tussen de betreffende deelprogramma's. De Deltacommissaris stuurt daar ook op door de deelprogramma's gezamenlijk een 'Rijn-Maas-Deltabeslissing' voor te laten bereiden. Vanuit Kennis voor Klimaat wordt, met kennisgeving en draagvlak vanuit de deelprogramma's, actief deelgenomen aan de voorbereiding van de Rijn-Maas-Deltabeslissing waarbij de filosofie van action-based-research wordt toegepast.



3 Visie op strategieontwikkeling

In vergelijking met andere hotspots binnen het Kennis voor Klimaat programma valt op dat klimaatadaptatie al langer deel uitmaakt van strategie en beleidsontwikkeling binnen de Hotspot Zuidwestelijke Delta. Rijkswaterstaat, provincies, waterschappen en gemeenten houden zich al jaren bezig met het omgaan met veranderingen van natuurlijke omstandigheden, met name op het gebied van het waterbeheer. In de opeenvolgende visies over de toekomst van de Zuidwestelijke Delta die in de afgelopen jaren door de provincies en nationale overheid gepubliceerd zijn (via Deltaraad en later Stuurgroep Zuidwestelijke Delta), zijn een aantal ontwikkelingen te zien:

- Groei van de integraliteit van de gebiedsvisies¹;
- Agendering van de lange termijn opgaven, waaronder klimaatverandering².

Het dilemma hierbij dat nu (2012) speelt is hoe je korte termijn opgaven (bijvoorbeeld gebiedsontwikkeling) met lange termijn (klimaat)opgaven verbindt in de Zuidwestelijke Delta.

3.1 Deltaprogramma

Binnen het Nationaal Deltaprogramma Zuidwestelijke Delta (NDP ZWD) zijn in 2011/2012 mogelijke strategieën geïdentificeerd om de lange termijn opgaven die voortvloeien uit klimaatverandering (waterveiligheid, zoetwatervoorziening) aan te pakken. Hierbij zijn de actoren uit de Hotspot Zuidwestelijke Delta nauw betrokken geweest.

De opdracht van dit deelprogramma is: *“Het op een zodanige wijze borgen van de lange termijn waterveiligheid/ klimaatbestendigheid en het scheppen van randvoorwaarden voor duurzame watervoorziening in Zuidwest Nederland dat dit op een integrale wijze bijdraagt aan ecologische en economische versterking van de Delta”.*

Het Deelprogramma Zuidwestelijke Delta hanteert het begrip ‘Adaptief Deltamanagement’: *“een aanpak om op een slimme en transparante wijze rekening te houden met onzekerheden en afhankelijkheden bij besluitvorming over deltamangement met als doel de kans op over- en onderinvestering te verkleinen, robuuste keuzes te maken en kansen te verzilveren.”* Met het toepassen van adaptief deltamangement worden mogelijke strategieën voor de lange termijn gekoppeld aan de plannen, wensen en projecten voor de korte termijn.

In 2011/2012 heeft het deelprogramma het begrip 'Adaptief Deltamanagement' nader uitgewerkt in de verkenningen voor extra waterberging (klimaatopgave) in het Volkerak-Zoommeer (lopend plan proces), Grevelingen (verkennend) en Oosterschelde (benoemd).

Op regionaal niveau is adaptief deltamangement, als antwoord op klimaatverandering, nog geen gemeengoed en is dus ook nog niet verwoord in beleidstukken. Voorts is waar te nemen dat door de

¹ De Delta in Zicht, een integrale visie op de deltawateren, Provincie Zeeland, 2003

² Veilig Veerkrachtig Vitaal, Uitvoeringsprogramma Zuidwestelijke Delta 2010-2015+, Stuurgroep Zuidwestelijke Delta, 2011

nationale focus van het Deltaprogramma op waterveiligheid en zoetwatervoorziening de integrale benadering (Veilig, Veerkrachtig, Vitaal) wordt geremd.

3.2 Bijdrage van Kennis voor Klimaat

Kennis voor Klimaat heeft als doelstelling om bij te dragen aan het ontwikkelen van regionale adaptatiestrategieën, zo ook in de Zuidwestelijke Delta. Gedurende het verloop van het Kennis voor Klimaat programma en de ontwikkeling van het NDP ZWD is steeds meer gekeken naar de complementariteit van beide programma's. Op verschillende wijzen wordt ingezet op samenwerking en het integreren van resultaten. Hierover zijn tevens afspraken gemaakt tussen de Deltacommissaris en de Raad van Bestuur van Kennis voor Klimaat.

Kennis voor Klimaat heeft in de Zuidwestelijke Delta niet het doel om een separate regionale adaptatiestrategie te ontwikkelen, maar om bij te dragen aan de strategieontwikkeling in het Deltaprogramma Zuidwestelijke Delta en bij stakeholders. Dit gebeurt door

- a. de inzet van onderzoekers bij werkzaamheden van het NDP ZWD;
- b. actualiseren en toegankelijk maken van kennis over zoetwaterbeschikbaarheid in de Zuidwestelijke Delta;
- c. fundamenteel en praktijkgericht wetenschappelijk onderzoek naar effecten van interne verzilting en maatregelen voor vergroting van zelfvoorziening in waterbeschikbaarheid;
- d. ondersteuning van ondernemers met wetenschappelijke kennis over klimaatverandering ten behoeve van adaptatie van bedrijfsplannen;
- e. valorisatie van kennis over zoetwaterbeheer door productontwikkeling voor zelfvoorziening.

Kennis voor Klimaat is ondersteunend aan het NDP ZWD en gaat daarnaast verder dan het benoemen van economische effecten door het bedrijfsleven concreet te ondersteunen bij de ontwikkeling van klimaatadaptieve bedrijfsplannen (zoals de Water Optimalisatie Plannen) en producten.

3.3 Transdisciplinaire aanpak

In het onderzoeksprogramma Kennis voor Klimaat is de relatie tussen wetenschap en beleid een nadrukkelijk onderwerp van aandacht en ontwikkeling. Het overbruggen van de kloof, die tussen wetenschap en beleid wordt ervaren, stelt betrokkenen voor dilemma's inzake de onafhankelijkheid van het wetenschappelijk onderzoek en de procedurele integriteit van de beleidscyclus. In de beginfase van de hotspot werd gesproken over de benadering volgens 'mode-2'³, die tegenwoordig niet meer veel wordt gebruikt. Verwante benaderingen worden aangeduid als 'multidisciplinair', 'transdisciplinair' en vooral 'action research'. Binnen Kennis voor Klimaat is in het governance onderzoek veel sprake van action research. De termen zijn minder belangrijk dan de bedoelde redenering: wetenschapsproductie is niet alleen een activiteit die wordt verricht door waarnemers op afstand van de praktijk. Ook in multidisciplinaire teams, waarin tevens beleids mensen en/of praktijk mensen deelnemen en waarbij wordt ingegrepen in de praktijk, ontstaat wetenschappelijke kennis.

³ Gibbons, Michael; Camille Limoges, Helga Nowotny, Simon Schwartzman, Peter Scott, & Martin Trow (1994). The new production of knowledge: the dynamics of science and research in contemporary societies. London: Sage

De samenwerking tussen Kennis voor Klimaat en het Deltaprogramma is een interessante casus, waarin zal blijken in welke situaties sprake is van effectieve ontwikkeling van nieuw beleid én nieuwe wetenschappelijke kennis.

In 2014 worden de onderzoeken binnen Kennis voor Klimaat afgerond. Er kan dan worden geconstateerd welke effecten de transdisciplinaire praktijkgerichte benadering van wetenschappelijk onderzoek heeft gehad op beleid (bestuurlijke lijn) en bedrijfsleven (private actoren).

De transdisciplinaire aanpak van de Hotspot ZWD (zelf evaluatie) kan als volgt worden samengevat in een SWOT-matrix.

Sterkte	Zwakte
- KvK en NDP ZWD hanteren ongeveer dezelfde definitie voor het begrip kennis. - KvK is binnen NDP ZWD vertegenwoordigd via thema 7 (action research), HSZD01 (Zoetwatervoorziening/ Omgaan met onzekerheden) en Werkplaats (hotspot coördinator) - Ondernemers en klimaatwetenschappers werken aan adaptieve bedrijfsplannen (Wateroptimalisatieplannen WOP en HSZD03)	- Er is veel tijd nodig om draagvlak te creëren voor een transdisciplinaire aanpak bij de participanten - Er is een leertraject nodig (tijd), terwijl het beleidsproces (Deltaprogramma) snel gaat - De thema's in de 2e tranche zijn thematisch en disciplinair verdiepend ingericht; transdisciplinariteit moet dus informeel tussen de thema's worden georganiseerd. Succes is afhankelijk van goedwillende individuen, die verder dan hun eigen thema willen kijken
Kansen	Bedreigingen
- De kennisinstellingen uit 'de lijn' (DLO, Deltares) werken samen in KvK; KvK is het platform dat de sectorale onderzoeksprogrammering daarmee doorbreekt - In KvK is in 2010/2011 kennis ontwikkeld die in 2012/2013 gevraagd gaat worden in Deltaprogramma (bv afwegingssytematiek) - Betrokkenheid Hogeschool Zeeland in zoetwater onderzoek en in project klimaat als kans voor ondernemers. - Samenwerking tussen thema 2 en thema 7 kan worden versterkt - Beleidsontwikkeling en kennisontwikkeling sterker integreren	1. De science policy interface in 'de lijn' (EL&I, I&M) is sectoraal ingestoken en heeft belang bij sectorale kennis en kan transdisciplinaire kennis als bedreiging ervaren 2. Bestuurlijk en publicitair is transdisciplinariteit moeilijk uit te leggen.

Het Eindrapport Kennis voor Klimaat Hotspot Zuidwestelijke Delta wordt in 2014 opgesteld vanuit de overheden, die het onderzoeksprogramma coördineren en betrokken zijn bij het NDP ZWD. De resultaten van de onderzoeken en de input vanuit het bedrijfsleven over hun behoeften zullen worden benut voor het ontwikkelen van een regionale wetenschappelijke en praktijkgerichte onderzoeksagenda. Deze zal richtinggevend zijn voor verder onderzoek en voor de regionale cofinanciering. Het eindrapport wordt aangeboden aan de wetenschappelijke instellingen en hogescholen die de Zuidwestelijke Delta als onderzoeksgebied hebben.

4 Onderzoek vanuit de Hotspot Zuidwestelijke Delta

Organisatie en coördinatie

De coördinatie van het onderzoek wordt verzorgd door de hotspotcoördinator als medewerker van de Provincie Zeeland. Tijdens stakeholderbijeenkomsten⁴ in de startfase is ervoor gekozen geen afzonderlijke organisatiestructuur op te bouwen voor de hotspot en uit te gaan van een transdisciplinaire praktijkgerichte aanpak van wetenschappelijk onderzoek. Er is gebruik gemaakt van bestaande structuren, zoals Kennis Netwerk Delta Water en het Nationaal Deltaprogramma Zuidwestelijke Delta voor het genereren en selecteren van onderzoeksvragen. In enkele gevallen zijn medewerkers van betrokken organisaties als hotspotteam bijeen geweest. Een voorbeeld hiervan is een workshop over de regionale adaptatiestrategieën ter voorbereiding op tranche 3.

Sturing vanuit de hotspot op de onderzoeksvragen en de uitvoering vindt onder andere plaats via de stuurgroepen van de Kennis voor Klimaat onderzoeksthema's. In de stuurgroepen van de Thema 1 Waterveiligheid, Thema 2 Zoetwatervoorziening en Thema 7 Governance is op verzoek van de hotspotcoördinator zitting genomen door medewerkers van provincies of waterschappen in de Zuidwestelijke Delta, die tevens betrokken zijn bij het Deltaprogramma Zuidwestelijke Delta. De validering van onderzoeksvragen vond plaats door beleidstoetsing in de bestaande structuren, door de wetenschappelijke toetsing in het kader van Kennis voor Klimaat en door de verwerving van cofinanciering van regionale stakeholders.

De resultaten van sturing door de hotspot zijn vastgelegd in annexen bij de subsidieovereenkomsten, waarin de onderzoeksvragen, de casussen, de aansturing, de samenwerking en de communicatie in de regio zijn beschreven.

Afstemming tussen Kennis voor Klimaat onderzoekers uit de Hotspot Zuidwestelijke Delta en NDP ZWD vindt onder andere plaats via het Uitvoeringsprogramma, in de Werkplaats Zuidwestelijke Delta en via contacten met het team Lange Termijn van het NDP ZWD. Onderzoekers hebben hun onderzoek toegelicht in de Werkplaats Zuidwestelijke Delta en de feedback en contacten gebruikt voor aanscherping van hun onderzoeksvragen en het leggen van contacten met stakeholders. Onderzoekers worden regelmatig uitgenodigd om hun (tussen)resultaten toe te lichten in bijeenkomsten en actief deel te nemen aan werkbijeenkomsten van het Deltaprogramma Zuidwestelijke Delta.

Incidenteel hebben leden van het hotspotteam bemiddeld in het verwerven van toegang tot organisaties in de hotspot en het adviseren over te betrekken organisaties. Soms zijn leden van het hotspotteam aanwezig bij bijeenkomsten met stakeholders of workshops van onderzoekers.

⁴ Provincie Zeeland, Rijkswaterstaat, Waterschap Zeeuwse Eilanden, Waterschap Zeeuwsch Vlaanderen, Delta multi utility company, Grontmij adviesbureau, Zuidelijke Land- en Tuinbouworganisatie, Recron, Zeeuws Landschap, Zeeuwse Milieufederatie, Wageningen Universiteit en Researchcentrum (Alterra, IMARES, PRI), NIOO/CEME, Hogeschool Zeeland, Deltares, Universiteit Utrecht, Kennis Netwerk Delta Water

De hotspotcoördinator kan tevens betrokken worden bij het benaderen van reviewers voor onderzoeksrapporten en het adviseren over acties naar aanleiding van reviews. In algemene zin zou de rol van de hotspot kunnen worden getypeerd als die van kennismakelaar.

Onderzoeksprojecten

Het ontwikkelen van wetenschappelijke en toegepaste kennis binnen Kennis voor Klimaat vindt plaats in drie tranches. De eerste tranche is uitgezet voor adressering van de eerste urgente kennisvragen en verkennende studies vanuit de hotspots. De tweede tranche betreft verdiepend en meerjarig onderzoek op een aantal voor klimaatadaptatie belangrijke thema's. De derde tranche staat in het teken van de regionale adaptatiestrategieën.

In de eerste tranche zijn de volgende verkenningsstudies binnen Hotspot Zuidwestelijke Delta uitgezet:

- MSZD01: Verkenning zoetwatervoorziening Zuidwestelijke Delta (Acacia Water BV)
- HSZD01: Onderhandelen over onzekerheden in de zoetwatervoorziening van de Zuidwestelijke delta (WUR/Alterra)
- HSZD02: Effecten van klimaatverandering op herstel van estuariene dynamiek in de delta (IMARES)
- HSZD03: Klimaatverandering als kans voor ondernemers (HZ University of Applied Sciences)

De belangrijkste onderzoeksgebieden die resulteerden uit deze verkenningsstudies zijn:

1. Zoetwaterbeschikbaarheid (thema 2)
2. Governance (thema 7)
3. Kansen voor ondernemers
4. Estuariene dynamiek

Deze onderwerpen staan centraal in de tweede tranche. In de derde tranche is de keuze gemaakt om de focus te leggen op het verder uitwerken van kansen voor de regionale economie door anders om te gaan met de beschikbaarheid van zoetwater.

In de volgende paragrafen worden per onderzoeksgebied de belangrijkste kennisvragen en onderzoeksprojecten beschreven. In hoofdstuk 4 worden de (tussentijdse) resultaten beschreven. In **Error! Reference source not found.**³ staan gedetailleerde beschrijvingen van alle projecten en casestudies uit de drie tranches.

4.1 Zoetwaterbeschikbaarheid

Een eerste vraag betrof de stand van zaken van het onderzoek naar vraag en aanbod van zoetwater in de Zuidwestelijke Delta. De vraag was relevant voor het Nationaal Deltaprogramma Zuidwestelijke Delta (NDP ZWD). De hotspot heeft beleidsmedewerkers van het NDP ZWD en van de daarin samenwerkende overheden en onderzoekers van alle relevante kennisinstellingen bijeengebracht, waarna de kennisinstellingen gezamenlijk een onderzoek hebben uitgevoerd (1^e tranche MSZD01).

Naar interne verzilting was al veel onderzoek gedaan door Deltares; onder meer in opdracht van de Provincie Zeeland. In de 2^e tranche is dit onderzoek voortgezet en aangevuld binnen KvK thema 2 Zoetwatervoorziening. Voor de Provincie Zeeland en voor de andere partijen in het Deltaprogramma Zuidwestelijke Delta was het van belang dat modelontwikkeling over de interactie tussen zoetwater en zoutwater in verschillende bodemlagen verder werd verfijnd. Vervolgens zou het accent in het Deltaprogramma komen te liggen op maatregelen. Om te weten welke maatregelen meer of minder effectief zijn, is onderzoek opgezet naar deze effectiviteit. In het bijzonder in de volgende Werkpakketten en Cases:

- WP 2.1 Modelleren van verziltingsonderzoek;
- WP 2.2 Maatregelen om met verzilting om te gaan;
- WP 4.1 Zoetwateropslag in kreekrugbekkens;
- WP 4.2 Optimalisatie zelfvoorziening in watergebruik in de fruitteelt op perceelsniveau en bedrijfsniveau (Water Optimalisatie Plannen, WOP's);
- WP 6.3 (case) Operationeel watersysteembeheer in Tholen en West-Brabant na het weer zout laten worden van het Volkerak Zoommeer.

Bij het formuleren van deze onderzoeksvragen heeft de hotspot gestuurd op de verbinding met de kennisvragen van het Deltaprogramma Zuidwestelijke Delta, het betrekken van het regionale bedrijfsleven, de Hogeschool Zeeland (HZ University for Applied Sciences), het voorbereiden van praktijkexperimenten en het verspreiden van kennis via publicaties, workshops met beleidsmedewerkers, gastcolleges e.d.

In de 3^e tranche is het accent gelegd op verdere concretisering van praktijkvoorbeelden en valorisatie van de zoetwatermaatregelen die in de 2^e tranche zijn en nog worden onderzocht, waarbij het wetenschappelijke gehalte centraal staat. Voor andere thema's is geen onderzoek verricht in de 3^e tranche, zodat de focus geheel is gelegd op de zoetwaterbeschikbaarheid.

Het doel van het project HSZD3.2 "Towards implementation of promising measures for local freshwater supply and salinity control in the Southwestern Delta" is te onderzoeken in hoeverre lokale maatregelen de zoetwaterbeschikbaarheid voor landbouw in de Zuidwestelijke Delta kunnen vergroten. Dit project richt zich op twee hydrogeologische showcases/maatregelen in gebieden die door klimaatverandering waarschijnlijk sneller onder druk komen te staan: 1. vergroten zoetwatervoorraad in kreekruggen en 2. robuuste regenwaterlenzen in zoute kwelgebieden. Het project kijkt ook naar de opschaalbaarheid van de oplossingen; naast hydrologische haalbaarheid wordt ook onderzoek gedaan naar de economische haalbaarheid. Tevens worden stakeholders nauw betrokken in het project om de innovatie direct in en met de praktijk te kunnen toetsen. Met dit onderzoek worden innovatieve oplossingen voor de huidige en toekomstige zoetwatertekorten geboden en wordt ook bijgedragen aan de economische vooruitgang van landbouwgebieden en het anticiperen op lokale en regionale beleidsvragen. In dit project werken Deltares (trekker), Alterra, KWR, Acacia en Hogeschool Zeeland samen.

4.2 Governance

Bij beslissingen door overheden moeten bestuurders omgaan met vele actoren met tegenstrijdige belangen, met factoren met onbekende invloed, en met een breed pakket mogelijke adaptatiemaatregelen, waarvan de effecten vaak nog onduidelijk zijn. Door onderzoeken en door adviezen van experts wordt geprobeerd feitelijke relaties tussen ingrepen en effecten zichtbaar te maken. Daarbij is altijd sprake van grote of kleine onzekerheden. De onzekerheden worden door belanghebbenden vaak groter voorgedaan dan ze zijn. Hoe bestuurders omgaan met deze onzekerheden is van invloed op het creëren van draagvlak en voor de uiteindelijke beslissingen. Het omgaan met onzekerheden is onderzocht in het eerste tranche project “Onderhandelen over onzekerheden in de zoetwatervoorziening van de Zuidwestelijke delta” (HSZD01).

Het proces om te komen tot maatregelen die een gebied aanpassen aan de klimaatverandering is niet eenvoudig. Naast technisch-inhoudelijke overwegingen spelen de wensen van bewoners en gebruikers een grote rol. Overheden hebben de verantwoordelijkheid om alle belangen te overwegen en tot besluiten te komen die de toekomst voor een groot deel zullen bepalen. De Hotspot Zuidwestelijke Delta hecht veel belang aan dit proces, het begrijpen ervan en het ontwerpen van effectieve samenwerkingsvormen en beslisstrategieën. Daarbij ligt het accent op de vraagstukken die spelen in het Deltaprogramma Zuidwestelijke Delta en daarbinnen in de relatie met het thema zoetwaterbeschikbaarheid.

In de 2^e tranche is dit onderzoek opgenomen in de volgende Werkpakketten van KvK thema 7 (Governance):

- WP 2.4 Multilevel governance;
- WP 3.1 Verdeling van verantwoordelijkheden tussen overheidspartijen en marktpartijen en burgers bij de uitvoering van klimaatadaptatiemaatregelen, o.a. wateropslag zoals onderzocht in thema 2;
- WP 3.2 Regeling en beprijzing van water-klimaatdiensten, zoals wateropslag.

Bij de ontwikkeling van deze onderzoeksvragen heeft de hotspot gestuurd op de verbinding met de kennisvragen van het Deltaprogramma Zuidwestelijke Delta en de waterschappen, het betrekken van het regionale bedrijfsleven, het voorbereiden van praktijkexperimenten en het verspreiden van kennis via publicaties, workshops met beleidsmedewerkers, gastcolleges e.d.

4.3 Kansen voor ondernemers

In de 1^e tranche is een onderzoek opgenomen, waarvan de HZ University for Applied Sciences leadpartner is (HSZD03). De onderzoeksvraag is: "Hoe wordt de klimaatverandering ervaren door ondernemers in landbouw en het toerisme en recreatie in landelijk gebied, en hoe kan op basis van regionale en landelijke kennis, vorm en inhoud worden gegeven aan handelingsperspectieven op verschillende tijdschalen en aan regionale en bedrijfstakgerichte adaptatiestrategieën."

Bij de ontwikkeling van deze onderzoeksvraag heeft de hotspot gestuurd op het leadpartnership van de HZ University for Applied Sciences. De hogescholen (universities for applied sciences) hebben in Nederland de taak om in samenwerking met universiteiten en kennisinstellingen een brug te vormen tussen wetenschappelijk onderzoek en toepassing in het midden- en klein bedrijf. Dit is het enige onderzoek binnen Kennis voor Klimaat waarvan een hogeschool leadpartner is.

Het belang van kansen voor ondernemers is ook bij het onderzoek in thema 2 Zoetwatervoorziening medebepalend geweest voor de sturing in de hotspot. Hierdoor zijn agrarische ondernemers, hun belangenorganisatie en toeleveranciers nauw betrokken bij de onderzoeksopzet en –uitvoering.

4.4 Estuariene dynamiek.

In de eerste tranche bestond de kennisvraag naar de effecten van ingrepen in het hoofdwatersysteem op de habitats voor aanwezige en nieuwe soorten, in het bijzonder voor invasieve soorten die een bedreiging kunnen vormen voor de biodiversiteit in de deltawateren.

Om bij te dragen aan de ontwikkeling van onderzoeksmethoden voor dit vraagstuk is het project “Effecten van klimaatverandering op herstel van estuariene dynamiek in de delta” (HSZD02) uitgevoerd. Hierin is nagegaan of door het invoeren van klimaatveranderingsgegevens in een stromingsmodel (Deltares) en een habitatmodel (IMARES) de mogelijkheid ontstaat om betrouwbare voorspellingen te doen over deze effecten.

In de tweede tranche is met een kleine casus binnen thema 1 Waterveiligheid deelgenomen aan onderzoek naar de effecten van zandsuppleties. In 2009 is voor de kust van West Zeeuws-Vlaanderen een 'erosieberm' aangelegd, een kleine variant van een 'zandmotor'. De effecten van zandaangroei op strand, duin en vooroever zijn bekeken, alsmede het effect van duinbeplanting op zandinvang en de perceptie van de bevolking.

In de tweede tranche is het onderzoek opgenomen in Werkpakketten binnen thema 1 Waterveiligheid:

- WP 2.1 Duinmodel voor suppletiestrategieën.
- WP 2.2 Duinontwikkeling. Meting zandhoogte als effect van erosieberm (zandsuppletie).

Bij de ontwikkeling van deze onderzoeksvraag heeft de hotspot gestuurd op de wenselijkheid om effectinformatie te verzamelen over de innovatieve ingreep van het Waterschap om in het project Zwakke Schakels een deel van het zand geconcentreerd vóór de kust te storten. Binnen dat project was monitoring niet mogelijk. De erosieberm was onderdeel van het provinciale beleid om proeftuin en etalage te zijn van innovatieve deltatechnologie.

In de derde tranche is een expertbijeenkomst over sedimentatie georganiseerd (HSZD3.1). Deze gezamenlijke kennisdag van KvK en Deltaprogramma's Wadden, Kust en Zuidwestelijke Delta op 6 juni

2012 werd georganiseerd om een aanzet te geven voor de formulering van nieuwe onderzoeksthema's over morfologische processen in de Nederlandse delta.

Medewerkers van onderzoeksbureaus, universiteiten, het Deltaprogramma en enkele bij deze materie betrokken overheden en NGO's waren aanwezig om de beschikbare kennis met elkaar te delen, verder te ontwikkelen en beschikbaar te maken voor beleid. Centraal hierbij stond de stelling dat een veilige, klimaatbestendige en ecologisch gezonde Rijn-Schelde-Maas-Delta en Waddengebied alleen haalbaar is als de bestaande problematiek van een tekort aan en verkeerde allocatie van het sediment is opgelost.

De volgende kernvragen werden voor de bijeenkomst geformuleerd:

- kennen we de sturende fysische, chemische en biotische processen en randvoorwaarden?
- hoe kunnen we die processen en randvoorwaarden beïnvloeden? Bv door stimuleren van: a) natuurlijke sedimentatie, b) semi-natuurlijke sedimentatie (denk aan suppleren) en /of c) kunstmatige sedimentatie (denk aan ophoging).

De vraagstukken werden op drie manieren benaderd:

1. tijd- en ruimteschaal; van grote schaal (Kust – Wadden – ZW Delta; jaren – decennia) tot kleine schaal (geul – plaat – kwelder; maanden – jaren);
2. type sediment; van grof (zand) tot fijn (slib);
3. type maatregel; van geheel natuurlijk (aanvoer, transport en neerslaan via natuurlijke processen) via gedeeltelijk natuurlijk (aanvoer via suppleren, transport en neerslaan via natuurlijke processen) tot geheel kunstmatig (ophogen)

Het product van de meeting is een kennisagenda met deelvragen die onderzocht moeten worden, om de kernvragen te kunnen beantwoorden. Voor een aantal deelvragen zijn door de aanwezige experts ook al antwoorden en oplossingen geformuleerd. Zo worden de kansen om in de huidige Oosterschelde of in een toekomstig Grevelingenmeer (met gereduceerd getij) gunstige condities te creëren voor natuurlijke schorvorming (opslibbing en vegetatieontwikkeling) laag ingeschat. Voldoende slibaanbod en voldoende getijbeweging zijn noodzakelijke voorwaarden en die zijn geen van beide gegarandeerd.

5 Resultaten

De resultaten uit de verschillende studies binnen Hotspot Zuidwestelijke Delta en de case studies die zijn opgezet en worden uitgevoerd staan per thema beschreven in de volgende paragrafen.

Aan de samenhang tussen de kennisvragen, die binnen het Deltaprogramma zijn geïnventariseerd en de onderzoeken die plaats vinden in Kennis voor Klimaat, is een afzonderlijke paragraaf besteed.

5.1 Zoetwaterbeschikbaarheid

MSZD01 (1^e tranche) *Verkenning zoetwatervoorziening Zuidwestelijke Delta*

Er is overzicht ontstaan van de gemeenschappelijke kennisbasis over de vraag naar en het aanbod van zoetwater in de Zuidwestelijke Delta. De grote diversiteit tussen de verschillende eilanden is opvallend. De aard van de huidige situatie en problemen, de effecten van de klimaatverandering en mogelijke oplossingsrichtingen zijn in beeld gebracht. De inefficiëntie van het doorspoelen van watergangen met zoet water ter bestrijding van interne verzilting is in concrete gevallen groot: doordat de inlaat van zoetwater tevens wordt gebruikt als uitlaat van brak water is het ingelaten water op korte afstand van de inlaat al weer brak. Slechts een zeer beperkt percentage van het ingelaten zoete water wordt gebruikt voor beregening.

Thema 2 WP 2.1 *Adaptatie aan droogte en verzilting in gekoppeld grondwater-oppervlakte water systeem*

Dit project richt zich op het analyseren van het integrale grondwater-oppervlaktewater systeem op zowel regionale schaal als het schaalniveau van de haarvaten. Het doel is om te onderzoeken of dit systeem in de toekomst klimaatbestendig genoeg zal blijken. Daarnaast wordt gekeken hoe het regionale watersysteem efficiënter en duurzamer kan worden, zodat ook onder de toekomstige randvoorwaarden voldoende water van goede kwaliteit beschikbaar blijft. In twee cases in laag_Nederland (Haarlemmermeerpolder en Schermer) vinden monitoringscampagnes plaats en worden analyseraamwerken opgebouwd om effecten van maatregelstrategieën op de beschikbaarheid van zoet water te analyseren.

Thema 2 WP 2.2 *Onderzoek naar regenwaterlenzen in kustgebieden op verschillende schaalniveaus*

Een beloftevolle maatregel om dunne regenwaterlenzen te vergroten (en zodoende verzilting tegen te gaan) is peil gestuurde drainage, hetgeen een dynamische ontwateringbasis mogelijk maakt en waardoor water langer in de ondergrond geborgen kan worden. In kreekruggen is daarentegen het bergen van overtalig neerslagwater in regenwaterlenzen in de winter een potentiële maatregel, omdat de onverzadigde zone onder kreekruggen in veel gevallen groot is, zodat een toename van de grondwaterstand niet gepaard gaat met natschade. In het project HSZD3.2 (KvK Tranche 3) zal dit worden getest in een show case. In deze pilot wil men putverstopping voorkomen door gebruik te maken van horizontale invoerdrains die dicht tegen de grondwaterspiegel liggen. Wanneer deze

maatregel succesvol blijkt, is het denkbaar dat oude regelgeving, die uitging van onttrekking zonder infiltratie, moet worden aangepast.

Voor updates van projecten 2.1 en 2.1: <http://publicwiki.deltares.nl/display/kvk2/KvK+Thema+2++Climate-proof+Fresh+Water+Supply>

Thema 2 WP 4.1 Zoetwateropslag in kreekrug: De Freshmaker

Nadat het grote kreekrugbekken (initiatief Evides) in 2010 niet haalbaar bleek, is dit werkpakket doorgegaan richting een kleinschaligere proef rondom ondergrondse zoetwaterberging. Vanuit KWR liep reeds het SBIR-initiatief 'Freshmaker'⁵, waarbij werd samengewerkt met ZLTO en installateur Meeuwse Goes BV. Door dit werk door te zetten binnen Kennis voor Klimaat is het volgende bereikt:

- Uitwerking configuratie, randvoorwaarden en potentiële rendement van de Freshmaker door middel van grondwater- stroming en transportmodel (SEAWAT);
- Realisatie kansenkaarten regio Zuid-Beveland op basis van randvoorwaarden en regionale informatie geologie, grondwater- en oppervlaktewater kwaliteit en gegevens watervraag vanuit de Wateroptimalisatieplannen;
- Selectie en nadere verkenning geschikte percelen voor proef, gevolgd door nadere lokale verkenning geologie en grondwaterkwaliteit door middel van geofysica, boringen en peilbuizen op 1 van de percelen, welke beschikbaar wordt gesteld door de eigenaar (Rijk-Boonma te Ovezande).

In de herfst van 2012 dient op de geselecteerde locatie een proefopstelling te worden geïnstalleerd, waarna gedurende de winter injectie kan plaatsvinden. In de zomer van 2013 wordt dit water vervolgens onttrokken. De gehele proef wordt binnen dit werkpakket (WP 4.1 – Koen Zuurbier) gemonitord en geïnterpreteerd/geoptimaliseerd (tevens onderdeel derde tranche KvK onderzoek).

Thema 2 WP 4.2 Optimalisatie zelfvoorziening in watergebruik in de fruitteelt op perceelsniveau en bedrijfsniveau (Water Optimalisatie Plan, WOP)

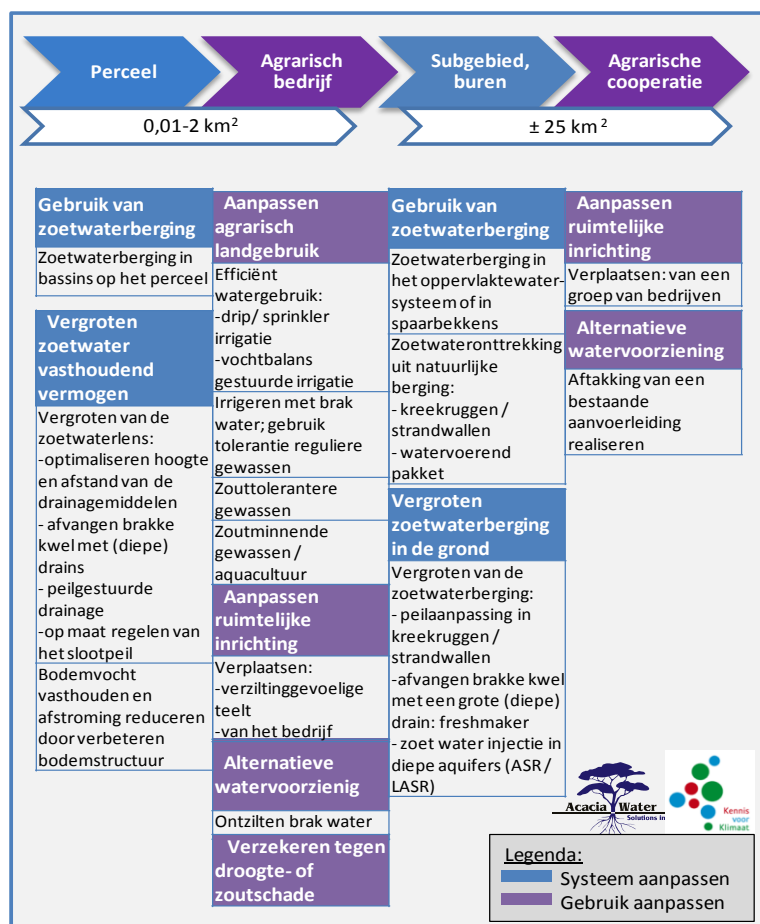
In het project is het Water Optimalisatie Plan (WOP) voor een duurzame watervoorziening voor de fruitteelt ontwikkeld. De WOP is op 37 fruitteelt bedrijven uitgevoerd door adviseurs van de Zuidelijke

⁵ Achtergrond Freshmaker: Bij een experiment met verticale infiltratieputten in de jaren '70 ontstond putverstopping en bleef het terugwinrendement (het deel van het zoete water dat kan worden teruggewonnen) achter. In de huidige pilot wil men dit laatste voorkomen door gebruik te maken van horizontale putten: een ondiepe put (ca 7 m-maaiveld) zal zoetwater injecteren/winnen, terwijl de diepere (20 m-maaiveld) alleen brakwater afvangt. Door infiltratie wordt de zoetwaterlens dikker, zodat de mogelijkheid ontstaat er tijdens droogte (meer) irrigatiewater aan te onttrekken. Het is denkbaar dat oude regelgeving, die uitging van onttrekking zonder infiltratie, moet worden aangepast.

Land- en Tuinbouw Organisatie (ZLTO), waarbij de huidige watervoorziening in beeld is gebracht en een of meerdere alternatieve mogelijkheden op de technische en financiële mogelijkheden zijn beoordeeld. Maatregelen die zijn onderzocht in de WOP zijn de efficiënte inzet van water en mineralen, optimalisatie van drainage, opvang en buffering en het gebruik van de drink- of landbouwwaterleiding.

Thema 2 WP 6.3 (case) Operationeel watersysteembeheer in Tholen en West-Brabant na het weer zout laten worden van het Volkerak Zoommeer.

De Zuidwestelijke Delta is het gebied met de hoogste zoutconcentraties in de sloten van Nederland. Ondanks dat wordt op grote schaal landbouw bedreven in dit gebied. Dit is mogelijk omdat er sprake is van 'zoete eilanden in zoute wateren'. Een deel van het gebied heeft toegang tot een externe zoetwateraanvoer, maar een ander deel is volledig aangewezen op het natuurlijk aanwezige interne zoetwater in de vorm van zoetwaterlenzen die zich bovenop het zoute water in de ondergrond bevinden.



In de aanpak in de case Zuidwestelijke Delta staat kleinschalige adaptatie op bedrijfsniveau centraal om veranderingen in de zoetwater vraag en aanbod het hoofd te bieden. In de case wordt uitgewerkt welke

maatregelen kunnen worden genomen om zelfvoorzienendheid te bevorderen. De westelijke eilanden dienen hierbij als een voorbeeld voor de situatie waarbij externe toevoer niet nodig is, en gebruik wordt gemaakt van de aanwezige zoetwaterlenzen. Een optimalisatie van de drainage kan in deze gebieden mogelijk voorkomen dat de zoetwaterlenzen verdwijnen en kan in andere gebieden de hoeveelheid benodigde beregening terugdringen. Hoogrenderende teelten hebben een watervoorziening van een goede kwaliteit nodig, die kan worden geoptimaliseerd door extra berging, het benutten van ondergrondse berging en/of efficiënter watergebruik (zie bovenstaande sectie Thema 2 WP 4.2 over de Water Optimalisatie Plannen).

De case laat zien hoe de interactie tussen het systeem, de gebruiker en de beheerder bepalend is voor welke set maatregelen wordt gekozen.

5.2 Governance

Thema 7 WP 2.4 Multilevel governance van klimaatadaptatie

Twee onderzoekslijnen zijn gestart. Als eerste een onderzoek naar multi-level governance in het Deltaprogramma Zuidwestelijke Delta en de projecten binnen de Zuidwestelijke Delta (o.a. Volkerak-Zoommeer). In dit onderzoek wordt verkend hoe het programmamanagement dusdanig vormgegeven kan worden dat het bijdraagt aan de doelen van het programma en van de betrokken overheden en niet-overheden. De resultaten van het onderzoek worden direct ingebracht in het programma Zuidwestelijke Delta door actieve deelname van de onderzoeker in het programmabureau Zuidwestelijke Delta. Ten tweede loopt er sinds augustus 2011 een participierend actieonderzoek rondom de Deltabeslissing Rijn-Maasdelta. In dit onderzoek wordt verkend hoe de deelprogramma's Zuidwestelijke Delta, Rivieren, Rijnmond-Drechtsteden en het nationale Deltaprogramma samenwerken aan de deltabeslissing, en hoe deze complexe multi-level samenwerking het beste vormgegeven kan worden. Dit krijgt vorm in actieonderzoek, waarbij de onderzoeker actief meedenkt aan het vormgeven van de samenwerking rondom de Deltabeslissing Rijn-Maasdelta.

Thema 7 WP 3.1 Sturingsarrangementen voor verantwoordelijkheden publiek/privaat

Gaandeweg 2011 is duidelijk geworden dat de casuïstiek van het verzilten van het Volkerak Zoommeer en het vraagstuk van alternatieve zoetwatervoorziening voor agrarisch gebruik niet meer relevant zijn voor deze hotspot. Dit, omdat de beslissing om het Volkerak Zoommeer te verzilten, (voorlopig) uitgesteld is door het huidige kabinet. In oktober heeft een gesprek met Koos Beurskens plaatsgevonden om te brainstormen over twee mogelijke alternatieve onderzoeksopdrachten. Het eerste gaat over het regionale watersysteem "Beek & Kreekherstel" in Noord-West Brabant (een regionaal project), waarbij verbetering van de zoetwatervoorziening het thema is, en multifunctionaliteit een belangrijke rol speelt. Het tweede idee gaat over een knelpunten-analyse voor verantwoordelijkheden in het waterverdelingsvraagstuk in de gehele Zuidwestelijke Delta. Er blijken namelijk behoorlijke verschillen te zitten in de service niveaus van de verschillende waterschappen in de zoetwatervoorziening, en er is (nog) geen wettelijk kader. Dit idee sluit aan bij het deelprogramma Zoetwater van het

Deltaprogramma. Afgesproken is dat Heleen Mees (PhD thema 7) zich op deze alternatieven zal oriënteren, en daarop in het najaar van 2012 zal terugkomen. Ook is overeengekomen dat het onderzoek voor deze hotspot door deze wending niet in 2012 maar in 2013 zal plaatsvinden.

Thema 7 WP 3.2 Wateropslag als 'klimaatdienst' van de (agrarische) ondernemer aan de samenleving en de regeling en beprijzing van de waterverdeling bij schaarste

In dit deelproject ligt de focus op de implementatie en performance van specifieke instrumenten om klimaatdiensten, zoals wateropslag en natuurbeheer, te realiseren. Twee mechanismen waar dit project zich vooral op richt zijn veilingen en slimme subsidies. De performance van veilingen wordt onderzocht met behulp van een economisch experiment in het artikel “Learning in Repeated, Multi-unit, Procurement Auctions versus the Endowment Effect: an Experimental Study” (Dijk et al., 2012a). In een ander artikel genaamd “Can informational rents ever be avoided? Optimal conservation programs when farmers’ preferences are heterogeneous” (Dijk et al., 2012b) wordt gekeken naar de efficiëntie van zelfselecterende subsidies – een keuzemenu aan ‘slimme subsidies’ dat zodanig is geconstrueerd dat de overheid zo veel mogelijk klimaatdiensten kan realiseren met een beperkt budget. In het ESB-artikel “De economische efficiëntie van natuurbeheer” (Van Soest en Dijk, 2011) worden beide mechanismen uiteengezet en de mogelijke efficiëntiewinsten in Nederland besproken.

Verder wordt in dit deelproject onder de loep genomen waarom landaankopen over de tijd steeds duurder worden. Dit onderzoek is geïnspireerd door de problemen rond het project “Natuurvriendelijke oevers” (NVO) in de Zuidwestelijke Delta (maar het heeft ook directe relevantie voor bijvoorbeeld de problemen rond Ecologische Hoofdstructuur; zie ook Van Soest 2011). Het nog te publiceren artikel “Policy instruments for promoting adaptation to climate change: A framework for assessing public, private and interactive instruments and mixes” (Mees et al., 2012) bevat een casus NVO waarin verschillende instrumenten beoordeeld worden op basis van een score op economische, juridische en beleidswetenschappelijke criteria. Ook is Justin Dijk betrokken bij de casus “Water vasthouden aan de bron” in Noord-Brabant. Samen met de betrokkenen wordt in dit project het ontwerp van een hypothetisch en/of niet hypothetisch veilingexperiment met ZLTO-leden uitgewerkt. Tevens is er contact gelegd met Koen Zuurbier (KvK Thema 2 Zoetwaterbeschikbaarheid, WP 4.1). Het consortium (KWR, Deltares, Acacia) is van plan een aantal pilot projecten op te pakken in tranche 3 van Kennis voor Klimaat waarbij de nadruk zal liggen op berging van extra water in de ondergrond. Er wordt gekeken of WP3.2 steun kan bieden bij specifieke vragen m.b.t. financiële aspecten en andere economische vraagstukken. Kansen voor ondernemers

HSZD03 (1^e tranche) Klimaatverandering als kans voor ondernemers

De transdisciplinaire benadering van wetenschapsproductie binnen Hotspot Zuidwestelijke Delta heeft ertoe geleid dat er in de 1^e tranche onderzoek is opgezet met ondernemers in recreatie en landbouw over de positieve bijdrage aan hun bedrijfsmogelijkheden dankzij aanpassing aan klimaatverandering. Bijzonder is tevens dat dit onderzoek is opgezet door een hogeschool (HZ University of Applied

Sciences). Door samenwerking met LEI en PRI (onderzoeksinstituten van WUR) zijn op methodologisch vlak complicaties bij de onderzoeksopzet overwonnen.

Uit gesprekken met ondernemers uit landbouw, toerisme & recreatie blijkt dat ze merken dat het weer de laatste jaren verandert. Volgens hen neemt het aantal droge periodes merkbaar toe en houden ze ook langer aan. De regen wordt intenser en frequenter. En de laatste jaren vertonen een duidelijke afwisseling van droge en natte periodes. Alle ondernemers ervaren dat “extreme weersomstandigheden” effect hebben op hun bedrijfsvoering, maar de mate waarin verschilt per ondernemer. Over het algemeen ondervinden veehouderijbedrijven weinig hinder van de extremen. Zowel voor akkerbouwers als recreatiehouders maakt het veel uit wanneer in het jaar de extremen optreden. Met name het weer in het voorseizoen heeft aanmerkelijke invloed op de oogsten en het aantal boekingen voor het hoogseizoen.

De perceptie omtrent veranderende weersomstandigheden en de mate waarin ondernemers de extremen als last ervaren, verschilt per bedrijfstak. Recreatiehouders herkennen grote verschillen in het weer, maar geven aan dat de weerssituatie in Zeeuws-Vlaanderen vaak beter is dan in de rest van het land. Dat is met name het geval in een brede strook langs de kust.

Uit de gesprekken blijkt dat ondernemers in de regio nu al voortdurend hun bedrijfsvoering aanpassen aan het weer. Ze laten zich daarbij primair leiden door hun eigen concrete waarnemingen van weersomstandigheden en staan zeer kritisch tegenover de abstracte informatie over verwachte klimaatverandering uit wetenschappelijk onderzoek.

Regionale kenmerken zoals de kleigrond en het relatief gunstige klimaat in de kustzone betekenen voor deze regio dat klimaatverandering niet alleen knelpunten met zich meebrengt, maar ook kansen biedt. De ondernemers hebben aangegeven dat voor grote aanpassingen samenwerking met andere actoren noodzakelijk is. Gebaseerd op de inventarisatie van maatregelen gaan HZ en WUR daarom verder onderzoeken of en hoe andere professionele actoren de ondernemers in de landbouw en recreatie & toerisme daarbij kunnen ondersteunen. En welke van de maatregelen het meest succesvol zou kunnen worden, in relatie tot het tegengaan van inkomstenderving en het benutten van omzetkansen voor de bedrijven.

5.3 Estuariene dynamiek

Thema 1 WP 2.1 *Aeolian transport and coastal dune formation under climate change; a model study*

Binnen het hoofdonderzoek is de variabiliteit in kustduinontwikkeling en de relatie met strandbreedte onderzocht. Daarnaast is specifiek gekeken naar het effect van een punt suppletie (erosieberm) op duinontwikkeling bij Nieuwvliet-Groede. Vervolgens is binnen WP 2.1 gewerkt aan een geïntegreerd duinvegetatie model voor medio korte termijn voorspellingen. Daarnaast zijn kennis en modellen over duinontwikkeling bij Deltares en Wageningen UR verder in kaart gebracht, en worden verwerkt in een lange-termijn duinmodel. Beide modellen zouden ingezet kunnen worden bij planning van kustbeheer en met name voor de ontwikkeling van suppletie strategieën, maar ook als middel om tijdens

kustateliers de betrokken stakeholders inzicht te geven in de mogelijke effecten van verschillende scenario's (klimaat, en beheer) op kustveiligheid en natuur.

Thema 1 WP 2.2 Management strategies for preservation and improvement of the climate buffer potential of dunes - Gebiedsontwikkeling Nieuwvliet Groede.

Een Master student heeft binnen de context van dit onderzoek specifiek gekeken naar de ontwikkeling van de erosie berm (punt zandsuppletie) en het effect op de aangrenzende nieuwe duingebieden bij Nieuwvliet-Groede. Naast het effect op duin volume is ook gekeken naar de vegetatie ontwikkeling en middels een enquête (52 respondenten) is in dit onderzoek gekeken of de perceptie van bewoners van Nieuwvliet en Groede, ten aanzien van veiligheid en ruimtelijke kwaliteit, is veranderd na de uitgevoerde kustversterking.

5.4 Kennisvragen Deltaprogramma Zuidwestelijke Delta

Door het Deltaprogramma Zuidwestelijke Delta is een eigen kennisagenda opgesteld. Een deel van de vragen sluit aan bij onderzoeken die plaats vinden in het kader van Kennis voor Klimaat. Vaak is Deltares de uitvoerder van dit onderzoek, in andere gevallen is dat IMARES, Alterra of een andere DLO-instelling van WUR. Kennis voor Klimaat levert antwoorden op kennisvragen uit het Deltaprogramma door de productie van onderzoeksrapporten of door deelname van haar onderzoekers aan workshops en het leveren van adviezen. Vaak is binnen het Deltaprogramma niet bekend dat Kennis voor Klimaat heeft bijgedragen aan de beantwoording van vragen. Dat is voor de kwaliteit van de antwoorden geen probleem, maar heeft wel als gevolg dat Kennis voor Klimaat niet altijd de gerechtvaardigde waardering krijgt.

Het Deltaprogramma organiseert veel bijeenkomsten over haar kennisvragen of beleidsvragen. Aan bijeenkomsten wordt deelgenomen door onderzoekers, die in het kader van Kennis voor Klimaat inzichten hebben verworven, die relevant zijn in worden ingebracht in het Deltaprogramma. Indien achtergronden van de kennisverwerving worden vermeld, dan zijn dit veelal de namen van de instituten die de werkgevers zijn van de onderzoekers.

In de tabel op de volgende pagina is weergegeven hoe de Kennisagenda van het Deltaprogramma Zuidwestelijke zich tot nu toe heeft ontwikkeld wat betreft de interactie met kennisinstellingen. De kennisinstellingen zetten hierbij onderzoekers van Kennis voor Klimaat in voor zover dat passend is.

Structuur Kennisagenda ZWD		Interactie met kennisinstellingen/de lijn	Interactie met KvK
Plan van Aanpak (Programnabureau Zuidwestelijke Delta, 2010)	Thema's in combinatie met MIRT systematiek Veiligheid, Zoetwatervoorziening, Ecologie, Economie en maatschappij Kennisvragen voor deze 4 thema's zijn geclusterd voor: (a) scenario's en autonome ontwikkeling, (b) Alternatieven (ontwerp vragen) en (c) beoordeling van alternatieven.	Team Lange termijn ZWD consulteert in 2 vergaderingen Alterra, Deltares en Imares. Team Lange Termijn ZWD stelt zelf kennisagenda op. De Kennisagenda speelt niet echt rol bij onderzoeksprogrammering van I&M en EL&I (de onderzoeksprogrammering was al eerder vastgesteld).	In 2009 was er een agendateam 'Kennisagenda' waar de Hotspotcoördinator in participeerde. De kennisagenda van de Hotspot is afgestemd met de kennisagenda van het Deelprogramma.
Probleemanalyse (Programmabureau Zuidwestelijke Delta & Team Lange Termijn Verkenning, 2011)	Thema's Ecologie Economie Zoetwatervoorziening Veiligheid	Alterra en Deltares zijn vertegenwoordigd in het team Lange termijn en hebben tot taak de kennisagenda bij te houden. Kennisagenda van Deelprogramma wordt gebruikt bij onderzoeksprogrammering door ELI/DKI (DLO) en I&M/Waterdienst (Deltares), maar wordt onderling nog niet echt afgestemd.	Projectmedewerker HSZD01 van Alterra was onderdeel van het team NDP ZWD, met als taak het bijhouden van de kennisagenda. Het kennisagendateam is niet meer bij elkaar gekomen.. KvK Onderzoek van Ecologie en Zoetwatervoorziening succesvol geagendeerd. Bij Ecologie impliciet, bij zoetwatervoorziening expliciet.
Inventarisatie mogelijke strategieën	Tafels Noordelijk Deel ZW Delta Zuidelijk deel ZW Delta Zoetwatervoorziening Regionale Ontwikkeling	Alterra en Deltares zijn vertegenwoordigd in het team Lange termijn en hebben tot taak de kennisagenda bij te houden. Kennisagenda van Deelprogramma wordt gebruikt bij onderzoeksprogrammering door ELI/DKI (DLO) en I&M/Waterdienst (Deltares), onderlinge afstemming vindt plaats, maar aansturing DLO/Deltares gebeurt apart.	Idem als bij probleemanalyse. Thema Governance draagt bij aan schrijven hoofdstuk DP2013 (filosofie action based research). Bijdrage KvK impliciet.

6 Eindproduct Hotspot Zuidwestelijke Delta

In dit Midterm Rapport is de stand van zaken medio 2012 weergegeven. De komende periode tot eind 2014 wordt gebruikt voor het afronden van de lopende onderzoeken. Het past bij de vermelde transdisciplinaire aanpak om op dit moment kritisch te kijken naar de uitvoering. De Midterm Assessment moet kunnen leiden tot bijsturing en waar nodig tot nieuwe initiatieven. In dit hoofdstuk worden aanzetten voor de bijsturing beschreven en worden enkele initiatieven genoemd, die reeds in wording zijn.

De voor de regio interessante werkpakketten zijn vanuit de invalshoek van de regionale stuurgroepleden vermeld in Bijlage 1. Stakeholders kunnen dit overzicht benutten voor het vergroten van hun invloed op het onderzoek en het bevorderen van de bruikbaarheid van de resultaten.

1. In veel van het lopende onderzoek lijkt het goed mogelijk om nog beter aan te sluiten op de Kennisagenda van het Nationale Deltaprogramma Zuidwestelijke Delta (NDP ZWD). Het NDP ZWD komt in 2013 in een belangrijke fase: de ontwikkeling van 'mogelijke strategieën' via 'kansrijke strategieën' naar de selectie van 'voorkeursstrategieën'. Het benutten van kennis over de mogelijke effecten van de selecties is cruciaal.
Anderzijds blijft het van belang om de eigen invalshoek van KvK te benadrukken: het gaat niet alleen om de facilitering van overheidsbeleid, maar ook om valorisatie van kennis voor de adaptatiepraktijk van bedrijven en maatschappelijke organisaties.
2. In de 2^e tranche, die een thematische insteek heeft, is het in enkele gevallen moeilijk gebleken de wetenschappelijke onderzoeksvraag te verbinden aan een casus in de Zuidwestelijke Delta. De relatie tussen de hotspotcoördinator, de hotspot-vertegenwoordigers in de stuurgroepen en stakeholders in de Zuidwestelijke Delta moet worden versterkt om geschikte cases te vinden. Dit is een agendapunt in de Stuurgroep Zuidwestelijke Delta.
3. De beoogde relatie tussen Thema 2 Zoetwatervoorziening en Thema 7 Governance met het oog op de Zuidwestelijke Delta is nog onvoldoende tot stand gebracht. Een goed begin is gemaakt in het contact tussen Koen Zuurbier (T2 WP 4.1) en Justin Dijk (T7 WP 3.2). De versterking van het contact tussen beide thema's kan plaats vinden door geplande en nog te identificeren activiteiten. Gepland zijn:
 - Een Kennisdag Bedrijven van Kennis Netwerk Delta Water, waarop wordt geprobeerd om vanuit de kennis van Thema 2 Zoetwatervoorziening nieuwe innovaties in de economische praktijk van toeleveranciers voor de agrarische sector in beeld te krijgen;
 - Een conferentie van Thema 7 Governance ter voorbereiding op de midterm assessment, gericht op het voorbereiden van aanpassingen in de programma uitvoering.

Eén van de aanvullende mogelijkheden voor aanscherping van het science-policy onderzoek ligt in een belangwekkende constatering die in het beleid Zoetwatervoorziening door sommigen wordt gedaan. Volgens deze constatering is er sprake van adviesrapporten, die uitgaan van onjuiste basale aannames over de watervraag. Dergelijke adviesrapporten blijken te worden aangehaald in nieuwe adviesrapporten en ook in wetenschappelijk onderzoek, zonder dat de kwaliteit van de aannames en de gebruikte methoden is beoordeeld. Het effect is dat onjuiste

wetenschappelijke conclusies worden getrokken en dat onwenselijke beleidsmaatregelen worden vastgesteld. Dit verschijnsel is interessant vanuit de governance invalshoek, terwijl de aannames en methoden kunnen worden onderzocht vanuit de zoetwater invalshoek.

4. De pilots Zoetwatervoorziening, die in de 3^e tranche worden uitgevoerd, resulteren in de aanleg van proefvelden en meetvoorzieningen. Het verdient aanbeveling om deze investeringen te blijven benutten na de afronding van het onderzoeksprogramma Kennis voor Klimaat. Een mogelijkheid om dit vervolg vorm te geven is de oprichting van een stichting die zich richt op de bevordering van zoetwateronderzoek en valorisatie in het zeeleigebied door onderzoekers, bedrijfsleven en waterschappers. Door goed overleg met de stakeholders kan worden bereikt dat deze stichting de samenhang tussen het grote aantal onderzoeken en pilots vergroot. Er is onder meer een duidelijke relatie met het programma 'Leven met zout' van de Topsector Deltatechnologie. Het bestuur van Kennis voor Klimaat heeft opdracht gegeven voor een haalbaarheidsonderzoek.
5. De Zuidwestelijke Delta en het omliggende gebied van Rijn, Maas en Schelde wordt gekenmerkt door een grote economische dynamiek op het gebied van industrie, transport- en havenactiviteiten. Tegelijkertijd is het een bijzonder en waardevol natuurgebied met een hoge natuurlijke dynamiek. De natuurlijke dynamiek heeft een waarde op zich zelf maar is tegelijkertijd van groot belang voor de visserij, de recreatie en voor de kwaliteit van het gebied voor wonen en werken. Daar waar de natuurlijke dynamiek en de maatschappelijke dynamiek elkaar ontmoeten moeten er vaak keuzes worden gemaakt. Een goed wetenschappelijk inzicht in de processen die deze dynamiek bepalen en de wisselwerking ertussen is van groot belang om goed geïnformeerde keuzes te maken over het gebruik van de ruimte en het doen van investeringen in de delta.
De situatie van dit gebied is in zekere zin vergelijkbaar met die van de Wadden. Daar vervult de Waddenacademie een gewaardeerde rol voor de vergroting van het wetenschappelijk inzicht. Het bestuur van Kennis voor Klimaat heeft opdracht gegeven voor een haalbaarheidsonderzoek naar de oprichting van een vergelijkbaar instituut in de Zuidwestelijke Delta.

Bijlage 1 Vertegenwoordiging Hotspot Zuidwestelijke Delta

Programmaraad: Nico Landsman, Provincie Zeeland, hotspot coördinator

Stuurgroep Thema 1 Waterveiligheid: Lein Kaland, Provincie Zeeland

Stuurgroep Thema 2 Zoetwaterbeschikbaarheid: Jan Smits, Waterschap Hollandse Delta

Stuurgroep Thema 7 Governance: Koos Beurskens, Provincie Noord-Brabant

Bijlage 2 Referenties

De Delta in Zicht, een integrale visie op de deltawateren, Provincie Zeeland, 2003

Veilig Veerkrachtig Vitaal, Uitvoeringsprogramma Zuidwestelijke Delta 2010-2015+, Stuurgroep Zuidwestelijke Delta, 2011

Gibbons, Michael; Camille Limoges, Helga Nowotny, Simon Schwartzman, Peter Scott, & Martin Trow (1994). The new production of knowledge: the dynamics of science and research in contemporary societies. London: Sage

Kennis voor Klimaat publicaties voor Hotspot Zuidwestelijke Delta

MSZD01: Vries, Arjen de et.al. (2009). Vraag en aanbod van zoetwater in de Zuidwestelijke Delta, een verkenning. (samenvatting)

http://promise.klimaatvoorruijnte.nl/pro1/publications/show_publication.asp?documentid=3029&GUID=b270e787-fb1e-4fe1-8641-a14300143603

MSZD01: Vries, Arjen de et.al. (2009). Vraag en aanbod van zoetwater in de Zuidwestelijke Delta, een verkenning. (volledige rapport)

http://promise.klimaatvoorruijnte.nl/pro1/publications/show_publication.asp?documentid=2997&GUID=4102e811-c234-449a-a722-e71cb2e7bd72

HSZD01: Veraart J.A., I. E. C. v., Werners S.E., Verhagen A., Groot R.S. de, Kuikman P.J., Kabat P. (2010). Climate Change Impacts on Water Management and Adaptation Strategies in The Netherlands: Stakeholder and Scientific Expert Judgments. Journal of Environmental Policy & Planning, 12(2), 179-200

HSZD02: Martini, E. and Van Wesenbeeck, B.K. (2010). Climate change effects on restoration of estuarine dynamics within the Delta region. Modelling effects of sea level rise and increased connectivity. Deltares 1201170-000.

HSZD02: Schellekens, T., Wijsman, J.W.M., v.d. Brink, A. (2011). Habitat suitability modeling for the Pacific oyster, *Crassostrea gigas* (Thunberg, 1793). IMARES report concept C057/11.

Bijlage 3 Samenvatting van HSZD projecten en case studies

Zie separaat document.

Samenvatting Projecten en Cases Hotspot Zuidwestelijke Delta

Annex 3 Midterm review Report

Inhoud

1e tranche projecten Hotspot Zuidwestelijke Delta	2
2e tranche (2010-2014) – projecten en cases binnen de KvK thema's	8
Thema 1 Waterveiligheid	8
Thema 2 Zoetwatervoorziening	11
Thema 7 Governance	18
3e tranche projecten Hotspot Zuidwestelijke Delta	22

1e tranche projecten Hotspot Zuidwestelijke Delta

Tranche:	1	Project Leader:	Dr. Arjen de Vries
Thema:		Institution:	Acacia Water BV
KvK code:	MSZD01	Duration:	1-3-2009 / 30-11-2009
Title: <i>Verkenning zoetwatervoorziening Zuidwestelijke Delta</i>			
Research questions: Het programmabureau Zuidwestelijke Delta verkent de volgende generieke oplossingsrichtingen: • <i>Water volgt functie</i>: zoetwater blijven aanvoeren, maar kunstmatig (losgekoppeld van het natuurlijke oppervlakte watersysteem), wat zijn de effecten daarvan; • <i>Functie volgt water</i>: meebewegen met het water (meerdere opties; efficiënter gebruik van water, omschakelen naar andere teelten (minder zoutgevoelig of zilte gewassen; het plaatsen van deze oplossingen in toekomstscenario's voor de landbouw) Het programmabureau Zuidwestelijke Delta stelt aan het consortium de volgende vragen: 1) Zijn er nog meer oplossingsrichtingen? 2) Hoe duurzaam en klimaatbestendig zijn deze 2 oplossingsrichtingen onder verschillende klimaatscenario's? Zijn er no-regret oplossingen, zo mogelijk in de tijd geplaatst (2015, 2030, 2050 ev) 3) Wat zijn de effecten van de oplossingsrichtingen op lokaal, regionaal en nationale (en internationale) schaal? 4) Wat zijn de ecologische effecten van de oplossingen en wat zijn de effecten op andere gebruiksfuncties, inclusief scan van het meekoppelen van belangen? 5) Kosten en baten van de oplossingsrichtingen op lange en korte termijn, inclusief de maatschappelijke effecten (+ en -) van beprijzing van zoetwater. 6) Zouttolerantie van gewassen.			
Results (end): Er is overzicht ontstaan van de gemeenschappelijke kennisbasis over de vraag naar en het aanbod van zoetwater in de Zuidwestelijke Delta. De grote diversiteit tussen de verschillende eilanden is opvallend. De aard van de huidige situatie en problemen, de effecten van de klimaatverandering en mogelijke oplossingsrichtingen zijn in beeld gebracht. De inefficiëntie van het doorspoelen van watergangen met zoet water ter bestrijding van interne verzilting is groot: doordat de inlaat van zoetwater tevens wordt gebruikt als uitlaat van brak water is het ingelaten water op korte afstand van de inlaat al weer brak. Er is aangesloten bij het adagium van het ontwerp Nationaal Water Plan: 'meebewegen (met klimaatverandering) waar mogelijk, weerstand bieden als het niet anders kan en kansen benutten voor welvaart en welzijn'. Vanuit deze lange termijn perspectieven is vervolgens teruggeblikt op de maatregelen die op korte- en middellange termijn noodzakelijk zijn ter compensatie van de effecten van een zout Volkerak-Zoommeer. Hierbij is gekeken naar maatregelen met een hoog 'geen spijt' gehalte, naar het moment waarop, en naar de reden waarom deze zouden moeten worden genomen. Conclusie op basis van de water- en zoutbalansen: Voor berekening van landbouwgewassen uit de sloot moet vanwege interne verzilting door kwel veel water in het regionale watersysteem worden ingelaten (Zie figuur 3). Het polderwatersysteem is immers vaak een volledig gemengd systeem met de aan- en afvoer van water in dezelfde sloten. Het percentage water van de inlaat dat uiteindelijk			

voor berekening wordt gebruikt, is daardoor zeer laag (zie figuur 4). Het doorspoelen van de sloten ten bate van berekening is daarmee niet efficiënt. Dit percentage (< 5%) neemt vooral door de gevolgen van de klimaatverandering nog verder af. De regionale zoetwatervoorziening wordt daardoor nog afhankelijker van het hoofdwatersysteem.

Products:

[Vries, A. de](#) ; [Veraart, J.](#) ; [Snijders, W.](#) ; [Engelbertink, R.](#) ; [Stuyt, L.](#) ; [Paulissen, M.](#) ; [Veldhuizen, A.](#) ; [Marinova, N.](#) ; [Rijk, O.](#) ; [Maas, B.](#) ; [Brandenburg, W.](#) ; [Vermue, E.](#), 2009. Vraag en aanbod van zoetwater in de Zuidwestelijke Delta : een verkenning.

Tranche:	1	Project Leader:	Ir. Jeroen Veraart
Thema:		Institution:	Wageningen UR/Alterra
KvK code:	HSZD01	Duration:	1-1-2009 / 31-7-2011

Title: *Onderhandelen over onzekerheden in de zoetwatervoorziening van de Zuidwestelijke delta / Negotiating uncertainties: defining climate proofing and assessing associated uncertainties in the Southwest Delta Region of the Netherlands*

Research questions:

The purpose of this research was to identify patterns of certainties and uncertainties between scientists, policy makers and water users regarding the long-term fresh water availability in prospect of climate change and estuarine dynamics within the case study Rhine-Meuse-Scheldt estuary (Southwest Delta). To following research questions are formulated:

- How can you draw robust conclusions about the status of knowledge (negotiated/contested/uncertain) about the effects of (future) salinization between and within different groups, e.g. research institutions, policy makers and water users?
- How can you map/visualize patterns of certainties and uncertainties in knowledge between and within different groups about the effects of salinisation in a semi-quantitative way?

In this study we speak about **‘Negotiated knowledge’** when the majority of the individuals from a certain actor group (within certainty) agree and trust upon the available knowledge about the seriousness of a problem and/or the feasibility of a solution. The actor group is successful in sharing and enriching this knowledge with insights from other involved actor groups (co-production of knowledge/ mutual understanding). We speak about **‘Contested knowledge’** when the majority of the individuals from a certain actor group (for example agriculture) disagree about the seriousness of a problem and/or the feasibility of a solution with other actor groups (for example, NGO’s). The actor group successfully uses legislation, finances and institutional power to alter the decision making process and often attempts to undermine the scientific basis of a problem or solution. We speak about **‘Uncertain knowledge’** when there is between individuals in each involved actor group discussion about the seriousness of a problem and/or the feasibility of a solution. As a result of the lack of consensus within and between the actor groups the uncertainty in question plays no decisive role in the decision making process.

Results (end/ intermediate):

Desktop research (Veraart and Klostermann, 2012)

Documentation (policy and research reports) about the Environmental Impact Assessment study water quality lake Volkerak (EIA-VZM) and other policy projects regarding climate change, freshwater supply and demand were investigated in order to reconstruct how (un)certainties regarding freshwater availability and salt water intrusion were communicated and negotiated in the

period 2000-2010 between policy makers, scientists, regional water users and NGO's. The deskstudy addresses which scientific knowledge (or lack thereof) played a role in the negotiation process on different management options to improve the water quality for lake Volkerak-Zoom within the EIA procedure. In addition it was assessed which kind of indicators for salt and drought damage risks were used by different actors within the EIA procedure and regional water management policies.

Two virtual 'negotiation spaces' were assumed, in which actors negotiate about: (1) the importance of the problem and the risks of the effects of the alternative measures as mentioned in the EIA-VZM and (2) negotiation about the feasibility of the alternative strategies and measures. About 27 uncertainties were identified, clustered around the following themes: (1a) agricultural freshwater resources management, (1b) freshwater for other functions, impacts of measures for surrounding water systems (Haringvliet, Binnenschelde, Markizaatsmeer, Antwerps Kanaalpand), (2c) the feasibility of restoration of estuarine dynamics, (2d) uncertainties about Cost-benefit studies, (2e) Who will pay for the costs of measures, (2f) uncertainties about the climate compatible development of the EIA-VZM measures.

Participation within the national Delta programme/gaining access to the research setting (Veraart, 2012)

In the period 2007-2010 the role of the principal investigator could be described as peripheral member of the regional policy team (team SWD) that is responsible for drafting the long-term policy for fresh water resources management and coastal safety of the Southwest Delta (national Delta programme). In December 2010 the principal investigator was invited to join the regional policy team, and from that time onwards the role of the principal investigator could be described as participant observation (Atkinson & Hammersley 1994) with an active membership role (Adler & Adler 1987).

Interviews (Klostermann et al., in prep.)

In August 2011 about 19 interviews were done. The interviews are meant to explore maximum variety in uncertainties about freshwater resources and salt damage risks in the region by involving representatives of the freshwater users around lake Volkerak-Zoom and involved policy makers and scientists. In order to find unexpected and tacit meanings ethnographic interview techniques were used (Spradley, 1979).

Final reports

Veraart, J. A., & Klostermann, J. E. M. (2012). *De rol van onzekerheid in kennis in de PLAN-MER procedure van het Volkerak-Zoommeer*. Wageningen. Deelrapport 1 KvK project HZD01, Alterra, Wageningen UR

Klostermann, J.E.M., Veraart J.A., Cofino, W.P.M, in prep. "Het zekere voor het onzekere nemen" – CONCEPT. Zekerheden en onzekerheden rond het zout maken van het Volkerak-Zoommeer. Deelrapportage 2: Interviews, semi-kwantitatief experiment en deelname in Deltaprogramma.

Contributions to science

Veraart J.A., Ierland E.C. van, Werners S.E., Verhagen A., Groot R.S. de Kuikman P.J., Kabat P., 2010. Climate Change Impacts on Water Management and Adaptation Strategies in the Netherlands: Stakeholder and scientific expert judgements. *Journal of Environmental Policy and Planning*. Vol. 12, No 2, pp 1-22.

De Vries, I., De Vries, A., Veraart, J., Oude Essink, Gualbert, Zwolsman, G.J., Creusen, R., Buijtenhek, H., 1 oktober 2010. Policy options for sustainable fresh water supply in saline delta areas. Abstract ten bate van conferentie 'Deltas in times of climate change', Rotterdam, November 2010.

Contributions to the national Delta programme (selection)

Team Lange Termijn Zuidwestelijke Delta, 2012 (Veraart, eds). *Op weg naar een Kennisagenda Zuidwestelijke Delta voor DP 2013*. 24 p., Ministerie van EL&I/Ministerie van I&M, Deltaprogramma, Den Haag.

Veraart J.A., Van den Heuvel, N., Gerritsen H., Rimmelzwaal A., (12-03-2012). Kennisdag Deltaprogramma voor de deelprogramma's Zuidwestelijke Delta, Wadden en Kust. Ministerie van Economische zaken, landbouw en Innovatie, Ministerie van Infrastructuur en Milieu, Waterdienst. (workshop organisatie)

Veraart J.A., (02-11-2011). Kennisagenda Zuidwestelijke Delta en onderzoeksprogrammering voor Rijkswaterstaat en de Waterdienst (presentatie).

Veraart J.A., Hommes S., Van Essen M., (13-10-2011). Presentatie over de Kennisagenda Zuidwestelijke Delta en opzet Onderzoeksprogrammering ten bate van het Deltaprogramma Zuidwestelijke Delta bij het ministerie van EL&I.

Contributions to education (HBO en WO)

Veraart J.A., (18-01-2012), Climate adaptation and fresh and salt water in the South West Dutch delta area. College Integraal Waterbeheer (Wageningen University, ESS-20806, examiner prof. W. Cofino). Same presentation give for at 16-01-2012 College Climate Adaptation (Wageningen University, vak ESS-51306, examiner prof. P.Vellinga). The lecture was also given in previous years (2010 and 2011).

Veraart J.A., (23-11-2010) College Klimaatverandering en zoetwatervoorziening voor toerisme in kustzone gebieden (Wageningen University & NHTV (HBO toerisme) Breda. The lecture and practicum was also given in previous years (2010 and 2011).

Veraart J.A. & Jacobs C.M.J., 2011. Leereenheden voor internet "Klimaatverandering" en "Weer en Klimaat" ten bate van HBO minor Klimaatbestendige gebiedsontwikkeling (Hoge school Zeeland, Hogeschool Rotterdam en Van Hall-Larenstein). <http://www.groenkennisnet.nl> (inloggen noodzakelijk).

Tranche:	1	Project Leader:	Dr. Ir. Jeroen Wijsman
Thema:		Institution:	Wageningen IMARES
KvK code:	HSZD02	Duration:	1-7-2009 / 1-5-2011
Title: <i>Effecten van klimaatverandering op herstel van estuariene dynamiek in de delta / Climate change effects on restoration of estuarine dynamics within the Delta region</i>			
Research questions: • What changes in environmental conditions in the Delta region can be expected as a result of climate change and management measures? • How will ecological relevant habitats change as a result of the expected changes in environmental conditions? • What new opportunities are created by climate change for new, ecological and economical relevant species , that presently have a more southern distribution?			
Results (end): Het is mogelijk om het ééndimensionale stromingsmodel voor de Oosterschelde (Deltares) te voeden met een klimaatsimulatie en de resultaten te gebruiken voor de voorspelling van habitatkenmerken, zoals watertemperatuur, op verblijfslokalities van natuurdoelsoorten en exoten in het Natura2000 gebied (Imares). Een pilot met de Japanse oester, een exoot, leverde bruikbare resultaten. De komst van één nieuwe invasieve soort (Kuruma garnaal, <i>Marsupenaeus japonicus</i>) als gevolg van de hogere watertemperatuur is voorspeld, evenals de verdringing van een aanwezige bruine algen soort (<i>Undaria pinnatifida</i>).			
Products: Martini, E. and Van Wesenbeeck, B.K. (2010). Climate change effects on restoration of estuarine dynamics within the Delta region. Modelling effects of sea level rise and increased connectivity.			

Deltares 1201170-000.

Schellekens, T., Wijsman, J.W.M., v.d. Brink, A. (2011). Habitat suitability modeling for the Pacific oyster, *Crassostrea gigas* (Thunberg, 1793). IMARES report concept C057/11.

Tranche:	1	Project Leader:	Drs. J. (Jouke) Heringa / mevrouw M. (Margot) Tempelman
Thema:		Institution:	HZ University of Applied Sciences
KvK code:	HSZD03	Duration:	1-12-2010 / 30-11-2012
Title: <i>Klimaatverandering als kans voor ondernemers</i>			
Research questions: Onderzoeken hoe de klimaatverandering wordt ervaren door ondernemers in landbouw en het toerisme en recreatie in landelijk gebied (Zeeuws Vlaanderen). Op basis van regionale en landelijke kennis, vorm en inhoud geven aan handelingsperspectieven op verschillende tijdschalen en aan regionale en bedrijfstakgerichte adaptatiestrategieën. Welke mogelijkheden biedt de klimaatsverandering aan ondernemers in het landelijk gebied, werkzaam in de landbouw en toeristisch - recreatieve sector in aanloop tot veranderende omstandigheden, zoals verzilting, een veranderend aanbod aan hoeveelheid zoet water, een verlengd of veranderend (groei)seizoen en hogere temperaturen? Deelvragen: • Welke knelpunten en handelingsperspectieven zien ondernemers zelf? • Welke verbindingen zien zij tussen de sectoren? • Wat zijn de randvoorwaarden om aanpassing mogelijk te maken?			
Results (end/ intermediate): Scenariostudies van het KNMI laten zien dat het weer in de nabije toekomst merkbaar zal veranderen. Volgens het Klimaateffectschetsboek Zeeland zijn ook in Zeeuws-Vlaanderen de effecten aanzienlijk. De eerste fase van het onderzoek 'Klimaatverandering als kans voor ondernemers in Zeeuws-Vlaanderen' gaat in op de vraag wat de gevolgen daarvan zijn voor ondernemers in de landbouw en de toeristisch-recreatieve sector. Bezien vanuit de klimaatscenario's van het KNMI zal voor Zeeland vooral het aantal vorstdagen aan de kust afnemen, het aantal warme dagen toenemen en er zullen meer zomerse dagen en hittegolven voorkomen. De hoeveelheid neerslag zal gaan veranderen, maar het is nog niet duidelijk hoe. Bezien vanuit de scenariostudies blijkt het lastig voor ondernemers om daarop te anticiperen. Zowel landbouw als toerisme & recreatie zijn beide sterk afhankelijk van het weer. En, de producten en diensten die beide sectoren leveren zijn vaak onderling verweven. Bij het onderzoek naar deze kwesties is een integrale aanpak van belang. HZ University of Applied Science (HZ) is daarom in nauwe samenwerking met Wageningen University & Research centre (WUR), zowel LEI als PRI met ondernemers in gesprek gegaan om een beeld te krijgen van hun percepties omtrent klimaatverandering en maatregelen die zij (overwogen te) nemen om zich daaraan aan te passen. In Zeeuws-Vlaanderen zijn landbouw, toerisme & recreatie van grote betekenis voor de economie. De regio kent een kleinschalige mozaïek van bodemgebruik met een grote diversiteit aan gewassen. Ongeveer zeventig procent van de agrarische bedrijven heeft akkerbouw als hoofdberoep. De belangrijkste teelten zijn poot- en consumptieaardappelen, wintertarwe en suikerbieten terwijl elk gewas anders zal reageren op klimaatverandering.			

Recreatie is in Zeeuws-Vlaanderen qua verblijfsrecreatie geconcentreerd in de westelijke kuststreek. Maar ook in het binnenland is er recreatie. Het landschap en stadjes als Sluis en Hulst vormen een aantrekkelijke omgeving om te verblijven, naast strand en zee. Het gebied is goed ontsloten door tal van routestructuren voor ontdekkingsstochten per fiets en te voet. Het aanbod van accommodaties is divers en varieert van campings tot hotels en van bungalowparken tot Bed & Breakfast.

Uit gesprekken met ondernemers blijkt dat ze merken dat het weer de laatste jaren verandert. Volgens hen neemt het aantal droge periodes merkbaar toe en houden ze ook langer aan. De regen wordt intenser en frequenter. En de laatste jaren vertonen een duidelijke afwisseling van droge en natte periodes. Alle ondernemers ervaren dat “extreme weersomstandigheden” effect hebben op hun bedrijfsvoering, maar de mate waarin verschilt per ondernemer. Over het algemeen ondervinden veehouderijbedrijven weinig hinder van de extremen. Zowel voor akkerbouwers als recreatiehouders maakt het veel uit wanneer in het jaar de extremen optreden. Met name het weer in het voorseizoen heeft aanmerkelijke invloed op de oogsten en het aantal boekingen voor het hoogseizoen.

De perceptie omtrent veranderende weersomstandigheden en de mate waarin ondernemers de extremen als last ervaren, verschilt per bedrijfstak. Recreatiehouders herkennen grote verschillen in het weer, maar geven aan dat de weerssituatie in Zeeuws-Vlaanderen vaak beter is dan in de rest van het land. Dat is met name het geval in een brede strook langs de kust.

Uit de gesprekken blijkt dat ondernemers in de regio nu al voortdurend hun bedrijfsvoering aanpassen aan het weer. Ze laten zich daarbij primair leiden door hun eigen concrete waarnemingen van weersomstandigheden en staan zeer kritisch tegenover de abstracte informatie over verwachte klimaatverandering uit wetenschappelijk onderzoek. Ondernemers ervaren de klimaatscenario's van het KNMI bijvoorbeeld niet als richtinggevend voor het nemen van maatregelen, maar richten zich op het weer zoals zij dat in de voorgaande jaren ervaren hebben. Door de grote diversiteit aan gewassen in het gebied kunnen weersextremen lokaal grote verschillen opleveren in de effecten op gewasgroei en opbrengst. Daarmee zijn er aanzienlijke verschillen in de typen maatregelen die nodig zijn in het gebied. Het aanpassen aan weersextremen vereist dus lokaal maatwerk.

Regionale kenmerken zoals de kleigrond en het relatief gunstige klimaat in de kustzone betekenen voor deze regio, dat klimaatverandering niet alleen knelpunten met zich meebrengt, maar ook kansen biedt. De ondernemers hebben aangegeven dat voor grote aanpassingen samenwerking met andere actoren noodzakelijk is. Gebaseerd op de inventarisatie van maatregelen gaan HZ en WUR daarom verder onderzoeken of, en hoe andere, professionele actoren de ondernemers in de landbouw en recreatie & toerisme daarbij kunnen ondersteunen. En welke van de maatregelen het meest succesvol zou kunnen worden, in relatie tot het tegengaan van inkomstenderving en het benutten van omzetkansen voor de bedrijven.

Products – tot nu toe:

- Overzicht van effecten klimaatverandering op belangrijkste teelten in Zeeuws Vlaanderen
- Overzicht van kosten van mogelijke individueel door landbouwers te nemen maatregelen afgezet tegen verwachte inkomstenderving.
- Overzicht van door ondernemers voorgestelde maatregelen weergegeven in een quadrant met assen mate van investering en mate van samenwerking, verder te onderzoeken bij professionele stakeholders in huidige projectfase.

2e tranche (2010-2014) – projecten en cases binnen de KvK thema's

Thema 1 Waterveiligheid

Tranche:	2	Project Leader:	Dr. Ir. Michel Riksen
Thema:	1 Waterveiligheid	Institution:	Wageningen University
		PhD-student:	Joep Keijsers
		Post doc.	Alma de Groot
KvK code:	T1 WP2.1	Duration:	2010 - 2014
Title: <i>Aeolian transport and coastal dune formation under climate change; a model study</i>			
Research questions: Het onderzoek bij Nieuwvliet-Groede richt zich op het effect van plaatselijke zandsuppleties op duinvorming als adaptatiemaatregel om waterveiligheid onder toekomstig klimaatsverandering te kunnen waarborgen. Binnen het totaalproject Zwakke Schakel West Zeeuwsch-Vlaanderen is in 2009 naast een duinverzwaring en een strandsuppletie tevens een zogeheten erosieberm (voorheen zandmotor genaamd) aangelegd. Deze erosieberm bevindt zich ter hoogte van Kruishoofd en zal naar verwachting zorgen, onder invloed van weersomstandigheden, stroming en het getij, voor voeding van extra zand op de naastgelegen stranden in (hoofdzakelijk) oostelijke richting. De in deze case verzamelde gegevens zullen gebruikt worden in project 2.1 om het duinmodel voor suppletie scenario's te valideren. Om vervolgens met behulp van het model tot een betere voorspelling van de effecten van suppletie te komen en zo tot een efficiëntere planning van vervolg suppleties in omvang en tijd onder verschillende klimaatsverandering scenario's. Doelstelling: de ontwikkeling van een tool welke bijdraagt aan de besluitvorming rond klimaatadaptatie maatregelen wat betreft waterveiligheid in de Zuidwestelijke Delta.			
Results (intermediate): Analyse van de strand- en vooroeverzone laat zien dat de erosieberm twee jaar na de kustverzwaring (van 2009) is afgevlakt. De onderzoeksresultaten laten geen significante toename zien in duinvolume ten opzichte van in de periode ervoor. Gezien de volumefluctuaties in het verleden en de gebruikte methode is een periode van twee jaar te kort om een goede uitspraak te doen over de te verwachte ontwikkelingen van het kustgebied Nieuwvliet-Groede. Vegetatieontwikkeling en Sedimentatie na 2009: Een analyse van de luchtfoto's van 2010 en 2011 in laat zien dat de vegetatie zich met name ontwikkelt in twee vakken waar een zaadbank (bestaande uit een laag zand met daarin het zaadbestand van het oude duin) is aangebracht. Aan het begin van het duin, rond +5m NAP, is op veel profielen een volumetoename waarneembaar. Tijdens een veldbezoek was te zien dat op deze plekken helmgras groeit. Dit helmgras is echter niet te onderscheiden op de luchtfoto's en dus in de resultaten van de luchtfoto analyse. De gebruikte methode is niet toereikend om diverse vegetatietypen te onderscheiden; (vlakdekkende) plaatsbepaling toe te kennen aan de volumeverandering; veranderingen te kwantificeren. Een analyse die gebaseerd is op kwantificeerbare verschillen (in plaats van visuele verschillen) in volume en vegetatie tussen verschillende jaren zou bij kunnen dragen aan het beter in kaart brengen van de veranderingen. Dit is nodig om beleidsbeslissingen aangaande vegetatiebeheer te kunnen onderbouwen en meer inzicht te krijgen in effecten van suppleties op de interactie van duinvorming en vegetatiegroei. Model ontwikkeling: Naast bestudering van de casus Nieuwvliet Groede, is er gewerkt aan de ontwikkeling van een geïntegreerd vegetatie-duin model DUBVEG. Met behulp van dit model voor de korte-termijn ontwikkeling van kustduinen en vegetatie, is berekend dat zeespiegelstijging op een termijn van 15 jaar weinig invloed op duinontwikkeling heeft, maar dat veranderingen in			

windklimaat wel gevolgen heeft.

Products:

A.V. de Groot et al. (in Perp.), "Modelling the effects of environmental factors and nourishments on coastal dune formation and associated vegetation development" (wetenschappelijk artikel)
 G. van Wijk, De effecten van kustverzwaring bij Nieuwvliet-Groede (MSc Thesis), 2012
 Het DUBVEG model: een geïntegreerd duin-vegetatie model

Tranche:	2	Project Leader:	Dr. Ir. Michel Riksen / Dr. Jan Mulder
Thema:	1 Waterveiligheid	Institutions:	Wageningen University / Deltares
		Researchers	Dr. Ir. Michel Riksen , Dr. Jan Mulder Geertje van Wijk, BSc.
KvK code:	T1 WP2.2	Duration:	2010 - 2014
Title: <i>Management strategies for preservation and improvement of the climate buffer potential of dunes</i>			
Research questions: Klimaat adaptatie maatregelen zoals suppletie kunnen een grote impact hebben op andere landschapsfuncties (ecosystemservices) dan waterveiligheid. Binnen dit project wordt onderzocht welke actoren hierbij betrokken zijn, wat de belangrijkste ecosysteemdiensten zijn, wat de sleutel indicatoren zijn voor deze diensten, en met welk management van de strand en duin zone deze diensten optimaal kunnen functioneren. De casus Nieuwvliet- Groede zal worden gebruikt om deze aspecten op een geïntegreerde manier te onderzoeken. Doelstelling: bijdragen aan de evaluatie en optimalisering van het huidige strand en duinbeheer in de Zuidwestelijke Delta.			
Results (intermediate): Naast het bio-geomorfologisch onderzoek WP2.1 is middels een enquête (52 respondenten) onderzocht hoe inwoners van Nieuwvliet en Groede veiligheid en de ruimtelijke kwaliteit van het kustgebied ervaren. Over het algemeen is men zich veiliger gaan voelen door de kustverzwaring. Met betrekking tot leeftijd voelen mensen in de leeftijdscategorie 70+ zich het minst veilig. Mensen die een overstroming hebben meegemaakt voelen zich na de kustverzwaring wat minder veilig dan mensen die geen overstroming hebben meegemaakt. Mensen die zich onveiliger voelen zijn iets meer betrokken en accepteren de maatregelen daardoor in iets grotere mate. Slechts de helft van de mensen is tevreden met de informatievoorziening rondom de kustverzwaring. Ondanks dat de acceptatie van de maatregelen in Nieuwvliet-Groede vrij hoog is kan een goede informatievoorziening aan de bewoners bijdragen aan een grotere betrokkenheid en meer acceptatie van bij de kustverzwaring. Op dit punt valt winst te behalen in toekomstige planningsprocessen rondom kustverzwaring. De ruimtelijke kwaliteit wordt aangeduid als relatie tussen gebruiker en functie van een gebied, waarbij de kernwoorden gebruikswaarde, belevingswaarde en toekomstwaarde centraal staan. Na de kustverzwaring zijn deze waarden middels de enquête getoetst. Ongeveer 50% van de ondervraagden is het eens met de stellingen dat de gebruikswaarde en belevingswaarde verbeterd zijn. Percepties over de ruimtelijke kwaliteit lopen sterker uiteen dan percepties van veiligheid. Ook hier geldt dat een verbeterde informatievoorziening zou kunnen leiden tot meer acceptatie van maatregelen. <i>Aanbevelingen fysisch en sociaal onderzoek</i> Dit onderzoek onderscheidt effecten op fysisch en sociaal gebied van de kustverzwaring in het deelgebied Nieuwvliet-Groede. Een periode van twee jaar lijkt te kort om een goede uitspraak te			

doen over effecten en ontwikkelingen op fysisch gebied. In vervolgonderzoek moeten gebruikte methoden veranderd of aangescherpt worden om daarmee duidelijkere conclusies te trekken over het gebruik van een erosieberg als natuurlijke kustversterker en de invloed van vegetatie op sedimentatie. Ook op sociaal gebied kan er meer en uitgebreider onderzoek gedaan worden om op deze wijze de impact van een kustverzwaring onder omwonenden te monitoren en te bepalen op welke manier actieve betrokkenheid tot stand kan komen om acceptatie van kustversterkende maatregelen en gevoel van veiligheid te vergroten.

Products:

G. van Wijk, De effecten van kustverzwaring bij Nieuwvliet-Groede (MSc Thesis), 2012

Thema 2 Zoetwatervoorziening

Tranche:	2	Project Leader:	Gualbert Oude-Essink
Thema:	2 Zoetwatervoorziening	Institution:	Deltares
		PhD:	Joost Delsman
KvK code:	T2 WP2.1	Duration:	
Title: <i>Adaptatie aan droogte en verzilting in het gekoppelde grondwater - oppervlaktewatersysteem</i>			
Research questions: • What are the controls on the interaction between groundwater and surface water during dry periods that determine the spatiotemporal dynamics in water quality and how can these be represented in models? This understanding is vital to quantitatively evaluate possible adaptation strategies. • How can groundwater-surface water interaction be quantified and what are the fluxes of water and dissolved salt between surface water and groundwater? • How can local-scale processes be accounted for in regional models? • How much fresh water is really needed to flush salinised water in ditches and canals and is fresh intake water really reaching the ditches where it is needed? • How will future climate change affect groundwater-surface water interactions and hence the availability of fresh water?			
Results (intermediate): Intermediate results show the existence of strong salinity patterns in agricultural ditches in a polder unit. These patterns appear to be governed by the combined effect of patterns in seepage flux, the preferential pathways of intake water in the polder, and the pumping regime. Intake water was shown not to spread out evenly across ditches in a polder catchment, but to be limited to the main water courses. We successfully applied end-member mixing analysis to show the time-varying contribution of different water sources (inlet water, drainage water, shallow seepage, deeper seepage) in discharge water at the catchment outlet. We used a novel approach to uncertainty analysis to account for the large uncertainty in the solute concentrations of the different water sources. Wet periods were dominated by the contribution of drainage water, dry periods by deep seepage through boils. Intake water can account for 50% of the discharged water in this particular catchment. Looking at salt load however, deep seepage almost always dominates. Buffering processes in the catchment form an important control on chloride load. We used water isotopes to estimate evaporation rates of surface water. Highest catchment-averaged evaporation rate found was 5% of discharges, but locally, values as high as 20% were found. We instrumented a field site in the Schermer polder, isolating a 40 m long ditch that drains a 110 m wide agricultural field. All water balance fluxes, plus conductivity, are measured, along with soil moisture, groundwater heads and groundwater temperature. The field site is operational since April 2012, although installations are still being perfected. Measurement results have not been analyzed thoroughly, but appear promising.			
Products: Tools: • €ureyeopener: excel file for saline management of the coastal low-lowlands Rapporten: • Stuyt, L., Hoogvliet, M., Bakel, van, J., Veraart, J., Paulissen, M., Delsman J., Oude Essink, G., Kansrijkheid van anders omgaan met zout: Een druppel op de gloeiende plaat, of niet? Memo Handelingsruimte 020312-1030, Samenwerking Alterra en Deltares, Bakelse Stroom, 27 p., • Stuyt, L., Oude Essink, G., Bakel, van, J., Delsman J., Handelingsruimte Zoutmanagement,			

€ureyeopener, Samenwerking Alterra en Deltares, Bakelse Stroom, 28 p.

Presentations at international scientific congresses:

- Delsman, J., Oude Essink, G., Salt load to an agricultural catchment: seepage flux times concentration, or is there more to it than that? Insights from a multi-scale tracer study, Buzios, Brazil, SWIM 17-21 June, 2012.
- Oude Essink, G., P. de Louw, E. van Baaren, **J. Delsman**, P. Pauw, Marta Faneca, Keynote, Local Climate Proof Fresh Groundwater Supply; adaptation water management strategy with national impact?, Buzios, Brazil, SWIM 17-21 June, 2012.

Posters

- Delsman, J. and G.H.P. Oude Essink, Uncertainty in mixing models: a blessing in disguise? Geophysical Research Abstracts, Vol. 14, EGU2012-13515, 2012, EGU General Assembly 2012.

Awards

- The Prize XI Premio Carlos Ruiz (Congres TIAC2012, Alicante, Spain): Climate Proof Fresh Ground Water Supply: an adaptive water management strategy with regional impact (Gualbert Oude Essink, E. van Baaren, P. de Louw, **J. Delsman**, Marta Faneca, P. Pauw).

Tranche:	2	Project Leader:	Dr. Gualbert Oude Essink
Thema:	2 Zoetwatervoorziening	Institution:	Deltares
		PhD:	Pieter Pauw
KvK code:	T2 WP2.2.	Duration:	01-10-2010 – 01-10-2014

Title: *Onderzoek naar regenwaterlenzen in kustgebieden op verschillende schaalniveaus*

Research questions / deliverables:

1. Modeling tool to simulate freshwater lenses in a brackish-saline environment at different scales, aimed at scaling-up the current local scale knowledge to a regional scale.
2. Scenarios for the future water availability from freshwater lenses under influence of climate stress and adaptation strategies.
3. Investigation of effective measures against salinization and saltwater intrusion of freshwater lenses.

Results (end/ intermediate):

We defined three different scales of freshwater lenses in the research, according to their appearance in the coastal plane of the Western Netherlands. *Shallow freshwater lenses* are present in polder where seepage of brackish to saline groundwater occurs. *Medium freshwater lenses* are present beneath sandy creek deposits in the Southwestern part of the Netherlands. In the coastal dune area, *large freshwater lenses* are found.

For the shallow freshwater lenses, we constructed a first-order vulnerability estimate in the form of a map (see products). A more accurate quantification of the development of shallow freshwater lenses in the future requires insight into the accuracy of models across model scales. This will be the main research topic in the coming period. In the approved research proposal of the research school SENSE (Increasing the robustness and flexibility of freshwater lenses in coastal areas under climate change), this aspect has been further described.

Results of the research on medium freshwater lenses consist mainly of field measurements and numerical groundwater flow models of a field site (fossil sandy creek) near Serooskerke (Walcheren, Zeeland). At the end of this year, an innovative drainage network will be set-up, in order to increase the freshwater lens and increase water supply.

For the large freshwater lens, we investigated the role of beach groundwater overheight in regional scale quantitative analyses. The goal is a better quantification of effects in models on regional scale. We are writing a scientific paper on this subject.

Products:

Report.

- **Pauw, P.S.** en Oude Essink, G.H.P., 2011, Een ruwe opzet van een kaart van kwetsbare, ondiepe regenwaterlenzen in de ZWDelta, Deltares.

Peer reviewed articles.

- **Pauw, P.**, de Louw, P.G.B., Oude Essink, G.H.P. Groundwater salinization in the Wadden Sea area of the Netherlands; quantifying the effects of climate change, sea level rise and anthropogenic interferences. Accepted for publication in the Netherlands Journal of Geosciences.

Presentations at international scientific congresses:

- **Pauw, P.**, Increasing the robustness of freshwater lenses in the coastal plain of the Netherlands. American Geophysical Union; Fall Meeting; 5-9 December 2011, San Francisco, U.S.
- **Pauw, P.**, Beach groundwater overheight in regional groundwater flow models. 22nd Salt Water Intrusion Meeting; 17-22 June 2012, Buzios, Brazil.
- Oude Essink, G., P. de Louw, E. van Baaren, J. Delsman, **P. Pauw**, Marta Faneca, Keynote, Local Climate Proof Fresh Groundwater Supply; adaptation water management strategy with national impact?, Buzios, Brazil, SWIM 17-21 June, 2012.
- Esther van Baaren, Perry de Louw, Gualbert Oude Essink, **Pieter Pauw**, Valesca Harezlak, Climate Proof Areas: Innovative solutions for improving the freshwater availability!, Buzios, Brazil, SWIM 17-21 June, 2012.

Posters

- Esther van Baaren, Bouke Ottow, **Pieter Pauw**, Remco van Ek, Perry de Louw, The Water Farm, Buzios, Brazil, SWIM 17-21 June, 2012.
- **Pieter Pauw**, Esther S. van Baaren, Martijn Visser, Maitri Fischer, Gualbert H.P. Oude Essink, Vergroten van de zoetwatervoorraad onder kreekruigen in de Zuidwestelijke Delta, Texel, Tweedaagse bijeenkomst over zoet en zout water, 31 mei-1 juni 2012.

Awards

- Delta Water Award De KREEK teRUG: derde prijs: Deltares (Esther van Baaren, **Pieter Pauw**, Marta Faneca) en Imares
- The Prize XI Premio Carlos Ruiz (Congres TIAC2012, Alicante, Spain): Climate Proof Fresh Ground Water Supply: an adaptive water management strategy with regional impact (Gualbert Oude Essink, E. van Baaren, P. de Louw, J. Delsman, Marta Faneca, **P. Pauw**).

Tranche:	2	Project Leader:	Dr. Prof. Pieter Stuyfzand
Thema:	2 Zoetwatervoorziening	Institution:	Vrije Universiteit
		PhD/Post-doc:	Koen Zuurbier
KvK code:	T2 WP4.1	Duration:	2010 - 2014
Title: <i>Wateropslag in kreekruigen</i>			
Research questions:			
<i>How to create a subsurface freshwater storage, which can be recovered in periods of drought,</i>			

thereby increasing local fresh (irrigation) water availability?

- How to configure horizontal/vertical wells such that a maximum recovery of freshwater can be achieved?
- What is the water quality development of the fresh (oxic) injection water in the brackish (anoxic) aquifer?
- What is the required pre-treatment in order to prevent well clogging?

Results (end/ intermediate):

Southwestern Delta:

- Configuration and optimization of a Freshmaker system, injecting and recovering using a shallow horizontal well (~7 m below surface level), while upconing brackish water is extracted by a deeper horizontal well (~20 m below surface level). Use of SEAWAT models, correcting groundwater flow for density differences;
- Set-up of a field pilot of the Freshmaker system in the area of Zuid-Beveland, including well configuration, pre-treatment, technical scheme and monitoring set-up;
- Feasibility mapping for the Freshmaker system in the area of Zuid-Beveland (Bachelors Thesis Robbert van de Ven), based on regional hydrogeological, ground- and surface water quality and water demand data;
- Selection of fieldsite in the Ovezande area. Followed by first exploration using geophysics, corings and groundwater sampling (August 2012).

Haaglanden:

- Feasibility mapping of conventional aquifer storage and recovery (using fully-penetrating wells) for the study area, based on performance estimation techniques, regional data and performance of existing aquifer storage and recovery systems (draft article);
- Design and exploration of multiple partially penetrating wells in a single borehole (MPPW) in deeper (semi-) confined, brackish aquifers. Use of SEAWAT models, correcting groundwater flow for density differences (report);
- Installation of ASR system with the MPPW at a greenhouse in Nootdorp, injecting roofwater surplus at the base of the aquifer (21-41 m-surface level), whereas recovery is done at the aquifer top (~ 10-34 m-surface level). Injection and recovery at each individual well is monitored using flow and EC-meters. Distribution of the freshwater distribution and chemical water quality development in the aquifer is monitored using 16 piezometers. The target aquifer was characterized using physical and chemical analyses on collected sediment samples, XRF core-scanning and borehole logging. A SEAWAT model was developed to simulate this ASR system and is used to determine pumping rates per well.

Products:

Zuurbier, K.G., 2011. Neerslag in leidingen en op vruchten, probleem bij gebruik van bronwater. KWR Watercycle Research Institute, Nieuwegein.

Zuurbier, K.G., 2012a. Opzet veldproef Freshmaker, KWR Watercycle research institute, Nieuwegein.

Zuurbier, K.G., 2012b. Set-up ASR trial Nootdorp, KWR Watercycle Research Institute, Nieuwegein.

Zuurbier, K.G., Paalman, M. and Stuyfzand, P.J., 2011. Making innovative water technologies feasible in practice: use of Aquifer Storage and Recovery (ASR) in irrigation water supply and water reuse, International Water Week 2011, Amsterdam.

Zuurbier, K.G., Paalman, M. and Zwinkels, E., 2012. Haalbaarheid Ondergrondse Waterberging Glastuinbouw Westland. KWR 2012.003, KWR Watercycle Research Institute, Nieuwegein.

Zuurbier, K.G. and Stuyfzand, P.J., 2012a. Optimizing small- to medium-scale aquifer storage and

recovery in coastal aquifers for irrigation water supply, Saltwater Intrusion Meeting (SWIM) 22, Armacao dos Buzios, Brazil, pp. 144-146.

Zuurbier, K.G. and Stuyfzand, P.J., 2012b. Veldproef ondergrondse waterberging (WP4). Poster Zoet-zoutbijkomst Texel, Nieuwegein, pp. 1.

Van der Ven, R.J.N., 2012. Ondergrondse Waterberging in Zuid-Beveland, VU, Amsterdam, 61 pp.

Tranche:	2	Project Leader:	Arjen de Vries
Thema:	2 Zoetwatervoorziening	Institution:	Acacia Water BV
		PhD/Post-doc:	
KvK code:	T2 WP4.2	Duration:	
Title: <i>Water Optimalisatie Plan Fruitteelt (WOP)</i>			
Research questions: Het creëren van een robuust en flexibel buffersysteem om de kale beschikbaarheid van water te doen toenemen. Het project bestaat uit twee hoofdactiviteiten; namelijk onderzoek naar de kreekruggen (WP4.1) en het opstellen van wateroptimalisatie plannen op bedrijfs niveau (WP4.2 WOP). Een WOP is een inventarisatie van de huidige en toekomstige waterbehoefte en watergebruik op individueel bedrijfsniveau, en tevens de investeringen die nodig zijn om gebruik en behoefte in balans te brengen.			
Results (end/ intermediate): In de Zuidwestelijke Delta is fruitteelt een belangrijke bedrijfstak. Aangezien de fruitteelt gevoelig is voor verzilting, is de toevoer van water van goede kwaliteit van groot belang voor deze sector. Daarom is het project “Duurzame Watervoorziening Fruitteelt” uitgevoerd. Dit project heeft als doel om het watergebruik en voorziening op bedrijfsniveau te verbeteren en te optimaliseren, met de blik op de middellange termijn, en om het gebruik van de landbouwwaterleiding voor de bedrijven in Zuid-Beveland te optimaliseren. In het project is het Water Optimalisatie Plan (WOP) voor de fruitteelt ontwikkeld. De WOP is op 37 fruitteelt bedrijven uitgevoerd, waarbij de huidige watervoorziening in beeld is gebracht en een of meerdere alternatieve mogelijkheden op de technische en financiële mogelijkheden zijn beoordeeld. Maatregelen die zijn onderzocht in de WOP zijn de efficiënte inzet van water en mineralen, optimalisatie van drainage, opvang en buffering en het gebruik van de drink- of landbouwwaterleiding. Een WOP geeft een advies gericht op de individuele bedrijven, met de daarbij behorende specifieke bedrijfsomstandigheden. Deze hebben o.a. betrekking op: - Het totale areaal fruitteelt; - De huidige bedrijfsstructuur, met name het aantal percelen en de grootte van de huiskavel en de afstand van de percelen tot de huiskavel; - De verhouding tussen de oppervlakte appelen en peren en de rassen bij de appelen; - Wel/niet beschikbaar zijn van zoet water; - Het wel/niet aangesloten zijn op de Landbouw Water Leiding; - Het al wel/niet toepassen van druppelbevloeiing en/of (nachtrust) beregening; - Het wel/niet toepassen van wortel snijden. Dit heeft tot gevolg dat er een breed scala aan individuele adviezen naar voren zijn gekomen. Uit de adviezen valt af te leiden dat de schade door droogte en nachtvorst bij het onderzochte gematigde klimaatscenario om een groot bedrag gaat van gemiddeld ca. € 40.500,- per bedrijf. Het optimaliseren van de watervoorziening om deze schade te ondervangen vraagt grote investeringen, maar uit de WOP wordt duidelijk dat wateroptimalisatie een bijdrage kan leveren aan een			

verbetering van het inkomen.

Via KvK is kennis en arbeid ingebracht. Verder is dit project is mogelijk gemaakt door een (financiële) bijdragen van de Zuidelijke Land- en Tuinbouw Organisatie, Provincie Zeeland, Productschap Tuinbouw, Ministerie I&M, Rabobank, Evides, WUR, handelsonderneming Meeuwse en de betrokken fruittelers. Kennisontwikkeling en uitwisseling tussen kennisinstellingen en de praktijk zoals in gedaan in dit project kunnen een belangrijke bijdrage leveren aan de implementatie van de innovatieve technieken in de praktijk.

Products:

Bal, JJM et al. Water optimalisatie plan, ZTLO, 2010 (note: diverse WOPs beschikbaar voor diversen bedrijven)

Tranche:	2	Project Leader:	Arjen de Vries
Thema:	2 Zoetwatervoorziening	Institution:	Acacia Water BV
		PhD/Post-doc:	
KvK code:	T2 WP6.3	Duration:	
Title: <i>Case study Zuidwestelijke Delta- Climate proof, and sustainable water use in Dutch Delta area</i>			
Research questions: • Het inventariseren van de huidige watervraag en wateraanvoer in de regio (Tholen en West-Brabant op basis van NHI) • Het inventariseren van de toekomstige watervraag in de regio, gebaseerd op de te verwachten sociaal-economische ontwikkelingen • Het inventariseren van de verwachte verandering in zoetwater aanbod (zowel extern als intern) door klimaatverandering • Het opstellen van een reële strategie om ook in de toekomst tot een duurzame en grotendeels zelfvoorzienende regio te komen. • Het inventariseren van de mogelijke gebiedsspecifieke maatregelen/oplossingen (zowel technisch als institutioneel) • Het voorleggen van strategie en pakket oplossingen aan de verschillende actoren. • Het in beeld brengen van de haalbaarheid van opgestelde strategie en pakket van maatregelen/oplossingen			
Results (end/ intermediate): Binnen de case is in beeld gebracht welke maatregelen op verschillende schaalniveaus kunnen worden genomen, dit is samengebracht in het rapport Zoetwater verhelderd. Met deze aanpak zijn de long-lists van mogelijke maatregelen die in omloop waren inzichtelijk en overzichtelijk zijn gemaakt. In deze studie zijn de kengetallen voor verschillende relatief kleinschalige maatregelen met betrekking tot de zoetwatervoorziening in beeld gebracht. In de eerste hoofdstukken is een overzicht gegeven van de maatregelen die kunnen worden genomen om de zoetwatervoorziening veilig te stellen onder een veranderend klimaat. Voor de maatregelen die door agrariërs, of een groep agrariërs kunnen worden genomen zijn in dit rapport de vereisten en de kosten weergegeven. De Watermaat die in dat rapport is geïntroduceerd geeft een overzicht van de onderzochte maatregelen op het relatief kleine schaalniveau die kunnen bijdragen aan een reductie van de droogte- en/of zoutschade. Dit geeft een overzicht waarbij snel inzicht gekregen kan worden in de verschillende kosten, opbrengsten en onzekerheden van de maatregelen op de relatief kleine schaalniveaus. Hieruit blijkt dat maatregelen die het vochtvasthoudend vermogen vergroten zijn			

relatief goedkoop zijn, maar nog wel sterk in ontwikkeling zijn. Dit gebeurt deels binnen het KvK project.

Bij de case ZWDelta wordt informatie geleverd aan onder andere het Deltaprogramma Zuidwestelijke Delta (strategieontwikkeling) via het regionale afstemoverleg. De case richt zich op de mogelijkheden tot zelfvoorzienendheid en relatief kleinschalige maatregelen op het niveau van een bedrijf tot een agrarische coöperatie. Hiermee wordt invulling gegeven aan strategie 5 van het deltaprogramma, water stuurt gebruiker.

Products:

Tolk, L.F., 2012 concept. Zoetwater verhelderd. Maatregelen voor zoetwater zelfvoorzienendheid in beeld. KvK rapport. Acacia.

Presentaties bij oa de Texel zoetwater 2 daagse, Deltaprogramma workshops en afstemoverleg Zuidwestelijke Delta.

Thema 7 Governance

Tranche:	2	Project Leader:	Dr. Arwin van Buuren
Thema:	7 Governance	Institution:	Erasmus Universiteit Rotterdam
		PhD:	Jitske Verkerk
KvK code:	T7 WP2.4	Duration:	
Title: <i>Multi-level governance: De regionale governance van klimaatadaptatie in de Zuid- Westelijke Delta - Op zoek naar samenhang tussen schaalniveaus</i>			
Research questions: Vanuit Governance project T7P2.4 zal een analyse uitgevoerd worden waarbij in kaart wordt gebracht welke mogelijkheden en kansen er zijn om verbindingen te leggen tussen initiatieven en processen ten aanzien van de verschillende ruimtelijke thema's van de Zuid-Westelijke Delta op nationaal, regionaal en lokaal niveau. Daartoe wordt een inventarisatie gemaakt van de initiatieven die reeds spelen, de bijbehorende netwerken en wordt inzichtelijk gemaakt waar de mogelijkheden liggen voor synergie en samenhang. Tot slot worden adviezen gegeven om te komen tot arrangementen waarmee deze synergie en samenhang kan worden geborgd. Deze arrangementen kunnen van verschillende aard zijn: • organisatorische voorzieningen waarin partijen moeten samenwerken en initiatieven moeten afstemmen, integreren of coördineren, zoals een regionaal sturingsorgaan of een programma-eenheid; • procedurele of institutionele voorzieningen, waarbij samenhang en wisselwerking tussen schaalniveaus wordt gefaciliteerd met behulp van regels en afspraken (zoals het omwisselbesluit); • financiële arrangementen, waarbij partijen gedwongen worden om samen te werken en rekening te houden met elkaar bij het doen van voorstellen (zoals de FES subsidie). Twee onderzoekslijnen zijn gestart. Als eerste een onderzoek naar multi-level governance in het programma Zuidwestelijke Delta en de projecten binnen de Zuidwestelijke Delta (o.a. Volkerak-Zoommeer). In dit onderzoek wordt verkend hoe het programmamanagement dusdanig vormgegeven kan worden dat het bijdraagt aan de doelen van het programma en alle deelnemende overheden en niet-overheden. De resultaten van het onderzoek worden direct ingebracht in het programma Zuidwestelijke Delta door actieve deelname van de onderzoeker in het programmabureau Zuidwestelijke Delta. Ten tweede loopt er sinds augustus 2011 een participerend actieonderzoek rondom de Deltabeslissing Rijn-Maasdelta. In dit onderzoek wordt verkend hoe de deelprogramma's Zuidwestelijke Delta, Rivieren, Rijnmond-Drechtsteden en het nationale Deltaprogramma samenwerken aan de deltabeslissing, en hoe deze complexe multi-level samenwerking het beste vormgegeven kan worden. Dit krijgt vorm in actieonderzoek, waarbij de onderzoeker actief meedenkt aan het vormgeven van de samenwerking rondom de Deltabeslissing Rijn-Maasdelta.			
Results (end/ intermediate): In complexe multi-level governance processen – zoals het Deltaprogramma en het programma Zuidwestelijke Delta – is elk level zowel zelfstandig als afhankelijk. Aan de ene kant heeft elk level eigen processen, issues, belangen en een eigen dynamiek. Aan de andere kant hebben de levels elkaar nodig om de eigen doelen te kunnen bereiken. Om in een dergelijke complexe setting toch tot slimme multi-level governance processen te komen, wordt in dit onderzoek gekeken naar het idee van 'synchronisatie'. Synchronisatie is de betekenisvolle samenloop tussen zelfstandige governance levels. Door het synchrone handelen zitten de levels elkaar niet in de weg en kunnen elkaar zelfs			

versterken. Hiervoor is echter niet per definitie één bepaalde vorm van afstemming of sturing nodig, maar kunnen heel verschillende handelingen op verschillende momenten leiden tot synchronisatie. In het programma Zuidwestelijke Delta en rond de deltabeslissing Rijn-Maasdelta is verkend wanneer synchronisatie ontstaat. Als eerste is duidelijk geworden dat synchronisatie gaat om een ‘chain of actions’; het is geen eenmalige handeling maar een voortdurende ‘ketting’ van handelingen. Het type handelingen dat leidt tot synchronisatie is heel divers. Synchronisatie komt in ieder geval voort uit interactie. Het gaat er dan vooral om dat mensen binnen governance levels de andere levels kennen, betekenis geven aan de ontwikkelingen in deze andere levels, en vervolgens hun eigen handelingen plaatsen in het geheel aan multi-level handelingen. Naast interacties zijn er ook zogenoemde ‘acts’ denkbaar die eveneens leiden tot synchronisatie. Denk bijvoorbeeld aan bepaalde regels (bijv. het Omwisselbesluit bij Ruimte voor de Rivier), procedures (bijv. de MIRT procedure), organisatiestructuren en samenwerkingsarrangementen (bijv. programmamanagement). Dit wil niet zeggen dat al deze acts per definitie leiden tot synchronisatie, maar ze bieden wel een context en uitnodiging om tot synchronisatie te komen.

In het vervolg van het onderzoek zal verkend worden wat het effect is van synchronisatie op multi-level governance processen. Daarnaast zal ook onderzocht worden welke interacties en acties leiden tot synchronisatie tussen governance levels. Met name dit laatste zal leiden tot heel praktische aanbevelingen in relatie tot de multi-level governance processen in de Zuidwestelijke Delta en rondom de Rijn-Maasdelta.

Products:

- Advisering en participatie programma Zuidwestelijke Delta met betrekking tot:
 - o Besluitvormingsprocessen
 - o Bestuurlijk proces
 - o Participatie en omgevingsmanagement
 - o Werkplannen en werkwijze
- Advisering en participatie Deltabeslissing Rijn-Maasdelta met betrekking tot:
 - o Bestuurlijk proces
 - o Participatie en omgevingsmanagement

Tranche:	2	Project Leader:	Prof. Dr. Peter Driessen
Thema:	7 Governance	Institution:	Universiteit Utrecht
		PhD/Post-doc:	Heleen Mees
KvK code:	T7 WP3.1	Duration:	Sept 2010 – Augustus 2014
Title: <i>Sturingsarrangementen en verantwoordelijkheden voor klimaatadaptatie</i>			
Research questions: Het doel van dit onderzoeksproject is om voor klimaatadaptatie wat betreft zoetwatervoorziening in de Zuidwestelijke Delta een afwegingskader van overwegingen te ontwikkelen op basis waarvan een onderbouwde keuze kan worden gemaakt voor een bepaald sturingsarrangement. Onder een sturingsarrangement verstaan we de verantwoordelijkheden die aan publieke en/of private partijen worden toegekend, de daarmee samenhangende 'rules and regulations', en andere beleids-instrumenten die de partijen kunnen inzetten en de wijze waarop beleidsprocessen gericht op klimaatadaptatie worden ingericht (hiërarchisch, participatief, interactief). Dit afwegingskader wordt opgebouwd vanuit drie discipline invalshoeken: een juridische, een beleidswetenschappelijke en			

een economische. In dit onderzoeksproject wordt er vanuit gegaan dat de verdeling tussen publieke en private verantwoordelijkheden kan verschillen tussen diverse adaptatiethema's. De casus zoetwatervoorziening in de Zuidwestelijke Delta wordt daarom vergeleken met andere 'inhoudelijke' KvK-thema's, zoals waterveiligheid (buitendijks bouwen in hotspot Rotterdam), en waterberging stedelijk gebied (groene daken in Hotspot Rotterdam).

Results (intermediate):

Het afwegingskader is ontwikkeld, vervat in een conceptueel raamwerk en in een wetenschappelijk artikel gepubliceerd (Mees et al., 2012). Het conceptuele raamwerk wordt toegepast op de verschillende adaptatiethema's. Hierdoor kunnen patronen worden gesignaleerd t.a.v. verantwoordelijkheidsverdelingen tussen publieke en private actoren, sturingsstrategieën en beleidsinstrumenten, evenals patronen in de onderliggende juridische, beleidswetenschappelijke en economische overwegingen. Het eerste empirische onderzoek heeft plaatsgevonden in 2011: groene daken voor stedelijke waterberging. De sturingsarrangementen van vijf steden zijn met elkaar vergeleken (Basel, Chicago, London, Rotterdam and Stuttgart) (Mees et al., accepted for publication). Dit onderzoek laat zien dat in alle steden hiërarchische en markt arrangementen voorkomen, al naar gelang de fase van het beleidsproces. Interactieve arrangementen komen nauwelijks voor. In Basel en Stuttgart domineert het hiërarchische arrangement in het gehele beleidsproces, terwijl in Chicago, London and Rotterdam markt arrangementen domineren in de implementatiefase van het proces. Belangrijke overwegingen voor publieke verantwoordelijkheid zijn 1) *securing adaptation action*, 2) *rule of law*. De belangrijkste overweging voor private verantwoordelijkheid is *efficiency*. Daar waar hiërarchische arrangementen domineren, is er sprake van een significant hogere implementatie van aantal meters aangelegd groen dak. Publieke verantwoordelijkheid lijkt noodzakelijk om groene daken "van de grond te krijgen".

Products:

- Driessen, Peter P.J. & Helena F.M.W. van Rijswijk (2011). Normative Aspects of Climate Adaptation Policy. *Climate Law*, 2(4), 559-581.
- Mees, H.L.P. & Driessen, P.P.J. (2011). Adaptation to climate change in urban areas: Climate-greening London, Rotterdam, and Toronto. *Climate Law* 2(2), 251-280.
- Mees, H.L.P., P.P.J. Driessen & H.A.C. Runhaar (2012). Exploring the scope of public and private responsibilities for climate adaptation, *Journal of Environmental Policy and Planning* 14 (3), 305-330.
- Mees, H.L.P., P.P.J. Driessen & H.A.C. Runhaar (accepted for publication). Who governs climate adaptation; getting green roofs for storm-water retention off the ground, *Journal of Environmental Planning and Management*.
- Mees, H, J. van Dijk, D. van Soest, P.P.J. Driessen, H. van Rijswijk & H. Runhaar. Policy instruments for promoting adaptation to climate change; a framework for assessing public, private and interactive instruments. Paper conform deliverable 3.2.1.

Tranche:	2	Project Leader:	Prof. Dr. Daan van Soest
Thema:	7 Governance	Institution:	Vrije Universiteit Amsterdam
		PhD:	Justin Dijk
KvK code:	T7 WP3.2	Duration:	Sep 2010 – Aug 2014
Title: <i>Wateropslag als 'klimaatdienst' van de (agrarische) ondernemer aan de samenleving</i>			
Research questions: Dit onderzoek richt zich op de vraag hoe de verantwoordelijkheden voor het aanbieden van klimaatdiensten verdeeld moeten worden en hoe de kosten en baten tussen de verschillende			

groepen belanghebbenden (burgers, bedrijfsleven, de agrarische sector en overheden) toegewezen moeten worden. Moet de overheid bijvoorbeeld compensatie aanbieden aan aanbieders van waterbergingscapaciteit of moet ze hen die dat niet doen laten betalen? Bij het beantwoorden van deze vragen kijken we naar specifieke instrumenten en ligt de focus op veilingen en 'slimme subsidies'.

Results (end/ intermediate):

In WP3 streven we naar het oversteken van disciplinaire grenzen en Mees et al. (2012) is hier een duidelijk voorbeeld van. Dit artikel is gebaseerd op een nauwe samenwerking tussen beleidswetenschappers (WP3.1), economen (WP3.2) en juristen (van WP5). In het artikel gebruiken we een theoretisch raamwerk met zes criteria (legitimacy, accountability, effectiveness, efficiency, fairness en legal certainty) om verschillende beleidsinstrumenten te beoordelen. Door het raamwerk toe te passen op twee klimaatadaptatie casussen (groene daken en natuurvriendelijke oevers) wordt er inzicht verkregen over i) de prestaties van individuele beleidsinstrumenten op alle criteria, en ii) de prestaties van bepaalde combinaties van beleidsinstrumenten, waarbij de negatieve score op een bepaald criterium kan worden gecompenseerd door de positieve score op een ander criterium. Een belangrijk inzicht is dat de prestaties van met name de economische en beleidswetenschappelijke criteria afhangt van de vraag of de aanpassing een eenmalige investering betreft, of dat periodiek onderhoud moeten worden uitgevoerd door de actoren. Een ander inzicht is dat, hoewel de scores van de verschillende beleidsinstrumenten op de twee juridische criteria redelijk consistent zijn, dit niet geldt voor de economische en beleidswetenschappelijke criteria. Efficiëntie en legitimiteit zijn over het algemeen positief gecorreleerd en dat geldt ook voor effectiveness en accountability, maar er is een negatieve correlatie tussen efficiency en legitimacy aan de ene kant, en effectiveness en accountability aan de andere kant. Deze inzichten zijn belangrijke informatie voor beleidsmakers die zich buigen over de introductie van (combinaties van) beleidsmaatregelen.

Andere artikelen die hebben bijgedragen aan de (economische) inzichten in Mees et al. (2012) zijn Arguedas en van Soest (2011), van Soest et al. (2012), Dijk et al. (2012) en van Soest en Dijk (2011). Arguedas en Van Soest (2011) en van Soest et al. (2012) laten zien dat slimme subsidieregelingen kunnen worden ontworpen die klimaatdiensten tegen minimale kosten realiseren. Van Soest en Dijk (2011) bespreken de implicaties van dit gegeven voor natuurbeheer in Nederland en behandelen ook de voor- en nadelen van het gebruik van veilingen als een instrument om de particuliere bijdrage in het realiseren van klimaatdiensten te stimuleren. Dijk et al. (2012) bestuderen deze veilingen in meer detail.

Products:

- Arguedas, C. and D.P. van Soest (2011), "Optimal Conservation Programs, Asymmetric Information and the Role of Fixed Costs", *Environmental and Resource Economics* 50: 305–323.
- Dijk, J.J., D.P. van Soest and E. Ansink (2012), "The Endowment Effect and Strategic Behavior in Repeated Procurement Auctions", mimeo.
- Mees, H., Dijk, J., van Soest, D., Driessen, P., van Rijswijk, M., and Runhaar, H. (2012). Policy Instruments for promoting adaptation to climate change. A framework for assessing public, private and interactive instruments, mimeo.
- van Soest, D.P., Arguedas, C., and Dijk, J. (2012), "Optimal Conservation Programs, Asymmetric Information and the Role of Fixed Costs", mimeo.
- van Soest, D., and Dijk, J. (2011). De economische efficiëntie van agrarisch natuurbeheer. *Economische Statistische Berichten* 96(4612S): 11-15.

3e tranche projecten Hotspot Zuidwestelijke Delta

Tranche:	3	Project Leader:	Ies de Vries
Thema:		Institution:	Deltares
		PhD/Post-doc:	
KvK code:	HSZD3.1	Duration:	
Title: <i>Bijeenkomst Sediment – Gezamenlijke kennisdag van KvK en Deltaprogramma Wadden, Kust en Zuidwestelijke Delta (6 juni 2012)</i>			
Research questions: - kennen we de sturende fysische, chemische en biotische processen en randvoorwaarden? - hoe kunnen we die processen en randvoorwaarden beïnvloeden? Bv door stimuleren van: a) natuurlijke sedimentatie, b) semi-natuurlijke sedimentatie (denk aan suppleren) en /of c) kunstmatige sedimentatie (denk aan ophoging).			
Results (end): De vraagstukken werden op drie manieren benaderd: - tijd- en ruimteschaal; van grote schaal (Kust – Wadden – ZW Delta; jaren – decennia) tot kleine schaal (geul – plaat – kwelder; maanden – jaren); - type sediment; van grof (zand) tot fijn (slib); - type maatregel; van geheel natuurlijk (aanvoer, transport en neerslaan via natuurlijke processen) via gedeeltelijk natuurlijk (aanvoer via suppleren, transport en neerslaan via natuurlijke processen) tot geheel kunstmatig (ophogen)			
Products: Kennisagenda met deelvragen waarmee de twee hoofdvragen kunnen worden beantwoord; eerste expert inschatting van antwoorden op de deelvragen (die soms tegenstrijdig zijn), en een opsomming van de fundamentele kennislacunes en dilemma's			

Tranche:	3	Project Leader:	Gualbert Oude Essink
Thema:	Climate Proof Fresh Water Supply	Institution:	Deltares
KvK code:	HSZD3.2	Duration:	1-3-2012 / 30-9-2013
Title: <i>Towards implementation of promising measures for local freshwater supply and salinity control in the Southwestern Delta</i>			
Research questions: In the SW delta, the agricultural sector is confronted with growing impacts of water shortage and salinization. The Province of Zeeland is aware of the negative influence on the socio-economic development. The agricultural sector (ZLTO) and municipalities (e.g. Schouwen-Duiveland) consider a reliable freshwater supply as one of the key issues for future development and sustainable growth. On a national level, strategies to reduce freshwater demand and increasing freshwater supply are being developed within the Delta Programme. The main goal of the project is to improve the use of existing fresh groundwater resources and create new freshwater reserves, thereby increasing regional self-sufficiency and reducing dependence on external freshwater supply. Research already takes place on theoretical feasibility of possible measures. Building on this knowledge, the research goals are 1) to investigate which measures actually 'work' in practice and 2) to analyse whether such measures are economically feasible.			

The project aims to develop showcases of three promising technologies which increase local or regional water supply. Basically, two showcases are set up on aquifer storage and recovery (ASR), utilizing the potential of sandy creek ridges for water storage. These showcases are 1) the freshmaker concept in Zuid-Beveland and 2) infiltration via drainage on Walcheren. The third showcase is optimizing the freshwater volume in shallow rainwater lenses with a pilot on Schouwen-Duiveland. Integration of new knowledge, stakeholder participation and opportunities for practical implementation in the region (including economic feasibility analysis) will take place in two parallel work packages.

Results (end/ intermediate):

- Implementation of tests in the field
- Feasibility of the use of existing and new fresh groundwater resources for regional fresh water supply
- Practical decision tools for farmers and policy makers

Products (intended):

- Memo designs and monitoring plans of the two showcases on aquifer storage and recovery
- Memo design and monitoring plan of the showcase on increasing freshwater volume in shallow rainwaterlenses
- Map of chances for upscaling the showcases in the SW delta
- Publications / newsletter Dutch magazine(s)
- Integrated peer-reviewed article