

De KREEK teRUG

Uitbreiding zoetwater landbouw met
kansen voor natuur en aquacultuur

∞
Delta Water Award



Team & experts



Esther van Baaren

- *Adviseur geohydrologie*



Pieter Pauw

- *Ph.D. Regenwaterlenzen in kustgebieden*



Marta Faneca Sanchez

- *Adviseur geohydrologie*



Mascha Dedert

- *Onderzoeker aquacultuur en aquatische ecosystemen*



Marijn Tangelder

- *Onderzoeker estuariene ecosystemen*



Karin Troost

- *Onderzoeker ecosystemen en milieu*

Geraadpleegde experts:

Cor Schipper, Victor Beumer, Mindert de Vries, Gualbert Oude Essink, Jos Brils, Lybrich van der Linden, Maaïke Maarsen (Deltares), Tom Ysebaert, Pauline Kamermans, Arjan Palstra, Birgit Dauwe (IMARES Wageningen UR), Carla Michielsen (ZLTO) Vincent Klap, André van de Straat, Ruben Akkermans (Provincie Zeeland), Acronius Kramer & Anne Fortuin (Waterschap Scheldestromen), Jeroen Schoore (Koninklijk Maatschap de Wilhelminapolder), Bram Boogaard (Zeeland Aquacultuur).

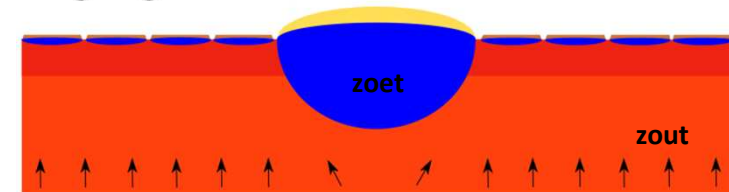
Samenvatting De KREEK teRUG: Versterk de werking van kreekkruggen ten bate van landbouw en multifunctioneel gebruik!

In de Zuidwestelijke Delta is zoetwater voor de landbouw schaars. Het grond- en oppervlaktewater in de polders is overwegend brak tot zout. Door klimaatverandering zal zoetwaterschaarste en verzilting van grond- en oppervlaktewater in de toekomst nog verder toenemen met als gevolg een toename van de droogteschade voor de landbouw.

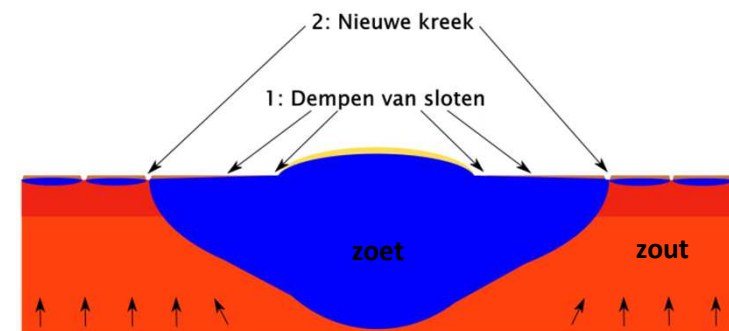
‘De KREEK teRUG’ stelt een optimaal gebruik van zoet en zout grondwater centraal, met als doel de landbouweconomie te versterken en de regio klimaatrobuust en weerbaar te maken tegen droogte en zoutindringing. De KREEK teRUG versterkt de rol van zoetwaterbron van de kreekkruggen in het gebied.

Kreekkruggen zijn diepe zandafzettingen in de bodem waar regenwater zich makkelijk kan verzamelen. Sloten die over of naast de kreekrug lopen voeren dit kostbare zoete water af. De KREEK teRUG stelt voor de sloten te dempen en verderop een kwelsloot (kreek) te graven om het omliggende zoute water te draineren. Door een verminderde druk van het zoute water breidt de zoetwatervoorraad zich in de breedte uit, waardoor er meer zoetwater beschikbaar komt.

Uitgangssituatie



De KREEK teRUG



De landbouw profiteert van meer zoetwaterbeschikbaarheid en –zekerheid en kan overgaan op hoogwaardige teelten zoals fruitbomen. Daarnaast ontstaat er een vernatte zoet tot licht brakke zone die mogelijkheden biedt voor natuurontwikkeling en het versterken van rust-, foerageer- en broedgebied voor vogels. Deze rijke kustnatuur biedt ook potentie voor de fiets- en wandelrecreant. Het brak tot zoute, voedselrijke water dat opkomt in de kwelsloot biedt goede kansen voor kweek van algen, schelpdieren, vis, zilte gewassen en Biobased Economy toepassingen. Binnendijkse aquacultuur wordt gezien als een innovatieve, economische interessante sector met groeiende potentie.

Het concept is hydrologisch haalbaar, maar hoe gaan we dit realiseren? De implementatie van de KREEK teRUG betekent een verandering van de waterhuishouding en de gebruiksfuncties in het gebied. Met behulp van een maatschappelijke kosten baten analyse van huidige en toekomstige scenario's wordt de financiële haalbaarheid van deze veranderingen aangetoond. Bij een optimale benutting van de nieuwe hydrologische situatie, zal uitvoering van de KREEK teRUG tegen het jaar 2050 een winst van ongeveer 8 miljoen euro opleveren in vergelijking met de status quo situatie. Maar veranderen is mensenwerk. Daarom is voor het slagen van de KREEK teRUG een zorgvuldige communicatie en nauwe samenwerking cruciaal. De eerste stap is gezet: een eerste ontmoeting met betrokken partijen was een groot succes! Het heeft zelfs tot een gedragen voorbeeld locatie geleid. Door op kleine schaal een gebiedsproces op te starten in combinatie met goede communicatie en in nauwe samenwerking met betrokkenen, zou je stap voor stap toe kunnen werken naar realisatie.

- Het einddoel van De KREEK teRUG is:**
- **klimatestrobuuste zoetwatervoorziening**
 - **vitale landbouwsector**
 - **robuuste natuur**
 - **innovatie en groei aquacultuur**



Leeswijzer

1. Inleiding

2. Het plan 'De KREEK teRUG'

3. Pilotlocatie Zuid-Beveland

4. Kansen voor gebruik

5. Financiële en maatschappelijke haalbaarheid

6. Realisatie en communicatieplan

7. Tot slot

Bijlagen



1. Inleiding

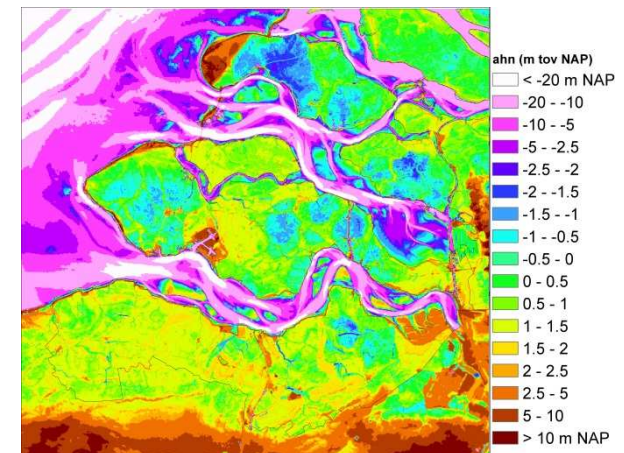
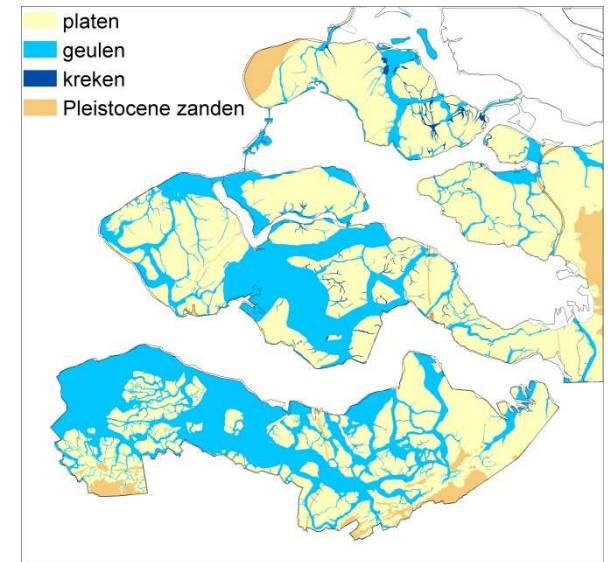
“De zoetwatervoorraad in de kreekruigten is niet voldoende om in tijden van droogte aan de watervraag vanuit de landbouw te kunnen voldoen. Dit probleem verergert in de toekomst.”

1. Inleiding

Voor landbouw is de watervraag groter dan het aanbod. Een verbetering van de beschikbaarheid van zoetwater vergroot de bedrijfsomzet.

In de Zuidwestelijke Delta is zoetwater voor de landbouw schaars. Het grond- en oppervlaktewater in de polders is ongeschikt omdat het overwegend brak tot zout is. Dat komt doordat het gebied lange tijd onder invloed is geweest van de zee en het land, door eeuwenlange inpolderingen en bedijkingen, lager ligt dan het huidige zeeniveau. Daarnaast vindt er, in tegenstelling tot veel andere zoute polders in Nederland, vaak geen aanvoer van zoetwater van buitenaf plaats om sloten door te spoelen en zoet te houden.

Grondwater onder kreekruigen vormt de voornaamste zoetwater bron voor de landbouw. Kreekruigen bestaan uit dikke zandpakketten en zijn een overblijfsel van voormalige geulen van voor de inpolderingen. Doordat klei- en veenrijke gebieden sterker zijn ingeklonken dan de zandpakketten liggen deze kreekruigen nu hoger in het landschap (Figuur 1). De zandige kreekruigen hebben zich gevuld met regenwater waardoor hier een grote zoete watervoorraad aanwezig is. Door de druk van het omringende zoute water wordt het zoete water bij elkaar gehouden: dit heet een zoetwaterbel (Figuur 2).



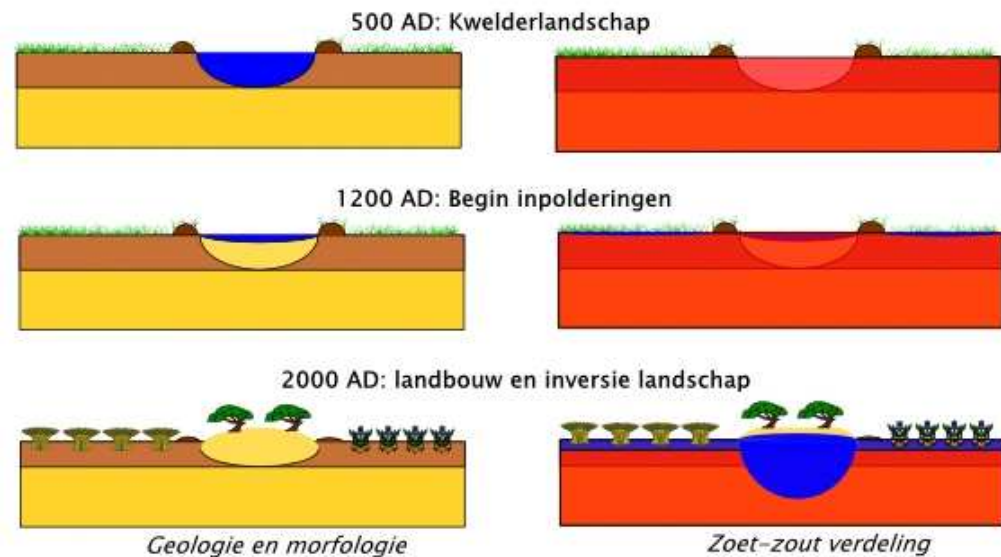
Figuur 1 : Locatie van de kreekruigen (boven) en hoogtekaart (onder).

1. Inleiding

De zoetwatervoorraad in de kreekruggen is niet voldoende om in tijden van droogte aan de watervraag vanuit de landbouw te kunnen voldoen. Hierdoor is de kans op gewasschade aanzienlijk tijdens langdurige periodes van droogte. Uit interviews met boeren op Schouwen-Duiveland en Walcheren blijkt bijvoorbeeld dat droogteschade de afgelopen jaren zo'n 10-30% bedroeg en dat de beperkte beschikbaarheid van zoetwater sturend is voor de gewaskeuze (bron: rapport CPA, 2011; Waterhouderij Walcheren, 2011).

In een proefgebied op Tholen hebben wij de invloed van meer zoet water op de bedrijfsvoering van landbouwbedrijven onderzocht [mondelijke communicatie ZLTO tijdens stakeholderworkshop DWA]. Dit blijkt een zeer positieve invloed op de landbouwsector en economie van een gebied te hebben.

Veel ondernemers zijn overgestapt op intensievere teelten, zoals sierbollenteelt. Deze teelt zou zonder extra water verdwenen zijn uit het gebied. Wanneer boeren naar meer rendabele segmenten in de markt kunnen verschuiven, of producten van een constante hoge kwaliteit kunnen verbouwen, kan een betrouwbare zoetwatervoorziening tot 200% schelen in de omzet.

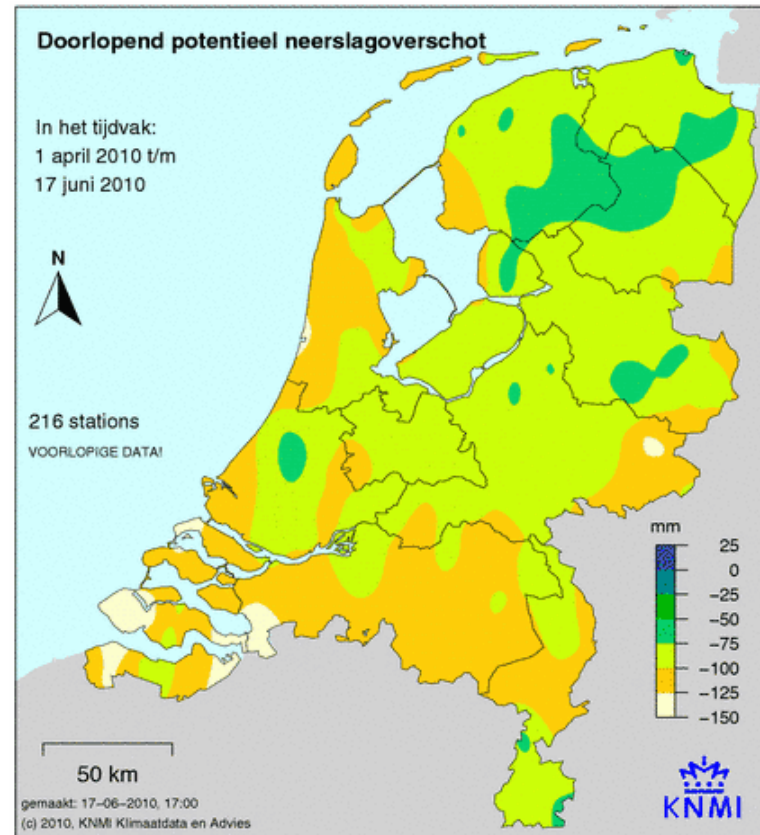


Figuur 2 : Schets van de ontwikkelingen van de geologie en morfologie (links) en de verdeling van het zoete en zoute grondwater (rechts) vanaf 500 AD tot de huidige situatie.

1. Inleiding

In de toekomst zal het grond- en oppervlaktewater verder verzilten door autonome verziltingsprocessen, zeespiegelstijging en bodemdaling. Door klimaatverandering zullen de weersextremen toenemen (drogere en nattere perioden) en neemt mogelijk ook de grondwateraanvulling af (Figuur 3). Deze processen zullen leiden tot een toename van de droogte- en zoutschade. Dit zet de traditionele landbouw onder druk en zal in de toekomst leiden tot verminderde opbrengsten.

'De KREEK teRUG' stelt een optimaal gebruik van zoet en zout grondwater centraal, met als doel om de landbouweconomie in de regio te versterken en klimaatrobuust te maken. Hiermee past het plan binnen het thema 'Water voor landbouw en aquacultuur' van de Delta Water Award. Daarnaast hangt het plan sterk samen met landelijke beleid zoals de deelprogramma's 'Zoetwater' en 'Zuidwestelijke Delta' van het Deltaprogramma.



Figuur 3 : Het neerslagtekort is in de Zuidwestelijke Delta groter dan in de rest van Nederland. Bron: KNMI.



2. Het plan 'De KREEK teRUG'

“De KREEK teRUG stelt een optimaal gebruik van zoet en zout grondwater centraal, met als doel het versterken en klimaat robuust maken van de landbouweconomie in de regio.”

2.Het plan de KREEK teRUG

Door ingrepen in drainage aan het oppervlak kan de zoetwatervoorraad sterk worden vergroot.

De dikte van de zoetwaterbel in en onder de kreekrug hangt vooral af van de relatieve grondwaterstand (opbolling; Figuur 4) ten opzichte van het peil van het zoute grondwater in het naastgelegen kwelgebied. Hoe hoger de opbolling is, hoe dieper de zoetwaterbel [zogenaamde Badon-Ghyben-Herzberg principe; Tabel 1]. Dit principe ligt ten grondslag aan het plan 'De KREEK teRUG'. Het plan omvat de volgende ingrepen:

1) Het dempen/weghalen van sloten op en naast de kreekrug: hierdoor neemt de afvoer van water af en ontstaat een verhoging van de grondwaterstand. Door deze hogere grondwaterstand ontstaat door natuurlijke infiltratie na enkele tientallen jaren een diepere zoetwaterbel.

2) Het graven van een nieuwe of uitbreiden van een bestaande diepe en brede zoute kwelkreek op enige afstand van de zoetwaterlens: de overdruk in het zoute watervoerende pakket wordt zo geconcentreerd op de kwelsloot, zodat de zoetwaterlens zich lateraal zal uitbreiden.

Uitgangssituatie



De KREEK teRUG



Figuur 4: Principe van 'De KREEK teRUG': Conceptueel beeld van de verdeling van zoet (blauw) en zout (rood) grondwater vóór en na het dempen van de sloten (1) en het graven van de nieuwe kreek (2).

2. Het plan de KREEK teRUG

De ingreep leidt tot een significante verbreding en verdieping van de zoetwaterbel en daarmee een vergroting van de zoetwatervoorraad in de ondergrond. De verhoging van de grondwaterstand op de kreekrug zelf heeft geen natschade aan gewassen tot gevolg, doordat de grondwaterstand diep genoeg zit. Aan de randen van de kreekrug is de grondwaterstand ondieper, waardoor in deze zone vernatting optreedt. Dit deel naast de kreekrug wordt ongeschikt voor conventionele landbouw. Het drassige gebied biedt echter wel allerlei kansen voor natuur, aquacultuur en recreatie. Het zoute water in de kwelsloot is van goede kwaliteit en kan worden gebruikt voor aquacultuur en zilte landbouw.

*Tabel 1: Rekenvoorbeelden van het Badon-Ghyben-Herzberg principe. Hoe hoger de opbolling, hoe groter de zoetwatervoorraad. *Andere aannamen die gedaan zijn: Doorlatendheid zand: 8 m/d, grondwateraanvulling: 0.7 mm/d en kwel 0.2mm/d.*

	<i>Breedte kreekrug*</i>	<i>Opbolling</i>	<i>Dikte zoetwaterbel</i>	<i>Zoetwatervoorraad (m³/m)</i>
<i>Voorbeeld 1</i>	1500 m	0.9 m	35 m	15000
	2500 m	1.5 m	60 m	45000
<i>Voorbeeld 2</i>	400 m	0.25	10 m	1100
	800 m	0.5	20	4500



3. Pilotlocatie Zuid-Beveland

“Nabij Kapelle-Biezelinge (Zuid Beveland) zorgt ‘De KREEK teRUG’ voor een verdubbeling van de zoetwatervoorraad én voor realisatie van de natuurdoelstellingen.”

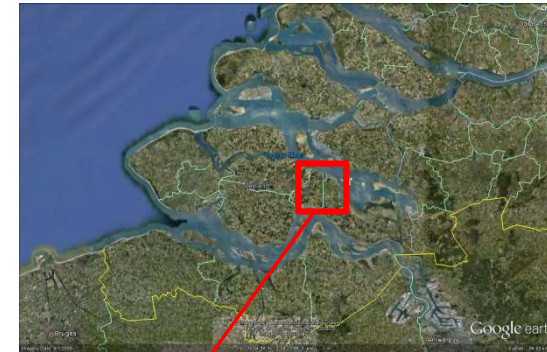
3. Pilotlocatie Zuid-Beveland

3. 'De KREEK teRUG' is uitgewerkt voor een pilotlocatie op Zuid-Beveland. Het concept blijkt hydrologisch en ecologisch haalbaar.

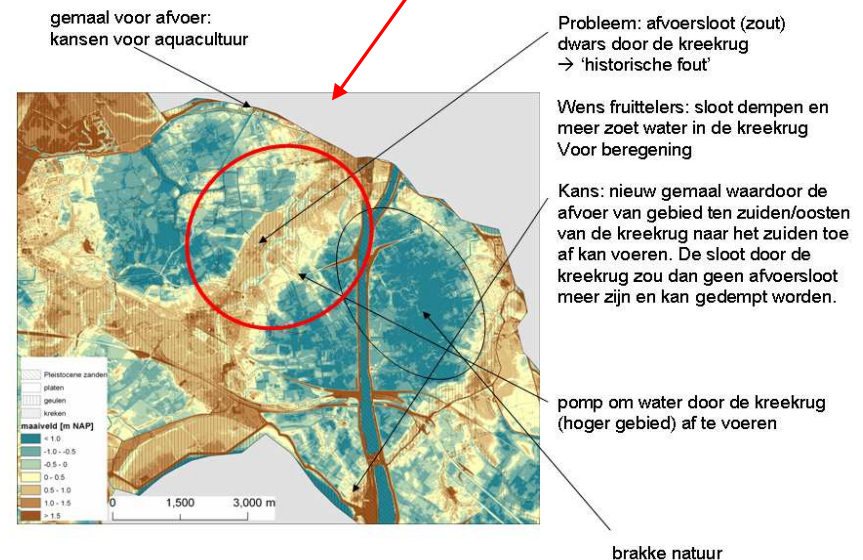
Het plan hebben wij uitgewerkt voor een pilotlocatie op Zuid-Beveland. Het huidige grondgebruik in het pilotgebied wordt gedomineerd door landbouw en fruitteelt, en grenst aan de oostzijde van de kreekrug aan het NATURA 2000 gebied De Yerseke en Kapelse Moer. Ten noorden van de kreekrug bevinden zich nabij de Oosterschelde een groot aantal schelpdierkweekbedrijven (Figuur 5).

Voor de zoetwatertoevoer zijn de verschillende teelten grotendeels afhankelijk van de zoetwaterbel onder de kreekrug, welke door een aantal kwel sloten gedraineerd wordt en zodoende de zoetwaterbel verkleint. Vanuit de boeren en fruittelers is vraag naar optimalisatie van gebruik van de zoetwatervoorraad en herstel van het bergingspotentieel door middel van het dempen van de kwel sloten [mondelijke communicatie ZLTO tijdens stakeholderworkshop].

Omdat de slecht doorlatende kleilaag onder de kreekrug zich op meer dan 60m beneden maaiveld bevindt, zal de groei van de zoetwaterbel als gevolg van een ingreep als 'De KREEK teRUG' niet door geologische barrières worden afgeremd [REGIS, TNO]. De 'KREEK teRUG' zal daarom een zeer effectieve maatregel tegen het plaatselijke zoetwatertekort zijn.



Maaiveld en situatieschets

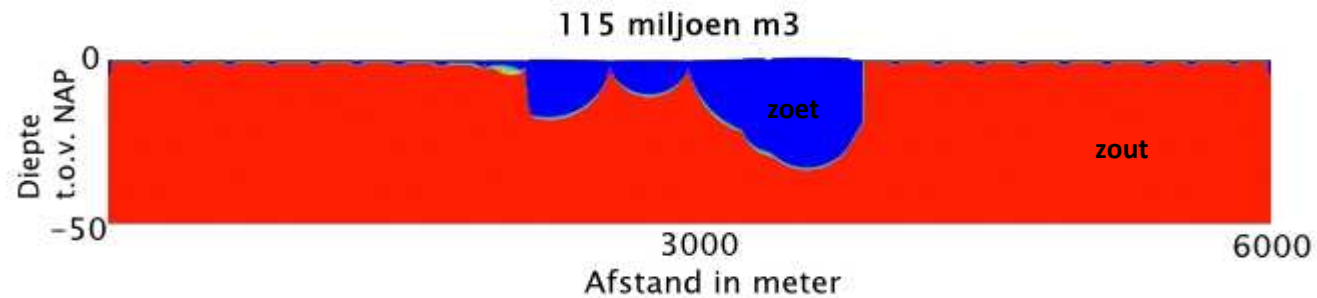


Bron: ahn en REGIS

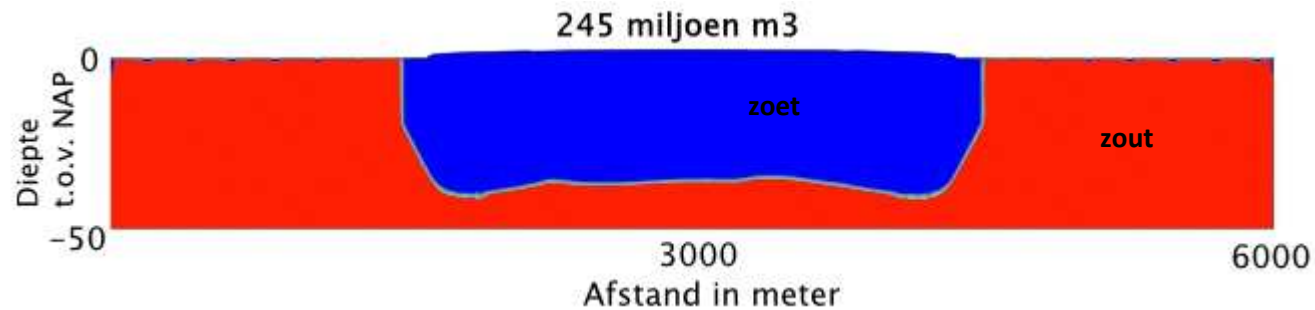
Figuur 5 Weergave van de maaiveldhoogte en gebiedsindeling pilotlocatie Zuid-Beveland

3. Pilotlocatie Zuid-Beveland

Van een representatieve dwarsdoorsnede van het pilot gebied hebben wij een numeriek model gemaakt waarin de stroming van zoet en zout grondwater is gesimuleerd. Wij hebben gebruik gemaakt van de meest recente geologische en hydrologische gegevens (zie van Baaren en Oude Essink, 2011; Bijlage A & B). Het model hebben wij gebruikt om te bepalen hoeveel en de snelheid waarmee snel de zoetwatervoorraad uitbreidt na de ingreep 'De KREEK teRUG'. Allereerst is de beginsituatie gesimuleerd (Figuur 6). Figuur 7 laat zien dat de zoetwatervoorraad meer dan verdubbelt bij de ingreep.



Figuur 6: Gemodelleerde beginsituatie van de verdeling van zoet (blauw) en zout (rood) grondwater nabij de pilotsituatie.



Figuur 7: Gemodelleerde eindsituatie na de ingreep 'De KREEK teRUG'.

3. Pilotlocatie Zuid-Beveland

Het dempen van de sloten leidt al tot een significante toename van de zoetwatervoorraad. Dit is echter een traag proces. De nieuwe kreek zorgt voor een versnelde verzoeting van de ondergrond. Met het uitvoeren van beide ingrepen wordt 90% van toename van de zoetwatervoorraad binnen 30 jaar bereikt. In tabel 2 zijn deze bevindingen kwantitatief weergegeven.

Er is ook een klimaatscenario gesimuleerd (W+) (KNMI, 2006). De klimaatverandering lijkt een geringe invloed te hebben op de zoetwatervoorraad. Dit is echter een vertekenend beeld, aangezien de watervraag sterker zal toenemen door de stijgende temperatuur.

Tabel 2: Totale volumes zoet grondwater die zijn berekend met het numerieke grondwatermodel voor verschillende scenarios.

<u>Zoet-zout grens 150 mg Cl⁻ per liter.</u>	<u>Miljoen m³ zoet grondwater</u>	<u>% t.o.v. huidige situatie.</u>
<u>Huidig</u>	<u>115</u>	<u>100%</u>
<u>Huidig zonder sloten</u>	<u>165</u>	<u>139%</u>
<u>Huidig zonder sloten, W+ scenario</u>	<u>160</u>	<u>144%</u>
<u>De KREEK teRUG</u>	<u>245</u>	<u>213%</u>



4. Kansen voor gebruik

4.1 Landbouw

4.2 Natuur en recreatie

4.3 Aquacultuur

“De KREEK teRUG maakt het verbouwen van kapitaalintensievere teelten mogelijk, en zorgt daarmee voor economische vooruitgang van het pilotgebied.”

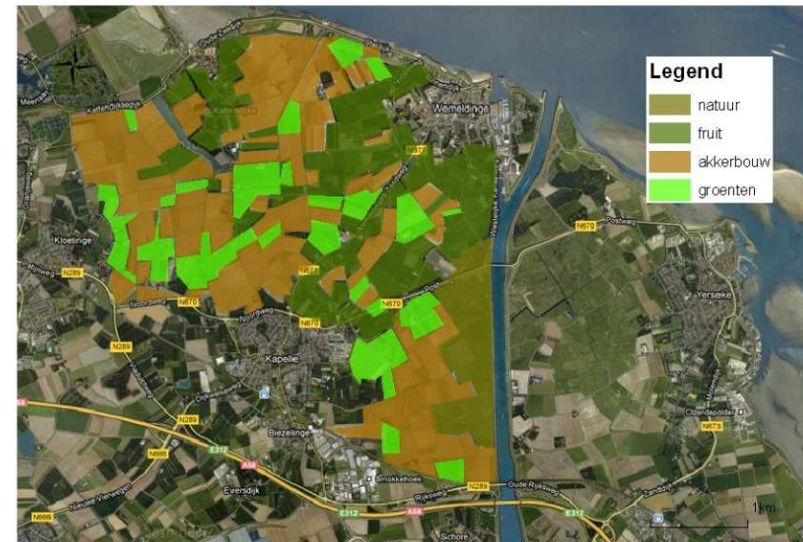
4.1. Kansen voor gebruik: Landbouw

Het huidige landgebruik en waterverbruik is vergeleken met de situatie volgens 'De KREEK teRUG'

In Zuid Beveland eist de opengrondstuinbouw, fruitteelt en bloembollenteelt grote hoeveelheden zoetwater, zowel nu als in de toekomst:

- In droge jaren is de droogteschade aan gewassen gemiddeld 10%. In de toekomst is de verwachting dat de droogteschade oploopt tot 15%.
- De akkerbouwbedrijven in Zuid Beveland zijn relatief klein vergeleken met andere akkerbouwbedrijven in de rest van Zeeland, en het is te verwachten dat in 2030 veel van deze bedrijven fruitteeltbedrijven zullen worden. Dit vereist een toename in zoetwaterbeschikbaarheid (Alterra rapport-1132, 2006).
- De KREEK teRUG zal resulteren in een toename van de zoetwatervoorraad met 1Mm3 extra zoetwater, wat gebruikt kan worden om 1600 extra ha fruitteelt te beregenen.

Ter illustratie, momenteel bestaat een gebied (Figuur 8) van ~1600 ha nabij de kreekrug uit ongeveer 60% akkerbouw, 20% vollegrondsgroenten en 20% fruitteelt. Binnen het KREEK teRUG concept wordt 18% van de landbouwgrond aan natuur en aquacultuur gegeven. De resterende 78% zal beschikbaar worden voor meer profitabele fruitteelt (Figuur 9). Deze verandering in verbouwde landbouwgewassen vereist bijna 1.000.000 mm zoetwater per jaar. Met het huidige grondwater-oppervlaktewater systeem zou het water uit andere gebieden via leidingen moeten worden aangevoerd, hetgeen zeer kostbaar is, terwijl met de KREEK teRUG het grondwater uit de kreekrug kan worden benut.



Figuur 8: Landgebruik in het gebied rond de kreekrug.

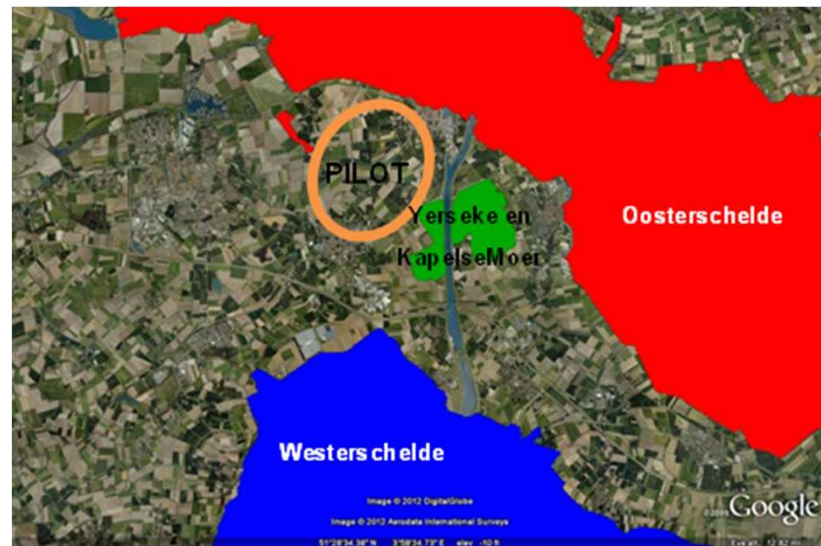


Figuur 9: Landgebruik in het gebied als de KREEK teRUG toegepast wordt.

4.2. Kansen voor gebruik: Natuur & recreatie

De zone tussen de zoete kreekrug en de zilte kreek wordt zoet en nat. Natuurontwikkeling in de vorm van ruige rietlanden met een grote rijkdom aan vogels, versterkt de natuurdoelen in de regio en biedt goede kansen voor recreatie.

In de omgeving van de pilotlocatie bevinden zich verschillende natuurgebieden (Figuur 10), zoals de Ooster- en Westerschelde, welke beiden zijn aangewezen als NATURA 2000 gebied.



Figuur 10: Natura 2000 gebieden in de omgeving van de pilotlocatie: (rood: Oosterschelde, groen: Yerseke en Kapelse Moer, blauw: Westerschelde en Saeftinghe).

Direct naast de pilotlocatie ligt het Natura 2000 gebied de Yerseke en Kapelse Moer, een authentiek Zeeuws polderlandschap met veel zoet-zout gradiënten (Figuren 10 & 11). Daarnaast zijn enkele gebieden tussen de pilotlocatie en de Yerseke en Kapelse Moer aangewezen voor natuurontwikkeling. Met de realisatie van De KREEK teRUG zorgen we voor zowel realisatie van natuur in deze gebieden, als een sterk verbeterde zoetwatervoorziening.



Figuur 11: Natura 2000 gebied de Yerseke en Kapelse Moer.

4.2. Kansen voor gebruik: Natuur & recreatie

Een Zeeuws landschap

Het gebied dat nat en zoet wordt zal grotendeels worden ingericht als natuurgebied. Echter, de vegetatiesuccessie in een zoet en nat gebied kan snel gaan. Als er geen beheer wordt toegepast, treedt snel verbossing op. Dit past niet in het Zeeuwse landschap en bij de omringende natuurdoelen. Het ligt daarom het meest voor de hand om via aangepast beheer (begrazing) in te zetten op een landschap van zilte graslanden en rietruigte, waarbij rietvelden worden afgewisseld met lage struiken. Deze rietruigten bieden nestelgelegenheid voor de Bruine Kiekendief (Figuur 12a) maar ook voor kleinere zangvogels zoals de Blauwborst (Figuur 12b). Hiermee dragen we bij aan het behoud van deze broedvogels in de regio, wat aansluit op de Natura 2000 doelen voor de Oosterschelde en Westerschelde.



Figuur 12:
a) Bruine Kiekendief
(www.roofvogels-hw.nl),
b) Blauwborst en
c) Visdief (stern)

Ook worden kansen voor kustbroedvogels (zoals verschillende soorten sterns, Figuur 12c) door het aanleggen van broedeilandjes in de kreek. Doordat het water in de kreek brak is zullen deze eilandjes mogelijk minder snel begroeien waardoor ze geschikt blijven als broedeiland. Een iets verhoogd winterpeil in de kreek kan bijdragen aan het kaal houden van de eilandjes.

Waardevol gebied

Door de zilte kreek plaatselijk te laten meanderen wordt de kreek groter in lengte en oppervlak waardoor vogels zoals de Tureluur, Lepelaar, maar ook de Grote Zilverreiger ruimte krijgen om hier hun eten te zoeken. Ook eend-achtigen (zoals de Wilde Eend en Meerkoet) zullen hier voedsel en rustgebied kunnen vinden. Voor al deze vogels zijn binnen Natura 2000 in de Deltawateren doelen gesteld voor behoud van hun leefgebied. Als de kreek in verbinding komt met het water van de Westerschelde via het gemaal Maelstede waar momenteel een vispassage wordt aangelegd, biedt deze een veilig opgroeigebied voor allerlei vissoorten. De vispassage is passeerbaar voor de Paling, Spiering, Brakwatergrondel, Driedoornige Stekelbaars en Bot. Van deze soorten is de Paling ernstig met uitsterven bedreigd. Er kan daarom zelfs aan gedacht worden om in de kreek glasaal uit te zetten met EU subsidie), om deze in de veilige omgeving van de kreek te laten opgroeien tot volwassen Paling.

4.2. Kansen voor gebruik: Natuur & recreatie

Recreatie

Met het plaatsen van een vogelkijkhut (Figuur 13) nabij de broedeilandjes, en het aanleggen van wandel- en fietspaden met picknicktafels maken we de nieuwe natuur beleefbaar. Door wandel- en fietsroutes langs de meanderende kreek, vogeleilandjes met kijkhut, fruitboomgaarden en verschillende aquacultuur testlocaties te voorzien van informatieborden krijgt de bezoeker een goed beeld van wat Zeeland te bieden heeft op het gebied van natuur, landbouw, aquacultuur en innovatie. Voor degenen die komen voor natuurbeleving sluit het nieuwe natuurgebied aan op de al bestaande beleefbare natuur langs de oevers van de Oosterschelde en Westerschelde, en de Yerseke en Kapelse Moer.



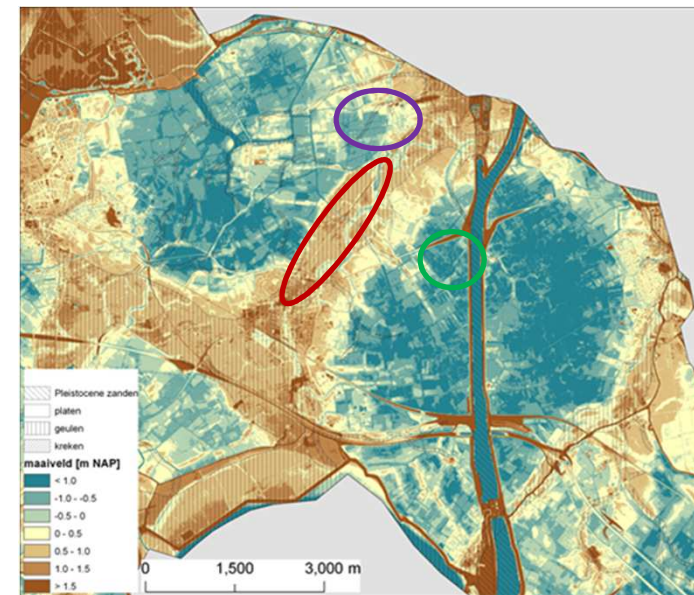
Figuur 13: Combinatie vogelkijkhut en picknickplaatsen

4.3. Kansen voor gebruik: Aquacultuur

Door het afvoeren van kwelwater vergroten we de zoetwater beschikbaarheid voor de landbouw. Dit brak tot zoute, voedselrijke kwelwater biedt waardevolle kansen voor aquacultuur.

De uitvoering van het KREEK teRUG project biedt ruimte voor het toekennen van een andere bestemming aan landbouwgrond, welke een grote meerwaarde zal hebben voor de economische ontwikkeling van de regio. Grootschalige binnendijkse aquacultuur staat momenteel in de belangstelling als een potentieel zeer interessante economische ontwikkeling in de delta. Dankzij huidige onderzoeksprojecten, zoals De Zeeuwse Tong en het Kustlaboratorium, waarbij binnen een gesloten kringloop schelpdieren en vis voor consumptie worden gekweekt, verwachten wij dat de rendabiliteit van deze bedrijfsvorm in de toekomst zodanig toeneemt, dat grootschalige binnendijkse aquacultuur ook economisch mogelijk is. Met de uitvoering van de KREEK teRUG wordt de mogelijkheid gecreëerd om op langere termijn aan de westzijde van de kreekrug grootschalige algenteelt te bedrijven, deels met water uit de Oosterschelde en deels met brak kwelwater. Dit kwelwater is afkomstig uit de sloot die aangelegd wordt om het zoute water af te vangen en de zoetwater aanvoer voor de landbouw uit te breiden. Dit kwelwater heeft een saliniteit van ~12-28‰ (Bron: ahn & GeoTOP), wat het geschikt maakt voor de kweek van estuariene mariene fytoplanktonsoorten [Brand, 1984].

Direct na de aanleg van de kwelsloten zou een pilotlocatie (~25ha) voor binnendijkse aquacultuur ten noordoosten van de kreekrug als voorbeeld- en ontwikkellocatie kunnen fungeren (Figuur 14).



Figuur 14: proeflocatie (groen) en grootschalige algenteelt (rood), binnendijkse schelpdier- en viskweek (paars).

4.3. Kansen voor gebruik: Aquacultuur

Naast de implementatie van kweek van schelpdieren en vis op een economisch rendabele schaal, zal deze proeflocatie ook kunnen dienen als field lab voor de studie naar de optimalisatie van algenkweek met kwelwater voor aquacultuur en Biobased Economy toepassingen. Het streven naar een Biobased Economy heeft bij de Provincie Zeeland een hoge prioriteit (zie Bio als Basis, Provincie Zeeland, 2010).

Op de langere termijn zal aan de westkant van de kreekrug ~100ha aan algenvijvers worden aangelegd (Figuur 15).



Figuur 15: Binnendijkse algenkweek in bassins (Foto: Ingrepo)

Deze vijvers zouden gebruikt kunnen worden voor de algenproductie voor binnendijkse aquacultuur nabij de Oosterschelde (Figuur 10) en eventueel het kweken van paling (zie hfst. Natuur & Recreatie). Om beschikbare voedingsstoffen in het water optimaal te benutten, kan afvalwater uit de schelpdiervijvers gerecirculeerd worden naar de algenvijvers, via een wierenfilter worden afgevoerd of gebruikt worden voor de bevoeiing van zilte landbouwgewassen als Zeekraal (Figuur 16) of Lamsoor.

Industriële Biobased Economy toepassingen kunnen naast gebruik maken van het kwelwater voor algenproductie door middel van hoogstaande productietechnologie ook in een gesloten kringloop op aquacultuurbedrijven (bv. gebruik van afvalstromen) verder bijdragen aan een optimale benutting van grondstoffen.



Figuur 16: Zeekraal; een rendabel zilt gewas, dat bekend staat als een echt Zeeuwse delicatessen



5. Financiële en maatschappelijke haalbaarheid – Maatschappelijke kosten baten analyse

“Een analyse van kosten en baten laat zien dat De KREEK teRUG op middellange termijn leidt tot algehele toename in rendabiliteit van de verschillende gebruiksvormen van het gebied.”

5. Financiële en maatschappelijke haalbaarheid

5. De MKBA laat zien dat de KREEK teRUG financieel haalbaar is omdat de hogere opbrengst, de overschakeling naar meer rendabele gewassen en de nieuwe natuur en aquacultuur compenseert het verlies aan landbouwgrond.

- **Waarom een MKBA?**

Door middel van een MKBA kunnen we laten zien dat de KREEK teRUG een economisch haalbare toepassing is.

- **Scenario's**

Voor het maken van een Maatschappelijke Kosten-Baten analyse is uitgegaan van vier scenario's; twee scenario's voor de huidige situatie met en zonder de toepassing van de KREEK teRUG, en twee scenario's voor de toekomst met en zonder de toepassing van de KREEK teRUG. Bij het eerste huidige scenario zonder de toepassing van de KREEK teRUG is het effect van de droogteschade meegenomen. Bij de huidige scenario met de toepassing van de KREEK teRUG is de initiële investering en de uitbreiding van de zoetwaterbel, verlies aan landbouwareaal en optimalisatie van de landbouw alsmede de toename in natuurwaarden en mogelijkheid tot binnendijkse aquacultuur meegenomen in de berekening. De twee toekomstige scenario's reproduceren dezelfde situaties en houden rekening met een verminderde zoetwater beschikbaarheid in de toekomst vanwege klimaat verandering.

- **Onderdelen van de MKBA**

Landbouw

De aanleg van de KREEK teRUG zal tot gevolg hebben dat 300 Ha landbouwgrond een andere bestemming gegeven zal moeten worden. Met name voor fruitteilers zal dit een zware kostenpost zijn, desalniettemin, de periode waarin het proces van vernatting plaatsvindt biedt ruimte voor boeren tot overschakeling naar kapitaalintensievere gewassen. Daarnaast is de levensduur van fruitbomen ~30 jaar, wat inhoudt dat gedurende het proces van vernatting, de fruitbomen geroid zullen moeten worden. Onze berekening laat zien dat het verlies aan landbouwgrond gecompenseerd wordt door een hogere opbrengst dankzij voldoende zoetwatorvoorraad en de overschakeling naar meer rendabele gewassen. Na de overgangperiode van ~30 jaar is de opbrengst van landbouw met ~7 miljoen euro per jaar toegenomen.

5. Financiële en maatschappelijke haalbaarheid

Natuur

De aanleg van de kreek resulteert in een toename in natuurwaarden, o.a. door aansluiting op het NATURA 2000 gebied. Daarnaast zorgt de uitbreiding van natuur in het gebied voor een te kwantificeren waardevermeerdering van ~100000EUR per jaar, welke onder meer gebaseerd is op kwantificatie van ecosysteemdiensten als vastleggen van CO₂ en fosfaatafvang en nitraatzuivering (zie Bijlage C).

Aquacultuur

In onze projectie voor 2050 hebben we ook grootschalige binnendijkse aquacultuur meegenomen, waarin een combinatie van algen-, schelpdier en visteelt een grote economische meerwaarde zal geven aan de regio. Gezien de huidige ontwikkelingen op het gebied van optimalisatie van kweekcondities, is te verwachten dat binnen ons tijdspad van 30 jaar grootschalige binnendijkse aquacultuur mogelijk zal zijn. Uitgaande van een oppervlak van ~150Ha, zal deze economische activiteit per jaar >300000EUR opleveren.

Toerisme

Een uitbreiding van het NATURA 2000 gebied in combinatie met de aanleg van voorzieningen ten behoeve van toerisme zal de recreatieve waarde van het gebied vergroten. Wij verwachten dat een combinatie van toegenomen mogelijkheden voor toerisme en belevingswaarde van het gebied een winst van ~100000EUR per jaar zou geven.

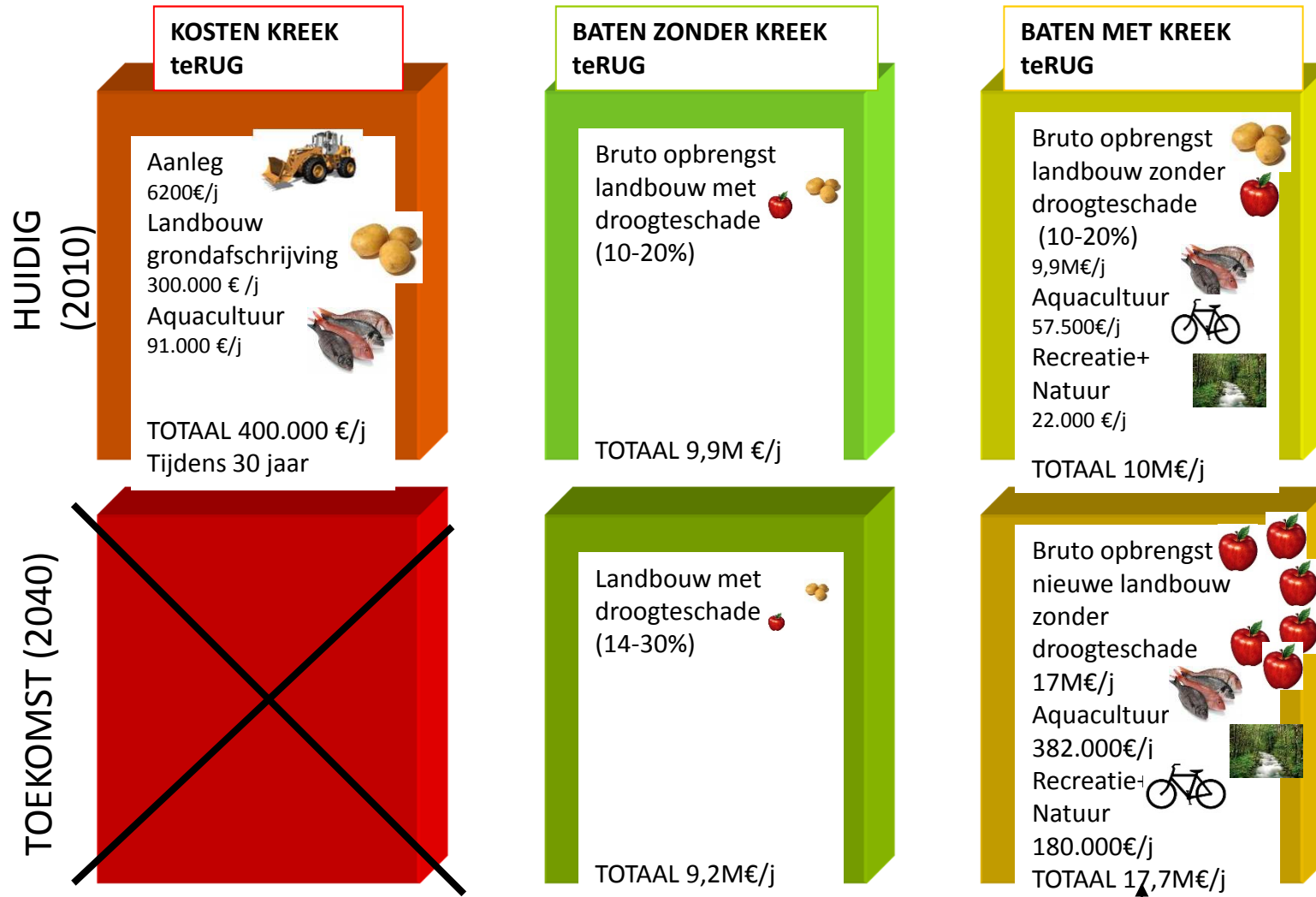
• **Resultaat MKBA**

Onze MKBA laat zien dat het concept van de KREEK teRUG ruime mogelijkheden biedt om het verlies aan landbouwareaal te compenseren door overschakeling naar rendabel landgebruik. Naast versterking van de landbouwsector, bieden andere toepassingen, zoals aquacultuur, interessante mogelijkheden die bijdragen aan de economische vitaliteit van de regio. Daarnaast biedt de regio inpassing en aansluiting van de KREEK teRUG op bestaande gebruiksvormen, zoals natuur, en wordt het potentieel voor andere economische sectoren vergroot, zoals toerisme. Bij een optimale benutting van de nieuwe hydrologische situatie, zal uitvoering van de KREEK teRUG in Zuid-Beveland tegen 2050 een winst van ~8 miljoen euro opleveren ten opzichte van een status quo situatie (zie Figuur 17) .

• **Maatschappelijke draagkracht**

Tijdens een workshop in december 2011 is vanuit het Waterschap, Provincie en ZLTO aangegeven dat er draagvlak is voor de pilotlocatie op Zuid-Beveland. Het concept van De KREEK teRUG zou de reeds bestaande plannen om de zoetwatervoorraad te vergroten danig versterken. Een groot struikelblok zal de bereidheid van boeren zijn.

5. Financiële en maatschappelijke haalbaarheid



Figuur 17: Financiële en maatschappelijke haalbaarheid



6. Communicatie- en Realisatieplan

“Realisatie door duidelijke en doelgerichte communicatie met en tussen alle betrokkenen”

6. Communicatie- en realisatieplan

De implementatie van de KREEK teRUG betekent een verandering van de waterhuishouding en de gebruiksfuncties in het gebied. Veranderen is mensenwerk. Voor realisatie is zorgvuldige communicatie en nauwe samenwerking cruciaal.

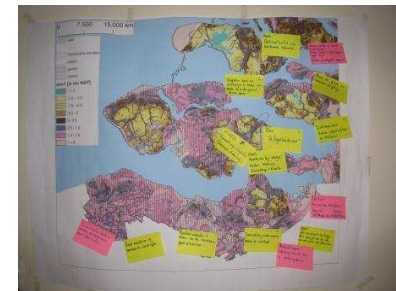
Doelstelling communicatie- en realisatieplan

1. Betrokkenheid en bereidheid tot participatie vergroten door de verschillende partijen van de juiste informatie te voorzien. Daarvoor zal per doelgroep de informatiebehoefte nagegaan worden en de wijze van, inhoud en frequentie van communicatie t.a.v. De KREEK teRUG afgestemd worden. Hierdoor kunnen de verschillende partijen een juiste inschatting maken van consequenties en kansen die De KREEK teRUG hen biedt. Om dat te bereiken bepalen we per doelgroep de meest optimale benaderwijze, verwachtingspatroon en communicatiestrategie.
2. Een aanpak in meerdere fasen ontwikkelen voor realisatie van de pilot De KREEK teRUG in Zuid-Beveland, waarbij verschillende partijen en actoren gestimuleerd worden en blijven tot actieve deelname. Belangrijke punten hierbij zijn duidelijkheid scheppen in processen gedurende transitiefasen, zoals veranderingen in hydrologische randvoorwaarden en gevolgen voor en adaptatie door landbouwbedrijven.

6. Communicatie- en realisatieplan

Het **project** De KREEK teRUG heeft als **doelstelling realisatie van het concept** in een pilotgebied. Dit willen we bereiken door het vaststellen van de haalbaarheid en het scheppen van voorwaarden voor de uitvoering van het concept De KREEK teRUG:

1. Hydrologische en economische haalbaarheid vaststellen van de toepassing van het concept DE KREEK teRUG in een bepaald gebied in de Zuidwestelijke Delta;
1. De voorwaarden voor De KREEK teRUG in het gebied helder krijgen in de vorm van een programma van eisen;
1. De bereidheid van partijen in een bepaald gebied om mee te doen verwerven in de vorm van een intentieverklaring met als doel een business case te maken op basis van het programma van eisen;
1. Het opstellen van een financierings- en realisatieplan van De KREEK teRUG, welke wordt gedragen door de betrokken partijen;
1. Uitvoeren van De KREEK teRUG aan de hand van een vastgesteld realisatie- en communicatieplan.



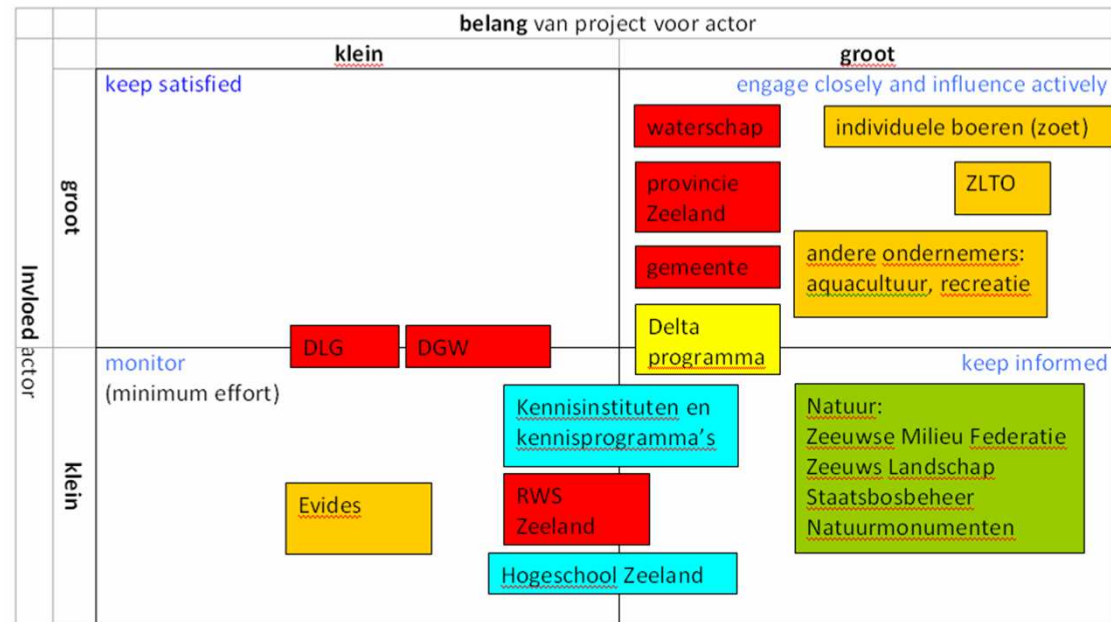
6. Communicatie- en realisatieplan

Voor zorgvuldige communicatie en voortgang is het van belang een volledig beeld te hebben van de actoren, hun belangen en de invloed die ze hebben.

Het creëren van een maatschappelijk draagvlak

Op grond van de beschikbare schriftelijke en elektronische (websites) informatie zijn actoren in beeld gebracht (Bijlage D). Vervolgens hebben we een inschatting gemaakt van het belang en de invloed van deze actoren op de realisatie van De KREEK TeRUG (zie figuur 18).

Uit onze analyse blijkt dat organisaties die belangen vertegenwoordigen uit de landbouwsector (ZLTO) of belast zijn met watermanagement (het waterschap) belangrijke partijen zijn voor de slagingskans van dit project. Daarom hebben we deze partijen samen met de Provincie Zeeland en vertegenwoordigers van de aquacultuur sector uitgenodigd voor een workshop.



Figuur 18: belang- invloedmatrix van de belangrijkste actoren

6. Communicatie- en realisatieplan

Experts van ZLTO, Provincie en Waterschap aan het woord!

Een **workshop met experts** van ZLTO, Provincie Zeeland en Waterschap Scheldestromen was onze eerste kans om de KREEK teRUG voor te leggen aan actoren. Dit zijn cruciale partijen als het gaat om waterhuishouding, landbouw en inrichting van het landelijke gebied.



*” De KREEK teRUG voorkomt niet alleen **droogteschade** aan gewassen, maar zorgt ook voor een **hogere en constante kwaliteit** doordat je kan sturen met zoet water. Ook maakt dit principe inzichtelijk waar zoete landbouw en waar juist zoute aquacultuur bedreven kan worden. Dit biedt een **handvat voor de toekomstige inrichting van Zeeland.**”*

Kansrijke plek

Tijdens de workshop ontstond een enthousiaste discussie over een locatie op Zuid-Beveland waar fruittelers hebben aangegeven behoefte te hebben aan meer zoet water. Het versterken van zoetwater aanvoer vanuit de naastgelegen kreekkrug kan hiervoor zorgen. Zo heeft de workshop geleid tot een door actoren aangewezen pilotlocatie die we als team omarmd hebben en verder hebben uitgewerkt.

*” Het KREEK teRUG principe is een **optimalisatie van de huidige situatie**, wel is in het voortraject **gedegen onderzoek nodig** om te weten hoe het in de praktijk gaat werken.”*



Waterschap Scheldestromen



*” Inrichting landelijk gebied is een overheidstaak, toepassing van de KREEK teRUG zou kunnen passen in **lange termijn bestendig maken van gebieden.***

*De natte zone biedt kansen voor **ecologische en recreatieve verbindingen** (als de ‘vogelboulevard’)”*

6. Communicatie- en realisatieplan

Om doelgericht te kunnen communiceren hebben we de actoren ingedeeld in drie groepen

1. meewerkers:

Individue/partijen die (uitgenodigd worden om) actief kennis en tijd in(te)zetten om bij te dragen aan het doel van het project: haalbaarheid vaststellen en (indien positief) vervolgens realisatie van De KREEK teRUG. Dit is een belangrijke groep omdat de verandering voor deze partijen de grootste impact heeft.

2. meedenkers:

Individue of partijen die (uitgenodigd worden om) reactief bijdragen en meedenken en -discussiëren over het veranderproces. Er wordt regelmatig materiaal (tussenresultaten, beslismomenten) ter beschikking gesteld om deze groep mee te laten denken. Tijdens het proces kunnen meedenkers meewerkers worden indien de relevantie van het project voor de actor of van de actor voor het project groot blijkt te zijn.

3. meeweters:

Individue of partijen die op de hoogte gehouden worden van de belangrijkste ontwikkelingen. Tijdens het proces kunnen meeweters meedenkers worden indien wenselijk.

Meewerkers:

Ondernemers (landbouw)
Ondernemers (aquacultuur, recreatie)
Waterschap
ZLTO
Natuurbeheerder in het gebied
Betrokken kennisinstututen en kennisprogramma's

Meedenkers:

Provincie
Gemeente
andere natuurbeheerders
Delta programma
Rijkswaterstaat
Hogeschool Zeeland

Meeweters:

DLG
DGW
Evides
andere delen van Waterschap, Provincie en
gemeente
andere kennisinstututen en kennisprogramma's
ondernemersvereniging

6. Communicatie- en realisatieplan

Communicatie per doelgroep: inhoud en beoogd effect

Actoren voor wie het belang van het project groot is en die ook veel invloed, willen we nauw bij het project betrekken. Actoren voor wie het belang van het project klein is en die ook weinig invloed op het project hebben, willen we zo min mogelijk lastig vallen. Daartussen zit een groep voor wie òf het project van groot belang is òf die veel invloed op het project hebben. Deze groep willen we niet nauw bij het project betrekken, maar voldoende informeren, zodat onvoorziene nuttige verbindingen gelegd kunnen worden en er geen onverwachte onnodige weerstand optreedt. Gedurende het proces kunnen actoren toegevoegd worden en kunnen belang en invloed van actoren veranderen. De communicatieaanpak hebben we in een doelgroepanalyse uiteengezet.

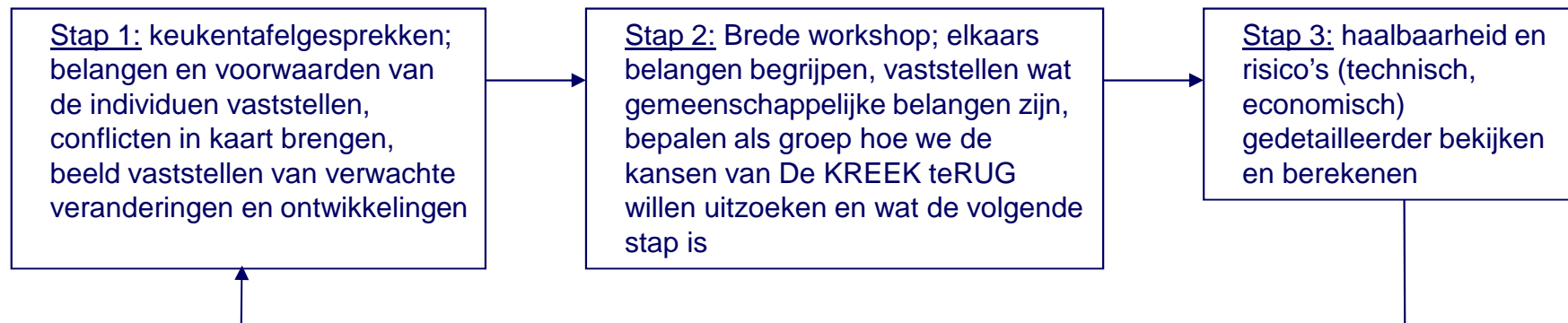
Doelgroep	Benaderwijze	Communicatiemiddelen
Meewerkers	De inhoud van de communicatie moet: <ul style="list-style-type: none"> •Meewerkers in staat stellen om specifieke bijdrage te kunnen leveren: gebieds-, hydrologische- en economische kennis. •Ruimte geven voor enthousiasme over het meewerken met het project •Uitgebreide informatie over het doel en de opzet van de werkzaamheden van het project bevatten, maar ook (tussen) resultaten en vragen waar het project tegen aan loopt. 	Communicatie middelen zijn: <ul style="list-style-type: none"> •Regelmatig persoonlijk contact, in het veld, via de telefoon en via de email. •Interactie over de bevindingen van het haalbaarheidsonderzoek en de vragen die daarbij opkomen •Toegang tot alle tussenresultaten •Plenaire bijeenkomsten
Meedenkers	Bijna hetzelfde als de meewerkers, maar in minder detail en minder frequent.	Enkele plenaire bijeenkomsten met tussenresultaten en gelegenheid voor respons. De uitnodiging wordt ondersteund met bijlagen met kaarten en grafieken en analyses in woorden. Van de bijeenkomsten wordt een verslag gemaakt waaruit blijkt hoe de respons verwerkt zal worden.
Meeweters	Alleen in grote lijnen.	<ul style="list-style-type: none"> •Nieuwsbrief in de vorm van een pamflet van 2 kantjes. •Website met nieuwsberichten en visitekaartjes van de website om uit te delen •De nog onbekende meeweters worden via bijeenkomsten/congressen/beurzen en via vakbladen/opiniebladen op de hoogte gebracht

6. Communicatie- en realisatieplan

Communicatiestrategie: interactief en adaptief!

Een langjarig gebiedsinrichtingsproces als De KREEK teRUG vraagt om een interactieve en adaptieve strategie met alle actoren in en rond het gebied. Gesprekken met de grotere partijen (ZLTO, waterschap Scheldestromen, Provincie Zeeland) hebben al plaatsgevonden tijdens de workshop. Met behulp van een actorenanalyse is een belang-invloed matrix met alle actoren gemaakt, welke tijdens het proces steeds vernieuwd zal worden zodat de juiste mensen bij het proces betrokken zijn en blijven.

Tijdens het proces zullen de volgende stappen verschillende keren doorlopen moeten worden met de medewerkers en meedenkers:



Met als doel en resultaat:

1. Inzichtelijk maken kansen gebied
2. Deelverantwoordelijkheid
3. Een plan vanuit de wensen van het gebied
4. 'Anders' denken van alle actoren; inzicht in elkaars belangen en posities krijgen, leren van elkaar
5. Samen een richting kiezen en samen monitoren of we inderdaad die richting opgaan die het op moet gaan
6. Samen doelen vaststellen
7. Samen een financieringsplan opstellen

6. Communicatie- en realisatieplan

Het stappenplan concreter...

Klein beginnen

Een grote groep belanghebbenden betekent veel afstemming en een langdurig proces. Wij stellen daarom voor om op kleine schaal een samenwerking te beginnen tussen één of twee welwillende ondernemers, en een paar vertegenwoordigers van het waterschap, ZLTO en gemeente/provincie. Binnen deze kleine groep worden afspraken gemaakt over concrete invulling, kosten en baten, vergunningen, tijdspad etc. Als er een hechte samenwerking is ontstaan en het vertrouwen er is om door te gaan kan breder gecommuniceerd en betrokken worden. Voor breder te betrekken actoren is het gemakkelijker om aan te haken op “een trein die al rijdt” dan een trein die nog op gang moet komen.

Ontwikkelmaatschappij

Een ontwikkelmaatschappij is een samenwerking tussen partijen met verschillende belangen, maar met één doel. Het biedt een platform voor samenwerking, besluiten en financieringsafspraken. Door een ontwikkelmaatschappij op te richten met overheden (Waterschap Scheldestromen, Provincie Zeeland, gemeenten), (boeren)bedrijven, bewoners en organisaties (ZLTO, Natuurmonumenten, Het Zeeuwse Landschap) wordt een procesarchitectuur gecreëerd om de KREEK teRUG te realiseren. Voor het komen tot een ontwikkelmaatschappij hebben we het volgende stappenplan opgesteld:

- 1. Bepalen wie regie op het proces neemt**, bijvoorbeeld door een uitvoeringsovereenkomst na twee jaar. Het streven is om de KREEK teRUG structureel onder te brengen in een regionaal bestuurlijk overleg, zodat de lange termijn ook is geborgd.
- 2. Start met een intentieverklaring opstellen.** In een intentieverklaring spreken partijen de wens en intentie uit om gezamenlijk een doel te bereiken en een overeenkomst te sluiten. Hoewel dit geen juridisch bindend document is, geeft het wel zwart op wit commitment van partijen met een gezamenlijke ambitie, visie en doelstelling.
- 3. Uitvoeringsovereenkomst opstellen:** wie doet wat en hoe ga je dat financieren? Met een uitvoeringsovereenkomst kun je gemaakte afspraken “juridisch dichttimmeren” zodat partijen aan hun verplichtingen voldoen. Partijen committeren zich aan deze uitvoeringsovereenkomst via hun officiële besluitvormingsproces.

6. Communicatie- en realisatieplan

Realisatiekalender

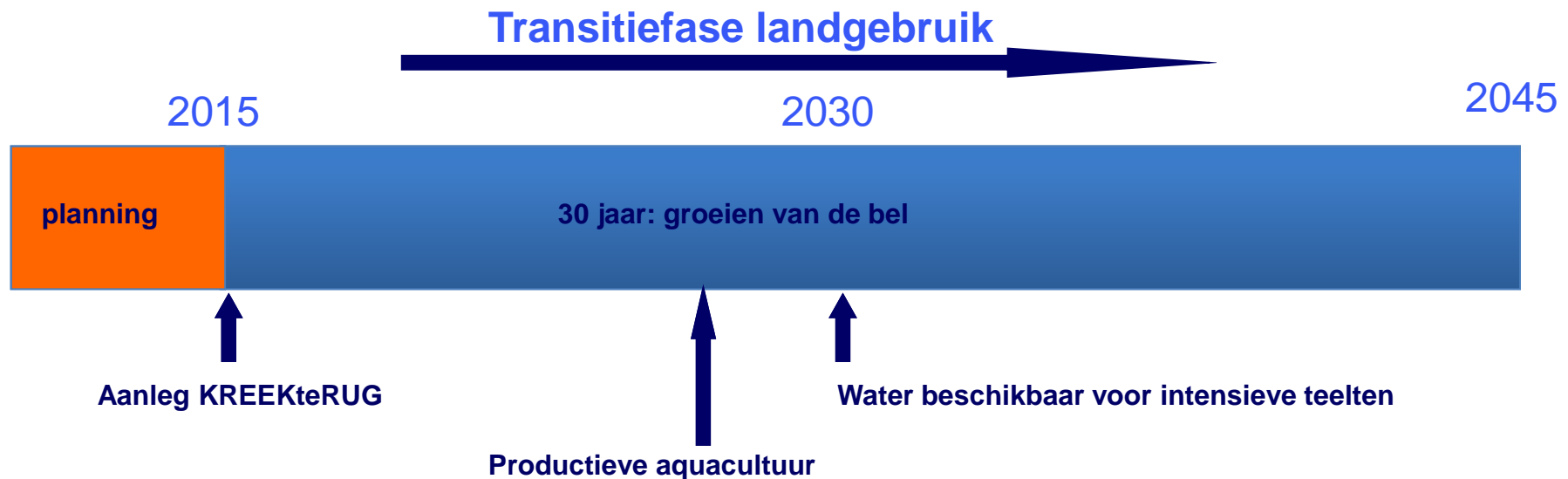
	2012	Jan 2013	2013 - 2014	Dec 2014	2015	2020	2025	2030	2045
Roadshow belangrijke partijen en publicatie breed publiek*									
Financiering 1e fase project									
Adaptief en interactief 3-stappenplan ter voorbereiding en tijdens realisatie									
Vaststellen haalbaarheid (economisch en hydrologisch)									
Uitvoeren communicatieplan meedenkers en meeweters									
Voorwaarden realisatie helder, intentieverklaring deelnemers									
Financieringsplan									
Start realisatie, verandering gebiedsinrichting en monitoring fase 1									
Realisatie, verandering gebiedsinrichting en monitoring fase 2									
Start aquacultuur									
Productie aquacultuur									
Start gebruik zoetwatervoorraad (klein) en Realisatie, verandering gebiedsinrichting en monitoring fase 3									
Start gebruik zoetwatervoorraad (optimaal)									

* Besteding prijzengeld DWA

6. Communicatie- en realisatieplan

Ideeën voor fasering realisatie en verandering gebiedsinrichting

Na aanleg van De KREEK teRUG zal langs de kreekrug vernatting ontstaan. Ook zal een geleidelijke transitie naar een indeling voor natuur en aquacultuur gestuurd moeten worden (figuur 19). Een ruilverkaveling in faseringen zal worden toegepast om dit proces zo geleidelijk mogelijk en met een optimalisering van de opbrengst per jaar te laten verlopen. Tijdens het proces van vernatting zal de omschakeling naar andere, zeer rendabele, gewassen landbouwbedrijven in staat stellen om de omzet te handhaven. Hierbij kan gedacht worden aan teelt van sier-, en bloembolteelt in de fase met een nog voldoende lage grondwaterstand. Door de zoetwaterbeschikbaarheid vanaf 2030 zal dit mogelijk worden. Op de kreekrug zelf en naast de kwelsloot kan al begonnen worden met de aanleg van fruitteelt of andere watervragende teelten. Natuurontwikkeling kan mogelijk worden door de verhuur van land voor deze gebruiksfunctie, in combinatie met recreatie en toerisme. Dit zal een extra bron van inkomsten zijn voor de ondernemers. Ook zal in deze fase gestart kunnen worden met grootschalige algenteelt binnen een financieringsconstructie met bedrijven, overheid en onderzoeksinstellingen, waarbij wordt voortgebouwd op resultaten en ontwikkelingen verkregen bij de pilotlocatie.



Figuur 19: Transitie van landgebruik

6. Communicatie- en realisatieplan

Enkele concrete ideeën voor financiering

De ingreep zal voor bepaalde bedrijfstakken ingrijpend zal zijn, daarom is een goede financiële ondersteuning noodzakelijk voor het slagen van De KREEK teRUG. Er zijn maatregelen mogelijk ter compensatie van de tijdelijk verminderde inkomsten in de natte zone in de periode 2015 - 2030. Op deze wijze zal het project doorgang kunnen vinden zonder dat bepaalde bedrijfstakken nadelige gevolgen zullen ondervinden. met name voor boerenbedrijven kan in het kader hiervan gedacht worden aan:

- De mogelijkheid land te verhuren voor natuur en/of recreatie
- Vermindering waterschapsbelasting

Financiering voor de ontwikkeling van natuur en aquacultuur kan gevonden worden binnen overheids- en EU programma's :

- Natuurontwikkingsgelden Rijk en provincie aanwenden voor natuurontwikkeling rond De KREEK teRUG
- Onderzoek aan ontwikkeling en verbetering van aquacultuur kweektechnieken in Europees verband, via INTERREG projecten, of via topsector Agrofood.

6. Communicatie- en realisatieplan

Communicatiekalender

Bijeenkomsten, als congressen en symposia, zijn een uitstekend middel om een groot publiek te bereiken en te informeren over het project. Presentaties en informatiestands zullen helpen een draagvlak te creëren, en in een vroeg stadium van het proces een breed publiek, nationaal en internationaal, te interesseren voor het project. Daarnaast zal het publiceren van doelgroepgerichte artikelen in tijdschriften en op websites bijdragen aan een verdere bekendheid en acceptatie van De KREEK teRUG. Hiervoor hebben we een lijst met relevante congressen en media (tijdschriften etc.) opgesteld die gebruikt kunnen worden als communicatiemoment/ middel.

Bijeenkomsten:

- De Delta Water dag, Vlissingen 18 april 2012
- Salt Water Intrusion Meeting (SWIM), juni 2012
Brazilië
- International conference on technology seawater intrusion in coastal aquifers (TIAC) , april 2012 Spanje
- Lezing Unit bodem- en grondwatersystemen Deltares
- Schelpdiercongres
- Mosseldagen

Publicaties:

- Website Delta Water Award
- H2O
- Het Waterschap
- Nieuwe Oogst (van LTO)
- Water Governance
- Deltares website
- Imares website
- Visserijnieuws
- Aquacultuur



Tot slot!

“De KREEK teRUG draagt bij aan een klimaatrobuuste zoetwatervoorziening, een vitale landbouwsector en innovatie en groei voor de aquacultuur sector in de Zuidwestelijke Delta.”

Tot slot: De KREEK teRUG speerpunten

Integrale visie landbouw (zoet & zout), natuur, landschap en recreatie

Met de KREEK teRUG maken we inzichtelijk hoe je op innovatieve wijze **natuurlijke zoetwater aanvoer kan versterken** vanuit de bodem. Ook geven we aan hoe je in een overwegend verziltende regio kansen voor zoutwater aquacultuur en zeeteelt binnendijs kunt benutten.

Naast **kansen voor landbouw** (zowel zoet als zout) ontstaan er kansen voor het ontwikkelen van **waardevolle natuur** die aansluit op regionale natuurkernen en deze als geheel robuuster maakt. Deze natuurgebieden en de toename van variatie in het landschap maken de regio aantrekkelijker voor **recreatie**.

Gedragen voorbeeldlocatie op Zuid-Beveland

De eerste ontmoeting met belangrijke actoren (Waterschap Scheldestromen, ZLTO en Provincie Zeeland) was een succes. Deze partijen zijn **kritisch enthousiast** en hebben zelf een **voorbeeldlocatie aangedragen** waar problemen zijn met zoetwater beschikbaarheid en waar De KREEK teRUG zou kunnen werken.

Economische impuls voor de regio

Een analyse van kosten en baten laat zien dat De KREEK teRUG op middellange termijn leidt tot forse toename in rendabiliteit van meerdere gebruiksvormen van het gebied. Door het slimmer benutten van zoet en zout water leidt dit tot **hoogwaardigere vormen van landbouw** (zoals fruitbomen en gewassen in de hogere segmenten) en ontstaan **kansen voor aquacultuur**, een sector die sterk in opkomst is.



Referentielijst

- Baaren, E.S. van, Oude Essink, G.H.P., Janssen, G.M.C.M., Louw, P.G.B. de, Heerdink, R., Goes, B., 2011. Verzoeting/verziltting freatisch grondwater in de provincie Zeeland, rapportage 3D dichtheidsafhankelijk grondwatermodel. Concept Deltares.
- Bio als Basis, Kader, kansen en keuzes voor een Biobased Economy Zeeland (2010), rapport Buck Consultants International in opdracht van Provincie Zeeland
- Brand, L.E. (1984), The salinity tolerance of forty-six marine phytoplankton isolates, Estuarine, Coastal and Shelf Science, 18(5)
- KNMI, 2006. Klimaat in de 21e eeuw, vier scenario's voor Nederland.
- Roest, C.W.J., P.J.T. v. Bakel & A.A.M.F.R. Smit, (2003) Actualisering van de zouttolerantie van land- en tuinbouwgewassen ten behoeve van de berekening van de zoutschade in Nederland met het RIZA-instrumentarium, Alterra
- Transitie en toekomst van Delta Landbouw: Indicatoren voor de ontwikkeling van de land- en tuinbouw in de Zuidwestelijke Delta van Nederland. Alterra rapport 1132, 2006
- Baaren, E.S. Van, Harezlak, V. (2011). Zoetwatervoorziening Schouwen-Duiveland, Quick scan huidige situatie, toekomst, mogelijke maatregelen en urgentiegevoe. Deltares.
- www.waterhouderij.nl voor informatie over de Waterhouderij Walcheren, 2011
- REGIS



Bijlage A. Technische achtergrond

Bijlage B. Kanskaart en opschaling

Bijlage C. Maatschappelijke Kosten Baten Analyse

Bijlage D. Actorenanalyse

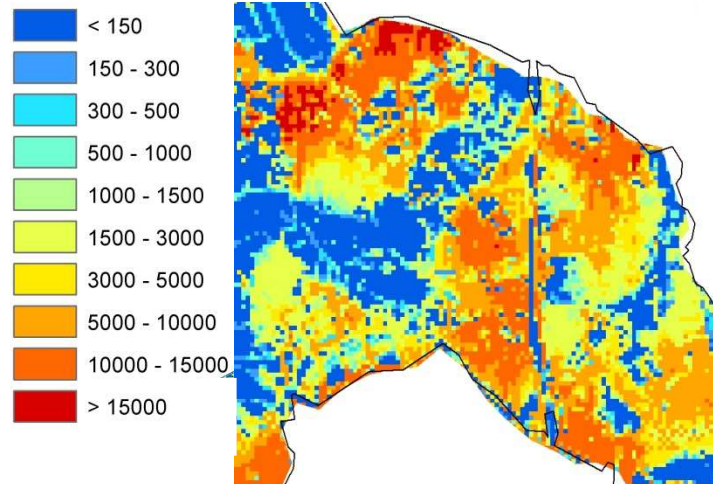
Bijlage A. Technische achtergrond

Technische beschrijving numeriek grondwatermodel

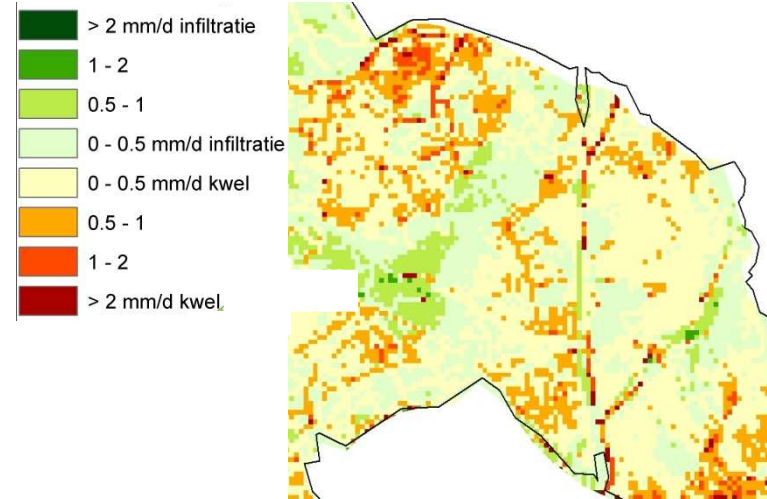
Het numerieke grondwatermodel (MOCDENS3D) waarmee de hydrologische berekening gemaakt is gebaseerd op het regionale zoet-zout grondwater model van de provincie Zeeland (van Baaren en Oude Essink). Hier volgt een overzicht van de geohydrologische parameters (doorlatendheden/geologie, chlorideconcentratie verdeling) en randvoorwaarden (slootafstand, drainageafstand, maatregelen) die gebruikt zijn. De geohydrologische parameters zijn gebaseerd op een representatief gemiddelde van drie transecten van het pilotgebied in Zuid-Beveland. De chlorideconcentraties zijn gebruikt voor de modelcalibratie. Onderstaande figuur toont de chlorideverdeling aan de onderkant van de deklaag (bovenaanzicht) en de kwel- en infiltratiefluxen (bovenaanzicht).

De maatregel bestaat uit een nieuwe drainagesloot op 500 meter van de rand van de kreekrug (beide kanten) met het peil op -2.0 m NAP. Binnen deze zone worden sloten gedempt.

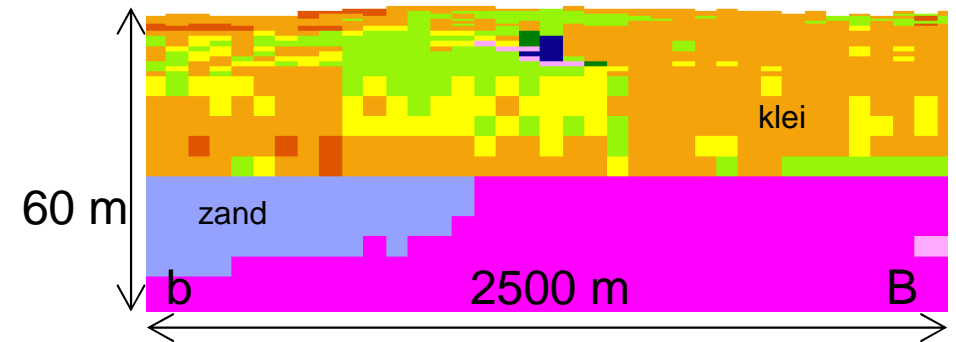
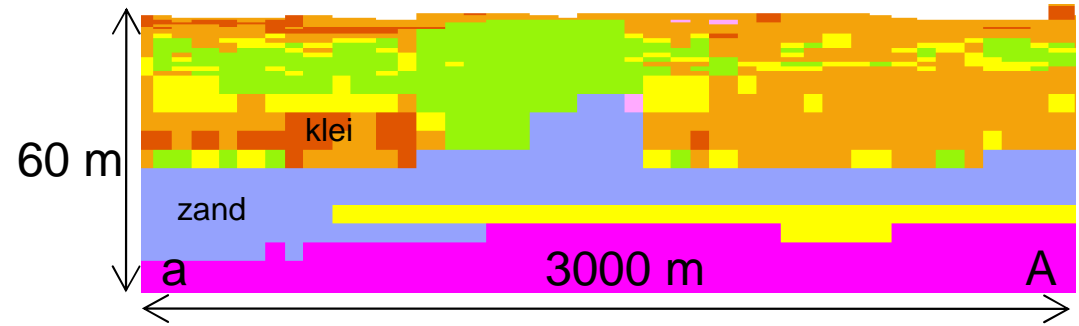
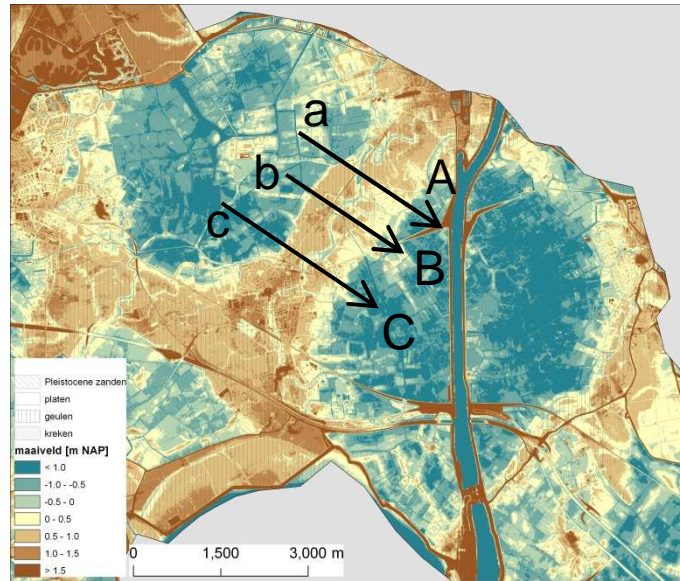
mg Cl/l onderkant deklaag



kwel/infiltratie [mm/d]

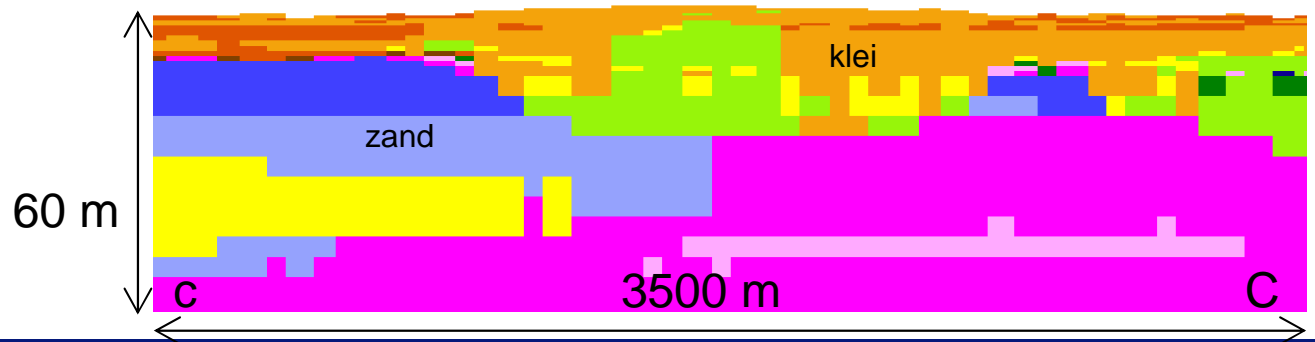


Geohydrologische parameters; doorlatendheden (K-waarden)



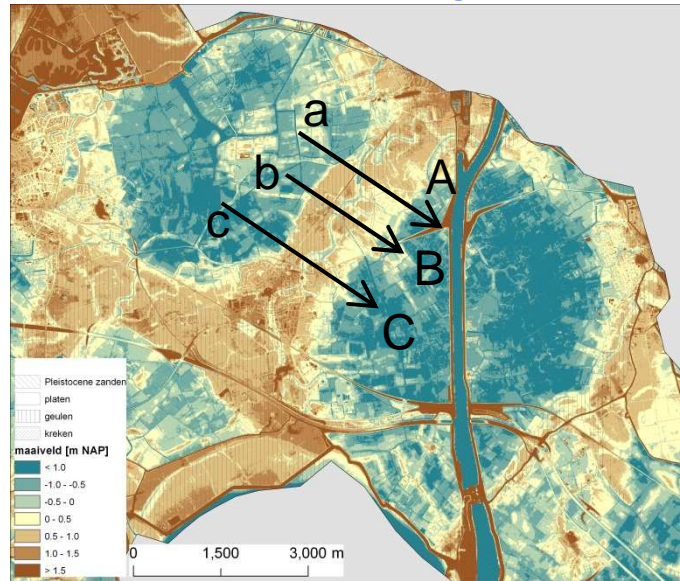
K-waarde ondergrond

20 - 35 m/d
15 - 20 m/d
10 - 15 m/d
5 - 10 m/d
3 - 5 m/d
1 - 3 m/d
0.5 - 1 m/d
0.1 - 0.5 m/d
0.01 - 0.1 m/d
0.001 - 0.01 m/d
0.0001 - 0.001 m/d
< 0.0001 m/d
nodata

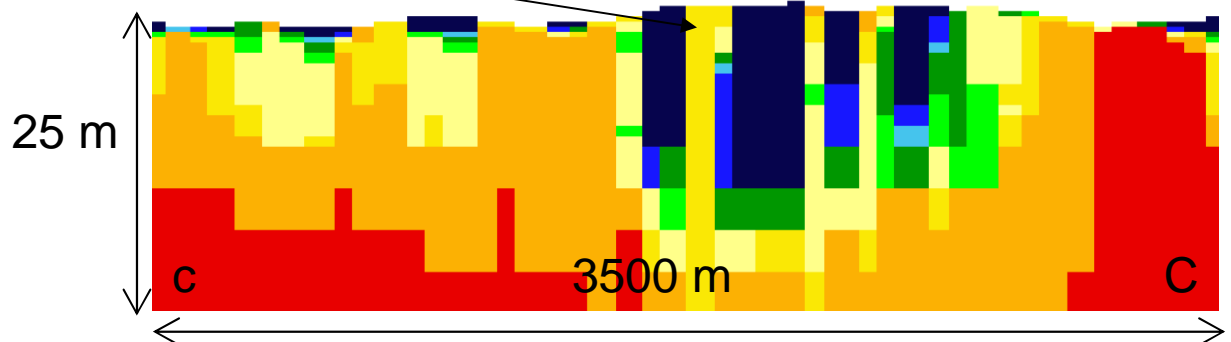
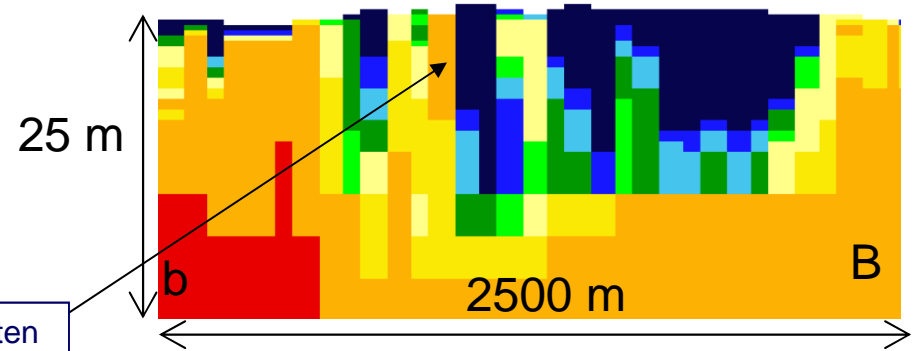
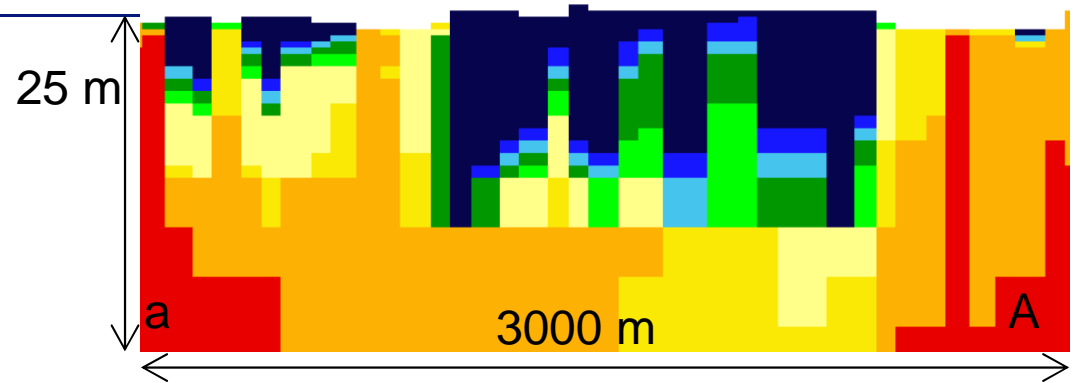
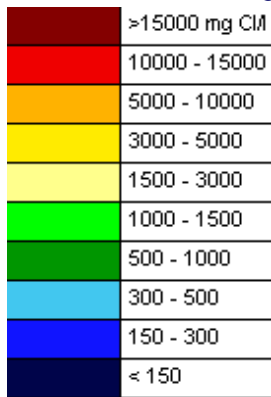


Bron: ahn en GeoTOP

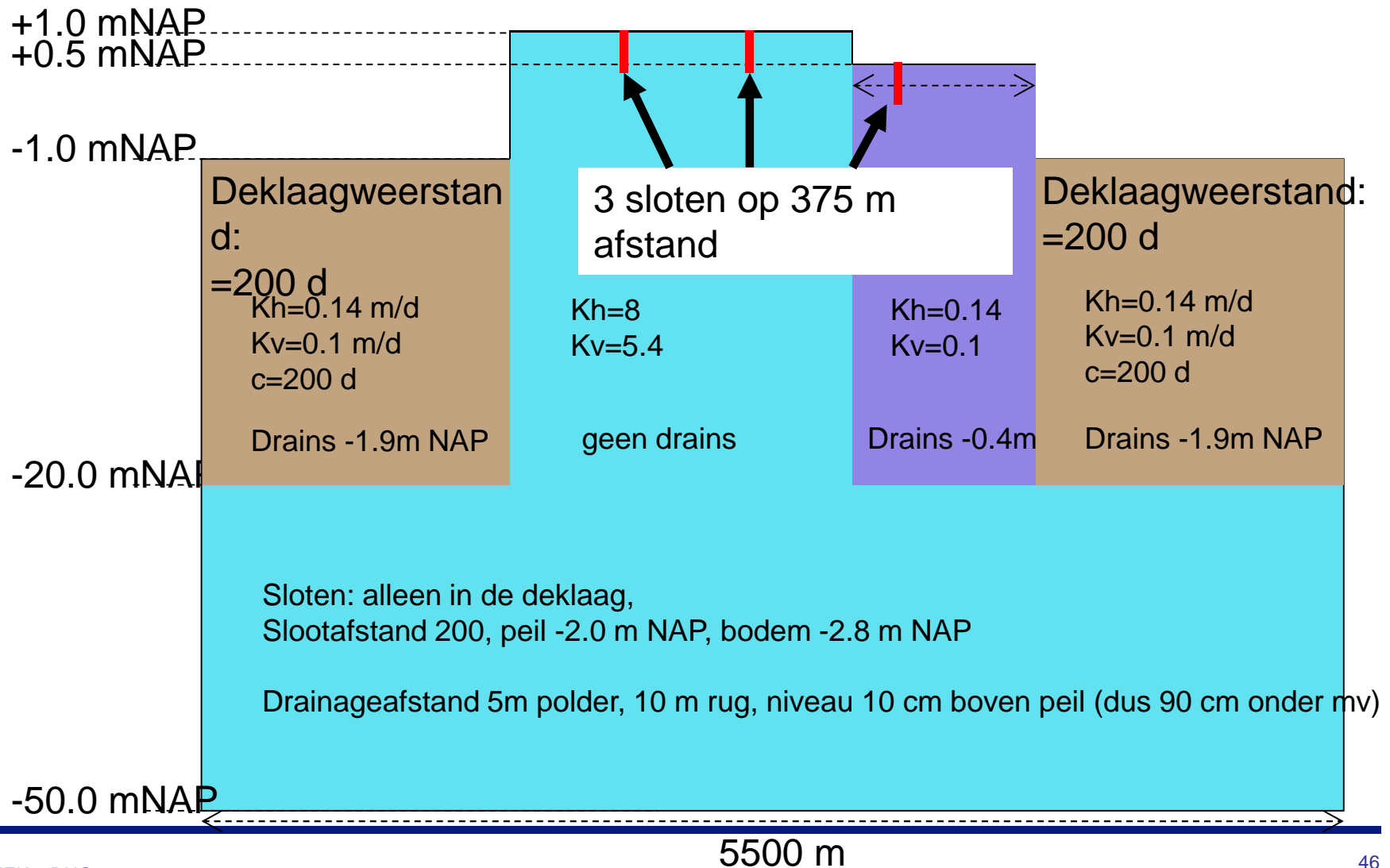
Geohydrologische parameters: chlorideconcentratie grondwater



Chlorideconcentratie grondwater [mg Cl/l]



Geohydrologische parameters en randvoorwaarden



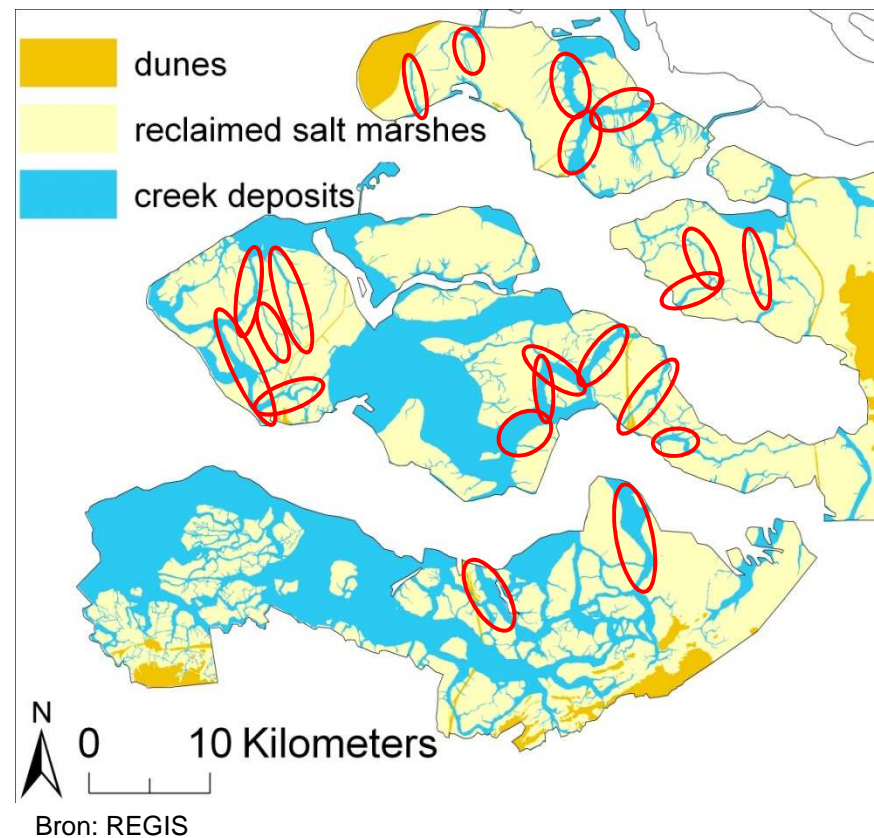
Bijlage B. Kansenkaart en opschaling

Kansen voor andere pilotlocaties.

De KREEK teRUG is uitgewerkt voor de pilotlocatie Zuid-Beveland. Echter, er zijn veel locaties in de Zuidwestelijke Delta met mogelijkheden voor de uitwerking van het concept.

Selectiecriteria pilotlocatie:

1. Zoetwatervraag landgebruikers
2. Infiltratiegebied met zoetwaterbel in grondwater direct grenzend aan een gebied met zoute kwel
3. Mogelijkheid voor aquacultuur (afvoer zout water)
4. Aanvulling op de ecologische hoofdstructuur



Bijlage C: Maatschappelijke Kosten Baten Analyse

De kosten van de KREEK teRUG zijn rond de 400.000€ per jaar.

Aannames voor de MKBA:

1. Het uitgangspunt is één gebied van 1600ha waarvan 960ha aardappelen, 320ha vollegrondsgroenten en 320ha fruit;
2. De waarde van de euro blijft gelijk;
3. Er is stroom mogelijk in gebied;
4. De grondafschrijving is die van het gewas met de kleinste opbrengst.

	parameter	aantal	eenheid prijs	oppervlakte/grootte	totaal eenmalig kosten	jaarlijkse kosten
DIRECT						
Constructie						
Sloot graven en sloot dempen					€50 000,00	€1 666,67
Put plaatsen						
horizontale put	stuk	5	700		€3 500,00	€116,67
pomp60m3/uur	stuk	5	3650		€18 250,00	€608,33
energie kosten					verwaardloos	
Drianage nat gebied (aanleggen + materiaal)	ha	40	1500		€60 000,00	€2 000,00
Onderhoud						
materiaal (pompen en leidingen)					€17 750,00	€1 775,00
totaal direct						€6 166,67
INDIRECT						
landbouw						
grond afschrijven(verlies aan landbouwgrond, natuur in plaats van akkerbouw)	ha		30000	300		€300 000,00
recreatie						
aanleggen van paden en picnic banken						
onderhouden						
beveiling						
aquacultuur per vijver van 10000m2		20	euro per jaar	10000 m2	€2 014 160,00	€67 138,67
vijverconstructie						
waterververing						
beluchting etc						
pachtprijs	ha	20	1200/ ha	1,25ha per vijver inc. kade		€24 000,00
Totaal indirect						€391 138,67
Totaal						€397 305,33

De directe baten van het gebied met de KREEK teRUG bedragen ~9,9M€ per jaar

	parameter	aantal	waarde	totaal winst	jaarlijkse winst	type data	toelichting
DIRECTE EFFECTEN							
landbouw (voor opbrengst gewassen zie onder)							
960ha aardappelen	euro/ha	4640	4454400		€4 454 400		
320ha vollegrondsgroenten	euro/ha	8000	2560000		€2 560 000		
320ha fruit	euro/ha	11600	3712000		€3 712 000		
droogte/zout- schade van 10%					-€1 072 640		
aquacultuur							
opbrengst (6 schelpdiervijvers)	netto bedrijfsresultaat per vijver per jaar			9562	€57 372		netto winst na aftrek jaarlijkse kosten per vijver
natuurwaarden							
onttrekking van riet	bundels riet per jaar	prijs per bundel riet		2 384/ha	€5 184		
koolstofvastlegging	kg C per ha per jaar	waarde per ton C (in biomassa)	49,5	356/ha	€4 806		voor helofytenfilter
fosfaatafvang: plantopname, sedimentatie				215/ha	€2 903		
nitraatzuivering: plantopname				735/ha	€9 923		voor helofytenfilter
Totaal direct						€9 733 947	
INDIRECTE EFFECTEN							
Recreatie en beleevingswaarde	per ha	150ha	700/ha		€105 000		
Cultuurhistorie	positief, geen invloed, negatief						
toegevoegde waarde aan besef regio en deel van natuurgebied			345/ha		€51 750		toegevoegde waarde voor natuurgebied en toerisme/recreatie
Bijdrage aan natuurdoelen							
kraamkamer riet	Vogel- habitat richtlijn	7,5 ha	56 euro		€756		
Totaal indirect						€157 506	
Totaal						€9 891 453	

De baten voor 2030 van het gebied met de KREEK teRUG zijn ~17.7M€ per jaar.

	parameter	aantal	waarde	totaal winst	jaarlijkse winst	toelichting
DIRECTE EFFECTEN						
landbouw (voor opbrengst gewassen zie onder)						
opbrengst van het gebied (met droogte/zout-schade van 14%)						
opbrengst andere landgebruik: 1300ha fruit	euro/ha	11600	15080000		€15 080 000	intensivering landbouw als gevolg van toename hoeveelheid zoet water
geen droogte en zoutschade	plus 14% opbrengst				€2 111 200	betere groeiomstandigheden (droogteschade bron Alterra rapport pag 188)
aquacultuur						
opbrengst (opschaling naar 40 schelpdiervijvers)	ton schelpdieren per jaar		3440	9562	€382 480	
natuurwaarden						
<i>onttrekking van riet</i>	bundels riet per jaar	prijs per bundel riet		2384/ha	€5 184	
<i>koolstofvastlegging</i>	kg C per ha per jaar	waarde per ton C (in biomassa)	49,5	356/ha	€4 806	voor helofytenfilter
<i>fosfaatafvang: plantopname, sedimentatie</i>				215/ha	€2 903	
<i>nitraatzuivering: plantopname</i>				735/ha	€9 923	voor helofytenfilter
Totaal directe effecten					€17 596 495	
INDIRECTE EFFECTEN						
totaal recreatie en belevingswaarde	per ha	150ha	700/ha		€105 000	
Cultuurhistorie	positief, geen invloed, negatief					
<i>toegevoegde waarde aan besef regio en deel van natuurgebied</i>			345/ha		€51 750	toegevoegde waarde voor natuurgebied en toerisme/recreatie
Bijdrage aan natuurdoelen	Natura 2000					
<i>kraamkamer riet</i>	Vogel- habitat richtlijn	7,5 ha	56 euro		€756	
Totaal indirecte effecten					€157 506	
Totaal					€17 754 001	

Er zijn nog extra baten die lastig in geld uitgedrukt kunnen worden.

ANDERE BATEN NIET UITDRUKBAAR IN GELD	parameter	Aantal	Toelichting
natuurwaarden			
helofytenfilters	totaal ~7.5 ha		
biodiversiteit		aantal soorten	
biomassa		gram	
Recreatie	draagkracht recreanten		
wandel en fietsmogelijkheden langs water	# bezoeken per jaar	prijs per bezoek	
exploitatiemogelijkheden dagrecreatie	winst op gem. Besteding bezoeker		
sportvismogelijkheden	aantal visdagen per jaar	wtp per visdag (# meter visoever*25 vissers/meter*365	
Belevingswaarde door:	positief, geen invloed, negatief	positief	
stilte	# verstoorde recreatiebezoeken	prijs per debibel per verstoord bezoek	
aanwezigheid groen	# bezoeken per jaar	wtp per bezoek	afhankelijk van indeling natuur
aaneengeslotenheid	recreatiebezoeken per jaar	winst op gemiddelde besteding per bezoek of wtp	wtp = willing to pay
volksgezondheid via bewegen in het groen	vermeden gezondheidsklachten per jaar gerelateerd aan aanwezigheid groen	prijs per klacht	
woongenot groen	# huizen met uitzicht	meerwaarde per woning in %	
Klimaatadaptatie	positief, geen invloed, negatief		
Bijdrage aan natuurmonumenten			
	KRW		
	Gebiedsspecifiek		compensatiegebied
	Natura 2000		

Bijlage D. Actorenanalyse

Externe actoren analyse:

A. Actor	B. Positie en Belang	C. belang van project voor actor	D. (waarschijnlijke) voorwaarde(n) voor steun	E. Invloed van actor op project
Agrarische ondernemers zoete landbouw	Positie: geen areaal verliezen of, als landbouwareaal verloren gaat, dan zodanige alternatieven dat het bedrijfseconomisch interessant is. Belang: Gezond bedrijf: <ul style="list-style-type: none"> •bedrijfseconomisch op vooruit zonder bedrijfsvoering helemaal om te hoeven gooien; •Geen droogteschade of zoutschade, ook niet in de toekomst; •Maar ook geen natschade! •Mogelijkheid om over te stappen naar intensieve teelten; •Ontwikkelen van nevenactiviteiten. 	++ •Project kan een perspectief bieden op voorkomen of verminderen van droogteschade: <ul style="list-style-type: none"> •Meer oogst •vergroten van de bedrijfszekerheid •hogere kwaliteit van product •Kans voor overschakelen op kapitaalintensieve gewassen 	<ul style="list-style-type: none"> •Rekening houden met de kansen en bedreigingen die de ondernemers zien. •Blijvend zicht op relevante resultaten uit onderzoek. 	++
Agrarische ondernemers zilte landbouw	Belang: Gezond bedrijf <ul style="list-style-type: none"> •Goede bedrijfseconomische perspectieven •Voldoende af- en afvoer van kwalitatief goed water •Bedrijfszekerheid lange termijn 	++ •Project kan een perspectief bieden op nieuw areaal zilte landbouw		
ZLTO •mw. Carla Michielsens •locale ZLTO afdelingen	<ul style="list-style-type: none"> •Vertegenwoordigt 90% van de akkerbouwers in Zeeland en 18.000 leden in Noord-Brabant, Zeeland en Zuid-Gelderland •Heeft lange termijn belang bij waterconservering (website). •Heeft goed zicht op de situatie en belangen van agrariërs. •participeert in strategische activiteiten en innovaties binnen de food- en agrisector die van meerwaarde zijn voor de (toekomstige) marktpositie van de leden (website) 	++ •ondersteuning agrariërs bij ondernemersvragen: versterken imago van belangenorganisatie die meedenkt met de ondernemers om de problemen rond verzilting op te lossen, •versterken sociaal-economische ontwikkeling door tegengaan bedrijfsbeëindigingen als gevolg van verdroging/verzilting •versterken imago als aanjager van innovaties	<ul style="list-style-type: none"> •laten zien dat het kan •laten zien dat de landbouwsector hiervan profiteert •andere partijen mee krijgen 	++

Externe actoren analyse:

A. Actor	B. Positie en Belang	C. belang van project voor actor	E. (waarschijnlijke) voorwaarde(n) voor steun	F. Invloed van actor op project
Waterschap Scheldestromen •dhr. Acronius Kramer •dijkgraaf Poppelaars	<ul style="list-style-type: none"> •Verantwoordelijk voor de waterkeringen, en voor het peil en de kwaliteit van het oppervlaktewater op de Zeeuwse eilanden. •Samenwerkingsverband met gemeenten: “aqua publica” •wil bewoners en belangenorganisaties betrekken in de planvorming. •Zitten in veel zoetwaterstudies, hebben veel technische kennis. •Andere partijen hebben vertrouwen in hen: kunnen kennis bieden en kunnen veel partijen meenemen. •Zijn betrokken bij het herstellen van de kreekruigen (doorsnijden kreekruigen tegengaan) 	+ <ul style="list-style-type: none"> •besparing van (publieke) lasten die straks op particuliere basis worden uitgevoerd, •bijdrage aan beleid voor maximaal benutten van zoetwatervoorraden in een wereld waarin schaarste aan zoetwater steeds sterker wordt, •bijdrage aan de doelstelling van waterschap voor faciliteren van zoetwatervraag landbouw, •Bijdrage grondwaterbeleid, waarbij oppervlaktewater-voorziening in bepaalde gebieden grondwateronttrekking vervangt. 	<ul style="list-style-type: none"> •Aantoonbaar maken van het effect van de De Kreek TeRUG op de waterbalans en water kwaliteit. •Betrekken bij de berekeningen. •Rekening houden met het waterbeheerplan 2010-2015 •Actieve betrokkenheid andere partijen 	++
Provincie Zeeland •Dhr. Vincent Klap, afd. water en natuur •Dhr. Andre van de Straat, beleidsmedewerker water •Dhr. Ruben akkermans, betrokken bij de DWA	<ul style="list-style-type: none"> •Verantwoordelijk voor de ruimtelijke ordening in de provincie. Ook voor nationaal landschap Walcheren •Sterk sturend in zoetwatervoorziening. Heeft daar ook middelen voor over. •(niet meer verantwoordelijk voor het ondiepe grondwaterbeheer). •Wil wonen en werken van haar inwoners faciliteren. •Duurzaam gebruik grondwater-oppervlaktewater •Kwaliteit voor natuur •Opdrachtgever model zoetwater beschikbaarheid Zeeland •Terughoudend in ontwikkeling intensieve teelt •Ziet graag eigen verantwoordelijkheid boeren 	+- <ul style="list-style-type: none"> •Versterking imago Meest innovatieve (delta)provincie •Blijk van expliciete zorg voor zoetwatervoorziening aan de landbouw •Daarmee ook versterking draagvlak maatregelen estuariene dynamiek •Bijdrage sociaal-economische ontwikkeling in regio's waar schaarste aan zoetwater (sterkere bedrijven, minder leegloop bedrijven) ? •Bijdrage duurzaam (agrarisch) ondernemen •Bijdrage klimaatadaptatie •Bijdrage bewustwording 	<ul style="list-style-type: none"> •Goed georganiseerd project. •Aantoonbaar maken van het effect van de De Kreek TeRUG op de economie en de leefbaarheid van het gebied. •Ruimtelijke aspecten goed meegenomen 	+

Externe actoren analyse:

A. Actor	B. Positie en Belang	C. belang van project voor actor	E. (waarschijnlijke) voorwaarde(n) voor steun	F. Invloed van actor op project
Gemeenten	<ul style="list-style-type: none"> •Verantwoordelijk voor de ruimtelijke ordening in de gemeente. •Wil wonen en werken van haar inwoners faciliteren. •Heeft een landschapsvisie gemaakt o.a. over combinatie natuur en landbouw. (ook in deze gemeenten?) •Heeft belang bij recreatie. 	<p>+</p> <ul style="list-style-type: none"> •verhoging duurzaamheid waterplan •minder onttrekkingen grondwater. 	<ul style="list-style-type: none"> •Geïnformeerd houden •Aantoonbaar maken van het effect van de De Kreek TeRUG op de economie en de leefbaarheid van het gebied. 	+
Het Zeeuwse Landschap •Wie? 1 persoon voor Tholen en Zuid-Beveland?	<ul style="list-style-type: none"> •wil natuurwaarden behouden of uitbreiden •maar geen belang bij natuur in de sloten. •wil geen water van slechte kwaliteit binnen krijgen. 	<p>+</p> <ul style="list-style-type: none"> •? 	<ul style="list-style-type: none"> •Geen schade aan natuur 	+
Zeeuwse Milieu Federatie	<ul style="list-style-type: none"> •Kwaliteit van het water (niet teveel wisselende CI waarden). •Areaal uitbreiding of minstens behoud. •Behoud of uitbreiding natuurwaarden. 	<p>vasthouden water voor natuurdoeleinden</p> <ul style="list-style-type: none"> •(indien van toepassing) verhogen waterkwaliteit •baat bij ontwikkeling van Natuur 	<ul style="list-style-type: none"> •geen zoet water door zoute sloten. 	
Vogelbescherming				
Omwonenden				
Staatsbosbeheer				

Externe actoren analyse:

A. Actor	B. Positie en Belang	C. belang van project voor actor	E. (waarschijnlijke) voorwaarde(n) voor steun	F. Invloed van actor op project
RWS Dienst Zeeland •Leo Adriaanse •Kees-Jan Meeuse, afd. waterbeheer	<ul style="list-style-type: none"> •Beheerder van het hoofwatersysteem •Zuid-Beveland: niet zozeer direct belang bij de De Kreek TeRUG zelf. Die staat ook redelijk ver van haar af: beweegt zich erg op het droge, buiten haar directe beheersverantwoordelijkheid. •Tholen: Is gebaat bij vermindering van de druk op het hoofwatersysteem. •Is gebaat bij goede relaties met regionale partners. 	<ul style="list-style-type: none"> •Korte termijn: voorbeeld voor zelfvoorziening •Lange termijn: flexibel waterbeheer, kostenbesparing beheer zoet-zout-waterscheidingen •Landelijk: grote ruimte voor zoet-zout-waterbeheer IJsselmeer, Waterweg/Groene Hart, ZWDelta, gekoppeld aan besparingen •Geïnteresseerd in proces van alliantievorming met het oog op Volkerak-Zoommeer. Eigen verantwoordelijkheid ondernemers is steun in de rug voor RWS 	<ul style="list-style-type: none"> •Aantoonbaar maken van het effect van de De Kreek TeRUG op de zoetwatervraag aan het hoofwatersysteem •Vooraf interesse in gebieden die nu afhankelijk zijn van VKZ meer •Goed proces en organisatie ondernemers 	+
Deltaprogramma deelprogramma zoetwater •Loes de Jong •Jon Coosen •Steven Visser	•De Kreek TeRUG kan in de toekomst belangrijk zijn voor droogtebestrijding.	+	•Zie bij RWS	
Deltaprogramma deelprogramma Zuidwestelijke Delta	•Idem.			
Evides	•Heeft een landbouwleiding naar Zuid-Beveland voor de fruitteelt			

Externe actoren analyse:

A. Actor	B. Positie en Belang	C. belang van project voor actor	E. (waarschijnlijke) voorwaarde(n) voor steun	F. Invloed van actor op project
LNV Deltaprogramma/L NV Directie Zuid •Ilonka van Hoorn •Marret Oomen		<ul style="list-style-type: none"> •bijdrage klimaatdoelstellingen •bijdrage duurzaamheid landbouwsector in tijden van schaarste zoetwater •bijdrage versterking teelten open grond (?) •bij viskweek/algenkweek: stimuleren verbreding door aquacultuur •bij grootschaliger toepassing: stimuleren recreatie •vergroten economische basis voor landschap 		
Kennisinstituten: Deltares, Imares		<ul style="list-style-type: none"> •Kunnen bijdragen aan de kennisontwikkeling. 		
Kennisnetwerk Delta Water				
Hogeschool Zeeland	Kennisontwikkeling onderwijs	<ul style="list-style-type: none"> •Benutten als praktijksituaties in onderwijs •Waar nuttig mee-ontwikkelen / mee-realiseren door ontwikkelen kennis / oplossingen vanuit onderzoek/onderwijs (bijv. in studieprojecten) 		

Verantwoording

Rapport nummer: C015/12

Projectnummer: 573

Dit rapport is met grote zorgvuldigheid tot stand gekomen. De wetenschappelijke kwaliteit is intern getoetst door een collega-onderzoeker en het betreffende afdelingshoofd van IMARES.

Akkoord: Tom Ysebaert
onderzoeker

Handtekening:



Datum: 13 februari 2012

Akkoord: Birgit Dauwe
Hoofd afdeling Delta

Handtekening:



Datum: 13 februari 2012
