

Projectplan

Zoete Stuw

Bestrijding van zoetwatertekort



Pilot op Texel naar de bijdrage van de zoete stuw in de bestrijding van zoetwatertekort.

Januari 2018



INHOUDSOPGAVE

0. Managementsamenvatting

1. Projectinformatie op hoofdlijnen

- 1.1 Achtergrond en aanleiding van de zoete stuw
- 1.2 Probleembeschrijving
- 1.3 Oplossingsrichting
- 1.4 TRL fasering
- 1.5 Doelstellingen: hoofddoel, subdoelen en aanvullende ambities
- 1.6 Doelgroepen
- 1.7 Urgentie
- 1.8 Aanpak: activiteiten op hoofdlijnen
- 1.9 Projectorganisatie: rolverdeling

2. Projectactiviteiten op hoofdlijnen

- 2.1 Projectactiviteiten
- 2.2 Projectresultaten/output van het project
- 2.3 Te verwachten effecten
- 2.4 Planning van de projectactiviteiten
- 2.5 Omgevingseffecten
- 2.6 Wijze van kennisverspreiding

3. Aansluiting op uitgangspunten Waddenfonds

- 3.1 Duurzame ontwikkeling
- 3.2 Waddenspecifiek
- 3.3 Additionaliteit
- 3.4 Integraliteit
- 3.5 Innovatief en opschaalbaar
- 3.6 Aansluiting op Spaarwater-projecten

4. Bijdrage aan doelen en aansluiting op criteria Waddenfonds

4.1 Bijdrage aan doelen Waddenfonds

- 4.1.1 Aansluiting project op hoofddoelen
- 4.1.2 Aansluiting project op themadoelen en indicatoren
- 4.1.3 Koppelkansen
- 4.1.4 Value for money: verhouding investering - kostenbesparing
- 4.1.5 Aansluiting op Wadengebied als geheel

4.2 Kwaliteit project

- 4.2.1 Betrokken partijen
- 4.2.2 Track record van HHNK
- 4.2.3 Sturing op output
- 4.2.4 Projectrisico's en beheersmaatregelen

4.3 Business case (zie tevens bijlage)

- 4.3.1 Uitrolperspectief hele Waddengebied
- 4.3.2 Draagvlak: geïnteresseerde partijen
- 4.3.3 SWOT analyse: kansen en bedreigingen
- 4.3.4 Productie en levering zoete stuw
- 4.3.5 Installatie zoete stuw
- 4.3.6 Kosten zoete stuw
- 4.3.7 Besparing zoete stuw
- 4.3.8 Terugverdientijd zoete stuw
- 4.3.9 Exploitatie: onderhoud en instandhouding zoete stuw

4.4 Duurzame ontwikkeling

- 4.4.1 Bijdrage aan landbouw (economie)
- 4.4.2 Bijdrage aan natuur (ecologie)
- 4.4.3 Duurzaamheid: kleine ingreep - groot effect
- 4.4.4 Behoud en versterking kernkwaliteiten Waddengebied

5. BEGROTING EN FINANCIERING

- 5.1 Begroting
- 5.2 Financierings-/dekkingsplan

6. RISICOANALYSE

- 6.1 Technische risico's: kansen op storingen/uitval aan zoet stuw
- 6.2 Financiële risico's: financiële haalbaarheid (cofinanciering project)
- 6.3 Ecologische risico's: kansen op verstoringen aan het ecosysteem
- 6.4 Omgevingsrisico's: kansen op weerstand van omgevingspartijen
- 6.5 Leveranciersrisico's: kansen op leveringsproblemen zoet stuw
- 6.6 Onderhoud en beheerrisico's: kansen op slijtage, verstopping en vervanging zoete stuw
- 6.7 Uitvoeringsrisico's: kansen op vertragingen in uitvoering en scopewijzigingen

7. BIJLAGEN

- 1. Business case (zie paragraaf 4.3 in dit projectplan)
- 2. Begroting en dekkingsplan
- 3. Bijlage staatssteun
- 4. Reglement van Bestuur HHNK
- 5. Uittreksel Kamer van koophandel HHNK
- 6. Delegatieregeling HHNK
- 7. Mandaatregeling HHNK
- 8. Adhesiebetuigingen
 - Agrarische Natuur- en Landschapsvereniging De Liew, Texel
 - Gemeente Texel
 - Staatsbosbeheer
 - Natuurmonumenten
 - LTO Noord
- 9. Juryrapport Waterinnovatieprijs 2017
- 10. Oorkonde Waterinnovatieprijs 2017

11. Filmpje project: <https://www.youtube.com/watch?v=TdNlcqOJypc>
12. De zoete stuw: ontwerpen en computersimulaties van zoet stuwen Acacia Water februari 2017
13. *Texel droogste plek van Nederland*, Noordhollands Dagblad, 28 juli 2017

Managementsamenvatting

Omringd door zout water is Texel voor zijn zoete water volledig afhankelijk van neerslag. Klimaatverandering zorgt op Texel voor grote uitdagingen. Hierdoor kunnen langere perioden van droogte ontstaan. Het lastige is om het beschikbare zoete water op het eiland goed vast te houden.

De zoete stuw is een innovatie die voor dit probleem hoogstwaarschijnlijk een oplossing kan bieden. Deze innovatie is tijdens de Waterinnovatieprijs van de Unie van Waterschappen in 2017 beloond met een nominatie.

Vanwege de dichtheidsverschillen blijft zoet water drijven op zout water. De zoete stuw maakt, in tegenstelling tot een traditionele stuw, van dit natuurlijke scheidingsproces gebruik door het omgekeerde te doen: het zoute water in de onderlaag wordt afgevoerd en het zoete water in de bovenlaag wordt vastgehouden.

De eerste proefmetingen wijzen uit dat met de zoet stuw zoutreducties in het water kunnen worden bereikt variërend van 50-85%. Dit 'verzoete' water kan dan uitstekend worden gebruikt voor irrigatie van landbouwgewassen en het doorspoelen van verzilte bodems; iets wat de kwaliteit en opbrengst van de gewassen sterk bevordert. Het geeft een sturingsmiddel in handen om actief sturen op de kwaliteit (het zoutgehalte) van het water en deze beter afstemmen op de wensen voor landbouw, maar ook de natuur. Zoeter maken waar dit bijvoorbeeld voor de landbouw gewenst is en het zoute water vasthouden, waar dit voor de natuurontwikkeling gewenst is.

De uitdaging waar wij nu voor staan is om de zoet stuw in de praktijk op ware schaalgrootte te testen op effectiviteit en efficiëntie. Daarvoor gaan wij in samenspraak met LTO Noord, gemeente Texel, Agrarische Natuur- en Landschapsvereniging De Lieuw Texel, Natuurmonumenten en Staatsbosbeheer in polder Eijerland een grootschalige pilot verrichten.

Polder Eijerland is een groot agrarisch gebied op Texel en leent zich goed voor proefmetingen onder uiteenlopende omstandigheden (o.m. stroomsnelheden). Daarmee willen wij in kaart brengen wat de meest optimale opstelling, vorm en vereiste aantallen zoet stuwen zijn om tot een substantiële zoutreductie in de smalle watergangen te komen.

Om u een impressie te geven van de zoete stuw, verwijzen wij u graag naar een kort filmfragment: <https://www.youtube.com/watch?v=TdNlcqOJypc>

Steun van het Waddenfonds voor deze pilot maakt het straks mogelijk om de zoete stuw over het gehele Waddengebied te kunnen uitrollen. Daarmee kan een belangrijke impuls worden gegeven aan het klimaatbestendiger maken van het Waddengebied en een belangrijke bijdrage worden geleverd in de bestrijding van verzilting en zoet water tekort.

Januari 2018

Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier

Karel Bruin-Baerts
Gebiedsregisseur Texel en West-Friesland
Afdeling Watersystemen

1. Projectinformatie op hoofdlijnen

1.1 Achtergrond en aanleiding van de zoete stuw

Omringd door zout water is Texel voor zijn zoete water volledig afhankelijk van neerslag. Klimaatverandering zorgt op Texel voor grote uitdagingen. Hierdoor kunnen langere perioden van droogte ontstaan. Het lastige is om het beschikbare zoete water op het eiland goed vast te houden. Aanleiding van dit project, is de bevinding dat ook in kleinere wateroppervlakten - namelijk in sloten - een natuurlijk scheidingsproces van zoet water boven zout water plaats vindt. Dit is een enorme "eyeopener". Tot voorheen waren onderzoekers namelijk in de veronderstelling dat de scheiding zoet-zout water alleen in grote wateroppervlakten plaats vindt. In 2015 is gestart met het uitvoeren van zoutmetingen. Er bleek in veel meer sloten dan gedacht gelaagdheid in zoutconcentraties aanwezig te zijn. Uit metingen bleek dat de zoutgehalten op Texel erg in tijd en plaats variëren; iets wat aanleiding gaf voor de ontwikkeling van een nieuw type stuw om daarmee zout water van zoet water te kunnen scheiden en daarbij het zoute water af te voeren, zodat meer zoet water in watergangen (sloten e.d.) achterblijft.

1.2 Probleembeschrijving

In de huidige situatie voeren de stuwen het zoete water af en bewaren ze het zoute water in de watergang. Met het oog op verzilting is dit bijzonder onwenselijk voor de landbouw op Texel en daarmee de werkgelegenheid op het eiland. Zonder zoetwaterbuffer, wordt de landbouw in haar voortbestaan bedreigd of sterk beperkt tot enkele monoculturen van zilt-bestendige gewassen.

Bij stuwen in watergangen met een zoutstratificatie, vergroot de overstort de stroomsnelheid in de zoete en licht-brakke bovenlaag van de watergang. Daardoor wordt dit water, vooral na regenbuien, versneld afgevoerd en blijft het zoute water achter de stuw "hangen".

In de noordelijke Waddenregio, waar onvoldoende of geen mogelijkheden zijn voor het doorspoelen van de watergangen in het voorjaar en de zomer, is dat een ongewenste situatie. Watergebruikers (agrariërs) en -beheerders (natuurbeheerders en waterschappen) streven er naar om zoveel mogelijk zoet water vast te houden, zodat in perioden van extreme en langdurige droogte, over voldoende zoet water kan worden beschikt, waardoor schade aan oogsten en natuur kunnen worden voorkomen.

1.3 Oplossingsrichting

Met het oog op deze problematiek van zoetwatertekort op Texel, heeft Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier in samenwerking met Acacia Water het concept van de "zoete stuw" ontwikkeld.

In gebieden met kwel van brak tot zout grondwater, vertonen veel watergangen een stratificatie in de zoutgehalten. Onderin de watergangen, waar ook het kwelwater uittreedt, verzamelt zich water met hoge zoutgehalten. Met ander woorden: ook in smalle watergangen, zoals sloten vindt een natuurlijk scheidingsproces plaats tussen zout en zoet water.

Op grond van deze bevinding, heeft Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier aan Acacia Water opdracht gegeven om ontwerpen te maken voor een “zoete stuw” en deze aan de hand van modelsimulaties op werking en effectiviteit (zoutreductie van het water) te testen. Daarbij heeft Svasek Hydraulics modelsimulaties uitgevoerd met het CFD (Computational Fluid Dynamics) programma.¹ Acacia Water heeft twee ontwerpen van een zoete stuw ontwikkeld en nader onderzocht: de zoete stuw met onderspuier en de zoete stuw met drain.

A: Zoete stuw met onderspuier

Dit is een stuw met onderspuier op korte afstand voor de bestaande stuw. Via een opening in de onderspuier wordt het zoute water uit de onderlaag van de watergang versneld afgevoerd. Achter de onderspuier komt het water omhoog en stort vervolgens over de gewone stuw.

B: Zoete stuw met drain

Dit is een stuw waarbij de afvoer van het diep gelegen zoute water wordt bevorderd door middel van een drain op de bodem van de watergang en bovenstrooms van een bestaande stuw. Deze drain, die door de stuw loopt, vangt de gehele afvoer af en loost deze achter de stuw op een uitstroombuigter gelijk aan het gewenste stuwpeil. Het water stort dan niet meer over de stuw zelf. De zoete stuw blijkt echter beheerstechnisch niet goed toepasbaar. De drain zal snel verstopten, waardoor het object niet meer kan functioneren en daarnaast ook veel onderhoud aan nodig is.

Voorlopige conclusie

Aan de hand van deze twee basisontwerpen zijn verdere computersimulaties verricht voor zoute stuw type A met onderspuier voor de plaatsingsafstand van de schotten, zodat grootste rendement in zoutafname zou kunnen worden bereikt. De hoofdconclusie is dat in feite alle varianten theoretisch effectief blijken te werken: er vindt een zoutafname plaats variërend van 50 tot 86%. In deze pilot willen we nu in de praktijk gaan testen onder welke omstandigheden de zoete stuw het meest effectief en efficiënt kan worden uitgezet in een groot agrarisch poldergebied, te weten: polder Eijerland op Texel.

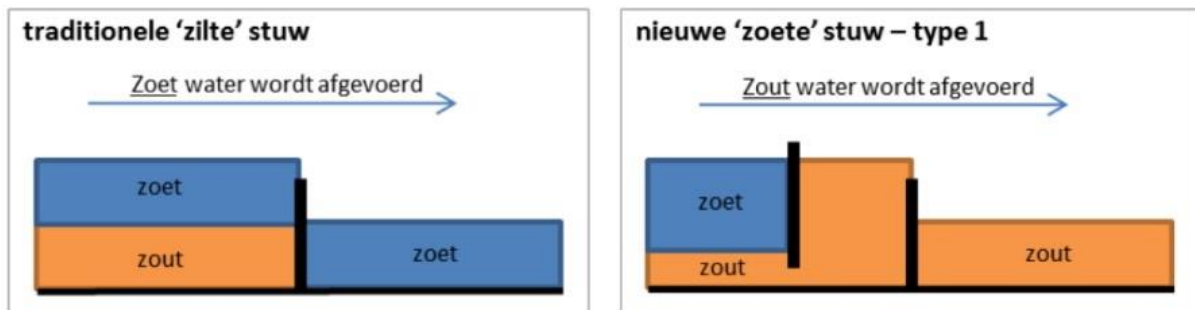
Werkingsmechanisme zoete stuw

Door het *omgekeerde* te doen: zout water i.p.v. zoet water af te voeren, neemt de zoetwatervoorziening in sloten automatisch toe. Dit water kan dan uitstekend worden gebruikt voor irrigatie van landbouwgewassen; iets wat de kwaliteit en opbrengst van de gewassen sterk bevordert.

De zoete stuw lijkt hiervoor dé oplossing. Vanwege de dichtheidsverschillen blijft zoet water drijven op zout water. De zoete stuw maakt, in tegenstelling tot een traditionele stuw, van dit natuurlijke scheidingsproces gebruik door het omgekeerde te doen: het zoute water in de onderlaag wordt afgevoerd en het zoete water in de bovenlaag wordt vastgehouden. In het voorjaar van 2017 is een prototype zoete stuw ontwikkeld en in een sloot geplaatst. Deze bleek te werken. Daarmee is mogelijk een unieke oplossing gevonden om meer zoet water in een groot agrarisch gebied vast te houden en daarmee het verziltingsprobleem in de landbouw voor een groot gedeelte te kunnen

¹ N.B.: Voor een onderbouwing van deze modelsimulaties wordt verwezen naar de bijlage: *Zoete stuw: ontwerpen en computersimulaties van zoet stuwen, Acacia Water, februari 2017.*

oplossen. Met dit nieuwe type stuw kun je zoet water vasthouden én zout water afvoeren. Dit gebeurt onder water. Het principe komt erop neer dat er vóór de bestaande stuw een extra stuw in een sloot wordt geplaatst, waardoor het zoute water (dat onder het zoete water ligt), kan worden onttrokken/afgevoerd. Dit lukt als je dit heel langzaam doet en de stroomsnelheid in de sloot niet al te hoog is. De onderstaande tekening illustreert dit scheidingsproces.



Figuur 1: Werkingsmechanisme zoete stuw

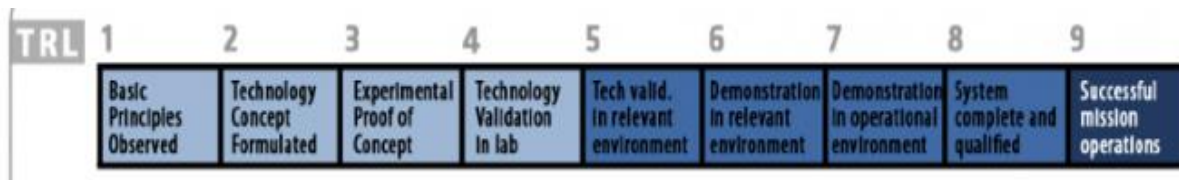


Figuur 2: Prototype zoete stuw

1.4 TRL fasering

In het onderzoeksrapport van Acacia Water uit februari 2017, is vastgesteld dat de zoete stuw werkt, dat wil zeggen: substantieel (50-86%) bijdraagt aan lagere zoutconcentraties in smalle watergangen (sloten e.d.).

Ons project bevindt zich qua TRL-terminologie in fase 6: wij hebben de werking van de zoete stuw inmiddels op een aantal locaties in sloten getest. Dit is de eerste stap in demonstratie van de technologie. De functionaliteiten en de eerste “look & feel” van het prototype zoete stuw zijn inmiddels bepaald.



Figuur 3: TRL-fasen

De voorliggende pilot is een vervolg op het bovengenoemde technische vooronderzoek en valt binnen fase 7 en 8 van de TRL-fasering.

Toelichting:

Fase 7:

Binnen deze pilot willen wij de zoet stuw in een groot agrarisch gebied (polder Eijerland op Texel) operationeel gaan testen door in één keer een groot agrarisch gebied van zoete stuwen te voorzien. Deze demonstratie op ware schaalgrootte en in een reële praktijkomgeving, levert straks belangrijke inzichten voor een definitieve toepassing (uitrol) van de zoete stuw in de rest van het Waddengebied.

Fase 8:

Tevens willen wij in deze pilot de definitieve vorm(-en) van de zoet stuw gaan vaststellen, alvorens deze op duurzame en zo goedkoop mogelijk wijze in grote hoeveelheden te laten produceren, zodat de investeringsdrempel voor agrariërs en natuurbeheerders zo laag mogelijk wordt en hun terugverdientijd zo kort mogelijk wordt.

Het is mogelijk dat op basis van nieuwe inzichten en ervaringen die tijdens deze pilot worden opgedaan, er variaties in het basismodel nodig zijn tot een optimale zoutreductie in het water te komen. Uiteindelijk willen wij in deze pilot toe naar een niveau waarop de technologische werking van de zoete stuw onder uiteenlopende omstandigheden is bewezen en voldoet aan gestelde verwachtingen, kwalificaties en normen (voor certificering). Daarnaast worden ook de financiële kaders voor (serie)productie en installatie binnen Texel en de rest van het Waddengebied nader onderzocht.

Na afronding van deze pilot is verdere uitrol over Texel en andere zilte delen van het Waddengebied mogelijk (fase 9). Deze fase maakt geen onderdeel uit van deze pilot. Wel zullen wij in onze rapportage de contouren aangeven om verdere uitrol op Texel en andere delen van het Waddengebied mogelijk te maken. Veel belangrijke stakeholders hebben reeds hun belangstelling aan ons kenbaar gemaakt om hiermee aan de slag te gaan. Onze eindrapportage kan straks als een soort “blauwdruk” voor de rest van Texel en daarbuiten worden gezien, omdat polder Eijerland een gebied is waar de zoete stuw onder uiteenlopende omstandigheden op zoutreductie zal worden getest; omstandigheden die ook voorkomen in andere delen van het Waddengebied. Daarmee is polder Eijerland als testomgeving representatief voor het hele Waddengebied.

1.5 Doelstellingen: hoofddoel, subdoelen en aanvullende ambities

Hoofddoel:

Terugdringen van het zoutgehalte in de watergangen in polder Eijerland, zodat een zoetwaterbuffer kan ontstaan, waardoor het verziltingsprobleem in de landbouw en natuur substantieel kan worden opgelost.

Subdoelen:

- 1) Bepalen van de meest *effectieve* vorm en omvang van de zoete stuw (waar wordt het grootste rendement bereikt, bij grote stuwen of kleine stuwtjes).
- 2) Bepalen van de meest *efficiënte* opstelling van zoete stuwen in een groot agrarisch gebied (lees: vaststellen hoeveel stuwen binnen een bepaalde waterganglengte nodig zijn om voldoende zoutreductie te bereiken).

Extra ambities:

Naast het vergroten van de totale zoetwatervoorziening en het daarmee klimaatbestendiger maken van de landbouw, streven wij als waterschap naar:

- Een verdere disseminatie van de kennis en toepassingsmogelijkheden van de zoete stuw binnen andere verzilde delen van het Waddengebied.
- Het vinden van een sturingsmechanisme waarmee de zoetwaterbeschikbaarheid op grote schaal op een Waddeneiland - zoals Texel - kan worden vergroot, dat ook op de andere Waddeneilanden en het vaste land kan worden toegepast.

1.6 Doelgroepen

Deze pilot is gericht op de agrariërs en beheerders van natuurgebieden in polder Eijerland, Texel (zie de bijgesloten adhesiebetuigingen van deze belangenorganisaties).

Beide doelgroepen kampen jaarlijks met grote zoetwatertekorten. Op Texel worden de perioden van droogte steeds extremer, langduriger en onvoorspelbaarder. Een droogteperiode kan al in het vroege voorjaar plaatsvinden. Texel beschikt niet over een natuurlijke zoetwatertoevoer (meren, rivieren). Daarom is het noodzakelijk om het zoete regenwater beter vast te houden en het zoute water in de onderlaag van sloten af te voeren. De afgelopen jaren is gebleken dat grote delen van oogsten op Texel door extreme droogte verloren zijn gegaan en grote schade aan het ecosysteem is ontstaan. Deze pilot is erop gericht om deze verzilting om te buigen naar een groter zoetwaterreservoir in polder Eijerland en - op termijn - de rest van Texel en andere zilte delen van het Waddengebied.

1.7 Urgentie

Waarom willen wij zaken versnellen?

Afgelopen zomer werd gekenmerkt door een extreme droogte. Hierdoor is er een aanzienlijke schade aan de landbouw op Texel ontstaan. Oogsten zijn mislukt en landbouwopbrengsten bleken vele male

lager dan voorzien. De levensvatbaarheid van de landbouw - en daarmee een belangrijke pijler voor de lokale werkgelegenheid - komt daarmee in gevaar. De urgentie om zoet water voor de landbouw beter op het eiland vast te houden, wordt met het jaar groter. Zie bijlage: *Texel droogste plek in Nederland*, Noordhollands Dagblad, 27 juli 2017.

1.8 Aanpak: activiteiten op hoofdlijnen

De zoete stuw is inmiddels op een paar locaties getest. Uit deze testresultaten blijkt dat het prototype werkt: een substantieel percentage van het zoute water wordt afgevoerd waardoor er meer zoet water achterblijft.

De uitdaging waar wij nu voor staan, is om ook de toepassingsmogelijkheden en zoetwaterrendementsverbeteringen op grote schaal nader te onderzoeken en mogelijk verder te verbeteren. We weten namelijk nog niet hoe de zoete stuw op andere locaties functioneert en ook niet of deze werkt in samenhang met meerdere zoete stuwen.



Figuur 4 Monitoring 1^e testfase zoete stuw

Bovendien weten we nog niet wat het rendement is in het vasthouden van zoet water op grote schaal. Daarom willen we in een groot afgebakend landbouwgebied, polder Eijerland, onderzoeken hoe - met behulp van meerdere zoete stuwen - de zoetwaterbuffer in een heel poldergebied kan worden vergroot.

Het plan is om in polder Eijerland de bestaande stuwen aan te passen naar een systeem met zoete stuwen. Hierbij wordt vanaf benedenstrooms naar bovenstrooms het systeem geoptimaliseerd. Bovendien wordt gemonitord of een zoete stuw voldoende rendement oplevert in het vasthouden van zoet water.

De keuze voor polder Eijerland hangt samen met het feit dat hier het grootste agrarische belang op Texel heerst en in droge zomers het zoute water erg kan optrekken. Daarnaast gaat het om een waterhuishoudkundig redelijk overzichtelijk gebied en biedt deze testlocatie voldoende diversiteit in

omstandigheden om straks extrapolaties te kunnen verrichten voor heel Texel en mogelijk ook andere delen van het Waddengebied.

Een andere reden voor het opschalen van het project is om alle agrariërs en natuurbeheerders in een aaneengesloten gebied evenredig te laten profiteren van de bijdrage die de zoete stuw kan bieden. Indien slechts enkele zoete stuwen worden geplaatst, dragen de benedenstroomse landeigenaren alleen de lasten (méér toevoer van zout water dat door hun bovenstroomse burens naar beneden wordt afgevoerd) en geen lusten (een grotere zoetwaterbuffer). Dit kan bovendien leiden tot tal van juridische conflicten die uiteindelijk het proces zullen dwarsbomen. Het is daarom wenselijk om op een integrale manier een groot landbouwgebied ineens van zoete stuwen te voorzien. Hierdoor hebben alle landeigenaren er profijt van en kun je voor een groot gebied meer zoet water in het slotenstelsel vasthouden, of juist ervoor kiezen om op enkele plaatsen meer zout water vast te houden voor bijvoorbeeld een gewenste natuurontwikkeling.

1.9 Projectorganisatie: rolverdeling

Deze pilot wordt volledig onder regie en verantwoordelijkheid van HHNK uitgevoerd. Onze samenwerking met partijen uit de omgeving ligt vooral op het vlak van monitoring van onderzoeksgegevens (meten van zoutreductie; stroomsnelheden en anders kengetallen). Daarbij wordt voortgebouwd op de samenwerking van Texel Meet. Dit is een groep van vrijwilligers, bestaande uit agrariërs, beheerders van Natuurmonumenten, Staatbosbeheer en HHNK (zie: www.texelmeet.nl). Zij meten gezamenlijk het zoutgehalte in het oppervlaktewater van Texel, om daarmee meer inzicht te krijgen in de zoet-zout problematiek op Texel.

Andere omgevingspartijen hebben door middel van hun adhesiebetuiging hun morele steun aan ons project gegeven, zonder concrete bemoeienis met de uitvoering ervan. Uiteraard zijn zij bijzonder geïnteresseerd in de uiteindelijke uitkomsten van deze pilot, zodat zij praktische handvatten krijgen om zelfstandig hun gebieden van zoete stuwen te kunnen voorzien.

2. Projectactiviteiten op hoofdlijnen

2.1 Projectactiviteiten:

Pilot in polder Eijerland:

De modelsimulaties tijdens het Acacia Water onderzoek hebben hun waarde bewezen en, zoals gezegd, kan verder onderzoek met de CFD modellen nog meer inzicht bieden. Echter gezien de beperkte schaal van het model en nog veel onbekende factoren, willen wij de huidige onderzoeksbevindingen in de praktijk op ware schaalgrootte gaan testen.

In deze pilot willen we gaan testen onder welke omstandigheden de zoete stuw het meest efficiënt en effectief kan worden uitgezet in een groot agrarisch gebied. Deze pilot is dus een verdere praktijkverkenning op schaalgrootte en vormt straks de basis voor een verantwoorde uitrol binnen het Waddengebied.

Efficiëntie (doelmatigheid)

Het is op dit moment nog onduidelijk hoeveel zoete stuwen er geplaatst dienen te worden (o.a. variaties in plaatsingsafstanden) om tot een gewenste zoutreductie in het water te kunnen komen. Bovendien weten we nog niet wat de invloeden van uiteenlopende stroomsnelheden en waterpeilen zijn op de efficiëntie van de zoete stuw.

Effectiviteit (doeltreffendheid)

Ook willen wij gaan testen wat de zoetwaterrendementen zijn op diverse locaties en onder uiteenlopende omstandigheden. Voor de berekeningen is steeds uitgegaan van een constante zoute instroom. Dat houdt in dat de watergang nooit helemaal verzoet. Deze zoute instroom is het gevolg van kwel van zout grondwater in de watergang. Om de effectiviteit van de stuw te vergroten, zou ook kunnen worden geëxperimenteerd met peilopzet aan het eind van de winterperiode met het doel de kwel te onderdrukken. De zoete stuw zou dan de gehele watergang kunnen verzoeten.

Nadere onderzoeksvragen

Momenteel is nog onduidelijk wat het feitelijk rendement aan zoet water zal zijn indien meerdere stuwen achter elkaar worden geplaatst. Onderzoeksvragen binnen dit pilotproject zijn:

Efficiëntie:

- 1) *Kan worden volstaan met één model zoete stuw of zijn er - in uiteenlopende omstandigheden (variaties in waterpeil, stroomsnelheid, etc.) - meerdere varianten van de zoete stuw nodig (afwijkende dimensies, vormen, etc.)?*
- 2) *Hoeveel stuwen zijn - in uiteenlopende omstandigheden - binnen een bepaalde waterganglengte nodig, om de zoutconcentratie terug te dringen?*

Toelichting:

De meeste landbouwgewassen gedijen goed onder zoete omstandigheden. Voor sommige zilt-bestendiger gewassen is een hoger zoutconcentratie geoorloofd, maar ook daarvoor geldt: hoe zoeter het water, des te beter de kwaliteit en opbrengst van het gewas.

Effectiviteit:

- 1) *Welke zoetwaterrendementen kunnen - in uiteenlopende gebiedsomstandigheden - met de zoete stuw worden bereikt?*

Toelichting:

Nu is - met behulp van modelsimulaties - gemeten dat de zoete stuw een zoutafname kan bereiken van 86%. De vraag is of dit percentage ook in de praktijk op grote schaal en onder uiteenlopende omstandigheden (variëaties in waterpeil, stroomsnelheid, etc.) bereikt kan worden.

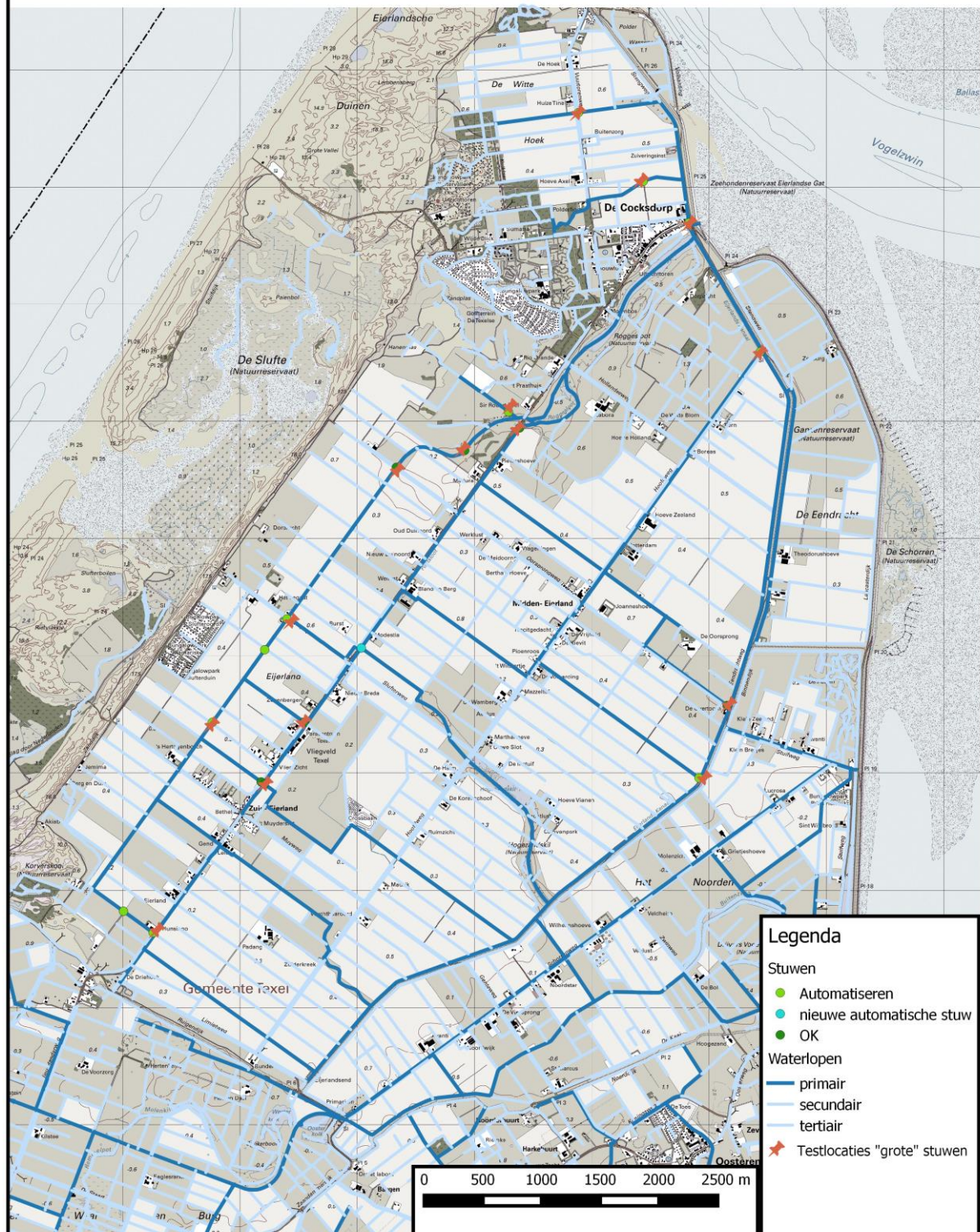
- 2) *Hoeveel zoeter kan het huidige water in een heel stroomgebied (i.c. polder Eijerland) (gemiddeld) worden?*
- 3) *Hoe kunnen we lokaal het zoute water beter vasthouden voor de natuurontwikkeling, zonder dat zoetwaterafhankelijke functies (met name de landbouw) hier last van hebben?*

Monitoring:

Voor de monitoring wordt gebruik gemaakt van het bestaande platform www.texelmeet.nl en aanvullende metingen van deelnemende agrariërs in dit poldergebied. Met behulp hiervan kan de ontwikkeling vóór en ná plaatsing van de zoete stuwen exact worden gevolgd en de functionaliteit op grote schaal worden getest. Naast handmatige metingen in het veld, zullen er - steekproefsgewijs - ook watermonsters worden genomen die in een laboratorium op zoutconcentraties en andere mineralen zullen worden onderzocht. Tijdens deze pilot kunnen de werkelijke zoutgehaltenes op diverse locaties in polder Eijerland nader worden onderzocht door middel van telemetrische sensoren. Ook kunnen de dimensies van het huidige prototype nog eens nader worden bepaald. We willen bij de grote stuwen - die reeds geautomatiseerd zijn - een real time meter gaan plaatsen om de veranderingen in zoutgehaltenes actief en door het jaar heen te kunnen volgen. Bij de kleine stuwen zullen we handmatig metingen gaan verrichten. We weten op dit moment nog niet de exacte locaties van deze kleinere zoete stuwen, wel van de grote stuwen. De plaatsing van de kleine stuwen zal binnen deze pilot fasegewijs plaatsvinden, op basis van voortschrijdende inzichten.

De onderstaande kaart toont de testlocaties bij de grote stuwen binnen polder Eijerland.

Polder Eijerland



Figuur 5: Voorlopige testlocaties bij grote stuwen in polder Eijerland

Verslaglegging

Na afloop van een volledige monitoring cyclus (alle seizoenen) van de zoete stuwen, zal een uitgebreide rapportage worden opgesteld met daarin alle monitoringresultaten. Hiermee zal de

feitelijke werking van de zoete stuw op gebiedsniveau worden beschreven. Deze bevindingen zullen van meerwaarde zijn voor uitrol op Texel en de rest van het Waddengebied.

2.2 Projectresultaten / output van het project

Wij beogen in deze pilot de volgende concrete resultaten te bereiken:

- a. Een zoutreductie in de smalle watergangen van polder Eijerland van (gemiddeld) ten minste 50%.
- b. Het installeren van optimaal werkende, duurzame en onderhoudsvriendelijke zoete stuwen in polder Eijerland.
- c. Een toename van de zoetwaterbuffer in polder Eijerland met 50%.
- d. Een afname van de economische schade aan oogsten als gevolg van zoetwatertekorten

2.3 Te verwachten effecten

Wij verwachten de volgende effecten na installatie van de zoete stuwen in polder Eijerland:

- Een grotere zoetwaterbuffer voor natuur en landbouw;
- Een structurele bijdrage in het tegengaan van verzilting;
- Een substantiële toename van de klimaatbestendigheid van de landbouw;
- Hogere en kwalitatief betere landbouwopbrengsten;
- Een toekomstbestendiger landbouwsector (werkgelegenheid);
- Herstel en bescherming van flora en fauna;
- Een blauwdruk voor verdere uitrol in het Waddengebied.

2.4 Planning van de projectactiviteiten

Vorbereiding:

Februari 2018 – juli 2018

Procedures:

(Watervergunningen)

juli 2018 – oktober 2018

Monitoring nul situatie:

april 2018 – februari 2019

Aanbesteding zoete stuwen:

november 2018 – februari 2019

Uitvoering (plaatsing zoete stuwen):

Maart 2019 – juli 2019

Monitoring na uitvoering:

Augustus 2019 – augustus 2020 (minimaal een volledig jaar)

Rapportage en verspreiding pilotresultaten

September 2020 – december 2020

2.5 Omgevingseffecten

Wij verwachten dat deze pilot zal bijdragen aan een klimaatbestendige landbouw en bescherming van de natuur en werkgelegenheid op het eiland. Minder schade aan natuur en gewassen waarvan de flora, fauna en agrarische bedrijven zullen profiteren.

Een ander effect (spin-off) van deze pilot is het bieden van een blauwdruk voor andere agrariërs en natuurbeheerders die kampen met zoetwatertekorten en verzilting in hun gebied.

2.6 Wijze van kennisverspreiding

Wij zullen een uitgebreid rapport opstellen waarin wij concrete technische en organisatorische aanbevelingen zullen doen ten behoeve van de implementatie van de zoete stuw op Texel en andere delen van het Waddengebied. Een samenvatting van deze rapportage zal worden gepubliceerd in Texelwater.

Bovendien zullen wij onze vakkennis en ervaringen delen met andere omgevingspartijen in het Waddengebied: gemeenten, natuurbeheerders en LTO Noord. Dit zal plaatsvinden in de vorm van publicaties op hun intranetpagina en in hun magazines. In samenspraak met Het Waddenfonds willen wij na afloop van deze pilot een presentatie verzorgen voor alle stakeholders in het Waddengebied. Daarnaast willen wij tijdens innovatiebeurzen de zoete stuw aan een breed publiek demonstreren.

3. Aansluiting op uitgangspunten Waddenfonds

3.1 Duurzame ontwikkeling

Texel wil toe naar een klimaatbestendiger en duurzame landbouw. Texelse boeren zijn bijzonder vindingrijk in het omgaan met zoetwaterproblemen. Zo experimenteren zij volop met zilt-bestendige gewassen (o.a. aardappelen) en staan zij open voor een duurzame aanpak waarbij minder schade ontstaat aan hun landbouwgrond en de omliggende natuur. De zoete stuw is een bijzonder duurzame toepassing: de zoete stuw zal met duurzame materialen worden geproduceerd (o.a. schotbalken van gecertificeerd hout). Bovendien levert de plaatsing en het onderhoud en beheer van de zoete stuw geen extra belasting op voor het milieu.

3.2 Waddenspecifiek

Afgelopen zomer bleek Texel een van de droogste plekken in Nederland. Op Texel zijn de zoetwatertekorten het grootst. Texel is - met andere woorden - volledig afhankelijk van het vasthouden van zoet regenwater. Daarmee vormt deze pilot een voortreffelijke testcase voor de rest van het Waddengebied.

De zoete stuw blijkt te werken. Wat wij echter nog niet weten, is hoe de zoet-zout scheiding op meerdere locaties werkt. Is deze dan nog steeds voldoende effectief? Ook weten we nog niet wat de effectiviteit van de zoet-zout scheiding is, indien je meerdere stuwen achter elkaar plaatst. Neemt het effect dan af, blijft deze gelijk of neemt deze zelfs toe? Dit zijn allemaal vragen die we tijdens deze pilot willen gaan onderzoeken. Onze pilotbevindingen zijn van meerwaarde het gehele Waddengebied.

3.3 Additionaliteit

Als waterbeheerder zijn wij verantwoordelijk voor het op peil houden van het water in de sloot: *waterkwantiteit*. Wij sturen onder andere door middel van inlaat op de *waterkwaliteit*. Op Texel kan dit echter niet.

Op Texel zijn de sturingsmechanismen complexer. Met de reguliere beheersinstrumenten kunnen we onvoldoende sturen op de zoutgehaltes in de sloot. De innovatieve zoete stuw biedt deze mogelijkheid wellicht wel, waarmee het zoete water meer aan de wisselende behoeften van de agrariërs geleverd kan worden. Hiervoor moeten dan wel nieuwe stuwen worden geplaatst, terwijl de bestaande stuwen nog lang niet aan vervanging toe zijn (dit laatste valt onder het reguliere onderhoud en beheer van HHNK). De plaatsing van zoete stuwen vraagt daarmee om een additionele investering bovenop onze reguliere waterbeheertaken.

Het gaat dus niet om vervanging van bestaande stuwen, maar om een additionele investering door een nieuw type stuw vóór de bestaande stuw (bij grote stuwen) te plaatsen. Dit project is in onze optiek dus een additioneel project in het kader van de bestrijding van verziltingsproblemen waarmee boeren en natuurbeheerders kampen en behoort niet tot onze reguliere waterbeheertaken. Wél erkennen wij als hoogheemraadschap ook een verantwoordelijk te hebben in het bestrijden van de

verziltling binnen ons werkgebied. Daarom hebben wij deze innovatie dan ook omarmd. Geheel alleen kunnen wij dit echter niet: ondersteuning van - c.q. samenwerking met - agrariërs en natuurbeheerders zijn voor ons van belang om een dergelijke innovatie met succes in de praktijk te kunnen testen en straks te kunnen uitrollen. Vanuit onze verantwoordelijkheid om ook bij te dragen aan het helpen oplossen van de verziltling in het Waddengebied, zijn wij bereid om in deze nieuwe techniek te investeren, indien blijkt dat de zoete stuw ook in grotere landbouwarealen voldoende effectief en efficiënt blijkt te werken. Een aanmoediging vanuit het Waddenfonds in de vorm van een bijdrage aan deze pilot, maakt het betrokken partijen mogelijk dit proces te versnellen, zodat de acute problemen waarmee boeren en natuurbeheerders nú kampen, versneld kunnen worden aangepakt.

3.4 Integraliteit

Zoals reeds werd benoemd beogen wij met deze pilot niet alleen de zoetwatertekorten in polder Eijerland voor een groot deel op te lossen, maar tevens een blauwdruk te bieden voor agrariërs en natuurbeheerders in andere verzilte delen van het Waddengebied met een (structureel) zoetwatertekort.

3.5 Innovatief en opschaalbaar

De zoete stuw is een echte innovatie! Hoogst waarschijnlijk een belangrijk antwoord op het vergroten en vasthouden van zoet water in smalle watergangen. Deze innovatie is tijdens de Waterinnovatieprijs van de Unie van Waterschappen in 2017 daarom beloond met een nominatie. Tijdens deze pilot zullen wij op verschillende locaties en onder uiteenlopende omstandigheden de effectiviteit en efficiency van de zoet stuw gaan meten. Met onze bevindingen zullen wij straks een blauwdruk hebben voor het verder kunnen uitrollen van zoete stuwen over het hele Waddengebied.

3.6 Aansluiting op Spaarwater-projecten

De projecten binnen Spaarwater zijn gericht op het vasthouden van zoet water *in de bodem* (d.m.v. drainagetechnieken en wateropslag-methodieken). Ons zoete stuw project is gericht op het vasthouden van zoet water *in het water*. Het opslaan c.q. scheiden en vasthouden van zoet water in sloten is iets waar Spaarwater nog niet aan is toegekomen als mogelijk aanvullende - of wellicht zelfs goedkopere - zoetwateropslagmethode. Qua thematiek (vasthouden van zoet water) sluit deze pilot ons inziens goed aan op de projecten van Spaarwater.

4. Bijdrage aan doelen en aansluiting op criteria Waddenfonds

4.1 Bijdrage aan doelen Waddenfonds

4.1.1 Aansluiting project op hoofdoelen

Het Waddenfonds onderscheidt 4 hoofdoelen (A t/m D). Ons project sluit aan op 3 van deze vier hoofdoelen, te weten:

Hoofddoel B:

Het verminderen en wegnemen van externe bedreigingen van de natuurlijke rijkdom van de Waddenzee. In het bijzonder: **Slim benutten en vasthouden zoet water (pilots vergroting zelfvoorziening zoetwaterbehoefte) op Waddeneilanden.**

Toelichting:

Met deze pilot willen wij bijdragen aan het vergroten van de zoetwaterbuffer op Texel. Polder Eijerland dient daarbij als testlocatie. Met de verkregen inzichten en ervaringen die tijdens deze grootschalige pilot worden opgedaan, hebben wij straks de uitgangspunten en handvatten in handen voor een effectieve en efficiënte uitrol van de zoete stuw over van Texel en de rest van de Waddenregio. De zoete stuw kan de doorbraak betekenen in het substantieel vergroten van de zelfvoorziening van agrariërs in hun zoetwaterbehoefte. Met de zoete stuw is het mogelijk om de zoetwaterbuffer voor de land- en tuinbouw aanzienlijk te vergroten, zonder schade aan de omliggende natuur te veroorzaken. Dit maakt deze belangrijke economische pijler op het eiland minder kwetsbaar.

Hoofddoel C:

Een duurzame economische ontwikkeling in het waddengebied, dan wel gericht zijn op een substantiële transitie naar een duurzame energiehuishouding in het Waddengebied en de direct aangrenzende gebieden. In het bijzonder: **Duurzame landbouw: zorgvuldig bodembeheer en bodemvruchtbaarheid.**

Toelichting:

Met het vergroten van de zoetwaterbuffer en het scheppen van meer mogelijkheden om gewassen tijdens extreme en langdurige perioden van droogte te beregenen, wordt het voor agrariërs straks mogelijk om de bodemvruchtbaarheid te verbeteren (in perioden van droogte sterven minder levende organismen af) zonder schade aan de bodem en omliggende natuur te veroorzaken.

Hoofddoel D:

Het ontwikkelen van een duurzame kennishuishouding ten aanzien van het Waddengebied. In het bijzonder: **Actieve verspreiding kennis over Waddengebied.**

Toelichting:

Wij zullen een uitgebreide rapportage maken na afloop van deze pilot waarin alle agrariërs en natuurbeheerders die in het Waddengebied kampen met verziltingsproblemen en

zoetwatertekorten, concrete handvatten krijgen aangereikt om zelfstandig zoete stuw in hun gebied te installeren. Zie verder paragraaf 2.6 waarin wij onze wijze van kennisverspreiding nader toelichten.

4.1.2 Aansluiting project op themadoelen en indicatoren

Ons project sluit aan op het volgende themadoel: Thema 8. Duurzame agrarische sector.

In het bijzonder: **Themalijn 8.2: slim omgaan met zoet water**

Afwegingen en doel:

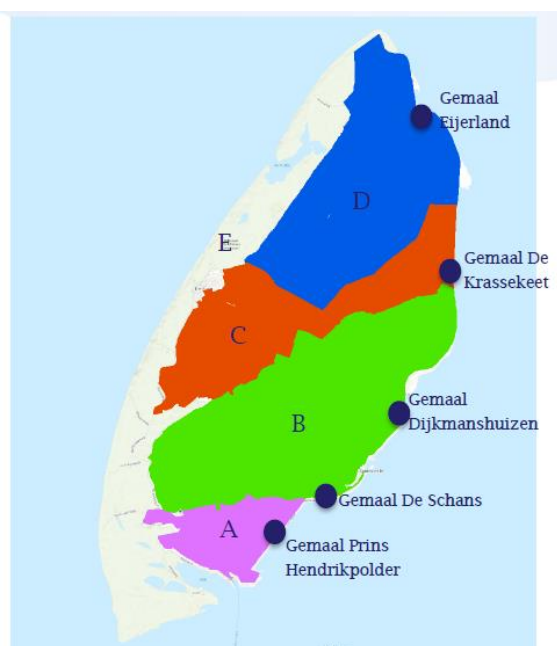
Het Waddenfonds stelt zich ten doel een impuls te geven aan innovatieve ontwikkelingen in de agrarische sector in het omgaan met verzilting. Deze themalijn is gericht op innovaties op praktijkschaal in het vasthouden of vergroten van de voorraad van het zoete water voor agrarische activiteiten.

Toelichting:

Onze pilot sluit ons inziens goed aan op het bovengenoemde themadoel van het Waddenfonds. De zoete stuw is een innovatie die substantieel kan bijdragen aan het vasthouden van zoet water. In deze pilot gaan we onder uiteenlopende omstandigheden en op ware schaalgrootte in de praktijk testen hoe zoete stuw zo effectief en efficiënt mogelijk kunnen worden ingezet (lees: bereiken van een zo hoog mogelijke zoutreductie in kleine watergangen (sloten) en een zo laag mogelijke investering voor agrariërs, waterschappen en natuurbeheerders (vaststellen van de meest efficiënte opstelling van zoete stuw in een groot poldergebied).

Indicator: *Aantal betrokken agrarische ondernemers en hectares landbouwgrond.*

Aan deze pilot zullen 10 agrariërs deelnemen. De inschatting is dat circa 75 % van het totale akkerbouwareaal op Texel in polder Eiland plaatsvindt.



Stroomgebied	A	B	C	D
Oppervlakte (hectare)	966	4500	2620	3606
Dominante teelt	Bollen	Gras	Gras	Akkerbouw

Figuur 5: Landbouwgewassen op Texel

Indicator: Aantal ketenpartijen:

Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier werkt in deze pilot samen met de volgende ketenpartners:

- Gemeente Texel
- LTO Noord
- Agrarische Natuur- Landschapsvereniging de Lieuw, Texel
- Natuurmonumenten
- Staatsbosbeheer

4.1.3 Koppelkansen

De focus in ons project is gericht op het verbeteren van de economie en ecologie (klimaatbestendiger landbouw en natuur). Met de implementatie - en op termijn uitrol van de zoete stuw over heel Texel en andere delen van het Waddengebied, neemt de zoetwatervoorraad toe waardoor minder schade aan gewassen en natuur (flora en fauna) optreedt tijdens steeds vaker voorkomende perioden van extreme en langdurige droogte. Met deze pilot kunnen koppelkansen voor de landbouw ontstaan ten aanzien van verzilting, bodemgebruik, bodemvruchtbaarheid en zoetwatertekort. Hiermee sluit ons project aan op de themalijnen 8.1 landbouw – verzilting en 8.2: landbouw – zoet water.

4.1.4 Value for money: verhouding investering - kostenbesparing

Onderstaand een voorbeeld hoe je zo'n “value for money” redenering:

De aanschaf en installatie van een zoete stuw wordt geschat op circa € 4.000,- incl. BTW (een kleine stuw kost circa € 3.800,- en een grote stuw kost circa € 4.400,-). Op één hectare landbouwgrond is naar verwachting nog niet eens 1 zoete stuw nodig zijn om de gewenste zoutreductie te krijgen.

De opbrengst die met de zoete stuw per hectare landbouwgrond verkregen kan worden (grotere en kwalitatief betere oogsten) is sterk afhankelijk van hoe droog het zomerseizoen is. Wanneer de mogelijke schade van een bollenperceel van 1 ha € 5.000,-- (beperkte zoutschade) tot € 50.000,-- (oogst volledig mislukt) uitzet tegen de kosten van een zoete stuw, dan is de terugverdientijd minder dan een jaar. Daarmee biedt de zoete stuw een uitstekende Value for money. Op basis daarvan (en op basis van de animo die LTO Noord, gemeente Texel, Agrarische Natuur- en Landschapsvereniging De Lieuw en Natuurmonumenten reeds hebben getoond) verwachten wij na de pilot tot een versnelde uitrol van de zoete stuw op Texel te kunnen komen. Dit kan voorst de aanzet geven voor verdere uitrol over het gehele Waddengebied. Ook andere waterschappen hebben hun belangstelling inmiddels kenbaar gemaakt.

4.1.5 Aansluiting op Wadengebied als geheel

Binnen deze pilot ligt de focus op polder Eijerland als testlocatie. Deze testlocatie biedt voldoende uiteenlopende omstandigheden die ook elders in het Waddengebied voorkomen. Daarom verwachten wij concrete implementatieadviezen van de zoete stuw voor het hele Waddengebied te kunnen bieden.

4.2 Kwaliteit project

4.2.1 Betrokken partijen

Zoals in paragraaf 1.9 al werd opgemerkt, worden wij tijdens de monitoring ondersteund door vrijwilligers van Texelmeet en agrariërs. De partijen hebben hun steun aan dit project betuigd:

- LTO Noord
- Gemeente Texel
- De Liew Texel
- Staatsbosbeheer
- Natuurmonumenten

Daarnaast tonen andere leden uit het platform Texel Water hun belangstelling voor de uitkomsten van onze pilot:

- Provincie Noord-Holland
- PWN
- Rijkswaterstaat
- Texels Ondernemers platform (TOP)
- Ziltproefbedrijf

4.2.2 Track record van HHNK

Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier is als grootste waterschap in de provincie Noord-Holland bijzonder ervaren met het initiëren van innovaties in samenspraak met het bedrijfsleven en kennisinstellingen (TU Delft, WUR, Deltares, Acacia Water en vele anderen). HHNK heeft in het recente verleden grootschalige waterwerken gerealiseerd op het gebied van dijkversterking, aanleg van gemalen, waterbergingen, rioolwaterzuiveringsinstallaties, zonneweiden en hergebruik van grondstoffen. HHNK beschikt over ervaren interne en externe experts die deze pilot op Texel binnen de gestelde termijn en doelen kunnen realiseren.

4.2.3 Sturing op output

Onze projectleiders zijn erop getraind om te sturen op concrete outputindicatoren. Dit hoort bij hun projectmatig werken. HHNK beschikt over een apart Ingenieursbureau (IB). Projectleiders binnen IB zetten opdrachten uit, bewaken van de voortgang en sturen op concrete resultaten (output).

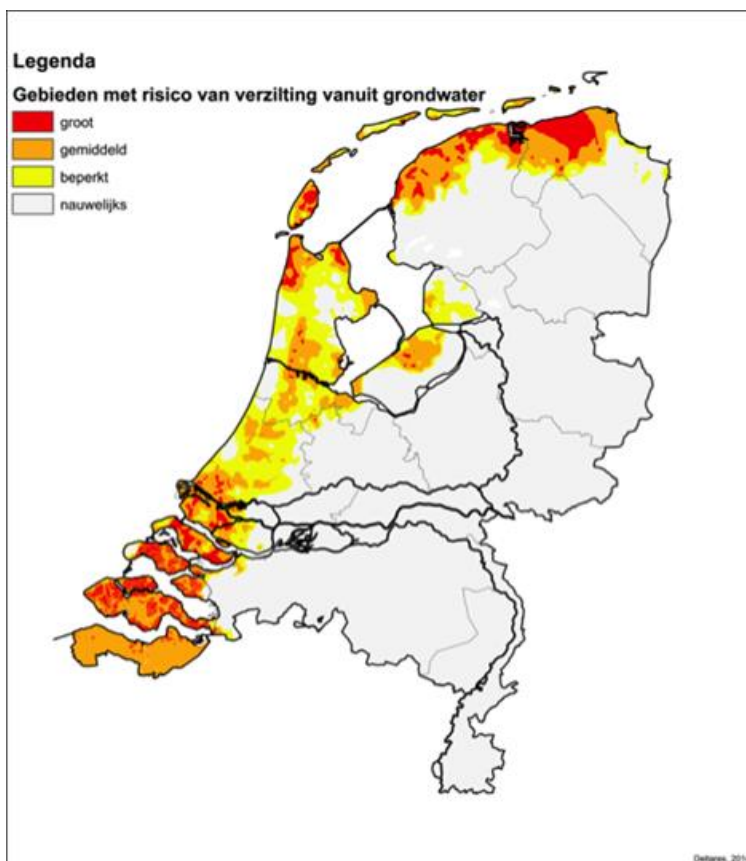
4.2.4 Projectrisico's en beheersmaatregelen

Zie hiervoor onze SWOT-analyse (paragraaf 4.3.3) en onze risicoanalyse (hoofdstuk 6).

4.3 Business case

4.3.1 Uitrolperspectief hele Waddengebied

De zoete stuw heeft opschalingspotentie; biedt perspectief voor regionaal waterbeheer in verzilte gebieden. Uit analyses van Deltares (2014) blijkt dat grote delen van het Waddengebied een groot risico op verzilting hebben. Wanneer de toepassing van de zoete stuw op grotere schaal kan worden aangetoond, biedt dit ook grote kansen voor de rest van het Waddengebied (en daarbuiten). In de onderstaande kaart worden de grootste risicogebieden op verzilting getoond. Het gehele Waddengebied kampt hiermee. De zoete stuw kan hiervoor een duurzame, kosten-efficiënte en effectieve oplossing bieden. Goedkope en eenvoudige aanpassingen van kunstwerken - op basis van inzicht in het watersysteem - met behulp van oppervlaktewatermodellering, zijn noodzakelijk om zo veel mogelijk gebruik te kunnen maken van het beschikbare zoete water. Deze pilotbevindingen in polder Eijerland vormen straks de basis voor uitrol op Texel en in andere polders van het Waddengebied waar agrariërs, Natuurmonumenten en Staatsbosbeheer kampen met zoetwatertekorten.



Figuur 6: verzilting in Nederland

4.3.2 Draagvlak: geïnteresseerde partijen

Draagvlak

De animo onder agrariërs op Texel en daarbuiten is reeds dermate hoog, dat wij bewust de mal het prototype bij de betongieter hebben weggehaald en op onze werf hebben gestationeerd, om daarmee te voorkomen dat agrariërs zelf al zouden gaan starten met het plaatsen van deze nieuwe zoete stuw. Diverse agrariërs hebben namelijk al interesse getoond en aangegeven een dergelijke stuw te willen plaatsen. Met andere woorden: de animo is bijzonder hoog onder boeren om deze techniek zo snel mogelijk te kunnen toepassen, aangezien hun verziltingsproblemen en daarmee kans op schade aan hun gewassen enorm hoog is. Tijdens de Waterinnovatieprijs hebben ook andere waterschappen hun belangstelling geuit. Ook natuurbeheerders op Texel en LTO Noord staan volledig achter deze pilot (zie adhesiebetuigingen).

Met onze gebiedsgerichte aanpak (Texel Water), is er inmiddels een grote bereidwilligheid onder agrariërs ontstaan om mee te werken aan het verder testen van deze nieuwe stuw binnen hun landbouwpercelen.

De samenwerkende partijen, verenigd in het Platform Texel Water, jagen dit initiatief aan. Texel Water is een bijzondere samenwerking tussen alle partijen op Texel die belang hebben bij het waterbeheer van Texel, nu en in de toekomst. In het platform Texel Water zitten individuele vertegenwoordigers van partijen die allen belang hebben bij - of een rol spelen in - het waterbeheer (HHNK, gemeente Texel, provincie NH, RWS, PWN, LTO, agrarische natuur- en landschapsvereniging, lokale ondernemers, Staatsbosbeheer en Natuurmonumenten). Zij voeren gezamenlijk de regie op initiatieven en uitwerking van maatregelen om Texel klimaatbestendig te maken. Zie www.texelwater.nl voor meer informatie.

4.3.3 SWOT analyse:

Hieronder staan de sterktes, zwaktes, (uitrol)kansen en -bedreigingen van de zoet stuw genoemd.

Sterktes zoete stuw	Zwaktes zoete stuw
lage investering korte terugverdientijd eenvoudige productie eenvoudige installatie milieuvriendelijk energieloos geluidloos gebruiksvriendelijk Onderhoudsvriendelijk	effectieve oplossing zoetwatertekort? efficiënte oplossing zoetwatertekort?
Kansen zoete stuw	Bedreigingen zoete stuw
hoog animo onder stakeholders groot probleem stakeholders urgent probleem stakeholders	structurele oplossing zoetwatertekort?

4.3.4 Productie en levering zoete stuw

Het ontwerp is dermate eenvoudig dat meerdere partijen de stuw kunnen produceren en leveren. De eerste exemplaren van de zoete stuw hebben we op Texel laten produceren bij de RAB Beton Centrale in Oudeschild. Het voordeel van productie op Texel kan zijn dat de leveringskosten daardoor lager uitvallen, vanwege minder transportkosten. We zullen deze afweging daarom meenemen in de uiteindelijke aanbesteding. Voor de feitelijke productie en plaatsing van de zoete stuwen in polder Eijerland zullen we meervoudig onderhands gaan aanbesteden onder lokale en regionale producenten in Noord-Holland (betonfabrikanten). De mal door het hoogheemraadschap is ontwikkeld voor de zoete stuw is in eigendom van het hoogheemraadschap en staat op onze werf.

4.3.5 Installatie zoete stuw

Doordat het hoogheemraadschap reeds een mal heeft ontwikkeld voor het stuwbakje van de zoete stuw is de stuw eenvoudig te produceren. Diverse betonverwerkende bedrijven zouden de stuw leveren. De stuw zit eenvoudig in elkaar zit waardoor kan de plaatsing en installatie van stuw door diverse ook lokale aannemers kan worden uitgevoerd.

4.3.6 Kosten zoete stuw

Aryan

4.3.7 Besparing zoete stuw

Uit meerdere watersysteemanalyses en kosten-baten studies in het beheersgebied van HHNK bleek dat er een overmaat van zoetwater wordt ingelaten in het beheersgebied van HHNK, terwijl sturing hierop beperkt is. Door efficiënter met het beschikbare water om te gaan en dit beter vast te houden, kan worden bespaard op inlaatinspanning en kan zoutschade aan gewassen worden voorkomen. Hierdoor blijft landbouw in gebieden mogelijk waar dit door toenemende klimaatsverandering onder druk is komen te staan en kan verzilting worden bestreden.

De zoete stuw levert een haalbare en op korte termijn te realiseren oplossing voor de besparing op inlaatwater. Op Texel kan water worden ingelaten en is men daarom puur en alleen afhankelijk van het goed vasthouden van het zoete regenwater. Op Texel is de zoete stuw daarom niet een besparing van de waterbeheerskosten. Indien echter op Texel blijkt dat de zoete stuw een effectief sturingsmiddel is in de bestrijding van verzilting en het zoete water in sloten kan vasthouden, kan dit tot een grote besparing leiden.

4.3.8 Terugverdientijd zoete stuw

Als je nagaat dat bij hevige droogte een potentiële schade € 15 mln. alleen al voor de bollenteelt op Texel (300 ha) kan optreden, dan wordt duidelijk dat het belang van het vasthouden van zoet water hoog is en de terugverdientijd van de zoete stuw heel kort (binnen enkele maanden). Een zoete buffer in de sloten heeft een positief effect op de zoetwaterlens in de percelen en de zoetwaterbeschikbaarheid voor de gewassen op het land. Afhankelijk van hoe droog het is en daarmee ook de verhoogde kans op zoutschade, verdient een zoete stuw zich ook bij minder kapitaal intensieve gewassen in een eerste groeiseizoen meermaals terug.

4.3.9 Exploitatie: onderhoud en instandhouding zoete stuw

De zoete stuw is een relatief eenvoudig object en daarom ook erg duurzaam. Er zitten geen bewegende onderdelen aan die om frequent onderhoud vragen. De instandhouding van de stuw zal niet veel meer zijn dan bij een traditionele stuw. Een onderdeel dat mogelijk wel meer onderhoud zou kunnen vragen is het weghalen van vuilophoping voor de stuw. Bij een traditionele stuw kan vuil over de stuw heen stromen. Bij een zoete stuw is mogelijk een verhoogde kans van vuilophoping voor de stuw. Indien die overmatig wordt, kan dit de werking van de stuw gaan beïnvloeden. Bij de pilot is dit daarom een extra aandachtspunt waarop gemonitord zal worden.

4.4 Duurzame ontwikkeling

4.4.1 Bijdrage aan landbouw (economie)

De land- en tuinbouw op Texel, maar ook in de rest van Nederland, komt steeds meer onder druk te staan door klimaatverandering en langere perioden van droogte. Hierdoor neemt de verziltingsdruk in de kustgebieden van Nederland alleen maar verder toe. Texel is voor haar zoetwatervoorziening volledig afhankelijk van de neerslag die er jaarrond valt. Dit geldt specifiek voor de land- en tuinbouw op Texel, die nu al de gevolgen ondervindt van zoetwatertekort. Dit zal in de toekomst alleen maar toenemen en de levensvatbaarheid van de land- en tuinbouw komt hierdoor aanzienlijk onder druk te staan. Mogelijk kan de zoetwaterbuffer in de toekomst op Texel vergroot worden, hetgeen de land- en tuinbouw een positieve impuls kan geven.

4.4.2 Bijdrage aan natuur (ecologie)

Voldoende water van de juiste kwaliteit is ook voor de natuurfuncties op Texel van groot belang. Sommige natuurdoeltypen vragen om zoet water; andere natuurdoeltypen kunnen juist weer goed gedijen onder zoute omstandigheden. De zoete stuw geeft natuurbeheerders op Texel de mogelijkheid om hierop gericht te sturen, waardoor de natuurwaarden in een gebied ook vergroot kunnen worden. Door actief te meten en gebiedsgericht het waterbeheer beter af te stemmen op wens van de gebruikers, kunnen de natuurfuncties sterk profiteren. Op het vaste land kan de zoete stuw ook een positieve impuls geven aan de ecologie. Door een betere buffering van zoet water hoeft er minder gebiedsvreemd water te worden ingelaten, wat tot een verbetering van de waterkwaliteit kan leiden.

4.4.3 Duurzaamheid: kleine ingreep - groot effect

De verwachting is dat door klimaatsverandering langere periodes van droogte kunnen ontstaan en de verzilting in gebieden langs de kust toeneemt. Daarnaast neemt door intensifiëring van het landgebruik de zoetwaterbehoefte toe. Zoet water wordt daarom steeds schaarser en kostbaarder. De zoete stuw houdt het beschikbare zoete water beter vast, zodat de beschikbaarheid van zoet water toeneemt. Landbouw blijft hierdoor ook mogelijk op plaatsen waar minder zoet water beschikbaar is. De zoete stuw is ook duurzaam omdat efficiënt gebruik kan worden van de bestaande infrastructuur. Met een kleine ingreep in de bestaande infrastructuur kan een groot positief effectief voor de landbouw en natuur ontstaan.

4.4.4 Behoud en versterking kernkwaliteiten Waddengebied

Aryan

5. BEGROTING EN FINANCIERING

5.1 Begroting

In polder Eijerland staan momenteel. Dit zijn veelal kleine boerenstuwtjes, maar ook grotere geautomatiseerde stuwen. We schatten in dat circa de helft (60 stuks) van deze boerenstuwtjes omgevormd dienen te worden tot een zoete stuw. Daarnaast verwachten we dat 15 grote stuwen dienen te worden aangepast tot een zoete stuw. De kosten voor de productie en installatie van een eenvoudige kleine stuw zijn berekend op € 3.800,- per stuk. Bij de grotere stuwen worden de kosten ingeschat op €4.400,- per stuk. De totale kosten van de aanpassen van de stuwen in polder Eijerland op €295.482,- (incl. BTW). Om de waterkwaliteit goed te kunnen volgen zullen enerzijds handmetingen worden uitgevoerd en anderzijds ook geautomatiseerde realtime metingen. De kosten voor handmetingen betreffen voornamelijk arbeidsloon en worden ingeschat op €37.752,- (incl. BTW). Bij de realltime monitoring dient er een sensor te worden geïnstalleerd die wordt gekoppeld aan het systeem van het hoogheemraadschap. We verwachten dit op 6 strategische plaatsen te doen, waarbij de totale kosten worden ingeschat op € 79.569,60 (incl. BTW). Verder wordt in de begroting ook rekening gehouden met een verslaglegging en communicatie. De totale kosten zijn hieronder weergegeven en in de bijgevoegde begroting verder uitgewerkt.

Kleine zoete stuwen (circa 60)	€ 229.416,--
Grote zoete stuwen (circa 15)	€ 66.066,--
Monitoring	€ 117.321,60
Verslaglegging	€ 24.200,--
Communicatie	€ 12.100,--
Totale kosten	€449.103,60 incl. BTW

5.2 Financierings-/dekkingsplan

Aryan

6. RISICOANALYSE

6.1 Technische risico's: kansen op storingen/uitval aan zoet stuw

Een zoete stuw met drain vergt mogelijk meer onderhoud als zich slib ophoopt in de watergang en de interweerstand toeneemt. Dat betekent dat het waterpeil zal stijgen in de watergang tot een niveau dat over de stuw stort.

Verstopping kan ook ontstaan bij een zoete stuw met onderspuier. Die kan zich in dat geval heel snel ontwikkelen als er grof afval of takken vast komt te zitten in de opening. Ook dan gaat het water stijgen. De onderspuier dient daarom niet te ver boven de kruin van de peilregulerende overstort uit te steken.

Beheersmaatregel:

Wij gaan slibophoping voor de zoete stuw monitoren en nagaan hoe we deze zo goedkoop en doeltreffend mogelijk kunnen voorkomen.

6.2 Financiële risico's: financiële haalbaarheid (cofinanciering project)

HHNK draagt alle risico's van financiële tegenvallers. Deze zouden bijvoorbeeld kunnen ontstaan door tegenvallers in het verwachte aantal te plaatsten zoete stuwen om de gewenste zoutreductie in het slootwater te kunnen krijgen ten behoeve van irrigatie. Eventuele scopewijzigingen en bijkomende uitvoeringskosten zijn voor rekening van ons waterschap. HHNK staat derhalve borg voor een deugdelijke en tijdige uitvoering van deze pilot.

Beheersmaatregel:

Ons Ingenieursbureau zal toezien op een doelmatige aanbestedingsprocedure en uitvoeringsplanning, om tegenvallende financiële risico's te voorkomen.

6.3 Ecologische risico's: kansen op verstoringen aan het ecosysteem

Zoals hierboven reeds werd opgemerkt zijn er geen grote ingrepen in de bestaande infrastructuur en geen te verwachten verstoringen aan het ecosysteem. Sterker nog: door plaatsing van de zoet stuwen neemt de zoetwaterbuffer toe wat in tijden van droogte juist schade aan het ecosysteem kan voorkomen.

6.4 Omgevingsrisico's: kansen op weerstand van omgevingspartijen

Wij zijn al met de belangrijkste stakeholders vanaf 2015 de zoutreducties aan het meten. Alle omgevingspartijen zien het belang en de meerwaarde van deze pilot in (zie de vijf adhesiebetuigingen). Wij verwachten derhalve geen enkele weerstand vanuit de omgeving tijdens de uitvoering van deze pilot.

6.5 Leveranciersrisico's: kansen op leveringsproblemen zoet stuw

Het hoogheemraadschap heeft de mal voor de zoete stuw ontwikkeld. De uiteindelijke productie van de zoete stuw is daarom erg eenvoudig. Het hoogheemraadschap beschikt over een breed netwerk van betonverwerkende bedrijven die de zoete stuw kunnen fabriceren. Wij verwachten daarom geen probleem met de leveringsmogelijkheden van de stuw.

6.6 Onderhoud en beheerrisico's: kansen op slijtage, onderhoud en vervanging zoete stuw

De zoete stuw is – net als de bestaande stuwen heel onderhoudsvrij. Het enige onderhoud waarvan sprake kan zijn kan samenhangen met slibophoping voor de zoete stuw, waardoor het rendement in zoutreductie kan dalen.

Beheersmaatregel:

Hierop gaan wij tijdens onze pilot bewust monitoren.

6.7 Uitvoeringsrisico's: kansen op vertragingen in uitvoering en scopewijzigingen

Op grond van onze expertise in aanbestedingen en de geringe complexiteit van de uitvoering, verwachten wij geen tegenvallers in de planning. De plaatsing van zoete stuwen vindt fasegewijs plaats. Zelfs eventueel vorstverlet zal nauwelijks van invloed zijn op de voortgang en oplevering van deze pilot.

7. Bijlagen

1. Business case
2. Begroting en dekkingsplan
3. Bijlage staatssteun
4. Uittreksel Kamer van koophandel (waaruit tekenbevoegdheid blijkt)
5. Adhesiebetuigingen
 - a. Agrarische Natuur- en Landschapsvereniging De Lieuw, Texel
 - b. Gemeente Texel
 - c. Staatsbosbeheer
 - d. Natuurmonumenten
 - e. LTO Noord
6. Juryrapport Waterinnovatieprijs 2017
7. Oorkonde Waterinnovatieprijs 2017
8. Filmpje project: <https://www.youtube.com/watch?v=TdNlcqOJypc>
9. De zoete stuw: ontwerpen en computersimulaties van zoet stuwen Acacia Water februari 2017
10. *Texel droogste plek van Nederland*, Noordhollands Dagblad, 28 juli 2017