



ZOETE TOEKOMST

TEXEL

Voortgangsrapportage

Definitief Rapport



Colofon

Documenttitel

Zoete Toekomst Texel –
voortgangsrapportage 2021

Status

Voortgangsrapport

Datum

01-07-2021

Projectnummer

201116

Projectteam

Tine te Winkel, Jouke Velstra, Irthe
Noordegraaf, Harmen van den Berg,
Anouk Gevaert (Acacia Institute), Femke
Vergeest, Rens de Man (P2), Leonie van
der Ent (LTO Noord)

Disclaimer

Aan dit rapport kunnen geen rechten worden ontleend. De auteurs zijn niet verantwoordelijk voor eventuele fouten of consequenties. Aanvullingen of verbeteringen zijn welkom via info@zoetetoekomsttexel.nl



Inhoud

1	Inleiding.....	4
2	Doel en opzet.....	6
3	Inventarisatie	8
4.	Van vooronderzoek naar ontwerp	24
5.	Wat mag het kosten?	31
6.	Watercoöperaties	40
7.	Kennisborging en kennisdeling.....	43



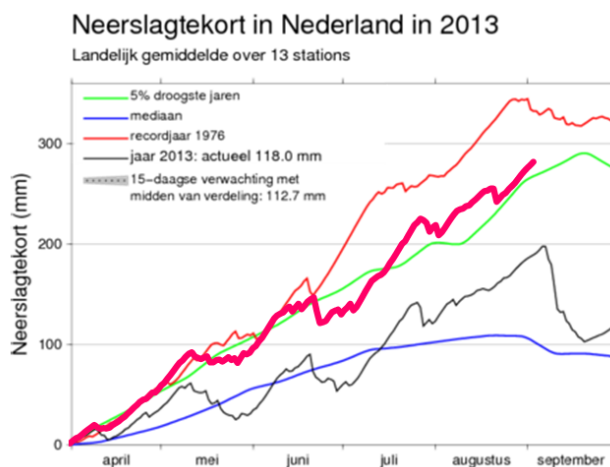
1 Inleiding

1.1. Inleiding

Onder de boeren op Texel leeft al jaren de wens om het eiland zelfvoorzienend te maken op het gebied van zoet water. Texel is voor de zoetwatervoorziening volledig afhankelijk van regenwater en van de drinkwaterleiding vanaf het vaste land. Ook geldt een permanent en algeheel onttrekkingsverbod op het eiland. Om de gewassen op de gewenste momenten voldoende water te kunnen geven, ook tijdens de vele droge periodes die er nog aan komen, willen de boeren op Texel zelf een zoetwatervoorraad opbouwen. Samen met LTO Noord en Acacia Institute hebben zij het initiatief genomen en het project 'Zoete Toekomst Texel' ontwikkeld.

1.2. Zoetwater op Texel

Water is een beperkende factor op het eiland. Vanwege het onttrekkingsverbod kunnen de boeren hun gewassen niet beregenen, dit terwijl de vele zonuren en wind op het eiland de bodem juist snel doen uitdrogen. Daarnaast heeft Texel gemiddeld een droger voorjaar en een natter najaar dan de rest van Nederland (Figuur 1). Dit verschil wordt veroorzaakt door de temperatuur van de zee.



Figuur 1. Een normaal jaar als 2013 in de Bilt (gemiddelde voor Nederland) is op Texel heel anders. Op Texel komt dit normale jaar overeen met een zeer droog jaar en deels zo droog als 1976. Een droogte zoals die in de Bilt maar 1x per 100 jaar voorkomt. Het neerslagtekort voor 2013 in de Bilt is de zwarte lijn. Het neerslagtekort voor Texel is in roze weergegeven.

Toch valt er gedurende het jaar voldoende neerslag, alleen valt de meeste neerslag in de winter. In deze periode is het water niet nodig en wordt het overschot de Waddenzee ingepompt. Jaarlijks gaat er zo 44 miljoen m³ aan zoet water verloren. Uit de voorstudie is gebleken dat voor alle landbouw op Texel jaarlijks 6 tot 7 miljoen m³ nodig is. Dat betekent dat er 15% van het water dat nu wordt weggepompt vastgehouden moet worden: een uitdaging die agrariërs van Texel graag aangaan.



Voor het project 'Zoete Toekomst Texel' wordt de komende drie jaar op twee locaties getest of regenwater in het najaar en de winter ondergronds opgeslagen kan worden. In de zomer wordt het water dan op een zuinige en slimme manier gebruikt om 50 tot 100 hectare aan akkers te irrigeren. De oprichting van watercoöperaties voor het beheer en verdeling van de zoetwatervoorraden vormt samen met de opzet van financieringsarrangementen een belangrijk onderdeel van het project.

Na drie jaar 'Zoete Toekomst Texel' is de verwachting dat twee ondergrondse opslagsystemen, op een totaal van 50 tot 100 hectare zijn gerealiseerd. Hieraan is een proces van inventarisatie, berekening en ontwerp voorafgegaan om ervoor te zorgen dat zoet water uit percelen kan worden opgevangen, opgeslagen in de ondergrond en voor gebruik in de landbouw kan worden onttrokken.

1.3. Leeswijzer

In deze voortgangsrapportage leest u de inhoudelijke resultaten van het eerste jaar (juli 2020 – mei 2021). In hoofdstuk 2 wordt het doel en de opzet van het project verder toegelicht. Hoofdstuk 3 bevat de resultaten van de inventarisatiefase, waarna hoofdstuk 4 verder in gaat op het proces van inventarisatie naar ontwerp. In hoofdstuk 5 worden de economische randvoorwaarden benoemd en wordt een eerste conclusie getrokken over de maximale kosten van het systeem. In hoofdstuk 6 wordt het proces tot het vormen van watercoöperaties toegelicht, waarna hoofdstuk 7 ingaat op de kennisdeling omtrent het project.



2 Doel en opzet

2.1. Inleiding

Het eiland Texel behoort tot de Provincie Noord-Holland en is het grootste en meest zuidelijk gelegen Waddeneiland. Het eiland heeft een populatie van circa 13.000 inwoners en een totaal oppervlak van ongeveer 460 km². Aan de westkant van het eiland zijn de duinenrijen gelegen, die in het noorden onderbroken worden door een periodieke overstroomde kweldervallei; 'de Slufter'. Aan de kant van de Waddenzee liggen de poldergebieden met de belangrijkste polders, Prins Hendrikpolder, Gemeenschappelijke polders, Waal en Burg polder, het Noorden polder en de Eijerland polder. De duinen hebben een hoogte tussen de 3 m en 25 m t.o.v. NAP. De polders hebben een maaiveld van - 1 m tot 0.60 m t.o.v. NAP met uitzondering van De Hooge Berg met hoogtes van 3 m tot 15 m t.o.v. NAP. Het landgebruik in de polders is overwegend akkerbouw, bollenteelt en agrarisch gras (voor veeteelt). In de buurt van deze polders zijn tevens enkele natuureservaten aanwezig, welke ingeklemd liggen tussen de landbouwgronden.

Texel is Nederland in het klein. Voor wat betreft gebiedstype met duinen en polders, maar ook qua landbouw. Landbouw in Nederland is goed voor ruim 80 - 100 miljard export van landbouwproducten van bloembollen tot aardappelen en melkproducten. Bloembollen, akkerbouw en veeteelt zijn ook de landbouwbedrijven die op Texel aanwezig zijn en is daarmee representatief voor de Waddenregio en Waddeneilanden.

2.2. Doel en ambitie

De primaire ambitie van het project Zoete Toekomst is om bij te dragen aan het volledig zelfvoorzienend maken van Texel op het gebied van zoet water voor de landbouw. Het creëren van een zoetwater buffer vormt ook direct een eerste stap in het tegengaan van verzilting. De ambitie is om tot opbrengsten te komen die op het vaste land 'normaal' zijn door aanvoer van water uit het IJsselmeer.

Met dit initiatief, waarvan het project Zoete Toekomst de start is, wil Texel als voorbeeld dienen voor de Waddenregio maar ook internationaal op het gebied van slim omgaan met water dat beschikbaar is. Voor de betrokken overheden dient Texel met het project als voorbeeld voor de benodigde ontwikkelingen op het vaste land in Nederland. In onze ogen vormt het projecten een onmisbare schakel voor implementatie van zoetwatermaatregelen op grote schaal in het noordelijk kustgebied.

Om deze ambitie te halen heeft het project een aantal subdoelstellingen:

- Op tenminste 2 locaties ondergrondse opslagsystemen ontwikkelen voor volledige zelfvoorziening van zoet water;
- Doorontwikkeling van 1 tot 2 hectare systemen naar minimaal 50 hectare systemen;
- Doorontwikkeling tot systemen die zowel technisch als economisch haalbaar zijn;
- Komen tot beheerorganisaties/coöperaties van agrariërs voor de zoetwatervoorraden;
- Zicht krijgen op de financierbaarheid van de systemen en ontwikkeling van financieringsarrangementen;



- Kennisdeling en -borging richting geïnteresseerde agrariërs, overheden en de watersector.

2.3. Beschrijving projectstructuur

Het project bestaat uit een aantal sporen waarmee op onderstaande concrete resultaten wordt ingezet:

Technische ontwikkeling van zelfvoorziening zoetwater

- Zelfvoorziening zoet water met ondergrondse opslag: realiseren van en kennisontwikkeling over opvangen, ondergrondse opslag en subirrigatie op minimaal 50 ha en maximaal 100ha, om de beschikbaarheid van zoetwater door het seizoen te vergroten, de afhankelijkheid van aanvoer van zoet water te verkleinen en de productieomstandigheden te verbeteren;
- Subirrigatie: Zuinig en slim gebruik van zoetwater op ca. 50 tot 100 ha voor gewassen;
- Energieneutraal: Zelfvoorzienende systemen ook m.b.t. energievoorziening

Financiële ontwikkeling van zelfvoorziening

- Kosten en baten bepaling voor systeemontwerp: ontwikkelen optimale systeemontwerp op basis van baten, watervraag wat leidt tot kostenreductie;
- Batenbepaling. Directe baten en indirecte baten;
- Financieringsarrangementen: Op welke wijze kunnen deze systemen worden gefinancierd.

Ontwikkeling van watercoöperaties van zoetwatervoorraden

- blauwdruk voor en het realiseren van coöperaties zoetwatervoorraden, waarbij de agrariërs samen eigenaar zijn van de watervoorraad. Dit omdat grotere systemen voor ondergrondse opslag efficiënter, effectiever en goedkoper zijn.

Kennisborging

- Kennisdelen met het Deltaprogramma Zoetwater om regionaal en nationaal verbinding te leggen met de projecten;
- Kennisdelen en kennis borgen met de agrariërs op Texel en de Waddenregio;
- Verbinding met het project Zoet op Zout op technisch en economisch vlak en kennisborging en kennisdeling.



3 Inventarisatie

3.1 Inleiding

Opslag van perceelseigen water op bedrijfsschaal (~50 tot 100 ha) is na een aantal pilots van 1 tot 10 hectare de volgende stap in de ontwikkeling van ondergrondse opslag. Zowel op Texel als in Nederland. Om het ontwerp en de aanleg te laten slagen zijn verschillende randvoorwaarden van belang. In de eerste ontwerpfasen (juli 2020 t/m maart 2021) van het project ligt de focus op het inventariseren van de volgende randvoorwaarden:

- Geohydrologische omstandigheden;
- Kosten en de baten;
- Waterbeschikbaarheid;
- Aankoppelen van meerdere percelen.

Deze vier randvoorwaarden vormen de belangrijkste 'hoekpunten' in de ontwerpfasen. Elk hoekpunt beïnvloedt de ander en heeft effect op de te maken keuzes. Zo zijn de opbouw van de ondergrond en het zoutgehalte van belang voor het putontwerp. Het volume beschikbaar water uit de percelen en de doorlatendheid van de bodem, bepaalt de dimensionering van de filters en bijvoorbeeld de capaciteit van de pomp. Daarnaast zijn de opbrengsten die de boer verwacht te behalen met het water, leidend voor de maximale kosten van het ontwerp, welke een sturend effect kunnen hebben op het ontwerp en de materiaalkeuze.

In dit hoofdstuk worden de resultaten van de ontwerpfasen van juli 2020 tot en met maart 2021 en de belangrijkste keuzes beschreven.

3.2. Vooronderzoek hydrogeologie

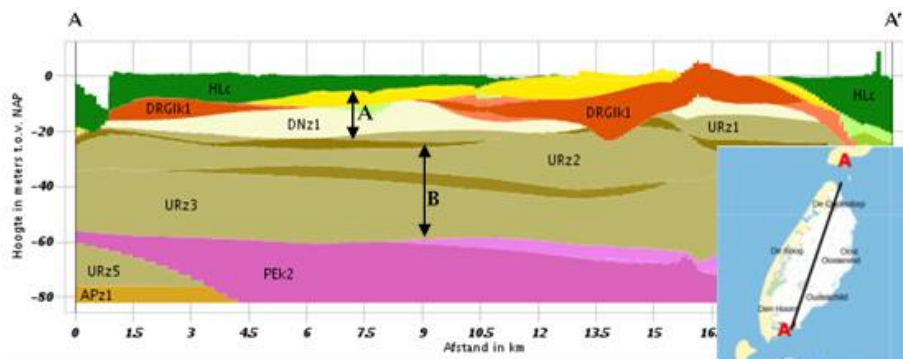
Tijdens de projectontwikkelingsfasen (tot aan gunning door het Waddenfonds in juli 2020) zijn 2 onderzoeksgebieden geselecteerd (zie Figuur 2). Beide gebieden liggen in de polder Eijerland en zijn geselecteerd op basis van de ligging van de percelen van de betrokken boeren. De eerste stap binnen inventarisatie is, om binnen deze gebieden op zoek te gaan naar een 'geschikt' zandpakket voor infiltratie en onttrekking. Of het zandpakket 'geschikt' is, wordt bepaald door met name: I) zoutgehalte van het grondwater; II) doorlatendheid van het zandpakket; III) aanwezigheid van afsluitende lagen boven en onder het pakket. Deze randvoorwaarden worden onderzocht aan de hand van een geohydrologische gebiedsanalyse die uiteindelijk resulteert in de keuze voor een locatie waar een proefboring en pompproef wordt uitgevoerd.



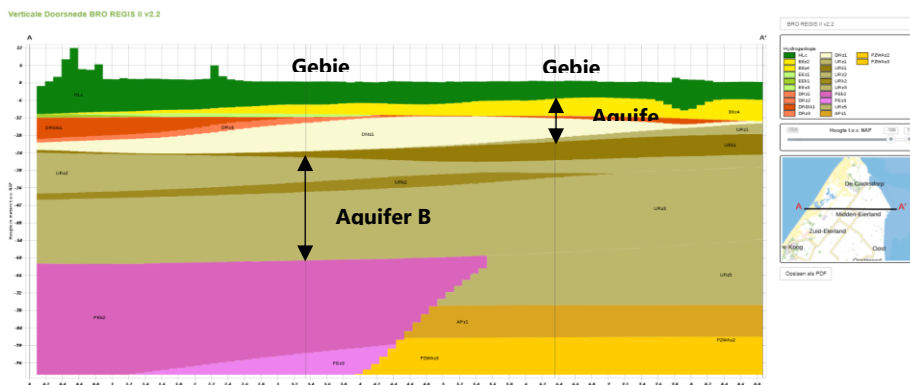
Figuur 2: Ligging van de geselecteerde gebieden voor de aanleg van een systeem van ondergrondse opslag.

3.2.1. Geohydrologische gebiedsanalyse mbv REGIS, DINO loket en literatuur

Als start is voor beide gebieden een desk-study uitgevoerd. Hierbij zijn ondergrondgegevens uit het DINO loket (zoals boringen, sonderingen en grondwater monitoringsbuizen) gebruikt om inzicht te krijgen in de geohydrologische situatie. Ook zijn relevante studies en rapporten bestudeerd en andere gegevens verzameld. Een voorbeeld zijn de sonderingen uitgevoerd bij Marcel Smit voor de bouw van nieuwe appartementen. Met behulp van de ondergrondmodellen GeoTOP en REGIS II is te concluderen dat twee potentieel geschikte watervoerende pakketten in het gebied aanwezig zijn. Deze pakketten worden 'Aquifer A' en 'Aquifer B' genoemd. In Figuur 3 en Figuur 4 is een dwarsdoorsnede van het gebied weergegeven.



Figuur 3: Noord-Zuid doorsnede van de ondergrond van Texel (bron: REGIS2.2, TNO).



Figuur 4: West-Oost doorsnede van de ondergrond van Texel, dwars door de twee projectgebieden (bron: REGIS2.2, TNO).



Beide aquifers bestaan uit verschillende goed waterdoorlatende zandpakketten met tussengelegen slecht doorlatende klei- en leem lagen.

Op basis van de gegevens in het DINO loket is ook een inschatting gemaakt van het zoutgehalte van beide aquifers. Volgend op de desk-study wordt een eerste veldonderzoek uitgevoerd om de gevonden gegevens te verifiëren en te verfijnen.

3.2.2. Veldonderzoek m.b.v. geofysica metingen

Tijdens het verkennend veldwerk in de zomer van 2020, zijn op vier locaties geofysische metingen gedaan om meer informatie te verzamelen over de twee geïdentificeerde aquifers. Met geofysische metingen is het mogelijk om inzicht te krijgen in de geleidbaarheid van de bodem, waarmee de verschillende bodemlagen (zand en klei) en ook het zoutgehalte van het grondwater in beeld gebracht kan worden. In Figuur 5 worden de vier locaties in Polder Eijerland weergegeven waar metingen zijn uitgevoerd.

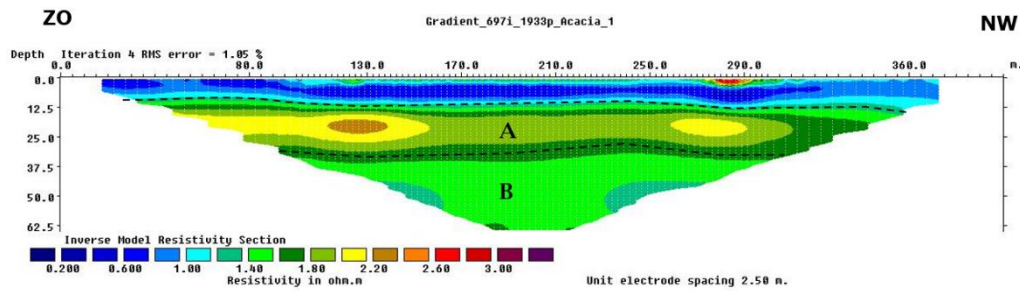


Figuur 5 Locaties geofysica metingen zomer 2020

Tijdens de geofysica metingen wordt de weerstand van het bodemtype (zand, klei, veen etc) en het grondwater gemeten tot een diepte van 60 meter. Dit geeft een globaal inzicht in de diepte en dikte van verschillende bodemlagen. Op basis van de bestaande kennis van de bodemsoort wordt een formatiefactor bepaald waarmee vervolgens het zoutgehalte van het grondwater wordt ingeschat. In Figuur 6 wordt het visuele resultaat van de geofysica meting weergegeven. Hier wordt het verschil in weerstand op verschillende diepten duidelijk. In Figuur 6 zijn ook aquifer A en B aangegeven. In Tabel 1 wordt de geschatte EC-waarde van beide aquifers weergegeven.



Geofysica meting 1

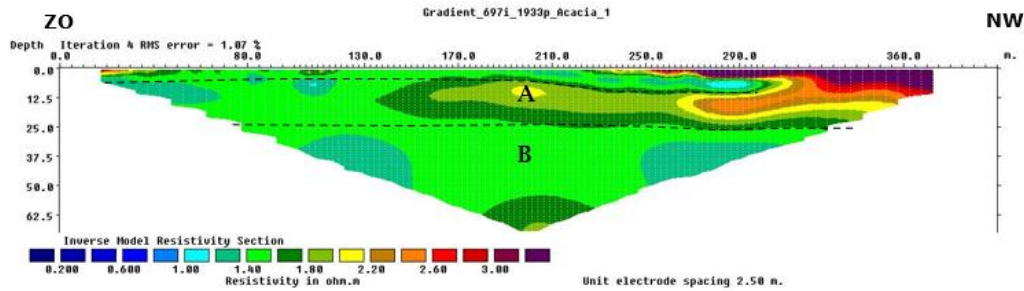


Figuur 6. Geofysica meting 1, Postweg, perceel Langeveld

Tabel 1. Inschatting zoutgehalte grondwater. geofysica meting 1, Postweg, Langeveld

	Formatiefactor		Formatieweerstand	EC	EC
Aquifer A	2.5	3.5	2.0	12.500	17.500
Aquifer B	3.5	4.5	1.4	25.000	32143

Geofysica meting 2

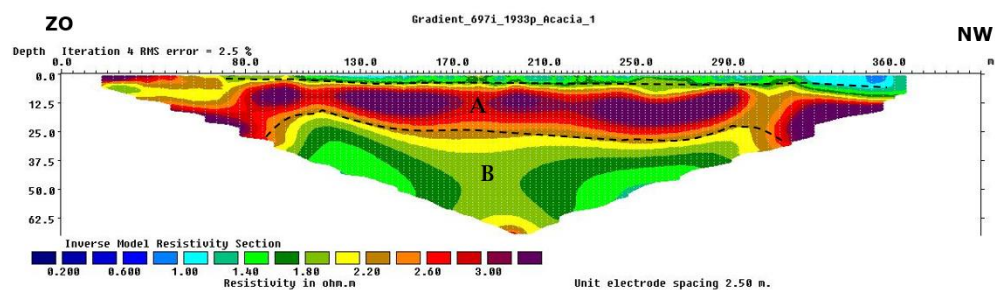


Figuur 7. Geofysica meting 2, Postweg, perceel de Ridder

Tabel 2. Inschatting zoutgehalte grondwater. geofysica meting 2, Postweg, de Ridder

	EC	
Aquifer A	13.889	19.444
Aquifer B	25.000	32.143

Geofysica meting 3



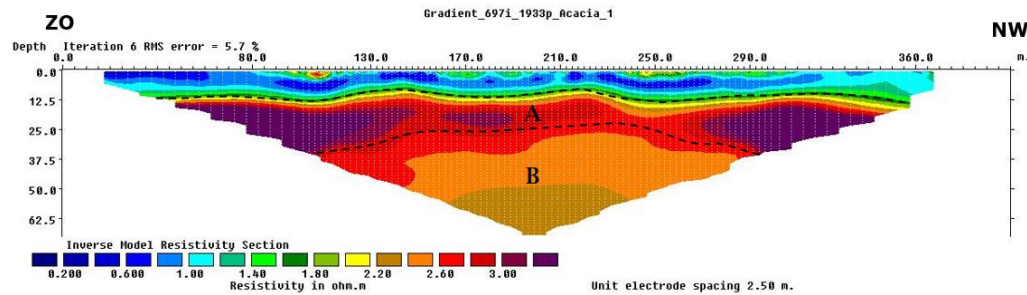
Figuur 8. Geofysica meting 3, Hoofdweg, perceel Slot



Tabel 3. Inschatting zoutgehalte grondwater. geofysica meting 3, Hoofdweg, Slot

	EC	
Aquifer A	8.333	11.667
Aquifer B	19.444	25.000

Geofysica meting 4



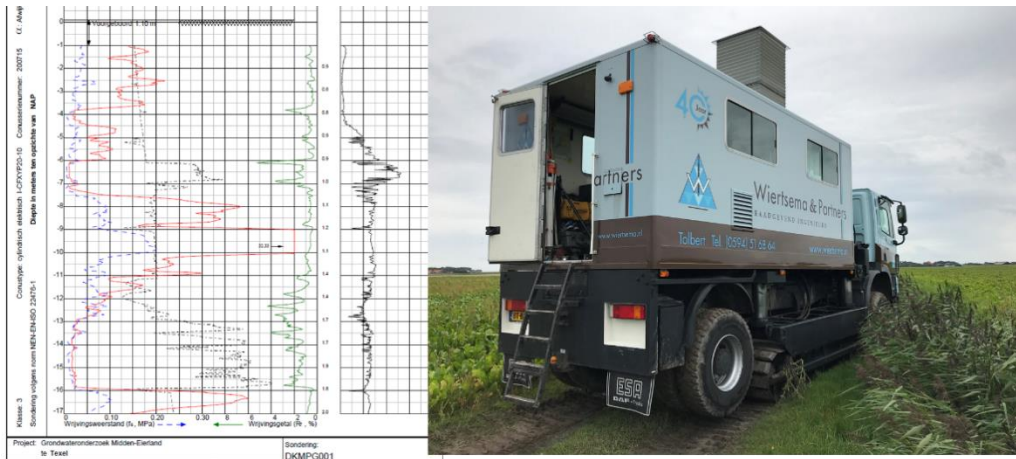
Figuur 9. Geofysica meting 4, Hoofdweg, perceel Rikkenberg/Broekman

Tabel 4. . Inschatting zoutgehalte grondwater. geofysica meting 4, Hoofdweg, Rikkenberg/Broekman

	EC	
Aquifer A	8.333	11.667
Aquifer B	14.583	18.750

3.2.3. Sonderingen & plaatsing peilbuizen

Na de eerste inventarisatie zijn in totaal 10 sonderingen uitgevoerd in delen van gebied Postweg en gebied Hoofdweg waar nog weinig gegevens van de ondergrond beschikbaar waren. Bij het uitvoeren van een sondering worden verschillende eigenschappen van de ondergrond (zoals weerstand, kleef, waterspanning en geleidbaarheid) gemeten door een staaf met kegelvormige punt met sensoren in de grond te drukken. Hiermee is op deze 10 locaties een zeer gedetailleerd beeld verkregen van de diepte en dikte van verschillende bodemlagen en waar mogelijk (de geleidbaarheidsconus bleek op meerdere locaties niet dieper dan ca 15-20m te komen vanwege een harde bodemlaag) ook van het zoutgehalte van het grondwater. Na het sonderen zijn op 4 van deze locaties in totaal 6 peilbuizen, geplaatst om het grondwater te kunnen bemonsteren. De peilbuizen zijn zowel in aquifer A als B geplaatst.



Figuur 10. Sondering polder Eijerland, zomer 2020

Op verschillende momenten zijn metingen in de peilbuizen gedaan om de druk van het grondwater (stijghoogte) te peilen en om het zoutgehalte van het grondwater (EC) te meten. Ook zijn watermonsters genomen van alle peilbuizen welke in het laboratorium zijn geanalyseerd. De samenstelling van het grondwater (weergegeven in Tabel 5) is nodig voor de vergunningaanvraag en vormt ook een belangrijk onderdeel van het systeemontwerp. Het diepe grondwater aan de Hoofdweg (EC = 18-33 mS/cm) blijkt minder zout dan aan de Postweg (EC = 40-45 mS/cm). Dit heeft als direct gevolg dat aan de Hoofdweg een hoger terugwinrendement wordt verwacht dan aan de Postweg. De analysesresultaten laten eveneens zien dat er relatief hoge concentraties ijzer en mangaan in het diepe grondwater aanwezig zijn, wat aanleiding kan geven tot putverstopping.

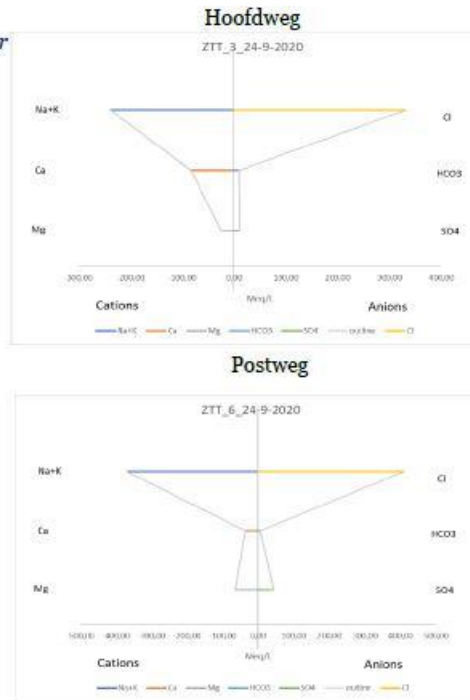


Figuur 11. Plaatsing peilbuizen in aquifer A en aquifer B achter de schuur bij familie Slot aan de Hoofdweg



Tabel 1. Verwachte samenstelling van het te lozen water

	Postweg	Hoofdweg
Anionen (mg/l)		
Cl ⁻	14.500	11.700
HCO ₃ ⁻	405	605
SO ₄ ²⁻	2100	550
NO ₃ ⁻	2,2	15
PO ₄ ³⁻	1,5	3,7
Kationen (mg/l)		
Na ⁺	8.300	5.400
K ⁺	279	115
Ca ²⁺	722	1660
Mg ²⁺	784	300
Fe (totaal)	5	11
Mn ²⁺	8	15
EC (µS/cm)	42.000	33.100 ^b
TDS (mg/l)	27.115	20.400
pH	7,1	6,5



^a = Fe (totaal) lijkt lokaal sterk te verschillen; in beide gebieden zijn ook hogere concentraties Fe gemeten tot wel 80 mg/l

^b = in hetzelfde gebied is ook een EC van 18.000 gemeten (pb 5)

Tabel 5. Gemiddelde samenstelling van het grondwater aan de Hoofdweg en de Postweg

3.2.4. Voorbereidende pompproef

De proefboring en pompproef zullen belangrijke data geven voor het uiteindelijke ontwerp. Omdat dit vergunning plichtige activiteiten zijn, is er een overbruggingsperiode waarin een minipompproef is uitgevoerd met behulp van peilbuizen. Door een kleine pomp op de peilbuizen aan te sluiten en een diver in de peilbuis te plaatsen, is op verschillende locaties het water doorlatend vermogen van de ondergrond bepaald.

3.2.5. Grondwatermodel

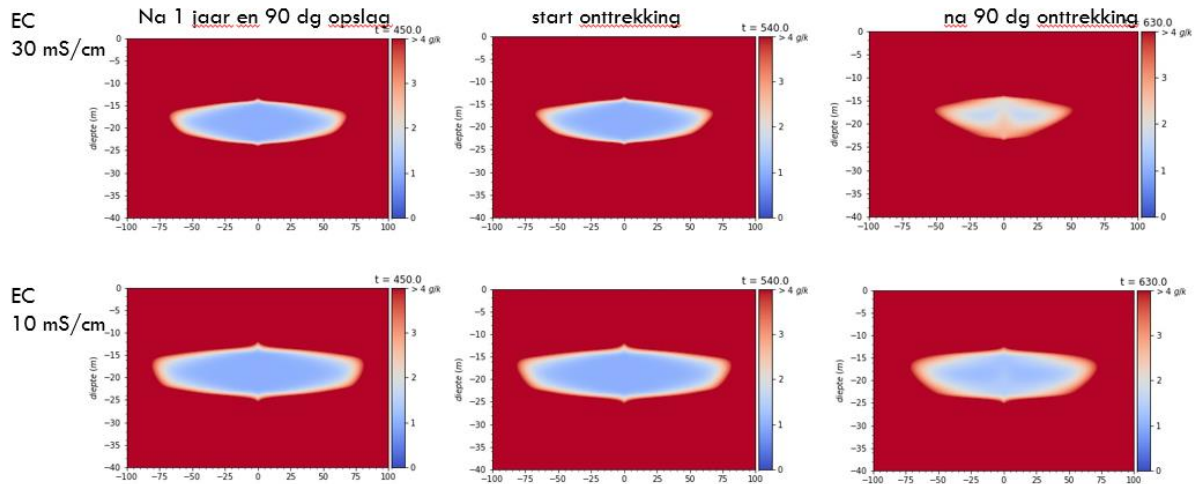
Op basis van de onderzoeksresultaten uit bovengenoemde analyses is een grondwatermodel opgezet waarmee verschillende situaties zijn nagebootst. Het doel van de modellering is om zo veel mogelijk inzicht te krijgen in de infiltratie- en onttrekingsscenario's. Met de modellering wordt het rendement van specifieke ontwerpen bepaald en kunnen conclusies worden getrokken over gunstige filterdieptes en -lengtes.

Inputdata voor het model zijn gegevens over o.a. het zoutgehalte, de doorlatendheid van de aquifer, de dikte van de afdekkende kleilaag, het infiltratievolume per jaar en het onttrekingsvolume per jaar. Op basis van de resultaten is de keuze gemaakt voor de locatie en diepte van de proefboring.

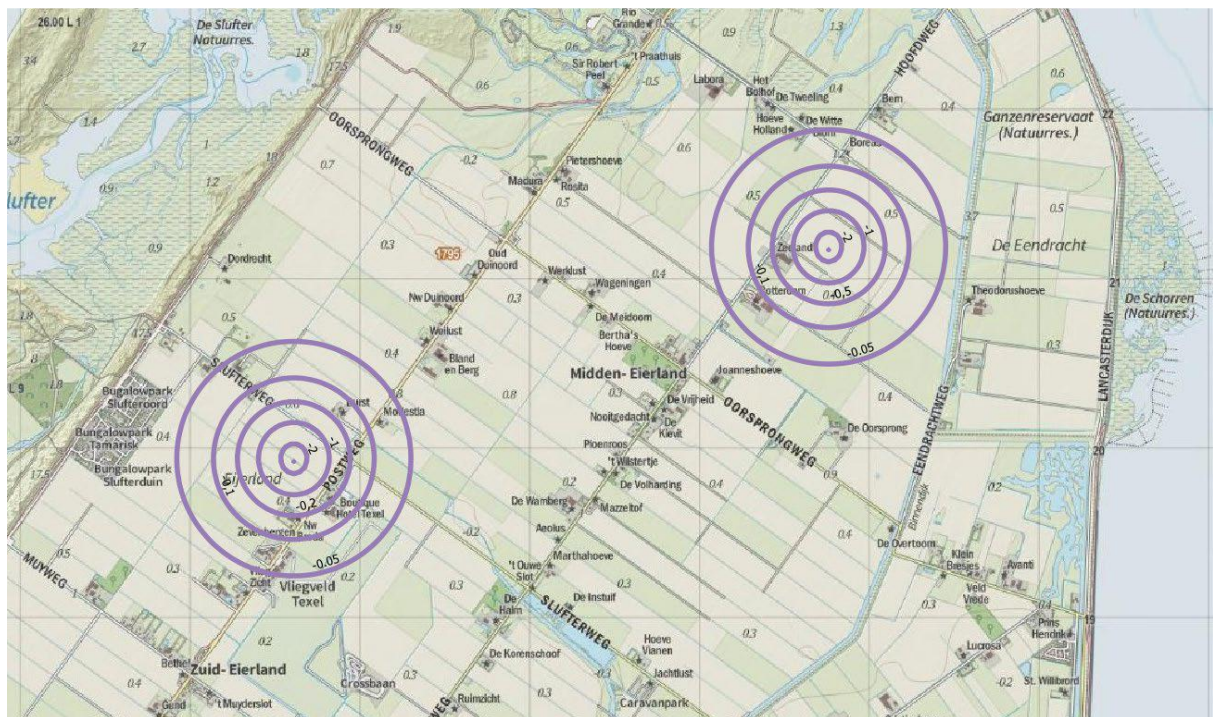
De keuze is gemaakt om de proefboring te plaatsen in Aquifer A aan de Hoofdweg omdat hier het terugwinrendement hoger zal zijn dan in Aquifer B. De modelsimulaties laten zien dat het terugwinrendement in Aquifer B te laag is voor een rendabel systeem. In Aquifer A is het gemakkelijk een zoetwaterbel te creëren en te behouden.



VERSCHIL TUSSEN BRAK EN ZOUT GRONDWATER



Figuur 12. Verschillende simulaties van de ontwikkeling van een zoetwaterbel bij infiltratie van zoetwater in een zoute aquifer bij verschillende zoutconcentraties.



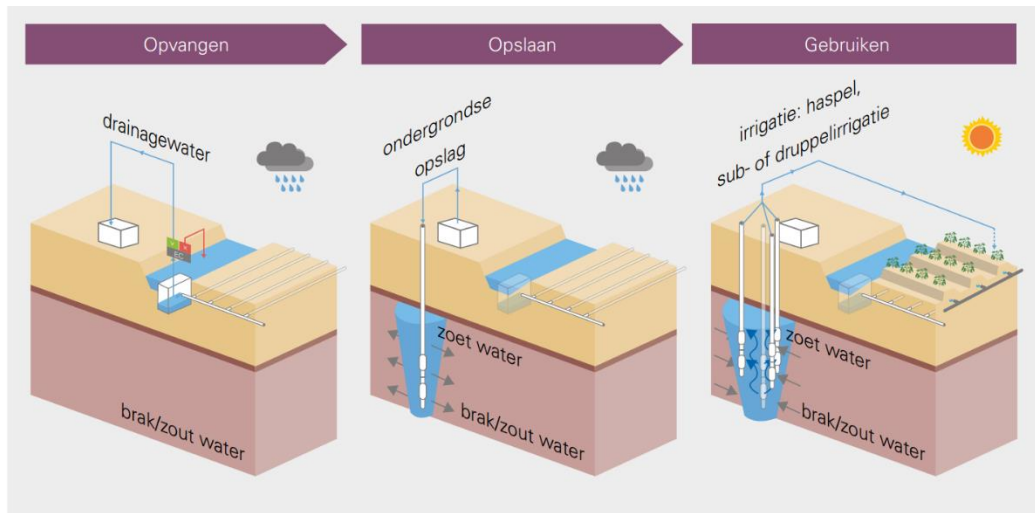
Figuur 13. Gemodelleerde stijghoogte verlagings in het pakket waaruit onttrokken wordt voor een pompproef aan de Postweg en de Hoofdweg.

3.2.6. Horizontaal of Verticaal boren?

Gebaseerd op de resultaten van de doorlatendheid en de grondwaterkwaliteit is duidelijk dat het putontwerp en de boomethode cruciaal zullen zijn voor de haalbaarheid van ondergrondse opslag op Texel.



Het initiële plan was om het putontwerp uit Spaarwater I & II over te nemen (Figuur 14). In Breezand en Borgsweer zijn verticale putten gebruikt om zoet water te infiltreren en te onttrekken. De bodemkarakteristieken in polder Eijerland leiden ertoe dat er ongeveer één verticale put per één of twee hectare nodig is om voldoende rendement te realiseren.



Figuur 14. Ondergrondse wateropslag met verticale putten (Spaarwater, 2019)

In een schetsontwerp gemaakt voor 50 hectare bij de Hoofdweg resulteerde dit in 36 tot 52 verticale putten en een kostenraming tussen de €108.000 en €156.000. In een schetsontwerp voor 50 hectare bij de Postweg resulteerde dit in 36 tot 66 verticale putten met een kostenraming tussen de €108.000 – €198.000. Dit zijn enkel de kosten voor het boren en de putten. Al het bovengrondse leidingwerk om de bronnen met elkaar te verbinden is hier nog niet bij gerekend en zal de kosten enkel verhogen.

De hoge kosten, grote hoeveelheid boringen en het intensieve leidingwerk om alle putten met elkaar te verbinden heeft ertoe geleid dat het team op zoek is gegaan naar alternatieve oplossingen.

Horizontaal boren

De alternatieve oplossing die is onderzocht, is een 'horizontale boring'. Hierbij wordt over een lengte van 100 tot 200 meter een horizontaal filter aangebracht waarbij de infiltratie en onttrekking aan weerszijden plaats kan vinden. Het voordeel van een horizontale boring, is dat het mogelijk is om met één boring één lange filter aan te leggen. Zo kan een rendement worden behaald die anders met een groot aantal verticale boringen gerealiseerd zou moeten worden.

Voor een horizontaal filter van 100 meter lengte is een totale boring van ongeveer 180 meter nodig. Bij het zogenoemde 'in- en uitredpunt' gaat de boring diagonaal naar beneden en terug naar boven. Op de diagonale gedeeltes wordt een 'blinde leiding' gelegd die als doel heeft om zonder verlies het water te infiltreren en te onttrekken. Alleen op het horizontale gedeelte wordt een filter, in de vorm van een drain, geplaatst met als doel om zoet water te infiltreren en onttrekken (zie Figuur 15).

Horizontaal boren is een veel toegepaste methode voor het trekken van kabels en leidingen. Echter, voor de toepassing van infiltratie en onttrekken van zoetwater in en uit een zout grondwater milieu, is horizontaal boren nieuw. Dit maakt de geplande proefboring extra



belangrijk. Hierbij is het doel niet meer alleen het bepalen van de bodem- en grondwaterparameters maar ook om het testen van de boormethode en de te plaatsen materialen zoals de drain en de te gebruiken pompen.

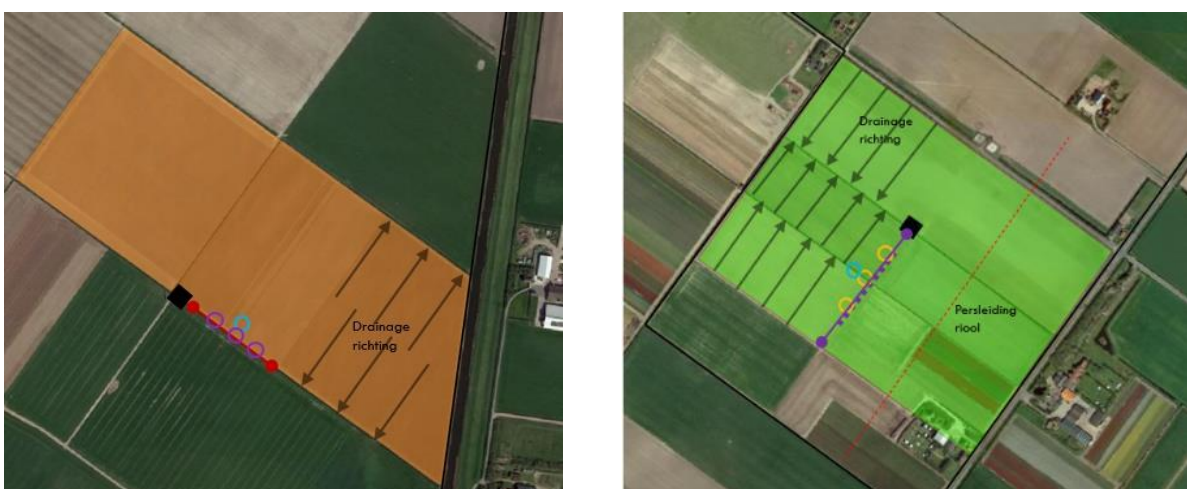


Figuur 15. Dwarsdoorsnede horizontale boring, aan weerszijde de diagonale, blinde, leiding die leidt tot het horizontale filter (bron: <http://directional-oil-gas-well-drilling.com/>)

3.2.7. Keuze locatiebepaling en ontwerp proefboring

Het vooronderzoek heeft geleid tot een locatiebepaling en ontwerp van de proefboringen. Het initiële plan was om twee proefboringen tegelijkertijd uit te voeren, één aan de Hoofdweg en één aan de Postweg. Tijdens de inventarisatie zijn voor beide locaties andere bodemparameters gevonden wat twee proefboringen en pompproeven nodig maakt.

Vanwege het experimentele karakter van het project is in overleg met de aannemers en boeren, het idee ontstaan om de lengtes van de filters te laten verschillen. Zo kan de effectiviteit van verschillende filterlengtes worden getest. Bij de Hoofdweg is een filterlengte van 100 meter voorgesteld wat resulteert in een boring van 200 meter. Bij de Postweg is een filterlengte van 200 meter voorgesteld wat resulteert in een boring van 280 meter (Figuur 16). Bij de Postweg zal de boring tevens diagonaal worden aangelegd.



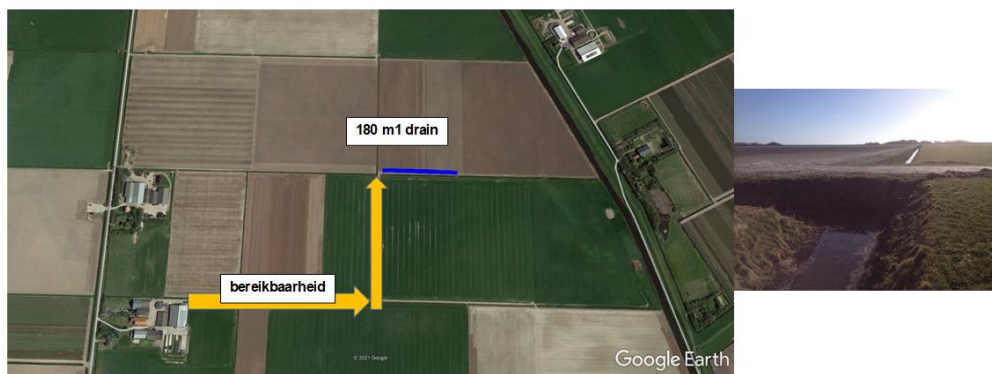
Figuur 16. Locaties proefboringen, links; proefboring Hoofdweg (200 meter). Rechts: proefboring Postweg (280 meter)



Voor beide proefboringen inclusief pompproef is een vergunning aangevraagd en verleend door HHNK. Uiteindelijk is in overleg met de projectgroep en boeren besloten om te beginnen met één proefboring. Deze keuze is gemaakt om de risico's binnen het project beheersbaar te houden. De combinatie van een nieuwe toepassing van de horizontale boortechniek, gebruik van nieuwe materialen en een complexe ondergrond, leiden tot een risico dat past binnen het experimentele karakter van het project. Om het financiële risico te beheersen, is gekozen voor het gefaseerd uitvoeren van de twee proefboringen.

Gestart wordt met de proefboring bij Firma Slot aan de Hoofdweg. Tijdens de boring op 13,5 meter diepte wordt een horizontaal filter van 100 meter aangelegd. De boring in totaal zal ongeveer 200 meter tellen. Hierbij wordt aan beide kanten 40/50 meter diagonaal geboord om tot diepte te komen.

Locatie Hoofdweg:



Figuur 17. Locatie horizontale proefboring Hoofdweg

3.3. Vooronderzoek kosten en baten

Een belangrijke tweede randvoorwaarde zijn de maximale kosten van het systeem. Om dit te bepalen is gestart met het inzichtelijk maken van de baten op bedrijfsniveau. De opbrengsten in combinatie met de maximale investeringsbereidheid van de agrariër zijn één van de uitgangspunten in de ontwerpfase; op basis hiervan wordt een kostenlimiet gesteld. De belangrijkste directe opbrengsten komen uit de verminderde droogteschade en het voorkomen van zoutschade in de wortelzone. Aan het begin van het project zijn alle boeren individueel benaderd met de vraag om in te schatten welke opbrengst zij kunnen behalen op het moment dat er water beschikbaar is.

Ieder bedrijf heeft een andere bedrijfsvoering, verbouwt verschillende gewassen en heeft daarmee een andere waterbehoefte. Om deze reden worden de bedrijven in het begin individueel benaderd en geanalyseerd.

Onder de 6 bedrijven die betrokken zijn in het project kunnen we 3 bedrijfstypen onderscheiden:

1. Bollenkweker
2. Gemengd bedrijf
3. Gangbare akkerbouw



Om de baten in beeld te brengen zijn interviews met de 6 betrokken boeren afgenomen. Tijdens de interviews is gevraagd naar het bouwplan, de opbrengsten in droge en natte jaren en de te verwachten opbrengst op het moment dat er continu voldoende water beschikbaar is.

Op basis van de eerste analyses wordt met de beschikbaarheid van water de volgende extra opbrengsten per hectare verwacht:

Extra opbrengst per ha	Normaal	Gemiddeld	Maximaal
Bollenkweker	€ 2.090	€ 2.522	€ 3.817
Gemengd bedrijf	€ 867	€ 1.063	€ 1.651
Gangbare akkerbouw	€ 1.097	€ 1.321	€ 1.991

Het eerste uitgangspunt is dat de kosten om het water beschikbaar te maken, lager moeten zijn dan de baten. Maar, naast een kostendekkend systeem, wordt in de Zoete Toekomst Texel toegewerkt naar een rendabel systeem waarbij de ondernemers bereidwillig zijn om in te investeren. In een combinatie van de te verwachten opbrengsten en een investeringspercentage is een eerste inschatting gemaakt van de maximale kosten.

Omdat we met verschillende bedrijfstypen werken is een vrij grote bandbreedte ontstaan. Van €200.000,- tot €470.000,- voor 50 hectare. Omwille van opschaling, zal het projectteam conservatief te werk gaan en zich richten op een totaal prijs tussen de €200.000,- en €300.000,-.

3.4. Vooronderzoek bodemopbouw en waterbeschikbaarheid

De derde randvoorwaarde is de waterbeschikbaarheid gekoppeld aan de bodemopbouw. De waterbeschikbaarheid en bodemopbouw zijn bepalend voor de hoeveelheid water die gemiddeld per jaar opgevangen kan worden, de kwaliteit van dit water en hoe dit water teruggegeven kan worden.

3.4.1. Opvang drainagewater en subirrigatie

In Zoete Toekomst Texel wordt drainagewater opgevangen om ondergronds op te slaan. In het systeem wordt de perceeldrainage aan een verzamelleiding gekoppeld waar de neerslag mee wordt opgevangen. Het doel is om het water via dezelfde drainagebuizen in de vorm van subirrigatie terug te geven aan de planten. Het realiseren van een subirrigatie systeem kan door bestaande drainage te koppelen aan een verzamelleiding en een verzamelput. Dit is analoog aan het ombouwen van bestaande drainage tot anti-verziltingsdrainage. Irrigatiewater (grondwater of oppervlaktewater) kan via de verzamelput in het veld worden gebracht door een verhoogd peil in de verzamelput te handhaven. Daar waar de drainafstand groot is (>10m) kan een kleinere afstand tussen de drains schommelingen in bodemvochtgehalten verkleinen en zo droogte- en natschade voorkomen. Tevens biedt dit een snellere afvoer bij een bui.

Tijdens de inventarisatiefase zijn verschillende bepalende randvoorwaarden vastgesteld en/of onderzocht:

- Randvoorwaarden subirrigatie;
- Neerslag en waterbeschikbaarheid;
- Status bestaande drainage;
- Drainwaterkwaliteit.



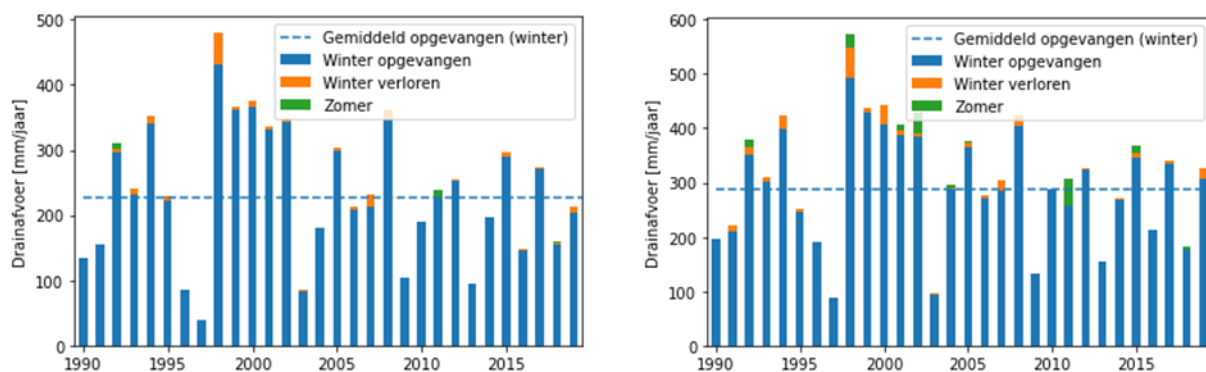
3.4.2. Randvoorwaarden subirrigatie

Enkele factoren zijn belangrijk voor de toepassing van subirrigatie. Deze factoren zijn onder te verdelen in de bodemeigenschappen en de eigenschappen van het beschikbare water. Bij subirrigatie wordt het water door middel van capillaire werking omhoog getransporteerd, tegen de zwaartekracht in. Hierbij is het belangrijk dat dit met een snelheid gaat waarbij verliezen door verdamping worden gecompenseerd. Dit betekent dat de 'transportcapaciteit van de bodem' van groot belang is. Op basis van de resultaten van Spaarwater I en II (www.spaarwater.com) kan worden aangenomen dat subirrigatie toepasbaar is op alle bodemtypen behalve zware klei en veen, beide vanwege het risico op natschade. De lichte zavelgronden van Texel zijn hiermee geschikt voor subirrigatie. Om subirrigatie toe te kunnen passen gelden er een aantal randvoorwaarden en aandachtspunten:

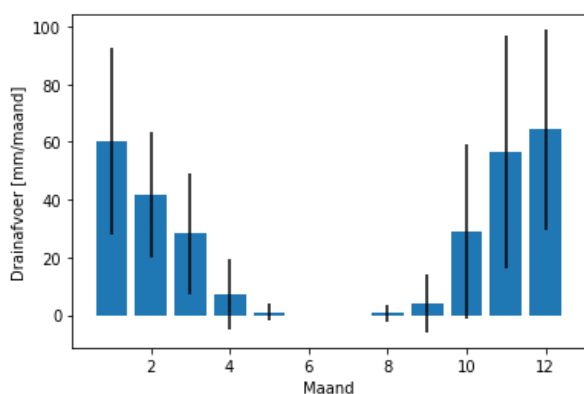
- Het bodemprofiel moet uniform zijn en boven de drains en op draindiepte goed doorlatend zijn, anders wordt de stroming van en naar de drains belemmerd;
- Onder de draindiepte moet de bodem, tenzij er continue kwel optreedt, slecht doorlatend zijn (leem- of kleilaag) zodat subirrigatie effectief kan worden beheerd;
- Hoge mate van wegzijging op een perceel is ongunstig omdat subirrigatie dan nauwelijks effectief is;
- Om de hoeveelheid benodigd irrigatiewater te beperken is het wenselijk dat de gemiddelde laagste grondwaterstand zich niet meer dan 0.5-1 meter onder drainniveau bevindt;
- Drains moeten op een diepte worden aangelegd waar ze daadwerkelijk kunnen ontwateren. De optimale draindiepte wordt bepaald door de samenstelling van de ondergrond op het te draineren landbouwperceel;
- Bij subirrigatie is het aan te raden om de toegang tot de drains te waarborgen ten behoeve van onderhoud. Indien het grondwater of de bodem sterk ijzerhoudend zijn, is het risico op verstopping hoger en is regelmatig onderhoud aanbevolen;
- Het instelniveau van subirrigatie systemen wordt aangepast gedurende het groeiseizoen naar gelang de wortelgroei. Door het peil van het irrigatiesysteem uit voorzorg tijdelijk te verlagen, kunnen te natte omstandigheden na een extreme regenbui worden voorkomen.

3.4.3. Neerslag en waterbeschikbaarheid

Om in te schatten hoeveel water van de percelen opgevangen kan worden en wanneer zijn modelberekeningen gedaan met 'HYDRUS'. Uit de simulaties blijkt dat in een gemiddeld jaar 225 mm opgevangen kan worden aan de Hoofdweg en 290 mm aan de Postweg (Figuur 18). De belangrijkste maanden voor opvangen zijn november, december en januari, die samen voor ongeveer 65% van de totale opvang zorgen (). De modelresultaten houden geen rekening met het zoutgehalte van het water. Aan de hand van metingen van het zoutgehalte in drainwater door de winter kunnen de bovengenoemde cijfers aangepast worden.



Figuur 18. Jaarlijkse drainafvoer voor locaties Hoofdweg (boven) en Postweg (onder) dat opgevangen kan worden in de winter maanden (oktober tot en met april), de hoeveelheid die niet opgevangen kan worden in verband met hoge debieten, en de drainafvoer in de zomermaanden.



Figuur 19. Gemiddeld maandelijkse opvang uit drains, waarbij de zwarte lijnen de standaardafwijking weergeven.

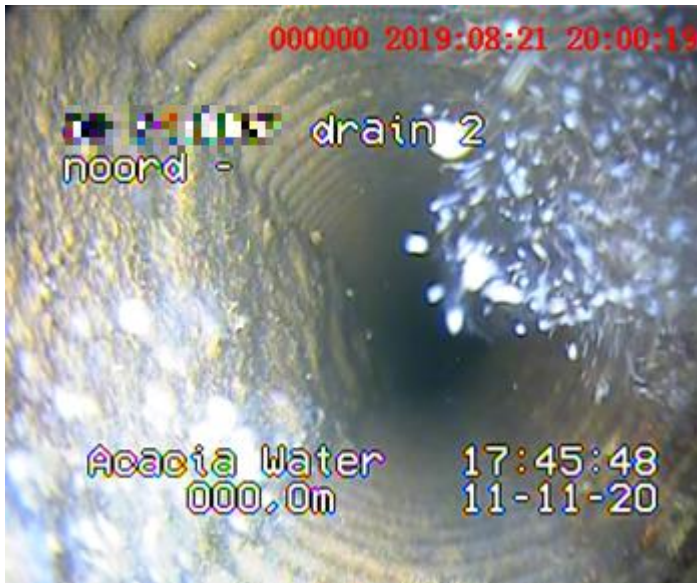
De aanname is dat er per dag maximaal 7 mm opgevangen en afgevoerd kan worden naar het filter. Hier wordt de verzamelleiding en het filter op gedimensioneerd. Mochten er buien met een hogere afvoer voorkomen dan werkt het perceel als waterbuffer, zo wordt het water geleidelijk afgevoerd.

3.4.4. Status bestaande drainage

Voor zowel het opvangen als het teruggeven via subirrigatie, is overzicht van de bestaande drainage van belang. Over het algemeen geldt dat de percelen in polder Eijerland ca. 300m breed zijn en de drains vanuit het midden van het perceel zijn aangelegd in rechte lijnen naar de randen van het perceel, waar de drains via het talud afwateren in de sloot. De drains hebben een maximale lengte van ca. 150m.

De onderlinge drainafstand verschilt per perceel, maar op de meeste percelen liggen de drains op 16 meter afstand. Op een aantal locaties is tussen gedraineerd waarbij de oudere drains blijven liggen. Dit wordt veelal gedaan om natte stukken in het perceel beter te ontwateren.

Om een beter beeld te krijgen van de status van de drainage, is een camera inspectie van een aantal drainagebuizen uitgevoerd. De status van de drainage verschilde sterk per perceel; waar sommige drainage ijzerneerslag en wortel ingroei vertonen, zijn andere buizen goed schoon. Voor een goede werking van opvangen en gebruiken, is het de agrariërs aangeraden de drainage schoon te spuiten en de drains in het talud uit te graven voor een goede afwatering.



Figuur 20. Draininspectie met camera, november 2020

3.4.5. Drainwaterkwaliteit

Voor een optimale effectiviteit van het systeem is het zoutgehalte en de kwaliteit van het infiltratiewater een belangrijke randvoorwaarde. Het zoutgehalte van het drainagewater is op verschillende manieren gemeten waardoor overzicht is gekregen.

In november 2020 zijn vier EC-loggers in de drains geplaatst. Deze loggers sturen ieder kwartier een meting naar de centrale database met de temperatuur en het zoutgehalte. Op deze manier is tijdens de wintermaanden een goed beeld gekregen van de fluctuaties in het zoutgehalte van het drainwater. De EC-metingen laten het afgelopen half jaar EC's zien die variëren tussen de 0,5 en 3,5 mS/cm in de ene drain, tot waardes boven de 5 mS/cm en zelfs 8 mS/cm bij twee andere drains. Dit zijn metingen van drainwater of slootwater (indien het slootpeil boven drainniveau staat).

De EC-metingen in de vier drains zijn te zien op: <https://dashboard.fixeau.com/map>



Figuur 21. De gemeten EC in vier verschillende drains, uitgezet tegen de neerslag

In december 2020 en januari 2021 is ook het EC-gehalte gemeten van alle lopende drains in de percelen. Tijdens een langdurige regenperiode liepen alle drains wat het goede moment was om het zoutgehalte te meten. Het resultaat is een goed inzicht in de drainafstanden en een compleet beeld van fluctuaties in het zoutgehalte en de lokale verschillen. Op de meeste



percelen is het water in december zoet en geschikt om op te vangen. Een aantal percelen laten een grote variatie tussen brak en zoet water zien. Dit betekent dat deze percelen onvoldoende zoet water leveren waardoor de percelen ongeschikt zijn voor het opvangen van zoet water.



4. Van vooronderzoek naar ontwerp

4.2. Introductie

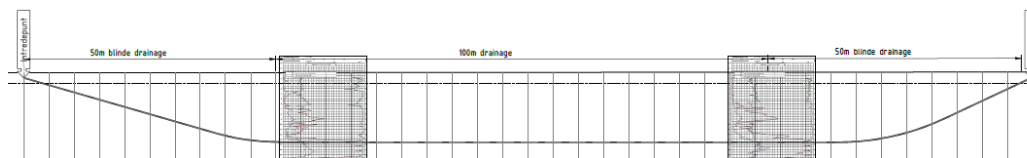
Met de resultaten van het vooronderzoek wordt een voorlopig ontwerp gemaakt om vervolgens tot een definitief ontwerp te komen. In dit hoofdstuk worden de stappen beschreven die zijn genomen om tot een voorlopig ontwerp te komen. Het definitieve ontwerp wordt in de zomer van 2021 afgerond.

4.3. Proefboring

Op 22 maart 2021 is gestart met de horizontale proefboring aan de Hoofdweg. Het doel van de boring is tweeledig:

- Het kunnen uitvoeren van een pompproef om de bodem karakteristieken vast te leggen en tot een definitief ontwerp te komen;
- Het testen van de horizontale boormethode en het filtermateriaal met als doel infiltratie en onttrekking van zoet water.

Voorafgaand aan de proefboring zijn nog twee sonderingen uitgevoerd langs het tracé van de boring (Figuur 22).



Figuur 22. Dwarsdoorsnede horizontale boring Hoofdweg inclusief resultaten sondering

De horizontale boring is in vier stappen uitgevoerd:

1. Horizontaal gat boren (Figuur 23). Hierbij wordt 50 meter schuin omlaag geboord tot een diepte van 13,5 m, dan 100m rechtdoor en dan weer 50 meter schuin omhoog;
2. Boorgat ruimer maken zodat de mantelbuis en filter door het gat gehaald kunnen worden;
3. Mantelbuis met filter in het gat trekken. De mantelbuis beschermt het filter en voorkomt dat bij het intrekken het filter verstopt raakt tijdens het proces;
4. Mantelbuis verwijderen waarbij het filter achterblijft in het boorgat. Het filter blijft achter op het horizontale deel op 13,5 m diepte, met aan beide uiteindes een 'blinde buis' die aan maaiveld aan beide uiteindes uitsteekt.

Als boorspoeling is gebruik gemaakt een biologisch afbreekbaar zetmeeloplossing. Het zetmeel wordt in 2 dagen afgebroken. Het toepassen van de meer gebruikelijke Bentoniet is



niet mogelijk omdat Bentoniet de uitwisseling van water tussen de bron en de omgeving verstoort.

De proefboring is uiteindelijk in twee fasen uitgevoerd. Bij de eerste boring is de laatste stap waarbij de mantelbuis terug wordt getrokken en het filter achterblijft, mislukt. Hierbij is een deel van het filter in de mantelbuis achtergebleven en kapotgetrokken. Om dit te herstellen, is een nieuwe boring uitgevoerd. Het eerste boorgat is afgedicht en het filter is afgesloten met een kleiprop om eventuele zoute kwel te voorkomen. Bij de tweede boring is voor de zekerheid een grotere mantelbuis gebruikt. Om dit te kunnen realiseren, is de boring ook met een grotere machine uitgevoerd. In de evaluatie van de proefboring met de betrokken aannemers is geconstateerd dat in de toekomst horizontale boringen tot 200m met de kleinere machine uitgevoerd kunnen worden, door een andere materiaalkeuze en tevens een kleine aanpassing in de aanlegmethode in de laatste stap. Dit heeft als positief gevolg dat toekomstige horizontale boringen in principe met de bestaande methode en met de lichtere machine, uitgevoerd kunnen blijven worden. Dit is van belang voor de economische haalbaarheid van het systeem.



Figuur 23. Uitvoering horizontale proefboring, maart 2021

De proefboring heeft veel kennis en ervaring opgeleverd over het horizontaal boren en het te gebruiken materiaal. Zo zal gezocht worden naar ander materiaal voor de twee keer 50 meter blinde leiding. Hier zal steviger materiaal voor gebruikt worden om te zorgen dat de leidingen recht blijven liggen. Dit is van belang om efficiënt te kunnen pompen (zie toelichting in paragraaf 4.3. over de pompproef).

4.3. Pompproef

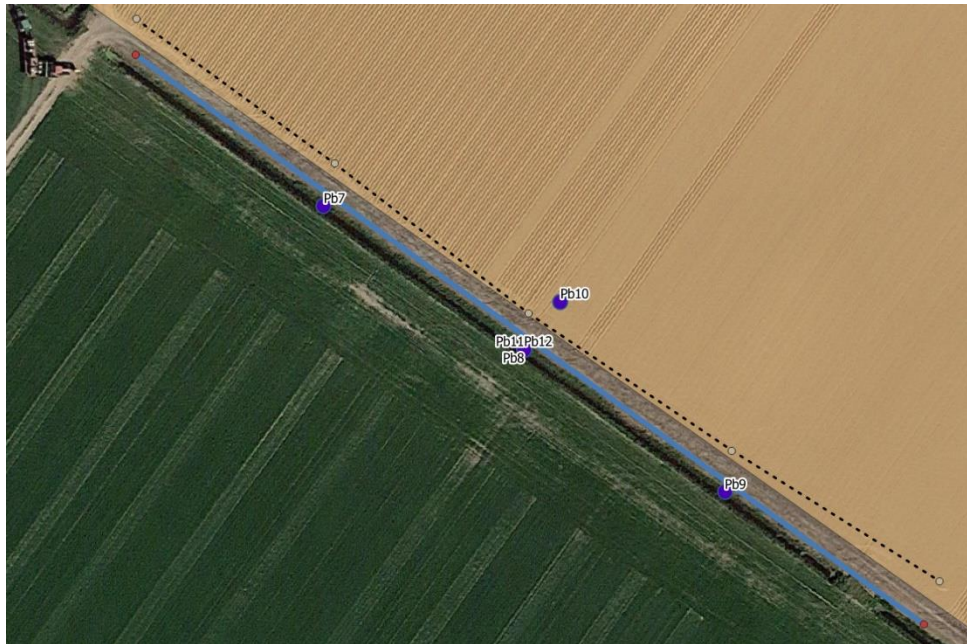
Nu het eerste filter is aangelegd, kan er een pompproef worden uitgevoerd om te bepalen wat de doorlatendheid, de maximale onttrekkingscapaciteit en het exacte zoutgehalte (EC) van het grondwater.

Na succesvolle afronding van de boring zijn vier diepe peilbuizen geplaatst op dezelfde diepte als het horizontale filter om de grondwaterstandsveranderingen bij de pompproef te meten (Figuur 24). Op de lange termijn zullen deze peilbuizen worden ingezet om het grondwaterniveau en -kwaliteit te monitoren wanneer het systeem operationeel is.

Voorafgaand aan de proefboring zijn tevens handmatig twee ondiepe peilbuizen geplaatst



om tijdens de proef het freatische grondwater te meten. Daarnaast zijn, conform de vergunning, de waterstanden in twee bestaande peilbuizen op ruime afstand van de boring gemeten (Figuur 26) om de omgevingseffecten van de grondwateronttrekking te monitoren. Hiervan ligt peilbuis 5 tussen de onttrekking en de kwetsbare natuur.



Figuur 24. Geplaatste peilbuizen langs het tracé van de proefboring, Hoofdweg



Figuur 25. Het wegdrucken van de diepe peilbuizen vlak langs de horizontale proefboring.



Figuur 26. Metingen omgevingseffecten op 700 meter afstand van de boring

De pompproef kon niet volgens plan worden uitgevoerd, aangezien het niet mogelijk bleek een bronpomp (onderwaterpomp) te plaatsen in de blinde buis van het horizontale filter. Zowel bij het intredepunt als het uitredepunt bleek de opgaande buis niet geheel recht te liggen (knikken en kronkels) waardoor er geen bronpomp geïnstalleerd kon worden. De beoogde pompproef met onttrekking middels bronpomp aan 1 zijde en tevens gelijktijdig aan 2 zijdes kon derhalve niet worden uitgevoerd.

Door de installatie van een kleine diameter buis in het uitredepunt, was het wel mogelijk een centrifugaalpomp op het horizontale filter aan te sluiten. Door de hoge weerstand van deze kleine diameter buis en de maximale druk die dit toelaat, was een debiet van max. 15 m³/uur het hoogst haalbare.

Tijdens deze pompproef is gedurende ruim 22 uur gepompt met een centrifugaalpomp, met een gemiddeld debiet van 14 m³/uur. Vervolgens is de onttrekking gestopt en is gedurende 24 uur het herstel van de grondwaterstand in alle peilbuizen gemeten (recovery test).

4.3.1. Lozing onttrekkingswater

In lijn met de vergunning en afspraken met het Hoogheemraadschap en de agrariër, is het onttrekkingswater afgevoerd via de perceelsloot die in directe verbinding staat met het Eijerlands kanaal. Het water is via een strofilter afgevoerd naar de sloot (Figuur 27). Tijdens de pompproef is geen visuele verontreiniging op het oppervlaktewater (Eijerlands kanaal) opgetreden. In de vergunning is vastgelegd dat de onopgeloste stoffen in het te lozen water niet hoger mochten zijn dan 50 mg/l. Tijdens de pompproef zijn de onopgeloste stoffen op twee momenten gemeten. Halverwege was het 0.5 ppm (ca. 0,5 mg/l) en aan het einde van de pompproef was het 0.25 ppm (ca. 0,25 mg/l). In de dagen na de pompproef kleurde de sloot rood van neergeslagen ijzer, maar met de regen is dit schoongespoeld (bevestigd op 21-05-2021)



Figuur 27. Strofilter gebruikt bij de afvoer van het onttrekkingswater bij de pompproef



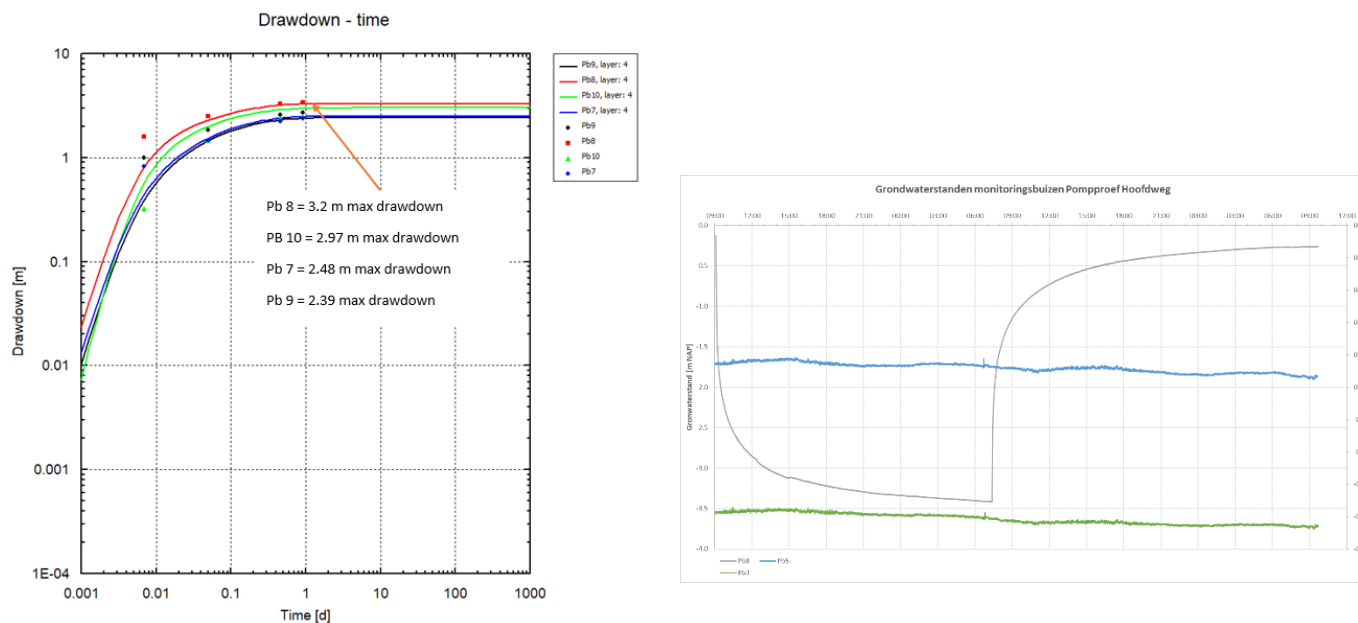
Figuur 28. De ijzereerslag in de sloot via welke het onttrekkingswater van de pompproef is afgevoerd richting Eijerlands kanaal was slechts van korte duur

4.3.2. Conclusies aquifer

De pompproef heeft het mogelijk gemaakt om de aannames over het aquifer te kunnen verifiëren en conclusies te trekken die belangrijk zijn voor het ontwerp. Het grondwater op de plek van de proefboring, is minder zout dan gedacht. De EC-waarde is 25 mS/cm en hiermee geschikt voor ondergrondse opslag. De doorlatendheid van het aquifer is 4 tot 6 m/d, hiermee zijn eerdere aannames bevestigd. Bij een onttrekking van 14m³/uur ontstaat een verlaging van de grondwaterstand van 3 á 4 meter in aquifer A direct langs het filter (Figuur 29). Het is de verwachting dat door aanpassing van het materiaal (waardoor bemaling met bronpomp mogelijk wordt) het mogelijk wordt om een onttrekkingsdebiet van ca. 25 m³/uur te bereiken op een dergelijk filter van 100m lengte. Dit zou tot een verlaging van de grondwaterstand ter plaatse van het filter van ca. 6.5 meter leiden, wat binnen de toelaatbare marges blijft. De onttrekking heeft op 500 meter afstand (bebouwing; pb3) en 800 meter afstand (kwetsbare natuur; pb5) niet tot waarneembare verandering van de grondwaterstand



geleid. Ook het ondiepe grondwater (freatische grondwaterstand) is ten tijde van de proef niet waarneembaar beïnvloed door de tijdelijke onttrekking van dieper gelegen grondwater (Figuur 29).



Figuur 29. Links: gemeten verlaging in peilbuizen 7 t/m 10, de maximale verlaging ligt tussen de 2.4 en 3.2 meter. Rechts: freatische grondwaterstanden gemeten in peilbuizen 3 en 5 t.o.v. de verlaging in peilbuis 8.

4.4. Ontwerp zandfilter

Voor het verlengen van de technische levensduur van het ondergrondse opslagsysteem en om te voldoen aan milieueisen, wordt het water dat wordt opgevangen van de percelen gefiltreerd, voor het wordt geïnfiltrerd. Het idee is om dit te doen met een zandfilter, gevolgd door een actieve kool filter. Deze combinatie zal een groot deel van het ijzer, mangaan en bestrijdingsmiddelen uit het drainagewater filtreren. Ook wordt er gekeken naar de mogelijkheden van discfilters en een papierfilter. Het zandfilter wordt gedimensioneerd op basis van de verwachte volumes drainagewater van de percelen, de verblijftijd en de verwachte infiltratiecapaciteit.

4.5. Drainage advies

Onderdeel van het systeemontwerp is het drainage advies voor het opvangen en de subirrigatie. Hierbij worden o.a. de volgende aspecten meegenomen: diepte, afstand, verhang, diameter en het aantal regelputten.

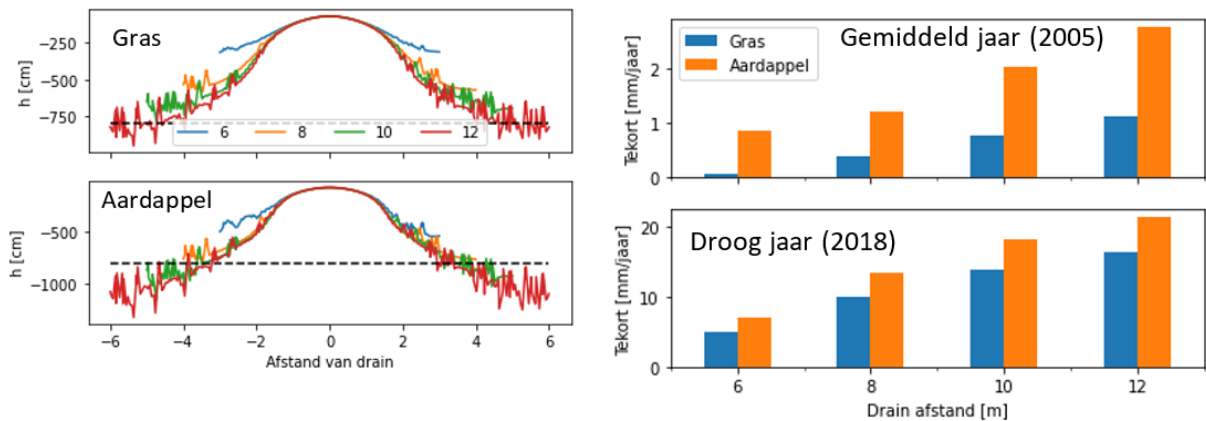
Drainafstand en effectiviteit

De effectiviteit van subirrigatie bij verschillende drainafstanden is in kaart gebracht met behulp van HYDRUS berekeningen. Voor het ontwerp van subirrigatie is het van belang om te onderzoeken bij welke drainafstand het gewas optimaal/voldoende van water voorzien kan worden.

Om dit te bepalen is de verdamping voor aardappel en gras uitgerekend voor vier verschillende drainageafstanden: 6, 8, 10 en 12 meter. In figuur 30 wordt in de grafiek het

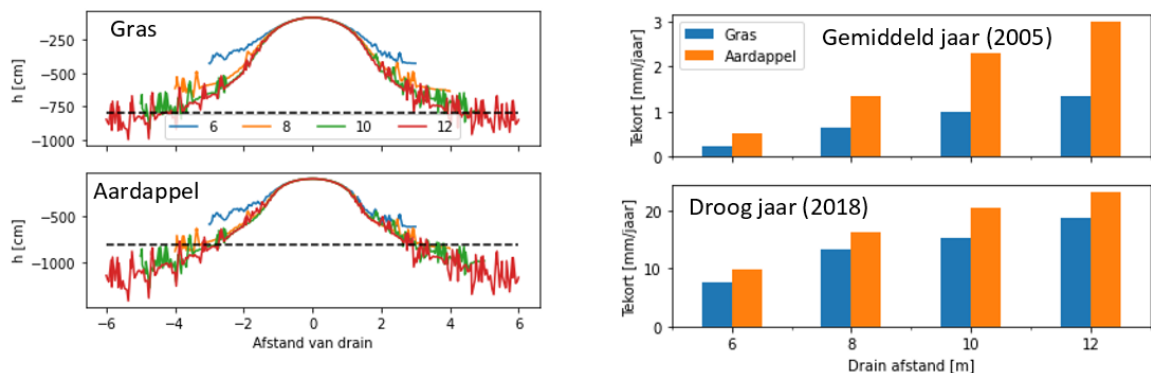


effect van het opzetten van de grondwaterstand bij verschillende drainafstanden weergegeven. De horizontale stippellijn geeft weer wanneer de planten stress ervaren. Als de lijnen onder dit niveau komen ervaart een plant stress. Uit de grafieken is te concluderen dat het stressniveau niet heel gevoelig is op de drainafstand. 8 meter of dichters draineren lijkt de optimale situatie. In de staafdiagram wordt het maximale verdampingstekort per afstand per gewas weergegeven. De maximale tekorten in een extreem droog jaar als 2018 lijken voor alle afstanden aanvaardbaar. Voor het definitieve advies wordt gegeven zullen nog een keer de grondwaterstanden worden gemeten zodat het effect van de drainafstand op de zoet-zout overgang goed bepaald kan worden. Het drainage advies wordt per perceel met de eigenaar besproken. Dit zal per perceel verschillen omdat het afhankelijk van de afstand en kwaliteit van de al aanwezige drainage.



Figuur 30. Resultaten stress gras en aardappelen bij 20 cm peilopzet op een droge dag in 2018

Bij een peilopzet van 10 cm treedt sneller stress op dan bij 20 cm (Figuur 31). Het verschil zal waarschijnlijk geen grote impact hebben op de te adviseren drainafstand.



Figuur 31. Resultaten stress gras en aardappelen bij 10 cm peilopzet op een droge dag in 2018



5. Wat mag het kosten?

5.1. Introductie

Vanuit de inventarisatie van kosten en baten volgde een verdere uitwerking van de kosten, baten en financieringsarrangementen. Voor het bepalen van de baten wordt er onderscheid gemaakt tussen directe en indirecte baten. De toepassing van ondergrondse opslag van zoetwater en subirrigatie levert directe baten voor de agrariër op. Om de bredere impact van het project op de maatschappij te beoordelen, wordt er ingegaan op de indirecte baten.

5.2. Directe baten

Onder directe baten worden de gewasbaten verstaan die af te leiden zijn uit vermeden droogteschade en zoutschade in de wortelzone. In eerste instantie wordt subirrigatie toegepast om droogteschade aan gewassen te voorkomen. Daarnaast voorkomt subirrigatie dat zout water toetreedt in de wortelzone. Door effectieve toepassing van zoetwater, zal de agrariër hogere opbrengsten per gewas kunnen behalen. Het schademodel dat in Spaarwater is ontwikkeld, vormt de basis voor het bepalen van de gewasopbrengsten op Texel. Een analyse van de dominerende bouwplannen en het potentieel van hoger renderende gewassen wordt hierin ook meegenomen

5.2.1. Vermeden droogteschade

Zoete Toekomst is gestart met een eerste inventarisatie van de gewasopbrengsten in verschillende droogtescenario's. Vervolgens wordt deze informatie gekoppeld aan modelresultaten om betrouwbare informatie te ontwikkelen met betrekking tot de te behalen opbrengst per hectare.

Het vaststellen van de vermeden droogteschade bestaat uit twee stappen:

- 1) Vergelijking met modelberekeningen;
- 2) Bepalen gewasopbrengsten door gebruik te maken van satellietdata.

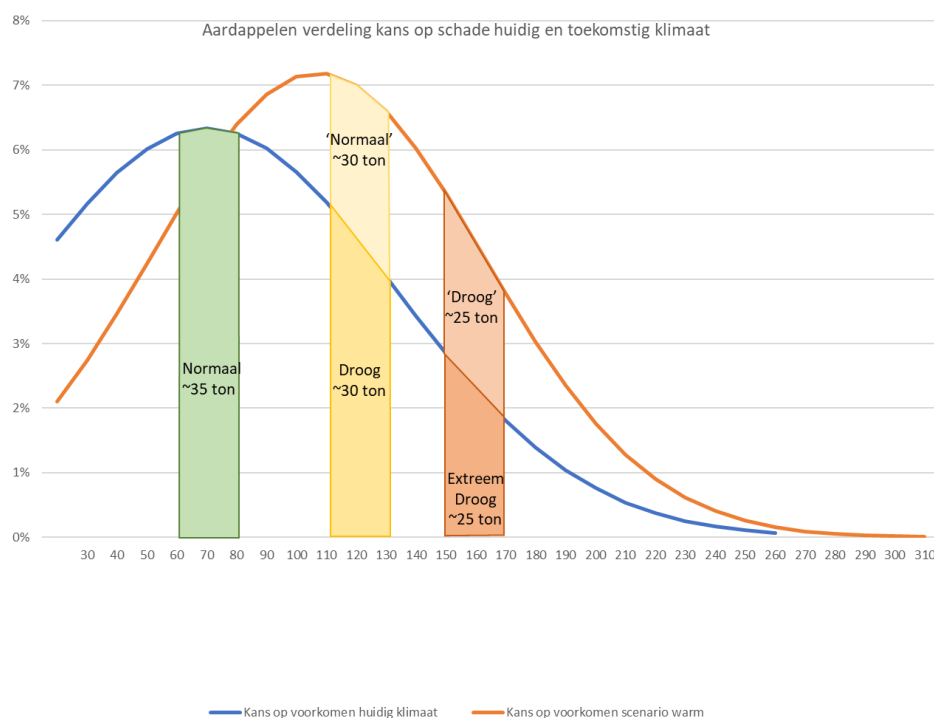
De opbrengsteninventarisatie is gebruikt om de modelberekeningen uit Spaarwater II te valideren. Hiervoor is gebruik gemaakt van de opbrengstberekeningen voor pootaardappelen in combinatie met het neerslagtekort in de kritieke periode. In het gewasopbrengst model uit Spaarwater II is zeer nauwkeurig bepaald wat de extra baten zijn van extra waterbeschikbaarheid bij de pootaardappelteelt.

Tabel 6 Vergelijking baten uit het veld en modelberekening pootaardappel

Scenario	Aardappelopbrengst (in ton)	Neerslagtekort in kritieke periode (in mm)
Normaal	35	60 - 80
Droog	30	110 -130
Extreem droog	25	150 - 170



Om inzicht te krijgen in hoe vaak een neerslagtekort voorkomt, en daarmee hoe hoog de gemiddelde baten zijn, zijn de herhalingstijden behorende bij een neerslagtekort inzichtelijk gemaakt. Aan ieder neerslagtekort is een kans op voorkomen gekoppeld welke is afgeleid uit een langjarige neerslagreeks afkomstig van het neerslagstation bij De Cocksdorp. Deze kans zal onder invloed van klimaatverandering verschuiven.



Figuur 32 Statistische verdeling kans op schade aardappelen in huidig en toekomstig klimaat

Naast pootaardappelen verbouwen de agrariërs op Texel andere gewassen: suikerbieten, gerst/zomertarwe, uien, narcissen, mais, graszaad en consumptieaardappelen. Het model 'IrriWatch' wordt ingezet om de gewasopbrengsten van de overige gewassen te bepalen, omdat het Spaarwatermodel zich specifiek richt op pootaardappelen. IrriWatch maakt gebruik van satellietdata om de opbrengsten van de overige gewassen te bepalen. Het model meet de bladtemperatuur, straling van de zon (radiatie), bladgrootte en fotosynthese door gebruik te maken van satellieten.

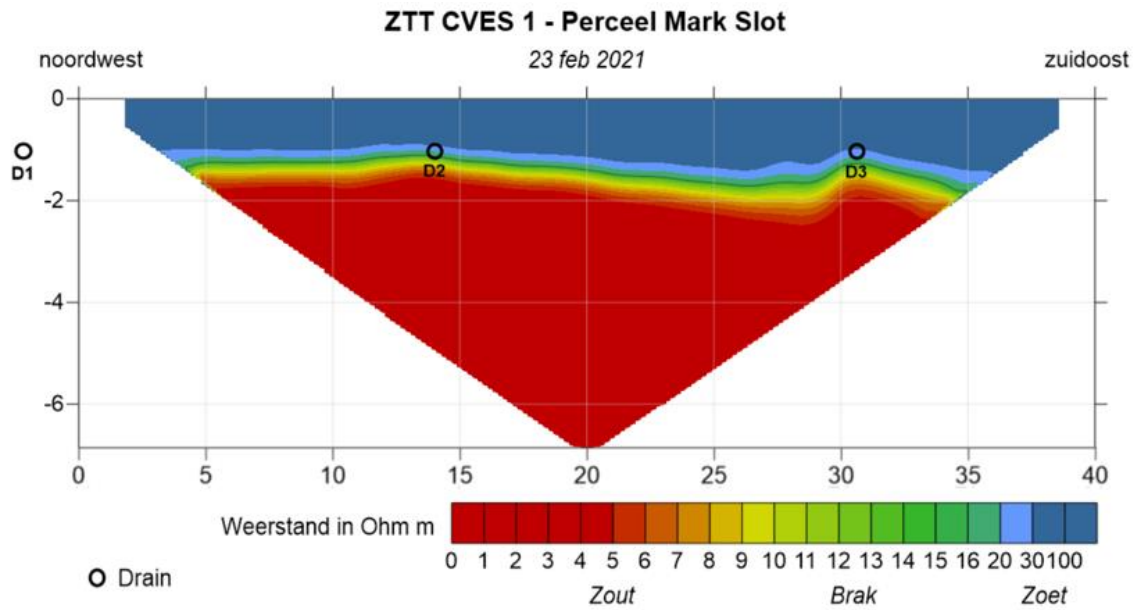
5.2.2. Vermeden zoutschade

Naast droogteschade is er ook sprake van schade in de wortelzone veroorzaakt door zoute kwel. Subirrigatie maakt het mogelijk om het zout uit de wortelzone weg te houden. Om de baten die dit oplevert verder te kunnen monetariseren, zijn in Spaarwater II al een aantal stappen genomen. Destijds is SWAP gebruikt om de impact van zout concentraties in het grondwater op de gewasgroei te bepalen. Voor Zoete Toekomst worden de perceelsmodellen doorontwikkeld voor meerdere bodemtypes en gewassen. Zo ontstaat meer inzicht over de gedraging van zoute kwel in de ondergrond en de impact die het heeft op gewasgroei en uiteindelijk de opbrengst.

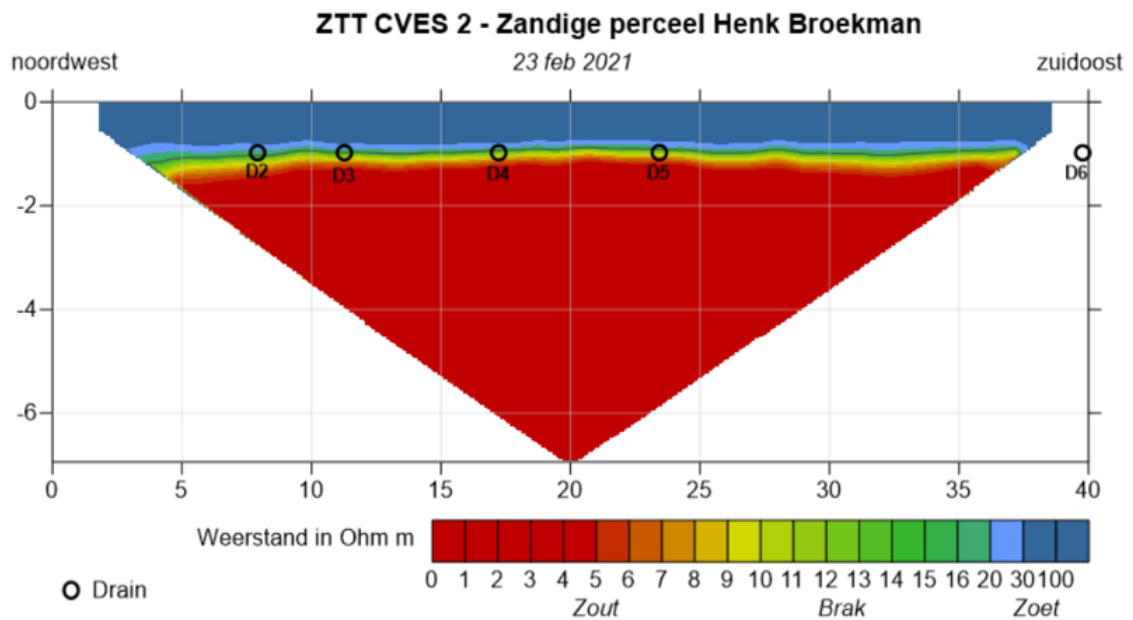
Om de perceelsmodellen te valideren wordt met behulp van geofysica de verdeling van zoet en zout grondwater van de bovenste meters in beeld gebracht. Eind februari zijn de eerste 0-



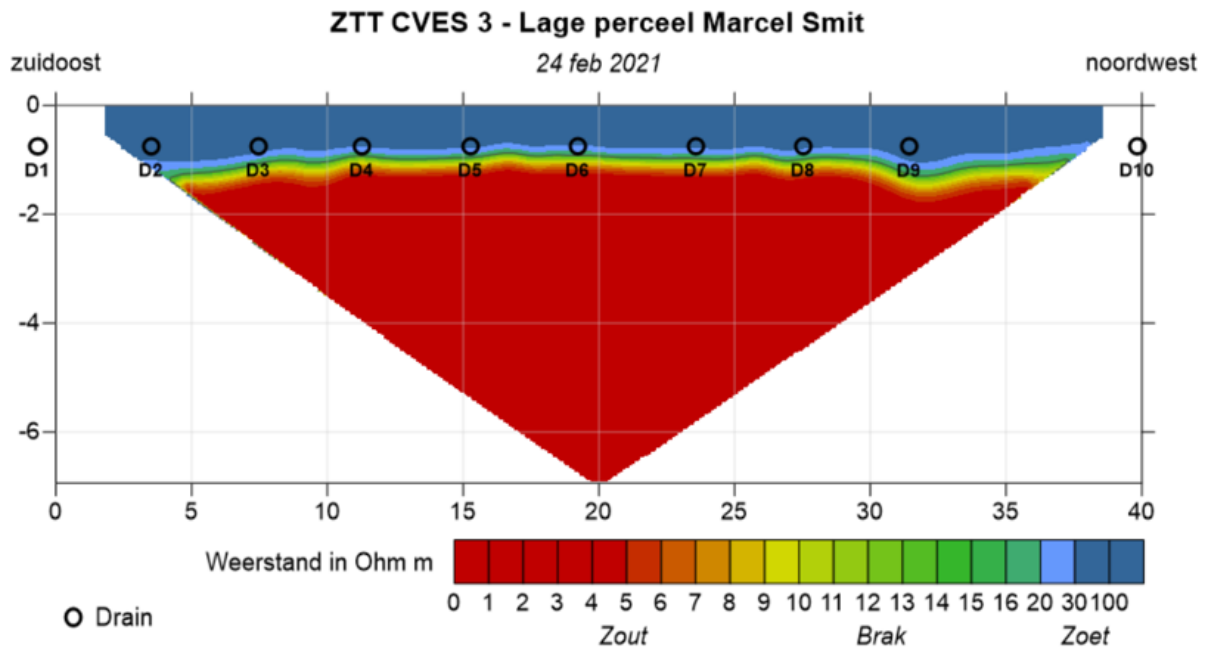
metingen uitgevoerd op 4 percelen. De aanname is dat de regenwaterlenzen zich in februari optimaal hebben gevormd na de herfst en winter. In de zomer worden de metingen herhaald om het effect van verdamping in de droge periode te bepalen en de gedraging van het zoute grondwater te meten.



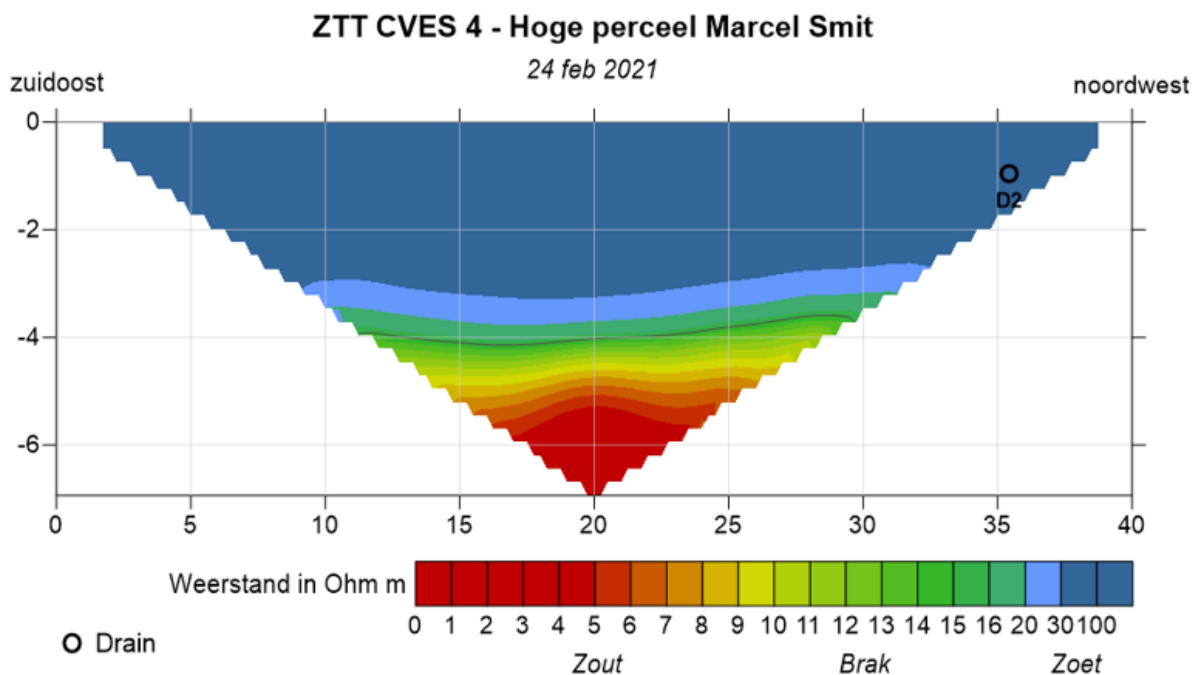
Figuur 33. CVES meting 1, perceel Slot



Figuur 34. CVES meting 2, perceel Broekman



Figuur 35. CVES meting 3, perceel Smit



Figuur 36. CVES meting 4, perceel Smit

De combinatie van verzilting rond de drains en de bodemgesteldheid van een perceel, maken de locatie boven drains in het maaiveld het meest gevoelig voor zoutschade. Omdat het effect van drainage op zoutschade in de wortelzone nog verder onderzocht moet worden, wordt bij de bepaling van de zoutschade in deze methodiek gerekend met verziltingschade over



verschillende oppervlaktes. De oppervlaktes zijn in percentages uitgedrukt, met de modelberekeningen kan worden geschat hoe groot deze oppervlaktes zijn en hoe deze zich door het jaar heen ontwikkelen.

5.3. Indirecte baten

Naast de directe gewasbaten treden een aantal indirecte effecten op als gevolg van het project Zoete Toekomst Texel. Indirecte baten ontstaan als afgeleide effecten als gevolg van het zelfvoorzienend worden van Texel. Deze indirecte baten ontstaan bij meerdere belanghebbers bij het project, omdat zij op verschillende manieren door het project worden beïnvloed. Aan de hand van literatuuronderzoek wordt een inventarisatie gemaakt van mogelijke baten, wat vervolgens bij de verschillende baathebbers is getoetst.

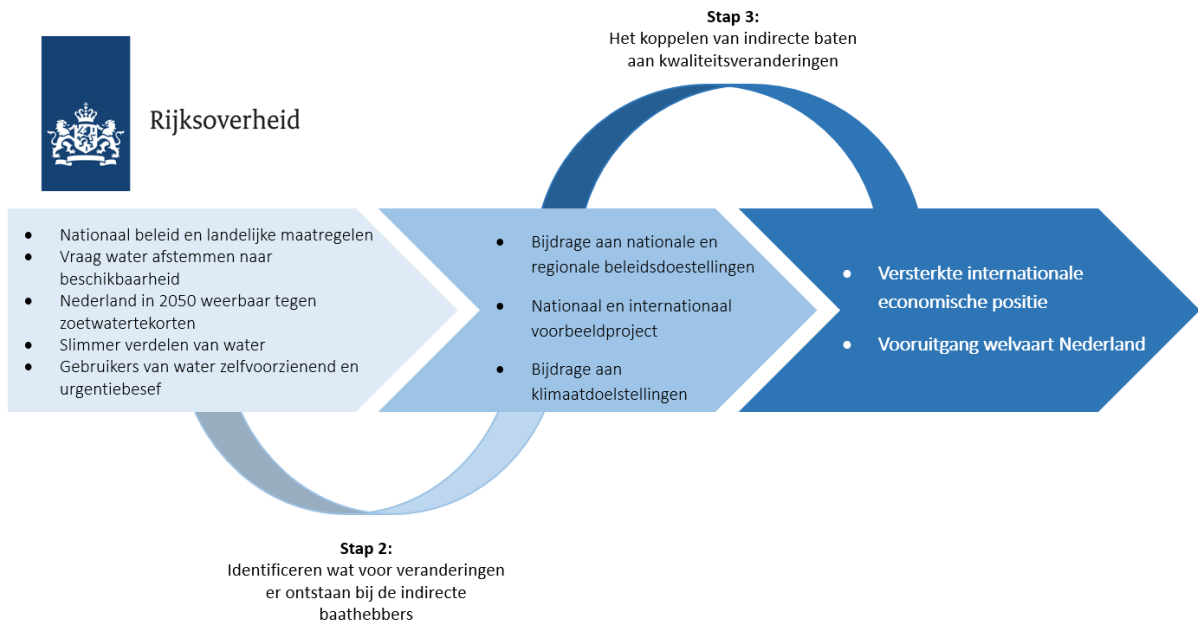
Om te bepalen wat voor indirecte baten er ontstaan door het zelfvoorzienend zijn van Texel, worden er drie stappen doorlopen:

- 1) In kaart brengen van indirecte baathebbers: het Rijk, de provincie, het waterschap, de gemeente, de agrariër en de maatschappij & natuur;
- 2) Identificeren wat voor veranderingen er ontstaan bij de indirecte baathebbers;
- 3) Het koppelen van indirecte baten aan kwaliteitsveranderingen.

Zoete Toekomst Texel leidt op verschillende manieren tot maatschappij brede baten: van de agrariër zelf tot aan de natuur. Door de verschillende partijen wordt voornamelijk het opdoen van nieuwe kennis, ervaring en betrokkenheid in relatie tot zelfvoorziening in zoet water en de bestrijding van verzilting genoemd als belangrijke indirecte baten. Het verdelingsvraagstuk omtrent water staat hierbij centraal. Texel dient als voorbeeld en kenniseiland voor mogelijke uitrol en opschaling op nationaal en internationaal niveau. Hierbij biedt het project perspectief voor een toekomstbestendige landbouw en het stimuleren van de economie.

Het Rijk

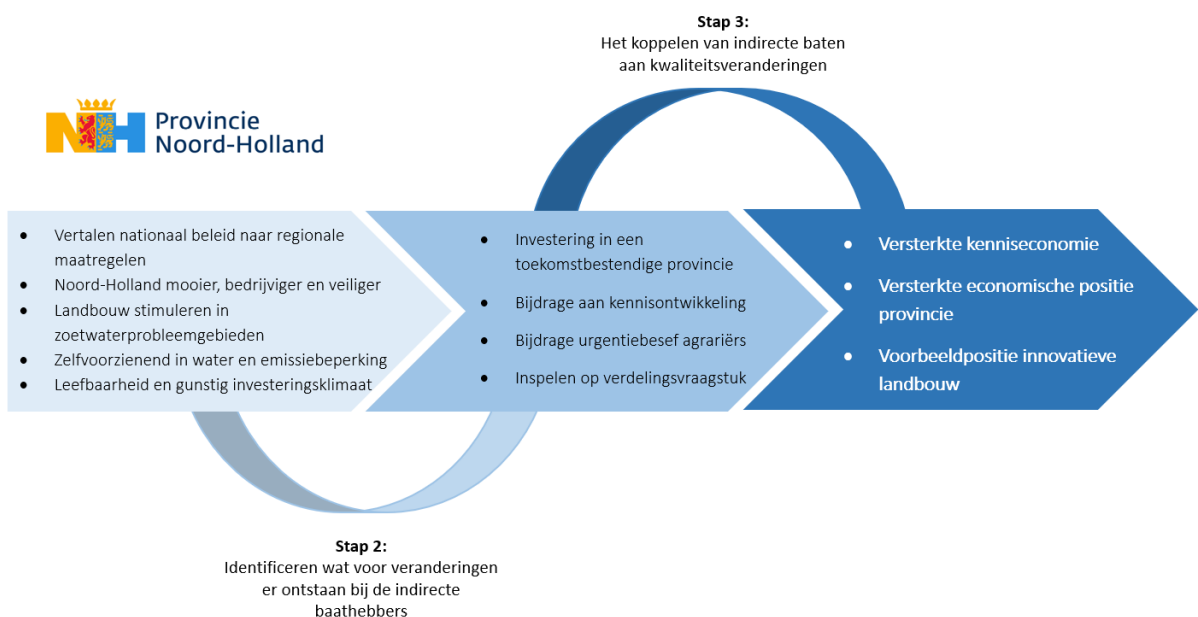
Het Rijk is verantwoordelijk voor nationaal beleid en landelijke maatregelen. In het Nationaal Deltaprogramma (DP) 2021 (Staf Deltacommissaris, 2020) is vastgesteld dat de vraag naar water afgestemd moet worden aan de beschikbaarheid en dat er ingezet moet worden op zuinige omgang met water, zodat Nederland toekomstbestendig is. Voor het Rijk ontstaan de volgende indirecte baten:



Figuur 37 Betrokkenheid, kwaliteitsveranderingen en indirecte baten voor het Rijk

De provincie

In het algemeen is de provincie verantwoordelijk voor het vertalen van nationaal beleid naar regionale maatregelen. Texel is onderdeel van de Provincie Noord-Holland, die in haar Watervisie 2021 stelt dat water van hoge toegevoegde waarde is voor de provincie. Op een betaalbare en haalbare manier wordt er geambieerd dat Noord-Holland mooier, bedrijviger en veiliger wordt in de toekomst, waarbij water een centrale rol speelt. Voor de provincie ontstaan de volgende indirecte baten:

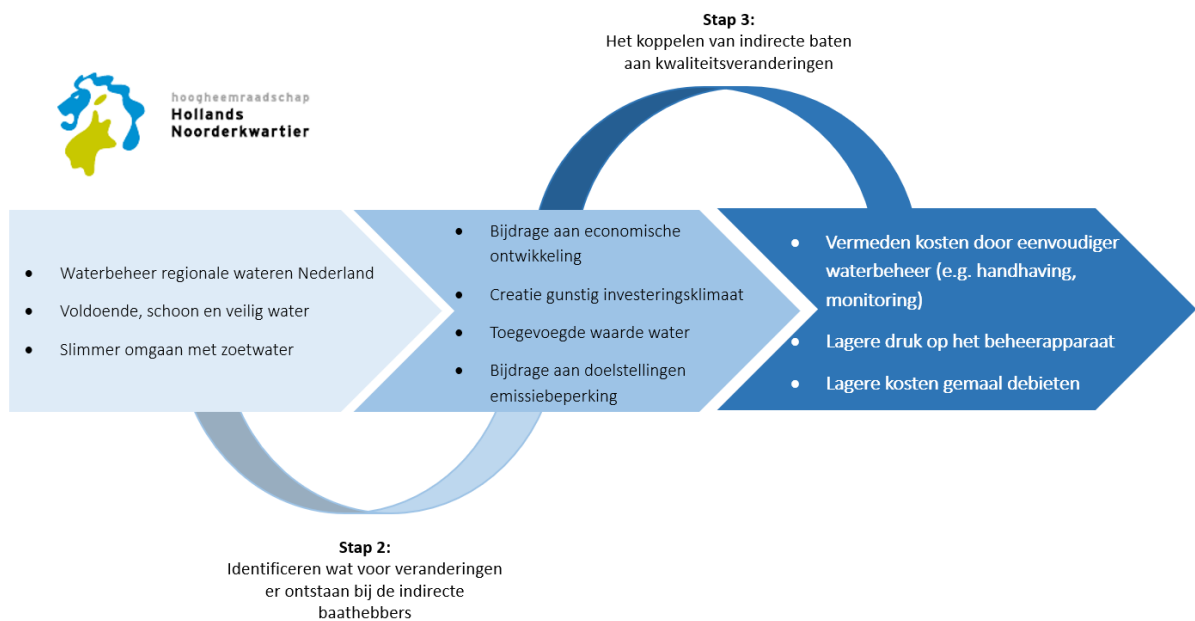


Figuur 38 Betrokkenheid, kwaliteitsveranderingen en indirecte baten voor de provincie



Het waterschap

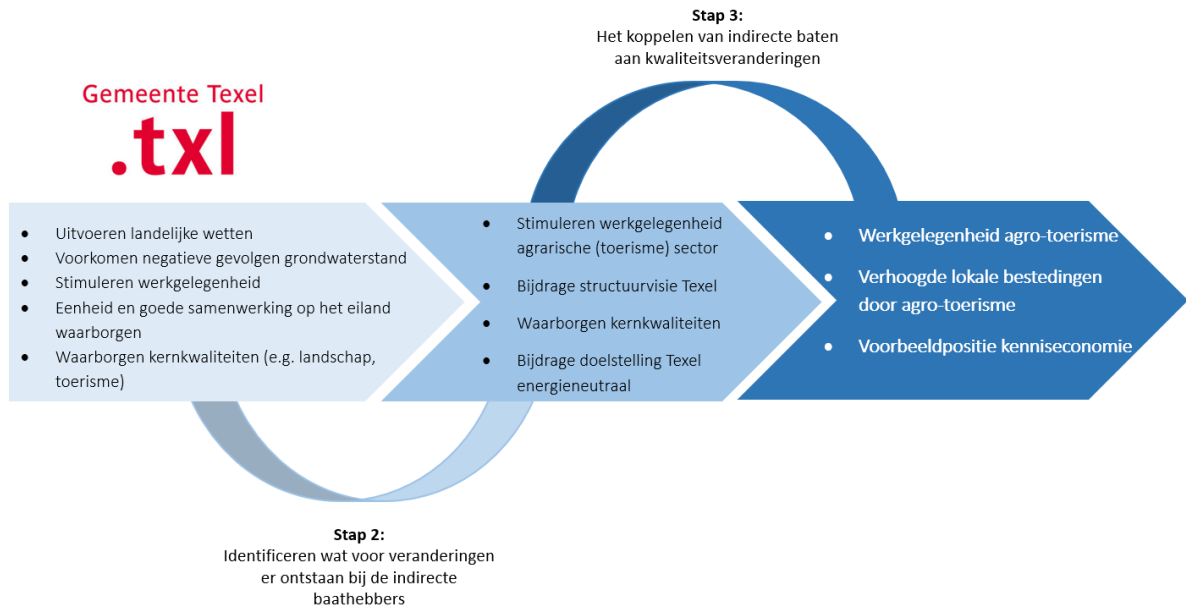
Samen met Rijkswaterstaat beheren de waterschappen het water in Nederland, waarbij de waterschappen zich richten op de regionale wateren. Op Texel is het Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier (HhNK) verantwoordelijk voor het waterbeheer. Voor het waterschap ontstaan de volgende indirecte baten:



Figuur 39 Betrokkenheid, kwaliteitsveranderingen en indirecte baten voor het waterschap

De gemeente

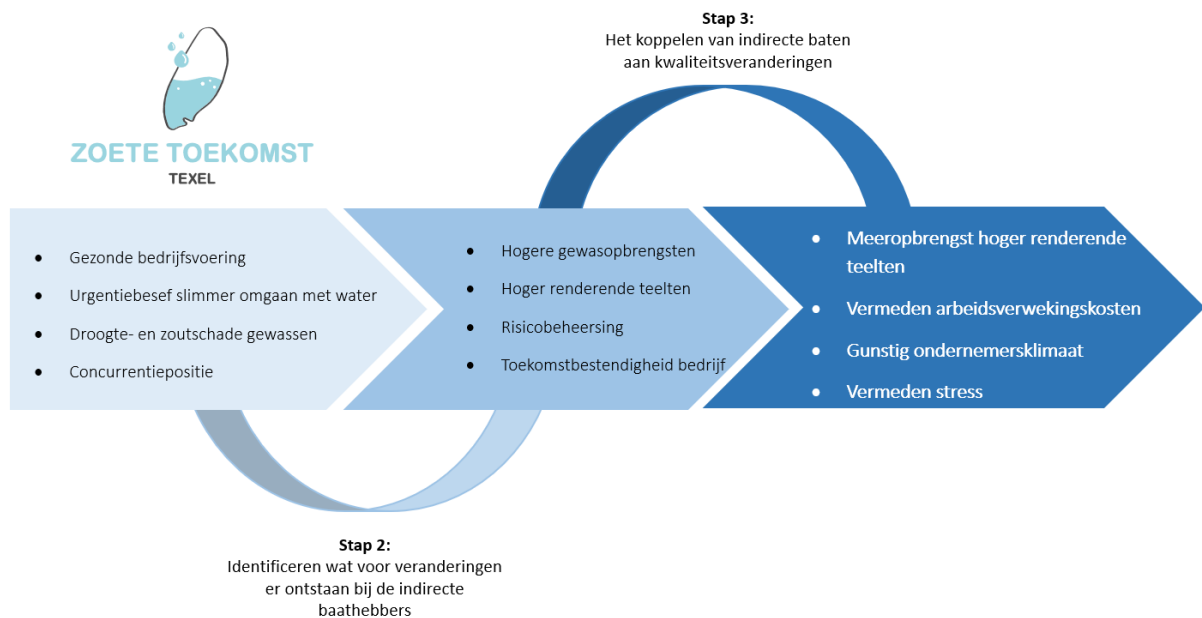
De gemeente voert in het algemeen landelijke wetten uit. Daarbij vervult de gemeente taken die direct betrekking hebben op de bewoners. Het voorkomen van structureel negatieve gevolgen van de grondwaterstand voor de functies in het gebied, is onderdeel van de hemel- en grondwaterzorgplicht. Gemeente Texel is een zelfstandige gemeente in Noord-Holland, waarvoor de volgende indirecte baten ontstaan:



Figuur 40 Betrokkenheid, kwaliteitsveranderingen en indirecte baten voor de gemeente

De agrariër

De agrariër is direct betrokken bij het project en zal naar verwachting direct profijt halen in de vorm van gewasopbrengsten. Het is voor boeren van hoge urgentie om slimmer om te gaan met het water, zodat de landbouwsector op Texel haar positie kan behouden. Voor de agrariër ontstaan hierdoor de volgende indirecte baten:

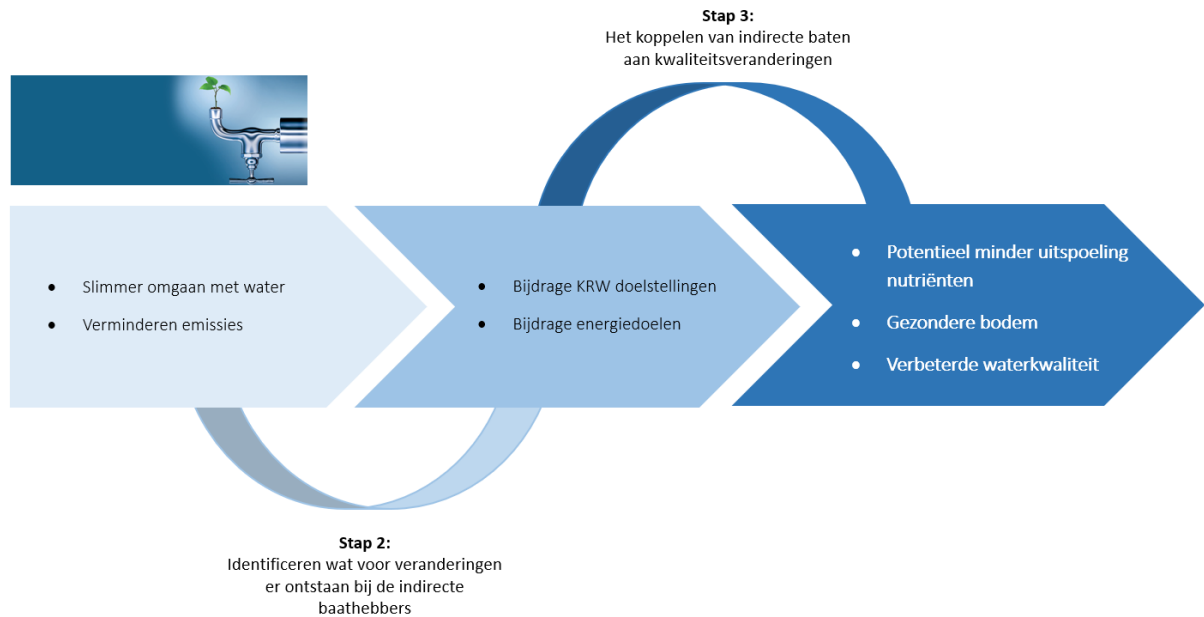


Figuur 41 Betrokkenheid, kwaliteitsveranderingen en indirecte baten voor de agrariër



Maatschappij & natuur

Het overkoepelende belang voor de maatschappij & natuur is dat er slimmer omgegaan moet worden met water. Naar verwachting zal men in de toekomst steeds vaker met watertekorten geconfronteerd worden, wat tot onvoorziene problemen kan leiden. Daarnaast is het verminderen van emissies van maatschappelijk en natuurlijk belang. Zo is er in Europa de Kaderrichtlijn Water (KRW) opgesteld om de kwaliteit van het oppervlakte- en grondwater in Europa te waarborgen, onder andere voor chemische en ecologische aspecten, waar Zoete Toekomst een positieve bijdrage aan levert. Hierdoor ontstaan de volgende indirecte baten:



Figuur 42 Betrokkenheid, kwaliteitsveranderingen en indirecte baten voor de maatschappij & natuur



6. Watercoöperaties

6.2. Introductie

De ondergrondse zoetwatervoorraad op Texel wordt gedeeld door verschillende boeren. Gezamenlijk beheer maakt het gebruik efficiënter, het beheer makkelijker, de kosten effectiever en het investeringsrisico kleiner. Als de boeren gezamenlijk eigenaar zijn, betekent dit dat er goede afspraken gemaakt moeten worden. In dit hoofdstuk wordt de voortgang binnen het werkpakket 'watercoöperaties' verder toegelicht.

6.3. De opgave

De opgave is om toe te werken naar een concrete samenwerkingsvorm (bijv. een coöperatie, maar dat kan ook nog anders worden) waarin de waterverdeling van de ondergrondse zoetwateropslag wordt vastgelegd. Deze samenwerking wordt met alle betrokkenen samen vastgesteld en ondertekend voor de pilotfase, met handvatten voor opschaling daarna.

6.4. Onderdelen en thema's in de samenwerkingsvorm

Samenwerking is het centrale thema binnen dit werkpakket. Dit werkpakket wordt dan ook uitgevoerd in de vorm van een werkgroep waarbij 4 boeren, de Provincie Noord-Holland, het Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier en LTONoord bij aan zijn gesloten. Gezamenlijk met de werkgroep zijn onderstaande thema's vastgesteld die in de uiteindelijke samenwerkingsvorm (voorlopig watercoöperatie genoemd) een plek krijgen en waarom gezamenlijk afspraken worden vastgelegd:

- Regels t.a.v. watergebruik en infiltratie (kwaliteit, toegang, schaarste);
- Verdeelsleutel van het ondergrondse water op basis van(zie onder eerste voorzet);
- Beheer, onderhoud en gebruiksbepalingen van het systeem;
- Relatie met de burens (wie, welke effecten - positief en negatief);
- De vorm van de samenwerking (coöperatie of andere vorm);
- Deelnemers in de water coöperatie en manier van besluitvorming;
- Monitoring en communicatie;
- Toezicht en handhaving.

6.5. Deelnemers en randvoorwaarden

Binnen de werkgroep is voorgesteld dat de direct betrokken boeren deelnemen in de 'watersamenwerkingsvorm'. Daarnaast is het een idee om een onafhankelijk persoon van buiten Texel zonder directe belangen te betrekken om bij eventuele geschillen te kunnen helpen besluiten te nemen. Deze rol wordt belangrijk gevonden, maar kan mogelijk ook nog op een andere wijze een plek krijgen. Hier zal in het vervolg over worden doorgepraat.

HHNK en de Provincie NH zullen onderzoeken of gerichte beleidsmatige en juridische randvoorwaarden meegegeven moeten worden waarbinnen de watersamenwerking zal gaan functioneren. Indien dit het geval is zullen deze randvoorwaarden worden meegegeven aan de overeenkomst.



6.6. Waterverdeling en gebruik: de eerste resultaten

Via diverse neerslagsscenario's is erkend welke overwegingen en criteria er zijn om tot een goed gedragen waterverdeling tussen de boeren te komen. Vier scenario's zijn gebaseerd op historische regenval, in één scenario is een fictieve toekomstsituatie geschetst. Op basis van deze neerslagsscenario's en de hierop volgende gesprekken zijn de volgende voorstellen en inzichten naar voren gekomen:

Verdeling

We gaan werken via zogenaamde 'waterrechten', eenheden die als volgt bepaald worden:

- Voorafgaand aan het groeiseizoen bepaald de coöperatie op hoeveel kuub van de watervoorraad iedere individuele boer 'recht' heeft.
- De verdeling vindt plaats naar rato van 'ingebracht areaal' in het systeem (dus aantal hectare waar het water in wordt opgevangen). Voorbeeld: als je 25% areaal inbrengt, heb je recht op 25% van de beschikbare watervoorraad.
- Het soort gewas dat wordt verbouwd, heeft geen invloed op de hoeveelheid water waar de boer recht op heeft. Dit is een keuze en het risico van elke boer. Dit zou ook mogelijk een 'perverse' prikkel op kunnen roepen om water intensieve gewassen te verbouwen.

Gebruik

- Elke boer bepaalt zelf wanneer hij 'de kraan' open wil zetten voor zijn eigen perceel. Hij laat dat wél weten aan zijn collega's, zodat de hoeveelheid verbruikt water gemeten kan worden.
- Als je jouw aandeel water waar je 'recht' op hebt volgens de afspraak, al hebt verbruikt op een bepaald moment in het jaar, dan kun je geen aanspraak maken op de rest van het ondergronds opgeslagen water (tenzij door koop).
- Na afloop van het groeiseizoen, per 1 oktober, worden de resterende individuele kuubs "toegevoegd" aan het collectieve systeem ('de pot'). De verdeling voor het nieuwe jaar van de 'waterrechten' begint dan weer op dezelfde manier. Het is dus niet mogelijk om waterrechten op te bouwen door in een jaar geen water te gebruiken.

Verkoop van water uit het systeem aan mede-systeemgebruikers

- Onderlinge verkoop van water (dus hoeveelheden m³) is toegestaan (mag ook in natura). Boeren maken onderling afspraken als dat aan de orde is.
- Een eventuele verkoop van water wordt voor iedereen inzichtelijk vastgesteld. Het gebruiksrecht geldt voor het lopende groeiseizoen.

Verkoop van water uit het systeem aan derden

- Verkoop van water uit het ondergrondse opslagsysteem aan derden mag alleen als de deelnemende boeren het er onderling samen over eens zijn.
- Een eventuele verkoop van water wordt voor iedereen inzichtelijk vastgesteld. Het gebruiksrecht geldt voor het huidige groeiseizoen.
- Het water komt pas beschikbaar nadat de individuele rechten zijn vervallen aan de 'gezamenlijke pot'.



Systeemkennis en inzicht in informatie

Om de bovengenoemde afspraken operationeel te kunnen maken, is het noodzakelijk om te meten hoeveel water het systeem in gaat, hoeveel er per jaar beschikbaar is voor onttrekking en het volume dat gebruikt wordt door elke individuele boer. Dat vereist een meetsysteem wat zelf afleesbaar is én ook voor anderen afleesbaar is: transparant en makkelijk toegankelijk en snel 'leesbaar'.

Handhaving en controle

Als het systeem de (grond)waterstand van gebieden buiten het collectief beïnvloedt, dan moet het waterschap kunnen sturen op de 'extractie' van het water = randvoorwaarde.

Onderhoud en beheer

Binnen de werkgroep is de staat van de drainage besproken. De staat van de drainage is een belangrijke randvoorwaarde om voldoende en schoon water te kunnen leveren aan de ondergrondse zoetwatervoorraad. Alle drains die worden aangekoppeld op het systeem moeten daarom in orde zijn om een eerlijke bijdrage te kunnen leveren aan het gezamenlijke systeem.



7. Kennisborging en kennisdeling

7.2. Introductie

De kennisborging en kennisdeling onder de agrariërs en beleidsmakers maken integraal onderdeel uit van het project Zoete Toekomst Texel. Door intensief samen te werken met alle stakeholders wordt de kennis samen ontwikkeld en tegelijkertijd gedeeld. In dit hoofdstuk wordt een overzicht gegeven van de activiteiten die zijn ondernomen ter bevordering van de kennisborging en kennisdeling.

7.3. Website

Voor een constructieve kennisoverdracht is de projectwebsite www.zoetetoekomsttexel.com opgezet. Via dit online kanaal worden tussenrapportages, nieuwsitems en video's gepresenteerd. Dit is de landingspagina waar geïnteresseerden terecht komen en meer informatie over het project en/of contact gegevens kunnen vinden.

7.4. Opening

Op 28 augustus 2020 is een feestelijke opening van het project georganiseerd. Tijdens de opening, nabij het proefperceel aan de Postweg, kwamen agrariërs, installateurs, beleidsmakers en bestuurders samen. De middag is gebruikt om informatie over te dragen, bestuurlijk draagvlak te versterken en de interactie tussen deelnemers en financiers te versterken. Het project is officieel geopend met het trekken van een symbolische eerste drainagebuis op het proefperceel.

7.5. Persbericht en Media response

In 2020 zijn door het projectteam actief 3 persberichten uitgestuurd. Eén na de bekendmaking van de toezegging van het Waddenfonds, één in aanloop naar de opening en één na de opening. De persberichten zijn door veel verschillende media overgenomen. Het grootste bereik is gerealiseerd op 6/7 juli via het NOS nieuws en het delen van het NOS nieuwsbericht op Twitter.

Website	Berichten	Views	
1. twitter.com/NOS	1	1.168.318	
2. nos.nl	1	87.140	
3. www.agriholland.nl	1	11.275	
4. twitter.com/LTONoord	1	10.507	
5. twitter.com/WaterschapHHNK	1	6.494	
6. www.omropfryslan.nl	2	5.842	
7. twitter.com/Smallenbroek	1	5.465	
8. www.linkedin.com/company/ltonoord	1	5.020	
9. www.facebook.com/163690340329421	1	4.329	
10. twitter.com/isgoedhoor	1	4.120	

Figuur 43. Websites en views



Op 29 augustus 2020 hebben onder andere Trouw, het Noord-Hollands Dagblad, de Nieuwe Oogst en de Texelse Courant artikelen gepubliceerd over het project.

Reportage Texel

Texel spaart zijn regenwater voor later



Boer Arnold Langeveld (tweede van rechts) en directeur Jouke Velstra van Acaola in het bietenveld. Links boeren Marcel Smit en Mark Slot met Tine te Winkel van Acaola. Beeld Spaak Verboom

De Zoete Toekomst van Texel is begonnen. Boeren op het grootste Nederlandse Waddeneiland sparen regenwater om beter bestand te zijn tegen de droogte van de zomer. De opslag is ondergronds, in een zoetwaterbel die drijft op het zoute grondwater.

Onno Havermans 29 augustus 2020, 9:49

Zul je net zien, staat Texel op het punt om te laten zien hoe het toekomstige droogte te lijf wil gaan, vallen er een paar malse - regenbuien op het eiland. Zelfs de slapende bieten van Arnold Langeveld richten hun slaphangend blad weer op. Slappende bieten? Bollenboer Marcel Smit schiet in de lach. Maar akkerbouwer



Figuur 44. Links: artikel Zoete Toekomst Texel Trouw 29-08-2020. Rechts: artikel Zoete Toekomst Texel Noord-Hollands Dagblad Onder: artikel NOS, 06-07-2020.

NOS NIEUWS • REGIONAAL NIEUWS • 06-07-2020, 12:27

1,8 miljoen voor wateropslag-proef Texel, mogelijke oplossing voor boeren



Agrariërs op Texel WADDENFOND MEVALLEN WETERINGS

Er wordt 1,8 miljoen euro geïnvesteerd in een project op Texel, waarbij op grote schaal regenwater wordt opgevangen voor de irrigatie van landbouwgronden. De pilot moet een oplossing bieden aan boeren die last hebben van de droogte. Dat meidt het Waddenfonds, dat ook geld investeert in het project.

Agrariërs op de Waddeneilanden hebben extra last van droogte omdat er geen aanvoer is van zoet water uit rivieren en het IJsselmeer. Ook mag het drinkwater dat via een leiding aangevoerd wordt vanaf het vasteland niet gebruikt worden voor beregening, meldt het Waddenfonds. Het watertekort wordt nog groter doordat het soms lange tijd niet regent.

Ondergrondse opslagsystemen

Het is de bedoeling dat er twee ondergrondse opslagsystemen komen van zo'n 50 tot 100 hectare met allebei vijftien tot twintig waterputten. Naar verwachting kan daar jaarlijks in totaal 300.000 m³ water worden vastgehouden.

Bij droogte kan het opgeslagen regenwater dan vanuit de waterputten, via irrigatiebuislijnen naar de landbouwvelden worden aangevoerd. Er wordt nu



7.6. Video

Op meerdere momenten zijn er naast artikelen ook video interviews gehouden van het project.

NH Nieuws

Op 28 augustus 2020 heeft NH-Nieuws een video interview met Arnold Langeveld (LTO voorzitter afdeling Texel en agrariër) Jouke Velstra (Acacia Institute) en Mark Slot (agrariër). opnames gemaakt tijdens het openingsevent.

<https://www.nhnieuws.nl/nieuws/272123/wateropslag-moet-texelse-boeren-redden-van-steeds-droger-wordende-zomers>

Expeditie waddenkust

Eind januari 2021 vond de 'Klimaatadaptieweek Groningen' plaats, georganiseerd met een brede groep partijen uit Noord-Nederland. Voor Expeditie Waddenkust de kans om aandacht voor de urgentie van klimaatadaptatie te vragen én Noord-Nederland nationaal en internationaal te positioneren. Expeditie Waddenkust is een online platform met een serie van 7 films rond verschillende thema's van klimaatverandering langs de Waddenkust. Zoete Toekomst Texel mocht natuurlijk niet in dit rijtje ontbreken. De films zijn gemaakt om kennis te delen over wat er gebeurt langs de Waddenkust op het gebied van klimaatadaptatie. Eind december 2020 hebben zij Texel bezocht. <https://youtu.be/a57wT1s7kFA>

NDR – Ganz Holland auf einer Insel: Texel

Op 21-01-2021 heeft de Duitse zender NDR een aflevering over Texel uitgezonden. Hierbij zijn ook interviews afgenomen met Arnold Langeveld (LTO voorzitter afdeling Texel en agrariër) en Harmen van den Berg (Acacia Insitute) over het project Zoete Toekomst uitgezonden. De aflevering is tot en met 21-07-2021 te zien via:

[https://www.ndr.de/fernsehen/sendungen/mare_tv/Ganz-Holland-auf-einer-Insel-
Texel,maretv1410.html](https://www.ndr.de/fernsehen/sendungen/mare_tv/Ganz-Holland-auf-einer-Insel-
Texel,maretv1410.html)



Ganz Holland auf einer Insel: Texel

Sendung: [mareTV | 21.01.2021 | 20:15 Uhr](#)

44 Min | Verfügbar bis 21.07.2021

Texel ist die größte der fünf niederländischen Nordseeinseln. Hier liegt lange Strände, idyllische Orte, viel plattes Land und kreative Menschen machen diese Insel aus. Hier werden Schafe zu Schönheitsköniginnen, schlichte Holzschuppen zu Strandresidenzen und das Fischräuchern zum Wettkampf. Wer auf Texel lebt, weiß wie viel Aroma das Meer ins Leben bringt - und in die Rezepte. Auch die Jutter, die Strandräuber, profitieren von der See, die ihnen regelmäßig neue Schätze bringt.

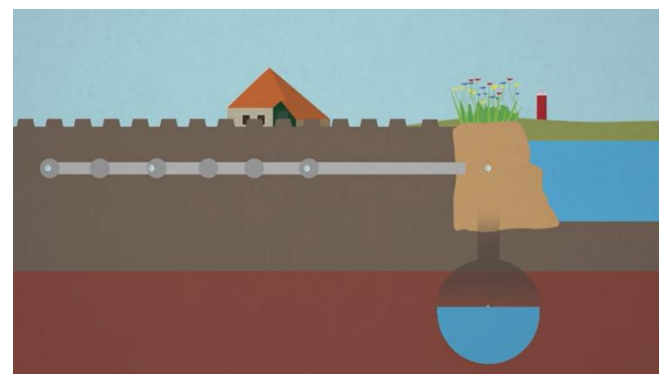


Animatievideo zoetetoekomsttexel.nl

Het team heeft ter verduidelijking van het project een animatievideo ontwikkelt welke wordt gebruikt ter illustratie van het project op de website en wordt ingezet tijdens presentaties.



Figuur 45. Animatie Zoete Toekomst Texel



7.7. Radio

In de winter van 2021 is agrariër Mark Slot geïnterviewd door het programma 'Pointer' op Radio 1. Hier heeft hij toegelicht hoe in het project Zoete Toekomst Texel wordt toegewerkt naar zoet water beschikbaarheid voor agrarisch gebruik.

7.8. Projectgroep overleg en agrarische avonden

Naast communicatie via mediakanalen zijn projectgroep overleggen en info avonden met de agrariërs georganiseerd. De projectgroep overleggen worden maandelijks gehouden. Hierbij wordt de projectgroep geïnformeerd over de voortgang van het project. Tijdens de agrarische avonden worden de betrokken agrariërs geïnformeerd over de voortgang van het ontwerp en de activiteiten die op de bedrijven plaats gaan vinden.