

KWR 2026.037 | Maart 2026

**Laag Nederland 2050.
Een verkenning naar
een klimaat- en
waterrobuuste
inrichting voor
Schouwen-Duiveland**

Projectpartners



en overige samenwerkingspartners van LN2050 – Klimaat- en waterrobuust Laag-Nederland van nu naar 2050.

Colofon

Laag Nederland 2050. Een verkenning naar een klimaat- en waterrobuuste inrichting voor Schouwen-Duiveland

KWR 2026.037 | Maart 2026

Opdrachtnummer

403598

Projectmanager

Klaasjan Raat

Opdrachtgever

Deze activiteit is onderdeel van de Kennis- en innovatieagenda Landbouw, Water, Voedsel (Topsector Water & Maritiem en Topsector Agri & Food)

Auteurs

Klaasjan Raat, Nicolien van Aalderen, Henk Krajenbrink (KWR)

Met bijdragen van: Xiaolu Hu, Herman Agricola, Mark Manshanden (WUR)

Kwaliteitsborger

Ruud Bartholomeus

Verzonden naar

Samenwerkingspartners LN2050 – Klimaat- en waterrobuust Laag-Nederland van nu naar 2050

Deze activiteit is mede gefinancierd met PPS-financiering uit de Toeslag voor Topconsortia voor Kennis en Innovatie (TKI's) van het Ministerie van Economische Zaken en Klimaat. Dit rapport is openbaar.

Keywords

2050, toekomstverkenning, landbouw, zoetwatervoorziening

[Jaar van publicatie](#)
2026

Meer informatie

Klaasjan Raat

T +31 (0)30 6069 555

E klaasjan.raat@kwrwater.nl

PO Box 1072
3430 BB Nieuwegein
The Netherlands

T +31 (0)30 60 69 511

E info@kwrwater.nl

I www.kwrwater.nl



Maart 2026 ©

Alle rechten voorbehouden aan KWR. Niets uit deze uitgave mag - zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van KWR - worden verveelvoudigd, opgeslagen in een geautomatiseerd gegevensbestand, of openbaar gemaakt, in enige vorm of op enige wijze, hetzij elektronisch, mechanisch, door fotokopieën, opnamen, of enig andere manier.

Samenvatting

Schouwen-Duiveland is van oudsher een belangrijk akkerbouwgebied en de landbouw is een belangrijke economische en sociale pijler van het eiland. Echter, klimaatverandering (droger, natter, heter) zet het bodem- en watersysteem en daarmee de rendabiliteit van de landbouw sterk onder druk. Het huidige bodem- en watersysteem en de huidige agrarische bedrijfsvoering zijn ingericht voor het klimaat van gisteren en zijn niet toegerust voor het klimaat van morgen. Niet(s) veranderen lijkt geen optie, maar de vraag is wat, hoe en in welke richting.

Binnen het Living Lab Schouwen-Duiveland is de afgelopen jaren intensief samengewerkt aan oplossingen voor deze problematiek, met onder andere bodem- en watercoaching en pilots om water meer vast te houden op perceel- en gebiedsniveau. Deze activiteiten zijn erop gericht de huidige problemen voor de landbouw aan te pakken, met een focus op de komende vijf tot tien jaar. Vanuit de deelnemers in het Living Lab wordt aanvullend steeds meer noodzaak gezien om ook na te denken over de verdere toekomst, naar 2050 en 2100. Hoe gaan we om met bodem en water? Hoe richten we het bodem- en watersysteem in? Welke gewassen worden geteeld, en welke niet (meer)? Hoe ziet het verdienmodel van de agrarische ondernemer eruit in de toekomst? En kunnen we zo de klimaatuitdagingen het hoofd bieden?

Aanpak: Ontwerpend onderzoeken

Ontwerpend onderzoeken (of onderzoekend ontwerpen) is een aanpak om de onzekere toekomst te benaderen. Deze aanpak hebben we in dit onderzoek toegepast voor het ontwikkelen van mogelijke toekomstbeelden voor bodem, water en landbouw voor Schouwen-Duiveland. Daarbij hebben we de methodiek van de ‘dubbele diamant’ gevolgd, een ontwerpprincipe dat handvatten biedt in de omgang met ‘wicked problems’, complexe uitdagingen die geen eenvoudige of eenduidige oplossingen kennen. De ontwikkeling van ideeën door stakeholders zelf, in dit geval betrokken agrariërs, gemeente, waterschap en provincie, staat centraal in deze aanpak. De stakeholders hebben de rol van expert en hun kennis en creativiteit vormt de basis voor een proces van co-creatie.

Via meerdere werksessies met de stakeholders zijn twee verhaallijnen voor de toekomst opgesteld op basis van twee contrasterende leidende principes: ‘Controleren’ en ‘Meebewegen’ (Tabel 0-1). Deze verhaallijnen en een ‘nul’-scenario zijn vervolgens uitgewerkt naar drie mogelijke scenario’s voor de toekomst: NIETS DOEN, CONTROLEREN en MEEBEWEGEN. De laatstgenoemde twee scenario’s kunnen worden gezien als uitersten. Door juist uitersten te verkennen is ervoor gezorgd dat mogelijke oplossingen voor de problematiek op Schouwen-Duiveland in de volle breedte verkend zijn. In termen van de ‘dubbele diamant’ aanpak: alle hoeken van de oplossingsruimte zijn verkend.

Tabel 0-1: Leidende principes behorende bij de toekomstscenario’s CONTROLEREN en MEEBEWEGEN

CONTROLEREN	MEEBEWEGEN
<ul style="list-style-type: none"> Inrichting bodem- en watersysteem op basis van functiebehoeften 	<ul style="list-style-type: none"> Inrichting bodem- en watersysteem op basis van natuurlijke dynamiek
<ul style="list-style-type: none"> Technologische maatregelen staan centraal 	<ul style="list-style-type: none"> <i>Nature-based solutions</i> staan centraal
<ul style="list-style-type: none"> Robuustheid en controle als kernprincipes in bodem- en waterbeheer 	<ul style="list-style-type: none"> Veerkracht en flexibiliteit als kernprincipes in bodem- en waterbeheer
<ul style="list-style-type: none"> Maakbaarheid 	<ul style="list-style-type: none"> Aanpassen/meebewegen/volgen
<ul style="list-style-type: none"> “Peil volgt functie” 	<ul style="list-style-type: none"> “Water en bodem sturend”

Een grote uitdaging was de vertaling van abstracte toekomstbeelden met al hun onzekerheden naar een schaalniveau dat daadwerkelijk concreet is, niet blijft steken in algemeenheden, en voor de agrariërs bruikbare inzichten oplevert. Een van de sleutels was de keuze van een 'werkbaar schaal' voor een voorbeeldgebied: voldoende groot om alle verschillende karakteristieken van het eiland te bevatten en klein genoeg zodat op bedrijfsniveau uitwerkingen kunnen worden gemaakt. Hiertoe is een gebied van grofweg 30 km² in het midden van het eiland gekozen dat vrijwel alle karakteristieken heeft van het landelijk gebied van Schouwen-Duiveland. Het voorbeeldgebied omvat zowel een kreekkrug als poelgronden, een rioolwaterzuiveringsinstallatie, een gemaal en een stuk natuurontwikkeling.

Resultaten: uitwerking toekomstscenario's in beeld, tabel en woord

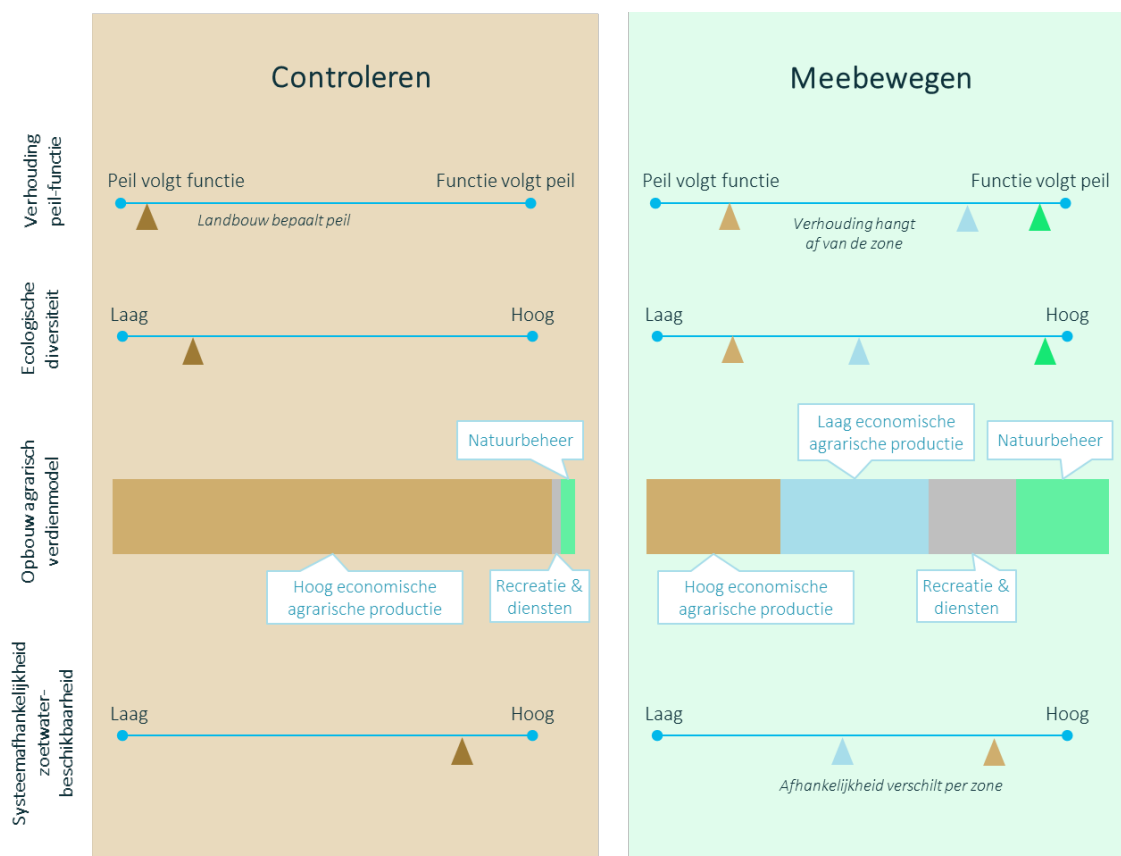
Met de stakeholders, via meerdere werksessies, is invulling gegeven aan de twee uiterste scenario's CONTROLEREN en MEEBEWEGEN voor het voorbeeldgebied. Dit is uitgewerkt op kaart (Figuur 0-2 en 0-3), in een beschrijving van het agrarische bedrijf beide scenario's (Tabel 0.2) en visueel samengevat op hoofdlijnen (Figuur 0-1).

Uit het scenario **NIETS DOEN** blijkt dat de huidige knelpunten en opgaven in het watersysteem op Schouwen-Duiveland in de toekomst alleen maar groter zullen worden. Het wordt droger en heter, terwijl ook de kans op wateroverlast groter wordt. Bovendien is de verwachting dat de autonome verzilting verder zal toenemen. Het zal daardoor in de toekomst moeilijker worden om de landbouw op het eiland van voldoende zoet water te kunnen voorzien, terwijl wateroverlast voor problemen kan zorgen bij grondbewerking en zaaien in het voorjaar en oogsten / rooien in het najaar. De vitaliteit van de landbouw staat in de toekomst nog sterker onder druk, en ook 'niets doen' zal leiden tot grote veranderingen voor de landbouw op het eiland. In zekere zin is de merkbare verschuiving in teelten in de recente jaren (minder uien, meer graan) hiervan al een voorbeeld. Niet kiezen is ook kiezen.

Het scenario **CONTROLEREN** gaat uit van het leidende principe dat het bodem- en watersysteem zoveel mogelijk wordt ingericht voor het beoogde landgebruik. De uitwerking daarvan is een voortzetting van het huidige functionele landbouwlandschap met scherpe grenzen met en beperkte ruimte voor andere functies zoals natuur. Er wordt sterk ingezet op technieken en mogelijkheden voor het langer vasthouden van overtollig regenwater, efficiënter benutten van water, en het beschikbaar maken van andere waterbronnen als aanvullend gezuiverd RWZI-effluent en externe (van buiten het eiland) levering van water. Deze ontwikkeling is nu reeds waarneembaar op Schouwen-Duiveland: regenwaterbassins worden aangelegd, er wordt geëxperimenteerd met andere drainagemethoden om regenwaterlenzen in percelen te vergroten en met actieve infiltratie om de zoetwaterlenzen onder kreekkruggen te vergroten. Het bleek in de werksessies dan ook makkelijk om maatregelen te bedenken die passen bij dit scenario; het scenario sluit duidelijk goed aan bij de ervaring- en belevingswereld van de deelnemers. De verwachting van de deelnemers is dat in dit scenario de risico's van droogte en verzilting beter te beheersen zijn door een grotere zoetwaterbeschikbaarheid en (dus) irrigatiemogelijkheden. Daar staat tegenover dat geïnvesteerd moet worden in watermaatregelen en dat dit moet worden terugverdiend. Laag salderende gewassen zullen deels worden vervangen door hoogrenderende gewassen als bollen, uien en poot aardappelen. Familiebedrijven blijven de basis.

Het scenario **MEEBEWEGEN** gaat uit van het principe dat het natuurlijke bodem- en watersysteem leidend is voor het landgebruik. Dit scenario betekent een grote omschakeling in landgebruik, teelten en type bedrijven, dat tot uiting komt in een diverser, kleinschaliger landschap, waarin functies meer verweven zijn. Het bleek voor deelnemers aan de sessies veel lastiger om maatregelen te definiëren voor dit scenario dan voor de andere scenario's. Slechts drie maatregelen betroffen aanpassingen in het watersysteem (waterhouderij, verbreden en verondiepen sloten, kleinschaligere ontwatering), de overige zes betroffen aanpassingen in teelten of landgebruik. Passend bij dit scenario is ook meer aandacht voor de bodemgezondheid bijvoorbeeld door meer gebruik te maken van compost, organische mest en minimale grondbewerking om het bodemleven te stimuleren. In de beoordeling van de maatregelen komen veel onzekerheden naar voren. De afhankelijkheid van het weer wordt niet per se lager ingeschat dan in het scenario CONTROLEREN; langdurige droogte en wateroverlast vormen nog altijd aanzienlijke risico's voor oogstopbrengsten. Nieuwe teelten als paludicultuur of zilte teelten kennen voornamelijk een kleine

afzetmarkt en voor droogteresistente gewassen is de vraag of deze kunnen concurreren op de wereldmarkt. Een extensiever bedrijf zal minder renderen, maar vergt minder arbeid en biedt dus kans om mogelijk in deeltijd naast het bedrijf te werken. Daarentegen is regeneratieve landbouw vaak juist arbeidsintensiever, maar naar verwachting weer minder vatbaar voor plagen en ziekten. Natuurbeheer en groen-blauwedensten zorgen voor aanvullende inkomsten en een constanter inkomen, maar een bedrijfsmodel dat leunt op toeslagen of inkomensverhogende regelingen, is kwetsbaar voor maatschappelijke veranderingen. Een duidelijke meerwaarde van dit scenario is de grotere landschappelijke diversiteit, met meer ruimte voor natuur en natuur-inclusieve landbouw, een hogere biodiversiteit en ook voor toerisme een waarschijnlijk aantrekkelijker landschap. Een omschakeling als deze vergt aanzienlijke (maatschappelijke?) investeringen en de vraag is wie deze op zich wil nemen.



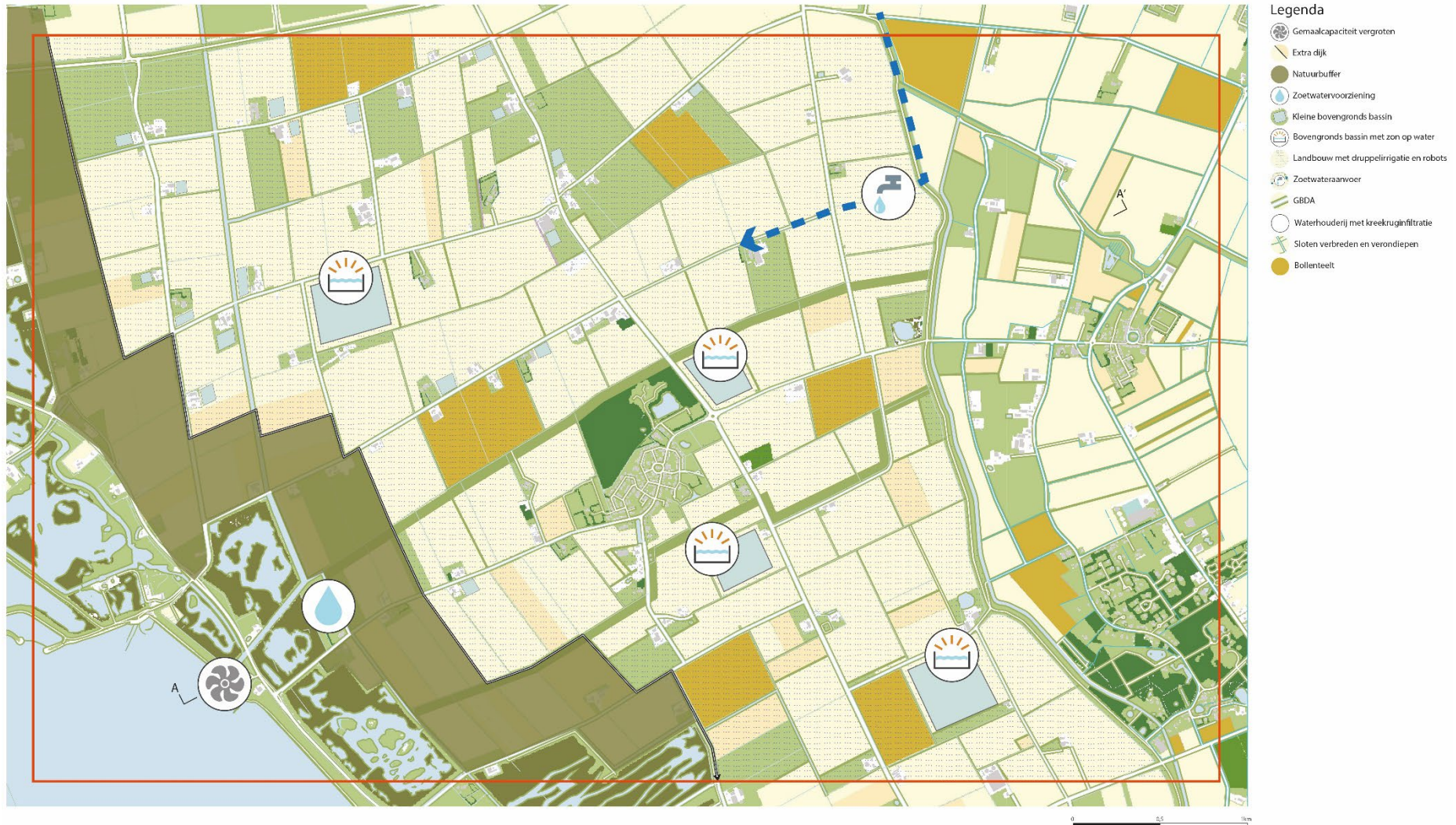
Figuur 0-1: Kwalitatieve beschrijving van de scenario's CONTROLEREN en MEEBEWEGEN, aan de hand van de vier criteria "verhouding peil-functie", "ecologische diversiteit", "agrarisch verdienmodel" en "systeemafhankelijkheid zoetwaterbeschikbaarheid" en volgend uit de resultaten van de werksessies.

Hoe voorwaarts? Reflecties en overwegingen voor beleid

Hoe kan Schouwen-Duiveland voorwaarts? Die keuze is uiteindelijk aan het gebied, agrariërs en regionale stakeholders; een onderzoeksproject als dit is bedoeld om hiervoor bouwstenen aan te leveren door uit te dagen, vragen te stellen, te inspireren én duiding te geven bij mogelijke toekomstbeelden. Hoe voorwaarts wordt mede bepaald door de langetermijnkoers die de landelijke overheid uitzet. De zoetwaterlijn is helder: oplossing voor droogte en watertekort moet worden gevonden in regionale en lokale zelfvoorziening, maar de landelijke overheid is duidelijk zoekende aangaande het landbouwbeleid en de inrichting van het landelijk gebied. Zolang consistente keuzen voor de lange termijn op landelijk niveau niet worden gemaakt, lijkt het voor het Schouwen-Duiveland verstandig in te zetten op maatregelen of investeringen die in alle toekomstige scenario's voordelen opleveren ('no regret' maatregelen). Water vasthouden en bergen, meer zorg voor de bodem, en (meer ervaring met) variatie in teelten en teeltplannen, vat deze goed samen. Wat betreft watermaatregelen vormen de lessen uit de Fieldlabs Zoetwater van het Living Lab een goed startpunt, met een sleutelrol voor samenwerking in het watersysteem op

gebiedsniveau: naar een nieuwe balans tussen afvoeren en vasthouden; de bodem en het perceel zijn de sleutel; meer maatwerk in het peilbeheer; water vasthouden betekent ook meer bufferruimte in het watersysteem. Ook samen leren en innoveren zijn 'no regrets', bijvoorbeeld aan innovaties of aanpassingen als dubbele drainage, strokenteelt of regeneratieve landbouw. Van de landelijke overheid mag ondertussen worden verwacht dat ze (praktijk)onderzoek en ontwikkeling ondersteunt, ook op het gebied van zoetwater waar oplossingen in het regionale of lokaal systeem moeten worden gevonden.

Tot slot, Schouwen-Duiveland en zijn agrariërs hebben zich door de eeuwen heen steeds weten aan te passen aan veranderende omstandigheden. Het boerenbedrijf van nu is niet meer te vergelijken met dat van één generatie terug, net zoals het bedrijf van 2050 of 2100 er weer heel anders uit zal zien. Hetzelfde geldt voor het landschap, dat geen constante is. Verandering is de enige constante, maar daarin kunnen agrariërs en regionale stakeholders wel de regie nemen (zoals ze nu ook doen). Blijf in gesprek en kennis uitwisselen over verandering. Blijf leren binnen en buiten het gebied, en blijf de discussie voeren. Blijf nieuwsgierig naar systeemverandering, ook al staan sommige ideeën op het eerste gezicht nu nog ver van de eigen belevingswereld.



Figuur 0-2: Voorbeeldgebied met mogelijke maatregelen en aanpassingen in het toekomstscenario CONTROLEREN



Figuur 0-3: Voorbeeldgebied met mogelijke maatregelen en aanpassingen in het toekomstscenario MEEBEWEGEN

Tabel 0-2: Beschrijving en aandachtspunten van het agrarische bedrijf in de huidige situatie en in de twee toekomstscenario's.

	CONTROLLEREN	Huidige situatie	MEEBEWEGEN
Teelten	De huidige gewassen zullen blijven, maar nieuwe gewassen zullen hun intrede doen in het bouwplan. Het controleren van water en de omgeving heeft een kostenplaatje dat ook terugverdiend moet worden. De laag salderende gewassen zullen een kleiner aandeel van het bedrijf beslaan en zullen deels worden vervangen door hoog renderende gewassen als bollen, uien en pootaardappelen.	<ul style="list-style-type: none"> • Consumptieaardappelen • Suikerbieten • Granen • Peulvruchten • Groenten • Pootaardappelen 	De huidige gewassen zullen deels blijven, maar met name de gewassen met hogere watervraag zullen in aandeel afnemen. Het areaal uien zal afnemen en ook poot- en consumptieaardappelen zullen minder worden geteeld. De focus zal meer komen te liggen op extensievere gewassen.
Teeltrisico	De risico's van droogte en verzilting zijn beter te beheersen door irrigatiemogelijkheden. Net als in de huidige situatie zal het risico op ziekten etc. worden beheerst met bestrijdingsmiddelen.	Standaard landbouwisico's van weer, wereldmarkt en beleid.	Er is minder mogelijkheid om in te grijpen en daarmee risico's te beheersen. De insteek is diversifiëren om risico's te spreiden. De algehele ziektedruk zal dan lager zijn, maar tegelijkertijd zijn er ook minder/geen middelen beschikbaar om mee in te grijpen bij ziekten.
Type bedrijf	De vorm van bedrijven zal over het algemeen niet veranderen. Of het bedrijf een maatschap (of VOF) of een BV is hangt deels af van winst en afschrijvingen maar is verder niet van belang. Familiebedrijven blijven de basis. Voor grote bedrijven zal de winstmarge waarschijnlijk te beperkt worden en zal het risico te groot worden om in de primaire landbouwproductie te stappen.	Veelal maatschap of een besloten vennootschap, dat wil zeggen particulier eigendom van generatie op generatie.	Mogelijk komen nieuwe eigendomsvormen en samenwerkingen meer aan bod. Bij risico's spreiden moet ook gedacht worden aan gedeeld eigenaarschap zodat een ieder een beperkt risico loopt.
Inkomen	De inkomstenbronnen zullen niet anders zijn. Toerisme is minder interessant op intensieve bedrijven en ook de korte keten sluit minder goed aan, maar is evenmin uitgesloten.	Grotendeels uit de hoofdactiviteit aangevuld met loonwerk, natuurbeheer en nevenactiviteiten als toerisme.	Een lager renderend bedrijf kan het noodzakelijk maken om buiten het bedrijf meer inkomen te vergaren. Een extensiever bedrijf vergt minder arbeid en biedt dus kans om mogelijk in deeltijd naast het bedrijf te werken. Daarentegen is regeneratieve landbouw vaak juist arbeidsintensiever. Toerisme sluit beter aan bij deze vorm en ook korte ketens kunnen meerwaarde leveren.

Onzekerheden	Ook in dit scenario zal er droogte zijn en kunnen bedrijven te maken krijgen waterschaarste. Daarnaast zal het beleid op nationaal en Europees niveau zich blijven ontwikkelen en kan het zijn dat de landbouw moet extensiveren. Ook het risico op verzilting zal blijven bestaan.	Water, verzilting, bedrijfsopvolging, ruimtelijke concurrentie en beleid	Een extensiever bedrijf kent lagere inkomsten. Er zijn kansen voor productdifferentiatie, maar daarvoor moet wel voldoende vraag zijn. Een bedrijfsmodel dat voor een aanzienlijk deel leunt op toeslagen of kostenverlagende en inkomens verhogende regelingen, is kwetsbaar voor maatschappelijke veranderingen.
---------------------	---	--	--

Inhoud

Samenvatting	4
1 Inleiding	13
1.1 Aanleiding	13
1.2 Voorbeeldgebied Schouwen-Duiveland	13
1.3 Naar toekomstbeelden voor (her)inrichting bodem- en watersysteem	15
1.4 Leeswijzer	15
2 Aanpak: ontwerpend onderzoeken met de dubbele diamant	17
2.1 Dubbele diamant	18
2.2 Participatief ontwerpproces, met centrale rol voor stakeholders zelf	19
2.3 Dubbele diamant fase 1: contextbepaling en probleemdefinitie	21
2.4 Dubbele diamant, fase 2: verkennen van de oplossingsruimte	22
3 Probleemervaring en belevingskaarten	23
4 Drie mogelijke toekomstbeelden voor bodem, water en landbouw op Schouwen-Duiveland	28
4.1 Voorbeeldgebied	28
4.2 Scenario NIETS DOEN	29
4.3 Toekomstbeelden CONTROLEREN en MEEBEWEGEN	36
4.4 Synthese van de toekomstbeelden	45
5 Aanvullende reflecties en overwegingen voor beleid	47
5.1 Spiegel: wisselend landelijk beleid	47
5.2 Observaties: ontwikkelingen op Schouwen-Duiveland	48
5.3 Hoe voorwaarts wanneer de beleidsrichting onduidelijk is?	50
6 Literatuurlijst	51
I. Overzicht beleid, programma's en onderzoek zoetwaterbeschikbaarheid	52

1 Inleiding

1.1 Aanleiding

Het landelijk gebied in Laag Nederland staat voor een aantal grote uitdagingen, waaronder klimaatverandering. Hoe gaan we om met een grilliger klimaat waarin extreme buien, langdurige periodes van droogte en met hoge temperaturen steeds vaker zullen voorkomen? Welke gevolgen hebben zeespiegelstijging en bodemdaling voor het landelijk gebied? Hoe blijven bedrijven economisch gezond en hoe houden we natuurgebieden in stand in het perspectief van een veranderend klimaat? Een bredere blik is nodig om tot oplossingen te komen voor deze vraagstukken. Agrarische ondernemers, natuurbeheerders en overheden hebben behoefte aan een ontwikkelingsperspectief voor de langere termijn. Een perspectief dat technische, financieel-economische en ruimtelijke oplossingen biedt die passen bij de dynamiek van deze tijd.

In het project 'Klimaat- en waterrobuust Laag Nederland van nu naar 2050' (LN2050) werken agrariërs en andere gebruikers van het landelijk gebied, overheden en kennisinstellingen aan een toekomstbestendig perspectief voor de middellange en langere termijn (2050-2100). Met scenario-analyses, ontwerpmethoden en ontwikkel- of adaptatiepaden kunnen deze termijnen door concrete stappen en doelstellingen met elkaar worden verbonden. Hieruit komen bouwstenen, maatregelen, verdienmodellen en routes voort, die nodig zijn voor een toekomstbestendige gebiedsinrichting en watermanagement in Laag Nederland. Er wordt gewerkt in drie voorbeeldgebieden: de Friese Boezem (Friesland), Waterland-Oost (Noord-Holland) en Schouwen-Duiveland (Zeeland). Het project gaat op zoek naar toekomstbeelden voor de lange termijn. Hoe kunnen bodem- en watersysteem worden ingericht om weerbaar te zijn tegen de opgaven waar de gebieden in Laag Nederland voor staan? Daarbij is het belangrijk dat die inrichting ruimte laat om flexibel mee te kunnen bewegen met ontwikkelingen die we nu nog niet kunnen voorzien.

1.2 Voorbeeldgebied Schouwen-Duiveland

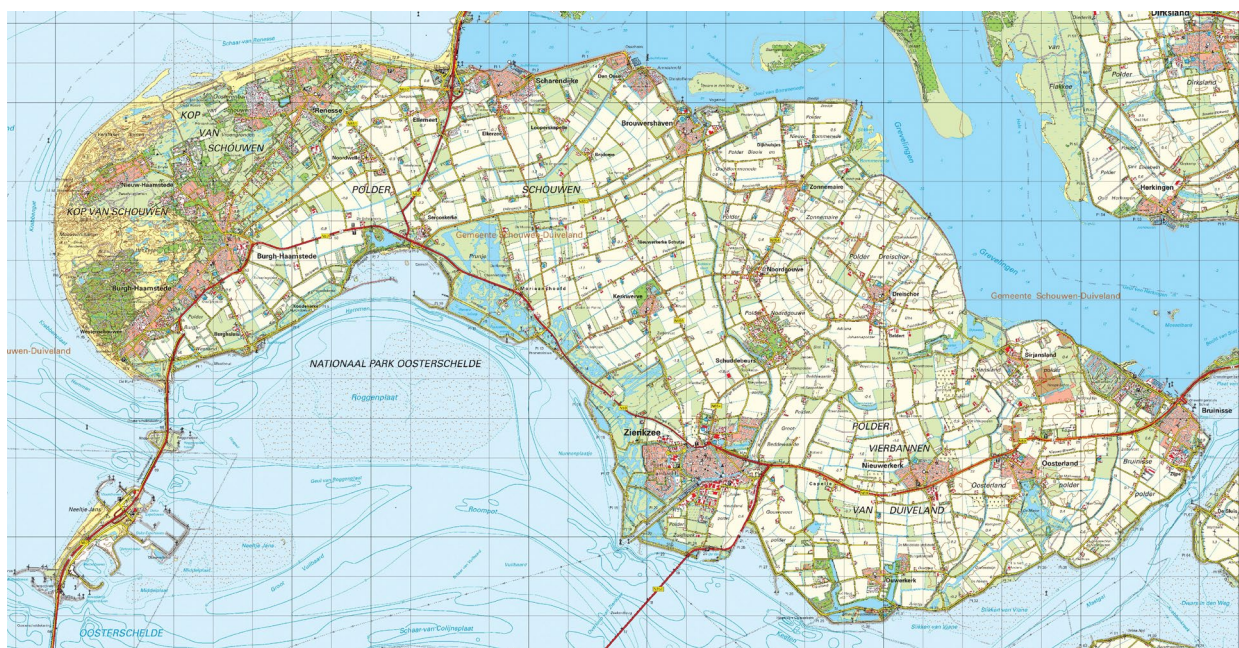
Het voorbeeldgebied Schouwen-Duiveland (Figuur 1-1) vormt het meest noordelijke eiland van de provincie Zeeland, hoewel het sinds de voltooiing van de Deltawerken formeel geen eiland meer is. Schouwen-Duiveland wordt aan de zuidkant begrensd door de Oosterschelde, aan de westkant door de Noordzee, aan de noordkant door het Grevelingenmeer en aan de oostkant door het Mastgat. Het oppervlak van de gemeente Schouwen-Duiveland is ongeveer 490 km², waarvan ongeveer 230 km² landoppervlak. Het voorbeeldgebied omvat alleen het landoppervlak, hoewel de grens tussen land en water wel een belangrijke rol speelt bij een aantal uitdagingen en knelpunten. In 2021 had de gemeente circa 34.000 inwoners.

Het aanzien van Schouwen-Duiveland is vanaf de tweede helft van de twintigste eeuw ingrijpend veranderd als gevolg van landschappelijke herinrichting na de Watersnood van 1953. Grote delen van het eiland kennen tegenwoordig een functioneel landschap, ingericht naar de wensen van de belangrijkste landgebruiker ter plaatse. Schouwen-Duiveland is van oudsher een belangrijk akkerbouwgebied en de landbouw is ook heden ten dage een belangrijke economische en sociale pijler van het eiland. Andere belangrijke gebruikers van het landschap zijn natuur en recreatie/toerisme; de duinen op de Kop van Schouwen worden daarnaast ingezet voor de productie van drinkwater (uit extern aangevoerd oppervlaktewater). De afgelopen decennia komen steeds meer knelpunten en opgaven van het functionele landschap naar voren, onder andere doordat klimaatverandering het bodem- en watersysteem steeds meer onder druk zet.

Schouwen-Duiveland heeft geen grote zoete oppervlaktewateren in de nabijheid (Oosterschelde, Grevelingenmeer en Mastgat zijn alle brak) en er is geen systeem of infrastructuur om zoet water voor de landbouw van elders te halen. Het grondwater is overwegend brak tot zout. De landbouw is zodoende volledig afhankelijk van het regenwater dat valt, en dat beschikbaar is via bodemwater, in dunne regenwaterlenzen in de lage poelgronden, en

dat is opgeslagen in de zoetwaterbellen in de hogere kreekkruggen. Dit alles maakt dat de landbouw op Schouwen-Duiveland extra kwetsbaar is voor langdurige periodes van droogte, hetgeen pijnlijk duidelijk werd in de recente droge jaren 2018, 2019, 2020 en 2022, waarin gewassen moeilijk ontkiemden en/of de gewasgroei en -opbrengst sterk achterbleef. 2023 en 2024 daarentegen uitzonderlijk nat, waardoor het rooien van aardappels in het najaar sterk bemoeilijkt werd (2023, 2024) en het pootmoment in het voorjaar door de natte bodem sterk vertraagd werd (2024).

Klimaatverandering (droger, natter, heter) zet het bodem- en watersysteem op Schouwen-Duiveland en daarmee de rendabiliteit van de landbouw verder onder druk. Het samenspel met andere factoren zoals gewasziekten, de markt en geopolitieke gebeurtenissen maakt het vraagstuk aanvullend complex. Daarnaast kunnen uitdagingen elkaar ook versterken. Zo zorgt aanhoudende droogte er bijvoorbeeld voor dat water minder goed infiltrteert, waardoor wateroverlast sneller optreedt, en dat zoute kwel minder tegendruk van zoet regenwater ervaart (verzilting). Het wordt voor het betrokken bedrijfsleven (agrarisch ondernemers, bredere agrarische sector, financiële sector) en overheden (gemeente, waterschap, provincie) steeds duidelijker dat het huidige bodem- en watersysteem en de huidige agrarische bedrijfsvoering zijn ingericht voor het klimaat van gisteren en niet zijn toegerust voor het klimaat van morgen. Niet(s) veranderen lijkt geen optie, maar de vraag is wat, hoe en in welke richting.



Figuur 1-1 Schouwen-Duiveland.

1.3 Naar toekomstbeelden voor (her)inrichting bodem- en watersysteem

De afgelopen zes jaar is binnen het Living Lab Schouwen-Duiveland, een samenwerkingsverband van agrarisch bedrijfsleven, overheden en kennisinstellingen, intensief gewerkt aan oplossingen voor de bodem- en waterproblematiek waarmee de landbouw op Schouwen-Duiveland te kampen heeft. Binnen het Living Lab wordt onder andere gewerkt aan bodem- en watercoaching en aan innovatieve technieken voor drainage en ondergrondse opslag van zoet water. Tevens zijn knelpunten in wet- en regelgeving, samenwerking en organisatie benoemd (governance) en wordt in Fieldlabs voorzichtig geëxperimenteerd met gebiedsinrichting herdacht vanuit het watersysteem. Deze activiteiten zijn erop gericht de huidige problemen voor de landbouw aan te pakken, met een focus op de komende vijf tot tien jaar. Vanuit de deelnemers in het Living Lab wordt aanvullend steeds meer de behoefte gevoeld en noodzaak gezien om ook na te denken over de verdere toekomst, naar 2050 en 2100. Hoe gaan we om met bodem en water? Hoe richten we het bodem- en watersysteem in? Welke gewassen worden geteeld, en welke niet (meer)? Hoe ziet het verdienmodel van de agrarische ondernemer eruit in de toekomst? En kunnen we zo de klimaatuitdagingen het hoofd bieden?

Maar: hoe bepaal je een beeld voor een toekomst waarvan we weten dat die droger, natter en heter zal zijn, maar waarin ook veel ongewis is? Als voorbeeld: dertig jaar terug hadden we niet kunnen bedenken welke vlucht het internet zou nemen, met vele toepassingen tot aan drones voor precisielandbouw aan toe. Of wie had nog maar vijf jaar geleden zien aankomen dat de geopolitieke verhoudingen in de wereld sterk zouden verschuiven, en daarmee onze kijk op voedselafhankelijkheid. Ontwerpend onderzoeken (of onderzoekend ontwerpen) is een aanpak om de ongewisse toekomst te benaderen. Deze aanpak hebben we in dit onderzoek hebben toegepast voor het ontwikkelen van mogelijke toekomstbeelden voor bodem, water en landbouw voor Schouwen-Duiveland. Daarbij hebben we de methodiek van de ‘dubbele diamant’ gevolgd, een ontwerpprincipe dat handvatten biedt in de omgang met ‘wicked problems’¹, zoals klimaatverandering (Clune & Lockrey, 2014). De ontwikkeling van ideeën door stakeholders zelf, in dit geval betrokken agrariërs, gemeente, waterschap en provincie, staat centraal in deze aanpak. De stakeholders hebben de rol van expert en hun kennis en creativiteit vormt de basis voor een proces van co-creatie. De methodiek van de dubbele diamant bestaat uit twee fases, die in dit onderzoek beide zijn doorlopen (zie ook Hoofdstuk 2):

- **Probleemruimte:** het verkennen van de behoeften en probleemervaring van stakeholders en het formuleren van een centrale en gedragen opgave (probleemdefinitie);
- **Oplossingsruimte:** het genereren van alternatieve scenario’s (co-creatie) en het realiseren van nieuwe praktijken of een plan van aanpak daarvoor (ontwerpen) (Bason, 2017).

De verkenning van de probleemruimte en de gezamenlijke probleemdefinitie zijn gerapporteerd in de eerdere rapportage *LN2050 - Contextbepaling Schouwen-Duiveland* (KWR 2023.060). Het onderhavige rapport beschrijft de resultaten van de tweede fase van de dubbele diamant: een gezamenlijke verkenning van twee mogelijke toekomstbeelden voor bodem, water en landbouw voor Schouwen-Duiveland.

1.4 Leeswijzer

In dit onderzoek is de aanpak van ontwerpend onderzoeken (of onderzoekend ontwerpen) gevolgd en specifiek de ontwerpmethodiek van de dubbele diamant. In **Hoofdstuk 2** wordt deze methode nader beschreven en wordt toegelicht welke opeenvolgende stappen we hebben gezet en welke stakeholders hierbij betrokken waren. In **Hoofdstuk 3** worden de belangrijkste uitdagingen voor landbouw, bodem en water op Schouwen-Duiveland geschetst: wateroverlast, droogte en verzilting. Dit hoofdstuk is een korte samenvatting van de eerdere contextbepaling (Krajenbrink et al., 2023) die eerder samen met de stakeholders is uitgevoerd. Hoofdstuk 4 en Hoofdstuk 5 vormen de kern van deze studie. In **Hoofdstuk 4** worden de drie uitersten van toekomstbeelden voor

¹ ‘Wicked problems’ zijn uitdagingen die zich kenmerken door een grote complexiteit en het ontbreken van direct voor de hand liggende of eenduidige oplossingen. ‘Wicked problems’ zijn niet alleen lastig te overzien, maar het is vaak ook moeilijk te bepalen waar te beginnen met de aanpak van het vraagstuk: oplossingen van vandaag vormen vaak de problemen van morgen.

Schouwen-Duiveland beschreven: NIETS DOEN, CONTROLEREN en MEEBEWEGEN. Deze scenario's zijn in verschillende opeenvolgende werksessies met het gebied opgezet en nader uitgewerkt. In overzichtelijke tabellen worden bij de scenario's passende maatregelen in bodem en watersysteem gepresenteerd en wordt een schets gegeven van het agrarisch bedrijf en teelten. De scenario's CONTROLEREN en MEEBEWEGEN zijn ook op kaart weergegeven voor een voorbeeld gebied op het eiland. Hoofdstuk 4 sluit af met een kritische beschouwing van de onderzochte scenario's. In het afsluitende **Hoofdstuk 5** geven we spiegelen we de scenario's aan huidige bewegingen op het eiland, op landelijk en Europees niveau. Zo hopen we bouwstenen (inspiratie, duiding, afhankelijkheden, onzekerheden) aan te leveren die lokale, regionale en landelijke stakeholders en politiek ondersteunen bij het kiezen van een toekomstpad of -richting voor bodem, water en landbouw op Schouwen-Duiveland.

2 Aanpak: ontwerpend onderzoeken met de dubbele diamant

Het ontwikkelen van toekomstbeelden en paden om dit te realiseren is in LN2050 voor elk van de drie voorbeeldgebieden (Friese Boezem, Waterland-Oost, Schouwen-Duiveland) uitgevoerd in regionale ontwerpprocessen. Deze ontwerpprocessen heroverwegen de inrichting van het landelijk gebied in 2050, waarbij de focus ligt op het klimaat- en waterrobuust inrichten van deze regio's. Om deze ontwerpprocessen verder te structureren is in LN2050 een routekaart opgesteld (Figuur 2-1), waarbij de ontwerpstappen 1 tot en met 4 zijn doorlopen. Stap 5 'Pad kiezen / plan maken' en verder zijn nadrukkelijk geen onderdeel van het project; het mandaat hiervoor ligt bij de lokale, regionale en landelijke stakeholders en politiek, en niet binnen een onderzoeksproject. Door uit te dagen, vragen te stellen, te inspireren én duiding te geven bij mogelijke toekomstbeelden (voors, tegens, afhankelijkheden, onzekerheden), hoopt LN2050 wel bouwstenen aan te leveren voor het kiezen van een richting en pad.



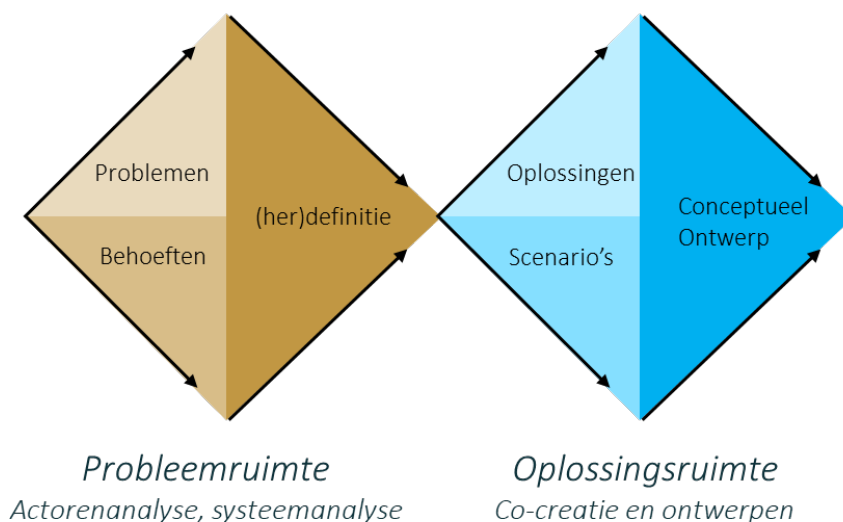
Figuur 2-1 Routekaart zoals gebruikt in LN2050. Stappen 1 tot en met 4 zijn doorlopen voor de drie voorbeeldgebieden. Stap 5 en verder zijn nadrukkelijk geen onderdeel van het project; het mandaat hiervoor ligt bij de lokale en regionale stakeholders en politiek.

2.1 Dubbele diamant

De ontwerpstappen 1 tot en met 4 van de routekaart LN2050 zijn voor het voorbeeldgebied Schouwen-Duiveland verder gestructureerd aan de hand van de ‘dubbele diamant’. De dubbele diamant is een ontwerpprincipe dat handvatten biedt in de omgang met ‘wicked problems’², zoals klimaatverandering (Clune & Lockrey, 2014). Dit ontwerpprincipe ondersteunt het zoeken naar een brede set van oplossingsrichtingen. Het leidende principe achter participatieve ontwerpprocessen is de ontwikkeling van ideeën door stakeholders zelf. Hierbij hebben de stakeholders in het ontwerpproces de rol van expert en hun kennis en creativiteit vormt de basis voor het proces van co-creatie (Clune & Lockrey, 2014).

De twee diamanten die onderscheiden kunnen worden, zijn de probleemruimte en de oplossingsruimte (Figuur 2-1). Elk van deze diamanten representeert het denken in een breed scala van opties (divergeren), gevolgd door het kiezen voor een specifieke optie (convergeren). De fases beschreven in deze diamanten kunnen geclassificeerd worden als:

- ◆ **Probleemruimte:** het verkennen van de behoeften en probleemervaring van stakeholders en het formuleren van een centrale en gedragen opgave (probleemdefinitie);
- ◆ **Oplossingsruimte:** het genereren van alternatieve scenario’s (co-creatie) en het realiseren van nieuwe praktijken of een plan van aanpak daarvoor (ontwerpen) (Bason, 2017).



Figuur 2-2 Schematische weergave van het ontwerpprincipe van de dubbele diamant, met ontwerpstappen ingericht op basis van Bason (2017).

In onderstaande tabel (Tabel 2-1) zijn de stappen uit de routekaart LN2050 geïntegreerd met de ontwerpprincipes van de dubbele diamant en zijn de doelen, aanpak en opbrengsten verder gespecificeerd. De stappen 5 (Pad kiezen), 6 (Implementeren) en 7 (Monitoren) zijn hierin niet opgenomen. Dit zijn stappen die volgen na de afronding van het ontwerpproces, waarbij regionale en lokale stakeholders en politiek aan zet zijn.

² ‘Wicked problems’ zijn uitdagingen die zich kenmerken door een grote complexiteit en het ontbreken van direct voor de hand liggende of eenduidige oplossingen. ‘Wicked problems’ zijn niet alleen lastig te overzien, maar het is vaak ook moeilijk te bepalen waar te beginnen met de aanpak van het vraagstuk: oplossingen van vandaag vormen vaak de problemen van morgen.

Tabel 2-1 Stappen uit de routekaart LN2050 geïntegreerd met de ontwerpprincipes van de dubbele diamant.

	Probleemruimte		Oplossingsruimte	
Stap routekaart	1: Context bepalen		2: Scenario's vaststellen 3: Opties identificeren	4: Ontwikkelpaden ontwerpen
Doel	Inzicht in de werking van systemen (natuurlijk; institutioneel; economisch)	Opgave en beleving verhelderen	Leidende (ontwerp-) principes opstellen voor toekomstbeelden	Toekomstbeelden uitwerken
Aanpak	Bureaustudie; gebiedsexcursie; workshops (lokale experts); interview met stakeholders	Interviews met stakeholders; workshops met (lokale) experts	Workshops met stakeholders; workshops met (lokale experts)	
Opbrengst	Contextbepaling Schouwen-Duiveland	Zicht op (beleving) opgaven	Leidende principes voor ontwerpproces	Toekomstbeelden

De hierboven geschetste stappen zijn iteratief en wederkerend doorlopen. Zo is in het verkennen van de probleemruimte de probleemopgave verschillende keren aangescherpt en verbeterd, waarbij ook in afstemming met de betrokken stakeholders is bepaald welke behoeften en scenario's hierbij van belang zijn. Daarnaast zijn de leidende ontwerpprincipes voor het ontwikkelen van toekomstbeelden (de oplossingsruimte) verschillende keren besproken en aangescherpt met de betrokken stakeholders.

2.2 Participatief ontwerpproces, met centrale rol voor stakeholders zelf

In participatieve ontwerpprocessen staat de ontwikkeling van ideeën door stakeholders zelf centraal. Zij hebben de rol van expert en hun kennis en creativiteit vormt de basis voor een co-creatieproces (Clune & Lockrey, 2014). Voor voorbeeldgebied Schouwen-Duiveland hebben betrokken agrariërs, ZLTO, gemeente Schouwen-Duiveland, waterschap Scheldestromen en provincie Zeeland deze rol op zich genomen. Gezamenlijk hebben zij de twee fases van de dubbele diamant iteratief doorlopen, daarbij ondersteund en begeleid door experts (onderzoekers van WUR, Deltares en KWR) op gebied van water, landbouw, governance en brede welvaart (Tabel 2-2).

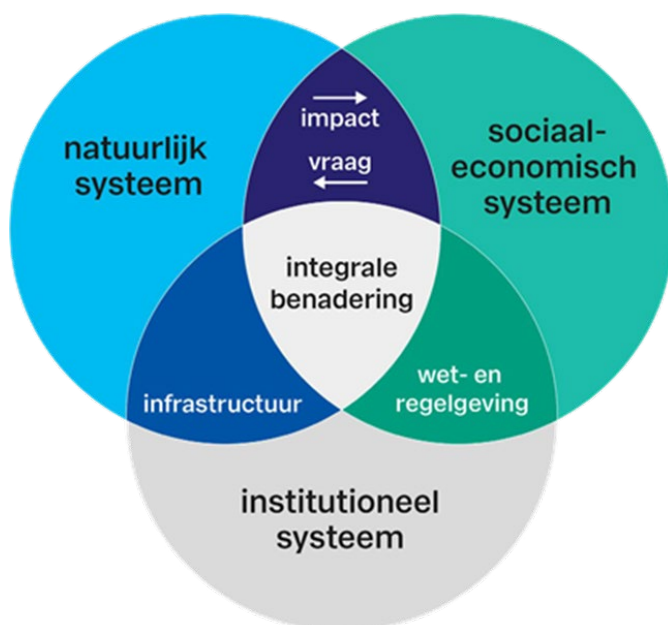
Tabel 2-2 Overzicht van de betrokkenheid van (lokale) experts bij het ontwerpproces LN2050 op Schouwen Duiveland

Datum	Doel	Expertgroep	Locatie
8 december 2021	Startbijeenkomst – introductie project	Gemeente Schouwen-Duiveland; provincie Zeeland; waterschap Scheldestromen; ZLTO, agrariërs; onderzoekers WUR, Deltares, KWR	Online
11 mei 2022	Vorming Klankbordgroep	Onderzoekers KWR; gemeente; ZLTO, agrariërs	Gemeentehuis Schouwen-Duiveland
20 juni 2022	Gebiedsbezoek onderzoekers - contextbepaling	Onderzoekers WUR, Deltares, KWR; gemeente; agrariërs	Schouwen-Duiveland

september 2022	Stakeholderinterviews agrariërs - contextbepaling - beleving opgaven	Agrariërs	Schouwen-Duiveland
7 februari 2023	Stakeholderinterviews terreinbeheerders - contextbepaling - beleving opgaven	Staatsbosbeheer; Natuurmonumenten; gemeente	Schouwen-Duiveland
28 juni 2023	Werkessie 1: opgaven - contextbepaling - beleving opgaven	Gemeente; provincie; waterschap; ZLTO, agrariërs; onderzoekers Erasmus Universiteit, WUR, Deltares, KWR	Scharendijke, Schouwen-Duiveland
	<ul style="list-style-type: none"> Op 31 augustus 2023 zijn de opgehaalde opgaven aangevuld met input vanuit de terreinbeheerders (Natuurmonumenten, Staatsbosbeheer). Zij waren verhinderd op 28 juni. 		online
19 september 2023	Werkessie 2: Verhaallijnen - Opstellen ontwerpprincipes voor toekomstbeelden	Gemeente; provincie; waterschap; ZLTO, agrariërs; onderzoekers WUR, Deltares, KWR	Brouwershaven, Schouwen-Duiveland
25 oktober 2023	Extra sessie herijken verhaallijnen; voorstel voorbeeldgebied	Gemeente; provincie; waterschap; onderzoekers KWR, Deltares	online
28 februari 2024	Werkessie 3: Vormgeven toekomstbeelden o.b.v. ontwerpprincipes - Leidende principes ontwerpproces - Inrichting bodem- en watersysteem op basis van leidende principes	Gemeente; provincie; waterschap; ZLTO, agrariërs; onderzoekers WUR, Deltares, KWR	Scharendijke, Schouwen-Duiveland
20 april 2024	Werkessie 4: - Inrichting bodem en watersysteem op basis van leidende principes - Kwantificeren en kwalificeren effecten maatregelen op bodem- en watersysteem	Gemeente; onderzoekers WUR, Deltares, KWR	KWR, Nieuwegein

2.3 Dubbele diamant fase 1: contextbepaling en probleemdefinitie

Om meer grip te krijgen op de uitdagingen en opgaven die gelden voor Schouwen-Duiveland voor 2050 is een contextbepaling opgesteld. Hierin zijn de relevante ontwikkelingen uit het verleden, maar ook de trends voor de toekomst beschreven aan de hand van drie sterk samenhangende dimensies: het natuurlijk systeem, het sociaaleconomisch systeem en het institutioneel systeem (Figuur 2-3). De contextbepaling is beschreven in een losse rapportage (Krajenbrink et al., 2023).






Figuur 2-3 Drie samenhangende dimensies op basis waarvan de contextbepaling voor Schouwen-Duiveland is opgesteld

Naast een contextbepaling op basis van beschikbare kennis en gegevens is ook een analyse gemaakt van de *ervaren opgaven*. Deze zijn opgehaald in interviews en tijdens een werksessie. Hierbij zijn belevingskaarten opgesteld voor Schouwen-Duiveland (zie Hoofdstuk 3 voor een overzicht). De inzichten uit de contextbepaling en de ervaren opgaven hebben geleid tot de formulering van een probleemstelling voor Schouwen Duiveland. Deze vormde het uitgangspunt voor de invulling van de vervolgstappen in het ontwerpproces. Deze probleemstelling is:

Klimaatverandering zet het bodem- en watersysteem op Schouwen-Duiveland onder druk, waardoor reeds gevoelde uitdagingen zoals toenemende droogte, verzilting en wateroverlast versterkt worden. De gevolgen van deze druk worden gevoeld door verschillende sectoren en komen tot uiting in rendabiliteit van bepaalde bedrijfsactiviteiten en leefbaarheid voor mens en natuur. Het samenspel met andere factoren zoals gewasziekten, de markt en geopolitieke gebeurtenissen maakt het vraagstuk niettemin complex. Daarnaast kunnen uitdagingen elkaar ook versterken. Zo zorgt aanhoudende droogte er bijvoorbeeld voor dat water minder goed infiltreert, waardoor wateroverlast sneller optreedt.

2.4 Dubbele diamant, fase 2: verkennen van de oplossingsruimte

Op basis van de contextbepaling en ervaren opgaven is een eerste uitwerking gemaakt van verhaallijnen voor de toekomst van het bodem- en watersysteem op Schouwen-Duiveland. Deze zijn aan de hand van verschillende wederkerende iteraties (zie Tabel 2-2) aangescherpt en gespecificeerd, tot uiteindelijk twee verhaallijnen op basis van twee contrasterende leidende principes: 'Controleren' en 'Meebewegen'. De deze verhaallijnen zijn vervolgens in vier stappen uitgewerkt.

1.		Selectie voorbeeldlandschap waar opgaven bodem- en watersysteem samenkomen	<i>Een werkbare schaal om na te denken over het bodem- en watersysteem op Schouwen-Duiveland in een representatief deelgebied</i>
2.		Inrichting bodem- en watersysteem op basis van leidende principes	<i>Welke maatregelen voor het bodem- en watersysteem kunnen worden afgeleid van de leidende principes? Hoe kunnen deze worden ingepast in het voorbeeldlandschap en de tijd?</i>
3.		Kwantificeren en kwalificeren effecten maatregelen voor bodem- en watersysteem	<i>Wat is de impact van de verschillende maatregelen op het bodem- en watersysteem, maar ook op verdienmodellen, besluitvorming.</i>
4.	Σ	Bepalen maatschappelijke impact verhaallijnen: klimaat- en waterrobuust	<i>Hoe scoren de maatregelen op verschillende aspecten van brede welvaart</i>

3 Probleemervaring en belevingskaarten

In de eerste werksessie (Tabel 2-2) hebben agrariërs, lokale en regionale overheden en kennisinstellingen gezamenlijk de knelpunten en opgaven op Schouwen-Duiveland verkend binnen de drie belangrijkste klimaateffecten op het bodem- en watersysteem: wateroverlast, droogte en verzilting. Dit is kort daarna in een onlinesessie aangevuld met input van terrein behorende instanties die bij de werksessie verhinderd waren. De bevindingen van deze sessies zijn uitgebreid beschreven in de contextbepaling (Krajenbrink et al., 2023). Een beknopt overzicht van de opgaven en knelpunten per klimaateffect wordt hieronder herhaald. De deelnemers aan de werksessie hebben tevens de knelpunten en opgaven zo goed mogelijk op kaart ingetekend. Het resultaat hiervan, de belevingskaarten, zijn aan het eind van dit hoofdstuk opgenomen.

Wateroverlast

- Wateroverlast in de landbouw speelt met name in de lagere delen midden op het eiland (delen van Schouwen, Oudland), of waar verslemping, dat wil zeggen het verdichten van de toplaag door inspoeling van kleinere gronddeeltjes, ervoor zorgt dat de bodem dichtslaat (zuidelijk deel van Duiveland).
- Wateroverlast kan problemen geven in het zaai-/pootseizoen en oogstseizoen als akkers te nat zijn om te betreden of te bewerken, en kan resulteren in landbouwschade door verminderde gewasgroei of rot van gewassen (bijvoorbeeld aardappel).
- Ondanks de toegenomen droogte wordt het risico van wateroverlast door veel agrariërs nog steeds groter ingeschat dan dat van watertekort (droogte). Wateroverlast kan in korte tijd een oogst maken of breken, met minder speelruimte om de schade te kunnen voorkomen.
- Behalve in landbouwgebieden treedt lokaal ook wateroverlast op in woonkernen in de duinrand (kwel), waar ook veel toeristische accommodaties (onder andere campings) zich bevinden.
- Directe wateroverlast in natuurgebieden treedt weinig op. Wel ondervinden sommige gebieden indirect de effecten van wateroverlast elders, bijvoorbeeld doordat de aanvoer van overtollig water van elders leidt tot eutrofiëring van natuurgebieden (voorbeeld: de Schelphoek).

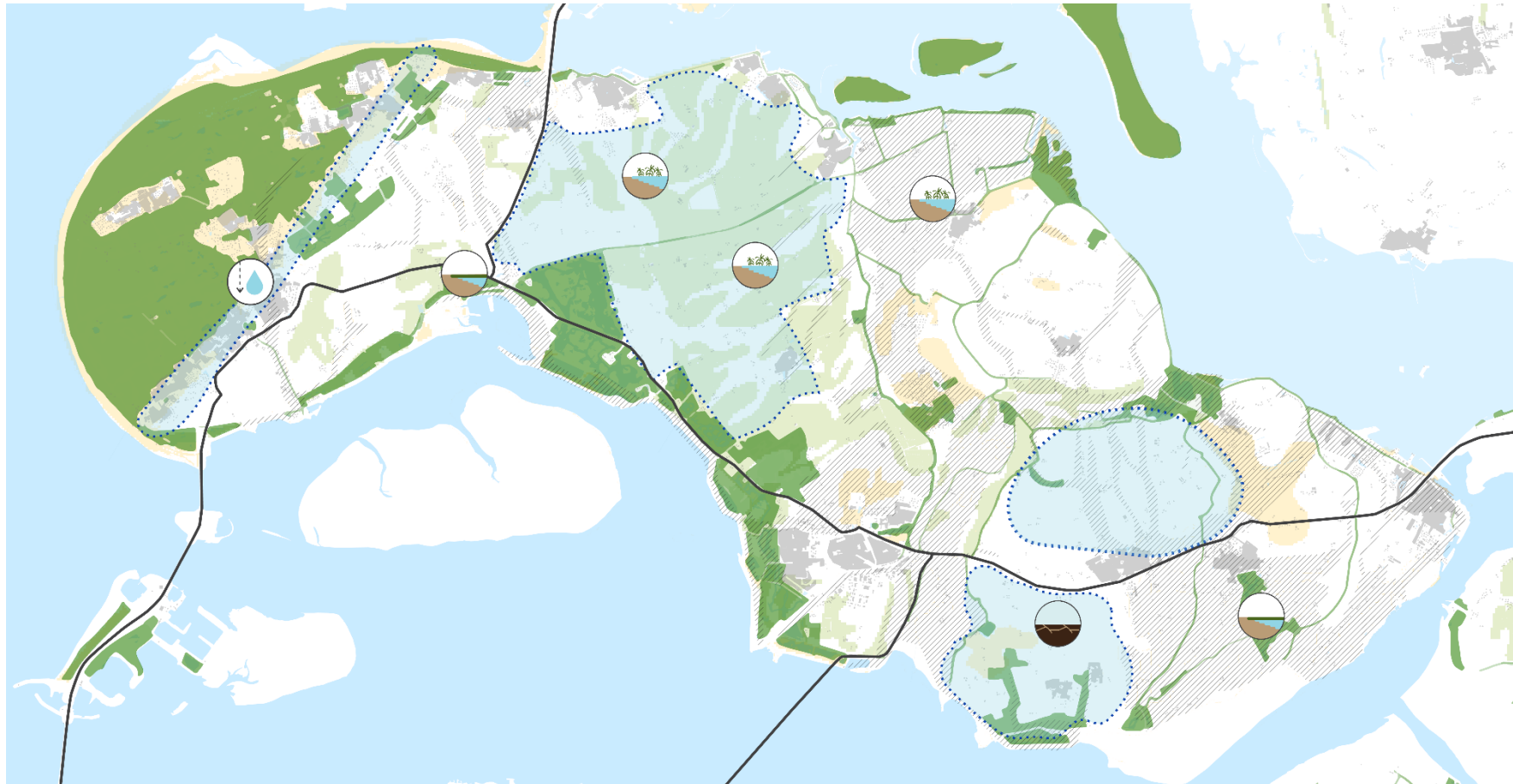
Droogte

- De gevolgen van droogte zijn voor verschillende functies en sectoren merkbaar, bijvoorbeeld landbouw, natuur en toerisme.
- In de landbouw spelen factoren als bodemtypen (klei, zand, zavel) en landschapselementen (kreekruggen, poelgronden) een belangrijke rol in het optreden van droogteproblemen. Ook is de impact sterk afhankelijk van het moment in het jaar waarop droogte optreedt. In het voorjaar kan het de ontkieming van gewassen sterk hinderen, terwijl in het najaar vooral de verdere groei wordt beperkt.
- De laatste jaren worden er op het hele eiland problemen ervaren in de landbouw als gevolg van (aanhoudende) droogte, zoals laat of niet ontkiemen van gewassen en achterblijvende gewasproductie. Doordat op de meeste plekken weinig tot geen zoet irrigatiewater beschikbaar is, zijn de meeste agrariërs sterk afhankelijk van neerslag.
- De problemen worden sterk gevoeld in het midden van het eiland (de poelgronden, Oudland, kleigebieden). Dit heeft onder andere te maken met de zeer beperkte hoeveelheid zoet water in de ondergrond. Daarbij zorgt langdurige droogte voor verharding van de kleiige bovengrond.
- In het oostelijke deel van het eiland lijkt de situatie iets beter, dankzij de deels zavelige bodem (meer capillaire nalevering). Hierdoor houdt de bodem meer water vast. Door de heterogene bodemopbouw kan lokaal niettemin droogte worden ervaren.

- In het duingebied is voldoende grondwater aanwezig, maar in lange periodes zonder neerslag droogt de zandige toplaag uit. Hierdoor dreigt dan ook gevaar van natuurbranden in deze natuurgebieden. Natte duinvalleien zijn bovendien gevoelig voor dalende grondwaterstanden en droogval in droge periodes.
- De natuurgebieden langs de zuidkust (Oosterschelde) met ondiep water en eilandjes voor broedende kolonievogels zijn kwetsbaar voor lage waterstanden na droge periodes. Als de gebieden opdrogen, krijgen broedende vogels te maken met voedseltekort en verhoogde predatie.
- In de toeristische sector neemt de drinkwatervraag in het hoogseizoen toe bij langdurig mooi weer (droogte en hitte), waardoor de drinkwatervoorraad onder druk komt te staan.

Verzilting

- Er wordt een toename verwacht van zoute kwel als gevolg van zeespiegelstijging. Dit speelt met name langs de (zuid)kust, maar lokaal ook langs de Grevelingen in het noorden.
- Elders, bijvoorbeeld midden op het eiland, treedt verzilting van de ondiepe ondergrond op door langdurige droogte en gebrek aan zoet water. De ervaring is dat verzilting vaak samengaat met droogte, en aangenomen wordt dat dit probleem erger kan worden met toenemende zeespiegelstijging.



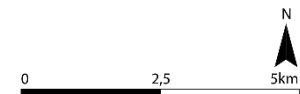
Belevingskaart Wateroverlast

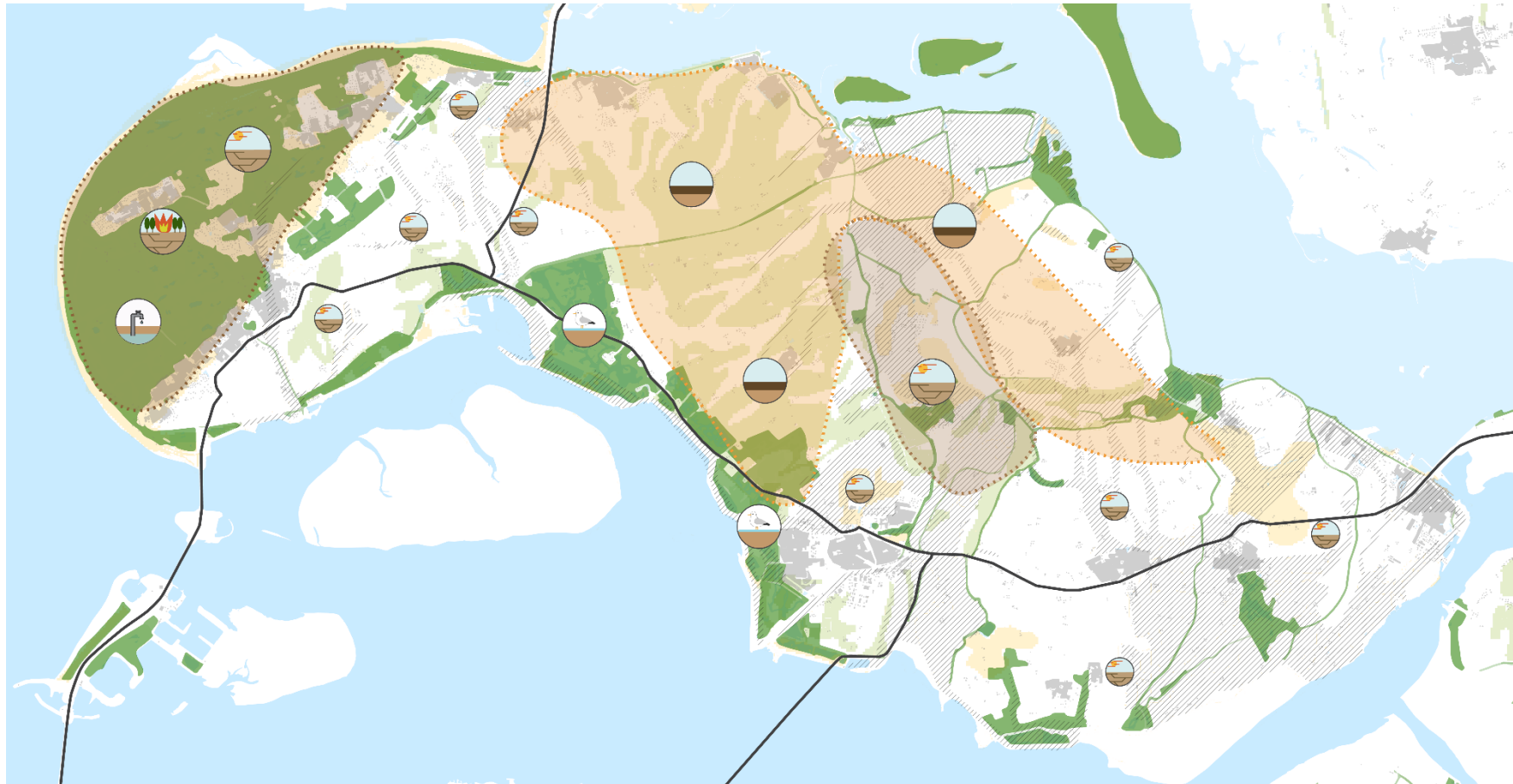
- Dorpen & steden
- Oppervlaktewater
- Hoofdwegen
- Natuur Netwerk Nederland
- ▨ Voormalige krekens en geulen
- Zandgebieden
- Kleigebieden

- Effecten bodem- en watersysteem**
- Wateroverlast bij veel van langdurige regen

- Uitdagingen**
- Natschade
 - Verslemping en structuurverlies bodem
 - Wateroverlast door hoge grondwaterstanden

- Eutrofiëring door inlaat gebiedsvreemd water





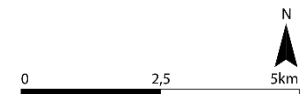
Belevingskaart Droogte

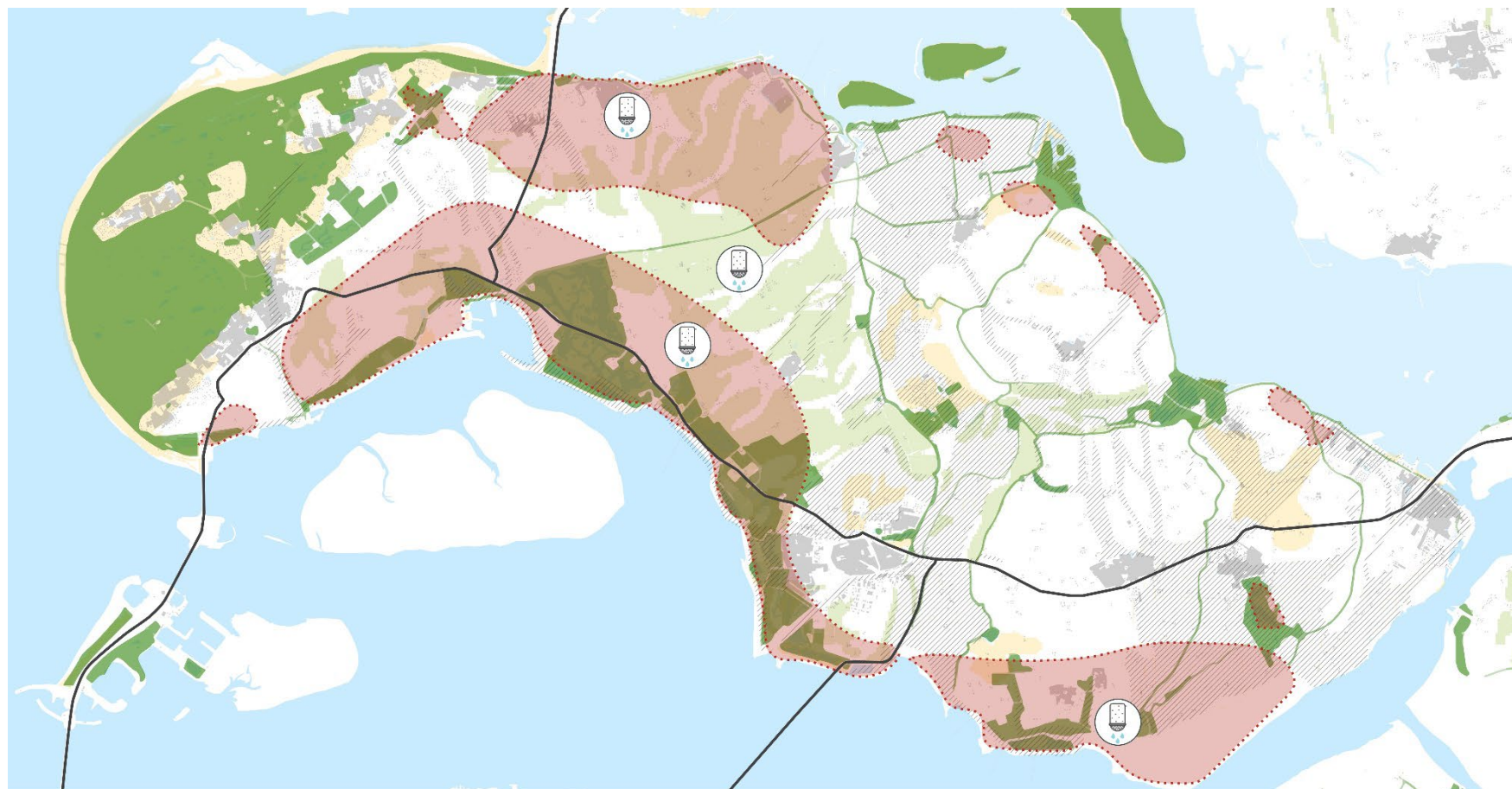
- Dorpen & steden
- Oppervlaktewater
- Hoofdwegen
- Natuur Netwerk Nederland
- Voormalige krek en geulen
- Zandgebieden
- Kleigebieden

- Effecten bodem- en watersysteem**
- Daling laagste grondwaterstand
 - Uitdroging toplaag door verdamping







- Uitdagingen**
- Verhoogd risico natuurbrand
 - Beperkte infiltratie en ontkieming door harde toplaag (kleibodem)
 - Beperkte beschikbaarheid zoetwater

- Toegenomen drinkwatervraag zomer
- Lage waterstanden in vogelbroedgebieden





Belevingskaart Verzilting

-  Dorpen & steden
-  Oppervlaktewater
-  Hoofdwegen
-  Natuur Netwerk Nederland
-  Voormalige krek en geulen
-  Zandgebieden
-  Kleigebieden

- Effecten bodem- en watersysteem**
-  Toename zoute kwel

- Uitdaging**
-  Gewasschade door verzilting



4 Drie mogelijke toekomstbeelden voor bodem, water en landbouw op Schouwen-Duiveland

Het overzicht van ervaren knelpunten uit de contextbepaling (Krajenbrink et al., 2023; samengevat in het voorgaande hoofdstuk) laat zien dat Schouwen-Duiveland op dit moment al te kampen heeft met uiteenlopende opgaven voor het bodem- en watersysteem. Om het eiland klimaat- en waterrobuust te maken voor de toekomst, zijn verschillende oplossingsrichtingen denkbaar. In de werksessies zijn, na verschillende wederkerende iteraties (zie Tabel 2-2), uiteindelijk twee verhaallijnen voor de toekomst opgesteld op basis van twee contrasterende leidende principes: 'Controleren' en 'Meebewegen'. Deze verhaallijnen zijn vervolgens nader uitgewerkt naar twee scenario's voor de toekomst: CONTROLEREN en MEEBEWEGEN. Deze scenario's kunnen worden gezien als twee uitersten.

Echter, naast de twee 'responsstrategieën' is nog een derde scenario denkbaar: NIETS DOEN. Waar krijgt het eiland mee te maken als we doorgaan op de ingeslagen weg en wat voor effect heeft dit op het watersysteem? Dit scenario is als eerste uitgewerkt door met hulp van de nationale klimaatscenario's (KNMI en Deltascenario's) schattingen te maken van waterstromen in het veranderende klimaat. Zo krijgen we een beeld van de uitdagingen in het watersysteem (zoals neerslag, verdamping, watervraag, droogte, kwel, wateroverlast) in 2050.

Voor alle drie scenario's geldt dat ze zijn uitgewerkt voor een deel van Schouwen-Duiveland. We beginnen het hoofdstuk met een toelichting op dit 'voorbeeldgebied'. Vervolgens worden de drie toekomstscenario's NIETS DOEN, CONTROLEREN en MEEBEWEGEN beschreven.

4.1 Voorbeeldgebied

Tijdens werksessie 3 (Tabel 2-2) is met de aanwezigen een voorbeeldgebied gekozen om de toekomstbeelden aan te toetsen. Het gaat om een gebied van grofweg 30 km² in het midden van het eiland (Figuur 4-1) dat vrijwel alle karakteristieken heeft van het landelijk gebied van Schouwen-Duiveland, met uitzondering van de duinstreek. Het voorbeeldgebied omvat zowel een kreekkrug als poelgronden, een RWZI (Verseput), een gemaal (Prommelsluis) en een stuk natuurontwikkeling (onderdeel van Plan Tureluur). Dit betekent dat ook de meeste knelpunten en opgaven voorkomen in dit gebied.

De ruimtelijke omvang van dit voorbeeldgebied is veel kleiner dan de schaal die is gekozen in de uitwerking van de andere twee gebieden in het project LN2050, te weten Frieze Boezem (Friesland) en Waterland-Oost (Noord-Holland). Dit is een bewuste keuze geweest. Waar in de andere gebieden meer de grote (mogelijke) beleidslijnen voor water, bodem en landbouw zijn geschetst, wilden we op Schouwen-Duiveland juist zo concreet als mogelijk worden, zodat de resultaten ook tastbaar en bruikbaar zouden zijn 'op het erf'. Dit was wellicht ook de grootste uitdaging van de casus Schouwen-Duiveland: hoe vertaal je grote toekomstbeelden met al hun onzekerheden naar een schaalniveau dat daadwerkelijk concreet is, niet blijft steken in algemeenheden, en voor de agrariërs bruikbare inzichten oplevert? Een van de sleutels daarin was de keuze van een 'werkbaar schaal' voor het voorbeeldgebied: voldoende groot om alle verschillende karakteristieken van het eiland te bevatten en klein genoeg zodat op bedrijfsniveau uitwerkingen kunnen worden gemaakt.



Figuur 4-1: Ligging van het voorbeeldgebied op Schouwen-Duiveland

4.2 Scenario NIETS DOEN

We gebruiken het voorbeeld van het watersysteem in het voorbeeldgebied om een idee te krijgen wat er gebeurt als we doorgaan op de oude voet. In de contextbepaling (Krajenbrink et al., 2023) is een vereenvoudigde waterbalans met regionale waterstromen opgesteld voor heel Schouwen-Duiveland voor een gemiddeld jaar en voor een droge zomer. Daarbij was de gedachte dat een droge zomer als gevolg van klimaatverandering in de toekomst meer zal voorkomen. Een deel van de verzamelde data is gebruikt om eveneens voor het voorbeeldgebied een globale waterbalans op te stellen, maar dan voor zowel tegenwoordig (referentiesituatie) als voor het jaar 2050. We zetten de belangrijkste verschillen met de analyse uit de contextbepaling op een rij:

- Voor de huidige neerslag (2011-2018) is gebruik gemaakt van data van KNMI-neerslagstation Kerkwerf (737). Om de neerslag in de toekomst te voorspellen, is met behulp van een online KNMI-tool³ de huidige neerslagreeks getransformeerd naar het jaar 2050 onder het KNMI'23 klimaatscenario Hd (het droogste scenario). De procentuele verschillen tussen beide reeksen zijn gebruikt om de verandering in drainage en oppervlaktewaterafvoer te schatten;
- Voor de actuele verdamping, kwel en wegzijging is de huidige reeks (afkomstig uit het Landelijk Hydrologisch Model, LHM 4.2) handmatig gecorrigeerd met factoren die zijn bepaald op basis van de verhouding tussen huidige en toekomstige scenario in de Deltascenario's;
- Voor veranderingen voor de antropogene waterstromen (o.a. RWZI-effluent) hebben we gebruik gemaakt van verwachte procentuele veranderingen uit de achtergrondrapportage bij het Deltascenario STOOM 2050.

De waterstromen zijn weergegeven in zogenaamde Sankey-stroomdiagrammen voor het gebied. Deze diagrammen geven inzicht in de verhoudingen van de volumes van de verschillende waterstromen.

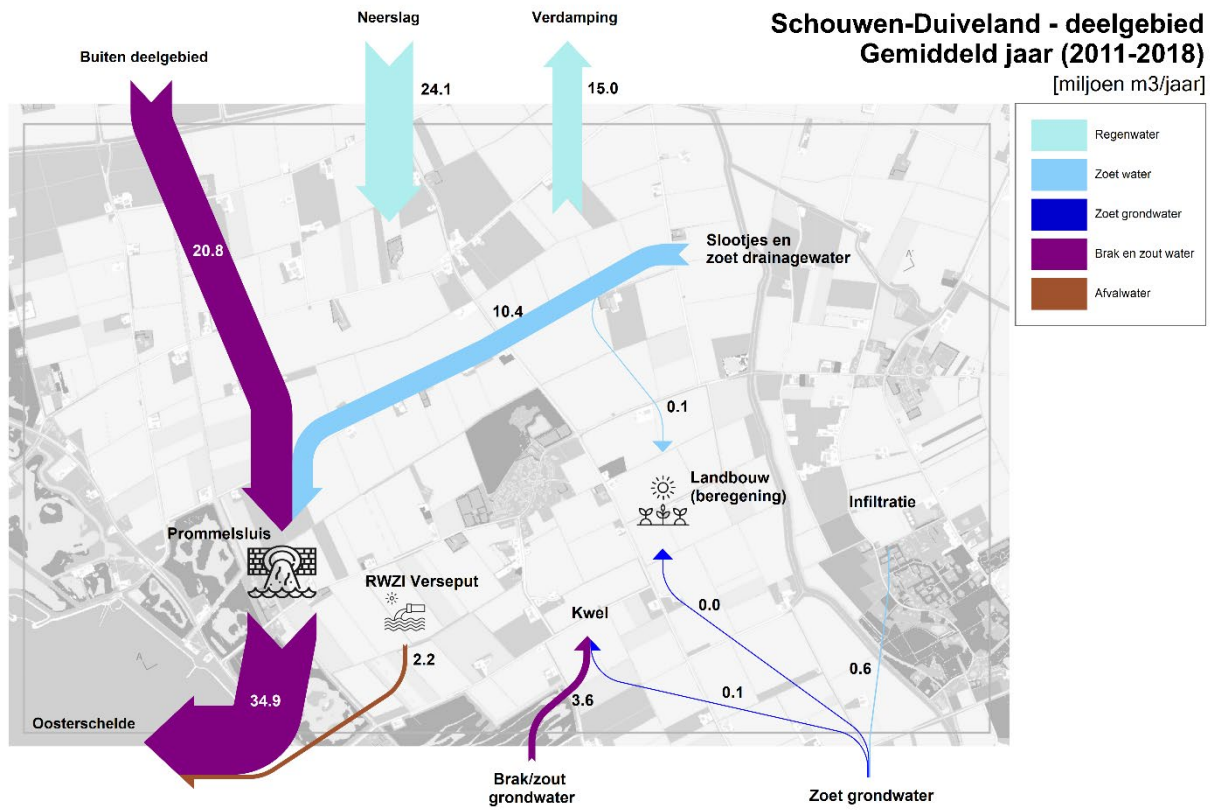
³ <https://www.klimaatsscenarios-data.knmi.nl/tijdreeks>

4.2.1 Huidige situatie

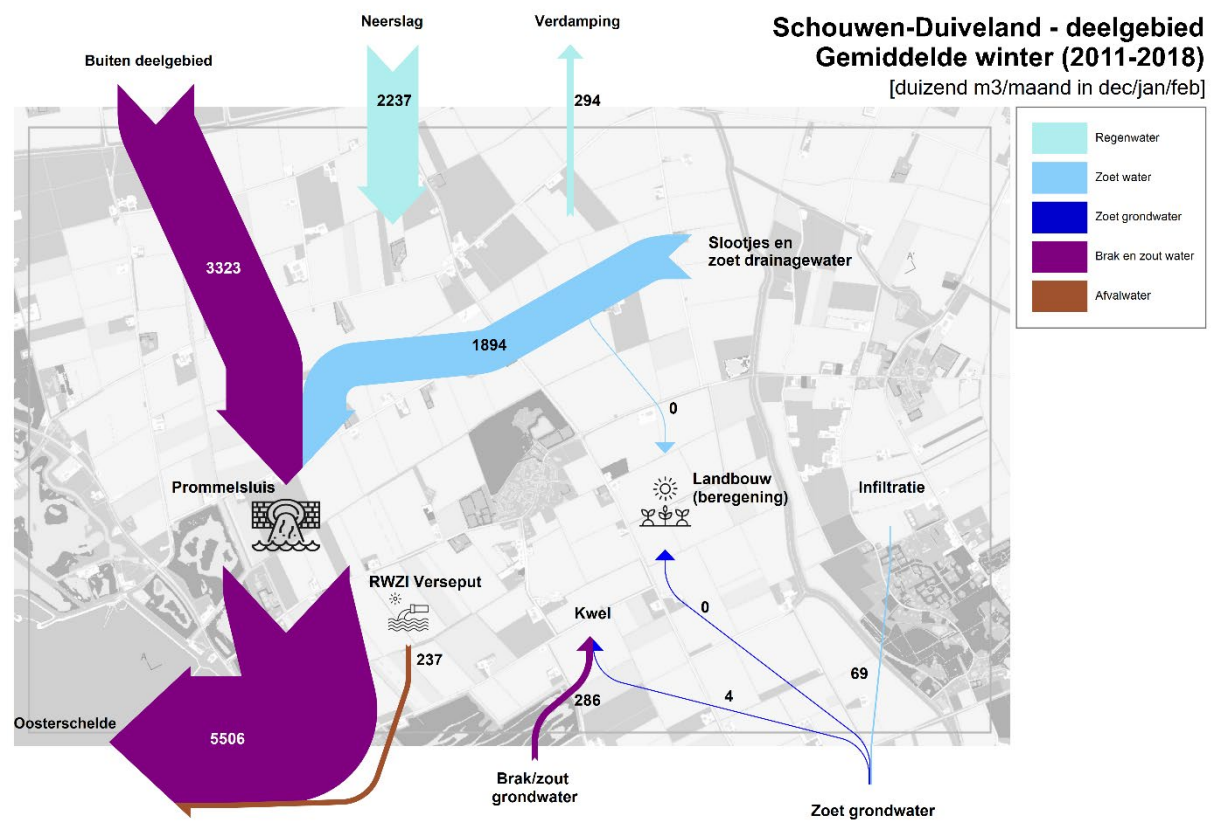
Gemiddeld is er in Nederland op jaarbasis sprake van een neerslagoverschot en dat is op het eiland Schouwen-Duiveland niet anders (Figuur 4-2). In het deelgebied verdampt ongeveer 60% van de jaarlijkse neerslag, de rest komt via het oppervlaktewatersysteem tot afvoer. Er treedt een netto kwel op, die hoofdzakelijk brak tot zout is. Twee derde van het oppervlaktewater dat wordt uitgemalen via gemaal Prommelsluis komt van buiten het voorbeeldgebied. Het betreft met name het primaire watersysteem, dat hoofdzakelijk brak tot zout is. Het valt op dat de post berekening zeer klein is. Nu is de onzekerheidsmarge op beregeningsdata uit het LHM vrij groot, maar het algemene beeld is dat er weinig berekening mogelijk is in het deelgebied. De landbouw en natuur in het gebied zijn wat betreft zoet water noodgedwongen zelfvoorzienend en zijn aangewezen op regenwater en het kleine beetje zoet grondwater dat aanwezig is.

Een overzicht van de waterstromen op jaarbasis is echter niet representatief voor de verschillende seizoenen: in de zomer en winter is de verhouding tussen in- en uitgaande stromen anders dan gemiddeld over een jaar. Zodoende hebben we ook Sankey-diagrammen opgesteld voor een winter- en zomersituatie (let op: de getallen in de Sankey-diagrammen hebben een andere eenheid). In een winterperiode (Figuur 4-3) is vooral de afvoer van neerslag van belang. Er treedt maar beperkt verdamping op, dus de meeste neerslag moet worden afgevoerd via het oppervlaktewater. In een natte winter (Figuur 4-4) kan de hoeveelheid afvoer ongeveer 20% hoger zijn dan in een gemiddelde winter, met name door afvoer van water van bovenstroomse gebieden. Door de benedenstroomse ligging is de kans op wateroverlast in het voorbeeldgebied reëel.

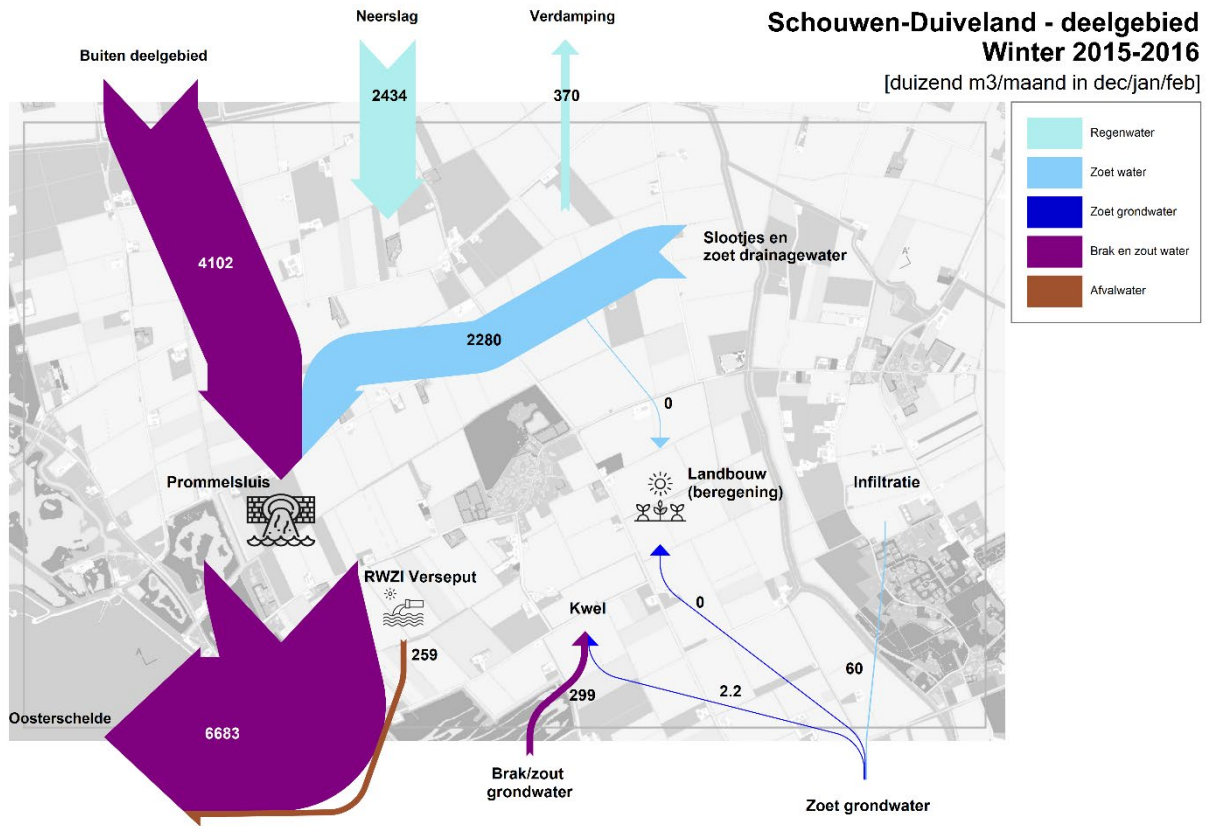
Het beeld van de waterstromen in de zomer is heel anders dan in de winter (Figuur 4-5). Net als in de rest van Nederland is er sprake van een neerslagtekort in het voorbeeldgebied: de hoeveelheid verdamping overtreft de hoeveelheid neerslag. Het neerslagtekort in het deelgebied bedraagt ongeveer 200.000 m³/maand in de periode juni t/m augustus. Dit betekent dat het gebied inteert op de aanwezige hoeveelheid zoet water. Verder is de hoeveelheid oppervlaktewaterafvoer veel kleiner dan in de winter, zelfs kleiner dan de totale hoeveelheid neerslag. Gemiddeld wordt in de zomer door de landbouw een beperkte hoeveelheid water onttrokken voor berekening, met name uit oppervlaktewater. In een droge zomer zoals 2018 is de hoeveelheid neerslag minder dan de helft van een gemiddelde zomer (Figuur 4-6). Het neerslagtekort (neerslag – actuele verdamping) bedraagt ruim zes keer zoveel als in een gemiddelde zomer en is groter dan de gemiddelde hoeveelheid maandelijkse neerslag. Volgens modelberekeningen is er vrijwel geen afvoer van zoet oppervlaktewater. Het water dat door Prommelsluis wordt uitgemalen, bestaat voornamelijk uit water van buiten het gebied en uit (zoute) kwel. Een ander opvallend verschil tussen 2018 en een gemiddelde zomer is de hoeveelheid berekening: er is geen berekening meer mogelijk uit oppervlaktewater, maar komt dan hoofdzakelijk uit het grondwater. Gezien de beperkte beschikbaarheid van zoet grondwater is de kans op grote effecten van droogte in het voorbeeldgebied aanzienlijk.



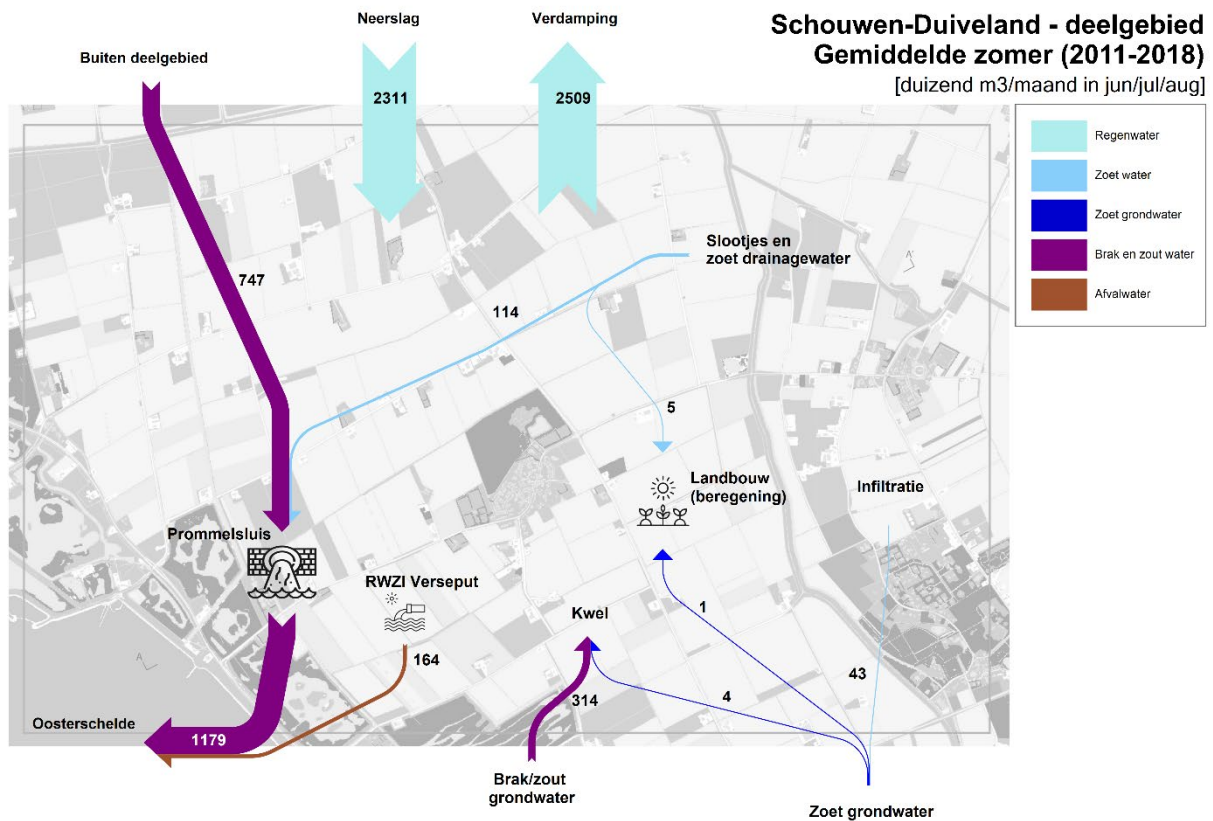
Figuur 4-2: Overzicht van de waterstromen binnen het voorbeeldgebied in een gemiddeld jaar, weergegeven als Sankey-diagram



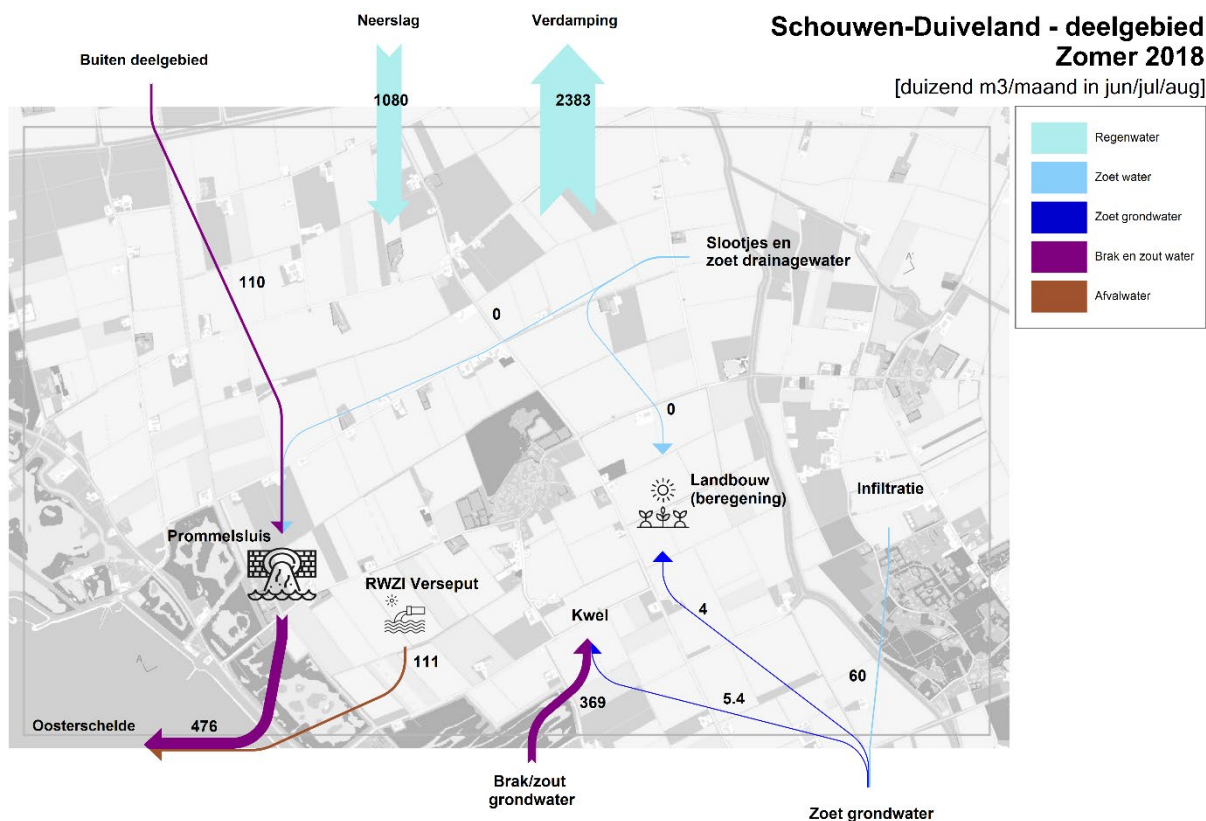
Figuur 4-3: Overzicht van de waterstromen binnen het voorbeeldgebied in een gemiddelde winter, weergegeven als Sankey-diagram



Figuur 4-4: Overzicht van de waterstromen binnen het voorbeeldgebied in de natte winter 2015-2016.



Figuur 4-5: Overzicht van de waterstromen binnen het voorbeeldgebied in een gemiddelde zomer, weergegeven als Sankey-diagram



Figuur 4-6: Overzicht van de waterstromen binnen het voorbeeldgebied in de droge zomer 2018.

4.2.2 Toekomstige situatie: 2050

Door de voortschrijdende menselijke uitstoot van broeikasgassen warmt de aarde op en worden neerslaggebeurtenissen extremer. Daarnaast is de verwachting dat door veranderingen in mondiale luchtstromen de kans op aanhoudende weerssituaties toeneemt. In oktober 2023 heeft het KNMI vier nieuwe klimaatscenario's⁴ gepubliceerd. Het zijn combinaties van twee scenario's voor CO₂-uitstoot (Hoog en Laag) en twee scenario's voor de mate van neerslagverandering (Nat en Droog). Er kan geen waarschijnlijkheid aan de scenario's worden toegekend: ze vormen de hoekpunten (uitersten) waarbinnen klimaatverandering zich waarschijnlijk zal voltrekken, en daarmee de uitersten waarmee overheden en beleidsmakers rekening moeten houden. In de twee scenario's met de hoogste CO₂-uitstoot, aangeduid met Hd (Hoge uitstoot, Droog) en Hn (Hoge uitstoot, Nat), worden voor Nederland in 2050 de volgende veranderingen in het klimaat voorzien ten opzichte van de periode 1991-2020⁵:

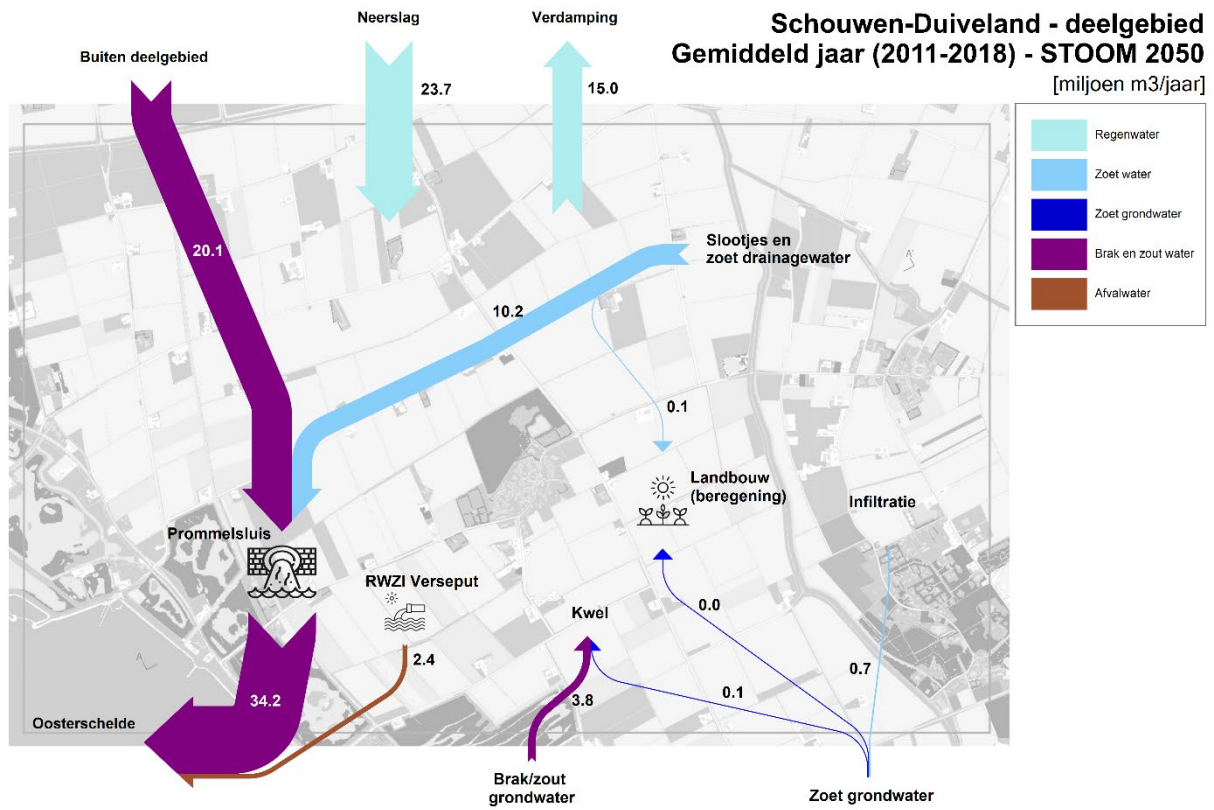
- De temperatuur stijgt gemiddeld met 1,5-1,6 graden, met de sterkste stijging in de zomer (1,7-2,1 graden);
- Het aantal warme en zonnige zomerdagen neemt toe;
- De jaarlijkse neerslagsom verandert met -2% (Hd) tot +3% (Hn);
- De hoeveelheid neerslag in de winter neemt toe met 4-7%;
- De hoeveelheid neerslag in het zomerseizoen neemt af (5-13% afname), met een toename van het neerslagtekort van 15-35% (april t/m september);
- Neerslagextremen nemen toe, met een grotere kans op extreme zomerbuien;
- De kans op aanhoudende weerssituaties, zoals langdurige droogte, koude of hitte, neemt toe;
- Rond 2050 zal de zeespiegel ongeveer 27 cm hoger zijn dan in 2020.

⁴ <https://www.knmi.nl/kennis-en-datacentrum/achtergrond/knmi-23-klimaatscenario-s#8>

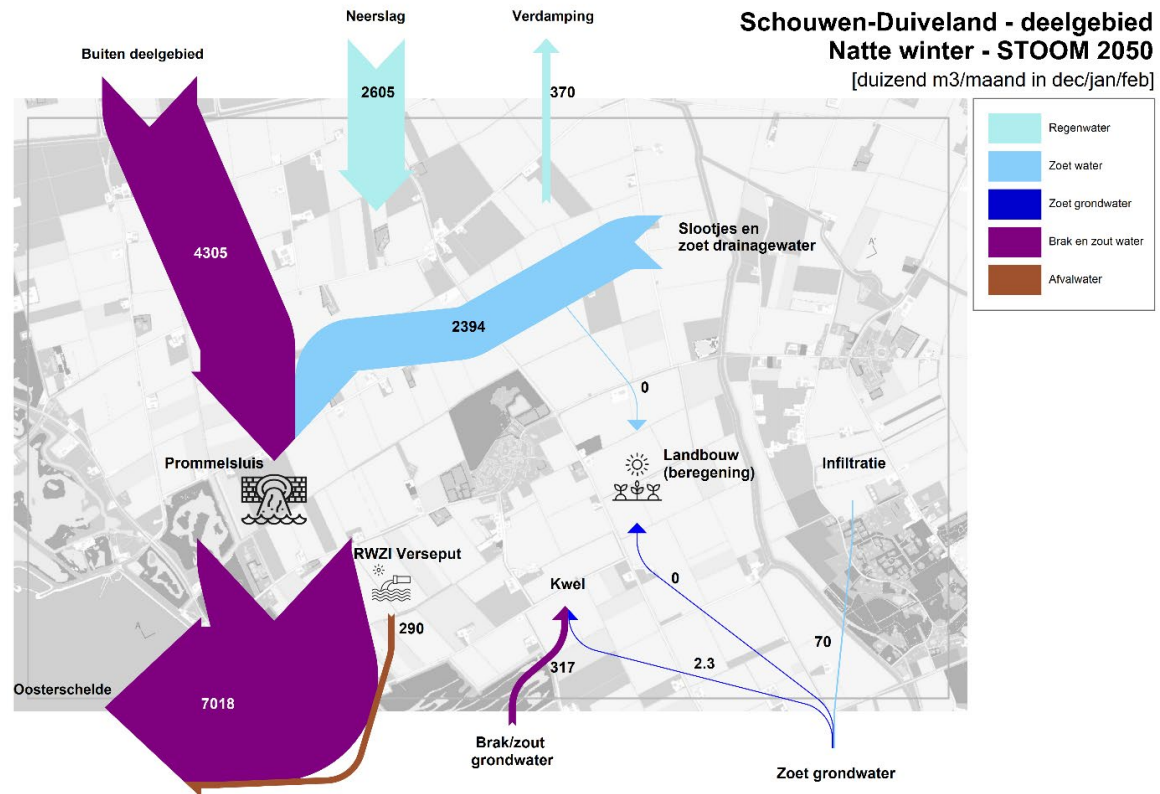
⁵ <https://klimaatscenarios-data.knmi.nl/>

Met behulp van prognoses uit de meest recente KNMI-klimaatscenario's en het Deltascenario STOOM 2050 hebben we een inschatting gemaakt van de waterstromen in het jaar 2050. Voor een gemiddeld jaar (Figuur 4-7) zijn de verschillen met de huidige situatie niet groot (vergelijk met Figuur 4-2). De hoeveelheid neerslag is iets minder, waardoor er ook iets minder afvoer van oppervlaktewater richting de Oosterschelde optreedt. Als we kijken naar een natte winter rond het jaar 2050 (Figuur 4-8), valt op dat er 5-7% meer neerslag en oppervlaktewaterafvoer wordt verwacht dan in een huidige natte winter het geval is (vergelijk met Figuur 4-4). Dit betekent dat het voorbeeldgebied waarschijnlijk nog meer risico loopt op wateroverlast in de winter. Als we kijken naar een droge zomer rond het jaar 2050 (Figuur 4-9), valt op dat er bijna 20% minder neerslag wordt verwacht dan in een huidige droge zomer valt (vergelijk met Figuur 4-6). Dit betekent dat de afvoer van oppervlaktewater nog verder wordt beperkt en dan vooral uit zoute kwel zal bestaan. Het neerslagtekort wordt ruim 10% groter dan in een huidige droge zomer. De vraag naar beregening is bijna verdubbeld, waarbij de vraag rijst of deze gevraagde hoeveelheid in de toekomst beschikbaar zal zijn. Het risico op droogte zal nog verder toenemen.

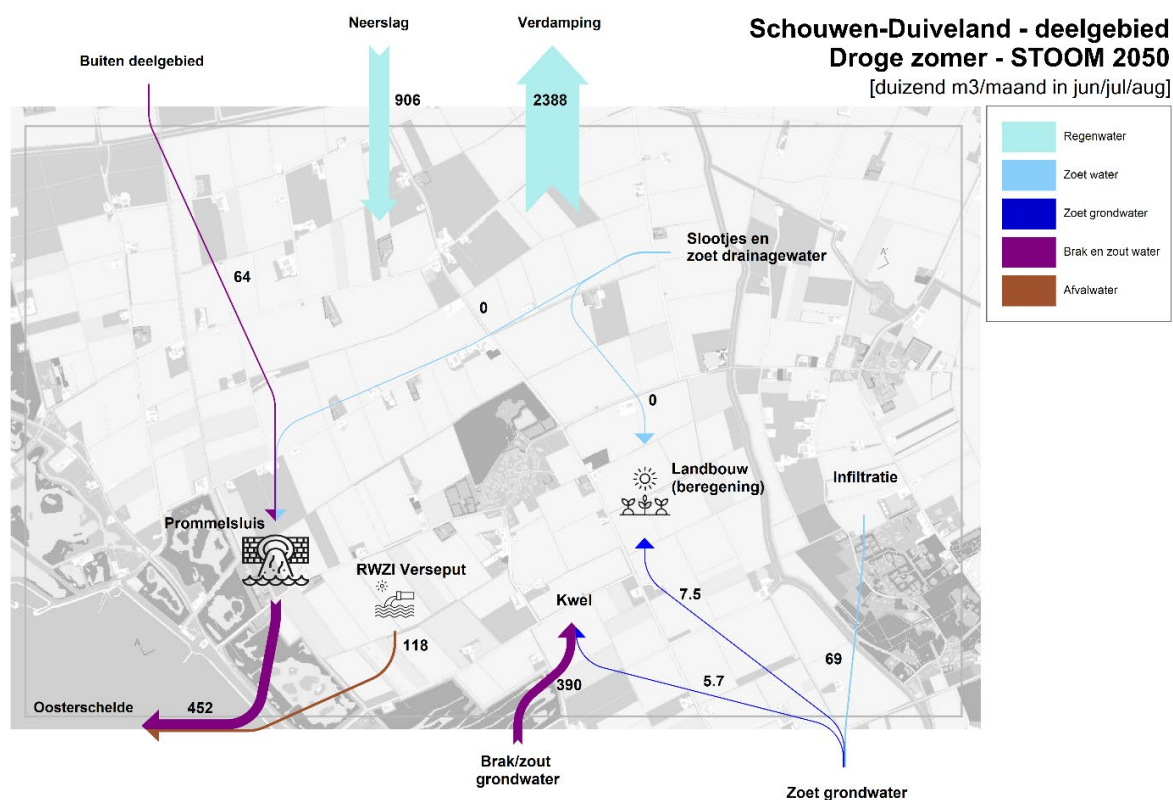
Samenvattend kunnen we concluderen dat in het scenario NIETS DOEN de huidige knelpunten en opgaven op Schouwen-Duiveland eerder meer dan minder worden. Zo zal het in de toekomst moeilijker worden om de landbouw op het eiland van voldoende zoet water te kunnen voorzien. Bovendien is de verwachting dat de autonome verzilting verder zal toenemen. De combinatie van watertekort in het groeiseizoen en toenemende verzilting is nadelig voor de vitaliteit van de akkerbouw. De gevoeligheid van hoogrenderende gewassen zoals aardappelen, uien en bollenteelt voor verzilting betekent dat de concurrentiekracht van de akkerbouw op Schouwen-Duiveland ten opzichte van ander akkerbouwgebieden verder zal afnemen. We kunnen dit onderbouwen met een korte vergelijking tussen het huidige agrarische grondgebruik op Schouwen-Duiveland het nabijgelegen Goeree-Overflakkee. Een belangrijk verschil tussen beide eilanden is dat Goeree-Overflakkee wel is aangesloten op het hoofdwatersysteem, zodat de aanvoer van zoet water daar mogelijk is. Dit komt tot uiting in de teeltkeuzes. Op Schouwen-Duiveland worden naar verhouding minder aardappelen en groenten (hoofdzakelijk uien) geteeld. Daarnaast worden vrijwel geen bloembollen geteeld, terwijl dit op Goeree-Overflakkee 5% van het landbouwareaal bedraagt. De genoemde gewassen zijn alle gevoelig voor verzilting (van Dam et al., 2007). Op Schouwen-Duiveland wordt juist meer graan geteeld, een gewas dat toleranter is voor verzilting. Hieruit volgt dat het verschil in zoetwatervoorziening nu al zichtbaar is in de gewaskeuze van de akkerbouwers in deze gebieden. De verwachting is deze verschillen in het scenario NIETS DOEN in de toekomst groter zullen worden.



Figuur 4-7: Overzicht van de verwachte waterstromen binnen het voorbeeldgebied in een gemiddeld jaar rond 2050.



Figuur 4-8: Overzicht van de waterstromen binnen het voorbeeldgebied in een natte winter rond het jaar 2050, weergegeven als Sankey-diagram



Figuur 4-9: Overzicht van de waterstromen binnen het voorbeeldgebied in een droge zomer rond het jaar 2050.

4.3 Toekomstbeelden CONTROLEREN en MEEBEWEGEN

Om te verkennen hoe een klimaatrobuust en toekomstbestendig landelijk gebied van Schouwen-Duiveland eruit zou kunnen zien, hebben we in iteratieve werksessies samen met de stakeholders (agrariërs, ZLTO, gemeente Schouwen-Duiveland, waterschap Scheldestromen en provincie Zeeland) twee toekomstbeelden opgesteld:

- **CONTROLEREN:** het bodem- en watersysteem wordt zoveel mogelijk ingericht voor het beoogde landgebruik;
- **MEEBEWEGEN:** Het natuurlijke bodem- en watersysteem is leidend voor het landgebruik.

Beide toekomstbeelden hebben achterliggende leidende principes (Tabel 4-1). In het scenario **CONTROLEREN** wordt het bodem- en watersysteem volledig ingericht op basis van de functiebehoeften binnen het landschap. Uitgangspunt in dit toekomstbeeld is dat wordt ingezet op het beschikken over voldoende water voor de akkerbouw en op het verbeteren van de verdien capaciteit van de landbouw. Voor het watersysteem betekent dit 'peil volgt functie'. Binnen de landbouw wordt ingezet op technieken om het watersysteem te optimaliseren voor een zo hoog mogelijke productie. Het gaat behalve om technieken voor het langer vasthouden van overtollig regenwater ook om maatregelen om het beschikbare water voor landbouw slimmer te benutten. Het ligt voor de hand dat ook andere randvoorwaarden voor de landbouw worden verbeterd, zoals drainage of het vergroten van bedrijfskavels. Het verbeteren van de randvoorwaarden zal tot gevolg hebben dat ook het type landbouw zal veranderen, bijvoorbeeld door een verschuiving naar beter renderende gewassen of door schaalvergroting en specialisering. Recreatief medegebruik van het agrarisch gebied zal maar beperkt mogelijk zijn. Andere functies, zoals wonen, natuur en recreatie, stellen andere eisen aan het bodem- en watersysteem en zijn daarom strikt gescheiden van de agrarische functie. Dit vraagt bovendien om een gescheiden watersysteem, met een geringe ontwatering voor

(natte) natuur en een diepere ontwatering voor landbouw. Het landschap is maakbaar, waarbij de mens de controle houdt.

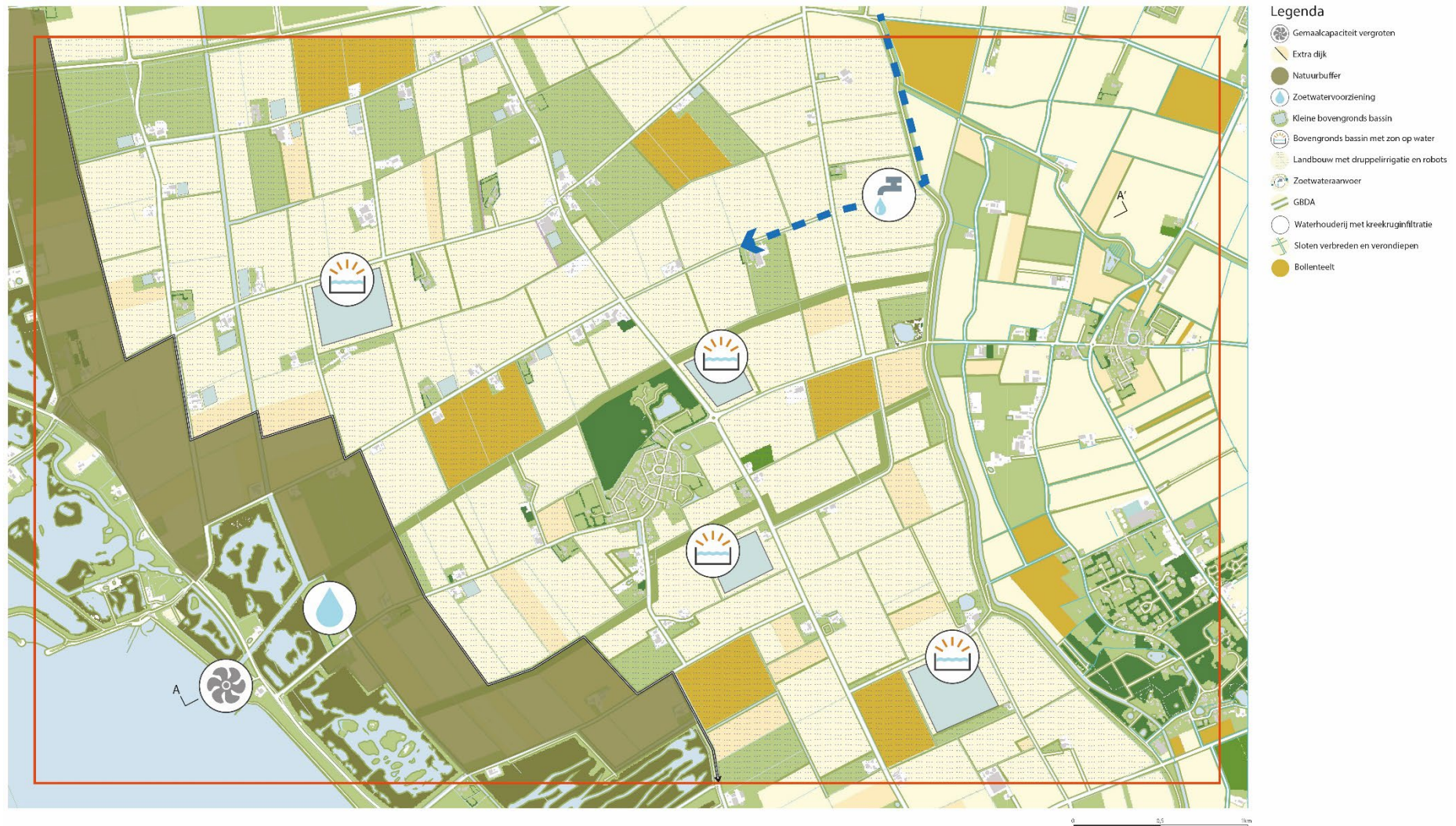
Het scenario **MEEBEWEGEN** vormt in veel aspecten het tegendeel. In dit scenario wordt het bodem- en watersysteem volledig ingericht op basis van de natuurlijke dynamiek. Hoe nat of droog het op een bepaalde locatie is, of hoe zout of zoet, bepaalt welke functie er mogelijk is. Dit betekent uiteraard niet dat er geen menselijke activiteit meer mogelijk is, maar wel dat de activiteiten sterk rekening houden met de natuurlijke dynamiek en een zekere veerkracht en flexibiliteit hebben. Water en bodem zijn sturend voor de inrichting van het gebied en dus ook voor het agrarisch grondgebruik. De verschillende functies van het landschap zijn niet strikt gescheiden, maar gaan subtiel in elkaar over. Meervoudig landgebruik is een belangrijk aspect: het agrarische landschap heeft bijvoorbeeld tegelijkertijd een hoge natuur- en recreatiewaarde.

In dit scenario beweegt de agrarische sector toe naar een grondgebonden landbouw die is gebaseerd op de mogelijkheden en beperkingen van het bodem- en watersysteem en beter bestand is tegen weersextremen en klimaatverandering. Het belangrijkste principe is dat binnen een bedrijf niet meer water wordt gebruikt dan er van nature beschikbaar is. Dit betekent een overgang naar teelten die tegen nattere of juist drogere en meer zilte omstandigheden kunnen, methoden van landbewerking die een minder diepe ontwatering vereisen en inzet van technieken om overtollig regenwater uit de winterperiode beter te benutten. Technologie kan dus nog steeds een rol spelen, maar waar mogelijk en noodzakelijk staan *nature-based solutions* centraal. Niet of beperkt ingrijpen in het bodem- en watersysteem betekent ook dat moet worden nagedacht over andere vormen van landbouw. Regeneratieve landbouw (RL) is een verzamelnaam van landbouwpraktijken waarin een gezonde bodem centraal staat, met voldoende organische stof in de bodem en een gezond bodemleven (schimmels, bacteriën, regenwormen). Dit moet de productiviteit, weerbaarheid en ook bijvoorbeeld de vochthuishouding en sponswerking van de bodem verbeteren. Minimale bodembewerking, gebruik van compost en van dierlijke mest in plaats van kunstmest, en gebruik van bodembedekkers zoals klavers en smalle weegbree zijn voorbeelden van praktijken die passen bij regeneratieve landbouw. Een transitie van een gangbaar naar een regeneratief systeem gaat in de praktijk gepaard met een extensivering van het bedrijf en soms ook verlies van traditioneel inkomen. Dit kan worden opgevangen door het ontplooiën van andere activiteiten het aanboren van andere afzetmarkten waarvoor een meerprijs kan worden gerealiseerd.

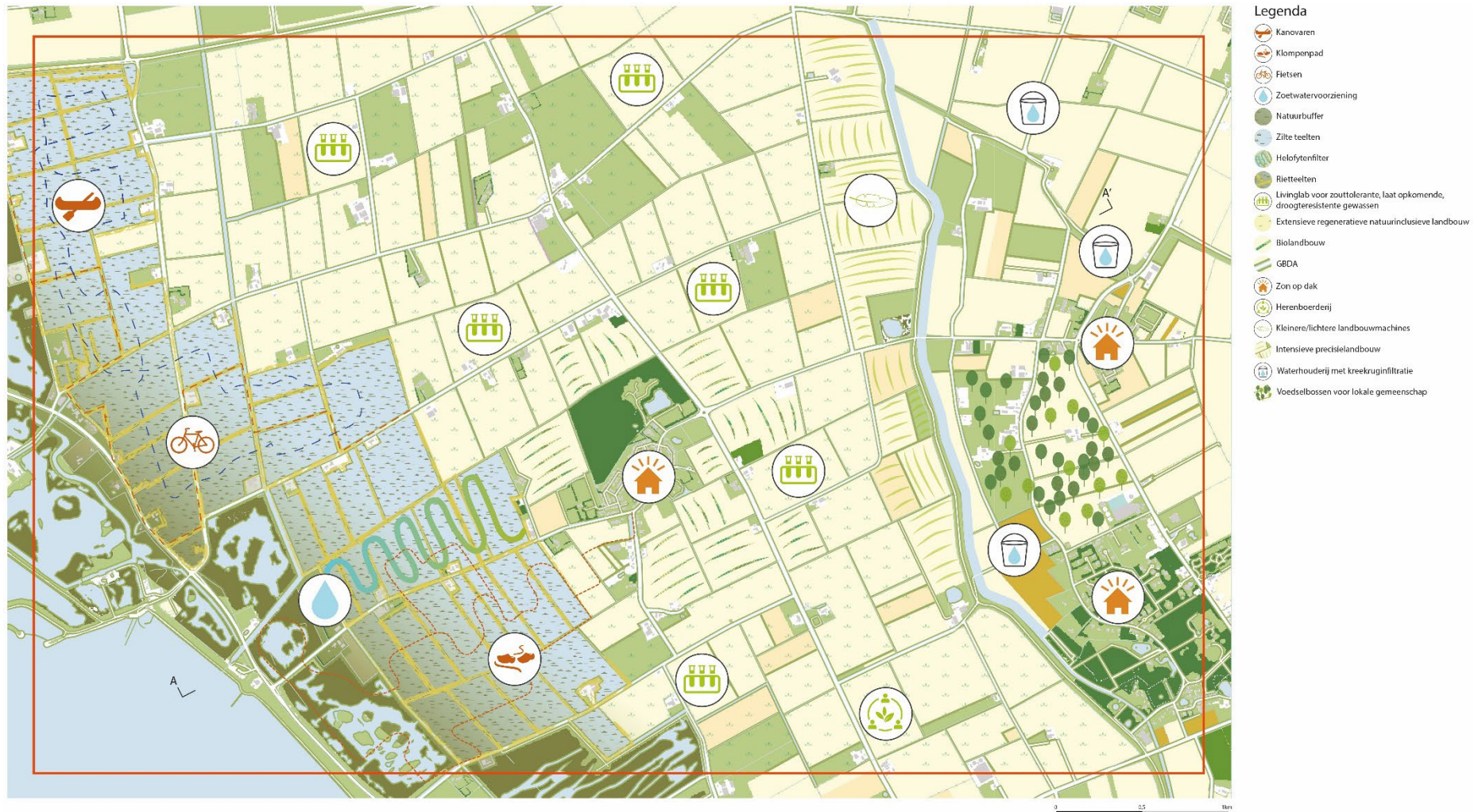
Tabel 4-1: Leidende principes behorende bij de toekomstscenario's

CONTROLLEREN	MEEBEWEGEN
<ul style="list-style-type: none"> Inrichting bodem- en watersysteem op basis van functiebehoeften 	<ul style="list-style-type: none"> Inrichting bodem- en watersysteem op basis van natuurlijke dynamiek
<ul style="list-style-type: none"> Technologische maatregelen staan centraal 	<ul style="list-style-type: none"> <i>Nature-based solutions</i> staan centraal
<ul style="list-style-type: none"> Robuustheid en controle als kernprincipes in bodem- en waterbeheer 	<ul style="list-style-type: none"> Veerkracht en flexibiliteit als kernprincipes in bodem- en waterbeheer
<ul style="list-style-type: none"> Maakbaarheid 	<ul style="list-style-type: none"> Aanpassen/meebewegen/volgen
<ul style="list-style-type: none"> “Peil volgt functie” 	<ul style="list-style-type: none"> “Water en bodem sturend”

Tijdens werksessie 3 (Tabel 2-2) hebben de deelnemers in groepjes nagedacht over een mogelijke inrichting van het deelgebied op Schouwen-Duiveland binnen beide leidende principes. De ideeën zijn in werksessie 4 verder uitgewerkt en op kaart gezet (Figuur 4-10 en Figuur 4-11). In de rest van dit hoofdstuk worden de verschillende maatregelen in het watersysteem en binnen het landbouwbedrijf in tabellen kwalitatief beschreven.



Figuur 4-10: Voorbeeldgebied met mogelijke maatregelen en aanpassingen in het toekomstscenario CONTROLEREN



Figuur 4-11: Voorbeeldgebied met mogelijke maatregelen en aanpassingen in het toekomstscenario MEEBEWEGEN

4.3.1 Maatregelen binnen het toekomstbeeld CONTROLEREN

Binnen het scenario CONTROLEREN staan technologische maatregelen centraal. Tijdens de werksessie zijn diverse maatregelen de revue gepasseerd (Figuur 4-10). Van de belangrijkste maatregelen presenteren we in Tabel 4-2 een korte beschrijving, inclusief voordelen en randvoorwaarden/aandachtspunten, zoals benoemd tijdens de werksessie.

Tabel 4-2: Maatregelen en aanpassingen in het toekomstbeeld CONTROLEREN zoals benoemd tijdens de werksessie

Maatregel + toelichting	Voordelen	Randvoorwaarden/aandachtspunten
<p>Gescheiden watersysteem Inrichting en peilbeheer van het watersysteem wordt afgestemd op de landschappelijke functie ter plaatse.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Peil kan precies worden afgestemd op behoeften van functie ter plaatse, zonder nadelig te zijn voor aangrenzende functies • Diepe ontwatering voor landbouw, geringe ontwatering voor natuur 	<ul style="list-style-type: none"> • Extra infrastructuur nodig (stuwtejes, gemalen, etc.) • Bij te grote verschillen op korte afstand is beïnvloeding/effect alsnog mogelijk
<p>Diepere ontwatering in landbouwgebied De ontwateringsdiepte in agrarisch gebied wordt verder verdiept om water sneller te kunnen aan- en afvoeren.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Overtollig water kan sneller worden afgevoerd, zodat akkers sneller begaanbaar zijn na natte periode • In droge periode kan (extern) water sneller worden aangevoerd 	<ul style="list-style-type: none"> • Grotere gemaalcapaciteit nodig? • Bij diepe ontwatering bestaat meer kans dat zout grondwater wordt aangetrokken
<p>Waterhouderij met kreekruuginfiltratie Agrariërs gaan in peilgebieden actief samenwerken om het waterbeheer te optimaliseren zodat zoveel mogelijk zoet water wordt vastgehouden (stuwteje, hogere peilen, infiltratie). Hiervoor krijgen ze meer 'handelingsruimte' van het waterschap. Reeds in praktijk gebracht op Walcheren.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Beschikbaarheid van water in droge tijden • Perspectieven voor teelt van gewassen met hogere watervraag 	<ul style="list-style-type: none"> • Investering nodig in infrastructuur • Vergt organisatie voor water oogsten en distribueren • Systeem moet worden gevoed, wat in droge jaren lastig kan zijn. En waar komt het water vandaan?
<p>Bovengrondse grote bassins op perceel Aan de randen van percelen worden bovengrondse bassins aangelegd. Deze kunnen in herfst en winter gevuld worden met opgevangen drainagewater en/of zoet oppervlaktewater. Op de bassins kunnen zonnepanelen worden geplaatst ('zon op water').</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Langere tijd water beschikbaar • Niet afhankelijk van andere bedrijven, tenzij extern water gebruikt 	<ul style="list-style-type: none"> • Kost ruimte en vergt inpassing in landschap • Moet gevoed worden. Drainagewater omliggende percelen en/of externe aanvoer
<p>Kleine bassins op erf Op het erf van landbouwbedrijven worden kleine bovengrondse bassins aangelegd. Hierin kan in herfst en winter water van bijvoorbeeld daken van schuren worden opgeslagen.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Kleine watervgift beschikbaar in korte droge periode • Relatief makkelijk te realiseren, inpassing op het erf • Kunnen onafhankelijk worden gerealiseerd, geen organisatie of coöperatie nodig 	<ul style="list-style-type: none"> • Het volume is doorgaans beperkt, zodat in langere droge perioden alsnog een tekort kan ontstaan
<p>Externe aanvoer Er wordt een pijpleiding aangelegd die van</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Substantiële hoeveelheid zoet water beschikbaar voor beregening, 	<ul style="list-style-type: none"> • Vraagstuk waar landelijke politiek een belangrijke stem in heeft.

<p>elders (buiten het eiland) zoet water aanvoert. Een ringleiding verdeelt het water naar tappunten verspreid op Schouwen-Duiveland</p>	<p>waardoor ander teeltplan met gewassen met hogere watervraag mogelijk is</p> <ul style="list-style-type: none"> • Permanent zoet water in de sloot gaat verzilting tegen • Minder afhankelijk van weersomstandigheden 	<ul style="list-style-type: none"> • Een oplossing die niet op korte termijn geregeld is • Onzekerheid: ook andere regio's claimen zoet water; is beschikbaarheid op langere termijn gegarandeerd? • Vergt een grote investering, die zal worden doorberekend in de waterprijs • Afhangelijkheid: gebruiksvorm, contractvorm noodzakelijk
<p>Effluenthergebruik Het effluent van RWZI Verseput wordt na aanvullende zuivering hergebruikt binnen landbouw of natuur</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Effluentstroom is behoorlijk constant door het jaar heen, zodat ook zoet water beschikbaar is in droge perioden 	<ul style="list-style-type: none"> • Is het effluent ook in de zomermaanden zoet genoeg? • Er zal aanvullende zuivering nodig zijn, afhankelijk van de teelt en manier van beregenen. Dit kan aanzienlijke kosten met zich meebrengen • Wie zorgt voor de aanvullende zuivering en levert het water? Dit is geen taak voor het waterschap en vergt organisatie van agrariërs of een externe partij. • Meer risico bij bovengronds beregenen, ook voor functies in de omgeving • Vergunning noodzakelijk; kan een ingewikkeld traject zijn
<p>Dubbele drainage Dubbele drainagesystemen worden aangelegd in de klei- en poelgronden. Zoute kwel wordt zo afgevangen en regenwaterlenzen kunnen zich 's winters beter ontwikkelen</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Op de poelgronden een effectieve manier tegen verzilting • Voortbouwend op bestaande techniek 	<ul style="list-style-type: none"> • Vergt investering in aanleg drainage (oude drainage moet waarschijnlijk worden vervangen) en in een bassin (overtollig drainagewater wordt met bovenste drain afgevangen)
<p>Druppelirrigatie Irrigatiewater wordt via een stelsel van druppelslangen aan het gewas toegediend</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Zuiniger omgang met zoet water dan bij conventionele beregening • Hierdoor kan met dezelfde hoeveelheid water langer worden beregend 	<ul style="list-style-type: none"> • Vergt een investering in de aanleg
<p>Technieken voor preciselandbouw Het gebruik van lichter landbouwmaterieel, robots en nauwkeurige (telemetrische) monitoring van waterkwantiteit en -kwaliteit</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Robotisering en lichter materieel maken het mogelijk om het land op te gaan bij hogere grondwaterstanden • Met veelvuldige monitoring vergroten boeren hun kennis van het bodem- en watersysteem en kunnen zij daarop inspelen 	<ul style="list-style-type: none"> • Robotisering en telemetrische monitoring vergen waarschijnlijk een flinke investering

4.3.2 Maatregelen binnen het toekomstbeeld MEEBEWEGEN

In het scenario MEEBEWEGEN ligt meer nadruk op *nature-based solutions* in plaats van op technologische maatregelen. Deelnemers in de werksessies vonden het in het algemeen lastiger om maatregelen te definiëren voor dit toekomstbeeld en het aantal gedefinieerde kansrijke maatregelen in het watersysteem is dan ook beperkter dan in het scenario CONTROLEREN. Vaker gaat het om maatregelen zoals aanpassingen van het agrarische teeltplan op de natuurlijke situatie.

Tabel 4-3: Maatregelen en aanpassingen in het toekomstbeeld MEEBEWEGEN zoals benoemd tijdens de werksessie

Maatregel + toelichting	Voordelen	Randvoorwaarden/aandachtspunten
<p>Waterhouderij met kreekruginfiltratie</p> <p>Agrariërs gaan in peilgebieden actief samenwerken om het waterbeheer te optimaliseren zodat zoveel mogelijk zoet water wordt vastgehouden (hogere peilen, kleine stuwjes). Hiervoor krijgen ze meer 'handelingsruimte' van het waterschap.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Beschikbaarheid van water in droge tijden. Perspectieven voor teelt van gewassen met enige watervraag 	<ul style="list-style-type: none"> Enige investering nodig in infrastructuur Hogere peilen kunnen andere toepassingen beperken Vergt organisatie voor water oogsten en distribueren Systeem moet worden gevoed, wat in droge jaren lastig kan zijn. En waar komt het water vandaan?
<p>Verbreiden en verondiepen van sloten</p> <p>In delen van het gebied wordt de drainagebasis verhoogd door sloten te verbreden en te verondiepen. Hierdoor stijgt de grondwaterstand</p>	<ul style="list-style-type: none"> In het voorjaar is meer zoet water in de ondiepe ondergrond aanwezig, waardoor teelten minder kwetsbaar zijn in droge perioden Door het vasthouden van zoet water wordt verzilting tegengegaan 	<ul style="list-style-type: none"> Met name in de winter kunnen percelen erg nat zijn, waardoor ze niet of pas later in het seizoen begaanbaar zijn Voor sommige gewassen zullen de omstandigheden in delen van het jaar te nat zijn
<p>Kleinschaliger ontwateringssysteem</p> <p>Het slotensysteem wordt extensiever gemaakt, met kleinere slootjes, zodat overtollig water minder snel wordt afgevoerd</p>	<ul style="list-style-type: none"> Door de tragere afvoer kan meer zoet water lokaal infiltreren, zodat in droge perioden meer water in de ondergrond beschikbaar is 	<ul style="list-style-type: none"> In delen van het jaar kunnen percelen erg nat zijn, waardoor ze niet of pas later in het seizoen begaanbaar zijn Voor sommige gewassen zullen de omstandigheden in delen van het jaar te nat zijn
<p>Regeneratieve landbouw</p> <p>Gezonde bodem (organische stof, bodemleven) door minimale bodembewerking, gebruik compost, dierlijke mest en bodembedekkers, voldoende gewasrotatie</p>	<ul style="list-style-type: none"> Gezonde bodem (voldoende organische stof, schimmels, bacteriën) maakt bodem en plant weerbaarder Verbeterde vochthuishouding van de bodem ("sponswerking") Hogere (bodem)biodiversiteit 	<ul style="list-style-type: none"> Vaak arbeidsintensiever dan regulier landbouw Lagere initiële opbrengsten en lagere productiviteit Verdienmodel voor akkerbouw nog erg onzeker
<p>Paludicultuur (natte teelten)</p> <p>Het telen van gewassen die bestand zijn tegen (zeer) natte omstandigheden.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Er kunnen zowel voedselgewassen als bouwmaterialen worden geteeld. Dit betekent een diversificatie van het bedrijf Landbouw is mogelijk op plekken met een zeer geringe ontwatering 	<ul style="list-style-type: none"> De markt voor paludicultuur is op dit moment nog vrij klein in Nederland Langdurige droogtes vormen een risico

<p>Zilte teelten</p> <p>Aanpassingen in het teeltplan met gewassen die beter bestand zijn tegen zilte omstandigheden</p>	<ul style="list-style-type: none"> In gebieden met brak grondwater is toch landbouw mogelijk 	<ul style="list-style-type: none"> Lang niet alle gewassen zijn geschikt voor zilte teelten Ook zilte teelten hebben voor ontkieming soms zoetwater nodig Afzetmarkt voor zilte gewassen is nog niet groot
<p>Droogteresistente teelten</p> <p>Het telen van gewassen die een kleinere watervraag hebben en beter tegen langdurige droogte kunnen</p>	<ul style="list-style-type: none"> Door de kleinere watervraag is de gewasopbrengst minder kwetsbaar in droge perioden 	<ul style="list-style-type: none"> De opbrengst van dergelijke gewassen is momenteel nog niet hoog; economisch minder aantrekkelijk Mogelijk sterke concurrentie op de wereldmarkt met landen die al droger zijn
<p>Strokenteelt, diversiteit in gewassen</p> <p>Gewassen worden geteeld in kleinere oppervlakken, met verschillende gewassen dicht bij elkaar, bijvoorbeeld in stroken.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Bedrijfsopbrengst is robuuster, bestendiger tegen ziekten en extreme weersomstandigheden Kleinschaliger teelt heeft een hogere biodiversiteit 	<ul style="list-style-type: none"> Het zaaien en oogsten van kleinschalige teelt is bewerkelijk, vraagt om kleinere machines etc.
<p>Helofytenfilter</p> <p>Effluent van de RWZI wordt op natuurlijke manier aanvullend gezuiverd in een moerasomgeving</p>	<ul style="list-style-type: none"> Combinatie met natte teelten Het helofytenfilter heeft op zichzelf een natuurwaarde (moerasgebied) 	<ul style="list-style-type: none"> Voor zuivering van verschillende microverontreinigingen (bijv. medicijnresten) zal alsnog technologische zuivering nodig zijn Groter ruimtebeslag dan een RWZI
<p>Voedselbossen</p> <p>Nabij dorpskernen worden gemeenschappelijke voedselbossen opgezet, waarin in verschillende horizontale lagen geteeld wordt (fruit- en notenbomen, bessenstruiken, aardbeien, knollen)</p>	<ul style="list-style-type: none"> Positief effect op biodiversiteit en bodemverbetering en toerisme Bijdrage aan gemeenschapszin door samenwerken en 'eten uit eigen bos' 	<ul style="list-style-type: none"> Momenteel economisch nog niet zo aantrekkelijk Alleen mogelijk op de kreekruigten?

4.3.3 Agrarisch bedrijf en teelten

Uit bovenstaande beschrijving van de scenario's volgt dat er in beide scenario's veranderingen in het agrarische bedrijf zullen plaatsvinden. Dit geldt zeker binnen in het scenario MEEBEWEGEN, dat een belangrijke wijziging is ten opzichte van de huidige situatie, maar ook in het scenario CONTROLEREN zijn belangrijke aanpassingen nodig. In Tabel 4-4 schetsen we het agrarische bedrijf op vijf onderdelen en maken we de vergelijking met de huidige situatie.

Tabel 4-4: Beschrijving en aandachtspunten van het agrarische bedrijf in de huidige situatie en in de twee toekomstscenario's.

	CONTROLEREN	Huidige situatie	MEEBEWEGEN
Teelten	De huidige gewassen zullen blijven, maar nieuwe gewassen zullen hun intrede doen in het bouwplan. Het controleren van water en de omgeving heeft een kostenplaatje dat ook terugverdiend moet worden. De laag salderende	<ul style="list-style-type: none"> Consumptieaardappelen Suikerbieten Granen Peulvruchten Groenten Pootaardappelen 	De huidige gewassen zullen deels blijven, maar met name de gewassen met hogere watervraag zullen in aandeel afnemen. Het areaal uien zal afnemen en ook poot- en consumptieaardappelen zullen minder worden geteeld. De

	gewassen zullen een kleiner aandeel van het bedrijf beslaan en zullen deels worden vervangen door hoog renderende gewassen als bollen, uien en pootaardappelen.		focus zal meer komen te liggen op extensievere gewassen.
Teeltrisico	De risico's van droogte en verzilting zijn beter te beheersen door irrigatiemogelijkheden. Net als in de huidige situatie zal het risico op ziekten etc. worden beheerst met bestrijdingsmiddelen.	Standaard landbouwisico's van weer, wereldmarkt en beleid.	Er is minder mogelijkheid om in te grijpen en daarmee risico's te beheersen. De insteek is diversifiëren om risico's te spreiden. De algehele ziektedruk zal dan lager zijn, maar tegelijkertijd zijn er ook minder/geen middelen beschikbaar om mee in te grijpen bij ziekten.
Type bedrijf	De vorm van bedrijven zal over het algemeen niet veranderen. Of het bedrijf een maatschap (of VOF) of een BV is hangt deels af van winst en afschrijvingen maar is verder niet van belang. Familiebedrijven blijven de basis. Voor grote bedrijven zal de winstmarge waarschijnlijk te beperkt worden en zal het risico te groot worden om in de primaire landbouwproductie te stappen.	Veelal maatschap of een besloten vennootschap, dat wil zeggen particulier eigendom van generatie op generatie.	Mogelijk komen nieuwe eigendomsvormen en samenwerkingen meer aan bod. Bij risico's spreiden moet ook gedacht worden aan gedeeld eigenaarschap zodat een ieder een beperkt risico loopt.
Inkomen	De inkomstenbronnen zullen niet anders zijn. Toerisme is minder interessant op intensieve bedrijven en ook de korte keten sluit minder goed aan, maar is evenmin uitgesloten.	Grotendeels uit de hoofdactiviteit aangevuld met loonwerk, natuurbeheer en nevenactiviteiten als toerisme.	Een lager renderend bedrijf kan het noodzakelijk maken om buiten het bedrijf meer inkomen te vergaren. Een extensiever bedrijf vergt minder arbeid en biedt dus kans om mogelijk in deeltijd naast het bedrijf te werken. Daarentegen is regeneratieve landbouw vaak juist arbeidsintensiever. Toerisme sluit beter aan bij deze vorm en ook korte ketens kunnen meerwaarde leveren.
Onzekerheden	Ook in dit scenario zal er droogte zijn en kunnen bedrijven te maken krijgen waterschaarste. Daarnaast zal het beleid op nationaal en Europees niveau zich blijven ontwikkelen en kan het zijn dat de landbouw moet extensiveren. Ook het risico op verzilting zal blijven bestaan.	Water, verzilting, bedrijfsopvolging, ruimtelijke concurrentie en beleid	Een extensiever bedrijf kent lagere inkomsten. Er zijn kansen voor productdifferentiatie, maar daarvoor moet wel voldoende vraag zijn. Een bedrijfsmodel dat voor een aanzienlijk deel leunt op toeslagen of kostenverlagende en inkomens verhogende regelingen, is kwetsbaar voor maatschappelijke veranderingen.

4.4 Synthese van de toekomstbeelden

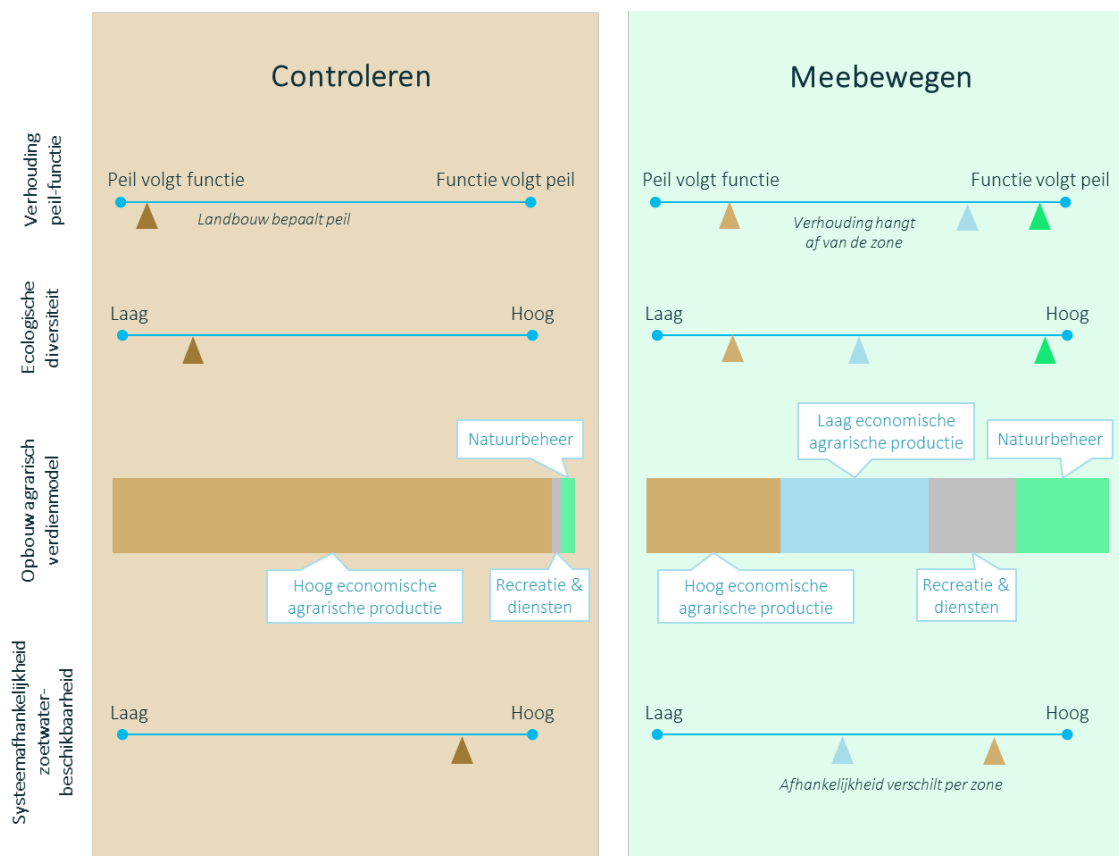
In dit hoofdstuk zijn drie (mogelijke) toekomstbeelden voor Schouwen-Duiveland beschreven: NIETS DOEN, CONTROLEREN en MEEBEWEGEN. De toekomstbeelden zijn aan de hand van meerdere werksessies vormgegeven en ingevuld samen met stakeholders (agrariërs, ZLTO, gemeente Schouwen-Duiveland, waterschap Scheldestromen en provincie Zeeland) en nader uitgewerkt door onderzoekers binnen het project LN2050. Hieronder worden de hoofd- en leerpunten van deze scenario's samengevat. In het volgende hoofdstuk volgt een nadere reflectie op de scenario's door deze te vergelijken met huidige bewegingen op het eiland en daarbuiten.

Het scenario **NIETS DOEN** geeft aan dat de huidige knelpunten en opgaven in het watersysteem op Schouwen-Duiveland alleen maar groter worden. Het wordt droger en heter, terwijl ook de kans op wateroverlast groter wordt. Bovendien is de verwachting dat de autonome verzilting verder zal toenemen. Het zal daardoor in de toekomst moeilijker worden om de landbouw op het eiland van voldoende zoet water te kunnen voorzien, terwijl wateroverlast voor problemen kan zorgen bij grondbewerking en zaaien in het voorjaar en oogsten / rooien in het najaar. De vitaliteit van de landbouw staat in de toekomst nog sterker onder druk, en ook 'niets doen' zal leiden tot grote veranderingen voor de landbouw op het eiland. In zekere zin is de merkbare verschuiving in teelten in de recente jaren (minder uien, meer graan) hiervan al een voorbeeld. Niet kiezen is ook kiezen.

Het scenario **CONTROLEREN** gaat uit van het leidende principe dat het bodem- en watersysteem zoveel mogelijk wordt ingericht voor het beoogde landgebruik. De uitwerking daarvan is een voortzetting van het huidige functionele landbouwlandschap met scherpe grenzen met en beperkte ruimte voor andere functies zoals natuur (Figuur 4-10). Er wordt sterk ingezet op technieken en mogelijkheden voor het langer vasthouden van overtollig regenwater, efficiënter benutten van water, en het beschikbaar maken van andere waterbronnen als aanvullend gezuiverd RWZI-effluent en externe (van buiten het eiland) levering van water. Deze ontwikkeling is nu reeds waarneembaar op Schouwen-Duiveland: regenwaterbassins worden aangelegd, er wordt geëxperimenteerd met andere drainagemethoden om regenwaterlenzen in percelen te vergroten en met actieve infiltratie om de zoetwaterlenzen onder kreekkruggen te vergroten. In de werksessies bleek het dan ook makkelijk om maatregelen te bedenken die passen bij dit scenario (Tabel 4-2); het scenario sluit duidelijk goed aan bij de ervaring- en belevingswereld van de deelnemers. De verwachting van de deelnemers is dat in dit scenario de risico's van droogte en verzilting beter te beheersen zijn door een grotere zoetwaterbeschikbaarheid en (dus) irrigatiemogelijkheden. Daar staat tegenover dat geïnvesteerd moet worden in watermaatregelen en dat dit moet worden terugverdiend. Laag salderende gewassen zullen deels worden vervangen door hoogrenderende gewassen als uien en pootaardappelen en wellicht zelfs bloembollen. Familiebedrijven blijven de basis en verdere schaalvergroting ligt voor de hand. Figuur 4-12 vat een en ander kwalitatief samen.

Het scenario **MEEBEWEGEN** gaat uit van het principe dat het natuurlijke bodem- en watersysteem leidend is voor het landgebruik. Dit scenario betekent een grote omschakeling in landgebruik, teelten en type bedrijven, dat tot uiting komt in een diverser, kleinschaliger landschap, waarin functies meer verweven zijn (Figuur 4-11). Het bleek voor deelnemers aan de sessies veel lastiger om maatregelen te definiëren voor dit scenario dan voor de andere scenario's. Slechts drie maatregelen betroffen aanpassingen in het watersysteem (waterhouderij, verbreden en verondiepen sloten, kleinschaligere ontwatering), de overige zes betroffen aanpassingen in de teelten (5) of landgebruik (1). Niet benoemd in de werksessies maar wel passend bij dit scenario en daarom toegevoegd aan Tabel 4-3 is meer aandacht voor de bodemgezondheid bijvoorbeeld door meer gebruik te maken van compost, organische mest en minimale grondbewerking om het bodemleven te stimuleren ('regeneratieve landbouw'). Dit kan ook de vochthuishouding en sponswerking van de bodem verbeteren. In de beoordeling van de maatregelen (Tabel 4-3) komen veel onzekerheden naar voren. De afhankelijkheid van het weer wordt niet per se lager ingeschat dan in het scenario CONTROLEREN; langdurige droogte en wateroverlast vormen nog altijd aanzienlijke risico's voor oogstopbrengsten. Nieuwe teelten als paludicultuur of zilte teelten kennen vooralsnog een kleine

afzetmarkt en voor droogteresistente gewassen is de vraag of deze kunnen concurreren op de wereldmarkt. Het agrarisch model zal aanzienlijk veranderen in dit scenario, zo volgt uit de werksessies. Een extensiever bedrijf zal minder renderen, maar vergt minder arbeid en biedt dus kans om mogelijk in deeltijd naast het bedrijf te werken. Daarentegen is regeneratieve landbouw vaak juist arbeidsintensiever, maar weer minder vatbaar voor plagen en ziekten, en daardoor minder kwetsbaar. Mogelijk komen nieuwe eigendomsvormen en samenwerkingen meer aan bod, met meer aandacht voor een eerlijke prijs, korte ketens en sociale duurzaamheid. Het agrarisch verdienmodel zou diverser en daardoor minder kwetsbaar zijn, met aanvullende inkomsten uit bijvoorbeeld toerisme en natuurbeheer (Figuur 4-12). De vraag blijft wel hoe en door wie dit gefinancierd gaat worden. Een bedrijfsmodel dat voor een aanzienlijk deel leunt op toeslagen of kostenverlagende en inkomerverhogende regelingen, is kwetsbaar voor maatschappelijke veranderingen. Zoals benoemd betekent dit scenario een grote omschakeling in landgebruik, teelten en type bedrijven ten opzichte van het huidige systeem. Zo een omschakeling vergt een aanzienlijke (maatschappelijke?) investering en de vraag is wie deze op zich wil nemen. Een duidelijke meerwaarde van dit scenario is de grotere landschappelijke diversiteit, met meer ruimte voor natuur en natuur-inclusieve landbouw, een hogere biodiversiteit en ook voor toerisme een waarschijnlijk aantrekkelijker landschap. Figuur 4-12 vat ook dit scenario kwalitatief samen.



Figuur 4-12: Kwalitatieve beschrijving van de scenario's CONTROLEREN en MEEBEWEGEN, aan de hand van de vier criteria "verhouding peil-functie", "ecologische diversiteit", "agrarisch verdienmodel" en "systeemafhankelijkheid zoetwaterbeschikbaarheid" en volgend uit de resultaten van de werksessies.

5 Aanvullende reflecties en overwegingen voor beleid

Schouwen-Duiveland is van oudsher een belangrijk akkerbouwgebied en de landbouw is een belangrijke economische en sociale pijler van het eiland. Echter, klimaatverandering (droger, natter, heter) zet het bodem- en watersysteem en daarmee de rendabiliteit van de landbouw sterk onder druk. Vanuit het Living Lab Schouwen-Duiveland werken agrarische ondernemers, gemeente, waterschap en andere betrokkenen intensief samen aan oplossingen voor deze problematiek, met een focus op de komende vijf tot tien jaar. Steeds meer wordt de noodzaak gezien om ook na te denken over de verdere toekomst, naar 2050 en 2100. Hoe gaan we om met bodem en water? Hoe richten we het bodem- en watersysteem in? Welke gewassen worden geteeld, en welke niet (meer)? Hoe ziet het verdienmodel van de agrarische ondernemer eruit in de toekomst? En kunnen we zo de klimaatuitdagingen het hoofd bieden?

In het vorige hoofdstuk zijn drie uitersten van toekomstbeelden voor Schouwen-Duiveland beschreven: NIETS DOEN, CONTROLEREN en MEEBEWEGEN. Deze zijn samen met de stakeholders opgesteld, middels de aanpak van 'ontwerpend onderzoeken'. In paragraaf 4.4. zijn de belangrijkste inzichten en leerpunten van deze scenario's samengevat. In dit afsluitende hoofdstuk geven we aanvullend op het onderzoek zelf, een reflectie op de scenario's door deze te spiegelen aan huidige bewegingen op het eiland en daarbuiten. Zo hopen we bouwstenen (inspiratie, duiding, afhankelijkheden, onzekerheden) aan te leveren die lokale, regionale en landelijke stakeholders en politiek ondersteunen bij het kiezen van een toekomstpad of -richting voor bodem, water en landbouw op Schouwen-Duiveland.

Een overzicht van voor Schouwen-Duiveland relevante, recente beleidsstukken en programma's (onderwerpen klimaat, landbouw, natuur en water) is gegeven in Bijlage I. Deze is afkomstig uit de eerdere rapportage *LN2050 - Contextbepaling Schouwen-Duiveland* (KWR 2023.060). Voor enkele van deze stukken en programma's is in die rapportage een nadere omschrijving opgenomen (zie KWR 2023.060; paragraaf 3.6).

5.1 Spiegel: wisselend landelijk beleid

De huidige inrichting van Schouwen-Duiveland is grotendeels het resultaat van de landschappelijke herinrichting na de Watersnood van 1953 en weerspiegelt de landbouw- en landinrichtingspolitiek van Nederland in de decennia na de Tweede Wereldoorlog. Deze was gericht op het vergroten van de landbouwproductie en zekerstellen van de voedselvoorziening en "controle" was daarin de overheersende denkrichting. Het scenario CONTROLEREN kan worden gezien als een voortzetting van deze lijn, aangevuld met (technologische) maatregelen om meer regenwater langer vast te houden en zuiniger om te gaan met irrigatiewater.

Het landbouwbeleid, in Nederland en Europa, is de afgelopen ca. 15 jaar steeds meer onderwerp van discussie, vanwege zorgen over (onder andere) de achteruitgang van de biodiversiteit en waterkwaliteit, klimaatimpact óp de landbouw (droger, natter, heter), klimaatimpact ván de landbouw, ruimtelijke druk ("niet alles kan overall") en (atmosferische) stikstofuitstoot. Die laatste gaat met name de veehouderij aan, maar heeft zeker ook zijn weerslag op discussies in Zeeland. Vanuit deze zorgen wordt in wetenschap en maatschappij steeds meer gepleit voor aanpassing van de gangbare landbouwpraktijk naar een natuur-inclusieve landbouw met meer aandacht voor biodiversiteit en bodem- en waterkwaliteit en (het reduceren van) klimaatimpact. Biologische landbouw en regeneratieve landbouw zijn voorbeelden van deze aanpak, net zoals bijvoorbeeld de opkomst van samenwerkingsinitiatieven als Herenboeren en Land van Ons.

Ook het scenario MEEBEWEGEN volgt deze lijn, aangevuld met een sterkere extensivering en inzet op andere teelten zoals droogte- of zoutresistente gewassen. Het Nationaal Programma Landelijk Gebied (NPLG) en de “water en bodem sturend” beleidslijn voor ruimtelijke inrichting uit 2021 zaten op eenzelfde spoor, net als de Europese Green Deal. Onderdeel van de Green Deal is de Farm to Fork (F2F) strategie, die het Europese voedselsysteem eerlijker, gezonder en duurzamer moet maken. Deze landelijke en Europese lijnen markeren een duidelijke breuk met het beleid van de afgelopen decennia. Echter, meer recent richt het beleid zich meer op ‘controle’. Zo is het NPLG stopgezet en de doelstellingen van “water en bodem sturend” zijn afgezwakt. Ook in Europa zien we een beweging van ‘meebewegen’ naar ‘controle’ met aanpassing van onderdelen van de Green Deal.

Beleidsmakers, in Nederland en Europa, zijn duidelijk zoekende en manoeuvreren tussen sterk verschillende visies. De scenario’s CONTROLEREN en MEEBEWEGEN weerspiegelen ook deze tegengestelde visies uit de politiek. Daarbij wordt opgemerkt dat geen van beide scenario’s recht doet aan alle (bredere) maatschappelijke opgaven die een verband houden met landbouw, water en landgebruik. Zo biedt het CONTROLEREN-scenario geen oplossingen voor de achteruitgang voor biodiversiteit en vermindert het ook de milieu-impact van de landbouw niet. Zwaktes van het MEEBEWEGEN-scenario zijn onder andere het agrarisch verdienmodel (sterk leunend op subsidies, wat veel afhankelijkheid en onzekerheid geeft) en de sterke afname van de agrarische productie, wat in relatie tot voedselzekerheid ongewenst kan zijn. Ook is de vraag wie de overgang van gangbare naar een meer natuur-inclusief zal financieren.

Los van de keuzes van de overheid, ondernemen anderen initiatieven. Een voorbeeld is de Rabobank die eerder dit jaar haar Agrofoodvisie 2040 uit heeft gebracht. Zij beschrijft daarin vier scenario’s langs de assen Verdienmogelijkheden en Middelen/Doelenbeleid: Extensivering, Koude Sanering, True Value-bedrijfsmodellen en Versnelde schaalvergroting. Het eerste en laatste scenario hebben grote gelijkenis met respectievelijk de scenario’s MEEBEWEGEN en CONTROLEREN uit dit rapport. Voor alle scenario’s voorziet de Rabobank krimp van de landbouwsector, met ‘forse afgedwongen krimp’ bij haar Extensivering-scenario en ‘krimp’ bij Versnelde schaalvergroting. De Rabobank spreekt een duidelijke voorkeur uit voor het scenario True Value-bedrijfsmodellen (‘beperkte krimp’), waarin meer aandacht is voor natuurinclusief werken en multifunctionele landbouw. In dit scenario worden de kosten en baten van verduurzaming in de productprijzen verrekend en betaalt de overheid aanvullend voor groenblauwe diensten.

Bovenstaande reflecties betreffen het landbouwbeleid in Europa en Nederland. Het zoetwaterbeleid in Nederland bevat een duidelijkere en consistentere lijn. Het Deltaprogramma Zoetwater zet consistent in op regionale zoetwaterbeschikbaarheid door middel van lokale en regionale zoetwatermaatregelen. Beide scenario’s uit onderhavig rapport volgen dit credo, uitgezonderd de externe wateraanvoer die onderdeel is van het scenario CONTROLEREN. Voor het uitvoeren van deze maatregel zou steun (en waarschijnlijk ook financiering) vanuit de landelijke overheid nodig zijn. Het is zeer de vraag of deze steun snel genoeg kan worden gegeven: nu al maakt men zich zorgen over de beschikbaarheid van voldoende (rivier)water voor het Nederlandse hoofdwatersysteem en deze zal in de toekomst verder afnemen met afnemende rivierafvoeren in de zomers.

5.2 Observaties: ontwikkelingen op Schouwen-Duiveland

Het Nederlandse overheidsbeleid met betrekking tot landbouw en de inrichting landelijk gebied geeft dus nog geen duidelijke richting, terwijl klimaatverandering onverminderd voortzet. Welke ontwikkelingen zien we op Schouwen-Duiveland zelf? Duidelijk is dat het gebied zelf reageert, mede gedreven doordat de pijn van klimaatverandering zich de afgelopen jaren heeft laten voelen. Daarbij speelt mee dat Schouwen-Duiveland wat betreft zoetwater volledig op zichzelf is aangewezen en het moet doen met de neerslag die wel of niet valt.

Agrariërs op het eiland spelen reeds in op het veranderende klimaat. Regenwaterbassins worden aangelegd, er wordt geëxperimenteerd met andere drainagemethoden om regenwaterlenzen in percelen te vergroten en met actieve infiltratie om de zoetwaterlenzen onder kreekruigen te vergroten, zoals het systeem dat onlangs in gebruik is genomen in Dreischoor. Dit zijn allemaal voorbeelden om meer zoetwater voor langere tijd beschikbaar te

hebben en type maatregelen die passen bij het scenario CONTROLEREN. Ook de studie 'DORS. Droogte Oplossingen Regio Schouwen Duiveland' (Delphy, 2023; in opdracht van Agrarisch Schouwen-Duiveland) volgt grotendeels de lijn van 'controleren'. Zij geven daarbij aan dat veel van de innovatieve wateroplossingen, waaronder ook die genoemd werden in ons scenario CONTROLEREN, nog onvoldoende bewezen zijn, en dat investeren hierin voor ondernemers een risico met zich meebrengt. Tevens waarschuwen zij ervoor dat zonder méér zoetwater het bedrijfsresultaat van agrarische ondernemers sterk zal dalen en dat er daardoor geen ruimte is voor investeringen en bedrijfsontwikkeling, ook niet voor ontwikkeling naar een landbouwsysteem dat meer rekening houdt met natuur, landschap en biodiversiteit.

Andere ontwikkelingen op Schouwen-Duiveland passen juist meer bij het scenario MEEBEWEGEN. Zo is een duidelijke verschuiving te zien naar extensievere teelten, in reactie op droogte. Minder uien, meer granen. In diverse Fieldlabs Zoetwater wordt ingezet op het langer vasthouden van water op gebiedsniveau, door peilverhoging, op perceelniveau door het verhoogd aanleggen van drainage, en/of op bodemniveau door meer aandacht voor de bodem en het verbeteren van de bodemstructuur. In het recente initiatief 'Boeren voor natuurinclusieve landbouw Schouwen-West' proberen de agrariërs op vrijwillige basis nieuwe werkwijzen uit, zoals andere bemesting of grondbewerking, met als doel betere waterkwaliteit, verbetering van de biodiversiteit en een gezond verdienmodel waarin natuur en landbouw goed samengaan. Naast agrariërs en de provincie is ook Het Zeeuws Landschap bij dit project betrokken.

Het Living Lab Schouwen-Duiveland is een belangrijke stimulerende kracht in de omgang met of aanpassing aan het nieuwe klimaat. Waardevolle lessen zijn te leren uit de hiervoor genoemde Fieldlabs Zoetwater die mede vanuit het Living Lab zijn opgezet. In deze Fieldlabs is ingezet op samenwerking op gebiedsniveau, zoals eerder ook succesvol is opgezet in de Waterhouderij Walcheren. Van Veelen et al. (2024) vatten de lessen uit de Fieldlabs als volgt samen: (1) naar een nieuwe balans tussen afvoeren en vasthouden, (2) de bodem en het perceel zijn de sleutel, (3) meer maatwerk in het peilbeheer, (4) water vasthouden betekent ook meer bufferruimte in het watersysteem.

De verschillende aanpakken uit de Fieldlabs zijn te koppelen aan de scenario's die wij hebben opgesteld en geven zo extra inkleuring van die scenario's. Fieldlab Burgsluis zet in op het langer vasthouden van zoet kwelwater uit de duinrand en dit te scheiden van de zoute kwelgebieden, door compartimenteren en opstuwen van het zoete peilgebied. Tevens wordt in dit Fieldlab verkend of het effluent van de RWZI Westerschouwen geschikt kan worden gemaakt en benut voor irrigatie, een maatregel die past binnen het scenario CONTROLEREN. Ook Fieldlab Brouwershaven-Zonnemaire zet in op water vasthouden met verschillende waterconserveringsstuwen. Het idee is dat zo ook het (zoete) grondwater ter plekke extra wordt aangevuld. Daarnaast wordt een deel van het opgestuwde water opgeslagen in een bassin, zodat dat later beschikbaar is voor beregening. Met omliggende boeren is afgesproken dat het (opgestuwde) peil niet hoger mag komen dan het niveau van de drainagebuizen, om verslapping te voorkomen. In Fieldlab Dijkwater is verkend hoe het watersysteem robuuster kan worden gemaakt door samenwerking tussen agrariërs, natuurbeheerders, het waterschap en andere overheden binnen het gebied. Dit heeft geresulteerd in een werkboek met daarin aandacht voor de bodem (goede structuur, voldoende organische stof, verbeteren watervasthoudend vermogen ("sponswerking"), onder andere door niet-kerende grondbewerking en toepassen van groenbemesters), water (maatwerk in peilbeheer, scheiden zoet en zout) en landschap (maatregelen voor het vasthouden van zoetwater combineren met groen-blauwe dooradering die landschap en biodiversiteit versterken). Dit type maatregelen sluit goed aan bij het scenario MEEBEWEGEN. De peilbeheermaatregelen in Fieldlab Dijkwater krijgen waarschijnlijk een vervolg in twee pilots. Voor groen-blauwe dooradering is vooralsnog geen zicht op financiering doordat gescheiden geldstromen voor natuur en landbouw niet goed aansluiten bij de integrale benadering. Dit sluit aan bij de eerdere reflectie op het scenario MEEBEWEGEN: subsidies of toeslagen zijn een integraal onderdeel van dit toekomstbeeld, en dit vraagt om langjarige commitment van de overheid.

5.3 Hoe voorwaarts wanneer de beleidsrichting onduidelijk is?

In deze studie zijn drie uitersten van toekomstbeelden voor Schouwen-Duiveland beschreven, die samen met de stakeholders zijn opgesteld: NIETS DOEN, CONTROLEREN en MEEBEWEGEN. In hoofdstuk 4 zijn deze scenario's nader uitgewerkt en zijn de belangrijkste inzichten en leerpunten samengevat. In de twee voorgaande paragrafen zijn de scenario's gespiegeld aan beleidsontwikkeling op landelijk en Europees niveau en aan ontwikkelingen op Schouwen-Duiveland. Een belangrijke observatie is dat de landelijke overheid zoekende is aangaande landbouwbeleid en inrichting van het landelijk gebied en dat consistente keuzen voor de lange termijn vooralsnog niet worden gemaakt. De zoetwaterlijn is wel consistent: de oplossing voor droogte en watertekort moet worden gevonden in regionale en lokale zelfvoorziening.

Hoe kan Schouwen-Duiveland voorwaarts? Die keuze is uiteindelijk aan het gebied, agrariërs en regionale stakeholders, maar wordt mede bepaald door de langetermijnkoers die de landelijke overheid uitzet. Daarin worden de randvoorwaarden uiteengezet waarbinnen ondernemers en gebied kunnen opereren en/of worden middelen beschikbaar gesteld om een transitie vorm te geven, zoals bijvoorbeeld nodig is voor een scenario als MEEBEWEGEN (denk aan structurele financiële regelingen voor groen-blauwe diensten). Zo lang die langetermijnkoers er niet is, lijkt het verstandig om in te zetten op 'no regret' maatregelen, i.e. maatregelen of investeringen die in alle toekomstige scenario's voordelen opleveren. Water vasthouden en bergen, meer zorg voor de bodem, en (meer ervaring met) variatie in teelten en teeltplannen, vat eventuele 'no regrets' goed samen. Wat betreft watermaatregelen vormen de vier lessen uit de Fieldlabs Zoetwater ook een goed startpunt, met een sleutelrol voor samenwerking in het watersysteem op gebiedsniveau. Ook samen leren en innoveren zijn 'no regrets', bijvoorbeeld aan innovaties of aanpassingen als dubbele drainage, strokenteelt of regeneratieve landbouw. Van de landelijke overheid mag ondertussen worden verwacht dat ze (praktijk)onderzoek en ontwikkeling ondersteunt, ook op het gebied van zoetwater waar oplossingen in het regionale of lokaal systeem moeten worden gevonden. Uiteindelijk maakt een agrarisch ondernemer zelf de keuzes voor zijn bedrijf en bedrijfsvoering, afhankelijk van de persoonlijke omstandigheden en voorkeuren. Wat past wel en wat past niet bij mij? Heb ik wel of geen opvolger? Hoe is mijn financiële situatie en kan ik een omschakeling ook financieren? Wil en kan ik uitbreiden, of niet? Wil ik mijn bedrijf grotendeels in mijn eentje kunnen runnen of heb ik extra handen nodig? Ook dit zijn allemaal overwegingen die meespelen.

Hoe vertaal je grote toekomstbeelden met al hun onzekerheden naar een schaalniveau dat daadwerkelijk concreet is, niet blijft steken in algemeenheden, en voor de agrariërs bruikbare inzichten oplevert? Dit was overduidelijk de grootste uitdaging van de casus Schouwen-Duiveland in het project LN2050. We hopen dat we daarin geslaagd zijn. Wat deze studie heeft laten zien is dat bodem-, water- en landbouwsysteem (gewassen, teelten, agrarische bedrijfsvoering, verdienmodellen, financiën) hiervoor in samenhang moeten worden beschouwd. Dit vereist inbreng van specifieke kennis op al deze domeinen én inbreng van generalisten die het geheel kunnen overzien. Dit organiseren is niet eenvoudig. Het is daarom bemoedigend dat het Living Lab Schouwen-Duiveland in het nieuwe langjarige programma nadrukkelijk inzet op al deze thema's.

Schouwen-Duiveland en zijn agrariërs hebben zich door de eeuwen heen steeds weten aan te passen aan veranderende omstandigheden. Het boerenbedrijf van nu is niet meer te vergelijken met dat van één generatie terug, net zoals het bedrijf van 2050 of 2100 er weer heel anders uit zal zien. Hetzelfde geldt voor het landschap, dat geen constante is (zie daarvoor Hoofdstuk 2 van de contextbepaling). Verandering lijkt de enige constante, maar daarin kunnen agrariërs en regionale stakeholders wel de regie nemen (zoals ze nu ook doen). Daarom tot slot een aantal aanbevelingen vanuit de ervaringen binnen dit project: Blijf in gesprek en kennis uitwisselen over verandering. Blijf leren binnen en buiten het gebied, en blijf de discussie voeren. Blijf nieuwsgierig naar systeemverandering, ook al staan sommige ideeën op het eerste gezicht nu nog ver van de eigen belevingswereld.

6 Literatuurlijst

Bason, C. (2017). *Leading public design: Discovering human-centred governance*. Policy Press.

Clune, S. J., & Lockrey, S. (2014). Developing environmental sustainability strategies, the Double Diamond method of LCA and design thinking: a case study from aged care. *Journal of Cleaner Production*, 85, 67-82.

Delphy (2023). *DORSO. Droogte Oplossingen Regio Schouwen Duiveland*. Delphy Team Akkerbouw ZW, project 555946.

Krajenbrink, H. J., van Aalderen, N., Hu, X., & Raat, K. J. (2023). *LN2050 - contextbepaling Schouwen-Duiveland* (KWR 2023.060). KWR, Nieuwegein. <https://library.kwrwater.nl/publication/71195021/ln2050-contextbepaling-schouwenduiveland/>

van Dam, A. M., Clevering, O. A., Voogt, W., Aendekerk, T. G. L., & van der Maas, M. P. (2007). *Zouttolerantie van landbouwgewassen* (32 340194 00). Praktijkonderzoek Plant & Omgeving, Wageningen.

Van Veelen, P. Van Kalmthout, M., Van Popering-Verkerk, J. (2024). *Het landschap als spons – fieldlabs Zoet Water Schouwen-Duiveland*. H2O-Online / 4 april 2024. <https://www.h2owaternetwerk.nl/vakartikelen/het-landschap-als-spons-fieldlabs-zoet-water-schouwen-duiveland>

I. Overzicht beleid, programma's en onderzoek zoetwaterbeschikbaarheid

In onderstaande tabel is een overzicht opgenomen van de belangrijkste beleidsstukken en programma's in relatie tot zoetwaterbeschikbaarheid op Schouwen-Duiveland. Een nadere beschrijving van enkele van deze stukken en programma's is opgenomen in de contextbepaling LN2050 Schouwen-Duiveland (KWR 2023.060; paragraaf 3.6).

	Landelijk	Provinciaal	Schouwen-Duiveland
Klimaat/ water	Deltaprogramma <i>Door: Rijksoverheid</i>	Zeeuws Deltaplan Zoet water (Juli 2021) <i>Door: Provincie Zeeland</i>	Klimaatstresstest Schouwen-Duiveland (2018/2019) <i>Door: Gemeente Schouwen-Duiveland</i>
	Gebiedsagenda Zuidwestelijke Delta 2050 (2020) <i>Door: Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat en Gebiedsoverleg Zuidwestelijke Delta</i>	Klimaatadaptatiestrategie Zeeland 2021 - 2026 <i>Door: Provincie Zeeland, Waterschap Scheldestromen en gemeenten</i>	
		Regionaal Waterprogramma provincie Zeeland 2022-2027 <i>Door: Provincie Zeeland</i>	
		Waterschapsbeheer-programma 2022-2027 <i>Door: Waterschap Scheldestromen</i>	
		Strategienota 'Klaar voor de Toekomst' 2019-2023 <i>Door: Waterschap Scheldestromen</i>	
Landbouw/ water	Deltaplan agrarisch waterbeheer (DAW) <i>Door: LTO</i>	Zeeuwse Omgevingsvisie (2019) <i>Door: Provincie Zeeland</i>	'Zoet water voor Zeeland' en Masterplan gericht op Schouwen-Duiveland (mei 2021) <i>Door: samenwerkingsverband van CZAV, Delphy, van Iperen BV, NFO, Rabobank en ZLTO</i>
	Interbestuurlijk programma Vitaal Platteland Zuidwestelijke Delta. <i>Door: Rijksoverheid, de provincies, waterschappen en gemeenten.</i> De Broedplaats Zoet Water op Schouwen Duiveland valt onder dit programma.	Proeftuin zoet water 2022-2027 <i>Door: Provincie Zeeland coördineert, lokale overheden en sectoren nemen deel. Vervolg op de proeftuin 2014-2021</i>	
		Uitvoeringsprogramma Landelijkgebied 2021-2030 <i>Door: Provincie Zeeland</i>	
	Interbestuurlijk netwerk (IBN) Toekomstbestendige landbouw Zuidwestelijke Delta. (2025-2028) <i>Door: provincies van de Zuidwestelijke Delta.</i>		Programma Living Lab Schouwen-Duiveland 2019-2025 <i>Door: Gemeente Schouwen-Duiveland, Agrarisch Schouwen-Duiveland (ASD) en samenwerkingspartners</i>

Natuur/ landbouw	Visie Landbouw, natuur en voedsel waardevol verbonden (2018) <i>Door: Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit</i>	Natuurvisie Zeeland 2016-2022 <i>Door: Provincie Zeeland</i>	
		Ambitiedocument Samen werken aan het Zeeuwse Platteland (2019) <i>Door: Provincie Zeeland</i>	
		Bosvisie Zeeland (2020) <i>Door: Provincie Zeeland</i>	

Naast de genoemde beleidsstukken en programma's zijn er ook verschillende onderzoeken verschenen. Hieronder worden deze kort besproken aan de hand van twee thema's. Hierbij is er onderscheid gemaakt tussen onderzoeken m.b.t. de zoetwatervoorziening en eventuele (technische) oplossingen die hierop van invloed kunnen zijn; en onderzoeken m.b.t. de onderlinge verhoudingen tussen de betrokken actoren en de governance van de bestaande programma's. Dit overzicht is niet uitputtend, maar geeft een beeld van de huidige denkrichtingen m.b.t. zoetwaterbeschikbaarheid en de governance van actoren. Meer voorbeelden zijn te vinden op [Bibliotheek | Living Lab Schouwen-Duiveland](#).

Zoetwatervoorziening en oplossingsrichtingen

- **Zoetwatervoorziening Schouwen-Duiveland; Quick scan** (2011): In 2011 heeft Deltares een inventarisatie opgesteld van de huidige situatie en uitdagingen m.b.t. de zoetwatersituatie op Schouwen-Duiveland. Per deelgebied zijn kenmerken en verwachte veranderingen (tot 2050) aangegeven (Baaren en Harezlak, 2011).
- **Zeeuws Deltaplan Zoet water:** In 2020 en 2021 is er gewerkt aan het opstellen van een Zeeuws Deltaplan Zoet water. Hierin had de provincie Zeeland het voortouw. Dit Deltaplan bespreekt verschillende lange termijn opties voor de zoetwatervoorziening. Voor het opstellen van het plan zijn er verschillende oplossingsrichtingen verkent door aanvullende analyses uit te voeren, waaronder externe aanvoer, zoetwaterbassins en ontziltingstechnologieën (Zeeuws Deltaplan Zoet water, 2021).
- **Landschappelijke inpassing Zoetwaterbassins** (2021): Dit document draagt informatie en mogelijkheden aan tot inpassing zoetwaterbassins voor opslag hemelwater. Het is vaak maatwerk, dit document bevat aandachtspunten en voorbeelden hoe omgegaan kan worden met beleid en de uitwerking. Onderzoek in opdracht van de provincie (BoschSlabbers Landschapsarchitecten, 2021)
- **Verkenning Zoetwateraanvoer** (2021): Verkenning naar de mogelijkheden voor een externe aanvoer van zoet water voor Schouwen-Duiveland door middel van pijpleiding of een open water systeem. In dit rapport zijn verschillende varianten beschouwd voor de hoofd aanvoerleiding en het waterdistributiesysteem (Spielmann en Dekens, 2021).
- **Ontziltingstechnologieën; Zeeuws Deltaplan Zoet Water** (2021): Rapport met overzicht van de stand van ontziltingstechnologieën als onderdeel van de notitie ontziltingstechnologieën van het Zeeuws Deltaplan Zoet Water. Evaluatie van de huidige technologieën aan de hand van relevante scenario's voor Provincie Zeeland. Bevestigd in de studie: Hoe zouter het water, hoe hoger de kosten voor ontzilting (HZ Water Technology, 2021).

Governance actoren

- **Optelsom van Pilots** (2021): Memo omtrent het vraagstuk hoe de huidige fieldlabs en projecten bijdragen aan innovatie en transitie tot een robuust zoetwatersysteem voor Schouwen-Duiveland. Memo is verdeeld over observaties en oplossingsrichting / toekomstbeeld. Het doel nu is het expliciteren van verschillende toekomstbeelden om de oplossingen van nu te koppelen aan de lange termijn doelstellingen.
- **Krachtenveldanalyse broedplaats zoet water Schouwen-Duiveland** (2021): De verschillende partijen die meewerken aan oplossingen voor droogte op Schouwen-Duiveland worden in kaart gebracht. Aan de hand van visuele weergave van het krachtenveld wordt een analyse en advies gegeven. Ook worden alle partijen kort toegelicht in het kader van hun functie in de broedplaats zoet water (Koster et al., 2021).