



Fieldlab Zoet Water

VISIE DIJKWATER

maart 2024

In opdracht van de gemeente Schouwen- Duiveland

Projectleiding: Peter van Veelen (Buro Waterfront)



Aequator Groen + Ruimte

Bovenbuurtweg 27, 6717 XA Ede

Peter Sloot

Monique Voesten

KWR, team Ecohydrologie

Groninghaven 7, 3433 PE Nieuwegein

Henk Krajenbrink

Zijaanzicht landschapsarchitecten

Amsterdamseweg 21, 6814 AD Arnhem

Sandra Schuit



An aerial photograph of a rural landscape. In the foreground, a dike runs diagonally across the frame, separating a large green field on the right from a smaller green field and a wooded area on the left. A narrow canal or ditch runs along the dike. In the middle ground, there are more fields, some brown and some green, and a small cluster of buildings. In the background, a large body of water is visible, with a long line of wind turbines stretching across the horizon under a clear blue sky.

Fieldlab Zoet Water

VISIE DIJKWATER

INHOUD

1.	Naar een visie voor een klimaatrobuust watersysteem rond het Dijkwater	7
1.1	Fieldlabs Broedplaats Zoetwater	9
1.2	Fieldlab Dijkwater: van verkenning naar visie	9
2.	Beschrijving gebied, knelpunten en ambities	11
2.1	Plangebied Dijkwater	13
2.2	Keukentafelgesprekken: knelpunten en kansen landbouw	13
	Knelpunten water	15
	Landbouw in transitie	15
2.3	Kansen en wensen vanuit agrariërs rondom Dijkwater	16
2.4	Natuurdoelen en mogelijkheden op het Dijkwater	18
2.5	Knelpunten Planvorming Wateropgave	19
3.	Hoe zit het landschap, bodem en (grond)watersysteem in elkaar?	21
3.1	Landschappelijke analyse	23
3.2	Bodem en (grond)watersysteem	23
3.3	Oppervlakte watersysteem	25
3.4	Zoet en zout	29

4.	Mogelijke oplossingsrichtingen en maatregelen	33
4.1	Mogelijke oplossingen voor zoetwaterbeschikbaarheid	35
4.2	Dijkwater als zoetwaterbron	35
	Mogelijkheden voor peilopzet	35
	Potentieel beschikbare hoeveelheid water in winter en het vroege voorjaar	36
	Waterkwaliteit	37
4.3	Wateropslag	38
	Natuurlijke bassins	38
	Opslag in de diepe ondergrond	40
4.4	Bodem als spons	41
	Gezonde bodem	41
	Drainage verbeteren (peilgestuurd of hoger draineren)	41
	Maatwerk in peilbeheer	42
	Scheiding zoet en zout water	43
5.	Conclusies en advies	45
5.1	Knelpunten en adviezen voor meer zoetwater	45
5.2	Naar een vervolg: meten en samen leren	48
5.3	Koppelen met groen-blauwe opgaven Nationaal Programma Landelijk Gebied.	49
	Groenblauwe dooradering	49
	Agrarisch Natuur- en landschapsbeheer	49
	Bijlage Meetgegevens bij stuwen	52
	Bijlage Gespreksresultaten (maart-april 2023)	54
	Bijlage Accoladesloot	55

1

**NAAR EEN VISIE
VOOR EEN
KLIMAATROBUUST
WATERSYSTEEM**



1.1.

Fieldlabs Broedplaats Zoetwater

Het klimaat verandert. De verwachting is dat in de toekomst langere periodes van droogte optreden en de kans op extreme regenbuien toenemen. Hierdoor neemt het risico op droogteschade, verzilting maar ook schade door wateroverlast toe. Om een vitaal landelijk gebied te behouden is het nodig om het bodem- en watersysteem voor te bereiden op de toekomst.

Het huidige watersysteem is ingericht op het beperken van wateroverlast en het snel afvoeren van overtollig regenwater. Om beter voorbereid te zijn op lange periodes van droogte is het nodig om het beschikbare regenwater langer vast te houden, te bergen en vervolgens beschikbaar te stellen voor landbouw en natuur, zonder dat het risico op wateroverlast toeneemt. Om dit te bereiken zullen maatregelen op het niveau van bodembeheer, perceelontwatering en lokaal en regionaal oppervlaktewaterbeheer in samenhang met elkaar worden genomen.

De stap naar een robuuster watersysteem kan alleen als er samengewerkt wordt tussen boeren, natuurbeheerders, het waterschap en andere overheden binnen een gebied. Om deze gebiedsgerichte aanpak te ontwikkelen is binnen de Broedplaats Zoetwater het project Fieldlabs Zoetwater opgezet. Het Dijkwater is een van de drie fieldlabs.

1.2

Fieldlab Dijkwater: van verkenning naar visie

Het fieldlab Dijkwater is gestart naar aanleiding van de studie Proefpolder Dijkwater dat met ondersteuning van Staatsbosbeheer is uitgevoerd door bureau Zijaanzicht. In dit ontwerponderzoek zijn de mogelijkheden verkend voor een gezond landschap waarbij natuur en akkerbouw beide baat hebben. Uit de gesprekken met agrarische ondernemers, natuurbeheerders en vele andere partijen bleek dat zij een gedeeld perspectief op de lange termijn missen. Bewaren van zoet water is één van de 8 B's die bijdragen aan een gezond landschap op Schouwen-Duiveland; een samenhangend en biologisch rijk netwerk van dijken, bermen en sloten dat de landbouwpercelen omgeeft. Beploet werd om in een gebiedsstudie nader te onderzoeken of en hoe meer zoet water vastgehouden kan worden in Dijkwater en mede herbruikbaar kan worden voor de landbouw. De resultaten van het onderzoek zijn als startpunt gebruikt voor het verkennen van de haalbaarheid van een fieldlab Dijkwater en opstellen van een visie op de mogelijkheden van zoetwaterbeschikbaarheid.

In de periode voorjaar tot zomer 2023 zijn gesprekken gevoerd met de agrarisch ondernemers rond het Dijkwater, Staatsbosbeheer en het waterschap om de knelpunten rond zoetwater in

beeld te brengen. Tijdens de startbijeenkomst van 12 januari 2023 is door de aanwezige agrariërs aangegeven verder te willen met de visiefase. De ondernemers in het gebied willen graag onderzoeken of door het opzetten van het peil en/of aanpassingen in het watersysteem in het Dijkwater zoetwater beschikbaar kan komen voor de landbouw. Daarbij staan de ondernemers en Staatsbosbeheer open voor een uitruil van belangen en een verdere samenwerking tussen de landbouw en natuur rond opgaven rond biodiversiteit en circulaire landbouw. Door de adviseurs Aequator, KWR Water en bureau Zijaanzicht zijn onderzoeken verricht naar de knelpunten, de landschappelijke en hydrologische kansen om vanuit het natuurgebied Dijkwater de zoetwatersituatie te verbeteren.

Deze visie is opgesteld op basis van de verkennende onderzoeken door de adviseurs, de (keukentafel)gesprekken en bijeenkomsten met de gebiedsdeelnemers en het waterschap. De visie geeft duidelijkheid over de verschillende opties om meer zoetwater vast te houden en levert een voorstel voor een “bodem als spons strategie” voor de vervolgfase.

2

**BESCHRIJVING GEBIED
KNELPUNTEN
EN AMBITIES**



Figuur 1
 Het Dijkwater rond 1930 (boven) en 1962 (onder)
 (bron: Topotijdreis)

Plangebied Dijkwater

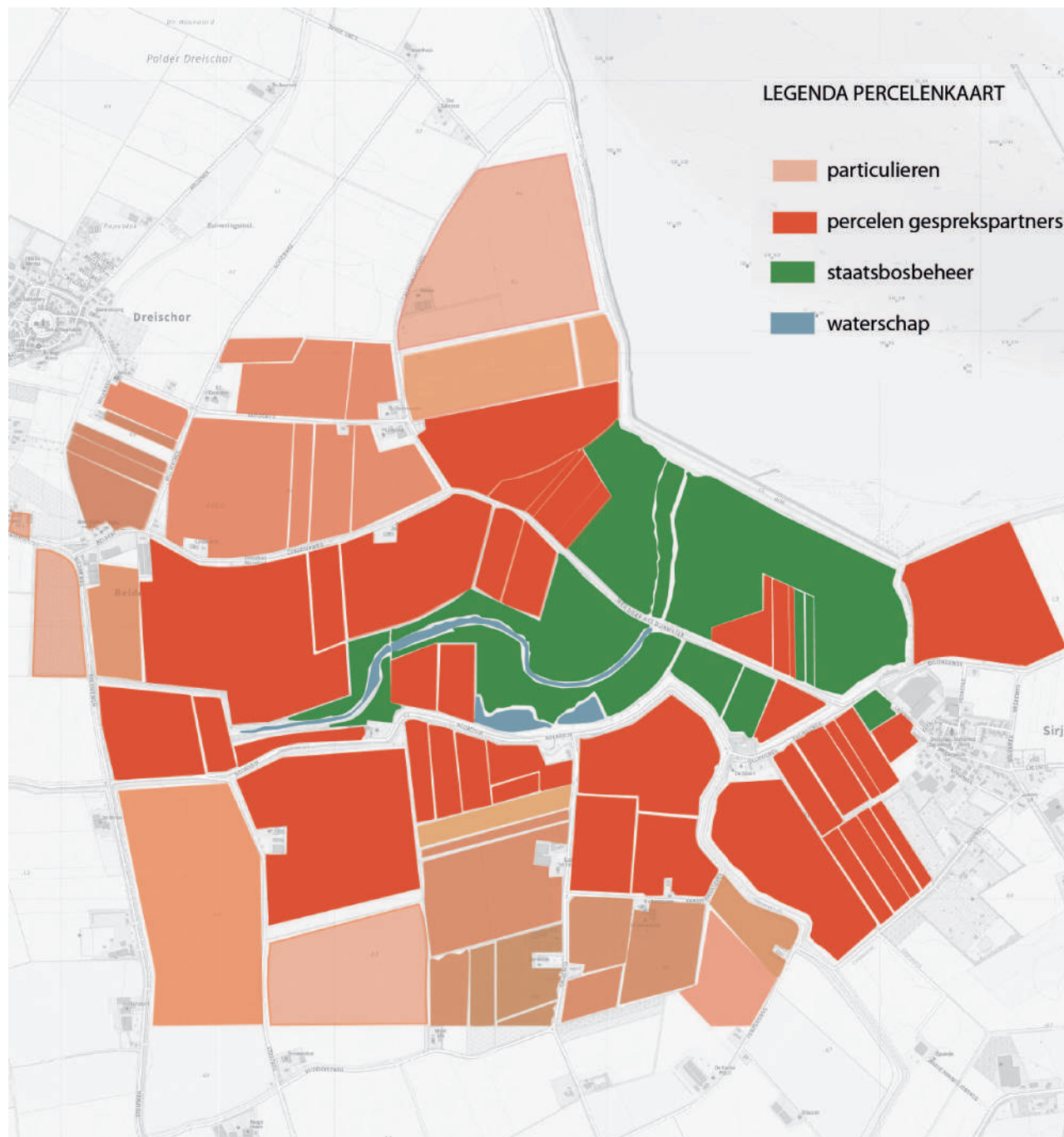
Het Dijkwater is een ingedijkt kreekrestant van het uitstroomgebied van de Gouwe, de kreek die de eilanden Schouwen, Dreischor en Duiveland van elkaar scheidde. Lange tijd vormde het Dijkwater een laatste open verbinding met de Grevelingen en was het als vaargeul met landbouwhaventjes een belangrijke ontsluiting van de eilanden en de dorpen Sirjansland en Dreischor. Na de watersnoodramp van 1953 werd het gebied in 1954 ingepolderd en ontstond een natuurgebied Dijkwater omringd door hogere landbouwpercelen op de oorspronkelijke schorren. Het noordelijk deel van het Dijkwater werd uitgediept ten behoeve van de nieuwe dijk. Tijdens de ruilverkavelingen van de jaren zestig en zeventig zijn de dijken ten noorden van het Dijkwater grotendeels afgegraven en is het landschap ingericht voor rationele grootschalige landbouw. Wegen en sloten zijn rechtgetrokken, en veel kleinschalige landschapselementen als watergangen en hagen zijn verdwenen.

Het gebied bestaat uit het natuurreservaat Dijkwater dat onder beheer van Staatsbosbeheer valt en enkele omliggende landbouwpercelen. Het natuurgebied Dijkwater en enkele landbouwpercelen in het natuurgebied zijn onderdeel van het Natura2000 gebied Grevelingen. De omliggende landbouwpercelen zijn hoofdzakelijk in gebruik voor akkerbouw (graan, bieten, aardappelen). Ten zuiden van het natuurgebied is ook een teler van bloemkool en zijn twee fruitboomgaarden aanwezig. Daarnaast is een melkveebedrijf met ca 140 koeien en wordt het natuurgebied begraasd door runderen.

De bodemopbouw bestaat uit schorgronden, zandige gronden met kleiige lagen. De opbouw van de grond is zeer gevarieerd met delen die grotendeels uit zand bestaan afgewisseld met gebieden met een meer kleiige opbouw. Ook is er veen aanwezig in de ondergrond. De landbouwpol- ders ten zuiden van het Dijkwater bestaan uit overwegend kleiige gronden.

Keukentafelgesprekken: knelpunten en kansen landbouw

In het voorjaar van 2023 is gesproken met de agrariërs die gronden bewerken en/of in eigendom hebben in Dijkwater of tegen Dijkwater aan. Belangrijkste teelten zijn aardappelen en suikerbieten, naast granen, graszaad en zaaiuien. Daarnaast is er een melkveehouderij en fruitteeltbedrijf. Een enkeling speelt daarnaast in op recreatieve behoeften. Een deel van de mensen komt uit fa-



Figuur 2
gesprekspartners rond het Dijkwater



milieus die hier sinds generaties actief zijn, anderen zijn gekomen na de herverkaveling die volgde op de watersnoodramp van 1953. Aan tafel zaten mannen, vrouwen en kinderen die meewerkten in het bedrijf.

Knelpunten water

De ondernemers kampen al lange tijd met een periodiek aan tekort aan zoetwater, een te natte bodem op andere momenten en de gevolgen van verzilting. Droogte heeft een enorme impact, maar de dreiging van wateroverlast wordt als groter ervaren. Zoutschade komt regelmatig voor, bij de een meer dan bij de ander. Dit geeft een geringere kwaliteit van de oogst en kost 20 tot 30% van de opbrengst. Waterbehoefte is er bij akkerbouwers met name na het inzaaien om het gewas op gang te helpen, en in droge periodes tijdens het teeltseizoen. Bij de melkveehouders het gehele jaar door voor het aanleggen van mest ten behoeve van een lagere emissie en snellere opname door de wortels. In de fruitteelt is de waterbehoefte het grootst, en zijn bassins inmiddels onmisbaar. In het voorjaar is water nodig tijdens nachtvorst, in de zomer tijdens droge periodes om de groei te behouden. Periodieke wateroverlast doet zich ook voor als bassins overlopen.

De beperkingen maakt dat de ondernemers voorlopers in Nederland zijn in het omgaan met een beperkte beschikbaarheid van zoet water. Door nood gedwongen zijn agrariërs in het gebied inventieve ondernemers die vooroplopen met de verduurzaming van de landbouw. Bloemrijke akkerranden zijn hier voor het eerst toegepast. Verschillende ondernemers zijn al meer dan tien jaar bezig met het verbeteren van de bodemkwaliteit door over te gaan op niet-kerende grondbewerking, het gebruik organische mest in plaats van kunstmest en, indien beschikbaar, compost, en door groenbemesters in de winter toe te passen. Recentere inspanningen van enkelen betreffen de investering in een precisie-wiedeg voor mechanische onkruidbestrijding en het breken van de bovenste vervilte bodemlaag, en experimenten met droogtebestendige, diepwortelende en minder zoutgevoelige teelten, bouwplanverruiming, en risicospreiding. Wanneer de situatie het toelaat wordt een waterbassin of diepdrain aangelegd of overwogen. Anderen nemen initiatieven op het gebied van kringlooplandbouw, extensiveren, en/of gedeeltelijk biologisch telen.

Landbouw in transitie

‘Het moet kleinschaliger én de kostprijs moet laag zijn, dat werkt niet samen’, is een algemeen gevoel. De bewegingsruimte van de agrariërs lijkt bovendien af te nemen. Met het vaker voorkomen van extreme weersomstandigheden is er minder marge waardoor de risico’s toenemen



*Figuur 3.
Peil Dijkwater fluctueert sterk: de oostelijke plas in
september 2022 (boven) en januari 2023 (onder)*

en investeringsmogelijkheden afnemen. Gevraagd naar wensen en ideeën voor de toekomst werd genoemd de aanleg van kavelpaden naast slootbermen om schade op percelen door zware oogstmachines te beperken. Velen noemen koolstofopslag, extensiveren, en sluiten van de kringloop als een ontwikkelingsrichting, op voorwaarde dat daar een verdienmodel tegenover staat. Ook is er aandacht voor teelten die in aanmerking komen voor de ecoregeling van de GLB. Mechanische onkruidbestrijding vergt voor de meesten momenteel een te grote investering in tijd en geld. Tijdens de keukentafelgesprekken is ook gesproken over het beheer van bermen, sloten en natuurgebieden door de agrariërs. Sommigen hebben er ervaring mee en beheren een stuk dijk. Enkelen vinden dat boeren beter zelf sloten kunnen beheren in combinatie met agrarisch natuurbeheer. Bijvoorbeeld, na het baggeren door het waterschap wordt de bagger verspreid in de kruidenrijke bermen en kun je opnieuw beginnen. Het zou beter zijn de bagger te verspreiden over akkerland zodat het maaisel van de slootbermen bruikbaar blijft voor vee.

Sommige verbeteringen stuiten op beperkende regelgeving. Zo mag de uitloop van kippen niet gecombineerd worden met een hoogstamboomgaard, gelden er beperkingen op het vlak van de verwerking van reststromen, en zijn organische meststoffen en goede compost maar beperkt beschikbaar. Ook is het nu niet toegestaan regenwater te gebruiken als drinkwater voor koeien. Kringlooplandbouw wordt door dergelijke beperkingen ontmoedigd.

2.3

Kansen en wensen vanuit agrariërs rondom Dijkwater

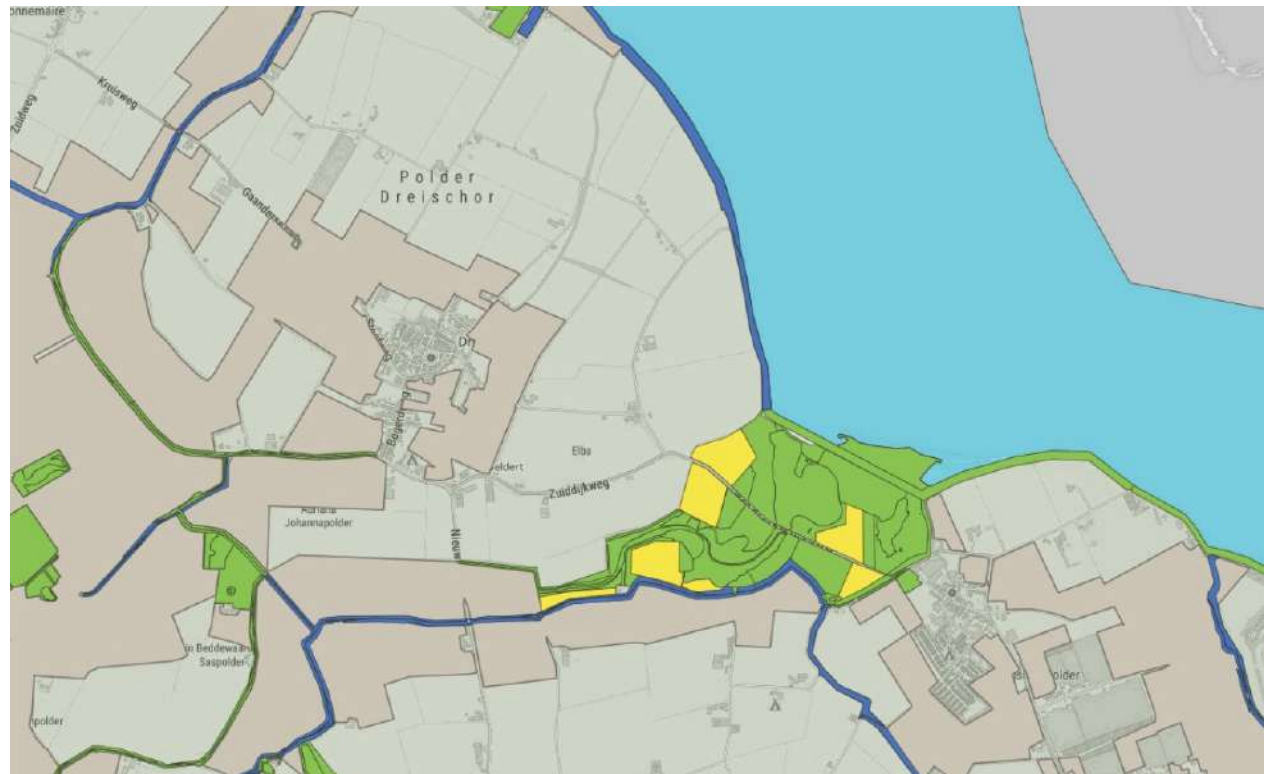
In de gesprekken met de agrariërs bleek de verwachting laag over de mogelijkheid een buffer van hemelwater in Dijkwater te creëren, bruikbaar voor landbouwkundig gebruik. ‘Je kunt het prima beter vasthouden maar het water zal er niet zoeter van worden’, was de teneur.

Meer heil zag men in het beter scheiden van zoet en zout water, en het proefondervindelijk en gezamenlijk uitzoeken wat werkt en wat niet. Bijvoorbeeld of het zin heeft zoet water in sloten vast te houden en zo zout grondwater weg te drukken. Beter maatwerk werd vaak genoemd, bijvoorbeeld met stuwtejes die men zelf kan bedienen, op zo’n manier dat geen problemen ontstaan voor de lagergelegen gebieden. Er was de vraag of het mogelijk zou zijn op termijn de zoetwaterbel onder Dijkwater zo te vergroten, dat er gebruik van zou kunnen maken (minimaal 15 meter).

Gevraagd naar toekomstperspectief en bedrijfsaanpassingen zien akkerbouwers heil in meer verschillende soorten gewassen, meer mediterrane gewassen, opvangen van drainwater voor

hergebruik, en de toepassing van vaste rijpaden, al kan dat niet met alle gewassen. Ook druppelirrigatie voor hoogsalderende gewassen wordt genoemd, waarbij beschikbaar water efficiënt wordt benut en eventueel gecombineerd kan worden met fertigatie met beperktere mestgift. Genoemd is verder de aanleg van mooiere, natuurlijk ogende en karakteristieke bassins die in de winter gevuld kunnen worden met water uit diepdraains.

Een heel aantal gesprekspartners heeft de ambitie om extensiever te boeren. Het is een logische stap nu de Kader Richtlijn Water toenemende beperkingen oplevert voor het gebruik van gewasbeschermingsmiddelen. Een hogere opbrengst voor het gewas of product is nodig ter compensatie. Ook natuurlandbouw is genoemd, waar eveneens een verdienmodel tegenover moet staan. Een bedrijfsvoering die leidt tot een hogere opbrengst en/of lagere kosten heeft voor de meesten de eerste voorkeur. Pas daarna komt verdere schaalvergroting in beeld. Dit vergt aanzienlijke investeringen in (dure) landbouwgrond en mechanisatie.



*Figuur 4
Natuurnetwerk Zeeland met bestaande Natura2000 gebieden (groen) en nieuwe natuur (geel). Daarnaast zijn er zoekgebieden groen-blaauwe dooradering (grijs) en zoekgebieden klimaat en water (lichtgroen) in het kader van de regeling poldernatuur*

Het natuurgebied Dijkwater en enkele landbouwpercelen rond het natuurgebied zijn onderdeel van het Natura2000 gebied Grevelingen en de Vogelrichtlijn. Het Dijkwater heeft een van de best ontwikkelde graslandvegetaties van Zeeland en is belangrijk als kerngebied voor bijzondere kustvegetatie, waaronder de zeldzame harlekijn orchidee, de moeraswesporchis, de rietorchis en bijenorchis. De grootste vindplaats zijn de lage oevers rond de oostelijke plas dicht tegen de Grevelingen aan, de weides bij de westelijke plas zijn botanisch aardig maar minder bijzonder. Het succes van de orchideeën komt doordat de grondwaterstand hoog is waardoor de zoetwaterbel die zich ophoopt in de oevers ook tijdens een droge periode bereikbaar blijft. Belangrijke voorwaarden voor de aanwezigheid van veel orchideeën is geringe peilvariaties en een gemiddeld hoge grondwaterstand. Daarnaast is het cruciaal dat het gebied niet onder invloed staat van voedselrijk water. Naast de botanische waarde heeft het gebied ook betekenis als rust- en fourageergebied voor vogels.

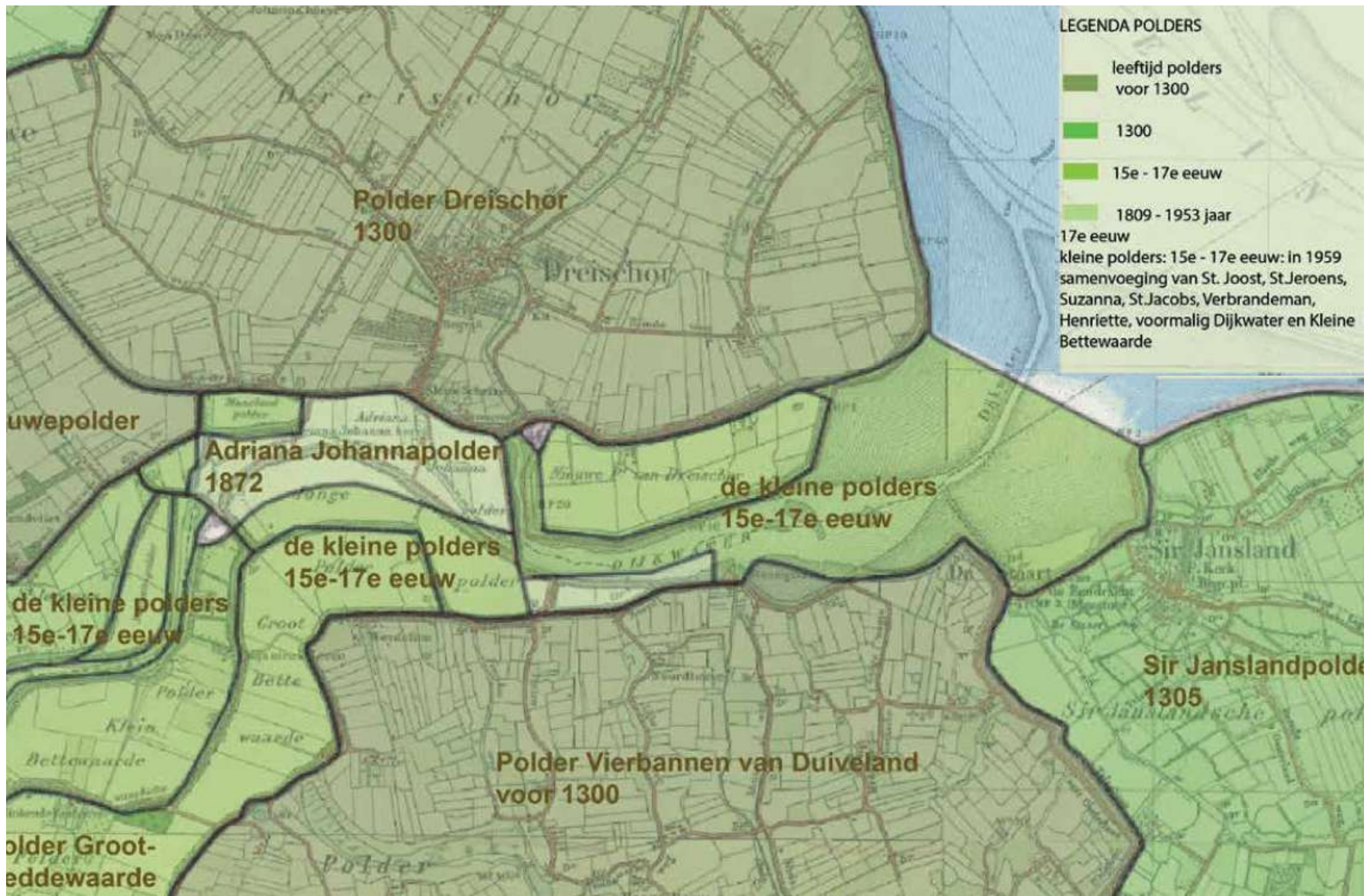
Om de kwetsbare graslandvegetaties te beschermen is de inschatting dat het peil in de oostelijke plas tegen de Grevelingen niet hoger kan omdat het risico is dat de oevers in de winter inunderen en de vegetatie daardoor te lang onder water staat. In het zuidelijke deel zou de grondwaterstand wat verhoogd kunnen worden omdat hier peil tijdens droge perioden diep kan wegzakken. Uit een GGOR studie (2010) is geconstateerd dat het peil in het zuidelijke deel ca. 10 cm speling heeft t.o.v. het toenmalig peil van -0,8 m. Nu staat het peil op -1.0 m dus mogelijk kan er zo'n 20 cm worden opgezet. Ook hier geldt dat het peil in het gebied in de zomer wegzakt en het peil alleen verhoogd kan worden tijdens de winter en vroege voorjaar. Een hoger peil in het zuidelijke deel kan wel tot meer erosie leiden van de steile oevers, maar dat kan weer kansen bieden voor bijvoorbeeld oeverwaluwen en verbetert daarnaast de condities voor de bijzondere orchideeën.

De landbouwpercelen in het Dijkwater die aangemerkt zijn als N2000 gebied zullen versneld worden aangekocht door de provincie in het kader van het programma Natuur. Voor landbouwpercelen rond het Dijkwater buiten het N2000 gebied is subsidie beschikbaar om landschapselementen te realiseren (poldernatuur). Voor de agrariërs is deze regeling tot dusver niet interessant vanwege de waardedaling van de grond, en de derving van inkomsten uit de teelt van gewassen.

Het waterschap heeft een verkenning uitgevoerd in het kader van de Planvorming Wateropgave (PWO) naar knelpunten in het watersysteem. Daarbij is gekeken naar de opgaven om wateroverlast te voorkomen voor de lange termijn bij klimaatverandering (WB21) en optimaal peilbeheer onder normale omstandigheden. Problemen met verzilting of verdroging worden niet meegenomen. In het PWO zijn voor de peilgebieden in en rond het Dijkwater geen grote systeemaanpassingen geadviseerd en slechts kleine verbeteringen voorgesteld.

Wel lijken veel peilgebieden een te diepe drooglegging te hebben. Voor het planproces Planvorming Wateropgave is voor alle peilgebieden op Duiveland een analyse gemaakt van de drooglegging in de winter- en zomersituatie. Voor vrijwel alle peilgebieden rond het Dijkwater is geconstateerd dat de gebieden te diep zijn ontwaterd, met name in de winterperiode. Het waterschap adviseert voor deze gebieden een peilverhoging en zal de eerste helft van 2024 starten met een onderzoek naar peilverhogingen.

Het peilgebied ten westen van het Dijkwater (GPG567) heeft een te diepe ontwatering in de winter (-1,50 NAP). Omdat de gronden hier droogtegevoelig zijn zou een opzet van het winterpeil een goede maatregel zijn. Het peilgebied ten noorden van het Dijkwater (GPG550) is voor een deel te droog, vooral een hogergelegen kavel dat oorspronkelijk onderdeel was van het buitendijkse gebied van het Dijkwater. Daarnaast zijn delen van het peilgebied te nat en is de afvoersituatie niet optimaal. In het PWO worden enkele maatregelen voorgesteld om de afvoer te verbeteren, maar niet om het (winter)peil (nu -1,35 NAP) te verhogen, waarschijnlijk vanwege de kans op wateroverlast. Het peilgebied ten zuiden van het Dijkwater (GPG1244) is flink lager gelegen en maakt onderdeel uit van een groter peilgebied dat tot aan Ouwkerk loopt. Het peil van de blokken ten zuiden van het Dijkwater worden geregeld door een stuw aan de Sluisweg bij Nieuwerkerk. In dit gebied zijn zowel de zomer- als de wintersituatie als te diep ontwaterd beoordeeld en is het advies om het winter- en zomerpeil te verhogen. Eventueel kan bij een hoger peil een apart peilgebied worden gemaakt. Het peilgebied ten zuiden van het Dijkwater tegen de bebouwde kom van Sirjansland aan (GPG571) wordt gereguleerd door een schotbalkstuw bij de Dillingsweg. Het peilgebied heeft een goede drooglegging in de zomer, maar een te droge drooglegging in de winter. Het waterschap adviseert een winterpeilverhoging (nu -1,45 NAP).



Figuur 5
 Inpoldering van de omgeving van Dijkwater

3

**LANDSCHAP,
BODEM EN
WATERSYSTEEM**



Figuur 6 en 7
 Topografische kaart 1929 (Bron: Topotijdreis) met omcirkeld de locaties van de landbouwhavens
 Polder Vierbannen ná de hervervakeling



3.1

Landschappelijke analyse

In de gesprekken is gevraagd wat men waardeert aan Dijkwater en omgeving. Genoemd werden de afwisseling op korte afstand, de weidse blikken. Sommigen betreuren dat er veel bedrijven gestopt zijn, dat beplantingen verdwenen zijn en het karakter grootschalig geworden is. Enkele kaartbeelden maken de verschillen tussen vroeger en nu inzichtelijk.

Op de topografische kaart van 1929 (Figuur 6) is het oude landschap te zien, waarin het gebied afwaterde op de nog open zeearm en er enkele haventjes waren. Tussen de Zuiddijk (Dreisschor) en Noorddijk (Duiveland) waren de jonge polders relatief grootschalig, vergeleken met de oude polder Dreisschor en Vierbannen van Duiveland (Figuur 5). Na de herverkaveling in de jaren zestig is het landschap ingrijpend veranderd. Het oude land is veel grootschaliger geworden, wegen en sloten zijn rechtgetrokken of verdwenen (Figuur 7), de Zuiddijk is gedeeltelijk afgegraven. In zekere zin heeft een omkering plaats gevonden; de jongste polders in de directe omgeving van Dijkwater ervaren we nu als relatief kleinschalig.

Ook al zijn veel landschapselementen bij de watersnoodramp verdwenen, het gebied in en rond Dijkwater is nog behoorlijk divers. De Noorddijk is deels beplant, sommige wegen en erven zijn nog beplant. Het gebied ten zuiden van Sirjansland is niet meer zo kleinschalig als het een eeuw geleden was, maar nog steeds kleinschaliger dan elders op het eiland te zien is. Ook zorgen de boomgaarden en windsingels langs de Galgeweg en de wijngaarden bij Beldert voor afwisseling naast weidse akkers.



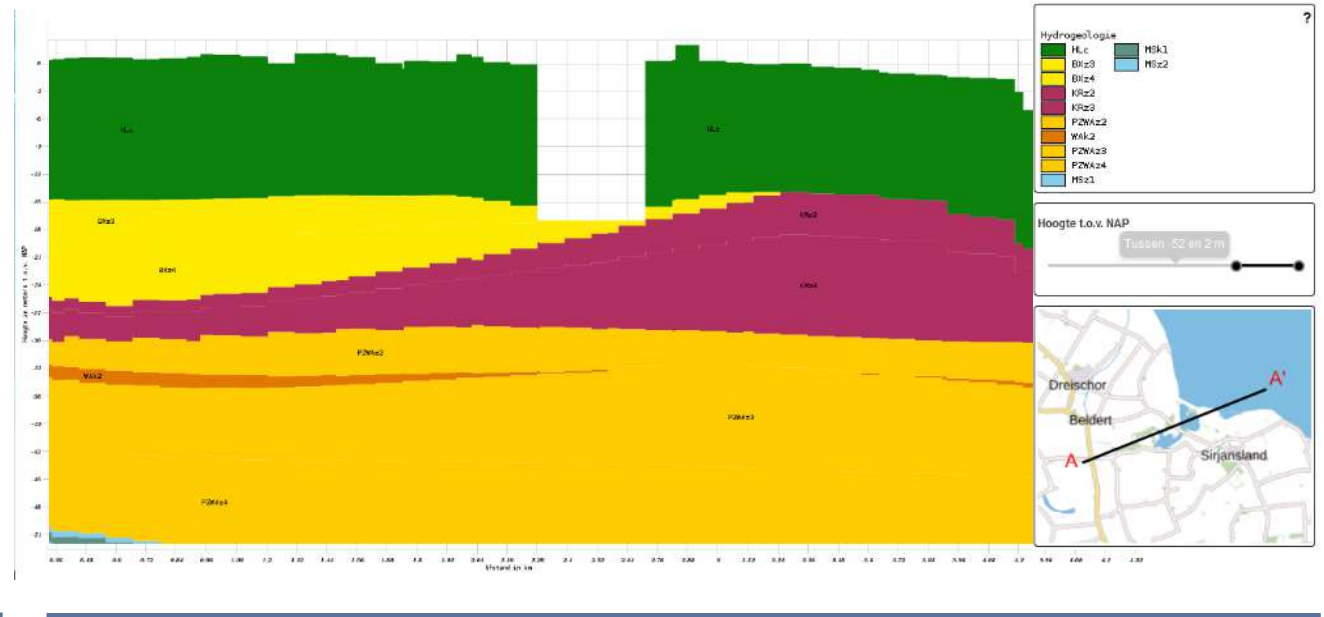
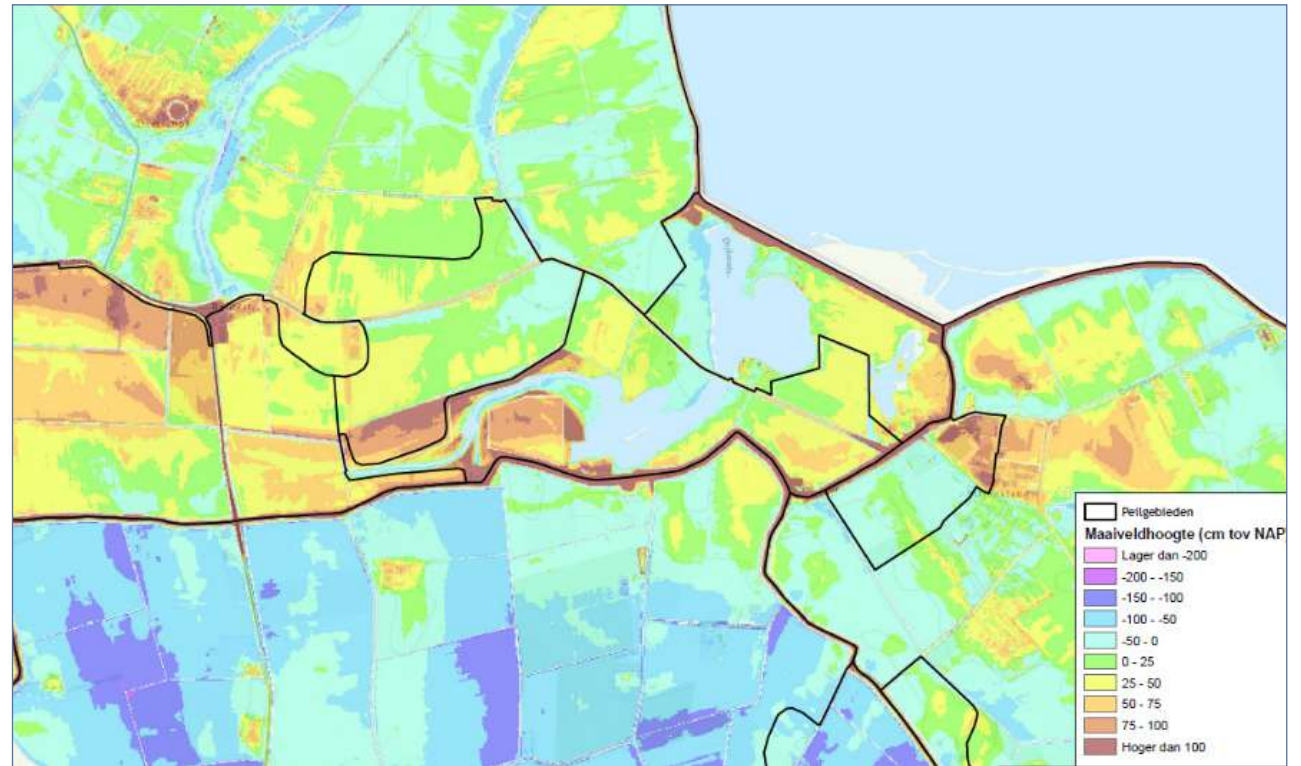
3.2

Bodem en (grond)watersysteem

Het Dijkwater gebied kent een complexe geschiedenis van sedimentatie en erosie, beïnvloed door zeeën, rivieren en menselijke activiteiten. Dreisschor en Sirjansland vormden tot 1288, toen bij de Aagtefloed het Dijkwater ontstond, een geheel. Daarna is het Dijkwater geleidelijk opgeslibd en zijn hogergelegen schorren ontstaan. De interactie tussen rivierafzettingen en getijdewerking heeft de bodemvorming sterk beïnvloed. Daarnaast heeft de mens door de eeuwen zijn stempel weten te drukken. Het huidige bodem- en grondwatersysteem is dan ook een 'visitekaartje' van deze interacties. De geomorfologische kaart laat de oude doorbraakafzettingen en oeverwallen tussen de oorspronkelijke eilanden goed zien. Op Dreisschor en Sirjansland zijn



Figuur 8
Maaiveldhoogte (Bron: Gebiedsatlas)



Figuur 9.
Dwarsdoorsnede Dijkwater. Holocene (klei)deklaag van ca 15m dik. Daaronder tot ca. 50m-NAP zand (formatie van Boxtel; Kreftenheye; Peize-Waalre) Bron: BRO-REGIS.

- 323: Uiterst fijn en zeer fijn zandige (zee-)zandgronden
- 325: Mariene en fluviatiele zandgronden met een kleidek
- 327: Fijn zandige (mariene) zandgronden met een cultuurdek
- 402: Zavel en lichte klei op veen (marien)
- 406: Lichte zavel met moerige tussenlaag (marien)
- 407: Zware zavel met moerige tussenlaag (marien)
- 408: Lichte zavel op zand (marien en fluviaal)
- 410: Zware zavel op zand (marien en fluviaal)
- 412: Klei op zand (marien)
- 415: Zware klei of zware tussenlaag (marien en fluviaal)
- 416: Lichte zavel homogeen profiel (marien en fluviaal)
- 418: Zware zavel homogeen profiel (marien en fluviaal)
- 421: Lichte klei homogeen profiel (marien)
- 998: Water
- 999: Bebouwing, dijken, groeves, enz.



Figuur 10. Bodemfysische kaart o.b.v. BOFEK 2012 (boven) en fragment van een bodemkaart van Kuipers uit 1953 (rechts, <https://edepot.wur.nl/346198>).

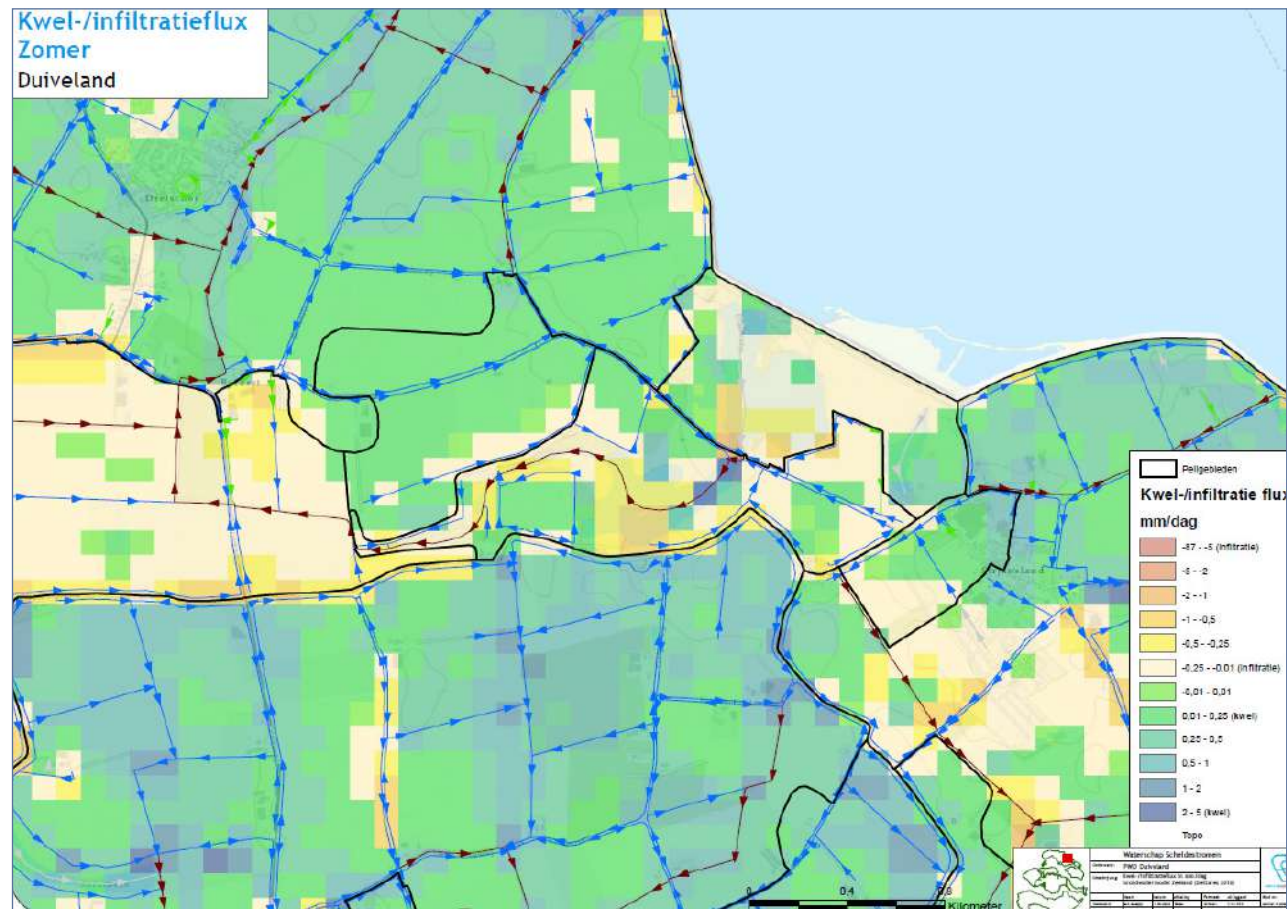
oude kreekafzettingen te zien richting Dijkwater, op Duiveland de venige getij-afzettingen. Rond Dijkwater heeft zich zeeklei afgezet op een zandige en slibhoudende ondergrond, de zogeheten schorgronden. Figuur 8 laat de maaiveldhoogte ten opzichte van NAP zien. Gebieden ten zuiden/zuidwesten van het Dijkwater liggen een stuk lager dan het Dijkwater en de gebieden ten noorden daarvan. Dit komt door de verschillen in afzettingen en tijdstippen van inpoldering. Een dwarsdoorsnede van het gebied ziet er qua bodemopbouw ruwweg als volgt uit:

Op de dwarsdoorsnede van het gebied (figuur 9) is een dikke (klei)deklaag van ca. 15 meter zichtbaar. De noordoostelijke plas van het Dijkwater, in 1953 uitgediept ten behoeve van de Grevelingendijk, doorsnijdt deze deklaag en heeft de bodem in het zand eronder liggen (formatie van Boxel). De bodemopbouw is afwijkend van Duiveland en bestaat uit grotere eenheden. Op de bodemkaart (Figuur 10) is goed zichtbaar dat de bodem van Duiveland van oorsprong bestond uit (getijde)kreekjes. De bodem is hier erg grillig opgebouwd, ook in de bovengrond. Dit heeft op zijn beurt ook weer invloed heeft op het grondwater: dit water stroomt makkelijker door zandbodems dan door kleibodems. In kleibodems wordt het makkelijker vastgehouden en is de capillaire werking (het vermogen om vocht vanuit het grondwater omhoog richting vegetatie te transporteren) groter.

Op de kaart van bodemfysische eenheden (Figuur 10) is de variatie in bodemtypen in de bovengrond duidelijk zichtbaar. De laag 0-120cm beneden maaiveld varieert van vooral lichte of zware



*Figuur 11.
Kwel- en infiltratieflex in de zomer.
Bron: waterschap Scheldestromen*



zavel in het Dijkwater zelf tot plaatselijk en in omgeving lichte en zelfs zware klei. De ontstaansgeschiedenis van het gebied heeft ook het grondwatersysteem bijzonder gevarieerd gemaakt. Op korte afstand van elkaar variëren bodemopbouw, hoogte en grondwaterstanden.

Grondwaterstanden in de zomer kunnen tot wel 1 meter lager zijn dan in de winter! Bovendien wisselen door die heterogene opbouw kwel- en infiltratiestromen elkaar af (Figuur 11). Volgens de Gebiedsatlas zijn de gronden in en rondom het Dijkwater wel infiltratiegebieden, en domineren daar omheen meer de gebieden met kweldruk. Met het nabije zoute Grevelingenmeer is dan ook de invloed van verzilting lokaal erg wisselend (zie 3.4).

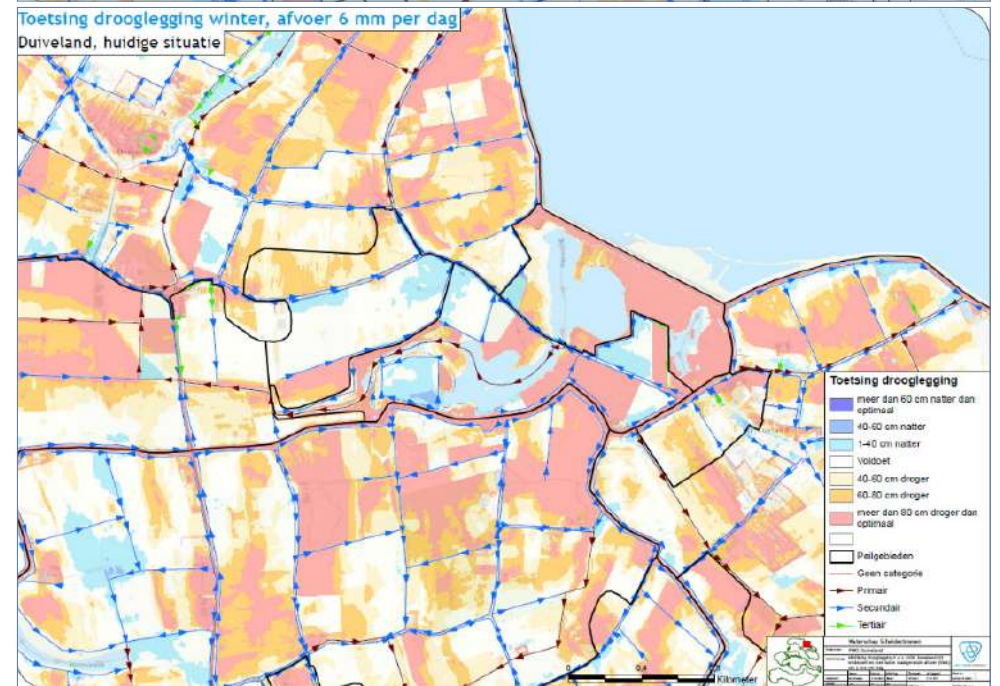
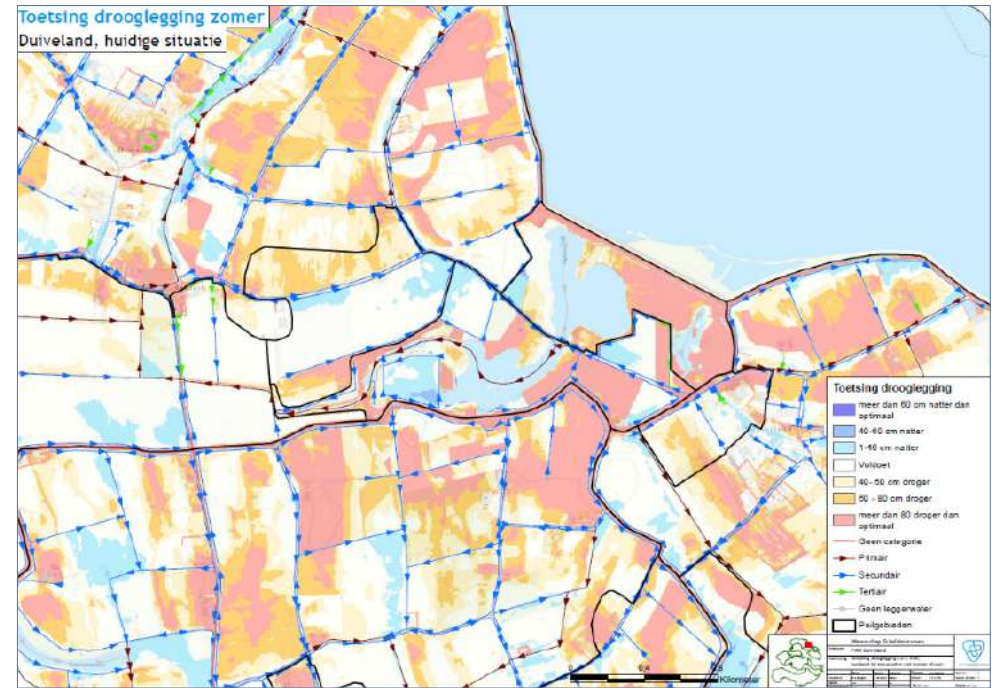
Figuur 12.
 Afvoergebieden (grijs/blauw), peilenvakken (GPG) met streefpeilen zomer en winter (indien verschillend), primaire watergangen (zwart) en secundaire watergangen (blauw) met stroomrichting. Bron: waterschap Scheldestromen



3.3

Oppervlaktewatersysteem

In bovenstaande kaart (figuur 12) zijn de afvoergebieden en peilvakken van het gebied rondom het Dijkwater weergegeven. Het valt op dat de peilvakken relatief groot zijn. Ook zijn de sloten in het gebied rondom Dijkwater aangegeven en in welke richting deze afwateren. In het algemeen zijn er drie afvoergebieden, alle drie voeren ze het water richting het westen weg. Daarmee voeren ze het water ook weg van het Dijkwater. Dit is tegengesteld aan de natuurlijke situatie vóór de inpoldering. De getidekreken waterden af via de hoofdgeul, wat nu het Dijkwater is, richting de Grevelingen. Het Dijkwater ontvangt zijn water nu van regen en van zoute kwel vanuit de Grevelingen.

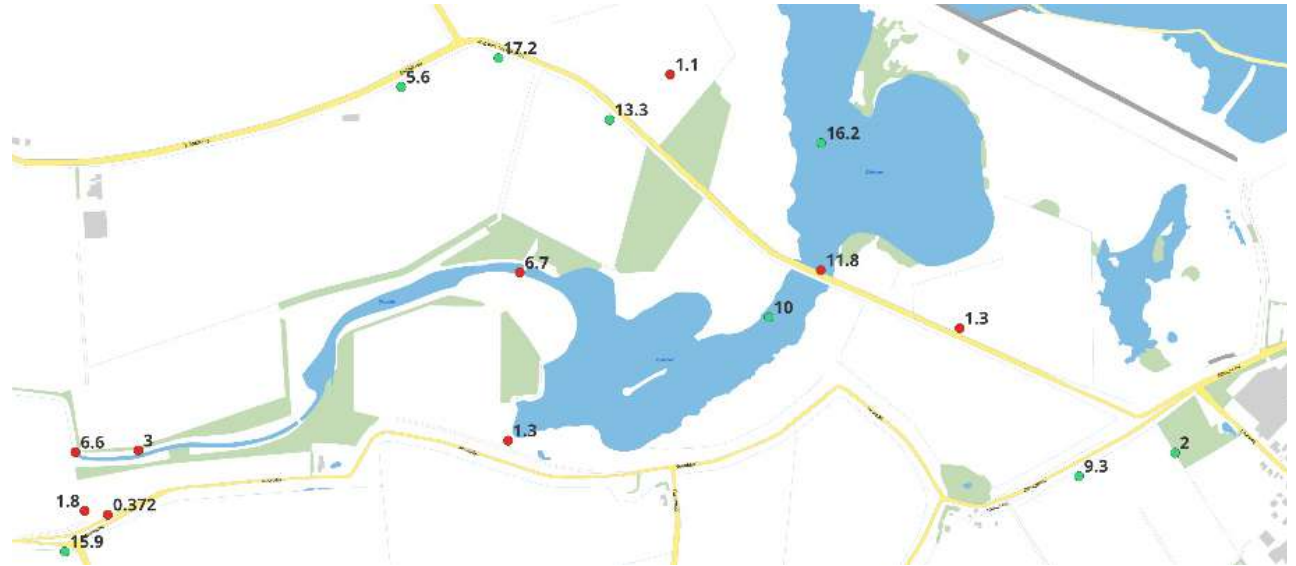


Figuur 14 analyse drooglegging zomer (boven) en wintersituatie (onder). De polders rond het Dijkwater hebben een te diepe drooglegging ten opzichte van een optimale situatie.

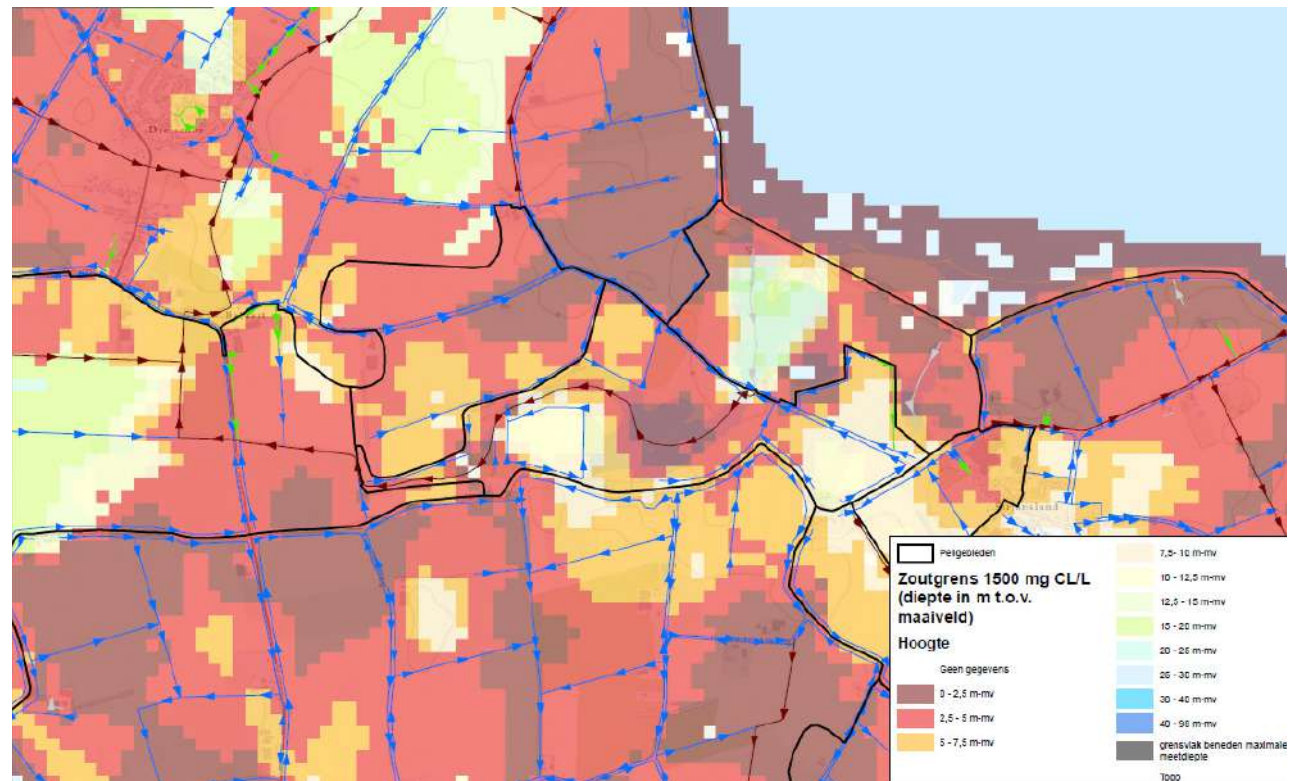
Het Dijkwater wordt deels gevoed door zoute kwel vanuit de Grevelingen. Hierdoor is het water in het Dijkwater brak tot zout. In de noordelijke plas, het dichtst bij de Grevelingen, is het water zouter dan in de zuidelijke plas (ten zuiden van de Weg door het Dijkwater). Het vermoeden bestaat dat het water in de zuidelijke plas gemengd is met regenwater. Tijdens een veldexcursie op 20 april 2023 zijn door het projectteam enkele metingen in het Dijkwater en in nabijgelegen sloten gedaan. Ook al was er voorafgaand aan de veldexcursie veel regen gevallen, toch zijn in de grote sloten en in de noordelijke en zuidelijke plas van het Dijkwater hoge EC-waarden gemeten, boven de 3 mS/cm. Omringende sloten en omringend grondwater lijken veel zoeter. Dit wordt ook bevestigd door metingen van een agrariër die deelneemt aan het Fieldlab.

Naast de metingen die door provincie, waterschap, lokale agrariërs en de projectgroep gedaan zijn (figuur 15), is er ook een FRESHM-kaart beschikbaar (figuur 16). Deze kaart laat zien op welke diepte de grens van zoet- en zoutwater zich bevindt. Op de kaart is goed zichtbaar dat dit erg verschilt per locatie. Zelfs binnen percelen zitten hier grote verschillen tussen. Wanneer de FRESHM-kaart vergeleken wordt met de hoogtekaart (figuur 8), dan is te zien dat onder hogere percelen het grensvlak van zoet naar zout dieper ligt. Dit is vooral ten zuiden van het Dijkwater goed te zien. Hier ontstaan als het ware kleinere zoetwaterbellen.

Onder Sirjansland is een grotere zoetwaterbel aanwezig. Deze is ook diep genoeg dat er volgens wetgeving ook grondwater opgepompt mag worden. De grens hiervan ligt bij een zoetwaterbel van minimaal 15 meter. De FRESHM-kaart laat ook een zoetwaterbel onder de noordwestelijke plas van het Dijkwater zien. Op een kaart over chloridegehaltes van het Nederlands Hydrologisch Instrumentarium (NHI), staat juist dat er veel zout water aanwezig is in het Dijkwater. Deze verschillende modellen spreken elkaar dus tegen. Het is daarom goed om deze plas goed te onderzoeken, voordat hierover op basis van modellen conclusies getrokken worden.



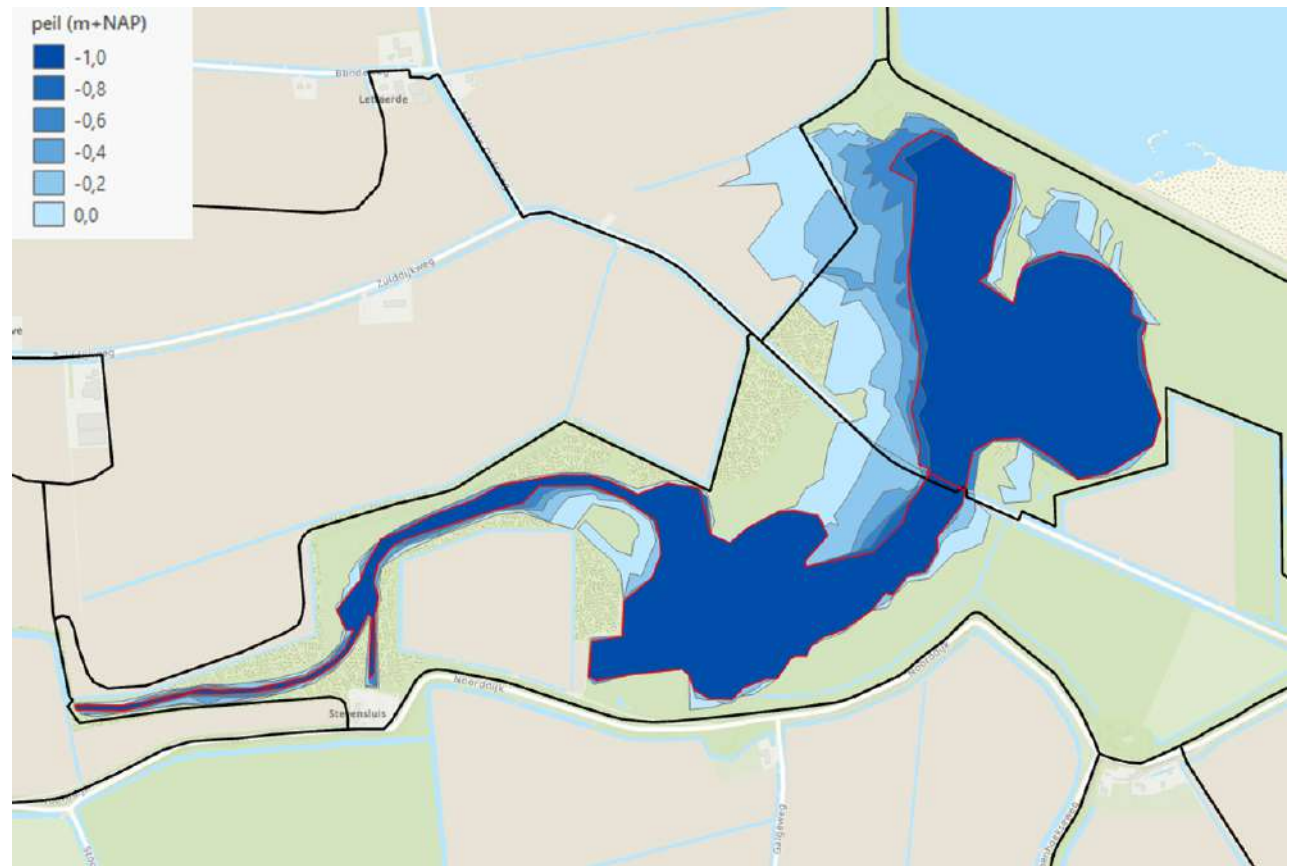
Figuur 15.
 Verschillende figuren van EC-metingen in het gebied. Hoe hoger de EC (mS/cm) hoe zouter het water. Groene punten staan voor het gemiddelde uit een meetreeks, rode punten bestaan uit één enkele meting.



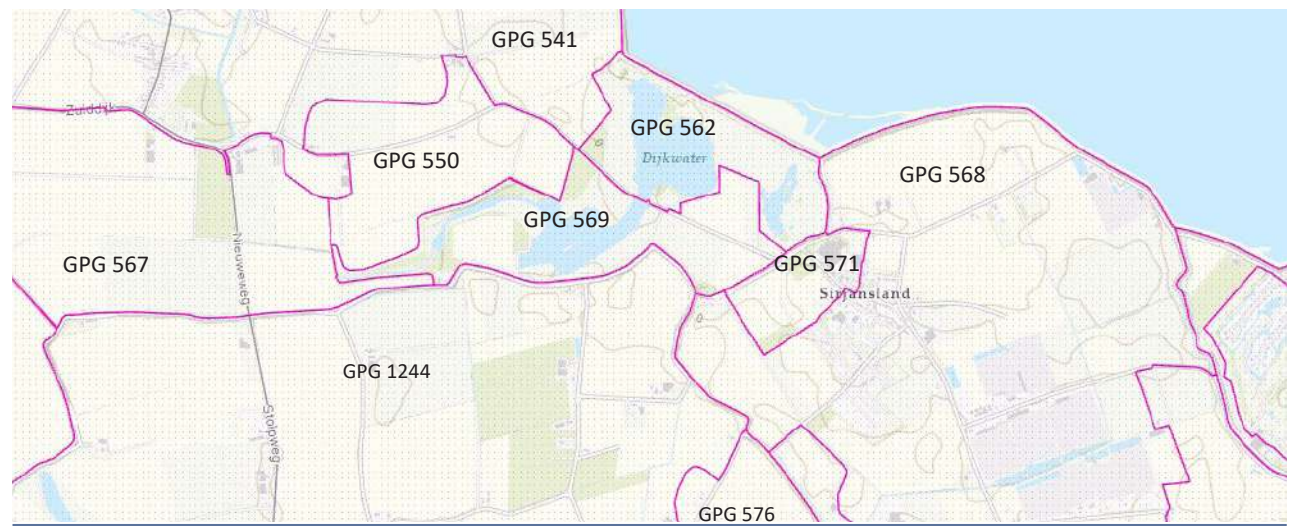
Figuur 16.
 Freshemkaart.
 Bron: waterschap Scheldestromen

4

**MOGELIJKE
OPLOSSINGSRICHTINGEN
EN MAATREGELEN**



Figuur 17
Indicatie van de verandering van het wateroppervlak als het streefpeil in Dijkwater zou worden aangepast. De rode omlijning duidt het wateroppervlak bij het huidige peil aan (-0,8 m+NAP in het noorden, -1,0 m+NAP in het zuiden). De kleuren geven het wateroppervlak aan bij het peil in de legenda.



Mogelijke oplossingen voor zoetwaterbeschikbaarheid

Tijdens verschillende bijeenkomsten met gebiedsdeelnemers en experts zijn drie mogelijke oplossingen ontwikkeld:

- het Dijkwater als zoetwaterbron benutten
- wateropslag in bassins
- bodem/landschap als spons

Deze drie oplossingsrichtingen worden in de volgende paragrafen verder verkend en beoordeeld op haalbaarheid.

Dijkwater als zoetwaterbron

Om het natuurgebied Dijkwater te kunnen inzetten voor watervoorziening in de landbouw, moet worden voldaan aan randvoorwaarden voor zowel waterkwantiteit als -kwaliteit. In deze paragraaf beschrijven we de resultaten van een eenvoudige berekening van de beschikbare hoeveelheid oppervlaktewater per maand in een gemiddeld jaar. Vervolgens koppelen we deze resultaten aan kennis over de waterkwaliteit in het gebied.

Mogelijkheden voor peilopzet

Het streefpeil in het noordelijke deel van Dijkwater (peilgebied GPG562), ten noordoosten van de Weg door het Dijkwater, bedraagt jaarrond $-0,8$ m+NAP. In het zuidelijke deel (peilgebied GPG569) wordt jaarrond een streefpeil aangehouden van $-1,0$ m+NAP. Op basis van hoogtekaarten in GIS is berekend hoe het oppervlak van de grote plas in Dijkwater verandert indien het streefpeil met 20, 40, 60 of 80 cm zou worden opgezet. De resultaten zijn weergegeven in Figuur 17. Te zien is hoe in het noordelijke peilgebied vanaf circa 40 cm peilopzet (streefpeil $-0,4$ m+NAP) een belangrijk deel van het westen van het peilgebied onder water komt te staan. In het zuidelijke deel van Dijkwater verandert het wateroppervlak minder sterk, doordat de oevers daar steiler zijn.

Ecologen van Staatsbosbeheer hebben in overleg met het Fieldlab aangegeven dat peilopzet in het noordelijke deel van Dijkwater vrijwel niet mogelijk is door het voorkomen van de orchidee Harlekijn (*Anacamptis morio*). In het zuidelijke deel zou in de winter en het vroege voorjaar een peilopzet van circa 20 cm mogelijk kunnen zijn. Deze opzet zou een extra waterschijf van ongeveer 30.000 m³ opleveren.

Potentieel beschikbare hoeveelheid water in de winter en het vroege voorjaar

Er is een verkennende berekening uitgevoerd van de hoeveelheid overtollig water per maand in het gebied Dijkwater, die in potentie beschikbaar is voor andere doeleinden, bijvoorbeeld irrigatie. Voor de berekening zijn de volgende aannamen gedaan:

- Streefpeil in het noordelijke deel van Dijkwater (peilgebied GPG562; 60,4 ha): -0,8 m+NAP. Hier is door het jaar heen geen variatie mogelijk;
- Het streefpeil in het zuidelijke deel van Dijkwater (peilgebied GPG569; 79,6 ha) is het grootste deel van het jaar -1,0 m+NAP (april-oktober). In november en december wordt het streefpeil met stappen van 10 cm verhoogd naar respectievelijk -0,9 en -0,8 m+NAP. In de winter (december-februari) bedraagt het streefpeil -0,8 m+NAP. In maart en april wordt het streefpeil weer in stappen van 10 cm verlaagd naar respectievelijk -0,9 en -1,0 m+NAP;
- Meteorologische gegevens zijn ontleend aan KNMI-station Vlissingen (gemiddelde 1991-2020; klimaatperiode).
- Voor het berekenen van de verdamping op basis van gegevens van referentieverdamping wordt voor open water een 'gewasfactor' van 1,25 aangehouden. Voor de rest van het gebied, dat grotendeels uit grasland en ruigte bestaat, wordt een factor van 1 aangehouden.
- Op basis van resultaten uit het LHM, ontleend aan het NHI-dataportaal, wordt de kwel in het noordelijke deel ingeschat op 0,18 mm/d. In het zuidelijke deel treedt een wegzijging van ongeveer 0,03 mm/d op.

Maand	Streefpeil Noord (m+NAP)	Streefpeil Zuid (m+NAP)	Neerslag (mm)	Referentie-verdamping (mm)	Wateroverschot /- tekort (m3)*	Oppervlak te beregenen (ha)
Januari	-0,8	-0,8	59	10	70.383	234,6
Februari	-0,8	-0,8	53	18	50.042	166,8
Maart	-0,8	-0,9	45	40	21.142	70,5
April	-0,8	-1	35	68	-34.648	
Mei	-0,8	-1	49	93	-67.485	
Juni	-0,8	-1	62	103	-64.202	
Juli	-0,8	-1	72	106	-54.674	
Augustus	-0,8	-1	82	91	-18.284	
September	-0,8	-1	74	59	18.266	60,9
Oktober	-0,8	-1	74	32	58.559	195,2
November	-0,8	-0,9	79	13	78.780	262,6
December	-0,8	-0,8	76	8	82.041	273,5

Tabel 1.
Berekening van beschikbaar water en te beregenen oppervlak per maand (* positief getal = wateroverschot; negatief getal = watertekort)

- Om de hoeveelheid te irrigeren landbouwareaal te berekenen, is uitgegaan van een beregeningsgift van 30 mm per maand;
- Er is in de berekening geen rekening gehouden met het uitzakken van de waterstand beneden streefpeil in de zomer (hetgeen in werkelijkheid wel gebeurt).

In Tabel 1 is berekend wat het wateroverschot en -tekort per maand is (kolom 6) en hoeveel areaal landbouwgrond hiermee zou kunnen worden beregend, uitgaande van een gift van 30 mm/maand (kolom 7). In een gemiddeld jaar is in de maanden september tot en met maart water beschikbaar voor beregening. De maanden april tot en met augustus kennen een neerslagtekort, zodat in deze periode geen water beschikbaar is. De negatieve getallen in kolom 6 geven aan hoeveel water in theorie nodig zou zijn om te voorkomen dat de waterstand in Dijkwater uitzakt tot onder het streefpeil. Uit meetreeksen blijkt dat het peil in de zomer inderdaad uitzakt. Dit betekent ook dat de hoeveelheid beschikbaar water aan het eind van de zomer (september/oktober) een overschatting zal zijn: een deel van het water is nodig om het oppervlaktewater weer aan te vullen tot streefpeil.

De berekende waterhoeveelheden gelden voor een gemiddeld jaar. In droge jaren zal aanzienlijk minder water beschikbaar zijn. Daarnaast is de hoeveelheid te beregenen areaal berekend op basis van een maandelijkse beregeningsgift van 30 mm. In droge perioden en voor sommige gewassen zal deze hoeveelheid niet voldoende zijn; in dat geval is het berekende oppervlak een overschatting. Tot slot is het belangrijk om te beseffen dat de berekening uitgaat van benutting van al het overtollige water in maanden met een neerslagoverschot. Dit betekent dat er geen oppervlaktewater meer richting het volgende peilgebied zou stromen, wat een effect zal hebben op benedenstroomse waterlopen. In de verkennende berekening is hiermee geen rekening gehouden, maar dit zou in een eventuele vervolgstudie wel moeten worden meegenomen.

Waterkwaliteit

In de voorgaande berekening van potentieel beschikbaar irrigatiewater uit Dijkwater is geen rekening gehouden met waterkwaliteit. Een van de belangrijkste randvoorwaarden voor beregening is het zoutgehalte van het irrigatiewater. Uit de waterkwaliteitsgegevens (hoofdstuk 3) is gebleken dat het oppervlaktewater in Dijkwater vrijwel het gehele jaar brak tot zout is, met een EGV die aanzienlijk hoger is dan wenselijk is voor irrigatie. De hypothese is dat dit wordt veroorzaakt door het optreden van zoute kwel in met name de noordelijke plas. Uit metingen van het oppervlaktewater uit het project Natuurlijk Zoet is gebleken dat secundaire en tertiaire watergangen in de omgeving doorgaans veel zoeter zijn dan primaire watergangen en het opperv-

vlaktewater van Dijkwater. In theorie zou oppervlaktewater uit de omgeving na neerslag kunnen worden opgevangen en worden opgeslagen in Dijkwater. Het EGV van het oppervlaktewater in Dijkwater zal door bijmenging van zoet oppervlaktewater van elders naar verwachting dalen. Echter, we schatten in dat het oppervlaktewater dan nog steeds te zout zal zijn voor beregening. Daarnaast is de aanvoer van gebiedsvreemd water naar natuurgebieden doorgaans ongewenst. Met gebiedsvreemd water kunnen immers ook nutriënten en resten van bestrijdingsmiddelen vanuit landbouwgebieden worden aangevoerd, wat een reëel risico betekent voor de waterkwaliteit van het natuurgebied.

We concluderen dat het natuurgebied Dijkwater in de huidige vorm ongeschikt is om te fungeren als buffer voor de landbouwwatervoorziening, omdat het oppervlaktewater momenteel te zout is, met name in het noordelijke deel van het gebied. In het zuidelijke deel wordt het hoge zoutgehalte waarschijnlijk deels veroorzaakt door instroom van water vanuit het noordelijke deel. Aanpassingen in het watersysteem zouden de situatie in de toekomst mogelijk kunnen verbeteren. Door het zuidelijke gebied af te sluiten van het noordelijke gebied, kan de instroom van zout water mogelijk worden gestopt en zou het zuidelijke deel zoeter kunnen worden in de toekomst. Dit vereist niettemin een verandering in het afvoersysteem. De effecten hiervan zouden in een vervolgtraject nauwkeurig moeten worden onderzocht.

4.3

Wateropslag in bassins

Net als elders in Zeeland kan rond Dijkwater opslag van zoetwater bijdragen aan betere beschikbaarheid. Een studie naar betere inpassing van technische oplossingen is in maart 2021 verricht door Bosch en Slabbers. Deze studie behandelt de situering en vormgeving van de randen van bassins op bedrijfsniveau. Deze liggen boven maaiveld en zijn van invloed op vrije doorzichten.

Natuurlijke bassins

De omgeving van Dijkwater heeft met de relictten van dijken forse hoogteverschillen. Het gebied leent zich daarom voor grote natuurlijke ingepaste bassins die geïntegreerd worden in het watersysteem. Voorgelegd is een optie waarin langs de dijken kunstmatige welen worden gemaakt met een grotere capaciteit dan de bassins op bedrijfsniveau. De schets (Figuur 18) laat bassins zien met een totale oppervlakte van 10 hectare, vergelijkbaar met de welen in de omgeving van de Brilltjesdijk in Zuid-Beveland. Om te voorkomen dat de bassins verzilten zal het bodempeil van



*Figuur 18
Schets mogelijke natuurlijke bassins in de bochten van de
Noorddijk*

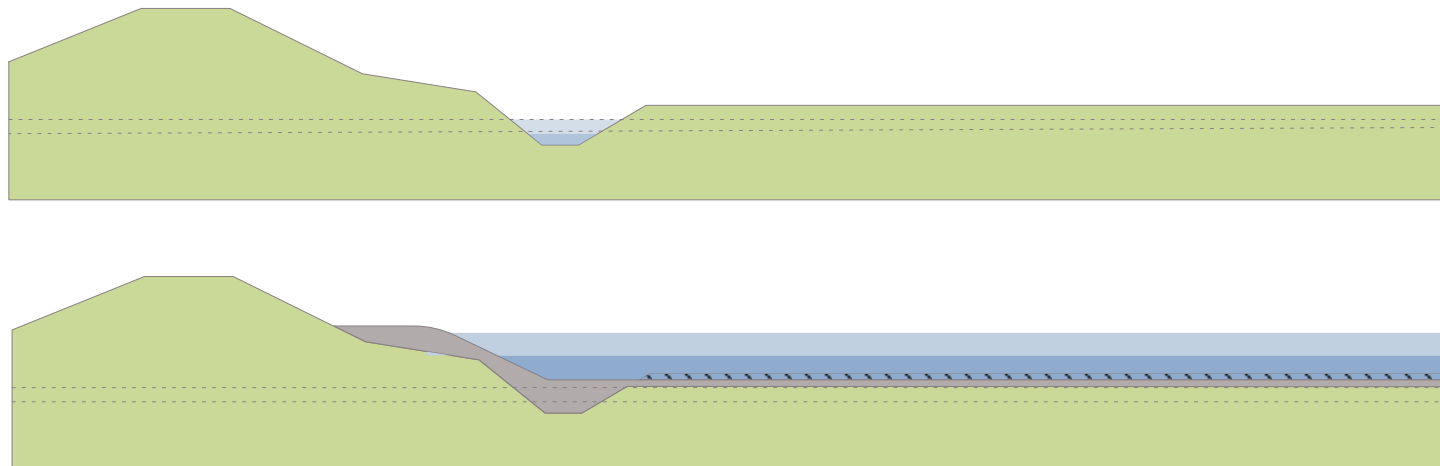
de natuurlijke bassins niet dieper moeten zijn dan de plaatselijke grondwaterstand. Een lage dijk van ca 2 m boven maaiveld vormt de overgang naar het akkerland.

Een natuurlijk bassin is niet voor 100% benutbaar; er zal altijd tenminste 1.10 tot 1.30 m water moeten blijven staan voor een voldoende basiskwaliteit van het water. Een rekenvoorbeeld. Als wordt uitgegaan van dezelfde maandelijkse beregeningsgift van 30 mm en een diepte van de natuurlijke bassins van 2.50m, waarvan 1.20 m benutbare capaciteit, kan maandelijks met 10 ha wateroppervlak bassins ca 400 ha beregend worden. De natuurlijker opzet van het bassin is daarmee minder ruimte-efficiënt dan gangbare bedrijfs-bassins. Daartegenover staan, naast de ruimtelijke kwaliteit, diverse andere voordelen. Natuurlijke waterzuivering via waterplanten kan bijdragen aan biodiversiteit, en euvels van bestaande bassins kunnen wellicht worden voorkomen, zoals de kans op toename van bijvoorbeeld algen en muggen. Ook kan de levensduur aanmerkelijk langer zijn dan bij toepassing van folie in technische bassins.

Een beperkende factor voor bassins is dat de locatie niet onder invloed van kwel mag liggen en dat voldoende zoetwater beschikbaar moet zijn om te bergen. De exacte organisatie van het watersysteem en de voeding van de bassins met zoet hemelwater, wellicht deels van daken uit bijvoorbeeld Sirjansland, of in de winter met water uit diepdrains, moet nader worden uitgedacht. Een andere belangrijke onderzoeksvraag is hoe de waterkwaliteit in deze kunstmatige welen door het jaar heen zo goed mogelijk blijft.

Opslag in de diepe ondergrond

Een alternatief voor opslag in bassins is de opslag in de diepe ondergrond. Overtollig zoetwater in perioden van overschot kan worden opgeslagen in de diepe bodem en tijdens droge perioden weer worden gewonnen om te kunnen beregenen. Een randvoorwaarde is dat er geschikte lagen in de ondergrond aanwezig zijn waar zoetwater kan worden opgeslagen. Daarnaast speelt hier ook weer de beschikbaarheid van voldoende zoetwater om op te slaan. Een uitdaging is daarnaast de regelgeving. Het ondergronds opslaan van zoetwater heeft te maken met strenge regelgeving voor de kwaliteit van het water en daarnaast is het terugwinnen van zoetwater uit ondergrondse voorraden gebonden aan maximale onttrekkingen en een minimale eis van een waterbel van meer dan 15 meter om het verbraken van het grondwater te voorkomen. Gezien de bonte opbouw van de bodem en de variatie in zoetwatervoorkomens zal nader onderzoek moeten uitwijzen of het opslaan van zoetwater in de ondergrond kans van slagen heeft. Daarbij zal ook rekening moeten worden gehouden dat het opslaan en benutten van zoetwater in de ondergrond alleen



*Figuur 19
Principe bassin als kunstmatige weel, waterhoogte
2.50m, benutbaar 1,20m, ondoorlatende laag boven
hoogste grondwaterstand*

benut mag worden voor het betreffende perceel en niet gebruikt kan worden als bron om een groter gebied te bedienen.

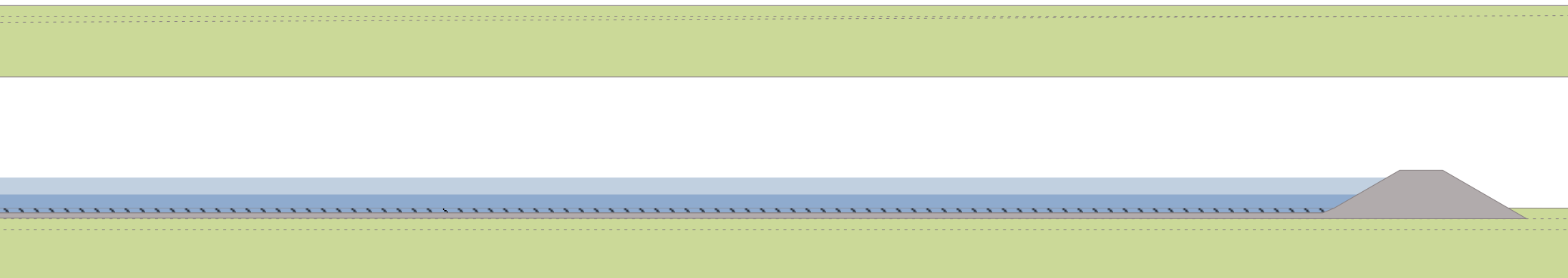
Op een van de landbouwpercelen ten westen van Sirjansland wordt geëxperimenteerd met een waterbalans aanpak waarbij zoetwater wordt ingebracht in een ondiepe zoetwaterbel en (deels) weer onttrokken. Door het monitoren van de zoetwatervoorraad wordt in beeld gebracht welke hoeveelheid zoetwater onttrokken kan worden bij een duurzaam behoud van de zoetwatervoorraad.

4.4

Bodem als spons

Gezonde bodem

Gezonde bodems zijn door de EU gedefinieerd als bodems die “in goede chemische, biologische en fysische conditie zijn, zodat zij ecosysteemdiensten kunnen leveren die van vitaal belang zijn voor mens en milieu, zoals veilig, voedzaam en voldoende voedsel, biomassa, schoon water, nutriënten, koolstofopslag en een habitat voor biodiversiteit” (EU-richtlijn bodemmonitoring 2023). Een goede bodemconditie wordt in belangrijke mate bepaald door de bodemstructuur: de textuur, het organisch stofgehalte, de gelaagdheid en de kwaliteit van de agregaten. Een goede bodemstructuur is veelal een teken van een gezond bodemleven met daarbij ook voldoende ruimte voor zowel het vasthouden van vocht als het indringen van lucht. Bij een goede bodemstructuur kan het regenwater makkelijk infiltreren naar het grondwater en het grondwa-

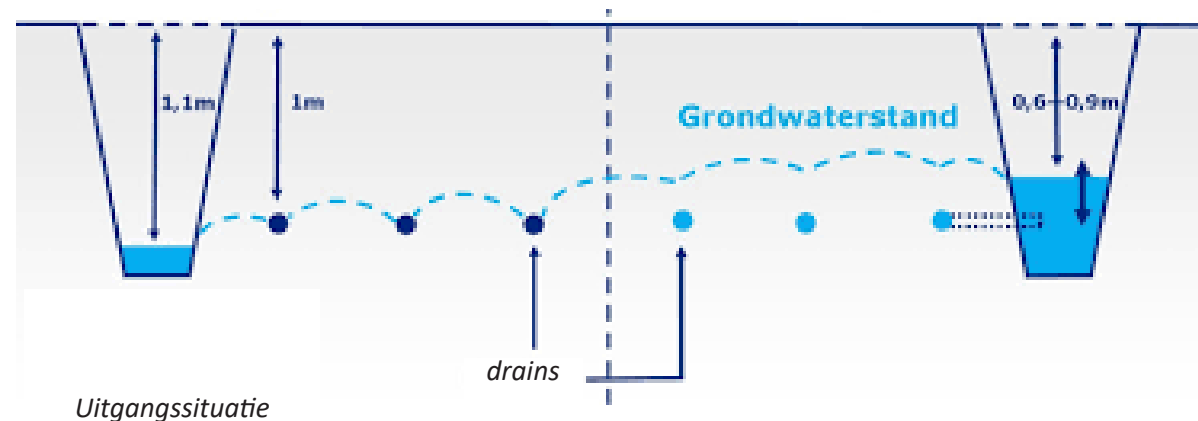


ter kan via capillaire werking bij de plantenwortels komen. Een gezonde bodem bevordert daarmee de waterhuishouding, waar planten profijt van hebben. Belasting van de bodem, vooral door machines onder te natte omstandigheden (bv tijdens de oogst), kan verdichting (compactie) veroorzaken. Dit benadeelt diverse ecosysteemdiensten van de bodem en met name de sponswerking ervan (naast het negatieve effect op de plantengroei). Door compactie kan het regenwater niet naar het grondwater infiltreren, maar blijft het op de compacte laag staan. Ook de capillaire nalevering wordt geblokkeerd door een compacte laag. Hierdoor kan in het voorjaar/zomer geen bodemvocht bij de plantenwortels komen. De optimale gehalten van organische stof zijn voor zwaardere gronden lager dan voor zandgronden. Een te zware bemesting met compost of organische mest kan op zwaardere gronden versmering veroorzaken.

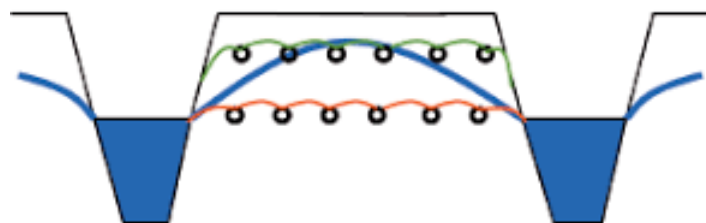
Drainage verbeteren (peilgestuurd of hoger draineren)

Het overgrote gedeelte van de percelen in het gebied rondom het Dijkwater zijn gedraineerd. Op dit moment wateren de meeste percelen af op de naastgelegen sloten. Hiermee gaat een volume zoetwater verloren, aangezien deze sloten afwateren op de (vaak zoute) vaarten.

Eén manier om het zoete regenwater langer vast te houden in een perceel, is peilgestuurd draineren. Hierbij zorg je ervoor dat je alleen draineert wanneer je het land op moet, maar dat je bijvoorbeeld in de winter het peil hoger, bóven de drainage, kunt houden. De ondernemer bepaalt zelf, door de uitlaathoogte van de drains te variëren, tot welk peil het water mag stijgen. Ook kan hiermee zelfs binnen een perceel rekening worden gehouden met verschillen in bodemopbouw. Dit houdt zoet water zoveel mogelijk in het perceel. In zijn meest eenvoudige versie wordt bij peilgestuurde drainage het waterpeil van de sloot waarin de drains uitmonden door een stuw



Figuur 20
Van conventioneel draineren (links) naar regelbaar of peilgestuurd draineren (rechts)



Figuur 21 Hoger en dicht(er)er opeen draineren
 sloop als enige ontwateringswijze
 diepe drainage
 ondiepe drainage

ingesteld. In de iets meer geavanceerde vorm zijn de drainbuizen ondergronds aangesloten op een verzamelbuis die uitmondt in een ‘regelput’. In deze put wordt dan het peil of de ontwateringsbasis ingesteld.

Door drains hoger in het bodemprofiel te leggen, en dicht(er)er bij elkaar, kan toch een gewenste ontwateringsdiepte worden gerealiseerd die bewerkbaarheid, bereikbaarheid en vochtvoorziening van het gewas mogelijk maken. De opbolling tussen de drains is een eigenschap van de bodem (maar wel eentje onder invloed van de ondernemer: denk aan verdichting!); de gewenste ontwateringsdiepte is geheel een keuze van de ondernemer en afhankelijk van gewas, variëteit, vroegheid teelt, etc.

Maatwerk in peilbeheer

Een andere manier om water vast te houden is het peil opzetten. Wanneer het polderpeil in de zomer hoger staat, zal de grondwaterstand in het perceel hoger blijven. Hiervoor is het mogelijk wel van belang dat de peilvakken aangepast worden en kan alleen als de kans op wateroverlast niet toeneemt. Op dit moment zijn er voornamelijk ten zuiden van het Dijkwater een aantal grote peilvakken. Om succesvol het peil op te zetten zonder dat agrariërs er onderling hinder van ondervinden, zullen er kleinere peilvakken gehanteerd kunnen worden.

Hierbij kan een vergelijking worden gemaakt met de huidige peilvakken (Figuur 12) en de drooglegging in de winter en zomer (Figuur 11). Direct ten zuiden van het Dijkwater liggen een aantal percelen met een suboptimale drooglegging ten opzichte van het landgebruik. Deze percelen zijn een stuk droger dan in een ideale situatie. De percelen liggen echter in één peilvak met de percelen ten zuiden daarvan, en deze percelen ervaren juist te natte omstandigheden in de zomer. Om het peil op te zetten, zou je deze twee gebieden beter kunnen splitsen.

Een andere optie die past bij een pilot als fieldlab Dijkwater, is om te testen met het stuwen van kleine (kavel)slootjes. Dit kan in overleg met de buurpercelen en het waterschap. Omdat het niet over het gehele peilvak gaat, maar om twee percelen en de tussenliggende sloot, is dit een veel kleinschaligere oplossing. Deze oplossing leent zich goed voor het ‘uitproberen’: het kleinschalige karakter biedt de mogelijkheid om per sloot te testen wat een optimaal slootpeil zou zijn voor de naastliggende percelen.

Een succesvol voorbeeld hiervan is in het beheersgebied van Waterschap Rijn en IJssel te vinden: <https://www.wrij.nl/actueel/projecten/elke-druppel-grond>.



Scheiding zoet en zout water

Het gescheiden houden van het schaarse zoete (regen) water het overvloedig aandringende brakere water is cruciaal. De bodem als spons inzetten is hierbij als eerste een vereiste, gevolgd door het vasthouden van het water middels peilgestuurde drainage en kleinere stuwtjes, en speciale stuwtjes die het zoute water afvoeren en het zoete water vasthouden (zogenaamde zoete stuw, figuur 20). Om dit systeem te optimaliseren is een beter, gedetailleerder begrip van de zoete en brakere watervoorraden cruciaal. Zowel in de ruimte als in de tijd moet er meer en frequenter gemeten worden om het zoetwatergebruik te optimaliseren.

Het vasthouden van zoetwater in de secundaire sloten betekent wel dat de bergingscapaciteit van deze sloten afneemt. Om meer zoetwater vast te houden zou een natuurvriendelijke oever aangebracht kunnen worden waarmee ook meer ruimte komt voor groene dooradering.



Figuur 22. Zoete stuw (boven) en een geplaatste zoete stuw (onder). Zoet water drijft op zout water. Door de opening onder in de stuw laat deze stuw het zoute water door, maar houdt hij het zoete water wat bovenop drijft vast. Bron: zoetestuw.nl

5

**CONCLUSIES
EN ADVIES**

In dit hoofdstuk benoemen we de mogelijkheden en maatregelen die kansrijk zijn en die verder onderzocht dienen te worden. Hierbij zijn de wensen van de agrariërs ook verwerkt.

5.1

Knelpunten en adviezen voor meer zoetwater

Het gebied geeft aan behoefte te hebben aan zoetwater om te kunnen beregenen op momenten dat het nodig is, zoals bij het laten opkomen van het gewas of tijdens de oogstperiode. Daarnaast is zoetwater nodig om lange perioden van droogte door te komen bij droogtegevoelige gronden met een diepwegzakkende grondwaterstand. Het natuurgebied Dijkwater is gebaat bij hoge grondwaterstanden en geringe peilfluctuaties om de bijzondere orchideeën en kustvegetatie te beschermen.

Het onderzoek heeft drie adviezen opgeleverd:

1. Onderzoek kansen van peilopzet Dijkwater

Het benutten van het natuurgebied Dijkwater als bron van zoetwater voor de landbouw lijkt niet haalbaar. Het gebied wordt gevoed door zoute kwel en is ook tijdens perioden van langdurige regenval te zout om te benutten voor landbouwdoeleinden. Daarnaast is in perioden van droogte, wanneer de landbouw het water nodig heeft, het natuurgebied ook aan het verdrogen. Wel lijkt het opzetten van het westelijk deel van het Dijkwater met ca. 20 cm kansrijk en nuttig om te diepe verdroging van dat deel van het natuurgebied te voorkomen. Het opzetten van het Dijkwater heeft niet als doel om meer zoetwater voor de landbouw te creëren maar om een grotere buffer te maken om verdroging van het natuurgebied te voorkomen. Mogelijk biedt het opzetten van het peil wel kansen voor het vergroten van de zoetwatervoorraad in de ondergrond.

Het verdient aanbeveling om te onderzoeken of het mogelijk is om de zuidelijke plas af te sluiten van de noordelijke plas en het waterpeil hier op te zetten om extra bufferruimte te creëren. Periodiek wateroverschot in de noordelijke plas zou dan via de watergangen langs de Weg door het Dijkwater in noordelijke richting moeten worden afgevoerd en dit vergt dus een aanpassing in het watersysteem. Staatsbosbeheer/Het waterschap staat hier welwillend tegenover: het opzetten van het peil is al langer een wens. Wel moet goed onderzocht worden wat het afsluiten van de noordelijke en zuidelijke plas met de omgeving doet. De kwaliteit van beide plassen mag niet achteruitgaan.

2. Gebruik de bodem als spons

Gezonde bodems zorgen voor betere waterhuishouding. Een gezonde bodem laat regenwater sneller inzijgen en de capillaire werking tijdens een droge periode wordt ook groter. Het verbeteren van de bodemstructuur en bodemgezondheid vergroot het sponseffect, omdat er meer water geborgen kan worden. Hiermee kan de zoetwaterbel die zich in/onder het perceel bevindt vergroot worden. Dit verkleint de kans op droogte, maar het lost niet alle knelpunten die worden ervaren op. Bij een langdurige droogte kan de zoetwaterbel in het perceel nog steeds opraken. Het punt waarop het zoete water in een perceel op raakt, is wel uitgesteld ten opzichte van een minder gezonde bodem: planten kunnen langer in het seizoen gebruik maken van het aanwezige zoete water. Daarnaast is nog een wereld te winnen met het verbeteren van de drainage door het toepassen van peilgestuurde drainage of hogere en nauwere drainage. Door peilgestuurde drainage aan te leggen kunnen boeren zelf het peil in het perceel aanpassen, zelfs tot boven het niveau waarop de drains liggen. Hierdoor creëer je bufferruimte voor het water. Alles wat je in de bodem vasthoudt, hoeft niet in de (vaak zoute) sloot of vaart afgevoerd te worden, waarmee de grondwaterstand in het perceel kan worden verhoogd zonder dat de wateroverlast toeneemt.

De bodem in het gebied rondom Dijkwater is echter enorm variërend. Om goed water vast te houden en de gezondheid van de bodem te vergroten is meer maatwerkonderzoek nodig: Welke bodem ligt waar, wat is het organische stofgehalte, hoe gaat het met de structuur van de bodems, wat is de grondwaterstand? Deze informatie kan per perceel en zelfs binnen een perceel anders zijn. Het advies is om voor een aantal kenmerkende percelen gedetailleerde bodem en drainage adviezen op te stellen.

3. Onderzoek kansen voor peilopzet in de polders

In combinatie met bodem als spons is water vasthouden erg belangrijk. Je hebt niet zo veel aan een gezonde bodem, als al het zoete water via drains direct in de sloten loopt en deze sloten zo snel mogelijk al dat water afvoeren. Een derde kansrijke maatregel is daarom om peilen in de sloten op te zetten.

De verkenning laat zien dat er kansen zijn om het peil te verhogen. Op dit moment bestaat het gebied rondom Dijkwater uit een aantal grote peilvakken, waarbinnen het slootpeil hetzelfde moet zijn. Gebieden direct ten zuiden van het Dijkwater zijn daardoor zowel in de winter als in de zomer te droog. Wanneer het peilvak waarin deze percelen zich bevinden, opgedeeld wordt

in meerdere kleinere peilvakken, kan het slootpeil bij deze percelen omhoog, zonder dat andere, nattere percelen nóg natter worden. Het opzetten van het peil kan alleen als het risico op wateroverlast niet te veel toeneemt. Soms zal daarom de bufferruimte in het gebied moeten worden vergroot, bijvoorbeeld door het verbreden of herprofilen van watergangen.

Het aanpassen van een peilvak is een relatief langzaam proces binnen een waterschap. Om sneller al iets te kunnen betekenen, kunnen ook stuwtjes in secundaire sloten geplaatst worden die agrariërs zelf kunnen beheren. Deze stuwen hebben enkel effect op de sloot tussen twee percelen in, waardoor er alleen afstemming met de perceeleigenaren vereist is. Zeker in combinatie met peilgestuurde drainage is deze maatregel effectief. Door middel van deze kleinere stuwtjes is het mogelijk om te meten welk peil het meest voordelig is voor de aanliggende percelen. Dit zou gecombineerd kunnen worden met het plaatsen van een zoete stuw, die het zoute water doorlaat en het zoete water vasthoudt. Dit moet echter eerst onderzocht worden, voordat de normale of de zoete stuwen geplaatst kunnen worden.

Andere mogelijkheden om water vast te houden in combinatie met het vasthouden in secundaire sloten, zijn waterberging in kunstmatige 'welen', bassins op gebiedsnivo, of in de diepe ondergrond. Deze vragen specifieke kennis over de bodemopbouw en vergen daarom nader onderzoek.

5.2

Naar een vervolg: meten en samen leren

Uit de verkenning blijkt dat er weinig informatie is over de situatie van zoete en zoute kwel in het gebied. Er zijn weinig metingen beschikbaar met betrekking tot het zoutgehalte van de verschillende sloten in het gebied. Voor een gedegen onderbouwing van het plaatsen van zoete stuwen, is het nodig om te weten welke sloten er zoutwater afvoeren en of ze dat het hele jaar doen, of alleen in de zomer. Er zijn daarom meer EC-metingen nodig, zowel op vaste plekken om een meetreeksen op te bouwen, als incidenteel om de verschillen tussen de sloten inzichtelijk te maken. Ondernemers uit de omgeving zouden deze metingen zelf kunnen doen. Door kleinschalige pilots kan daarnaast snel meer informatie worden gewonnen over hoe het bodem- en watersysteem reageert.

Samen leren kan daarnaast op het vlak van de bedrijfsvoering; hoe kunnen de risico's van weersextremen worden geminimaliseerd. Te denken valt aan een pilot met de aanleg van kavelpaden naast teeltvrije zones voor de zware oogstmachines, en aan kennisuitwisseling over aangepaste teeltplannen en teeltwijzen om knelpunten vóór te zijn.

De wateropgave is onderwerp van dit Fieldlab, maar staat niet op zichzelf. In het gebied spelen andere opgaven op het gebied van biodiversiteit. Als we kijken naar het natuurnetwerk van Zeeland, dan valt op dat de bermen van wegen, dijken op de andere Zeeuwse eilanden daarvan deel uitmaken. Op Schouwen-Duiveland is dat netwerk veel grofmaziger dan op de andere eilanden. Door de wateropgave in samenhang te zien met andere opgaven, kan het natuurnetwerk in de omgeving van Dijkwater robuuster worden en kan het gebied aantrekkelijker worden voor akkervogels als bijvoorbeeld de veldleeuwerik en voor nuttige insecten als bijen. Dat maakt het raadzaam in het vervolg te kijken of aansluiting gevonden kan worden bij de beleidsvoornemens van de provincie Zeeland en de natuurbeherende organisaties. Er zijn een aantal programma's die mogelijk kansen bieden om mee te koppelen:

Groenblauwe dooradering

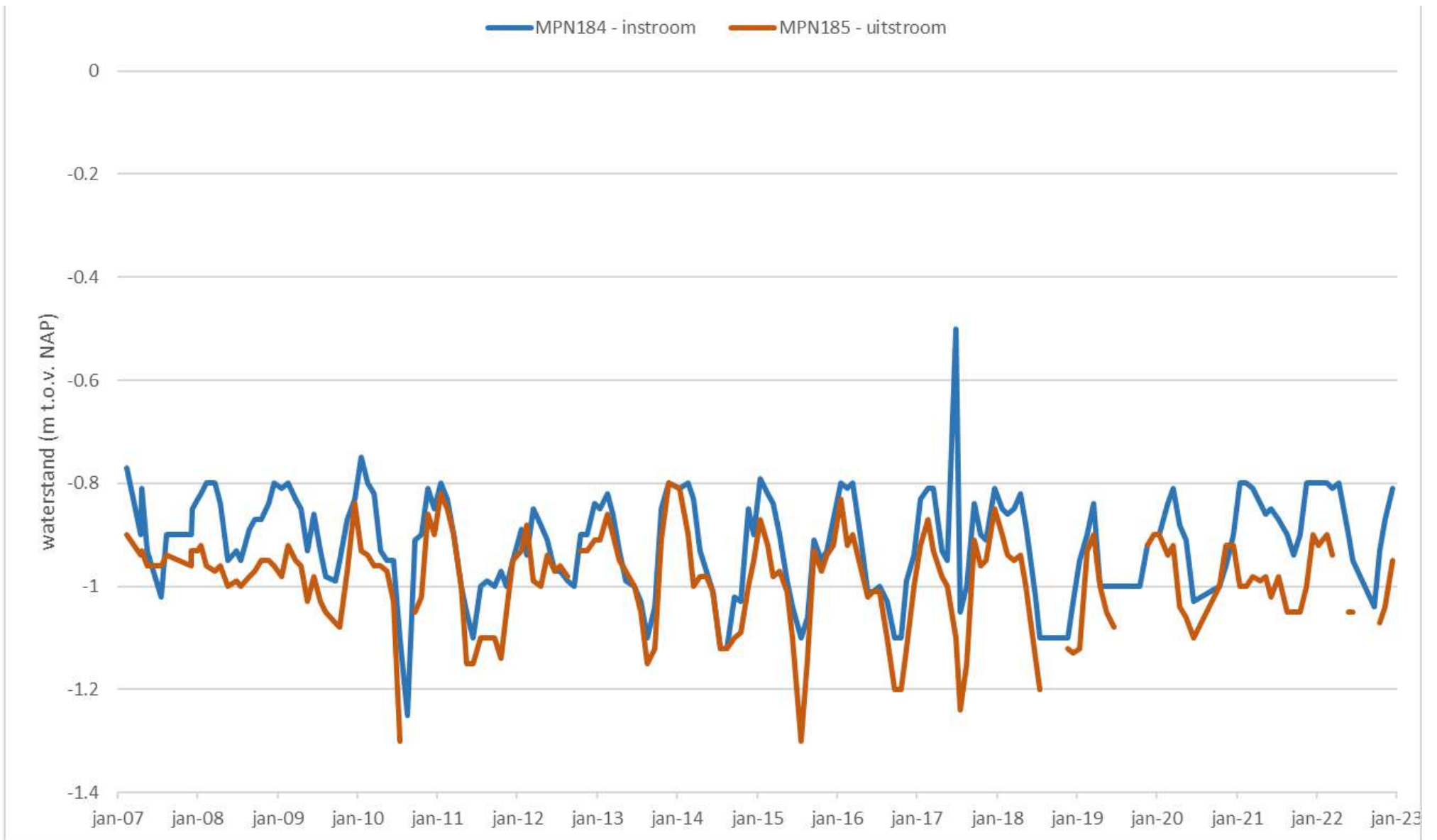
Groenblauwe dooradering (GBDA) is het netwerk van landschapselementen, zoals hagen, bloemrijke akkerranden en natuurvriendelijke oevers, die de verbinding vormen tussen de natuurgebieden en het agrarisch gebied. De ambitie van de provincie Zeeland is om in 2050 10% van de oppervlakte van het landelijk gebied van Zeeland als GBDA te realiseren in 2050. In 2030 is de ambitie de helft van de resterende opgave te hebben gerealiseerd, in totaal gaat het dan om 4.756 ha van het landelijk gebied. De overgangsgebieden rond Natura 2000 zijn prioritaire gebieden voor het realiseren van GBDA. De landschapselementen zoals natuurvriendelijke oevers en poelen zijn kansrijk om te koppelen aan maatregelen om meer zoetwater vast te houden of water te bufferen tijdens extreme condities.

Agrarisch Natuur- en landschapsbeheer

Het ANLb is een landelijk subsidiestelsel gefinancierd van uit het Gemeenschappelijk Landbouwbeleid (GLB) met doel om de biodiversiteit in het landelijk gebied te vergroten en natuurgebieden met elkaar te verbinden. Daarnaast zijn doelen voor waterkwaliteit en vergroten van het waterbergend vermogen. De provincie heeft de doelen nader uitgewerkt in het Natuurbeheerplan Zeeland. In dit plan staat op kaart aangegeven waar de beheersgebieden zijn gelegen, welke natuurtypen en de categorieën water en klimaat als zoekgebieden aangeduid en welke beheersmaatregelen ter plaatse nodig zijn. Alleen binnen de begrenzing van de zoekgebieden is ANLb subsidie mogelijk

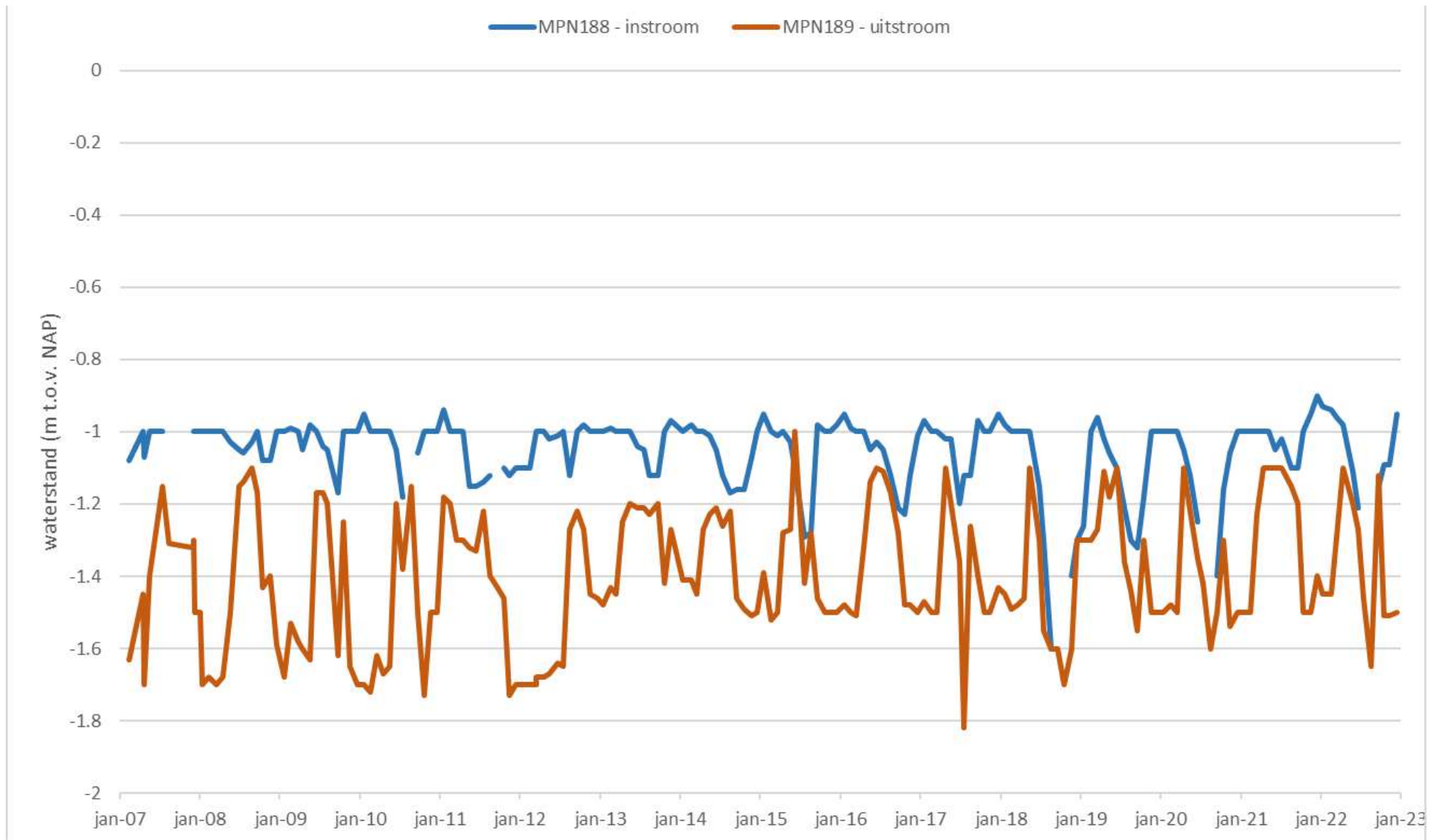
De uitvoering van de subsidie wordt verzorgd door Poldernatuur Zeeland. Poldernatuur Zeeland wordt gevormd door een collectief van agrarische natuurverenigingen. Op Schouwen-Duiveland is dat stichting Zonnestraal. Poldernatuur Zeeland ontvangt de subsidie van de provincie Zeeland en sluit beheercontracten af met agrariërs voor aanleg en beheer van akkerranden, het beheer van graslanden en landschapselementen. Poldernatuur werkt zoveel mogelijk met clusters en kerngebieden om versnippering van middelen te voorkomen.

BIJLAGEN



**Meetgegevens bij stuwen,
Weg door Dijkwater (MPN184 en MPN185):**

- Bovenstrooms (noordelijke plas): vrijwel nooit waterstand boven streefpeil (-0,8 m+NAP; GPG562).
- In de zomer zakt het uit naar -1,0 m+NAP, soms tot -1,1 (droge jaren)
- Net benedenstrooms: waterstand vrijwel gelijk aan bovenstrooms, ook al is dit een ander peilgebied (GPG569). Stuwt een beetje op?



**Meetgegevens bij stuwen,
Stevensluis (MPN188 en MPN189):**

- Bovenstrooms: vrijwel nooit hoger dan -1 m+NAP (= streefpeil, GPG569)
- In de zomer ca 20 cm uitzakken, hoewel in droge jaren soms tot 40 cm
- Benedenstrooms: 10-20 cm lager ☐ in winter stuk lager, komt overeen met streefpeil in peilgebied GPG567

Bijlage Gespreksresultaten (maart-april 2023)

Verduurzaming van de agrarische sector is al veel verder in de praktijk gebracht dan elders in Nederland. Dit blijkt uit:

- bloemrijke akkerranden zijn hier voor het eerst toegepast
- agrariers zijn al meer dan 10 jaar bezig met het verbeteren van de bodemkwaliteit en daarmee van de functionele biodiversiteit, door over te gaan op niet-kerende grondbewerking, gebruik organische mest en compost (indien beschikbaar) in plaats van kunstmest, en groenbemesters laten staan
- een enkeling heeft geïnvesteerd in een precisie-wiedeg voor mechanische onkruidbestrijding en het breken van de bovenste vervilte bodemlaag
- agrariers experimenteren met droogtebestendige, diepwortelende en minder zoutgevoelige teelten, bouwplanverruiming, en risicospreiding
- sommigen hebben geleerd geduld te hebben aan het begin van het groeiseizoen en niet te vroeg het land op te gaan, beter voor de bodem, en het verdient zich vaak later in het seizoen terug
- wanneer de situatie het toelaat wordt een waterbassin of diepdrain aangelegd of overwogen
- enkele ondernemers ontplooiën nevenactiviteiten (pluktuin, Boerenrustcamping), soms voor de lol, soms voor neveninkomsten
- enkelen nemen initiatieven op het gebied van kringlooplandbouw, gedeeltelijk biologisch telen
- enkelen hebben ervaring met agrarisch natuurbeheer, deels voor het plezier want de vergoedingen laten te wensen over.

In de gesprekken kwamen de volgende ervaringen en knelpunten kwamen aan bod:

Teelten

- akkerranden zijn niet overal toegestaan
- hoogsalderende gewassen als suikerbieten en zaaiuien zijn lastig na niet-kerende grondbewerking
- luzerneteelt kan een negatieve impact hebben op het volggewas
- uienteelt loopt terug op Schouwen-Duiveland
- als het kan 1 op 3 graan (rustgewas)

Verduurzaming

- kringloop sluiten is niet gemakkelijk. Bv beperkte beschikbaarheid goede organische mest en compost, beperkte toepassing reststromen, beperkende regelgeving

- mechanische onkruidbestrijding in plaats van gewasbestrijdingsmiddelen vergt (te) grote investering
- ecoploegen zou kunnen als ploegen toch moet. Daarna zijn vroege teelten lastig omdat land langzamer opdroogt

Waterbehoefte en verzilting

- de meeste percelen zijn gedraineerd, doorgaans om de 10 meter, op een diepte van 70 tot 110 cm.
- droogte heeft een enorme impact, dreiging van wateroverlast als nog groter ervaren
- zoutschade geeft een geringere kwaliteit van de oogst en kost 20 tot 30% van de opbrengst
- periodieke wateroverlast als bassins overlopen
- druppelirrigatie zorgt voor een berg afval, dat staat veel akkerbouwers tegen. Wellicht oplosbare darmen in de toekomst.
- waterbehoefte voor aanlengen mest (lagere emissie en sneller bij de plant)

Overig

- complexiteit GLB- systeem
- beperkende regelgeving (zo zijn vrije uitloopruimte en boomgaard in de praktijk wel maar volgens de regels niet te combineren, kunnen reststromen niet gevoerd worden aan het vee, kan regenwater niet aan vee gegeven worden als drinkwater, regels stimuleren nu afvoeren van eigen mest en gebruik kunstmest
- regelgeving NL; het moet kleinschaliger maar de kostprijs moet ook laag zijn. Deze combinatie werkt niet. Er zouden ook regels moeten komen voor de afname van producten / bescherming van de boer.
- een mindere teelt/ jaar komt in de akkerbouw altijd al wel voor. Er is minder marge, zodat weersomstandigheden sneller negatieve effecten opleveren
- ganzenoverlast

De ecoregeling van de GLB is voor de meesten complex én interessant, met name de mogelijkheden hogere vergoedingen te krijgen door aan te sluiten bij hogere ambities (zilver en goud). Luzerneteelt kan een negatieve impact hebben op het volggewas. Hoogsalderende teelten als suikerbieten en zaaiuien zijn lastig na niet-kerende grondbewerking. Enkele agrariërs nemen zo mogelijk 1 op 3 graan op in het teeltplan. Dit brengt minder op maar het rustgewas is goed voor de bodem.

De Accoladesloot

De meeste van de secundaire sloten hebben een oever van 1 op 1,5, een bodembreedte van 1 meter en zijn 5 tot 7 meter breed. Sinds de Ecoregeling van kracht is, geldt voor een aantal teelten langs watervoerende sloten een teeltvrije zone van 3 meter, om uitspoeling van gewasbestrijdingsmiddelen en nutriënten te voorkomen. Deze wordt door agrariërs meestal ingezaaid met grasklaver of een kruidenrijk mengsel. Door de sloten en teeltvrije zones te herprofilen met een accolade-profiel, wordt de waterbergende capaciteit ongeveer twee keer zo groot, zonder dat het extra betaalbaar oppervlak kost. De flauwere oever (1:5) is nog bewerkbaar en biedt bovendien extra kansen voor biodiversiteit. De ruimere capaciteit van het secundaire en tertiaire stelsel verkleint de kans op waterschade bij piekbuien. Voorwaarde is dat de Eco-vergoeding ook zal gaan gelden voor accolade-oever.

Een kanttekening is dat de meeste secundaire sloten op dit moment droogvallende sloten zijn, waarvoor de teeltvrije zone nu nog niet geldt.

boven: huidige situatie langs watervoerende sloot waar teeltvrije zones (3m) gelden
onder: accolade-sloot binnen dezelfde zone

