Ontwikkeling ADD-Zuid scenario 4
Bijlagenrapport

23-218b (Bijlagen) ADD Scenario 4

in opdracht van

Ontwikkeling ADD-Zuid scenario 4
Bijlagenrapport

Samenstelling Ontwerpteam ADD

E. Wymenga (redactie)
M. Brongers (redactie

J. de Boer, N. Bosma, M. Brongers, H.J. Bouwers, L. Büller (t/m 2024), F. Hemminga (t/m 2024), K. Kooistra, B. Mulder (vavanf 2024), A. Reimer, R. Sieperda, W. terwisscha van Scheltinga, B. van der Veen (vanaf 2024) en E. Wymenga

Foto Voorplaat
ADD-Zuid vanaf het zuiden, foto: E. Wymenga, A&W

E. Wymenga, M. Brongers (redactie) 2025
Ontwikkeling ADD-Zuid scenario 4. Bijlagenrapport. Ontwerpteam Aldeboarn de Deelen / Altenburg & Wymenga ecologisch onderzoek, Feanwâlden

Opdrachtgever
Gebiedscommissie Aldeboarn de Deelen in kader van Veenweideprogramma 2021-2030

Uitvoerders
Ontwerpteam Aldeboarn de Deelen i.s.m. **Altenburg & Wymenga ecologisch onderzoek bv**
Suderwei 2
9269 TZ Feanwâlden
Telefoon 0511 47 47 64
info@altwym.nl
www.altwym.nl

© Altenburg & Wymenga ecologisch onderzoek bv. Overname van gegevens uit dit rapport is toegestaan met bronvermelding.

Projectnummer	**Projectleider**	**Status**
23-218b (Bijlagen)	E. Wymenga	Eindversie

Autorisatie	**Paraaf**	**Datum**
R. de Jong		4 september 2025

Kwaliteitscontrole	**Paraaf**
M. Brongers	

Inhoud

1.	**Kaarten ADD-Zuid**	**1**
2.	**Uitgangspunten voor scenario-ontwikkeling 2030+ in ADD**	**3**
3.	**Doorkijk 2050**	**15**
4.	**Bevloeien als maatregel voor sturing grondwaterpeil**	**24**
5.	**Handelingskader HAKLAM**	**29**
6.	**Maatregelenkaart watersysteem PSc4**	**41**
7.	**Hoogteligging en raaimetingen**	**42**
8.	**Inundatiekaarten SOBEK-berekeningen**	**44**
9.	**Drooglegginsgskaart bij nzp / beheerpeil in PSc4**	**48**
10.	**Voorgestelde oppervlaktewaterpeilen PSc4**	**50**
11.	**Conceptbegroting investeringen waterhuishouding PSc4**	**53**

Behorende bij:
Wymenga, E. & M. Brongers (redactie) 2025. Ontwikkeling ADD-Zuid scenario 4. Vertrekpunten, bouwstenen en totstandkoming. Hoofdrapport. Ontwerpteam Aldeboarn de Deelen / Altenburg & Wymenga ecologisch onderzoek, Feanwâlden.

TOELICHTING

In dit bijlagenrapport is een aantal bijlagen opgenomen die horen bij het Achtergronddocument voor de uitwerking van scenario 4 voor het deelgebied Aldeboarn de Deelen (ADD) Zuid.
NB: Deze bijlagen geven niet altijd het standpunt van de Gebiedscommissie weer, maar zijn gebruikt als bouwstenen om te komen tot het uiteindelijke standpunt van de Gebiedscommissie en het in hoofdstuk 6 van het hoofdrapport beschreven concept peilscenario 4.

Het betreft achtereenvolgens de bijlagen:

1. **Kaarten ADD**
   Een aantal kaarten die de contouren en kenmerken van ADD-Zuid laten zien op A4 formaat.

2. **Uitgangspuntennotitie**
   In het voorjaar van 2024 is een notitie gemaakt voor de uitgangspunten voor het scenario 4 vanuit het principe ‘bodem en water sturend’. Dit principe is anno 2025 geen beleid; wel biedt het inzichten in wat mogelijkerwijs van belang is in de toekomst voor het PSc4. Deze notitie is uitgebreid besproken in overleggen met ambtelijke vertegenwoordigers van Provincie Fryslân en Wetterskip Fryslân.

3. **Doorkijk 2050**
   Als onderdeel van de uitgangspuntennotitie is een doorkijk naar 2050 gemaakt vanuit het principe ‘bodem en water sturend’.

4. **Bevloeien als maatregel voor sturing grondwaterpeil**
   Een van de opties om het grondwaterpeil te sturen is bevloeiing. In deze bijlage wordt op basis van bestaande kennis en inzichten een nadere beschouwing van bevloeiing gegeven

5. **Handelingskader HAKLAM**
   Haklam is een belangrijke bouwsteen voor het Veenweideprogramma. Het betreft een peilregime wat het mogelijk maakt om de slootpeilen gemiddeld hoger te houden met als doel de gemiddelde grondwaterstand te verhogen. In deze bijlage is het Handelingskader opgenomen over hoe het peilregime werkt en moet worden toegepast.

6. **Maatregelenkaart watersysteem PSc4**
   Voor het watersysteem is een aantal maatregelen voorgesteld om dat te verbeteren. Deze zijn op kaart weergegeven. De toelichting op de kaart staat in het hoofdrapport.

7. **Hoogteligging en raaimetingen**
   Voor een nadere analyse van PSc4 (voorgestelde peilen en watersysteem in een eerste werkconcept) is gebruik gemaakt van gedetailleerde hoogtegegevens. De hoogtekaart AHN5 is gecorrigeerd met -5 cm voor krimp van het veenpakket in het zomerhalfjaar. Daarnaast zijn raaimetingen uitgevoerd in februari en april 2025. Hier worden de gecorrigeerde hoogtekaart en de raaimetingen getoond. Voor een toelichting zie de hoofdtekst.

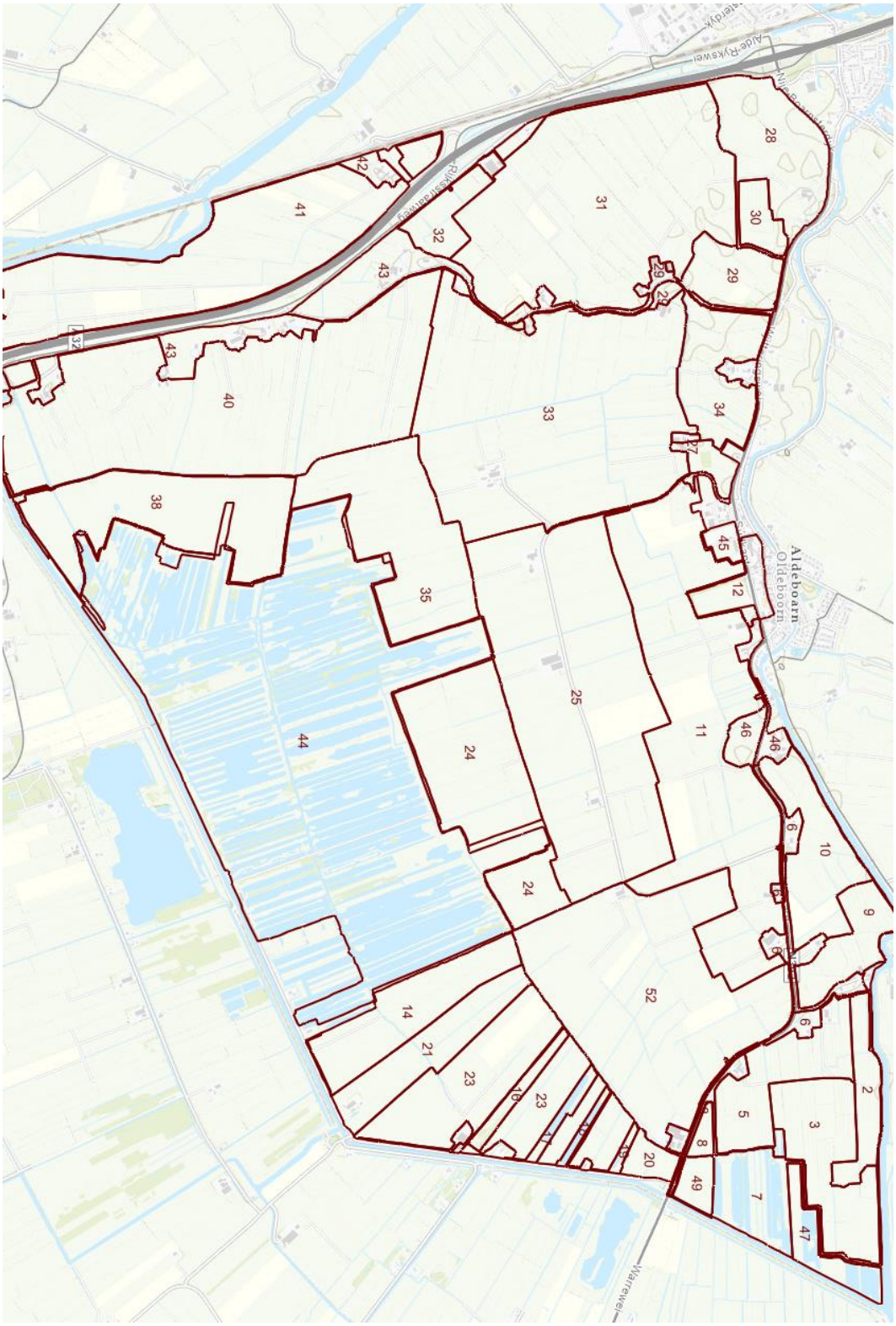
8. **Inundatiekaarten SOBEK-berekeningen**
   Voor een test op de klimaatrobuustheid van het concept van het ontworpen scenario (voorgestelde peilen en watersysteem) zijn berekeningen met het SOBEK model uitgevoerd. De uitkomsten zijn inundatiekaarten bij verschillende combinaties van het huidige watersysteem, huidige klimaat en het toekomstig watersysteem en het toekomstig klimaat.

9. **Drooglegginsgskaarten PSc4**
   Drooglegginsgskaart van PSc4. Deze kaart toont de drooglegging van ADD-Zuid. Voor de peilvakken met Haklam is uitgegaan van het normaal zomerpeil, voor de peilvakken met flexibel hoog peil is uitgegaan van beheerpeil. De hoogtekaart die is gebruikt is de gecorrigeerde AHN5 (AHN5 minus 5 cm voor alle gronden met minder dan 60 cm klei).

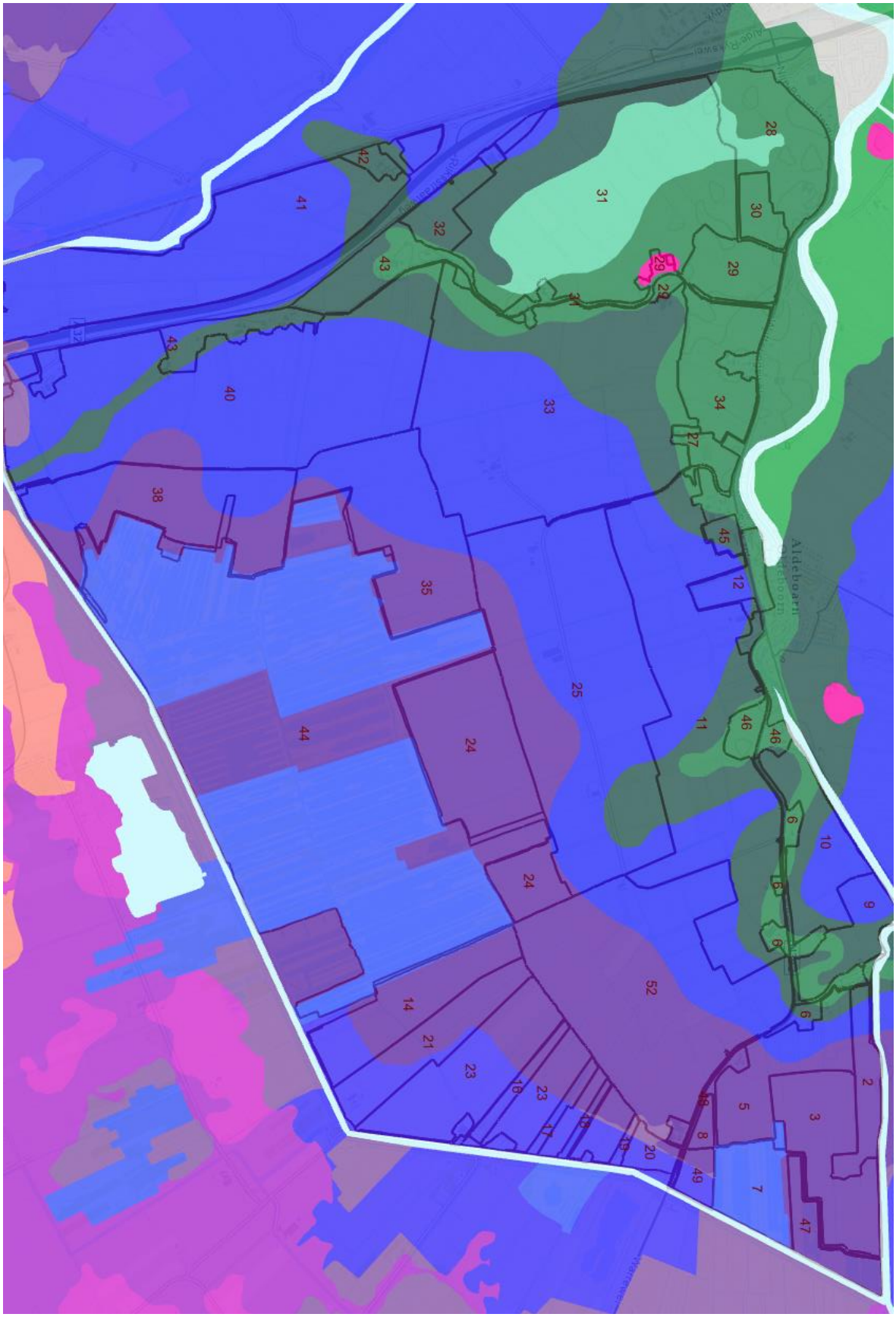
10. **Voorgestelde oppervlaktewaterpeilen PSc4**
    Kaart met oppervlaktewaterpeilen in PSc4. In tabellen zijn de peilen per vak en peilvak gegeven, naast de bestaande situatie (recente streefpeilen).

11. **Conceptbegroting investeringen waterhuishouding PSc4**
    Overzicht van investeringen (concept) die nodig zijn t.b.v. aanpassingen in het watersysteem conform PSc4.

1. Kaarten ADD-Zuid



Indeling in vakken voor de uitwerking van de drooglegginsscenario's. NB. De vakken zijn geen peilvakken, maar meerdere vakken vormen samen een peilvak.



Bodemkaart

2. Uitgangspunten voor scenario-ontwikkeling 2030+ in ADD

[Ambtelijke bespreeknotitie, april 2024]

Om een scherp beeld te krijgen van de uitgangspunten voor de scenario-ontwikkeling voor ADD is in begin 2024 door een brede groep van betrokken beleidsambtenaren van Provinsje Fryslân en Wetterskip Fryslân, samen met betrokkenen van het ADD-gebiedsproces, een verkennende notitie opgesteld onder de titel 'Uitgangspuntennotitie 2030 en 2050-scenarios voor ADD' (25 april 2024). Deze notitie is bedoeld om de uitgangspunten voor 2030 scherper te stellen en na te gaan wat de vigerende beleidsinitiatieven kunnen betekenen voor de periode na 2030. De notitie is door de Gebiedscommissie ADD behandeld en ter kennisgeving aangenomen. De tekst van de notitie is hier integraal opgenomen.

---

1. Inleiding

In vervolg op de ontwikkeling van het zogenaamde Optimalisatiescenario* voor ADD Zuid en, op basis daarvan, de praktijksimulatie met als uitgangspunt het concept Compensatiesystematiek Veenweiden, staat ADD voor een volgende stap in het ontwerp: het ontwikkelen van een volgend scenario / ontwerp gebiedsplan voor ADD Zuid en, deels parallel daaraan, een scenario / ontwerp gebiedsplan voor ADD Noord.

Uitgangspunt voor het Optimalisatiescenario vormde het Veenweideprogramma 2021 – 2030 (VP 21-30). Dit scenario – een optimalisatie van twee eerder gemaakte scenario's: het CO2-scenario en het ADD-scenario, dat vooral op behoud van de aanwezige melkveehouderij was gericht - werd in het eerste halfjaar van 2023 ontwikkeld, ongeveer tegelijkertijd met de Blauwe Omgevingsvisie (BOVI) en de Blauwe drager, tezamen het FK2050. Vaststelling van de BOVI door AB Wetterskip Fryslân vond plaats op 18 juli 2023. Vaststelling van het FK2050 door Gedeputeerde Staten vond plaats in juli 2023.

Bovenstaande ontwikkeling betekent dat ADD zich bij het maken van volgende scenario's niet kan beperken tot het VP 21-30 maar ook verder moet kijken. Daarbij komt dat de boeren in ADD nadrukkelijk gevraagd hebben om rekening te houden met de lange termijn: "Wij willen hier over 10 jaar niet weer zitten!". Voor de agrariërs is zekerheid het belangrijkste en dus benadrukken ze: zet een koers uit en houdt daaraan vast. Laat ons niet onderhevig zijn aan steeds wisselend beleid.

Doorkijk 2050 voor verantwoorde keuzes 2030
Om meer zicht te krijgen op die lange termijn (2050 en verder) en kennis te nemen van bovengenoemde beleidsstukken heeft het ontwerpteam van ADD, samen met betrokkenen vanuit het Veenweideprogramma, een aantal bijeenkomsten gehad met de zakendeskundige beleidsmedewerkers van provincie en waterschap. Op basis daarvan is besloten om een doorkijk naar 2050 te maken en deze te gebruiken om voor het 2030-scenario verantwoorde keuzes te kunnen maken.

Twee varianten
Door het in beeld brengen van 2050 - en daarmee de vragen en dilemma's die opdoemen, b.v. door te laten zien wanneer kantelpunten ontstaan voor bepaalde functies of bijvoorbeeld de waterhuishoudkundige inrichting - krijgen de Gebiedscommissie ADD en de bestuurders van provincie en waterschap meer houvast voor het nemen van beslissingen.

Er worden voor 2050 twee varianten uitgewerkt (vooralsnog ADD Zuid): een variant waarin de CO2-uitstoot nagenoeg is gestopt en een variant waarin de veenoxidatie c.q. bodemdaling nagenoeg is gestopt. Het zijn beide *'what if'* varianten. We weten immers nog niet hoe 2050 er uit zal zien – dat is mede afhankelijk van verdere

politieke en bestuurlijke besluitvorming. Doel van de 2050 varianten is ontwerpend onderzoek, en om op basis daarvan te bepalen: wat moeten wij meenemen in het 2030-scenario voor ADD? Indachtig de wens van de boeren wil je geen scenario ontwikkelen dat slechts korte tijd meekan en/of investeringen doen waarvan je al snel spijt krijgt, simpelweg omdat de blik of horizon te beperkt was. Door naar 2050+ te kijken kun je een ontwerp voor 2030 ontwikkelen dat ruimte en flexibiliteit creëert en dat het mogelijk maakt om stapsgewijs naar 2050 toe te bewegen.

2. Uitwerking scenario's voor ADD

In het gebiedsproces ADD wordt voor de ontwikkeling van een gebiedsplan, waarin de doelen van het proces[1] integraal worden uitgewerkt, gewerkt met scenario's. Er is gestart met het zuidelijke deel van ADD (figuur 1). Hiervoor zijn – ter verkenning van 'de hoeken van het speelveld' - twee drooglegginsscenario's uitgewerkt: het CO2- en ADD-scenario. Deze zijn met input vanuit het gebied c.q. de gebiedscommissie en de werkgroep Flankerend Beleid, en op basis van berekeningen van de verwachte CO_2-uitstoot (m.b.v. SOMERS 1.0), een klimaatrobuust watersysteem (m.b.v. SOBEK modellering), de bodemopbouw etc. aangescherpt tot een Optimalisatiescenario (Wymenga & Brongers 2022). Dat scenario is onderworpen aan een praktijksimulatie op basis van het concept van de CSV (Compensatie Systematiek Veenweiden). Als gevolg van de praktijksimulatie zijn proeven gedaan met peilverhoging en zijn metingen in het veld verricht. Op basis hiervan, en de ervaring uit lopende pilots (bv. de GLB-pilot veenweide in ADD-Noord), onderzoeksresultaten van het NOBV en het Team Innovatie Feangreiden, wordt nu voor ADD-Zuid – en daarna ook voor ADD-Noord - een volgende stap gezet.
Het doel is een scenario voor 2030 te ontwikkelen en een doorkijkscenario richting 2050. Het uitgangspunt voor 2030 is het vigerende Veenweideprogramma 2021-2030, waarvan een herijking, als onderdeel van het FPLG, in september 2024 wordt verwacht. Eventuele aanpassingen die daaruit voortvloeien worden zoveel mogelijk in het werkproces van ADD meegenomen. De scenario's zijn:

- ***Scenario 4 (PSc4)***
  Dit vierde scenario voor ADD Zuid richt zich op de doelen uit het Veenweideprogramma 21-30, met aandacht voor een duurzaam perspectief voor de landbouw en integratie met andere doelen uit gebied en NPLG/FPLG. Kort door de bocht wordt gestuurd op het terugdringen van de broeikasgasemissie en de bodemdaling via primair oppervlaktewaterpeilverhoging (t.b.v. verhoging grondwaterstand). In de uitwerking is er veel ruimtelijke differentiatie al naar gelang functie, toekomstbestendigheid van die functie, hoogteligging, dikte veen- en kleipakket, en mogelijkheden die de dynamiek in het gebied (grondmobiliteit, keuzen boeren) met zich mee brengen.

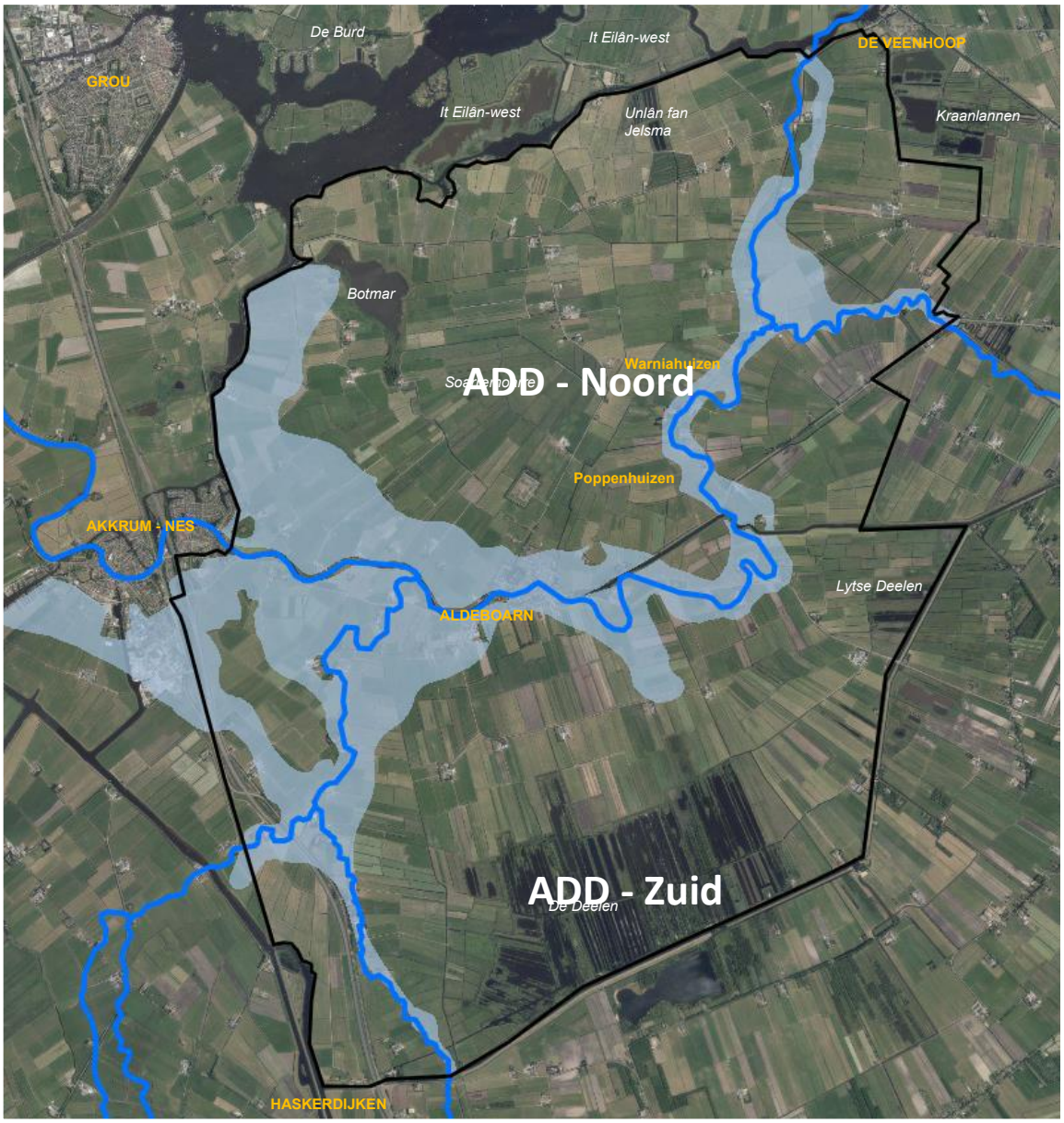
- ***Doorkijkscenario 2050 (dk2050)***
  In het doorkijkscenario ligt de horizon rond 2050. Het verkent hoe functies en drooglegging eruitzien vanuit het beleidsprincipe 'Water en bodem sturend in de ruimtelijke inrichting', zoals uitgewerkt in 'Fryslân Klimaatbestendig 2050+' (FK2050). Wat is dan het eindbeeld – voor het totaal aan doelstellingen zoals genoemd in het Koersdocument ADD 2030 – 2050?[1]. Hoe wordt gestuurd op het bodem- en watersysteem, en wat betekent dat voor de landbouw en andere functies in het gebied? Welke mogelijkheden biedt een ruimtelijke differentiatie die rekening houdt met maaiveldhoogte, type veenpakket, dikte klei e.d. Veel meer dan PSc4 is dit een scenario op hoofdlijnen. Het is een 'what-if' scenario, mede bedoeld om keuzes die in PSc4 gemaakt worden scherp te stellen.

Om deze scenario's te kunnen ontwerpen zijn verschillende aannames nodig, afgeleid van de vigerende of in ontwikkeling zijnde beleidskaders van rijk en provincie en de stand van kennis. Om deze aannames expliciet en transparant te maken, zijn ze als uitgangspunten geformuleerd per scenario. Als dat op basis van groeiende kennis

[1] In het 'Koersdocument Aldeboarn-De Deelen 2030-2050' is aangegeven wat de verschillende doelen zijn in ADD, afgeleid van beleidskaders zoals het Veenweideprogramma 2021-2030, de Kaderrichtlijn Water e.d. en de ambitie van het gebied zelf, namelijk een vergaande integrale aanpak. In het Koersdocument zijn de toenmalige versies van NPLG en FPLG, die nog weinig concreet waren, zoveel mogelijk meegenomen. Het beleidsprincipe 'water en bodem sturend' is nog niet meegenomen in het Koersdocument.

aan de orde is, kunnen deze tijdens het werkproces van ADD tot bijstelling leiden. Ook zijn resterende dilemma's en vragen aangegeven. De uitgangspunten worden per scenario op een rij gezet en waar nodig voorzien van een toelichting.

NB. De term peilverhoging wordt hier gebruikt voor verhoging van het oppervlaktewaterpeil (polderpeil). De beoogde verhoging van de grondwaterstanden in het veenweidegebied dient plaats te vinden door middel van het verhogen van het oppervlaktewaterpeil in combinatie met aanvullende maatregelen zoals greppelinfiltratie, smallere percelen en WIS (waterinfiltratiesystemen). Ook het verhogen van de potentiaaldruk van het grondwater is daar een essentieel onderdeel van. Zie verder de toelichting.



Figuur 1. Ligging van Aldeboarn De Deelen (ADD) met de vroegere loop van de Boarn en kleiafzetting, en toponiemen. Het gebied valt in twee delen uiteen, noord en zuid van Aldeboarn.

3. Relevante beleidskaders

In het kader van het klimaat-, water-, bodem-, landbouw- en natuurbeleid zijn de afgelopen jaren verschillende relevante beleidskaders vastgesteld dan wel ontworpen en in ontwikkeling. De belangrijkste daarvan - die sturend zijn voor de scenario's - zijn hier benoemd. Ze worden in deze notitie verder niet uitgewerkt. Van belang is daarnaast het Koersdocument ADD dat in december 2023 door de gebiedscommissie is vastgesteld. Het Koersdocument heeft geen formele (beleids)status (want wijkt op verschillende punten nog af van het vigerend beleid zoals de provinciale omgevingsvisie en bestaande bestemmingsplannen) maar geeft wel de visie van de gebiedscommissie op de toekomst van ADD weer. Naar verwachting zullen de overheden in mei 2024, aan de hand van het Koersdocument, uitspreken dat zij samen met het gebied een gebiedsplan willen ontwikkelen, waarbij de integrale gebiedsvisie en de beleidskaders werkende weg op elkaar zullen worden afgestemd.

- Klimaatwet (2019) gericht op klimaatmitigatie;
- Veenweideprogramma 2021-2030 - vaststelling PS en AB Wetterskip Fryslân mei 2021 en daarna ook door de veenweidegemeenten;
- Kamerbrief 'Water en bodem sturend in de ruimtelijke inrichting' en Kamerbrief NPLG - 25 november 2022;
- Blauwe Omgevingsvisie (BOVI) en Blauwe drager, tezamen FK2050. Vaststelling BOVI door AB Wetterskip Fryslân 18 juli 2023. Uitwerking naar beleid via de actualisatie van het Waterbeheerprogramma 2021-2027 (WBP). De BOVI geldt voor WSF daarmee als 'maatlat' voor handelen nu en op weg naar 2050;
- Vaststelling FK2050 door GS juli 2023. Uitwerking naar beleid via de sporen van FPLG, Ruimtelijke Agenda (voorheen Novex) en de actualisatie van de POVI;
- FPLG – eerste versie juli 2023, herijking september 2024;
- NPLG – eerste versie december 2023;
- Regionaal Waterprogramma 2021-2027 (RWP) van provincie Fryslân. Hierin zijn onder andere kaders opgenomen voor klimaatadaptatie en waterkwantiteitsbeheer. Aanvullend op de doelen van de KRW zijn ook doelen opgenomen voor de bescherming van niet-KRW wateren in de bebouwde omgeving en in NNN-gebieden. Vanwege de verwevenheid van deze wateren met de KRW-lichamen, zijn doelen voor niet-KRW wateren in het landelijk gebied ook opgenomen in het KRW-maatregelenprogramma.
- Waterbeheerprogramma 2021-2017 (WBP) van Wetterskip Fryslân.
- Nota Kader Richtlijn Water 2021-2027 (KRW) – relevant is dat doelstellingen in 2027 moeten zijn gerealiseerd.
- Deltabeslissing IJsselmeergebied in 2026 en de uitwerking ervan in de Voordeurstrategieën IJsselmeergebied. Deze zijn relevant voor onder andere de mate waarin Fryslân jaarrond water vanuit het IJsselmeer kan blijven inlaten in de toekomst. Daarnaast zijn ook de deltabeslissingen Waterveiligheid, Zoetwater en Ruimtelijke Adaptatie van belang.

4. Uitgangspunten scenario 4

Voor scenario 4 zijn de volgende uitgangspunten relevant, voor zover nodig voorzien van een verdere toelichting. NB: uitgangspunt voor scenario 4 is dat de horizon niet op één jaar vastligt, maar geldt voor de jaren in aanloop naar c.q. direct volgend op 2030.

a. **VP 21-30 doelen realiseren via peilverhoging, herinrichting van het watersysteem en maatwerk**
Voor scenario 4 zijn de doelen uit het Veenweideprogramma 2021-2030 (Foarút mei de Fryske Feangreiden) uitgangspunt: beperken CO_2-emissie, verminderen negatieve effecten bodemdaling, duurzaam perspectief landbouw en een klimaatrobuuste inrichting van het watersysteem. Vermindering van de broeikasemissie is sturend voor de keuzes van de benodigde peilverhoging. Herijking van het Veenweideprogramma in lijn met het FPLG kan mogelijk tot aanpassing van de doelen leiden mits dit de voortgang van het proces niet te veel hindert.

Toelichting

In VP21-30 wordt een gemiddelde grondwaterstand van 40 cm -mv voor dikke veenpakketten (>80 cm) genoemd als middel om de broeikasgasemissie en de bodemdaling te verminderen. We realiseren ons daarbij dat die -40 cm in de praktijk lastig te realiseren is met het oog op de andere doelen en het wegzakken van de grondwaterstand in de zomer (ondermeer vanwege een onvoldoende potentiaaldruk van het grondwater, zie b). Daarbij: de hogere grondwaterstand is een middel en geen doel, en daarom minder geschikt om sturende keuzes op te baseren. Er wordt in ADD wel richting die -0,40 cm gewerkt, maar hoofddoel is het beperken van de CO2-uitstoot en ruimtelijk kan dat betekenen dat -0,40 niet overal in het gebied nodig is. De reductie in emissie wordt uitgerekend met het rekenmodel Somers II, dat rekening houdt met perceelsbreedte, bodemtype etc.

Uit onderzoek is bekend (NOBV, zie samenvatting in rapport 'Mix van Maatregelen'; Brongers & Wymenga 2023) dat voor hogere grondwaterstanden - naast een hoger slootwaterpeil - aanvullende maatregelen nodig kunnen zijn als een smallere perceelsbreedte, greppelinfiltratie, WIS-maatregelen zoals onderwaterdrainage etc. Alleen het verhogen van het slootwaterpeil is vaak niet voldoende, mede ook vanwege de wegzijging van grondwater naar de diepere ondergrond (zie volgende punt).

b. We proberen in ADD zover mogelijk te komen met realisatie van de VP 21-30 doelen

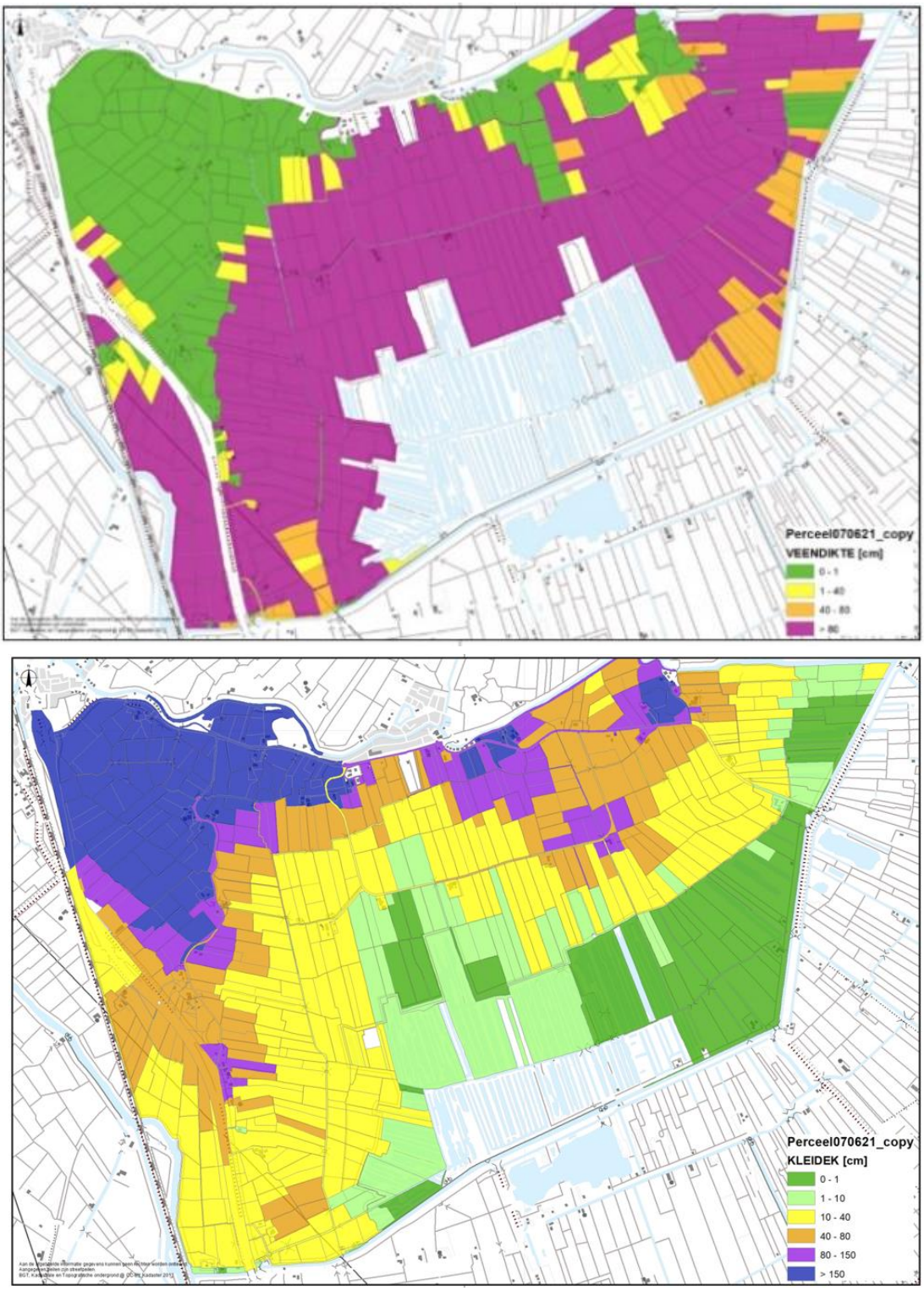
Het Veenweideprogramma 21-30 beoogt een integrale peilverhoging op de schaal van het gehele veenweidegebied. Voor scenario 4 is de aanname dat deze integrale peilverhoging nog niet heeft plaatsgevonden, aangezien ADD een voorlopergebied in Fryslân is. In die situatie zijn de doelen in ADD t.a.v. CO2-emissie en bodemdaling moeilijker te halen, omdat de grondwaterstand door de wegzijging naar diepe veenpolders nog gemakkelijk ver uitzakt in de zomer.

Toelichting

Om de veenweidedoelen te realiseren wordt er, conform het VP21-30, op ingezet om via maatwerk (in gebiedsprocessen) te komen tot een grondwaterstand van gemiddeld 40 cm -mv in gebieden met een veenpakket dikker dan 80 cm en een kleidek dunner dan 40 cm (figuur 2). Het streven is om het uitzakken van de grondwaterstand in droge zomers zoveel mogelijk te voorkomen. Modelberekeningen in het kader van een brede grondwaterstudie (Provinsje Fryslân, WSF; Boukes et al. 2019, blz. 69) laten het belang zien van de schaal waarop maatregelen worden toegepast. Door het combineren en stapelen van maatregelen, zoals bijvoorbeeld peilverhoging in combinatie met WIS-maatregelen[2], wordt op gebiedsniveau gezorgd voor een hogere drainagebasis in het watersysteem. Het onder het veen liggende (dek)zand speelt daarin een belangrijke rol. Al met al hebben maatregelen voor peilverhoging in alle gebieden tezamen een elkaar versterkend effect op de diepe en middeldiepe stijghoogte (potentiaaldruk) van het grondwater. Deze verhoogde druk heeft als gevolg dat vooral de GLG (gemiddeld laagste grondwaterstand) minder ver uitzakt.

De effectiviteit van een maatregel om de grondwaterstand te verhogen wordt daarmee niet alleen bepaald door de maatregel zelf en de schaal daarvan (bijv. op perceelsniveau). Het effect wordt mede bepaald in samenhang met andere maatregelen die worden genomen, zowel binnen als buiten ADD. Dat 'integrale' effect zal in ADD in 2030 nog sterk beperkt worden door het feit dat elders in het veengebied nog geen peilverhogingen zijn uitgevoerd en er ook geen maatregelen zijn getroffen in de naastgelegen, diepe veenpolders. Tot die tijd bestaat de kans dat de GLG nog ver wegzakt in het zomerhalfjaar en dat, daarmee, in ADD de doelen nog niet ten volle kunnen worden behaald.

[2] WIS-maatregelen: Waterinfiltratie systemen, hetzij passief zoals greppelinfiltratie en onderwaterdrainage, hetzij actief via drukdrainage. Zie ook NOBV 2023.



Figuur 2. De verschillen in bodemtypen (veen, klei) en dikte van de veen- en kleilaag in ADD biedt aanknopingspunten voor het maken van keuzes voor peilverhoging (zie tekst). Boven: veendiktekaart van ADD-Zuid, waarbij de veendikte in cm is weergegeven. Onder: kaart met de dikte van het kleidek in cm in ADD-Zuid. Beide laatste kaarten zijn gemaakt door WSF voor de Werkgroep Flankerend Beleid.

De effectiviteit van een maatregel om de grondwaterstand te verhogen wordt daarmee niet alleen bepaald door de maatregel zelf en de schaal daarvan (bijv. op perceelsniveau). Het effect wordt mede bepaald in samenhang met andere maatregelen die worden genomen, zowel binnen als buiten ADD. Dat 'integrale' effect zal in ADD in 2030 nog sterk beperkt worden door het feit dat elders in het veengebied nog geen peilverhogingen zijn uitgevoerd en er ook geen maatregelen zijn getroffen in de naastgelegen, diepe veenpolders. Tot die tijd bestaat de kans dat de GLG nog ver wegzakt in het zomerhalfjaar en dat, daarmee, in ADD de doelen nog niet ten volle kunnen worden behaald.

Water stroomt van hoog naar laag, ook in de ondergrond. Zo komt grondwater omhoog in laag gelegen gebieden (kwel). Bij grondwater wordt vaak over de (potentiaal)druk en stijghoogte gesproken. De druk van het grondwater wordt doorgaans gemeten met een lange (peil)buis die alleen aan de onderkant is geperforeerd. Het grondwater in de buis stijgt tot een bepaald niveau (de stijghoogte) en dat geeft informatie over de druk van het grondwater op de diepte van de onderkant van de buis.

c. Ruimtelijk is het beperken van de broeikasgasemissie sturend voor de keuzes

Ruimtelijke flexibiliteit in peilverhoging - rekening houdend met bodem (veendikte, kleidek) en functie - is uitgangspunt voor scenario 4. Het beperken van de broeikasgasemissie is sturend voor de keuzes (en niet a priori het stoppen van de veenoxidatie), waarbij de keuze kan worden gemaakt om in sommige gebieden het peil meer en in andere gebieden minder te verhogen.

Toelichting

Het beperken van de CO_2-emissie in ADD is ruimtelijk sturend voor de keuzes. De beoogde emissiereductie geldt voor het gebied als geheel; de peilverhoging kan daarbij ruimtelijk variëren. Zo is in het Optimalisatiescenario ADD de keuze gemaakt om te sturen op relatief hoge peilen in 1) delen waar het toekomstperspectief van de landbouw door verdergaande bodemdaling sowieso onder druk staat; 2) delen die in potentie een hoog doelbereik hebben, te weten delen met puur veen en een dunne kleilaag en 3) vooral daar waar dat gecombineerd kan worden met andere doelen en opgaven (versterken natuur, berging, cultuurhistorie). Dat schept bovendien ruimte om in andere delen te kiezen voor lagere peilen en/of HAKLAM, zodat ruimte ontstaat voor de landbouw. Bodem, grondmobiliteit en keuzes van individuele boeren zijn hierbij sturend. Dat is ook de lijn voor het vierde scenario.

In FK2050 is aangegeven dat behoud van het veen, ook van dunne veenpakketten <80 cm, van groot belang is voor het watersysteem in Fryslân. Dit omdat het veenpakket als het ware fungeert als het deksel op de pan, die grondwaterstroming van onderaf tegengaat. Om die reden wordt in FK2050 veel belang gehecht aan het stoppen van veenoxidatie, met voorrang van het dunne veen omdat daar de marges kleiner zijn. In het VP 21-30 is de prioriteit gelegd bij dik veen. De beleidslijn voor dun veen wordt bij de herijking van het FPLG, en integratie van FK2050 hierin, nader bekeken. Voor het 2030-scenario voor ADD is de kwestie dik veen/dun veen niet direct sturend, aangezien dun veen alleen in een smalle band langs de zuidrand van ADD Zuid voorkomt (zone rondom De Deelen) en fragmentarisch op de overgang naar de dikke klei. Voor de oostkant van De Deelen met dun veen is in het Optimalisatiescenario, vanwege de lage ligging en de geringe toekomstbestendigheid van de landbouw, al gekozen voor vernatting.

d. Zoveel mogelijk water opvangen in het gebied, bij zware neerslag deel naar de boezem

Uitgangspunt voor scenario 4 is om bij zware buien en langdurige neerslag binnen ADD zoveel mogelijk water vast te houden in hoger gelegen gebieden (afvoer knijpen) en op te vangen in laaggelegen gebiedsdelen (passend bij de functie) alsmede door een ruime dimensionering van het hoofdwatersysteem (robuuste inrichting / klimaatscenario W+ zichtjaar 2050 KNMI). Daarbij wordt nog getoetst aan de vigerende NBW-normen. Bij grote hoeveelheden neerslag (zoals als in het najaar van 2023) gaat nog een deel naar de boezem om inundatie buiten de norm zo veel mogelijk te voorkomen.

e. Aanvoer van water vanuit de boezem bij droogte

Om de gewenste oppervlaktewaterpeilen en grondwaterstanden in ADD te realiseren en te handhaven, zoals beoogd in scenario 4, zal in drogere perioden sprake zijn van een aanmerkelijke aanvoer van water vanuit de boezem (en indirect vanuit het IJsselmeer). Voor scenario 4 gaan we ervan uit dat dat niet op gebieds- en regionaal niveau kan worden opgelost.

Toelichting

Het huidige Friese watersysteem zit zo in elkaar dat in het winterhalfjaar, met een neerslagoverschot, grote hoeveelheden water worden afgevoerd naar Waddenzee en IJsselmeer, en 's zomers grote hoeveelheden water worden ingelaten vanuit het IJsselmeer om de boezem op peil te houden. In FK2050 is daar een samenvattend grafiekje van gemaakt (zie figuur 3.2). In feite wordt daarmee in perioden van droogte een deel van de watervraag afgewenteld op het IJsselmeer. In het veenweidegebied wordt in de polders bij een watertekort water ingelaten vanuit de boezem, ook in ADD. Voor scenario 4 is de kans klein dat dat al anders kan, gezien ook de voorloperpositie van ADD (zie punt b). Wel wordt onderzocht of Natura 2000-gebied Deelen ook een bijdrage kan leveren (bijv. via meer opslag in perioden met een overschot).

5. Uitgangspunten 2050-scenario

Voor de doorkijk naar 2050 (dk2050) zijn de onderstaande uitgangspunten relevant. Waar nodig is een nadere toelichting bij de punten opgenomen.

a. **DK2050 – ontwerp op hoofdlijnen**

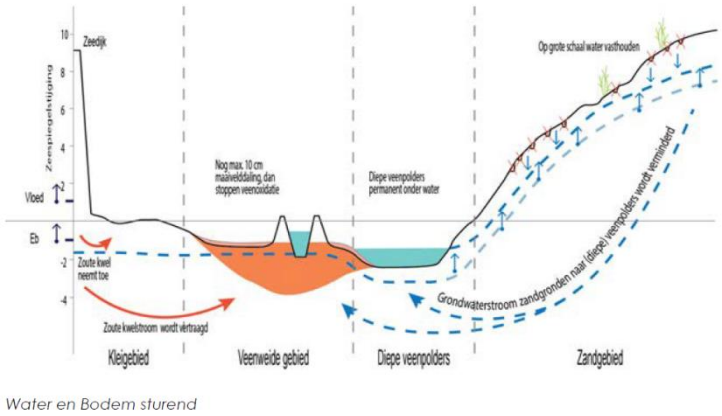
Voor wat betreft de beleidskaders en de toekomstige situatie is 2050 nog ver weg (maar: slechts één generatie) en zijn er veel onzekerheden. Het dk2050 wordt daarom ontworpen op hoofdlijnen en gebruikt om 1) te verkennen hoe beleidskeuzes ten aanzien van de beleidsthema's klimaat (-mitigatie en -adaptatie) en waterbeheer doorwerken en 2) te bepalen waar we in het 2030-scenario alvast rekening mee moeten houden met het oog op 2050.

b. **Vertragen of stoppen van veenoxidatie, bodemdaling en broeikasgasemissie**

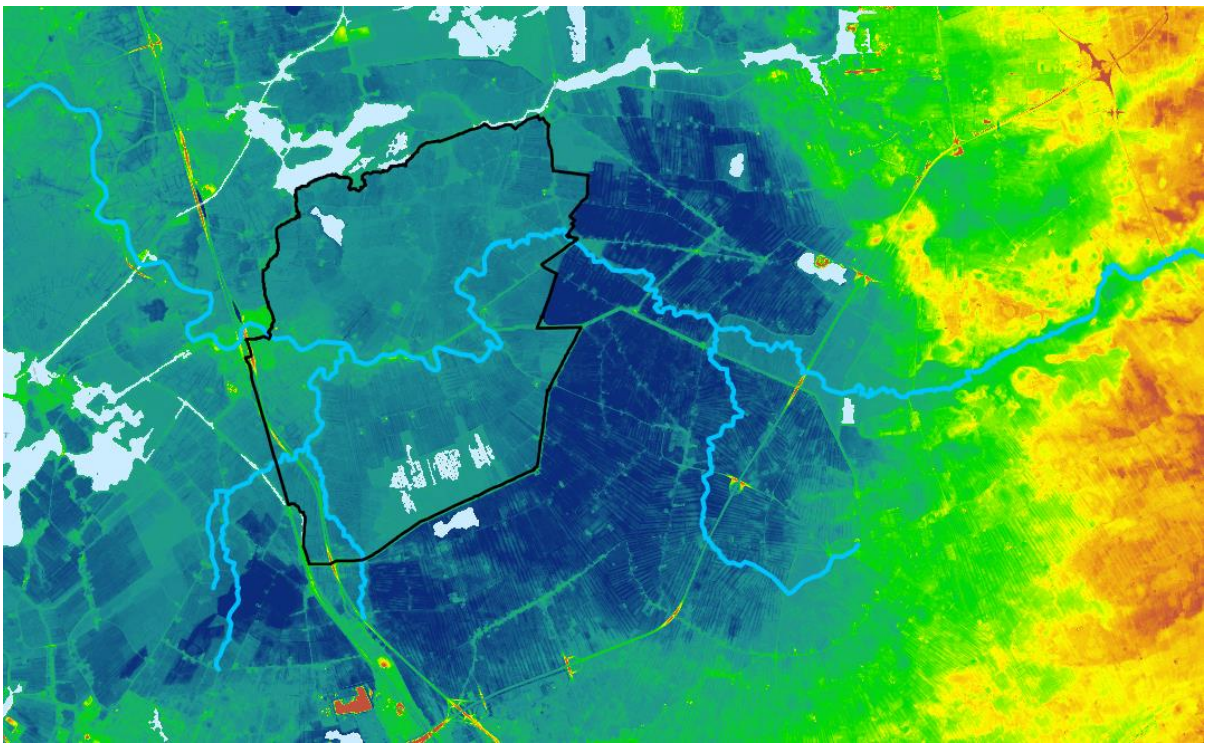
Conform het vigerende beleid is het uitgangspunt voor 2050: veenoxidatie, bodemdaling en emissie in het veenweidegebied zijn nagenoeg gestopt en in het gehele veenweidegebied zijn daartoe integraal maatregelen getroffen om de grondwaterstanden te verhogen.

Toelichting

In de Klimaatwet (2019) is opgenomen dat het doel is om de uitstoot van broeikasgassen in Nederland te verminderen met 95% in 2050 (ten opzichte van 1990). Het Veenweideprogramma 21-30 heeft als ambitie dat er in 2050 een blijvend evenwicht is, waarin veenafbraak, bodemdaling en CO2-uitstoot nagenoeg zijn gestopt. Op basis van een analyse in FK2050 (2023) wordt ingezet op maximaal behoud van het veen via een toekomstbestendig / klimaatbestendig watersysteem. Dit houdt in dat we er voor het dk2050-scenario van uitgaan dat maatregelen die nodig zijn om bovenstaande doelen te realiseren integraal in het veenweidegebied zijn uitgevoerd. Dit behelst tenminste een integrale peilverhoging en vraagt om een uitwerking van het onder water zetten van de diepe veenpolders (zie ook BOVI, FK2050).



Figuur 3. Illustratie van het watersysteem van Fryslân volgens 'bodem en water sturend'. Bron: FK2050.



Figuur 4. Ligging van ADD (zwart omlijn) op een hoogtekaart (AHN4). Een groot deel van ADD ligt op een hoogte van c. -1,00 tot -1,20 m NAP. Direct ten oosten van ADD (donkerblauw) liggen diepe veenpolders op een hoogte van c. -2,00 m NAP. Nog oostelijk liggen de hogere zandgronden (geel en oranje).

c. **Bodemeigenschappen zijn mede sturend voor de waterhuishouding**

Voor het bepalen van de stip op de horizon gaan we in het dk2050-scenario in belangrijke mate uit van de bodemeigenschappen. In relatie tot de CO2-emissie speelt daarbij onder meer de dikte van het kleidek een belangrijke rol. Onderzocht wordt of de kleidikte aanknopingspunten biedt voor een aan de bodem aangepaste peilverhoging. Bijvoorbeeld, waar sprake is van een kleidek van > 40 cm het waterpeil verhogen tot aan het kleidek (max. 40 cm -mv). Op nog dikkere kleigronden kunnen de slootwaterpeilen navenant lager zijn. In veengronden zonder dik kleidek (<40 cm) wordt de grondwaterstand verder dan 40cm -mv verhoogd. We schetsen twee varianten voor dk2050: nagenoeg stoppen van emissie (20 cm -mv) en nagenoeg stoppen van oxidatie (plas-dras).

Toelichting

Met de kennis van nu (NOBV 2023) weten we dat bij een grondwaterstand van 20 cm -mv de broeikasgasemissie effectief kan worden afgeremd. Bij een lagere grondwaterstand neemt de CO_2-emissie toe, bij een hogere grondwaterstand (tot aan maaiveld) neemt de CH_4-emissie toe. De precieze betekenis van methaan-emissie bij vergaande vernatting wordt landelijk nader onderzocht en naar verwachting bij de volgende versie van SOMERS meegenomen. Voor het nagenoeg stoppen van veenoxidatie moet alle veen nat blijven en is dus de hoogst mogelijke grondwaterstand nodig, d.w.z. plas-dras. Het belang van het stoppen van veenoxidatie is in de BOVI aangegeven.

In een plas-drassituatie (de nul-oxidatie variant) is geen landbouw mogelijk in de vorm van (melk)veehouderij met graslandgebruik. Bij 20 cm -mv in het zomerhalfjaar (nul-emissie variant; zie uitgangspunt 3b) zijn er wellicht wel mogelijkheden voor melkveehouderij in extensieve vorm, vooral in combinatie met drogere gronden op bodems met een dik kleidek. Wat betreft de emissie voor ADD als geheel is het streven om in de periode na 2030 zoveel mogelijk op nul uit te komen, bijvoorbeeld door de emissie in het ene deel zoveel mogelijk te beperken en in een ander deel koolstof vast te leggen.

d. **Geen of beperkte aanvoer vanuit IJsselmeer: watertekorten opvangen in de regio**
We kunnen in 2050 niet meer uitgaan van jaarrond voldoende watertoevoer vanuit het IJsselmeer (punt 3e). We gaan er daarom vanuit, dat er dan in Fryslân op watersysteemniveau voldoende maatregelen zijn getroffen om ADD van voldoende water te voorzien voor hoge grondwaterstanden, en dat watertekorten in de regio worden opgevangen.

Toelichting

In de huidige situatie en ook nog in 2030 wordt Fryslân in het zomerhalfjaar gevoed vanuit het IJsselmeer (zie uitgangspunt 3e, figuur 3.2). Het is een gegeven dat de situatie rond het IJsselmeer in de komende decennia sterk zal veranderen. Enerzijds doordat het afvoerpatroon van Rijn en IJssel het karakter krijgt van regenwaterrivieren (met weinig aanvoer in de zomer) en anderzijds omdat ook elders in Nederland een sterkere waterbehoefte ontstaat. Het ligt daarom voor de hand dat het IJsselmeer onvoldoende buffers heeft om jaarrond tekorten in de Friese boezem aan te vullen. Om die reden zijn er in de komende decennia verstrekkende keuzes nodig om die buffers grotendeels in het watersysteem van de provincie zelf te organiseren (zie uitwerking in de BOVI en FK2050). Daarbij gaat het om het onder water zetten van de diepe veenpolders (zeer effectief), meer water vasthouden in polders en op de hogere zandgronden e.d.

e. **Wateroverlast grotendeels opvangen in de regio**
Uitgangspunt voor het dk2050 is dat de berging in perioden met veel neerslag grotendeels in het gebied plaatsvindt of tenminste in de regio. Dat kan onder meer in l**aaggelegen** gebieden waar extra water minder snel hoeft te worden afgevoerd. Gezien de hogere grondwaterstanden (punt 4c) gaan we ervan uit dat de huidige NBW-normen op dit punt worden aangepast dan wel vervallen.

f. **Duurzaam sociaaleconomisch gebiedsperspectief**
Uitgangspunt voor 2050 (over één generatie) is dat er een duurzaam sociaaleconomisch gebiedsperspectief is – het Koersdocument ADD stuurt daarop aan. Door sturing en regie moeten negatieve effecten van de transitie zoveel mogelijk worden voorkomen en moet actief worden ingezet op verbetering. Het huidige grondgebruik t.b.v. de melkveehouderij heeft op veel plaatsen in ADD in 2050 geen perspectief meer. Dat betekent dat er perspectief moet komen voor aangepaste vormen van landgebruik, watergebruik of het gebruik van de bedrijfsgebouwen incl. de stallen, of voor voortzetting van de bedrijfsvoering elders. Dat perspectief is er nu nog niet. Het dk2050 is nodig om te stimuleren dat er nagedacht wordt over de toekomst en om te voorkomen dat boeren een weg inslaan die op termijn niet toekomstbestendig is.

6. Vragen en dilemma's

Bij het opstellen van deze notitie zijn een aantal vragen en dilemma's naar voren gekomen.

- Hoe gaan we om met maatwerk in waterhuishouding met oog op het 2050-scenario?
  Om de gewenste peilen in scenario 4 te kunnen realiseren is het nodig om op maat inrichtingsmaatregelen te nemen in delen van het gebied (bv. kleinere peilvakken), water aan te voeren of vast te houden. Streven is om het watersysteem voor 2030 in te richten met het oog op de mogelijke situatie in 2050. Doorrekeningen moeten uitwijzen welke investeringen in de waterhuishouding, ook gezien de lange termijn het meest zinvol zijn.

- In hoeverre kijken we over de grens van ADD met betrekking tot het regionaal watersysteem?
  De omgeving van ADD heeft verregaande invloed op het watersysteem, in het bijzonder doordat bemalingen in de diepe veenpolders (vooral oostelijk en zuidelijk van ADD) zorgen voor een lagere grondwaterdruk (potentiaaldruk) in het ondiepe watervoerende pakket onder het veen in ADD. We gaan ervan uit dat op korte termijn nog geen maatregelen genomen worden om dat te veranderen (punt 3b), maar benoemen de invloed wel.

- CO2-boekhouding
  Het bereiken van de doelen ten aanzien van de beperking van de emissie van CO_2 is in hoge mate sturend is voor de scenario's. Om de effectiviteit van maatregelen en de doelrealisatie in beeld te brengen is het wenselijk een CO_2-boekhouding op te zetten. Daarin kunnen ook andere maatregelen (vastleggen C, energieopwekking, uitstoot CO_2 bij inrichtingswerkzaamheden e.d.) worden meegenomen. Ontwikkeling van een dergelijk systeem zou ook breder voor gebiedsprocessen in het veenweidegebied nuttig kunnen zijn.

- Veraard veen
  In delen van het veenweidegebied, ook in ADD, kan sprake zijn van een veraard veenpakket. Vernatting van veraard veen leidt mogelijk tot verweking van dat veraarde veen ('veenrot'), met gevolgen voor het landgebruik en behoud van het veen. Nagegaan moet worden in hoeverre dit speelt in ADD, en of daar specifieke maatregelen voor mogelijk zijn.

- Vertaling van waterkwaliteitsonderzoek naar aangepast watersysteem
  Een van de doelen in ADD is het bereiken van een goede ecologische waterkwaliteit, conform de KRW-doelen voor het landelijk gebied. Om meer zicht te krijgen op de mogelijkheden daarvoor én vooral ook inzicht te krijgen in hoe peilbeheer invloed heeft op de waterkwaliteit, heeft Witteveen+Bos een Watersysteemanalyse uitgevoerd voor ADD-Zuid (van Lienden et al. 2024). Daaruit blijkt dat het peilbeheer en de inlaat en doorspoeling van water een grote invloed heeft op het systeem. Vooral peilbeheer volgens de methode HAKLAM kan een negatieve invloed hebben op de waterkwaliteit. Op basis van de uitkomsten en vuistregels in het rapport is het wenselijk om na te gaan hoe peilbeheer volgens HAKLAM en - als gevolg daarvan - de nodige herinrichting van het watersysteem zo kunnen worden geoptimaliseerd dat realisering van waterkwaliteitsdoelen dichterbij gebracht kunnen worden.

- Dikte kleidek en rol bij emissie
  Inzicht in stand van kennis t.a.v. rol van dikte en samenstelling bestaande kleidek (Klei-op-veen-gronden) in CO2-emissie.
  Mogelijk biedt de dikte van de kleilaag aanknopingspunten voor een gedifferentieerde verhoging van het peil. Hiervoor is nog meer inzicht nodig (vooral rol organische stof in kleilaag).

- Perspectieven voor ondernemers op weg naar 2050.
  Het is hard nodig dat het Innovatieteam Veenweide verder gaat met de uitwerking van mogelijke agrarische bedrijfsperspectieven bij vergaande vernatting, waar in het gebied nog mogelijkheden liggen

voor aangepaste melkveehouderij en andere vormen van land- en watergebruik en of er andere vormen van (precisie)landbouw denkbaar zijn. Daarbij moet verkend worden hoe ruimtelijk het best kan worden ingespeeld op mogelijkheden die samenhangen met de bodem (kleidek).

7. Literatuur

Boukes, H., A. de Haan, J. Medenblik et al., 2019. Grondwateratlas van Fryslân. Leeuwarden. Provincie Fryslân i.s.m. Wetterskip Fryslân en Vitens, 2019. - https://www.fryslan.frl/grondwater-in-fryslan

Brongers, M. & E. Wymenga 2023. Mix van maatregelen ADD. Overzicht maatregelen water, bodem en landgebruik. A&W-rapport 21-381d. Altenburg & Wymenga ecologisch onderzoek, Feanwâlden

Deltaprogramma 2024 - https://www.deltaprogramma.nl/deltaprogramma/jaarlijkse-deltaprogramma

FK2050 en het bijbehorende Achtergronddocument - https://www.fryslan.frl/fryslan-klimaatbestendig-2050

Fritz, C., Weideveld, S., Velthuis, M., & M. van den Berg 2021. Broeikasgasuitstoot van Friese veenbodems. Kunnen onderwaterdrainage en infiltratie aan een duurzame emissiereductie bijdragen? Rapport PF2016/165140. Radboud Universiteit, Nijmegen.

NOBV 2023. Samenvatting rapportage jaar 3. Nationaal Onderzoeksprogramma Broeikasgassen Veenweiden. NOBV-onderzoeksconsortium, definitieve versie d.d. 14 juni 2023. Zie ook https://www.nobveenweiden.nl/3-juli-2023-webinar-drie-jaar-nobv-waar-staan-we/

RWP - https://www.fryslan.frl/regionaal-waterprogramma-20222027

Van Lienden, K., M. Koster, B. Bredeveld & S. Kanters 2024. Waterkwaliteitsonderzoek Aldeboarn – De Deelen. Projectcode 137712. Concept-rapport. Witteveen + Bos, Utrecht.

WBP - https://www.wetterskipfryslan.nl/waterbeheerprogramma.pdf

Wymenga, E. & M. Brongers 2022. ADD -Zuid – uitwerking optimalisatiescenario. ADD-werkdocumenten. A&W-rapport 21-381a. Altenburg & Wymenga ecologisch onderzoek, Feanwâlden.

3. Doorkijk 2050

Het VP21-30 heeft als ambitie dat er in 2050 een blijvend evenwicht is waarin veenafbraak, bodemdaling en CO2-uitstoot nagenoeg zijn gestopt. In bijlage 1 is op basis van VP21-30 en onder meer 'Fryslân Klimaatbestendig 2050+' (FK2050) bekeken wat dat betekent voor de uitgangspunten voor het ontwikkelen van scenario's voor ADD. Op basis van deze vertrekpunten is in deze bijlage een doorkijk 2050 gemaakt.

In het doorkijkscenario ligt de horizon rond 2050. Het verkent hoe functies en drooglegging er uitzien vanuit het beleidsprincipe 'Water en bodem sturend in de ruimtelijke inrichting', zoals uitgewerkt in FK2050. Wat zou dat betekenen voor de waterhuishouding en landbouw en andere functies in het gebied? Welke keuzes uiteindelijk worden gemaakt is nu niet te voorzien; het belangrijkste voor nu is om met een vooruitziende blik te verkennen in hoeverre we in het 2030-scenario al rekening kunnen houden met toekomstige ontwikkelingen.

B2.1. Vertrekpunten

De vertrekpunten voor het dk2050 zijn afgeleid uit de uitgangspuntennotitie (bijlage 1):

- Ontwerp op hoofdlijnen – het gaat om een indicatieve uitwerking van groenblauwe functies;
- Het dk2050 is gericht op vertragen of stoppen veenoxidatie, bodemdaling en broeikasgasemissie;
- Bodemeigenschappen zijn mede sturend voor de waterhuishouding;
- Er is geen of beperkte aanvoer vanuit IJsselmeer – watertekorten opvangen in de regio;
- Wateroverlast grotendeels opvangen in de regio;
- Er dient sprake te zijn van een duurzaam sociaal-economisch gebiedsperspectief

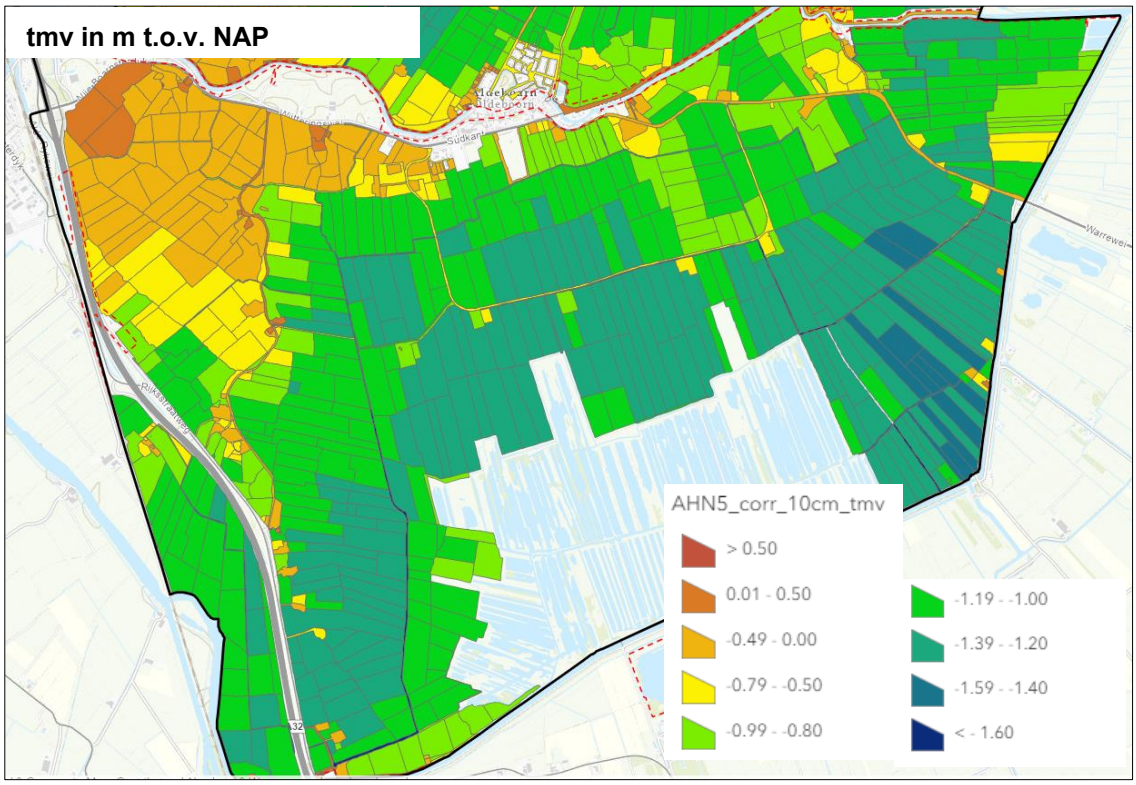
In VP21-30 en FK2050 wordt aangegeven dat zowel de uitstoot als de veenoxidatie nagenoeg moet zijn gestopt. Enerzijds betekent dat, dat op veengronden een grondwaterstand van c. 20 cm -mv moet worden nagestreefd, aangezien een hogere stand kan leiden tot meer uitstoot van methaan. Om oxidatie van veen nagenoeg te voorkomen moet echter alle veen nat worden gehouden en zijn op veengronden dus hogere grondwaterstanden nodig. Er zijn voor 2050 voor ADD-Zuid daarom **twee varianten** uitgewerkt: een variant waarin de CO2-uitstoot nagenoeg is gestopt en een variant waarin dat geldt voor de veenoxidatie c.q. bodemdaling.

B2.2. Toekomstige hoogteligging maaiveld, dikte klei en bovenkant veen

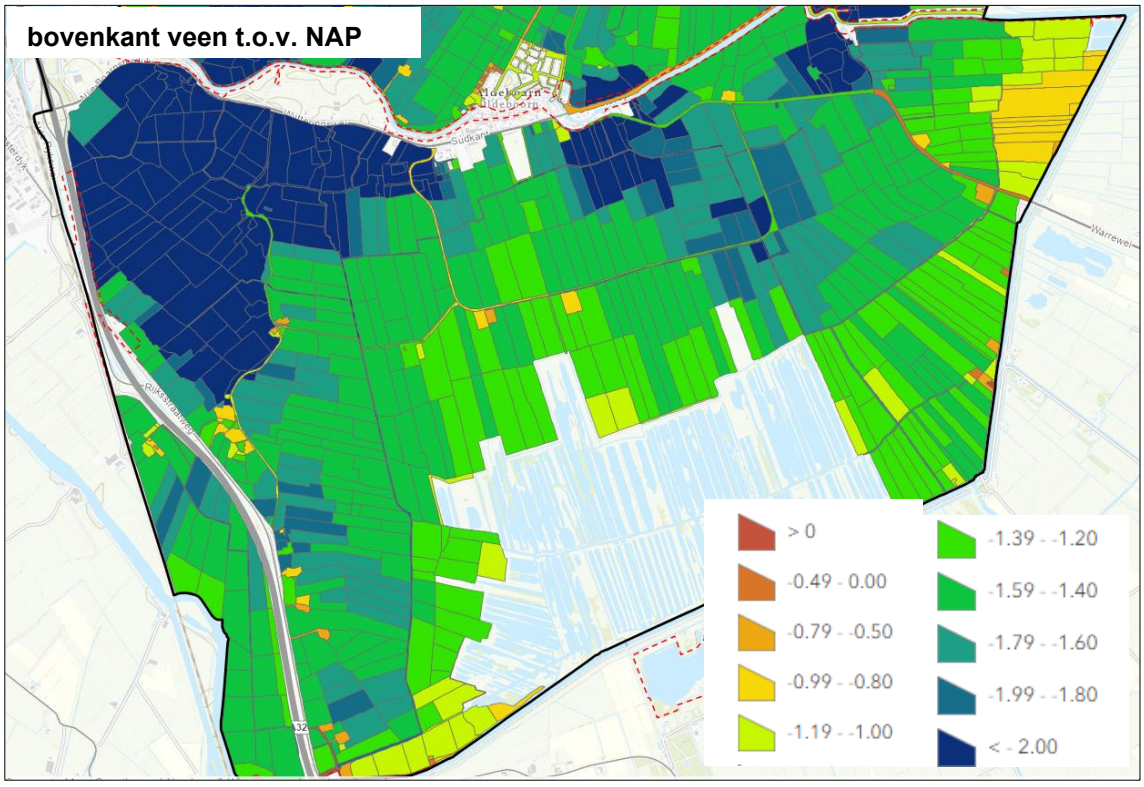
Voor de uitwerking van de waterhuishouding van de varianten moet rekening worden gehouden met de ligging van de bovenkant van het veen, het maaiveld en de zakking die nog gaat optreden, en de in te stellen polderpeilen.

Voor de ligging van het maaiveld zijn de gegevens van de AHN5 gebruikt[3]. ADD-Zuid is op 15 februari 2023 ingevlogen en het betreft daarmee recente data. Richting 2050 moet echter rekening gehouden worden met enige zakking van het maaiveld, aangezien het maaiveld van ontwaterde veengronden c. 1 cm per jaar zakt (ordegrootte). Door het instellen van hogere peilen rond 2030 (scenario 2030) zal die zakking vrijwel zeker afvlakken. We werken daarom met de term 'toekomstig maaiveld' = tmv. Voor de hoogteligging rond 2050 is voor dit scenario rekening gehouden met een nog toekomstige zakking van 10 cm. De keuze voor een zakking van 10 cm is arbitrair en gebaseerd op ca. 0,5 cm of minder gemiddeld per jaar. De correctie is niet doorgevoerd voor gronden met een kleidek >60 cm. Bij dunnere kleidekken is de huidige drooglegging beduidend groter dan de kleilaag en ligt zakking van het daar onderliggende veen in de rede. De hoogtekaart (tmv) staat in figuur B2-1.

[3] Voor het bepalen van het maaiveld per perceel is uitgegaan van een resolutie van 50 cm en zijn de ruwe data uit de AHN5 gebruikt. Per perceel is een mediane waarde berekend (Z50) en de waarde voor de laagste 10% van het perceel (Z10).



Figuur B2-1. Toekomstig maaiveld (tmv) op perceelsniveau (Z50), op basis van AHN5 (resolutie 50 cm) en een correctie van 10 cm voor een toekomstige zakking op veengrond (met een kleidek van maximaal 60 cm) richting 2050.



Figuur B2-2. Bovenkant van het veen op perceelsniveau (Z50) in ADD-Zuid in cm t.o.v. NAP (tmv), afgeleid van de onderkant van de kleilaag. Zie tekst voor toelichting.

De bovenkant van het veen kan worden afgeleid uit de dikte van de kleilaag omdat het veen onder de klei ligt. Wel moet richting 2050 nog rekening gehouden worden met enige zakking van het veen door ontwatering (zie bij maaiveld). De ligging van de bovenkant van het veen (= onderkant klei), gecorrigeerd voor toekomstige zakking (zie hiervoor), is opgenomen in figuur B2-2.

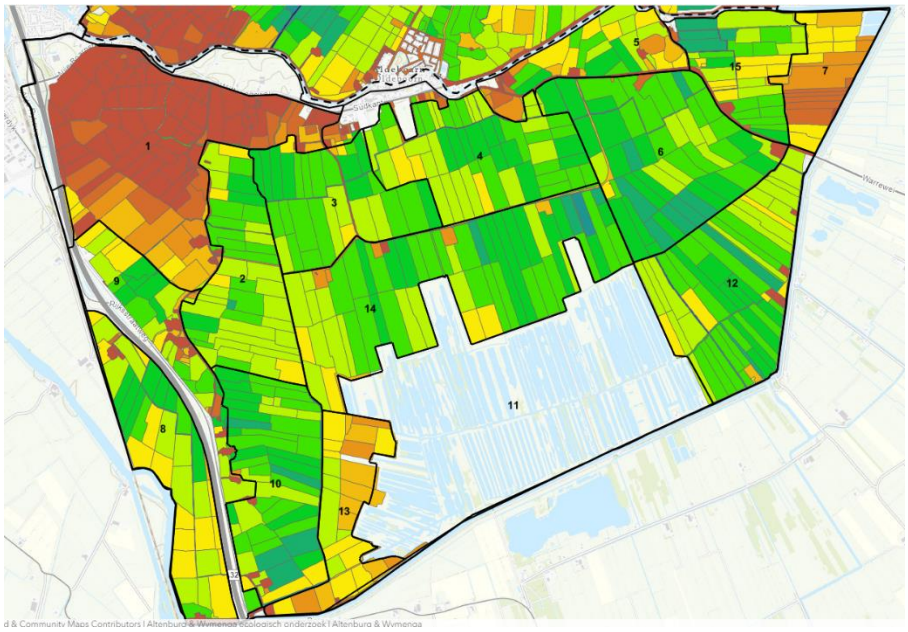
Er worden voor 2050 een variant uitgewerkt met een GWS van 20 cm -mv op veengrond en een variant waarin alle veen nat wordt gehouden (plas-dras). Daar waar het kleidek dikker is kan in deze varianten een navenant lagere grondwaterstand worden aangehouden, zolang het veen eronder maar nat blijft. Daarmee is de gewenste grondwaterstand in beide varianten op klei-op-veengrond mede een functie van de dikte van het kleidek.

B2.3. Uitwerking variant 20 cm -mv

In deze variant wordt op veengronden een GWS aangehouden van 20 cm -mv. Bij een hogere grondwaterstand neemt de emissie van methaan zodanig toe, dat volgens de huidige kennis netto een hogere emissie van broeikasgassen optreedt (NOBV 2023). Dit is relevant voor de pure veengronden (in ADD-Zuid alleen langs de Heafeart, oost van de Deelen) en klei-op-veengronden met een dun kleidek (tot 30 cm). Bij dikkere kleidekken is een lagere grondwaterstand mogelijk zolang het veen eronder maar nat gehouden wordt. Dat betekent dat bij een kleidek van 30-40 cm veiligheidshalve een grondwaterstand van 30 cm -mv is aangehouden, waarbij we uitgaan van het toekomstig maaiveld (tmv). Rekening houdend met het bodemtype zijn voor deze variant de volgende beslisregels gehanteerd, resulterend in figuur B2-3:

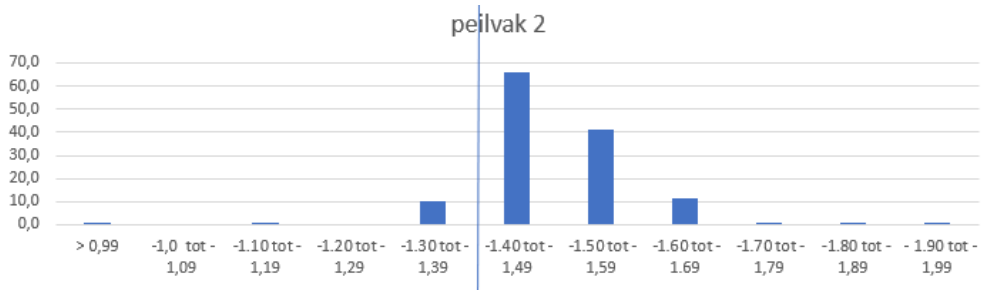
Veengronden zonder kleidek gewenste GWS in het zomerhalfjaar = tmv – 20 cm	Dit grondwaterpeil voorkomt volgens de meest recente kennis overmatige methaanuitstoot. Veen 20 cm onder tmv blijft nat
Veengronden met 1-20 cm klei gewenste GWS in het zomerhalfjaar = tmv – 20 cm	Idem, er zit nog veel organisch materiaal in kleilaag, daarom deze gronden behandelen als veengronden zonder kleidek
Veengronden met 20-30 cm klei gewenste GWS in het zomerhalfjaar = tmv – 20 cm	Gekozen is voor een grondwaterstand aan de hoogste kant van de kleidikteklasse zodat veen onder de klei nat blijft
Veengronden met 30-40 cm klei gewenste GWS in het zomerhalfjaar = tmv – 30 cm	Idem
Kleigronden met 40-50 cm klei en daaronder veen gewenste GWS in het zomerhalfjaar = tmv – 40 cm	Idem
Veengronden met 50-60 cm klei en daaronder veen gewenste GWS in het zomerhalfjaar = tmv – 50 cm	Idem
Veengronden met > 60 cm klei en daaronder veen gewenste GWS in het zomerhalfjaar = tmv – 60 cm	vanaf dit punt hoeft het peil niet lager vanuit het perspectief van landbouw

In de praktijk kan geen waterstand per perceel worden ingesteld en is een vertaling naar peilvakken nodig. De peilvakken zijn bij voorkeur zo groot mogelijk maar tegelijkertijd is er veel variatie in hoogteligging. In de deze variant zijn hypothetische peilvakken bepaald met zoveel mogelijk percelen met ca. dezelfde gewenste GWS. De variatie in hoogteligging, kleidikte etc. maakt dat dat in geen geval een eenvormig beeld oplevert (figuur B2-3). Vervolgens is per peilvak een GWS gekozen, zodanig dat zo'n groot mogelijk oppervlak van de veengronden een GWS heeft van 20 cm -mv, en daarnaast zodanig dat het veen onder de klei nat blijft (zie beslisregels hiervoor). Dat is per peilvak gedaan aan de hand van de frequentieverdeling van de oppervlakte met een gewenste GWS uit figuur B2-3. We geven hier twee voorbeelden:

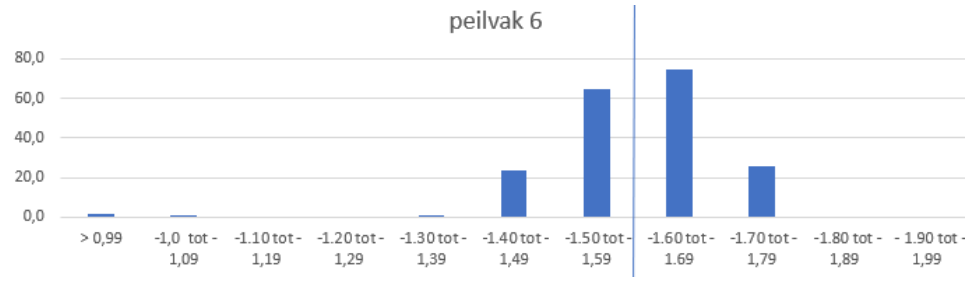


Figuur B2-3. Gewenste grondwaterstanden per perceel in ADD-Zuid in cm t.o.v. NAP in de variant -20. De gewenste grondwaterstanden zijn berekend ten opzichte van toekomstig maaiveld. Ook is een indicatieve indeling in peilvakken gegeven.

Peilvak 2 (zie figuur B2-3), watersysteem De Deelen:
In dit peilvak is voor de meeste percelen een gewenste grondwaterstand nodig in de -20 variant van 1,40-1,50 m -NAP (ruim 60 ha). Op een deel van de percelen ligt die gewenste grondwaterstand nog lager (1,50 m -NAP of lager), en voor een beperkte oppervlakte (10 ha) hoger. Er is voor een peil van 1,40 m -NAP gekozen, zodat een zo groot mogelijk deel de gewenste GWS heeft. Zou voor een peil van 1,50 m -NAP zijn gekozen, dan is het risico dat een groot deel net te droog wordt.

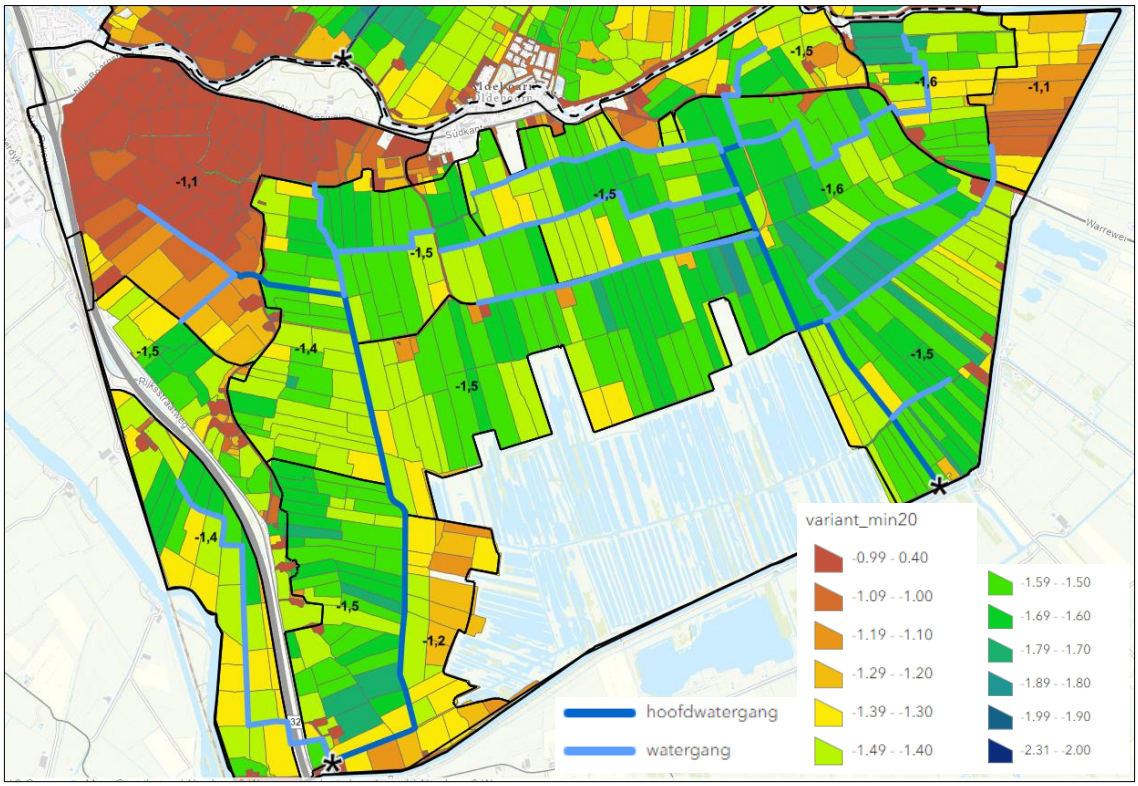


Peilvak 6 (zie figuur B2-3), watersysteem Mieden-Gersloot:
In dit peilvak is in de -20 variant voor de meeste percelen een gewenste grondwaterstand nodig van 1,50-1,60 m -NAP of nog lager 1,60-1,70 m -NAP. Dat levert een dilemna, want of een deel van de gronden is net te droog, of net te nat. Er is hier veiligheidshalve voor een peil van 1,60 m -NAP gekozen, omdat bij 1,50 m -NAP een groot deel wel erg nat zou worden, met het risico op meer methaanemissie.

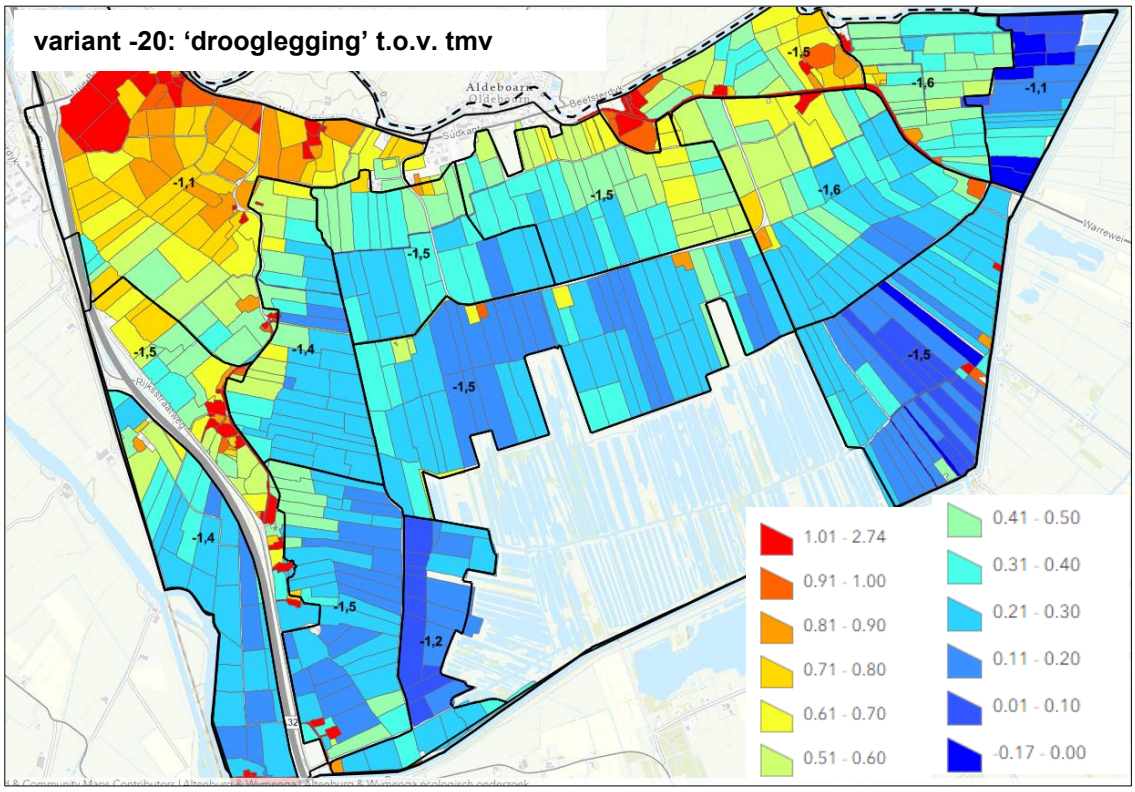


De beide frequentieverdeling laten samen met figuur B2-3 zien, dat welk peil ook gekozen wordt, er altijd variatie is tussen percelen. We zijn hier uitgegaan van de Z50 (mediane waarde voor de hoogteligging per perceel) maar in de praktijk is er ook per perceel variatie in de hoogteligging. Voor een boer zijn vooral de laagste delen van een perceel relevant, aangezien de marges smal zijn en daar gemakkelijk water blijft staan. Voor deze hypothetische beschouwing voldoet het om uit te gaan van de Z50-waarde, voor de situatie in de praktijk (zie uitwerking 2030-scenario), moet wel degelijk ook naar de laagste waarden van de hoogteligging van een perceel gekeken worden.

De gekozen GWS per (hypothetisch) peilvak in de -20 variant zijn weergegeven in figuur B2-4, samen met het huidige systeem van watergangen. Om die GWS per peilvak te realiseren is in de praktijk een oppervlaktewaterpeil nodig dat nog hoger ligt dan de GWS (over de weerbarstigheid daarvan, zie box 2). Om toch een idee te krijgen van de drooglegging (slootpeil versus maaiveld) in deze variant, zijn in deze fase voor de polderpeilen dezelfde waarden aangehouden als de gekozen GWS per peilvak. De resulterende 'drooglegging' staat in figuur B2-5.



Figuur B2-4. GWS per peilvak in m t.o.v. NAP in de variant -20. Peilvakken zie ook figuur B2-3. Naast de GWS per peilvak zijn ook de huidige hoofdwatergangen, zijwatergangen en gemalen aangegeven in watersysteem de Deelen en Mieden-Gersloot.

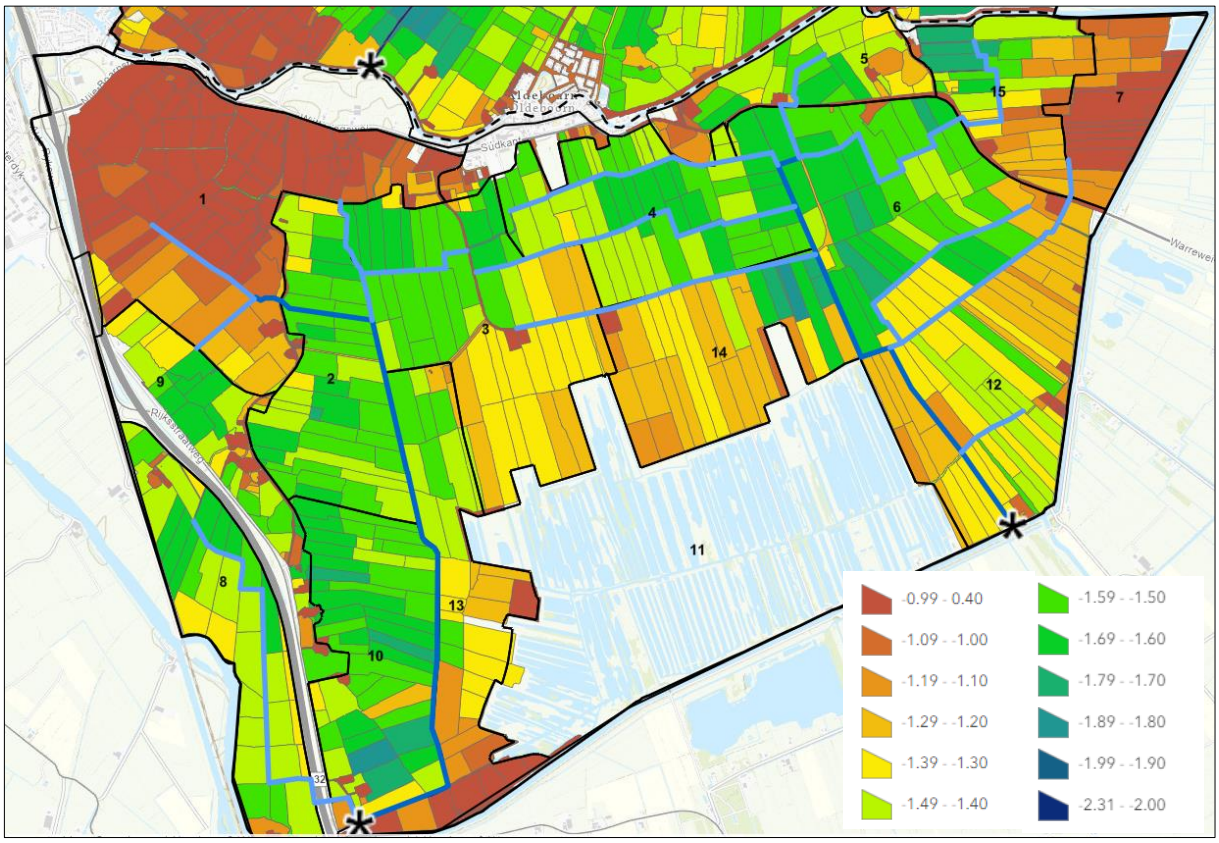


Figuur B2-5. Variant -20: 'Drooglegging' op basis GWS per per peilvak (uit figuur B2-4). Voor deze figuur is het oppervlaktewaterpeil gelijk gesteld aan het gewenste grondwaterpeil: in de praktijk zal het oppervlaktewaterpeil nog wat hoger moeten liggen.

B2.4. Uitwerking variant plas-dras

In deze variant wordt alle veen nat gehouden om oxidatie van veen zo goed als mogelijk te voorkomen. Op pure veengronden betekent dat een plas-dras situatie. Evenals in de voorgaande variant kan op percelen met een dikker kleidek de grondwaterstand tot aan het kleidek worden opgezet. Rekening houdend met het bodemtype zijn voor deze variant de onderstaande beslisregels gehanteerd, resulterend in figuur B2-6:

Veengronden zonder kleidek gewenste GWS in het zomerhalfjaar = tmv	Om alle veen nat te houden moeten deze gronden plas-dras staan: GWS theoretisch even hoog als het tmv.
Veengronden met 1-20 cm klei gewenste GWS in het zomerhalfjaar = tmv	Idem, er zit nog veel organisch materiaal in kleilaag, daarom deze gronden behandelen als veengronden zonder kleidek
Veengronden met 20-30 cm klei gewenste GWS in het zomerhalfjaar = tmv – 20 cm	Gekozen is voor een grondwaterstand aan de hoogste kant van de kleidikteklasse zodat veen onder de klei nat blijft
Veengronden met 30-40 cm klei gewenste GWS in het zomerhalfjaar = tmv – 30 cm	Idem
Kleigronden met 40-50 cm klei en daaronder veen gewenste GWS in het zomerhalfjaar = tmv – 40 cm	Idem
Veengronden met 50-60 cm klei en daaronder veen gewenste GWS in het zomerhalfjaar = tmv – 50 cm	Idem
Veengronden met > 60 cm klei en daaronder veen gewenste GWS in het zomerhalfjaar = tmv – 60 cm	vanaf dit punt hoeft het peil niet lager vanuit het perspectief van landbouw



Figuur B2-6. GWS per perceel (Z50) in m t.o.v. NAP in de variant plas-dras. Peilvakken zie figuur B2-3. Naast de GWS per peilvak zijn de huidige hoofdwatergangen, zijwatergangen en gemalen aangegeven.

Ook voor deze variant kan op dezelfde wijze als voor de -20 variant een theoretische 'drooglegging' berekend worden (nu niet gedaan). Daaruit blijkt, dat de patronen die als zichtbaar waren in de -20 variant alleen maar sterker worden in de plas-dras variant.

B2.6. Betekenis voor de reductie van CO2-emissie

Het totaal areaal van de peilvakken beslaat een oppervlakte van c. 2000 ha (alleen de percelen). Voor de -20 variant is uitgerekend op basis van de frequentieverdelingen van de meest gewenste GWS en de gekozen GWS per peilvak hoe groot de oppervlakte is, die de gewenste GWS heeft in deze variant.

Van het totaal heeft 1080 ha in de -20 variant een peil dat 10 cm hoger of lager is dan de meest gewenste GWS. Dat is op 55% van de oppervlakte. Het is echter niet zinvol om de zware kleigronden (zonder veen) mee te rekenen (170 ha), en dan komen we uit op 60% van de perceelsoppervlakte die (bijna) optimaal bijdraagt aan het reduceren van de CO2 emissie. Nog eens 440 ha (24% van de relevante oppervlakte) wordt voldoende nat gehouden (te nat voor optimale reductie) om oxidatie te voorkomen, maar op die 440 ha is wel sprake van meer methaanemissie.

B2.7. Betekenis voor de waterhuishouding

Een van de belangrijke redenen om een doorkijk-scenario voor 2050 te ontwerpen was om zicht te krijgen op wat dit kan betekenen voor de waterhuishouding, en dan in het bijzonder op de hoofdinfrastructuur en de positie van de gemalen. Voor een logische en goede functionerende waterhuishouding is het nodig dat het gemaal op het laagste punt staat, of in elk geval de hoofdwatergang naar het gemaal het laagste oppervlaktewaterpeil heeft. Op die wijze kan het water onder verval worden afgevoerd. Voor wat betreft de inlaten zijn er veel keuzemogelijkheden, die niet direct sturend zijn voor de hoofdinfrastructuur.

Watersysteem de Deelen: De structuur van watergangen en de positie van het gemaal kan in het dk-2050 zo blijven als in de huidige situatie. Dat geldt voor beide varianten. Mogelijk zijn er aanpassingen nodig in peilvakgrenzen, ook door rekening te houden met hoogwatercircuits.

Watersysteem Mieden-Gersloot: De situatie in Mieden-Gersloot verandert in dit scenario in zoverre, dat langs de zuidgrens peilvakken met hogere peilen komen (figuur B2-4). Dat patroon is al zichtbaar in de -20 variant en wordt nog sterker in de plas-dras variant (figuur B2-6). Daarmee is de positie van het gemaal aan de Heafeart op termijn mogelijk niet meer optimaal, en zou verplaatsing naar it Nijdjip overwogen moeten worden. De hoofdinfrastructuur van watergangen hoeft evenwel niet gewijzigd te worden. Wel geldt ook hier, dat mogelijk aanpassingen nodig zijn in peilvakgrenzen.

Beide varianten hebben belangrijke gevolgen voor de wateraanvoer en waterafvoer. Om de hoge peilen te kunnen realiseren zal de wateraanvoer sterk moeten toenemen, met meer waterbeweging (flux) in de hoofdwatergangen tot gevolg. Dit kan negatief uitwerken op de ecologische waterkwaliteit. Voor een belangrijk deel zal dit water nog uit de boezem moeten komen (zie verder de beschouwing in bijlage 1). Voor wat betreft de waterberging zal veel neerslag in de peilvakken met hoge peilen gemakkelijk tot inundatie kunnen leiden. Aangezien de functies in deze gebieden ook gaan veranderen is het niet nodig dit direct af te voeren, maar juist vast te houden in het gebied, zolang dat niet ten koste van andere functies gaat.

B2.8. Betekenis voor de functies landbouw, natuur en landschap

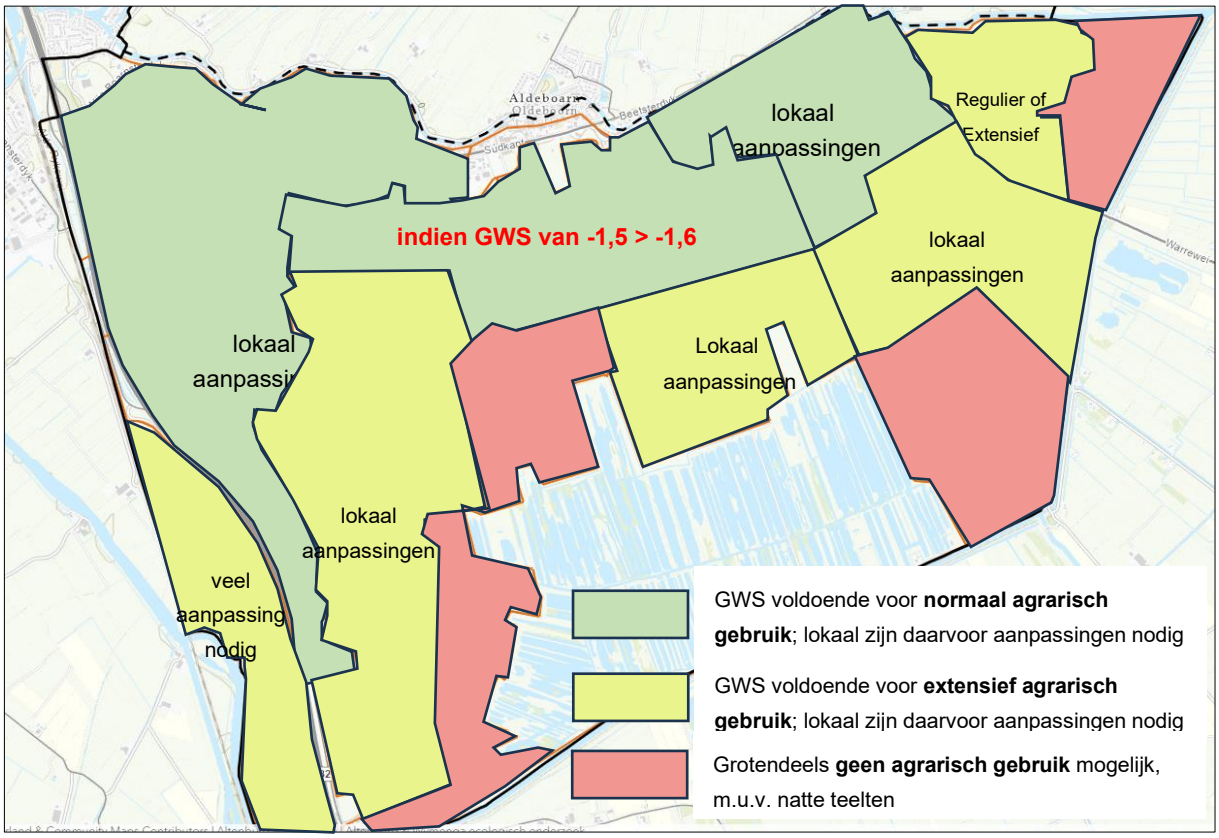
Verhoging van de grondwaterstanden zoals in de beide varianten voor 2050 is doorgerekend, heeft grote gevolgen voor de groenblauwe functies. Onderstaand is daarvan een globale inschatting gemaakt.

Landbouw 2050

De hypothetische ‘drooglegging’ in de -20 variant laat zien dat in een groot deel van ADD-Zuid geen normaal agrarisch gebruik meer mogelijk is (ondergrens GWS 40 cm -mv, zie paragraaf 3.1). Daar waar sprake is van een dikker kleidek, aan de noordzijde, is dat wel het geval. Aan de noordzijde maakt het ook veel uit welk peil gekozen wordt. Als bijvoorbeeld in een peilvak voor een 10 cm lager peil gekozen wordt, heeft landbouw in een groot deel van het gebied ten noorden van de Fjurlannen een duurzaam toekomstperspectief. Dat geldt ook voor de noordelijke helft van peilvak 6. Wel zijn er lokaal percelen die te nat worden, maar overwogen kan worden daar lokale maatregelen te treffen (bv. lokaal percelen ophogen of toepassen onderwaterdrainage).
In de meeste andere peilvakken is overwegend sprake van een GWS van 20-40 cm -mv, wat betekent dat daar mogelijkheden zijn voor extensieve landbouw. Ook hier geldt, dat lokaal aanpassingen nodig zijn om dat mogelijk te maken. In de plas-dras variant zal dat vaak niet mogelijk zijn. In een aantal peilvakken langs de zuidrand, en deels ten noorden van de Deelen, wordt het zelfs bijna te nat voor extensieve landbouw (figuur B2.8).

Natuur 2050

Voor de functie natuur betekent dat er eveneens veranderingen optreden bij deze varianten. Aan de noordkant waar er grotendeels perspectief is voor normaal agrarisch gebruik zal dat heel beperkt zijn ten opzichte van de huidige situatie, afhankelijk van de generieke kaders die dan gelden (2050). In de peilvakken met mogelijkheden voor extensieve landbouw kan de basiskwaliteit sterk verbeteren, vooral ook ten aanzien van weidevogels. Wel is er een kanttekening op zijn plaats, dat op voorheen gangbaar gebruikte agrarische gronden niet gemakkelijk kruidenrijke graslanden tot ontwikkeling komen. Vooral het risico op Pitrus en Rietgras is reëel, vooral onder nattere situaties, zo leert de GLB-pilot. In de evaluatie van de GLB-pilot zal dit nader worden uitgewerkt.
In de peilvakken waar geen perspectief meer is voor een vorm van landbouwkundig gebruik – blauw in de -20 variant en geel én blauw in de plasdras variant – zal de aard van het landschap sterk veranderen (zie hierna), en daarmee ook de mogelijkheden voor natuur. Aan agrarisch gebruik verbonden natuurwaarden (weidevogels, kruidenrijke graslanden, doortrekkers als kieviten en wulpen, grote aantallen ganzen) verdwijnen. Grootschalige verruiging (Pitrus, Rietgras) en vermoerassing (Riet) ligt voor de hand, zoals voorbeelden elders in Fryslân laten zien. Versterking van de biodiversiteit in een dergelijke situatie stelt eisen aan de inrichting (variatie in waterdiepte, dynamiek in peil) en aan de waterkwaliteit.



Figuur B2-7. Globale inschatting mogelijkheden voor de functie landbouw in de -20 variant op basis van de GWS.

Landschap 2050

Voor het landschap en cultuurhistorie zijn openheid, karakteristieke bebouwing, landschapsstructuren (in dit geval vooral de percelering en verkavelingsrichting) en bijzondere objecten bepalend. In de noordelijke helft van ADD-Zuid zal voor wat betreft het landschap niet heel veel veranderen in de -20 variant, zeker niet wanneer het normaal agrarische gebruik – binnen de generieke kaders die dan gelden – wordt voortgezet. Wel kunnen nieuwe functies in dit deel worden toegevoegd, denk bijvoorbeeld aan kleinschalig rood en kleinschalige energie-opwekking. Belangrijke structuren in het landschap – van Sminiawei met bebouwing, Fjurlânswei – kunnen in stand blijven.

In het zuidelijk deel van ADD-Zuid, en in de randzone noordelijk van de Deelen, verandert er naar verwachting wel veel in beide varianten. Agrarisch gebruik zal in deze varianten hier niet meer aan de orde zijn, waardoor meer opgaande structuren – ruigte, moeras en op termijn bosopslag – een kans krijgen. Daarmee verandert de leesbaarheid van het landschap omdat de opstrekkende verkavelingen en zichtlijnen minder zichtbaar worden. Wel sluit een dergelijk landschap – zeker bij vermoerassing - goed aan op de Deelen. Dat is voor de zuidrand een grote meerwaarde en biedt ook weer kansen voor recreatie en toerisme. Landgebruik moet overigens niet uitgesloten worden in dit landschap aangezien ook natte teelten tot de mogelijkheden behoren. In dat geval kan een opstrekkende structuur wel zichtbaar blijven.

4. Bevloeien als maatregel voor sturing grondwaterpeil

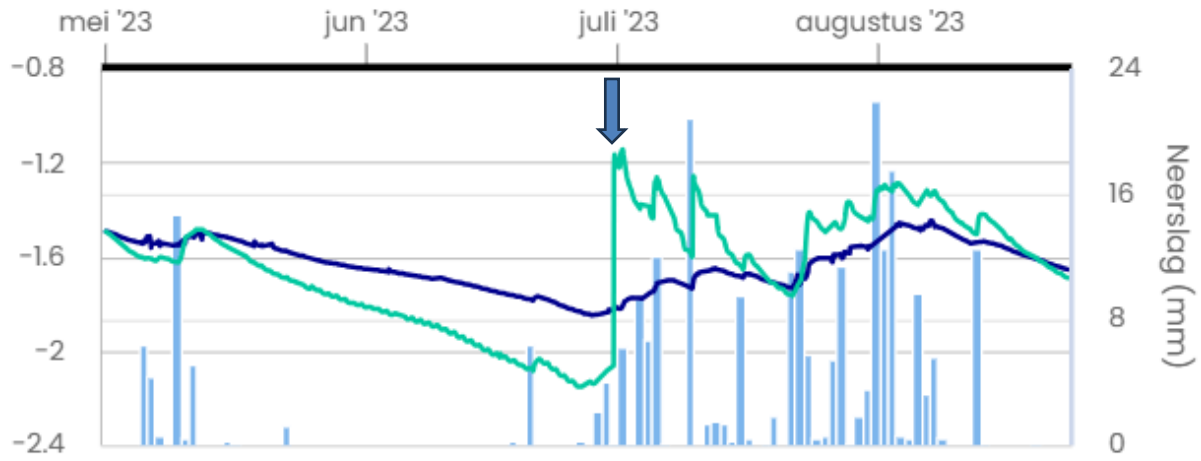
Bevloeien via slangen en pompen is in de periode 2015 en 2019-2020 in Fryslân ontwikkeld in het kader van het beperken van de schade aan gewassen bij grote muizenuitbraken. Voor dit doel is apparatuur ontwikkeld waarbij een geperforeerde sleepslang over het grasland wordt getrokken, waarmee het perceel systematisch wordt bevloeid. Het water wordt met een trekker en pomp vanuit de sloot in de slang gepompt. Soms werd de slang langzaam over het land getrokken, soms werd de slang van tijd tot tijd verplaatst. Bevloeiing kan ook met een pomp zonder slang maar vaak wordt een geperforeerde slang gebruikt. In genoemde jaren zijn die methoden veel toegepast op zowel klei- als veengronden (zie foto's).

Bevloeiing op perceel- of polderniveau bleek in 2015 en 2019-2020 ook een manier om de effecten van droogte te beperken. Boeren die de overlast van de muizenuitbraken trachten te verminderen waren soms verrast over de goede grasopbrengst van de percelen na bevloeiing. Dat had ook te maken met de langdurige droogte. Maar ook zagen de boeren in de Koufurderrige en bij Vegelinsoord dat de grondwaterstanden minder ver leken uit te zakken, en dat de grond vochtiger bleef (minder diepe krimpscheuren). Sinds die tijd is de aandacht voor het toepassen van bevloeien sterk toegenomen, met name in perioden met veel muizen (zoals ook in 2023) en in perioden met droogte. Veel boeren op veen hebben een systeem aangeschaft om daarmee gewasgroei bij muizenuitbraken of langdurige droogte op een aantal percelen van hun bedrijf op niveau te houden.

Bevloeien in de Haskerveenpolder, foto Niek Bosma, 2019, Detail Koufurderige, foto A&W, september 2018. Bevloeiing werd veel toegepast bij grote muizenuitbraken (zie Wymenga et al. 2016).

Doel en effecten maatregel

De ervaring in de muizenjaren hebben er toe geleid dat bevloeiing in Fryslân breder wordt toegepast. Systematische bevloeiing *met als doel de grondwaterstand te verhogen* en zo het veen nat te houden wordt voor zover bekend nog maar zeer lokaal toegepast[4], bijv. door een melkveehouder in de Brekkenpolder bij Lemmer. Ook in Poppenhuizen is er een meting gedaan (zie onderstaande figuur).



Figuur 1. Neerslag (blauwe staven), grondwaterstand op een perceel met bevloeiing (groen) en grondwaterstand op nabijgelegen perceel zonder bevloeiing bij Poppenhuizen in de zomer van 2023. Tussen het moment van bevloeiing op 30 juli en 9 augustus 2023 zakt het grondwaterpeil al weer 40 cm uit, ondanks de regen in die periode.

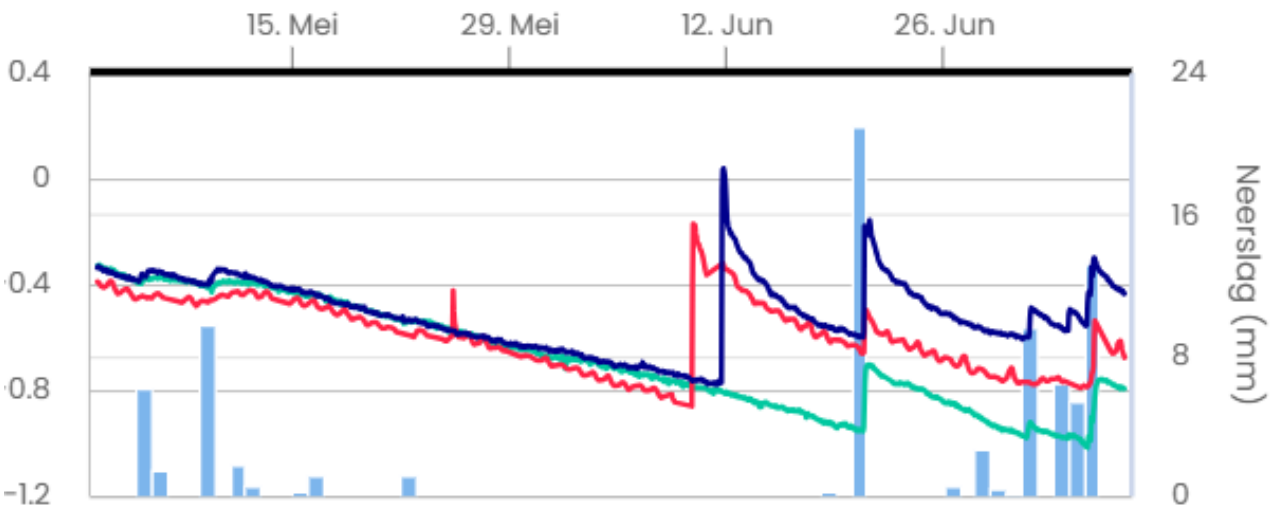
De maatregel lijkt zeker effectief te zijn voor het bevorderen van de grasgroei, en is in die zin vergelijkbaar met beregenen. De gebruikte watervolumes per tijdseenheid om het grasland te kunnen bevloeien zijn echter veel groter dan bij beregening. De grond wordt door de bovengrondse aanvoer van water vochtiger en blijft lang vochtiger, en dat leidt tot hogere grondwaterstanden. Over de effectiviteit als maatregel om het systematisch wegzakken van de grondwaterstand tegen te gaan en (daarmee) ook de emissie van CO2 te beperken, is nog geen kwantitatieve informatie voorhanden. Er zijn enige lokale metingen die tijdelijk een verhoging laten zien van de grondwaterstand tijdens de bevloeiingsperiode, maar over langere tijd is er vooralsnog geen duidelijk effect te zien (figuur 1, meting Poppenhuizen). Er zijn nog geen metingen van CO2-emissies beschikbaar, maar in de Brekkenpolder wordt er al wel gemeten.

Proef Brekkenpolder

In de Brekkenpolder bij Lemmer wordt door Wetterskip Fryslân en de betrokken agrariër momenteel een proef gedaan, die ook in 2025 nog doorloopt. Bij de proef worden onder meer de grondwaterstand gemeten en ook de emissie van CO_2. Bij de proef wordt niet vanaf één punt water op het land gepompt maar wordt heel gericht op een langzame manier bevloeid.

Eerder zijn in de Brekkenpolder ook metingen gedaan aan de grondwaterstand bij verschillende situaties: 1) langzaam bevloeien, 2) 'robuust' bevloeien (met bevloeislang kortstondig met zeer hoge debieten bevloeien) en 3) niet bevloeien. De grondwaterstanden zijn weergegeven in figuur 2 op de volgende pagina. De figuur laat zien, dat bij bevloeien de grondwaterstand omhoog gaat, en bij robuust bevloeien juist hoger blijft dan langzaam bevloeien. Bij de patronen in deze figuur speelt ook een rol, dat eind juni 20 mm neerslag viel, en dan de grondwaterstand daardoor ook omhoog gaan.

[4] T. Wouda 2023. Veenweideboer bevloeit grasland: meer droge stof en hoger grondwaterpeil. Nieuwe Oogst – 26 mei 2023. Er wordt een gunstig effect op grondwater genoemd, gemeten met aquapins in het project Boeren Meten Water.



*Figuur 2. Neerslag (blauwe staven), grondwaterstand bij langzaam bevloeien (**rood**), robuust bevloeien (**blauw**) en niet bevloeien (**groen**) op percelen in de Brekkenpolder bij Lemmer in mei-juni 2023.*

De verwachting is, dat de proef inzicht oplevert in de effecten op de grondwaterstand en de emissie van CO2 maar ook veel inzicht gaat geven in de arbeid die nodig is om deze manier van bevloeien uit te voeren.

Risico's en onzekerheden

We benoemen hier een aantal aspecten en onzekerheden die te maken hebben met de bruikbaarheid en toepasbaarheid.

Tijdvenster waarin bevloeiing mogelijk is

Bevloeiing is alleen mogelijk wanneer het perceel beweid of gemaaid is geweest. In dat geval kan, vóór dat de grasgroei weer op gang komt, het perceel voor langere of kortere tijd worden bevloeid. Zodra de grasgroei weer op gang komt, is bevloeiing niet mogelijk, omdat dan schade optreedt aan het gewas en (sterke) groeivertraging optreedt. Bevloeiing kan vanuit dat perspectief alleen plaatsvinden in het vroege voorjaar (let op weidevogels!), na de eerste, tweede en volgende sneden, steeds een week na of uiterlijk 1,5 week na een snede. Het tijdvenster waarin bevloeiing nodig is voor het verhogen van de grondwaterstanden volgt niet noodzakelijkerwijs dat patroon, maar is afhankelijk van neerslag en verdamping. Bevloeiing kan daarom niet altijd effectief worden ingezet wanneer het nodig is voor grondwaterstandsverhoging, en dat geeft naar verwachting sterke beperkingen aan de maatregel voor het reduceren van de CO2-emissie.

Tijdsinvestering boer

Bevloeiing van grasland vergt veel aandacht van de boer. Dat betreft het in de gaten houden van de grondwaterstanden en het timen van de maatregel (zie hiervoor). De belangrijkste tijdinvestering zit in het uitrollen en verplaatsen van de slangen, zowel op het perceel als tussen percelen. Hiermee is het invloedgebied van de maatregel beperkt. Voor veel boeren was daarom het systematisch bevloeien van een groot deel van het bedrijfsareaal tijdens de grote muizenuitbraken bijna een dagtaak (gedurende een aantal dagen). Voor het systematisch bevloeien om de grondwaterstanden te verhogen is dat een terugkerende activiteit op een aantal momenten in het voorjaar en de zomer, al naar gelang de grondwaterstanden en droogte. Boeren geven in de praktijk aan dit niet als realistisch te zien.

Benodigde volumes

Gezien de grootte van percelen (en daarmee benodigde lengte van de slangen) worden forse pompen voor bevloeiing ingezet. De capaciteit van de gebruikte pompen loopt uiteen van 800-1400 m^3 per uur. Het aantal boeren

dat tegelijkertijd in een droge periode moet bevloeien om systematisch de grondwaterstand te verhogen kan per watersysteem tot meer dan 10 oplopen. In ADD-Zuid zouden dat in het watersysteem De Deelen ca. 8-10 zijn en in het watersysteem Mieden-Gersloot 10-12. Daarmee ontstaat een watervraag in het watersysteem waaraan volgens de betrokkenen van Wetterskip Fryslân vaak niet aan kan worden voldaan, zeker niet in droge perioden waarin al water moet worden ingelaten om de verdamping te compenseren. Daarnaast is überhaupt voor lang niet elk (gebied binnen een) watersysteem de benodigde watervraag voorhanden, bijv. wanneer geen boezemwater in de buurt is, Ook zal naar verwachting de beschikbaarheid vanuit de boezem in droge periodes steeds minder vaak toereikend zijn richting de toekomst (onvoldoende aanvoer vanuit en naar het IJsselmeer).

Het is daarom een reëel risico dat bij grote volumes (veel boeren die tegelijkertijd het water nodig hebben) er niet genoeg water kan worden aangevoerd, en sloten worden droog getrokken (met gevolgen voor waterkwaliteit, stabiliteit van de slootoevers, uitstoot en biodiversiteit). Dat probleem deed zich in 2019-2020 geregeld voor (van Assen *et al*. 2020) en speelt ook in ADD. Opties om water op te slaan voor bevloeiing in droge tijden zijn zeer beperkt vanwege de grote volumes die nodig zijn. Dat lijkt niet realistisch. Bevloeien kan ook gevolgen hebben voor de waterkwaliteit, door de grote debieten kunnen nutriënten uitspoelen.

Risico verslemping

In de praktijk vindt bevloeiing vaak plaats wanneer al enige tijd sprake is van indroging van de toplaag van de bodem. Bij droogte, zeker bij sterke verdamping, wordt de bovengrond dan stoffig. Bij bevloeiing zorgt dit fijne materiaal voor verslemping van de bodem. Bevloeien met water wat met bagger was verontreinigd, gaf naast smaakproblemen van het gras, ook meer kans op verslemping van de toplaag. En dan risico is groter als er vaker dan eenmaal per jaar wordt bevloeid. In de jaren na bevloeiing waren diverse percelen in het veenweidegebied te herkennen waar problemen waren met waterstagnatie op het land (plasvorming). Uit navraag bleek dan inderdaad vaak sprake van bevloeiing (K. Kooistra, Bodemkundige). Verslemping kan voorkomen worden door de bovengrond al vroegtijdig vochtig te houden, maar in de praktijk werkt dit niet omdat het tijdvenster waarin bevloeiing kan worden toegepast maar beperkt is (zie hiervoor).

Smakelijkheid van het gras

Bevloeiing heeft bij droogte een gunstig effect op de grasgroei. Wel wordt door verschillende boeren melding gemaakt van een achteruitgang van de smakelijkheid van het gewas. Overigens zijn er ook boeren die daar geen melding van maken. Wanneer na bevloeien wordt geweid speelt de smakelijkheid een veel grotere rol dan wanneer de snede na bevloeien wordt gemaaid, zo is de ervaring (K. Kooistra). Bovendien kan de zode na bevloeien “muffig “zijn, waardoor de koeien minder goed afgrazen. Bij boeren die bevloeien om “weidegras voor de koeien” te hebben, speelt de smakelijkheid een grotere rol. Volgens Hoekstra & van Eekeren (2023) treedt vooral bij herhaling van bevloeiing achteruitgang op van de graskwaliteit.

Conclusies

Bevloeien als maatregel kan effectief zijn om het grondwaterniveau omhoog te brengen en de CO2 emissie te verminderen. Het mes kan ook aan meerdere kanten snijden, omdat in droge zomers de gewasopbrengst ook behoorlijk kan verhogen en een rol kan spelen bij het verkleinen van risico’s van muizenplagen.
Er zijn echter ook grote beperkingen verbonden aan deze maatregel, nl;

1) Voor bevloeien is veel water nodig. In veel watersystemen in het veenweidegebied is dat niet altijd beschikbaar, omdat er ook voldoende oppervlaktewater in het watersysteem aanwezig moet zijn voor het realiseren van een voldoende hoog waterpeil.
2) Er moet in een droge zomer meerdere keren worden bevloeid. Het risico op verslemping van de toplaag is hierbij groot.
3) Bevloeien is erg arbeidsintensief. Het vraagt een grote inspanning van de agrariër. Vooral als er meerdere keren per jaar ~~moet~~ wordt bevloeid.
4) Bevloeien moet gebeuren bij kort gras. Dit zijn niet altijd de momenten die het meest effectief zijn tbv het minimaliseren van de CO2 emissie.

5) Bevloeien kan gevolgen hebben voor de waterkwaliteit, door de grote debieten kunnen nutriënten uitspoelen.
6) Bevloeien kan ten koste gaan van de smakelijkheid van het gras.

Los van de praktische kanttekeningen (zie hiervoor) is ook niet bekend wat bevloeien per saldo betekent voor de reductie van de CO2-emissie. Metingen zijn nog niet beschikbaar.
Gezien de risico's en beperkingen, is bevloeiing als *systeemmaatregel* om het wegzakken van de grondwaterstand te voorkomen, voorlopig niet voor de hand liggend. Bevloeien lijkt geen duurzame maatregel te zijn, en is zeker geen maatregel die je op grotere schaal kunt toepassen.

Aanbevelingen:
Geadviseerd wordt onderzoek te doen naar de feitelijke CO2 reductie van bevloeien. Ook wordt geadviseerd om onderzoek te doen naar de verschillende werkmethoden, zoals langzaam versus robuust bevloeien.

Er is nu al onvoldoende water beschikbaar, en die beschikbaarheid zal niet gaan toenemen. Daarom wordt aanbevolen om nader onderzoek te doen, hoe we de zoetwatervoorziening in Fryslân zodanig kunnen vergroten, dat we ook in de toekomst met wellicht niet meer jaarronde inlaat vanuit het IJsselmeer toch onze veengebieden nat kunnen houden.

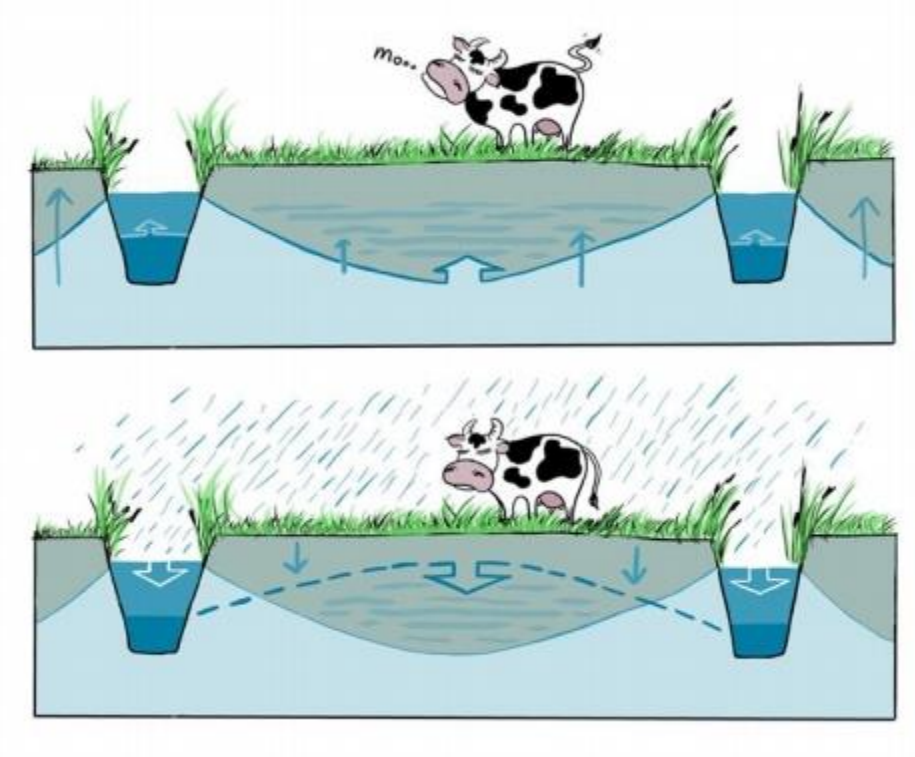
Refenties / bronnen

Hoekstra, N., N. van Eekeren, N. Bosma, 2023. Bevloeiing van veenweidegrasland. V-focus januari 2023, 32-35.
Van Assen, J.G., M. Bekkema, R. Koffeman & E. Wymenga 2020. Muizenuitbraken in 2019-2020 in beeld. Technische rapportage. Rapport 19-283. Altenburg & Wymenga ecologisch onderzoek, Feanwâlden
Wymenga, E., J. Latour, N. Beemster, D. Bos, N. Bosma, J. Haverkamp, R. Hendriks, G.J. Roerink, G.J. Kasper, J. Roelsma, S. Scholten, P. Wiersma & E. van der Zee 2015. Terugkerende muizenplagen in Nederland. Inventarisatie, sturende factoren en beheersing. Rapport 2123. Altenburg & Wymenga bv / Alterra, Wageningen UR / Livestock Research Wageningen / Wetterskip Fryslan / Stichting Werkgroep Grauwe Kiekendief. Feanwalden, the Netherlands.

11 maart 2025
Ontwerpteam ADD/WSF

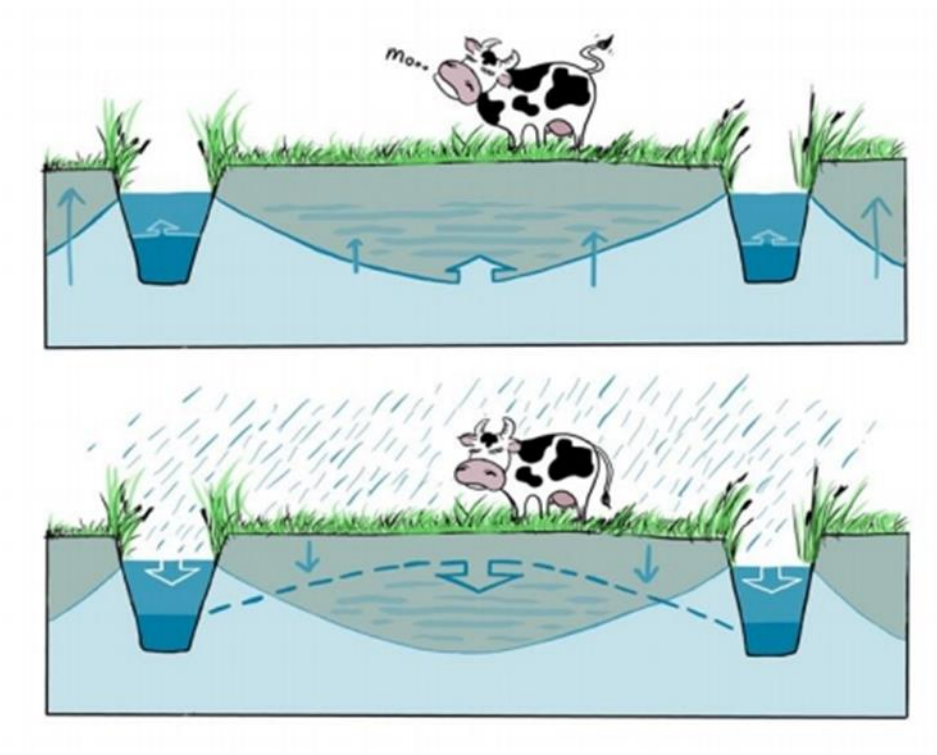
5. Handelingskader HAKLAM

Bij toepassing van een HAKLAM-peilbesluit
(Versie behorend bij peilscenario Sc4 ADD Zuid)



1. Inleiding

HAKLAM, oftewel Hoog Als het Kan, Lager Als het Moet, heeft betrekking op het voeren van een flexibel peil binnen een peilbesluit van Wetterskip Fryslân. In dat besluit is de boven- en onderwaarde van het peil vastgesteld en daarbinnen is ruimte om het peil aan te passen. De rayonbeheerder bepaalt, binnen de gestelde ruimte, welk peil daadwerkelijk gehanteerd wordt. Bij normale of droge weersomstandigheden, in het zomerhalfjaar, wordt een zo hoog mogelijk normaal zomerslootpeil aangehouden aldus HAK; Hoog Als het Kan. Bij natte weersomstandigheden, wanneer de gemeten grondwaterstand boven een bepaalde grens komt en wanneer de boer bewerkingen moet uitvoeren op het land, wordt het slootpeil naar beneden aangepast aldus LAM; Lager Als het Moet. Zie figuur 1.



Figuur 1. In de zomer treedt er een holle grondwaterstand op. Dan kan het slootwaterpeil dus beter hoog worden gehouden, zodat het veen natter blijft. In het vroege voorjaar of in natte zomers en in de herfst en winter, treedt er een bolle grondwaterstand op en kan het slootpeil beter lager worden gehouden, zodat landbouwgrond betere draagkracht heeft, de grasgroei beter op gang komt en de oogstverliezen worden tegengegaan.

HAKLAM is ontwikkeld als onderdeel van het Veenweideprogramma 2021-2030 waarin Wetterskip Fryslân, provincie Fryslân en de acht Friese veenweidegemeenten samenwerken. Het doel van HAKLAM is om door middel van oppervlaktewaterpeilverhoging de gemiddelde grondwaterstand zo hoog mogelijk te laten zijn om de veenoxidatie en broeikasgasemissie te minimaliseren en daarmee ook de bodemdaling tegen te gaan. Tegelijkertijd is het ook bedoeld om de gebruikers van de grond zo goed mogelijk te faciliteren.

Binnen het Veenweideprogramma in Fryslân is met behulp van verschillende praktijkproeven inmiddels vier jaar ervaring opgedaan met HAKLAM. Met de ervaring vanuit die praktijkproeven is dit Handelingskader, als vaste leidraad voor de toepassing van HAKLAM, opgesteld.

Het verhogen of verlagen van het peil is van grote invloed op de gebruiksmogelijkheden van de grond. En de gebruiker van de grond is in dit geval vooral de landbouw.

Een veelheid van soms conflicterende belangen zal steeds moeten worden afgewogen. Dat vereist een goed samenspel tussen de rayonbeheerder, die verantwoordelijk is voor het dagelijks beheer van de peilen en de boeren, als gebruikers van de grond.
In dit Handelingskader is vastgelegd hoe het waterschap binnen de kaders van het te nemen peilbesluit in overleg met de grondgebruikers zo effectief en objectief als mogelijk beslissingen rondom het hanteren van de (HAKLAM-)peilen kan nemen.

Het Handelingskader is generiek van opzet en kan dus gebruikt worden als vertrekpunt voor alle HAKLAM bemalingsgebieden. Veel zal overeenkomen, maar een aantal zaken zullen verschillen per gebied. Dat betekent dat per HAKLAM bemalingsgebied een, op dat gebied afgestemd, Handelingskader gewenst is.

2. Doel van het Handelingskader

Zoals eerder aangegeven wordt er in dit kader vastgelegd hoe Wetterskip Fryslân en de grondgebruikers zo effectief en objectief mogelijk beslissingen rondom het hanteren van de (HAKLAM-)peilen kunnen nemen.
Met dit Handelingskader willen we:

1. Inzichtelijk maken, voor alle belanghebbenden, hoe besluiten rondom het verhogen of verlagen van het peil (binnen de door het peilbesluit vastgestelde marges) tot stand komen.
2. Versnellen en vergemakkelijken van het inzetten van HAKLAM door de te nemen stappen binnen het proces zo helder mogelijk op te schrijven in dit kader.
3. Een generieke basistekst leveren dat kan dienen als uitgangspunt voor eventueel gebied specifieke uitwerkingen voor toekomstige HAKLAM bemalingsgebieden.

3. Criteria, parameters en indicatoren

Vanwege alle, soms conflicterende belangen is het noodzakelijk om met elkaar zo helder mogelijk criteria vast te stellen en zo goed mogelijk procesafspraken te maken over hoe HAKLAM toe te passen.
Het doel van HAKLAM is het zo hoog mogelijk houden van de grondwaterstand om veenoxidatie en maaivelddaling/bodemdaling tegen te gaan en tegelijkertijd landbouwkundig gebruik kunnen blijven maken van het gebied.
Vanuit het Veenweideprogramma is de doelstelling meegegeven om voor gebieden met dik veen te streven naar een gemiddeld grondwaterpeil van 40 cm onder het maaiveld. Het gemiddelde peil wordt per peilvak gemeten.

Hierna volgt een opsomming en uitleg van de belangrijkste criteria:

3.1 De grondwaterstand

Dit is het eerste en belangrijkste criterium bij de beoordeling of het slootpeil omhoog of omlaag moet en kan. De grondwaterstand wordt gemeten met grondwaterpeilbuizen die zich verspreid in het gebied bevinden. De locaties van de peilbuizen moeten zo worden gekozen dat ze representatief zijn voor de gemiddelde grondwaterstand in het peilvak. Een goede spreiding en locatiekeuze voor deze grondwaterpeilbuizen is dus van cruciaal belang. In de praktijk zal er samen met de boeren een aantal representatieve peilbuislocaties moeten worden gekozen die voor de natte én droge perioden

maatgevend zijn. Met behulp van de data van die buizen wordt het oppervlaktewaterpeil gestuurd. Tijdens evaluaties kan de keuze, met welke peilbuizen wordt gestuurd, worden heroverwogen.
De grondwaterstand wordt gemeten op ca. 20 meter van de sloot. Dat blijkt in de praktijk een goede benadering van het gemiddelde grondwaterpeil per perceel.

3.2 De lokale weersvoorspellingen

Deze dienen als tweede criterium om in te schatten of (en wanneer) oppervlaktewaterpeilen moeten worden aangepast. De grondwaterstand is geen stabiele factor omdat het weer van grote invloed is op de hoogte van het grondwater.
Omdat het omhoog of omlaag brengen van het oppervlaktewaterpeil voorzichtig moet gebeuren (zie figuur 2) is het verstandig om daarbij met name ook naar de langere termijn (14-daagse) voorspellingen te kijken. Maar mocht er op korte termijn een clusterbui van bijvoorbeeld ca. 40 mm worden verwacht, dan is het verstandig om daar ook rekening mee te houden.

3.3 Overige factoren

3.3a De oppervlaktewaterpeilen
Als er grote scheefstand optreedt in het oppervlaktewaterpeil in de randen van het be-malingsgebied, dan kan dit een reden zijn om peilen gedurende het groeiseizoen niet omhoog te brengen.
De oppervlaktewaterpeilen worden gemeten met oppervlaktewater-peilbuizen c.q. stillingwells. Dit gebeurt bij het gemaal en in hoofdwatergangen op de randen van het bemalingsgebied. Daartussen zit soms wel een hoogteverschil van 15 cm. De oppervlaktewaterpeilbuizen geven een indicatie van die scheefstand in de hoofd-watergangen.

Bij grote scheefstand als gevolg van veel begroeiing kan overigens ook worden overwogen om tot zomerhekkelen over te gaan.

3.3b Draagkracht van de grond en agrarische werkzaamheden
Voor draagkracht van de grond zijn de percelen met de minste drooglegging (ook wel de ‘putjes’ genoemd) bijna altijd (afhankelijk van de bodemsamenstelling) maatgevend[5]. Indicatief kan gesteld worden dat de draagkracht van de grond voldoende is als de grondwaterstand zich minimaal voor een veiligheidsperiode van 5 dagen 30 cm of meer onder het maaiveld bevindt.
Als de grondwaterstand zich dus boven die 30 cm onder maaiveld bevindt, is dat reden om het peil te verlagen.
Andersom zal in droge zomers een langdurig uitzakken van de grondwaterstand, tot onder 60 cm onder maaiveld, aanleiding zijn om het oppervlaktewaterpeil te verhogen van het normale zomerpeil naar het hoge zomerpeil c.q. de bovenkant bandbreedte van het HAKLAM-peilbesluit.
Hier moeten wel nuances bij worden geplaatst:

- In het voorjaar is de bovengrond lang nat en heeft een hoger vochtgehalte boven de grondwaterstand. Hierdoor is voorzichtigheid geboden omdat de bovengrond weer snel verzadigd is, waardoor het grondwaterpeil dan na een relatief beperkte hoeveelheid neerslag snel weer stijgt.
- In het najaar is er minder verdamping door het gewas. Hierdoor kan de grondwaterstand ook sneller gaan stijgen bij een vergelijkbare hoeveelheid neerslag dan in de zomer.

Er dient zoveel mogelijk rekening te worden te houden met eventuele, op korte termijn, in het veld uit te voeren werkzaamheden. Een voorbeeld hiervan is het binnenhalen van de laatste snee in oktober wanneer er op korte termijn veel neerslag wordt verwacht. De eindbeslissing ligt bij de rayonbeheerder.

[5] Bronvermelding zie Bijlage 2

4. Werkwijze HAKLAM in de praktijk

4.1 De bandbreedte van de peilen

Bij de HAKLAM-systematiek wordt gekozen voor een bandbreedte voor het te hanteren slootpeil. De boven- en onderwaarde daarvan worden in een watervergunning of het peilbesluit vastgelegd. Dit zijn harde grenzen die niet overschreden mogen worden. Dit in tegenstelling tot de huidige praktijk, waarbij de rayonbeheerder de ruimte heeft om naar eigen inzicht een beheermarge van 10 cm boven en 5 cm onder het vastgestelde peil aan te houden. Deze marge zit bij HAKLAM immers in de bandbreedte tussen boven- en ondergrens.

4.2 Laag peil (onderkant bandbreedte)

Het laagste peil zal vooral worden toegepast in de winterperiode en op momenten dat er anders onacceptabele risico's voor de landbouw ontstaan. De winterperiode zal ongeveer gelden van begin november tot half februari, maar wordt niet op een bepaalde datum vastgelegd, juist om het peil zoveel mogelijk te kunnen aanpassen op de actuele omstandigheden. Bij een nat voorjaar zal de grondwaterstand langer hoog blijven en zal het langer duren voordat de peilen omhoog kunnen en moeten gaan.

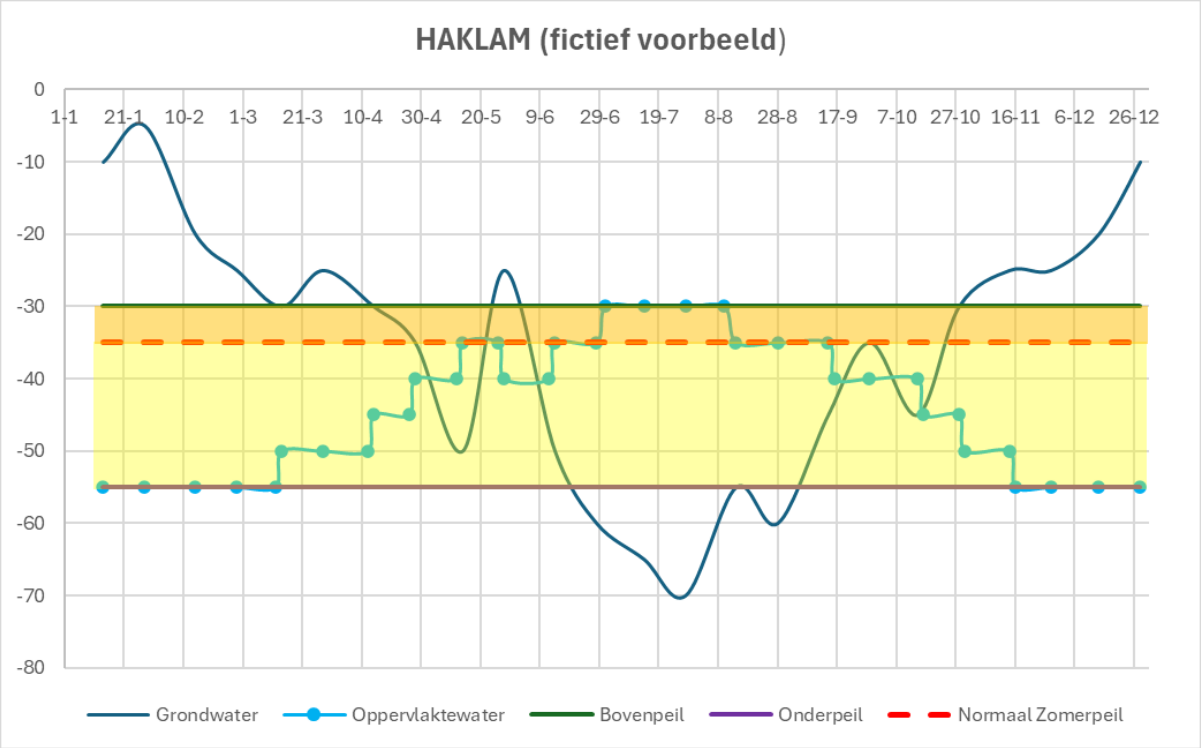
4.3. Normaal zomerpeil

In de zomer zal de grondwaterstand uitzakken (zie figuur 1) en zal het slootpeil dus hoger moeten worden gezet om de grondwaterstand op het gewenste peil te houden en zo veenoxidatie en bodemdaling tegen te gaan. Omdat het dan veelal droger is, zal een hoger slootpeil meestal ook kunnen zonder dat het landbouwkundige nadelen heeft.
Zolang het nog niet al te droog is en de grondwaterstand niet te ver uitzakt (dus bij een gemiddelde 'normale' zomer) zal een slootpeil worden gehanteerd dat net iets onder de bovengrens ligt. Dit noemen we het normaal zomerpeil. Dit zal doorgaans zo'n 5 cm onder het hoogste peil zijn, maar dat wordt gebiedsspecifiek bepaald.
Het normale zomerpeil wordt in ieder geval zodanig gehanteerd dat er geen water in de greppels komt. Water in de greppels geeft immers een veel groter risico op ongewenstdraagkrachtverlies, het optreden van leverbot en pitrusvorming.

4.4. Hoog zomerpeil (bovenkant bandbreedte)

Het hoge zomerpeil wordt ingesteld, als het grondwaterpeil meer dan 60 cm onder het Maaiveld komt. Wanneer er sprake is van een langer durende droge periode en daardoor de grondwaterstand te ver dreigt uit te zakken én de risico's voor de boeren gering zijn, zal het peil vanaf het normaal zomerpeil worden verhoogd naar het hoogste peil; de uiterste bovenkant van de bandbreedte.

Bij dit hoge zomerpeil wordt het niet uitgesloten dat er op de laagste punten van de percelen tijdelijk water in de greppels zal komen. Op sommige plaatsen, bijvoorbeeld in bufferzones rondom natuurgebieden waar al relatief hoge peilen worden toegepast, kan er mogelijk voor gekozen worden om het water wel vanuit de sloot in de greppels te laten stromen (zie ook figuur 2).



Figuur 2. Als het grondwaterpeil meer dan 60 cm onder maaiveld komt (rode lijn) wordt het oppervlaktewaterpeil verder omhoog gebracht, zodat het water mogelijk in de laagste greppels komt. Van laag naar hoog en vice versa.

Uit bovenstaande blijkt al dat (binnen de vastgestelde boven- en ondergrens) het grondwater-peil primair bepalend is voor het te voeren HAKLAM-peil. De keuze voor het verhogen of verlagen van het oppervlaktewater is voorbehouden aan de rayonbeheerder.

Daarbij zal het bereiken of overschrijden van de in de voorgaande paragrafen genoemde grondwaterstanden overigens veelal niet direct tot actie leiden: afhankelijk van met name de weersvoorspellingen zal vaak een wachttijd van een dag of 5 in acht worden genomen voordat het slootpeil wordt aangepast. De gebiedskennis en ervaring van de rayonbeheerder, gerelateerd aan zijn communicatie met de grondgebruikers, speelt hierin ook een belangrijke rol.

Zeker daar waar het verschil tussen boven- en onderpeil aanzienlijk is (in de pilots zijn soms bandbreedtes van wel 40 cm gehanteerd) kan het nodig zijn om de peilen niet in één keer te verhogen of te verlagen. Bij een verhoging moet er veel gebiedsvreemd water worden ingelaten, wat negatieve consequenties zou kunnen hebben voor de waterkwaliteit. En het verlagen van het oppervlaktewaterpeil verkleint de tegendruk op het talud, waardoor het talud instabiel kan worden. Het kan daarom nodig zijn om het oppervlaktewaterpeil geleidelijk naar beneden te brengen, om dit risico tegen te gaan.
In de praktijk is gebleken dat het aanpassen van het oppervlaktewaterpeil pas op langere termijn invloed heeft op de grondwaterstand. Dan moet minstens worden gedacht aan een periode van een tot twee weken. Dit maakt het van belang om tijdig te anticiperen.

In onderstaande tabel worden voorbeelden gegeven van hoe HAKLAM in de praktijk werkt

#	Grondwaterstand	Aktie HAKLAM	Opmerking
1	Grondwaterstand 30 cm onder maaiveld, grondwaterstand daalt, slootpeil laag. Weersvoorspellingen normaal tot droog. Boeren en rayonbeheerder hebben vertrouwen. Geen onacceptabele risico's op zodebeschadiging bij bewerkingen in het veld.	Breng slootpeil (na veiligheidsperiode van 5 dagen), omhoog tot normaal zomerpeil. Bij HAKLAM-bandbreedte van 20 cm kan peil in 1 tot 2 weken omhoog worden gebracht. Bij bandbreedte van 40 cm zal dit mogelijk nog een langere termijn zijn.	Het slootpeil moet niet te snel omhoog worden gebracht, omdat anders de waterkwaliteit in het geding kan komen, omdat er veel inlaat-water nodig is.
2	Grondwaterstand 30 cm onder maaiveld, grondwaterstand stijgt, oppervlaktewaterpeil hoog. Weersvoorspellingen blijven nat.	Breng oppervlakte-waterpeil omlaag.	Breng peil i.v.m. risico op instabiele oevers niet te snel omlaag (stappen maximaal ca. 10 cm per week).
3	Grondwaterstand 60 cm onder maaiveld, grondwaterstand daalt. Weersvoorspellingen blijven droog.	Breng oppervlakte-waterpeil op maximale hoogte (hoog zomerpeil). Overweeg water plaatselijk in de greppels te laten stromen. Zie figuur 2.	Water wordt alleen in de greppels gebracht, als de betreffende boeren daarmee akkoord zijn.

5. Afstemming tussen Wetterskip Fryslân, boeren en andere betrokkenen

Een goedwerkend HAKLAM-peilbeheer valt of staat met een goede communicatie tussen ons als Wetterskip Fryslân en de grondgebruikers, aldus tussen rayonbeheerder en de boeren.
In de HAKLAM-pilots is ervaring opgedaan met verschillende vormen van communicatie tussen de boeren en het Wetterskip. Aan de hand daarvan is onderstaande lijst opgesteld waar per gebied specifieke eigenschappen en wensen, uit geput kan worden.
Het is in elk geval belangrijk om, vóórdat men met HAKLAM in een gebied gaat starten, een goede voorlichting te organiseren. Daarna kan het besluit worden genomen om het instrument wel of niet toe te passen.

Een goede voorlichting bevat in elk geval, maar is niet gelimiteerd tot:

- Welk probleem lost HAKLAM op?
- Wat is HAKLAM precies?
- Wat is het Handelingskader HAKLAM?

- Wat is de meest optimale plek voor peilbuizen?
- Welke peilbuizen zijn representatief voor natte en droge situaties?
- En uiteraard worden er afspraken gemaakt over de manier van de toekomstige afstemming tussen de boeren en de rayonbeheerder. Onderstaande opties kunnen daar een voorbeeld van zijn.
    - Optie 1: Men kiest een contactpersoon namens de boeren in dat specifieke gebied. Diegene zal ook het 06-nummer krijgen van de rayonbeheerder om zo de afstemming zo gemakkelijk mogelijk te maken.
    - Optie 2: Er wordt een Whatsappgroep ingericht met alle boeren in dat gebied. Alle berichten in deze groep gaan enkel over HAKLAM en er zal door de rayonbeheerder op worden gereageerd. De rayonbeheerder kan via Whatsapp communiceren over oppervlaktewaterpeilverhogingen of -verlagingen.

Evaluatie tussen boeren en het Wetterskip vindt eenmaal per jaar plaats en indien gewenst vaker.

6. Gevolgen van de HAKLAM-methode

6.1 Werkzaamheden rayonbeheerder

In de praktijk betekent de communicatie, maar ook het beheer van de HAKLAM-methode, een verzwaring van de taken voor de rayonbeheerder. De rayonbeheerder zal meer overleggen met de boeren en het aanpassen van de oppervlaktewaterpeilen kost tijd.
De inschatting is dat dit, afhankelijk van het project, ca. 124 uur per jaar extra inspanning per HAKLAM-bemalingsgebied vergt (zie tabel 1).

Dit is natuurlijk wel afhankelijk van het aantal boeren per bemalingsgebied, het aantal hectares, de mate van complexiteit van het bemalingsgebied en of oppervlakte-waterpeilaanpassingen via telemetrie ingesteld kunnen worden of niet.
Het is van belang om bij toekomstige HAKLAM-projecten de extra benodigde capaciteit goed bij te houden, zodat de benadering van de capaciteit wordt onderbouwd en zo nauwkeurig mogelijk is.

Tabel 1. Totaal aantal extra uren dat rayonbeheerder nodig heeft per bemalingsgebied bij de toepassing van HAKLAM.

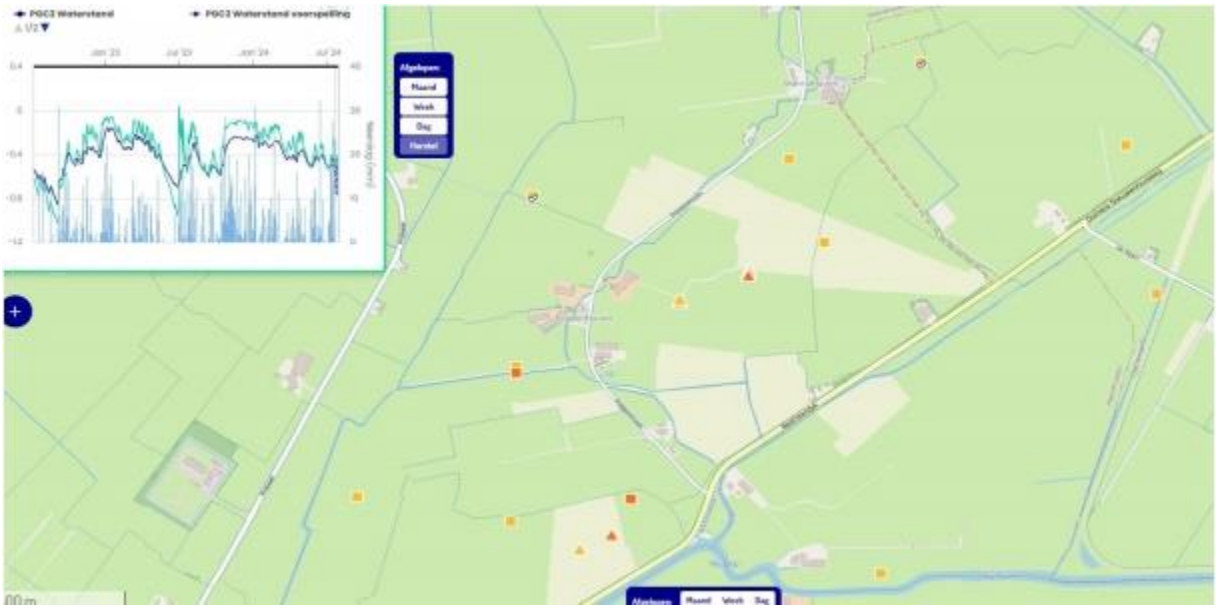
#	Taak	Aantal uren	Aantal uren per jaar
1	Uitlezen peilbuizen, volgen weersvoorspelling.	2 uur/week in 26 weken waarin aanpassen peil aan de orde is.	52 uur.
2	Aanpassen gemaal, stuwen en inlaten. Besluiten nemen over zomerhekkelen.		20 uur.
3	Communiceren met boeren.	2 uur/week in 26 weken waarin aanpassen peil aan de orde is.	52 uur.
4	**Totaal aantal EXTRA uren benodigd per bemalingsgebied.**		**124 uur.**

Bijlage 1: Voorbeelden van HAKLAM in praktijk

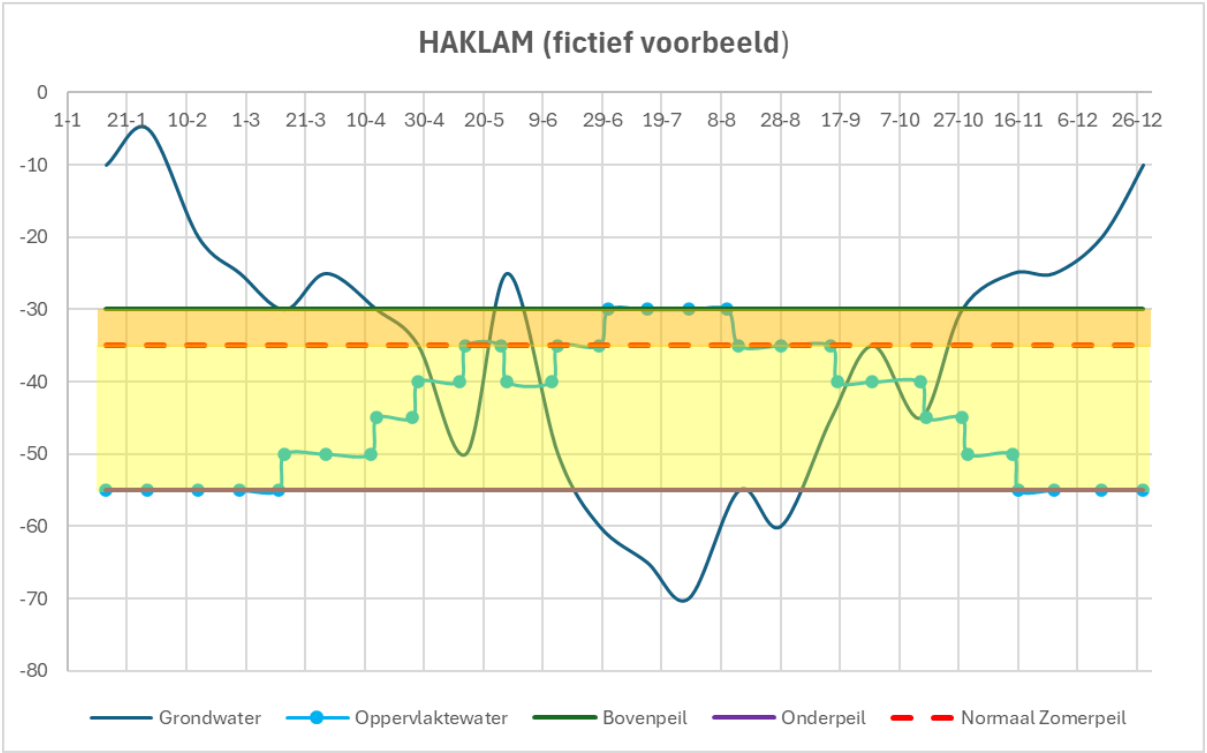
In de figuren 3 en 4 worden voorbeelden gegeven van het grondwatergestuurd peilbeheer.

Figuur 3. Voorbeeld van grondwatergestuurd oppervlaktewaterpeilbeheer. De groene lijn is het oppervlaktewaterpeil in meters t.o.v. NAP (zie linker as van de grafiek). De blauwe lijn is het grondwaterpeil. Op de onderste as staat de hoeveelheid neerslag.

Interessant is de periode van A naar D.
Bij punt A is het grondwaterpeil 30 cm onder het maaiveld (-1,45 NAP). Het oppervlakte-waterpeil wordt omhoog gebracht van -1,75 naar -1,55 m NAP.
Bij punt B stijgt het grondwaterpeil door veel neerslag weer. Daarom gaat het oppervlaktewaterpeil weer terug naar -1,75 m NAP.
Bij punt C daalt het grondwaterpeil weer onder de 30 cm onder maaiveld. Daarom gaat het oppervlaktewaterpeil weer omhoog naar -1,55 m NAP.
Bij punt D stijgt het grondwaterpeil weer boven de 30 cm onder maaiveld. Het oppervlaktewaterpeil gaat nu weer omlaag naar -1,75 m NAP.
PS: Tussen punt C en D stijgt het oppervlaktewaterpeil zelfs tot -1,40 m NAP. Dit kwam door begroeiing in de hoofdwatergang. Door zomerhekkelen is dit te voorkomen (zie paragraaf 3.3.1).



Figuur 4. Een impressie van het digitale platform (Fixeau) dat gebruikt wordt voor de analyse van de waterstanden. In principe kan in de toekomst door Wetterskip Fryslân ook gekozen worden om met één portaal te werken voor de peilregistratie van het gemaal en voor de peilbuizen. Het is wel van belang dat boeren de grondwaterstanden en oppervlaktewaterpeilen kunnen blijven volgen.



Hierboven nogmaals figuur 2 uit paragraaf 4.4. Wanneer het grondwaterpeil meer dan 60 cm onder maaiveld komt (rode lijn), kan worden overwogen het oppervlaktewaterpeil verder omhoog te brengen, zodat het water in de laagste greppels komt. Dit dient binnen het gebiedsproces besproken te worden met de betreffende grondeigenaren.

Bijlage 2: Bronvermelding

Literatuur over draagkracht en grondwaterstand

“Enkele factoren die van invloed zijn op de draagkracht van Grasland“
Instituut voor Biologisch en Scheikundig Onderzoek Landbouwgewassen, Wageningen,
Mededeling 448
H.J. Altena en J.W.F. Hyink

“Grasgroei op droog en nat”
Bedrijfsvoorlichting nr. 7; juli 1971
Resultaten proefvelden te Bunschoten en Hoenkoop
S. Haagsma en J. van Vulpen

“Diepontwatering Veengrasland”
Interne mededelingen Cultuurtechniek ZWF 145; september 1971
Resultaten proefvelden Hoenkoop. Bleskensgraaf, Oldelamer, Langweer, Boornbergum en Zegveld.
K. Kooistra

“Vertrappingsverliezen op grasland door onvoldoende draagkracht”
Uit Jaarverslag Zegveld; 1985
J. Beuving en F. Mandersloot

“Bedrijfsvoering en ontwatering”
Bedrijfsvoorlichting; december 1972
“Van het Proefcentrum Zegveld”
Tj. van Boxem en J.M. Verheul

“Verhogen van de draagkracht”
Cultuurtechnisch Vademecum (722)
Uit Cultuurtechnisch tijdschrift; 1981
J.M.M.Th. Huinink

“Diepontwatering Veengrasland”
Serie van 5 artikelen over de resultaten van meerjarig onderzoek als voorbereiding op ruilverkavelingsplannen in Friesland
Cultuurtechnische Dienst Provinciale Directie Bedrijfsontwikkeling
Ministerie van Landbouw; januari 1979
P. Visser, A. de Zeeuw, K. Kooistra

“De waterbeheersing ten behoeve van de Landbouw”
Cultuurtechnisch tijdschrift augustus; september 1975
Cultuurtechnische Dienst ’s Gravenhage
A.D. Smits

“Draagkracht van Klei op veengebieden met een constant laag peil in een natte periode”
Landinrichtingsdienst Leeuwarden; 1980
P. Visser

“Diepontwatering betekent veel slootwater”
Serie artikelen op basis van proefveldgegevens in Friesland
Consulentschap voor de Rundveehouderij; oktober 1979
K. Kooistra

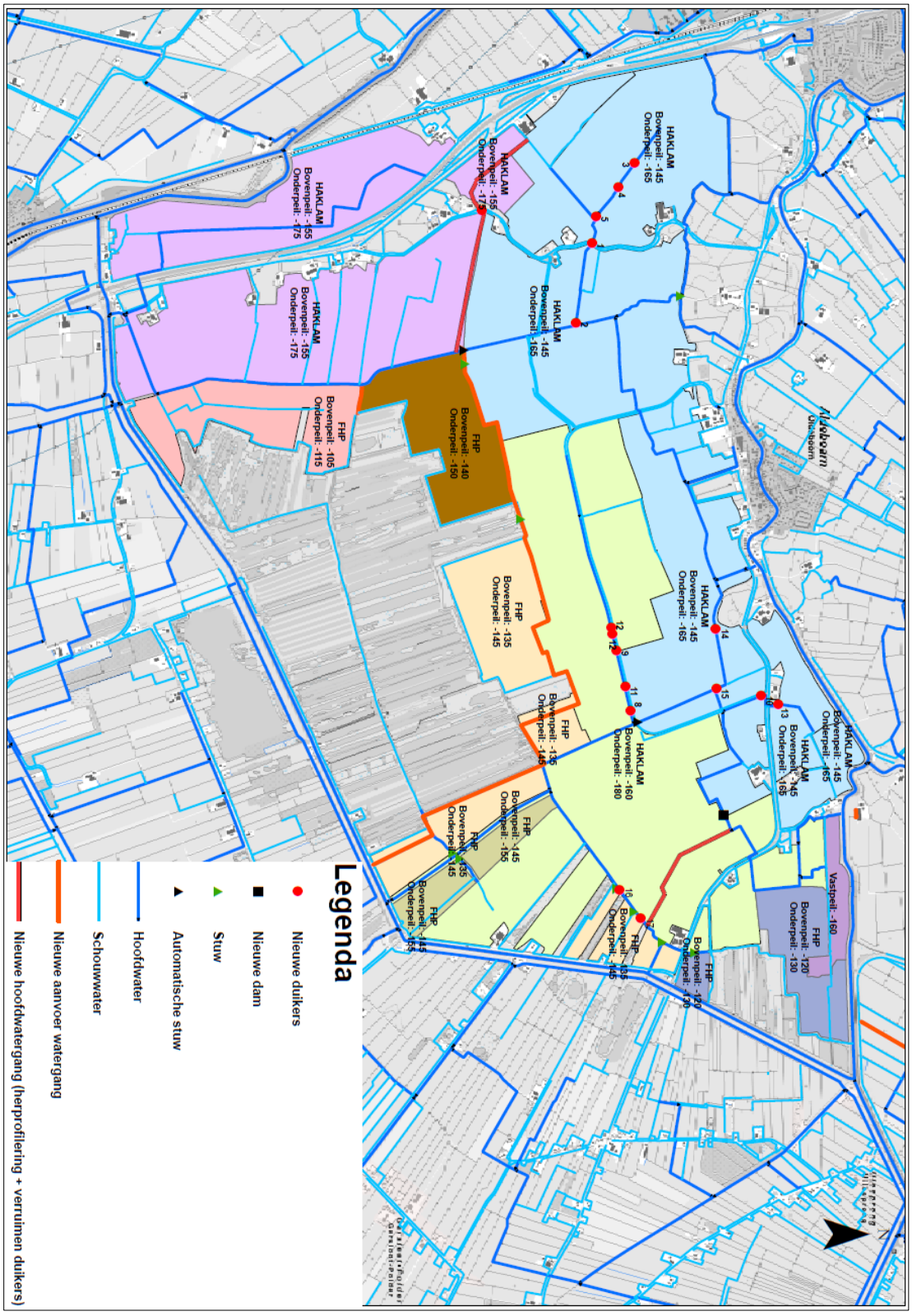
“Mengmest uitrijden op slappe grond”
Blad Landbouw mechanisatie; oktober 1978
T.T. Miedema

"Draagkracht Diepontwaterde Klei op veengrond in Natte Periode"
Fries Landbouwblad; oktober 1979
Afdeling onderzoek Landinrichtingsdienst Friesland
P. Visser

"Invloed van de waterhuishouding op de landbouwkundige productie"
Mededelingen Landinrichtingsdienst 176 Utrecht; april 1987
Rapport werkgroep Helptabel

"Ontwatering veengrasland"
Verslag van vergelijkend onderzoek onder Bedrijfsomstandigheden
te Zegveld van 1970 -1975 Publicatie nr. 11
Tj. Boxem en A.W.F. Leusink

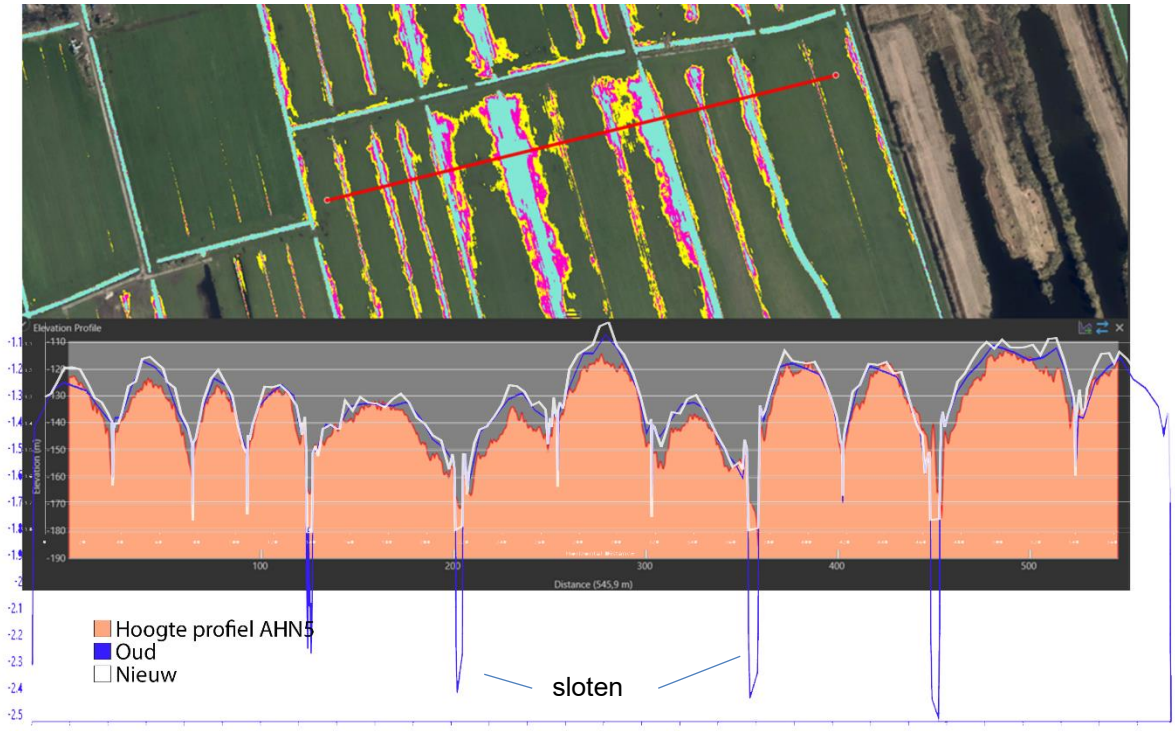
6. Maatregelenkaart watersysteem PSc4



Voorgestelde maatregelen in het ontwerp watersysteem voor PSc4. Toelichting zie hoofdrapport.

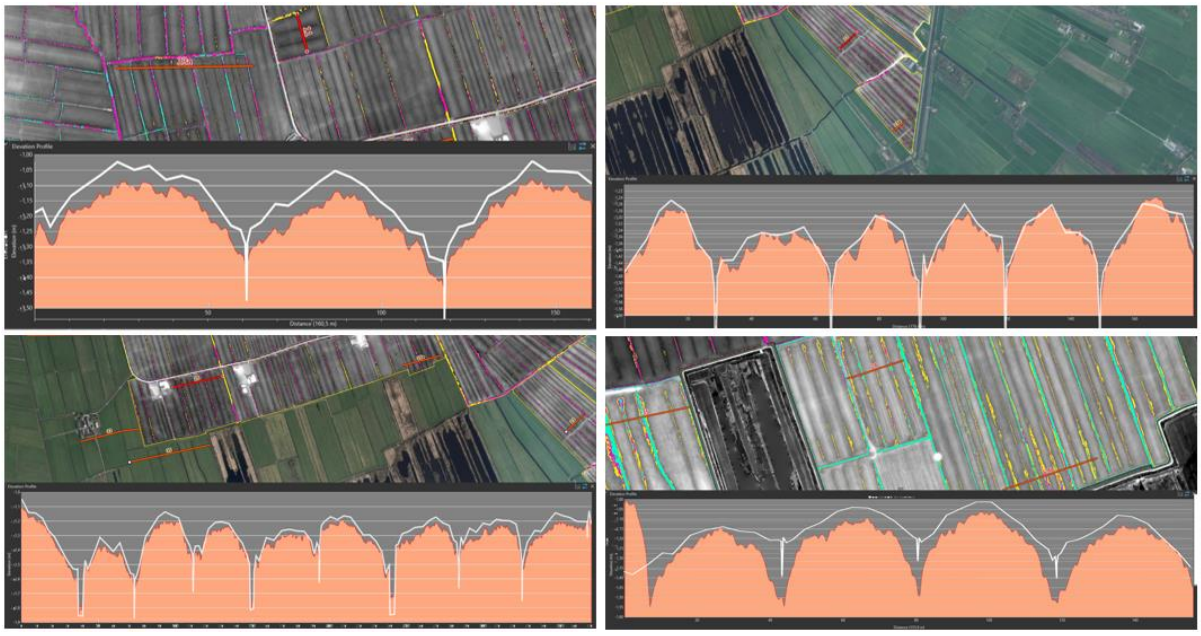
7. Hoogteligging en raaimetingen

Locaties van raaien waar in februari, en deels aanvullend in april 2025, landmetingen zijn gedaan. Rode codering: getallen zonder letter betreffen zowel metingen in het veld als berekende profielen uit de AHN5 die gecorrigeerd zijn met de 5 cm-correctie, getallen met een letter betreffen alleen berekeningen.

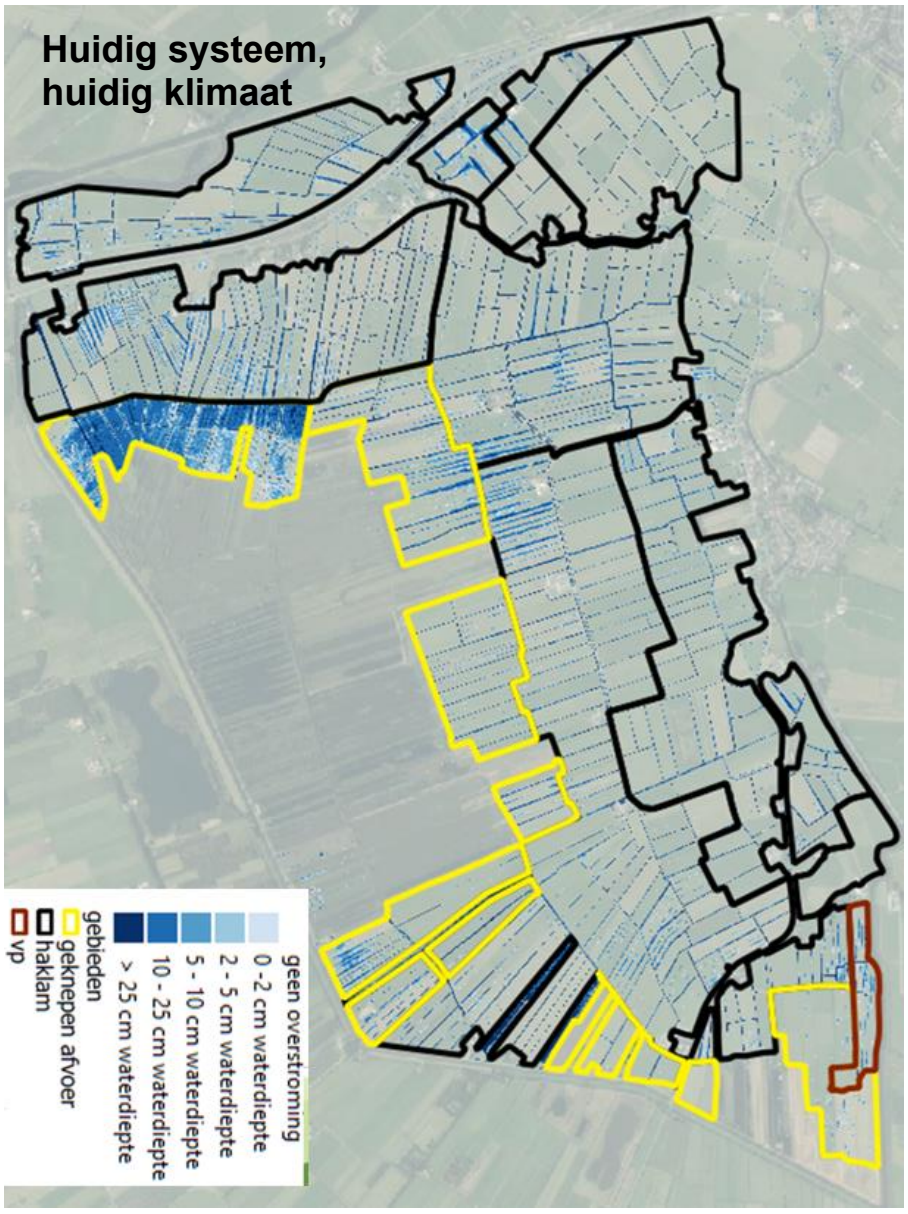


Voorbeeld van een raai waar op drie manieren de hoogteligging in dwarsdoorneden is weergegeven.
Beige : hoogteprofiel volgens de voor dit project aangepaste hoogtekaart AHN5 (correctie -5 cm)
Blauw : landmeting op deze raai op 23 juni 2023
Wit : landmeting op deze raai in februari 2025

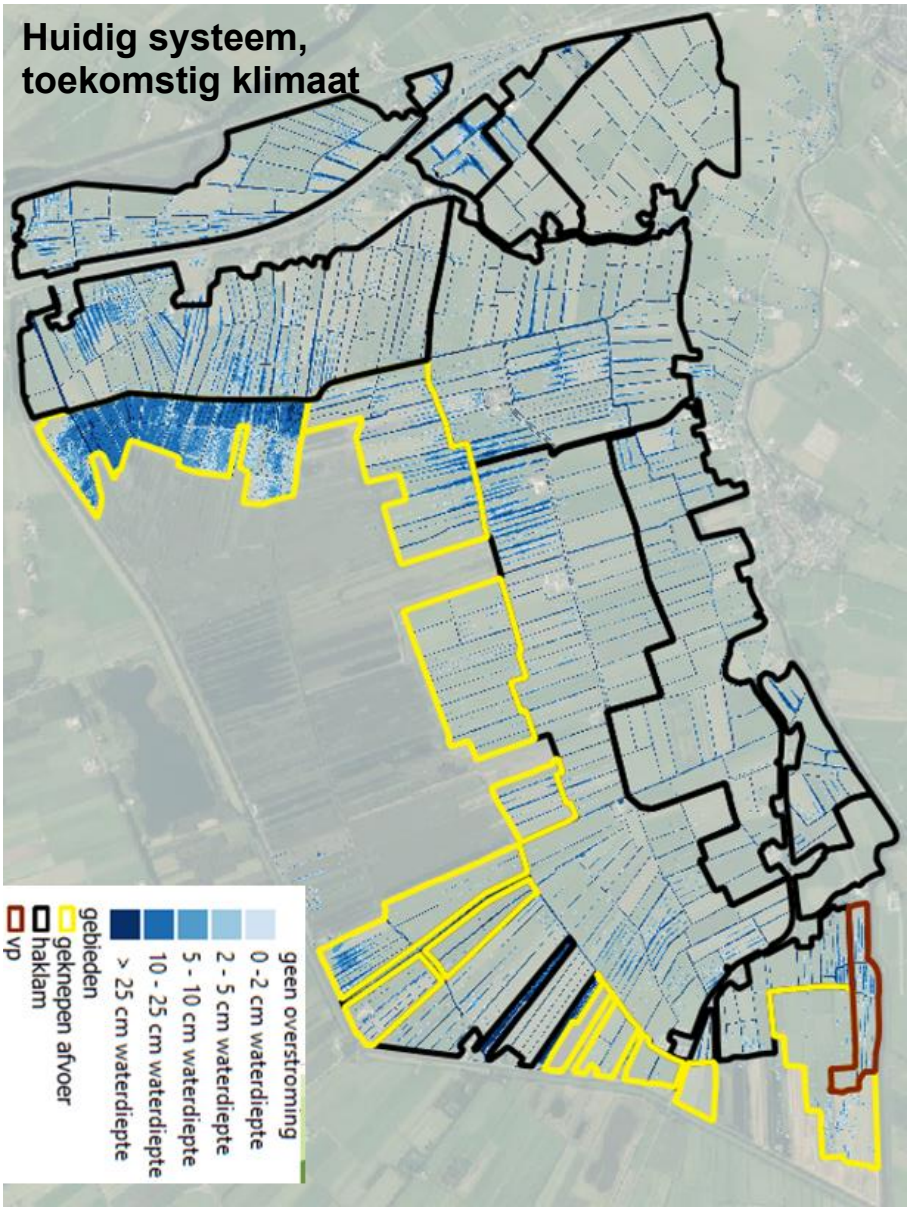
De landmetingen boven laten zien dat er een klein verschil is, vooral op de hoge delen tussen de landmeting in juni 2023 en die in februari 2025, duidend op krimp in de zomer. De metingen liggen flink hoger dan het hoogteprofiel uit de aangepaste hoogtekaart, met uitzondering van de lage delen, waar het goed overeenkomt (buiten diepe greppels). Ditzelfde beeld komt overal naar voren bij een vergelijking van de aangepaste hoogtekaart met de landmetingen.



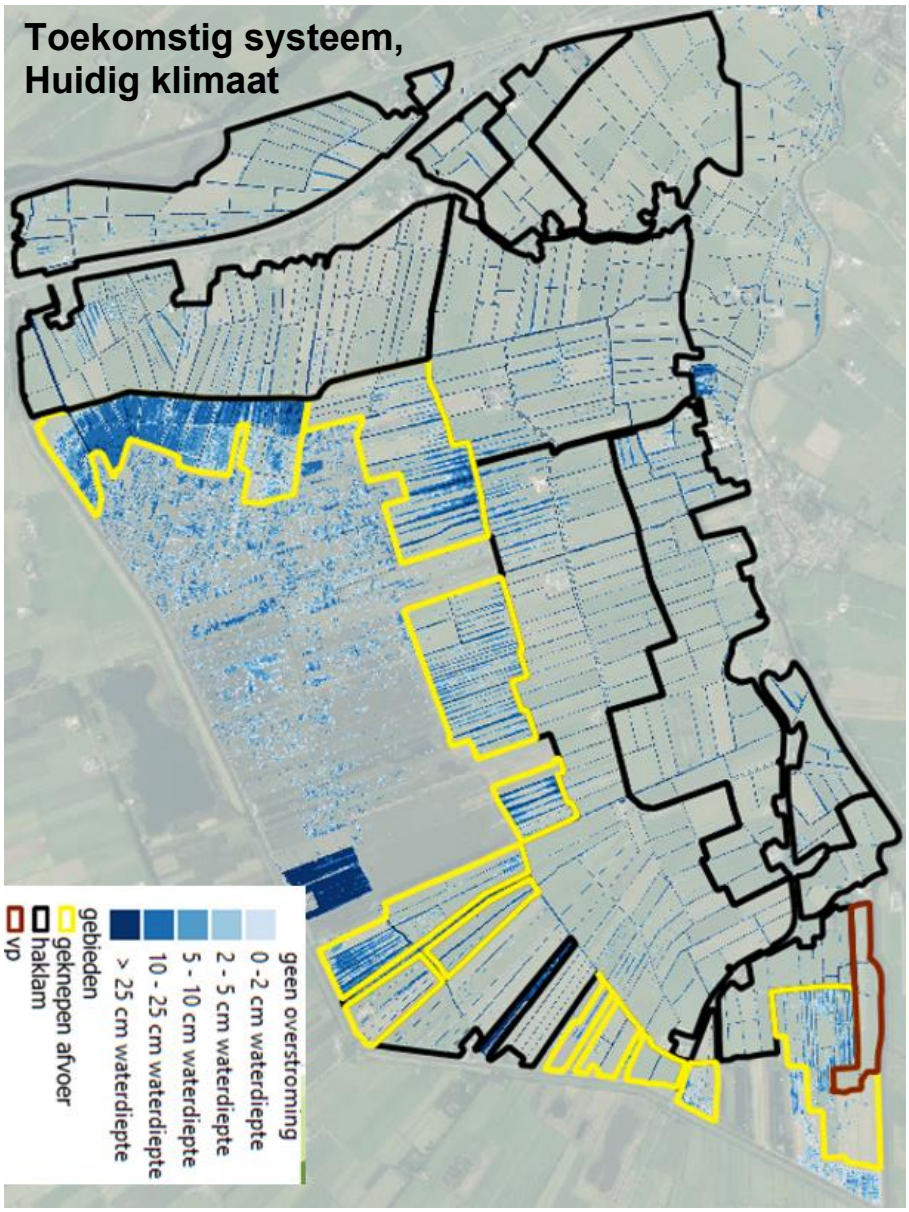
8. Inundatiekaarten SOBEK-berekeningen



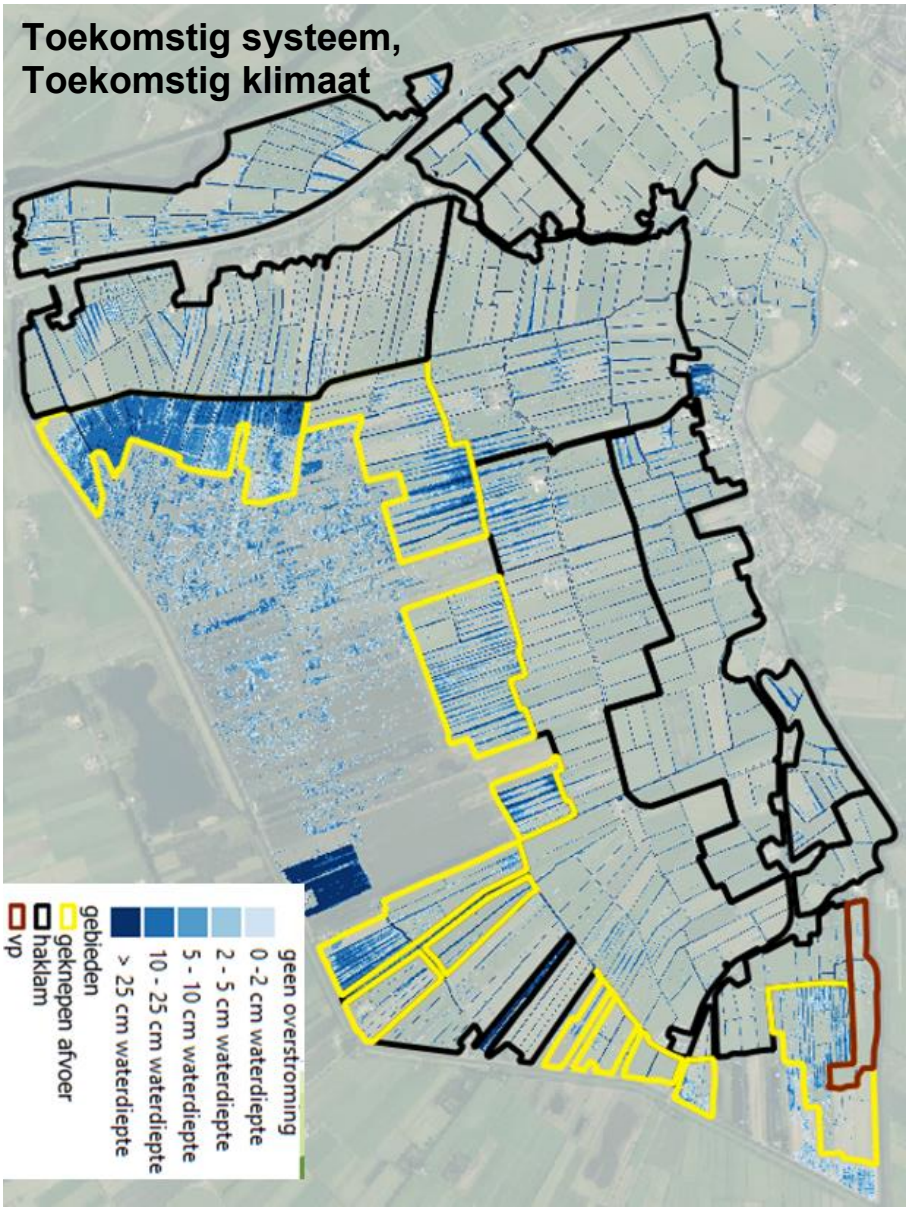
Wateroverlast - SOBEK-berekeningen T10 - Huidig systeem, huidig klimaat



Wateroverlast - SOBEK-berekeningen T10 - Huidig systeem, toekomstig klimaat

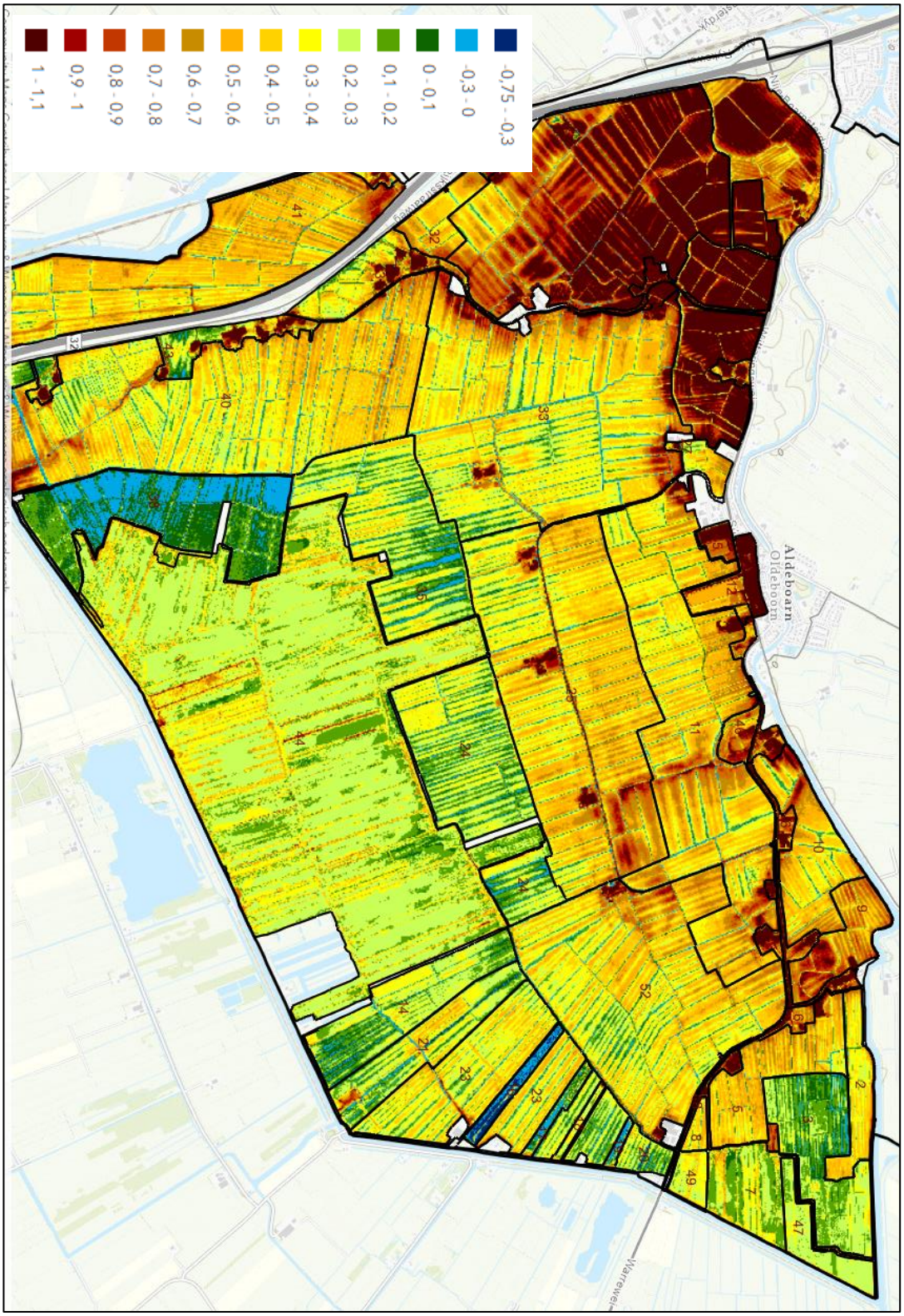


Wateroverlast - SOBEK-berekeningen T10 – Toekomstig systeem, huidig klimaat



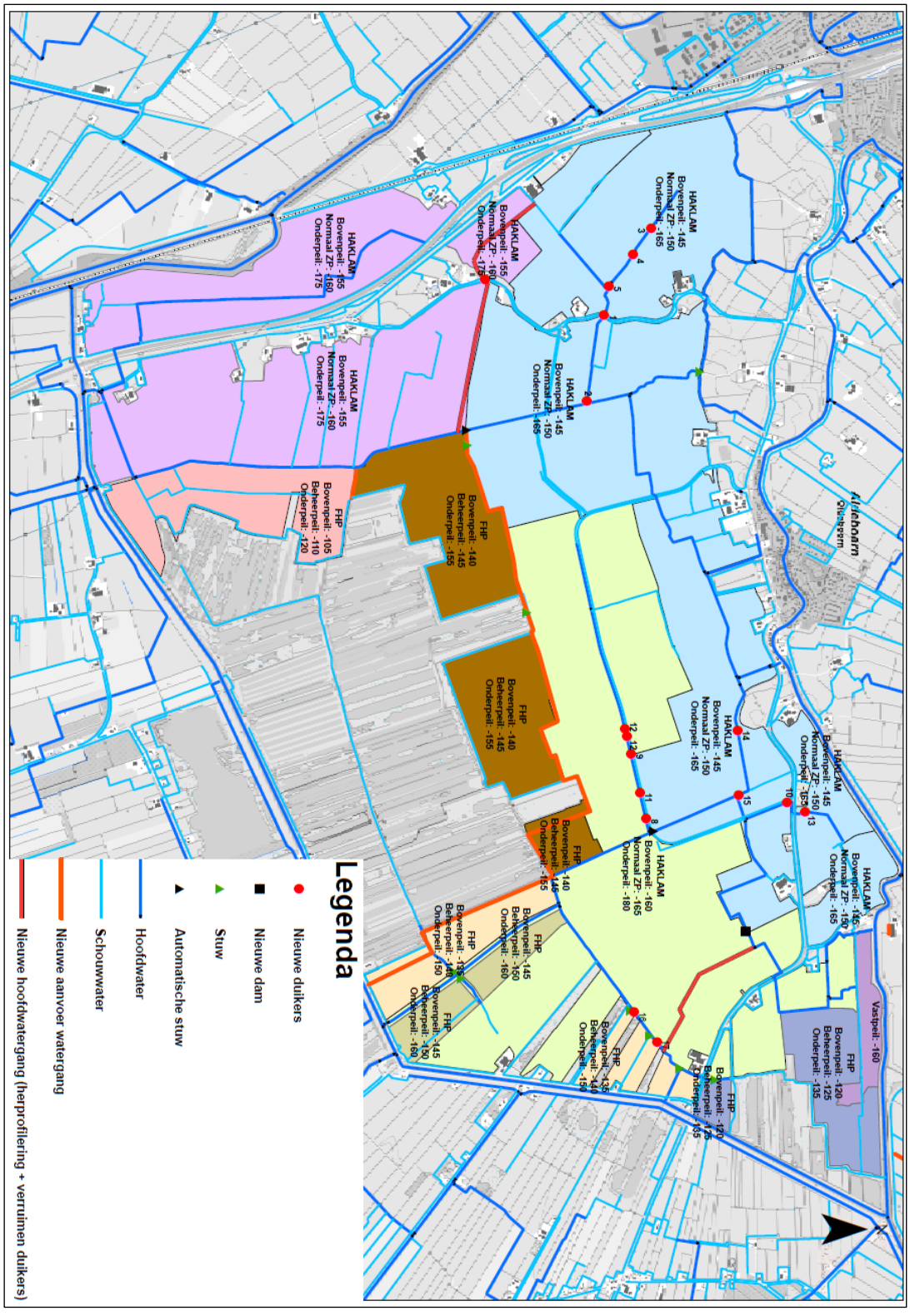
Wateroverlast - SOBEK-berekeningen T10 – Toekomstig systeem, toekomstig klimaat

9. Drooglegginskaart bij nzp / beheerpeil in PSc4

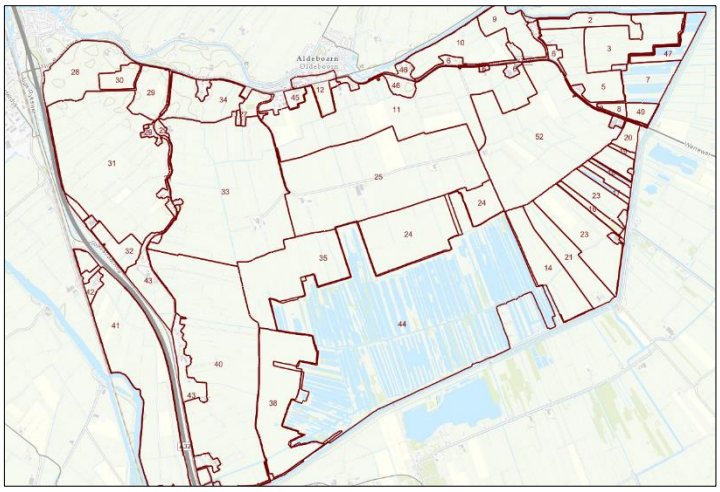


Drooglegginskaart van PSc4. Deze kaart toont de drooglegging van ADD-Zuid. Voor de peilvakken met Haklam is uitgegaan van het normaal zomerpeil, voor de peilvakken met flexibel hoog peil is uitgegaan van beheerpeil. De hoogtekaart die is gebruikt is de gecorrigeerde AHN5 (AHN5 minus 5 cm voor alle gronden met minder dan 60 cm klei).

10. Voorgestelde oppervlaktewaterpeilen PSc4



Kaart met oppervlaktewaterpeilen in PSc4. In de volgende tabellen zijn de peilen per vak en peilvak gegeven, naast de bestaande situatie (streefpeilen Wetterskip Fryslân 2021).



Vaknummering, grote kaart zie bijlage 1 in dit rapport.

Watersysteem Mieden Gersloot

In deze tabel is per vak (zie bovenstaande kaart) het type peilbeheer aangegeven (peilregime), het huidige peil (recente streefpeilen Wetterskip Fryslân) en de voorgestelde peilen in PSc4. Alle peilen zijn weergegeven in m t.o.v. NAP. Afkortingen: vp vast peil, wp winterpeil, zp zomerpeil, nzp normaal zomerpeil, bp beheerpeil

Vak	Peilregime	Huidig peil	Sc4-2030
6, 12, 45, 46, 48	hwc	Vast hoog peil	Handhaven
9, 10	Haklam	Vak 9 vp -1,55 Vak 10 vp -1,80	NZP -1.50 Bovenpeil -1,45 Onderpeil - 1,65
11	Haklam	vp -1,60	NZP -1.50 Bovenpeil -1,45 Onderpeil - 1,65
2	Vp	vp -1,60	Vast peil 1,60-
25, 52, 5, 8, 23	Haklam	vp -1,80	NZP -1.65 Bovenpeil -1,60 Onderpeil - 1,80
24	fhp	Vak 24 vp -1,80	BP -1.45 Bovenpeil -1,40 Onderpeil - 1,55
14	fhp	Vak 14 wp -1,80 zp -1,17	BP -1.40 Bovenpeil -1,35 Onderpeil - 1,50
20	fhp	vp -1,80	BP -1.40 Bovenpeil -1,35 Onderpeil - 1,50
21	fhp	Wp -1,80, zp–1,50	Bp 1,50- Bovenpeil -1,45 Onderpeil - 1,60
3, 49	fhp	Vak 3 vp -1,80 Vak 49 - vp -1,80 (zuidelijk deel tegen de Warrewei),.noordelijk deel hoger peil	BP -1.25 Bovenpeil -1,20 Onderpeil - 1,35
21	fhp	Wp -1,80, zp -1,50-	BP -1.50 Bovenpeil -1,45 Onderpeil - 1,60
16, 17, 18, 19,	vp	Petgaten : wp -1,50, zp -1,25	Handhaven

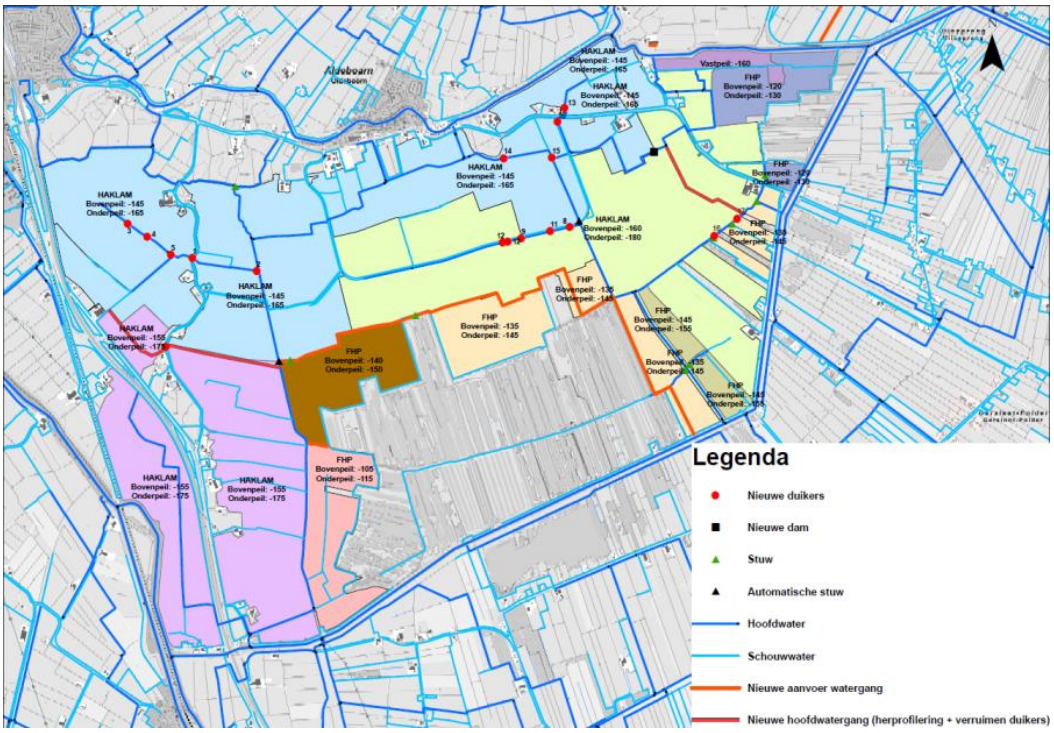
Watersysteem de Deelen

In deze tabel is per vak (zie bovenstaande kaart) het type peilbeheer aangegeven (peilregime), het huidige peil (recente streefpeilen Wetterskip Fryslân) en de voorgestelde peilen in PSc4. Alle peilen zijn weergegeven in m t.o.v. NAP. Afkortingen: vp vast peil, wp winterpeil, zp zomerpeil, nzp normaal zomerpeil, bp beheerpeil

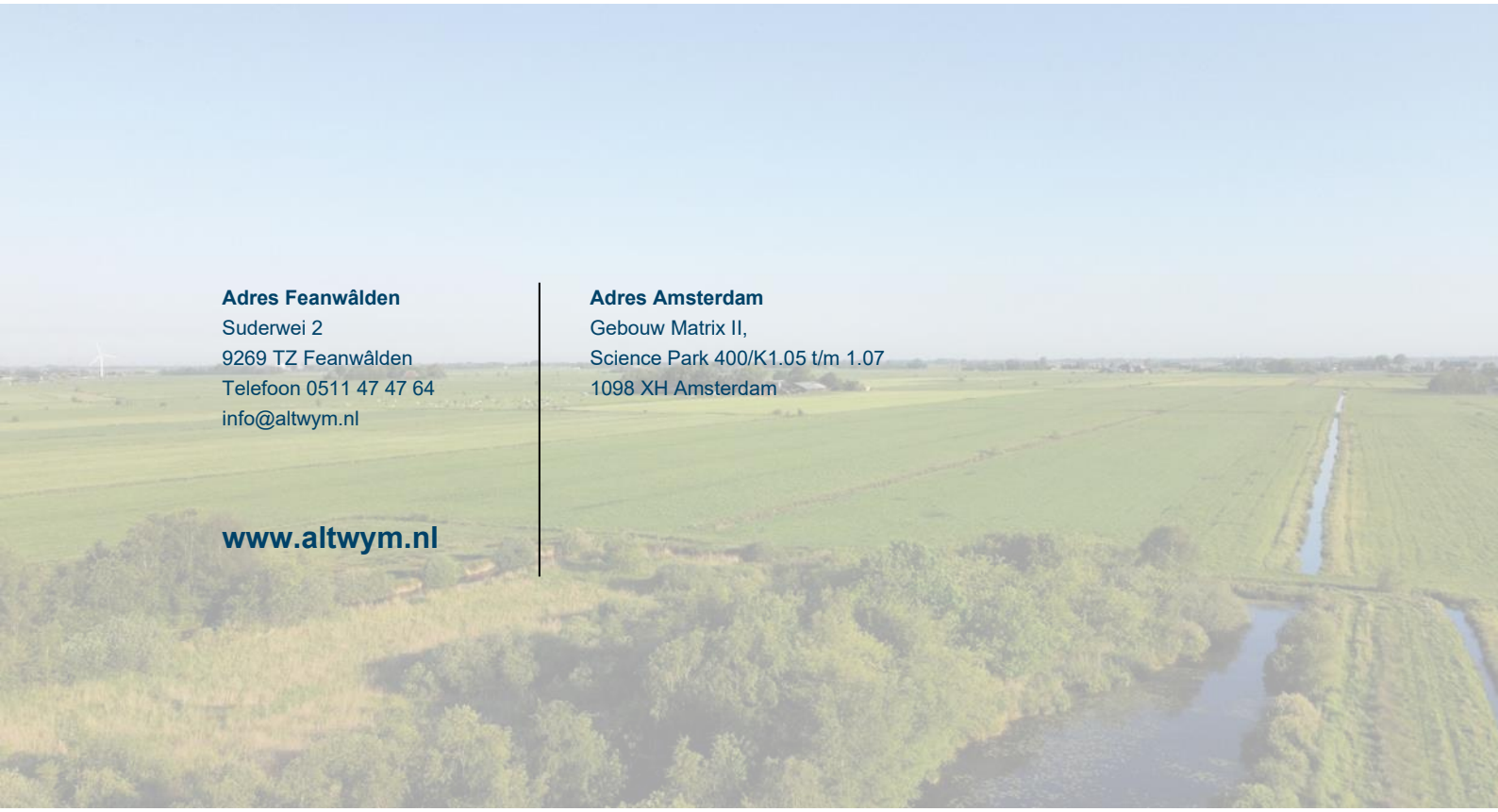
Vak	Peilregime	Huidig peil	Sc4-2030
27, 28, 29, 30, 34, 42, 43	hwc	Vast hoog peil	Handhaven
31, 33	Haklam	vp -1,80	NZP -1.50 Bovenpeil -1,45 Onderpeil - 1,65
40, 41	Haklam	vp -1,80	NZP -1.60 Bovenpeil -1,55 Onderpeil - 1,75
35	fhp	vp -1,80	BP -1.45 Bovenpeil -1,40 Onderpeil - 1,55
38	fhp	Vp -1,05	BP -1.10 Bovenpeil -1,05 Onderpeil - 1,20

11. Conceptbegroting investeringen waterhuishouding PSc4

Kostenraming investeringen t.b.v. aangepaste waterhuishouding ADD zuid (grotere kaart in bijlage 6).



Kostenraming waterhuishouding Âldeboarn de Deelen (ADD)			
	aantal/hoeveelh	**€/st of per m of per m3**	
Watergangen verbreden			
hoofdwatergang oost	2000	150	€ 300.000
bufferzone (integrale legger)	5300	150	€ 795.000
hoofdwatergang west	2000	150	€ 300.000
			€ -
Kavelstroken/lokale kering			€ -
bovengrond winnen op te plaggen percelen 8 ha x 0,20 m = 16.000 m3	16000	15	€ 240.000
verhogen kavelstrook langs -1,40 m NAP peilgebied 3 m3/m, 15.000 m3	5300	150	€ 795.000
afwerken geplagde percelen, 8 ha 4.000,-/ha	8	4000	€ 32.000
Kunstwerken			€ -
automatische stuwen	2	400000	€ 800.000
Handmatige regelbare stuwen, Vd Vegt OVB met spindel	4	10000	€ 40.000
regelbare stuw, schuif of kantelbak in betonwand, standaard WF	4	40000	€ 160.000
Inlaat, spindelafsluiter met duiker in betonwand	4	30000	€ 120.000
			€ -
			€ -
			€ -
Duikers en dammen			€ -
aanbrengen dammen + duikers in onderhoudsdammen en hekwerken	30	7000	€ 210.000
Duikers vervangen door lkunststofuikers diam 1000-1200 mm	12	25000	€ 300.000
Duiker afwatering Monkelbaan	1	150000	€ 150.000
			€ -
			€ -
			€ -
Onvoorzien/onzekerheidsmarge + of - 25%			€ 1.060.500
			€ -
Totaalkosten incl. BTW			**€ 5.302.500**



Adres Feanwâlden
Suderwei 2
9269 TZ Feanwâlden
Telefoon 0511 47 47 64
info@altwym.nl

www.altwym.nl

Adres Amsterdam
Gebouw Matrix II,
Science Park 400/K1.05 t/m 1.07
1098 XH Amsterdam