

Visie klimaatbestendige veenlandschappen

juni 2022

Altenburg & Wymenga ecologisch onderzoek
Bureau Peter de Ruyter landschapsarchitectuur -
Atelier des Hollants



Visie klimaatbestendige veenlandschappen

Altenburg & Wymenga ecologisch onderzoek
Bureau Peter de Ruyter landschapsarchitectuur -
Atelier des Hollants

In opdracht van de
Coalitie Natuurlijke Klimaatbuffers (CNK)

juni 2022

natuurlijke
klimaatbuffers



LIFE IP

} Deltanatuur



LandschappenNL



de natuur en
milieufederaties



Inhoudsopgave

Samenvatting / Abstract

1. Inleiding	9
2. Diversiteit in Nederlandse laagveenlandschappen	11
Het laagveenlandschap van Noord-Nederland	
De brakwaterlaagvenen in Noord-Holland	
Het Vechtplassengebied en de westelijke laagvenen	
Kwetsbaarheid van veengebieden	
3. Visie op veengebieden als natuurlijke klimaatbuffers	15
Een urgente en complexe opgave	
Veengebieden als natuurlijke klimaatbuffers	
Hydrologische samenhang betekent wederzijds voordeel	
Waar en hoe? Vier deelgebieden uitgelicht in doorsneden	
4. Beheeropties en ontwikkelstadia in de praktijk	26
Spoor 1: Ontwikkeling van kruidenrijke graslanden bij hoog grondwater	
Spoor 2: Ontwikkelreeks natte teeltvormen	
Spoor 3: Ontwikkelreeks 'levend veen'	
5. Tenslotte: handelingsperspectief in ruimtelijke keuzen	33
Bijlage; overzicht natuurgebieden met veenbodem in NL	34
Referenties + colofon	



Natuurinclusieve landbouw (foto: Marleen Annema - Staatsbosbeheer)

Samenvatting

Deze uitgave is tot stand gekomen in opdracht van de Coalitie Natuurlijke Klimaatbuffers (CNK). Dit samenwerkingsverband van natuurorganisaties wil met deze visie een bijdrage leveren aan de maatschappelijke discussie in het landelijk gebied over de klimaatopgave binnen veengebieden en pleit in het algemeen voor meer natuurlijke oplossingen. Sleutelfactor binnen het toekomstbestendige laagveenlandschap is het meer en beter vasthouden van water op landschapsschaal. In drie sporen - of mogelijke ontwikkeltrajecten in ruimte en tijd - worden de mogelijkheden voor toekomstig landgebruik bij verhoogde grondwaterstanden in de overgangengebieden en natuurkernen toegelicht. Dit ter inspiratie voor te maken keuzen in gebiedsprocessen.

Veengebieden verdrogen en stoten door oxidatie van het veen CO₂ uit. De bodem daalt waardoor het waterbeheer steeds ingewikkelder wordt met alle gevolgen van dien voor funderingen van woningen (paalrot) en verzilting. Verdroging, verzakking en verzilting hebben grote gevolgen voor de huidige gebruiksfuncties van het laagveenlandschap, zoals landbouw en natuur. In het Nederlandse veenlandschap is een transitie naar een meer klimaatbestendig landgebruik en waterbeheer noodzakelijk. De urgentie is anno 2022 hoger dan ooit.

Het is van groot belang om het veen te behouden. Niet alleen omdat veengebieden ecologisch een onvervangbare waarde hebben, maar ook omdat veengebieden grote potentie hebben om te fungeren als natuurlijke klimaatbuffers. Dat is belangrijk voor het hele laagveenlandschap, en voor alle functies en gebruikers daarbinnen. Dit wederzijdse voordeel tussen verschillende deelgebieden op landschappelijk niveau staat centraal binnen deze visie.

Trefwoorden: Veenlandschap, Laagveen, Biodiversiteit, Koolstofberging, Carbon sink, Waterberging, Waterstandsverhoging, Life-IP

Abstract

The Netherlands is a man-made country in the European Delta. Over the past centuries the peatlands in the Netherlands have declined as a result of a long history of mining industry for fuel, differences within soils and water management focused on drainage. When peatlands are drained, they lose carbon which is stored in the soil and release CO₂ into the air. This causes the soil to sink every year. In combination with a rise in sea level and a decreasing amount of freshwater from rivers, the water management of the future is a permanent issue in The Netherlands.

The Natural Climate Buffers Coalition, a network of 8 nature conservation organisations, wants to contribute to the climate discussion on lower peatlands in the Netherlands from the perspective of sustainable and natural solutions. The question is how can we adapt to climate change on a landscape and regional scale in terms of carbon storage in peatlands, biodiversity and water management (both storage and improvement of water quality)? How can it be optimized as much as possible from the point of view of nature / biodiversity / water safety and storage?

The research shows a great variety in landscapes within the lower peatlands based on differences in (historical) landscape, soil and waterflows. The peatlands vary from high raised bogs to stream valleys to the coastal peatlands below sea level. This is the inspiration for 3 different climate adaptation strategies for future 'nature-inclusive' land use based on natural development of grasslands towards more biodiversity and higher groundwater levels. The study provides inspiration on how peatlands can be used as carbon sinks and for ecoservices such as water storage for both agricultural and nature use.

Keywords: Peat landscape, Peat bogs, Biodiversity, Carbon storage, Carbon sink, Water storage, Water level increase, Life-IP

Veenlandschappen in de tijd

- Oorspronkelijke veenbedekking
- Resterend veen





Landschap met vissers en turfstekende boeren in het laagveen, Hendrik Willem Schweickhardt, 1783 (bron: Rijksmuseum)

1. Inleiding

In het Nederlandse veenlandschap is een transitie naar een meer duurzaam en klimaatbestendig landgebruik en waterbeheer noodzakelijk. De urgentie van de klimaatopgave is anno 2022 hoger dan ooit. Natuurgebieden op veen kunnen sterk bijdragen aan het oplossen van de grote opgaven van deze tijd.

Het Nederlandse veenlandschap kent een rijke traditie van landschappelijke aanpassingen die ons ten dienste hebben gestaan. Veen is afgegraven om als brandstof te verstoken, natte veengebieden zijn gedraineerd en meren zijn drooggelegd voor landbouw en veeteelt. Dit heeft ons veel opgeleverd, maar inmiddels komen ook andere gevolgen van deze ingrepen in zicht. Voortdurende bodemdaling, uitstoot van broeikasgassen, verslechtering van de waterkwaliteit en achteruitgang van de biodiversiteit zijn directe gevolgen van deze menselijke ingrepen. De effecten van klimaatverandering komen hier nog bovenop. Hogere neerslagpieken en extremere droogteperiodes kunnen in de toekomst in het huidige veenlandschap niet goed worden opgevangen. De stijgende zeespiegel vormt aanvullend een probleem. De urgentie van een meer duurzame inrichting en gebruiksvorm van de Nederlandse veenlandschappen is daarom hoger dan ooit.

Deze opgave vergt een omslag in denken. Het is zaak om de verschillende gebruiksfuncties in het Nederlandse veenlandschap beter af te stemmen op behoud van het veen en de onvervangbare biodiversiteit. Veen kan specifieke ecosysteemdiensten leveren die juist nu zo belangrijk zijn voor een klimaatbestendige toekomst. Zo kunnen veengebieden als sponzen wateroverschotten opvangen en vasthouden op landschapsschaal, een voorbeeld van klimaatadaptatie. Maar ook de CO₂ uitstoot kan flink worden teruggebracht, of er kan zelfs koolstof worden vastgelegd, een voorbeeld van klimaatmitigatie. Voorwaarde is dat het veen goed behouden blijft: in




zijn natuurlijke opbouw met behoud van alle natuurlijke eigenschappen ter plekke. In de praktijk betekent dat, dat het veen flink nat blijft en wordt gevoed met water van de juiste kwaliteit. Een goede ontwikkeling van de Nederlandse veenkernen, inclusief de natuurgebieden, kent samenhang met de vele andere gebruiksfuncties in het totale veenlandschap. Natuurgebieden op veen kunnen sterk bijdragen aan de grote opgaven van deze tijd. Om die functie als natuurlijke klimaatbuffer goed te vervullen is een natuurinclusieve transitie in het omringend veenlandschap nodig. Inzicht in dit principe met wederzijds voordeel voor natuur en landbouw vormt de basis van een robuust en klimaatbestendig veenlandschap.

Leeswijzer




Deze visie op klimaatbestendige veenlandschappen is hoofdzakelijk gericht op het laagveenlandschap, waarbinnen verschillende regio's kunnen worden onderscheiden. De mogelijkheden voor mitigatie en adaptatie verschillen per regio, want deze zijn sterk afhankelijk van de situering in het landschap en de cultuurhistorie. Hoofdstuk 2 licht toe wat de sturende principes zijn achter de diversiteit van de laagvenen in verschillende regio's in Nederland. Hoofdstuk 3 maakt een vertaalslag naar hoe de huidige laagvenen in de toekomst beter kunnen functioneren als natuurlijke klimaatbuffers. Hierbij wordt de hydrologische samenhang in het landschap inzichtelijk gemaakt aan de hand van principedoorsonden. Hoofdstuk 4 geeft een praktische invulling van de mogelijke tussenstappen in de transitie naar een meer klimaatbestendig laagveenlandschap in ruimte en tijd. Er worden praktische handvatten geboden om in gebiedsprocessen met elkaar te kiezen voor een concrete oplossingsrichting.

Typering veenlandschappen




Geohydrologische systemen:

-  Droogmakerij of diepe (veen)polder
-  Plateau- of stuwwalranden
-  Kwelstromen




Groningse laagvenen

-  Combinatie van puur laagveen en klei op laagveen
-  Uitlopers van de beekdalen gevoed met grondwater
-  Niet verveend: veenweide met weidevogels




Oostelijke Friese laagvenen

-  Puur laagveen, klei op laagveen langs de randen
-  Gevoed door voedselrijk oppervlaktewater en basenrijk zoet kwelwater in diepe veenpolders
-  Verveend: petgaten, open water, diepe veenpolders




Westelijke Friese laagvenen

-  Klei op laagveen
-  Gevoed door voedselrijk regen- en oppervlaktewater
-  Niet verveend: veenweide met weidevogels




Brakwaterlaagvenen in Noord-Holland

-  Voormalige hoogvenen, nu brak laagveen
-  Gevoed door voedselrijk oppervlaktewater
-  Weinig verveening, wel ontwatering




De westelijke laagvenen

-  Puur laagveen, klei op laagveen langs de randen
-  Gevoed door oppervlaktewater
-  Deels verveend: petgaten, open water, droogmakerijen

Laagvenen Kop Overijssel

-  Puur laagveen, klei op laagveen langs de randen
-  Gevoed door basenrijk oppervlaktewater
-  Deels verveend: petgaten, open water, diepe veenpolders

Het Vechtplassengebied




-  Puur laagveen, klei op laagveen langs de randen
-  Gevoed door basenrijk zoet kwelwater uit stuwwal
-  Grotendeels verveend: petgaten, open water, diepe veenpolders

Typering laagveenlandschappen op basis van:

Bodemopbouw:

-  Puur laagveen
-  Klei op laagveen
-  Puur laagveen (basenrijk)
-  Klei op laagveen (basenrijk)
-  Puur laagveen (brak)
-  Klei op laagveen (brak)

Hydrologie:

-  Grondwatergevoed
-  Oppervlaktewatergevoed
-  Regenwatergevoed

Cultuurhistorie:

-  Niet verveend: veenweide
-  Wel verveend: petgaten, open water, diepe veenpolders

Hoogveenlandschappen:

-  Hoogveen op de hoge zandgronden

2. Diversiteit in Nederlandse laagveenlandschappen

Om een beeld te krijgen van de rol die de verschillende laagveenregio's - en de natuurgebieden daarbinnen - hebben in de klimaatopgaven, is inzicht nodig in de onderliggende ecohydrologische principes per regio en de cultuurhistorische achtergrond.

De Nederlandse veengebieden kennen een hoge diversiteit. Een eerste onderscheid wordt gemaakt tussen laagveen en hoogveen. Laagveen is ontstaan onder de waterspiegel onder invloed van mineraalrijk oppervlaktewater of grondwater. Hoogveen is ontstaan boven de waterspiegel en wordt gekenmerkt door een grote invloed van regenwater. De positie van de huidige laagvenen was in het verleden geheel anders dan tegenwoordig. De hydrologie is op grote schaal beïnvloed door menselijke ingrepen. De historische situatie kan dan ook lang niet overal als referentie worden genomen als het gaat om herstel van de huidige veenlandschappen. Maar voor het schetsen van toekomstperspectieven is het wel belangrijk om de onderliggende principes op landschapsschaal en de historische ontwikkelingen die hieraan ten grondslag liggen goed in beeld te brengen.

De hydrologie van een veengebied wordt bepaald door een balans van in- en uitgaande waterstromen. Hierbij gaat het om neerslag, verdamping, kwel of wegzijging en in- of uitstroom van oppervlaktewater. Deze dynamiek van het hydrologisch systeem bepaalt de waterkwantiteit, en zodoende ook de kansen voor natte natuur en koppelfuncties zoals waterberging. Naast deze directe relatie met waterkwantiteit is de dynamiek van het hydrologische systeem en de herkomst van het water sterk bepalend voor de ecologische condities. Een grote invloed van regenwater zorgt bijvoorbeeld voor zure omstandigheden, waar veel bijzondere soorten en habitattypen van het laagveenlandschap niet gebaat bij zijn. Het is daarom belangrijk om het proces van verzuring te neutraliseren ('zuurbuffering'). Voor deze buffering zijn veel laagveengebieden afhankelijk van de aanvoer van kwel- of oppervlaktewater van goede kwaliteit. Via dit proces zijn de meest waardevolle basenrijke laagvenen ontstaan.

Menselijke ingrepen hebben grote veranderingen te weeg gebracht in de regionale hydrologie van de verschillende laagveenlandschappen. Hierbij heeft turfwinning een grote rol gespeeld. In veel laagveengebieden is vanaf de 17e eeuw op grote schaal veen afgegraven aangezien veen een goede brandstof vormde. In eerste instantie werd het veen oppervlakkig gedraineerd en afgegraven, maar al snel kwam het veen onder water te liggen en werd 'natte vervening' noodzakelijk (de Gieterse methode). Hierbij werd het veen opgebaggerd uit zogenaamde petgaten en te drogen gelegd op zetwallen. De petgaten waren hooguit 30 meter breed, zodat de wind geen vat op het water kon krijgen, en groeiden vervolgens in principe weer vrij snel dicht. Dit proces leidde tot de ontwikkeling van diverse successiestadia in verlanding, welke tegenwoordig verschillende prioritaire Natura 2000 habitattypen vormen

met bijzondere natuurwaarden. Maar het ging ook dikwijls mis. Als de zetwallen namelijk te smal werden en doorbraken, kon de wind wél vat op het water krijgen. Als gevolg van golfslag zijn veel zetwallen verdwenen en zijn in het laagveenlandschap op verschillende plekken grote plassen ontstaan. Een aantal van deze plassen is nadien ingepolderd en ontwaterd, vooral voor agrarisch gebruik. De regionale hydrologie werd door deze droogmakerijen, en andere diep ontwaterde polders, over het algemeen rigoureus veranderd, omdat de diepe ligging de grondwaterstromen beïnvloedt en ervoor zorgt dat hoger gelegen veengebieden veel water verliezen.

Het laagveenlandschap van Noord-Nederland

De noordelijke laagveengebieden liggen hoofdzakelijk in stromingsstelsels die worden gevoed vanuit de hoge zandgronden van het Drents Plateau, afzonderlijke stuwwalcomplexen en een aantal opwelvingen en ruggen van dekzand. Delen van dit plateau en de uitlopers liggen in de provincies Groningen, Friesland en Overijssel.

Laagvenen in de Kop van Overijssel en Zuid-Friesland

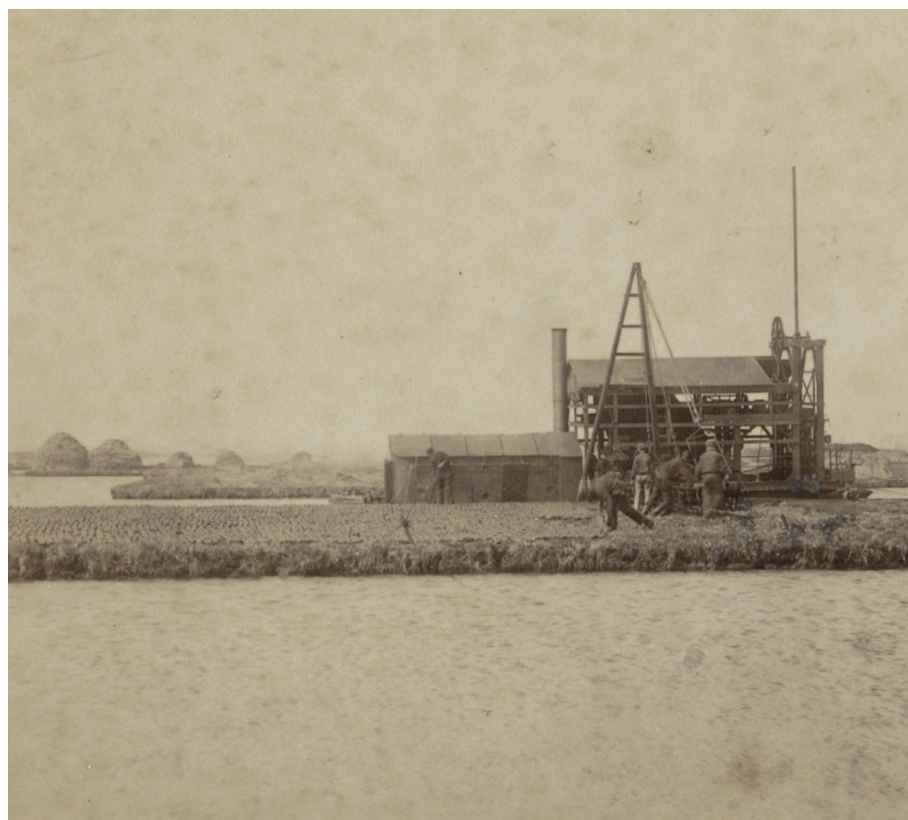
In de Kop van Overijssel, langs de grens met de Noordoostpolder, liggen diverse Natura-2000 gebieden die samen één van de grootste laagveengebieden van Noordwest-Europa vormen. Deze regio is een hotspot voor onder andere moerasvogels, bijzondere plantensoorten en moerasmossen, en kwetsbare moerasvlinders, waaronder de endemische Grote vuurvlieder. Alle typische successiestadia van open water en basenrijk trilveen tot en met moerasheide en veenbos zijn in deze regio aanwezig. Het gaat om de gebieden Wieden, Weerribben, Olde Maten & Veerslootlanden, maar ook de Rottige Meente & Brandemeer in Zuid-Friesland horen gezien hun oorsprong tot dit systeem.

Deze waardevolle natuurgebieden zijn in hoge mate gebaat bij de oppervlakkige aanvoer van water van goede kwaliteit, en niet zozeer van kwel van grondwater. De voedselarme, basenrijke condities waaronder de laagveenmoerassen zijn ontwikkeld, zijn hoofdzakelijk bepaald door het Drentse/Overijsselse beek- en rivierwater. Vooral de ontwikkeling van trilveen is bijzonder vanwege de grote rijkdom aan bedreigde plantensoorten. De Natura 2000-gebieden in deze regio zijn de enige plekken in Nederland waar het prioritaire habitattypen van basenrijke trilvenen met Rood schorpioenmos nog in goed ontwikkelde vorm aanwezig is.

De Wieden en de Weerribben zijn in vergelijking tot de overige Nederlandse laagveengebieden niet sterk ontwaterd in het verleden. De regionale kwelstroming is echter wel beïnvloed door de inpoldering van de nabijgelegen Noordoostpolder en drooglegging van de zogenaamde Domeinpolders ten westen van Giethoorn. Hierdoor zijn de laagveengebieden relatief hoog komen te liggen in het landschap, waardoor water wegstroomt naar de ondergrond. In dit soort gebieden,



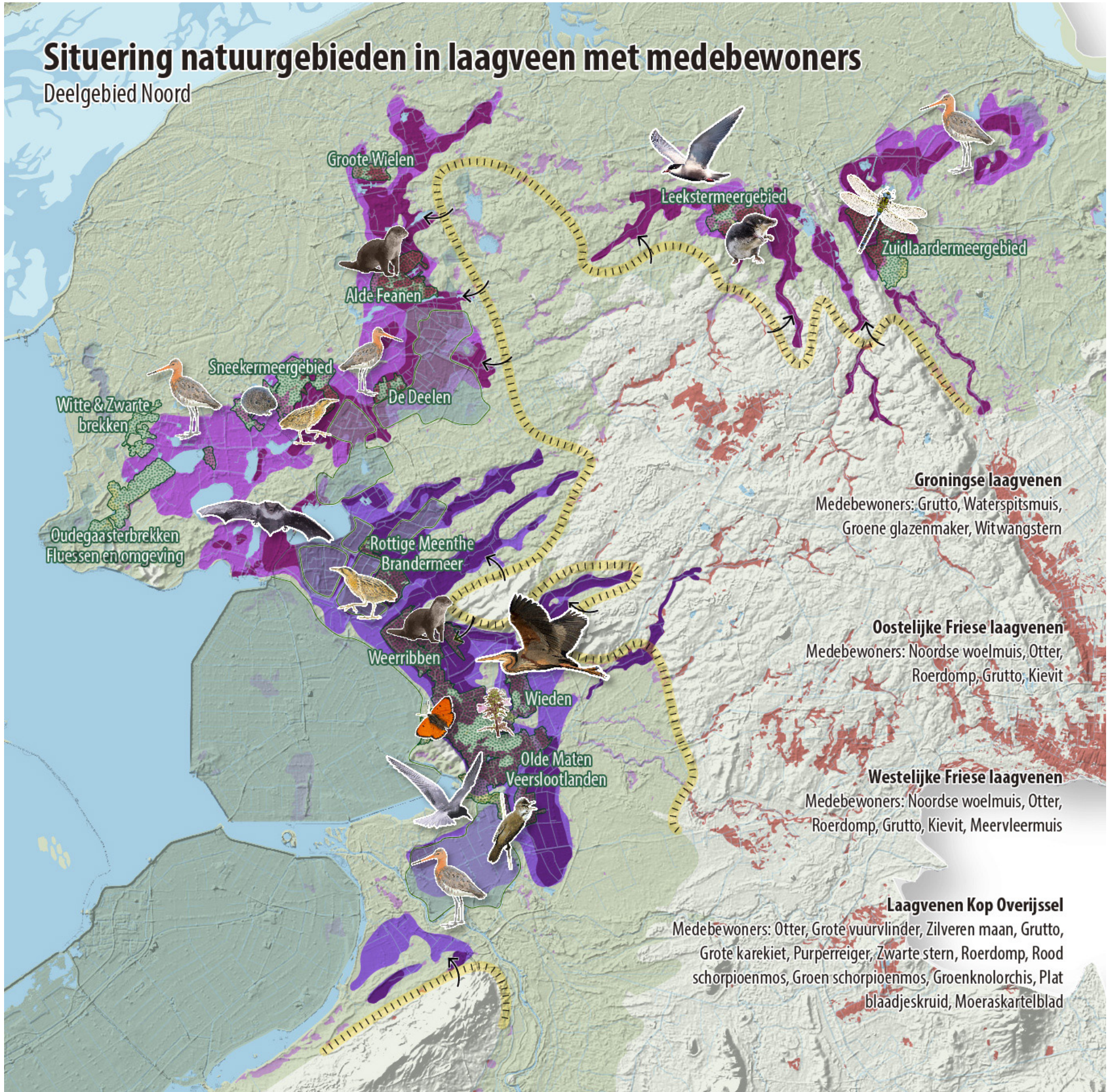
Turfwinning in het laagveen, anoniem, Merkelbach & Co., 1900 - 1902 (bron: Rijksmuseum)



Gezicht op een rijksturfpersmachine in het laagveen ten zuidoosten van Amsterdam, anoniem, Merkelbach & Co., 1900 - 1902 (bron: Rijksmuseum)

Situering natuurgebieden in laagveen met medebewoners

Deelgebied Noord



12

ook wel in zijn gebieden genoemd, is het moeilijk om de vereiste basenrijke condities te waarborgen met als gevolg verzuring. Hoewel het nog relatief goed gaat met de natuurwaarden van deze laagvenen, is de algemene tendens dat de kraggen verzuren. Hierdoor vindt een verandering plaats van bijzondere, soortenrijke vegetatie van gebufferde condities naar een vegetatie van zuurdere standplaats met veenmossen.

In grote delen is de verveningsstructuur in stand gebleven, maar op sommige plekken zijn grote plassen ontstaan als gevolg van doorgeslagen legakkers, zoals bijvoorbeeld in de Wieden. De petgaten die wel nog intact gebleven zijn vormen een uitgangsbasis voor verlandingsvegetaties. In de laatste jaren zijn ook op grote schaal nieuwe petgaten gegraven ten behoeve van natuurontwikkeling, maar de resultaten lopen uiteen. Kranswiergemeenschappen herstellen zich over het algemeen vrij moeizaam, begroeiingen met Krabbenscheer doen het beter. De ontwikkeling van jonge verlandingsstadia, inclusief nieuw trilveen en bijbehorende soorten, komt over het algemeen niet goed op gang.

De Friese laagvenen

De Friese laagvenen kennen, afgezien van Brandemeer en de Rottige Meente, andere sturende principes en condities. Aan de westzijde van de Friese laagveenregio is in een ver verleden door overstromingen vanuit zee een kleilaagje afgezet, en daar bevindt zich nu een band met klei-opveen gronden. Daar waar de invloed van de zee niet meer terug te vinden

is, meer naar het oosten, bevinden zich de dikkere veengronden met een maximale dikte van twee meter. De destijds verveende gebieden zijn nu de diep gelegen veenpolders en liggen in deze pure veengebieden. Vanuit het centrum van het veen geredeneerd loopt het veenpakket naar het oosten toe steeds dunner uit op de zandgrond, en naar het westen toe wordt het kleipakket steeds dikker.

In het zuidwestelijk deel van Friesland liggen meren die met hun hoge boezempeilen de infiltratiegebieden vormen voor de grondwaterstroming naar de omringende diepere polders. Vooral rondom de natura 2000-gebieden OudegaaSTERBREKKEN, Fluessen en ten noorden van het Sneekermeer komen diepere polders voor met lage peilen. Bij watertekort wordt IJsselmeerwater ingelaten, en bij wateroverschot wordt overtollig water geloosd naar het Lauwersmeer en de Waddenzee. Dit deel van het Friese veenweidegebied heeft een sterk agrarisch karakter. Het is er weids, open en dooraderd met sloten in een unieke, opstreckende verkaveling. De Friese meren en hun randzones zijn de wereld van vissen, watervogels en de Otter, maar ook van een specialist als de Noordse woelmuis.

Meer noordelijk gelegen laagveengebieden zoals De Deelen en de Alde Feanen hebben eveneens te kampen met een omgeving die een flink stuk lager is komen te liggen als gevolg van veenoxidatie en inklinking door waterstandsverlaging. Deze landschappelijke setting zorgt ervoor dat deze natuurgebieden als 'hoogwatereilanden' veel water verliezen naar de dalende omgeving. Het diepe grondwater dat op grote afstand infiltreert op het Drents Plateau heeft nooit een grote rol gespeeld in deze

Situering natuurgebieden in laagveen met medebewoners

Deelgebied West

Brakwaterlaagvenen in Noord-Holland

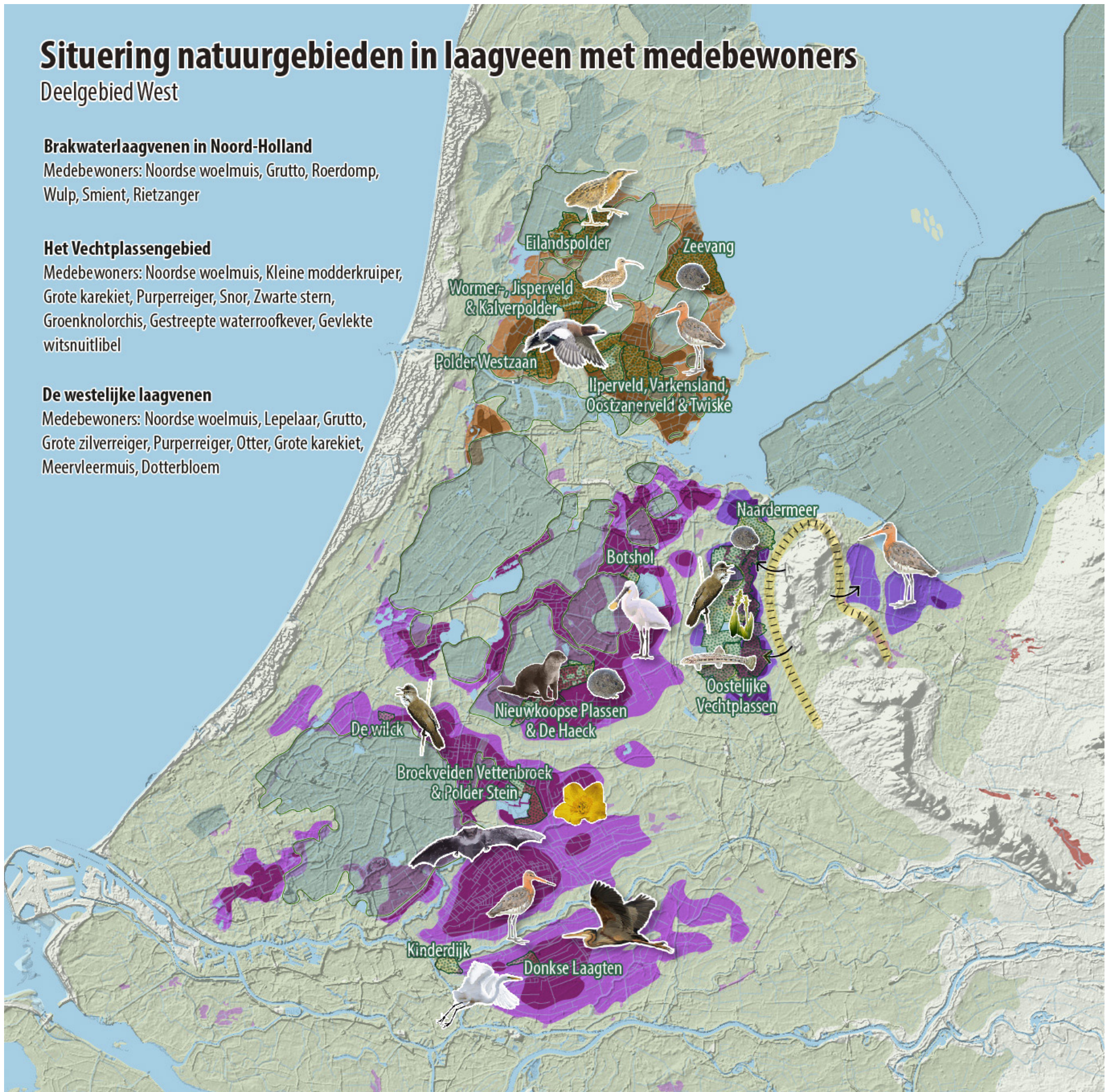
Medebewoners: Noordse woelmuis, Grutto, Roerdomp, Wulp, Smient, Rietzanger

Het Vechtplassengebied

Medebewoners: Noordse woelmuis, Kleine modderkruiper, Grote karekiet, Purperreiger, Snor, Zwarte stern, Groenknolorchis, Gestreepte waterroofkever, Gevlekte witsnuitlibel

De westelijke laagvenen

Medebewoners: Noordse woelmuis, Lepelaar, Grutto, Grote zilvreiger, Purperreiger, Otter, Grote karekiet, Meervleermuis, Dotterbloem



gebieden, hoofdzakelijk vanwege de potkleilaag onder het oosten van deze zone. Deze laagvenen zijn gevoed door oppervlakkig aangevoerd grondwater vanuit de beken. Deze aanvoer zorgde voor zuurbufferend vermogen. In het oostelijk poldergebied binnen de Alde Feanen komen nog krabbenscheervelden en fonteinkruiden voor in goede staat, vooral in het gedeelte waar ook nog sprake is van basenrijke invloed. Ook is lokaal bijzondere trilveenachtige vegetatie te vinden met Veenmosorchis en Groenknolorchis. In de overige Friese laagveenmoerassen is nagenoeg geen sprake van prioritaire habitattypen, maar hier komen wel waardevolle blauwgraslanden en dotterbloemgraslanden voor. De gebieden zijn verder geschikt als broedplaats voor moerasvogels, en de veenweidegebieden zijn belangrijk voor weidevogels.

De Groningse laagvenen

De Groningse laagvenen vormen een dunne gordel rond de stad Groningen, van het Leekstermeer via het Zuidlaardermeer tot aan het Schildmeer. Deze veengebieden zijn ontstaan vanuit uitlopers van het Plateau van Drenthe richting het noorden, waar sprake is van klei op veen. De invloed van kwelwater is klein, vanwege een slecht doorlatende potkleilaag en keileem in de ondergrond.

De laagvenen in Groningen vormen een veenweidelandschap, gekarakteriseerd door extensief gebruikte, natte graslanden. Deze natte, kruidenrijke graslanden zijn enorm waardevol voor weidevogels.

Aanvullend zijn jonge veenmoerassen zoals in de Onlanden belangrijk voor moerasvogels en soorten zoals Waterspitsmuis en Groene glazenmaker. Het gebied is aangelegd als waterberging om overstromingsrisico voor de stad Groningen op te kunnen vangen.

De brakwaterlaagvenen in Noord-Holland

De laagveengebieden ten noorden van het IJ worden gekenmerkt door het zwak brakke karakter vanwege de voormalige aanvoer van zout/brak water vanuit de Zuiderzee. Van origine vormden deze gebieden een zoet hoogveenlandschap. Als gevolg van ontginning van het hoogveen en periodieke overstroming vanuit de Zuiderzee zijn in de Middeleeuwen delen van het veen weggeslagen en zijn binnenzeeën gevormd. Als relict hiervan kennen de droogmakerijen een zwak brak karakter. Een aantal Natura 2000-waarden en beschermde habitats buiten de Natura 2000-gebieden is gerelateerd aan het brakwatermilieu uit het verleden. Omdat de diepe polders die de natuurgebieden omringen voor wegzijging zorgen, zakt de zomergrondwaterstand diep weg. Dit effect neemt toe door toenemende droogte, en fijnmazig waterbeheer met verschillende peilen en maaiveldhoogten binnen een grotere eenheid. Dit heeft vervolgens negatieve effecten op de waterkwaliteit, leidt tot verzuring, en heeft nadelige gevolgen voor de prioritaire soorten en habitattypen.

De in deze laagveenspolders gelegen natuurgebieden bestaan voor een groot deel uit extensief gebruikte weilanden met een

weidevogelstelling. Een aantal gebieden zijn ook aangewezen op basis van de habitatrichtlijn. Het gaat hierbij om kranswierwateren, veenmosrietlanden en moerasheiden. Typische habitats en soorten van basenrijke laagvenen komen hier niet voor. Veel van de gebieden worden gebruikt als overwinteringsgebied en rustplaats door bijvoorbeeld Krakeend, Smient of broedgebied voor bijvoorbeeld Grutto. Verder zijn veel van de gebieden in deze regio belangrijk voor de Noordse woelmuis.

Er bestaat een typisch verschil tussen het Noord-Hollandse brakwaterlaagveen en de overige Nederlandse laagveengebieden. De laagveenmoerassen die voorkomen in deze regio kennen vanwege het relatief hoge zoutgehalte weinig boomgroei. Er staan overwegend slechts zachte berk en wilgen. Ook zijn de gebieden in het verleden weinig verveend, omdat het zout in de turf de brandstofkwaliteit verminderde. Veel meren zijn in deze regio niet ontstaan als gevolg van veenwinning, maar als gevolg van eerdere doorbraken van de Zuiderzee. Voorbeelden hiervan, na droogmaking, zijn het Haarlemmermeer, de Schermer, Beemster, Wormer en Purmer.

Het Vechtplassengebied en de westelijke laagvenen

Het meest bepalend voor de grondwaterstroming in de laagvenen in Midden-Nederland is het reliëf van het landschap, dat grotendeels is ontstaan door werking van het landijs tijdens het Pleistoceen. De hoge stuwwallen vormen de infiltratiegebieden van de grote grondwaterstelsels die aan het ontstaan van deze gebieden ten grondslag liggen.

Het Vechtplassen gebied

Het gebied Oostelijke Vechtplassen bestaat uit verschillende laagveengebieden tussen de Vecht en de oostelijke rand van de Utrechtse Heuvelrug. De Utrechtse Heuvelrug zorgt voor belangrijke zoete, basenrijke grondwaterstromingen naar de omringende lagere gebieden. Het voortbestaan van typische laagveennatuur is sterk afhankelijk van de aanrijking van basenrijk water. De aanvoer van calcium en bicarbonaat vanuit de stuwwalcomplexen zorgt hier voor zuurbufferend vermogen, waardoor de laagvenen in bijvoorbeeld het Vechtplassengebied in stand kunnen worden gehouden en niet doorontwikkelen naar hoogvenen. Naast de zuurbufferende werking zorgt het kwelwater er ook voor dat de beschikbare hoeveelheid voedingsstoffen niet te hoog wordt en bepaalde soorten ten koste van de kwetsbare en beschermde soorten gaan domineren. Het uittredende grondwater bevat namelijk hoge gehalten aan ijzer en calcium, waardoor fosfaat gebonden kan worden en zodoende niet in te hoge mate beschikbaar is voor vegetatie in de wortelzone. Een goede waterkwaliteit is dan ook een voorwaarde voor goed ontwikkelde habitattypen uit de verlandingsreeks vanuit open water in dit gebied, waaronder basenrijk trilveen. Kenmerkende bijzondere soorten binnen deze habitattypen zijn Groenknolorchis, Platte schijfhoren, Gestreepte waterroofkever en Gevlekte witsnuitlibel.

De regionale hydrologie in deze laagveengebieden wordt echter in hoge mate beïnvloed door de lage polders. Voor de laagveengebieden in het Vechtplassengebied geldt dat door inpoldering in nabijgelegen polders, zoals de Bethunepolder en de Horstermeer, kwelstromingen zijn veranderd, ten nadele van de natuurgebieden. De grondwaterstroming naar de laagveenmoerassen vanuit hogere zandgronden is hierdoor, en ook door waterwinning en verstedelijking, in hoge mate afgenomen. Er heeft op veel plaatsen een omslag plaatsgevonden van kwel- naar infiltratiegebied, met als gevolg een toename van regenwaterinvloed. Ook voor het Naardermeer speelt deze verdrogingsproblematiek een rol. Als gevolg hiervan werd het Naardermeer afhankelijk van inlaat van oppervlaktewater, wat wordt gezuiverd met een defosfateringsinstallatie.

Ook in deze regio kreeg de wind op sommige plaatsen vat op het water in de petgaten tussen de zetwallen. Het gevolg was dat de petgaten zijn opengebroken en meren zoals de Loosdrechtse plassen en Nieuwkoopse Plassen zijn ontstaan. Het Naardermeer en Horstermeer zijn natuurlijke inbraakmeren, ontstaan vanuit de Vecht.

De westelijke laagvenen

In de laagvenen die westelijker liggen ten opzichte van het Vechtplassengebied, zoals de Nieuwkoopse Plassen, Krimpenerwaard en Alblasserwaard, gelden andere hydrologische principes. In deze gebieden is nooit sprake geweest van kwelwaterinvloed, ze zijn altijd al door een rivier gevoed. Door de aanwezigheid van bosveen in de Krimpenerwaard en Alblasserwaard heeft daar vrijwel geen grootschalige verving plaatsgevonden ten behoeve van turfwinning, omdat bosveen minder geschikt is als brandstof.

Ook is er in een aantal gevallen sprake van een bovenlaag van klei en invloed van (voormalig) brak voedingswater. De relatief hoge ligging in het landschap van de laagvenen zorgt ook hier voor verdrogingsproblemen.

Voor de Nieuwkoopse Plassen bijvoorbeeld geldt dat het veel grondwater kwijtraakt aan de diepe polder Nieuwkoop en Polder Groot-Mijdrecht, omdat het gebied hoger ligt dan deze omringende polders. Ook voor Botshol geldt dat de sterke kwelstroom naar de lage Polder Mijdrecht een negatieve uitwerking heeft. Voor het handhaven van peilen zijn deze gebieden afhankelijk van inlaat van oppervlaktewater. In de Nieuwkoopse Plassen en Botshol wordt dit inlaatwater gezuiverd met een defosfateringsinstallatie, waardoor de waterkwaliteit niet meer zo slecht is als vroeger. Het inlaatwater in Botshol heeft echter wel een brak karakter, omdat het water afkomstig is uit de droogmakerij Groot Mijdrecht. In Polder Groot-Mijdrecht is in hoge mate sprake van brak kwelwater, aangezien in deze regio een afremmende kleilaag ontbreekt.

De helft van de Nieuwkoopse Plassen bestaat uit open water. De plassen en sloten stonden halverwege de vorige eeuw bekend om de kranswiegroeiingen, welke typerend zijn voor laagveenwateren met min of meer brak water. De velden met waterplanten zijn sindsdien sterk afgenomen vanwege de verslechterde waterkwaliteit, al zitten sinds de waterzuivering de waterplanten weer enigszins in de lift. In het verleden werd het gebied Nieuwkoopse Plassen ook gekenmerkt door grote oppervlakten trilveen. Hiervan is inmiddels niet veel meer over. Kenmerkende soorten zoals Groenknolorchis komen enkel nog voor in het centrale gedeelte waar de invloed van voedselrijk inlaatwater uit de Rijn het meest beperkt is. In de Haeck komt nog wel goed ontwikkeld trilveen voor, getuige de soortencombinatie Klein blaasjeskruid, Rood schorpioenmos en Groenknolorchis. Maar in de meeste delen van de Nieuwkoopse Plassen heeft verzuring geleid tot ontwikkeling van veenmosrietlanden en moerasheiden. Verder is het gebied belangrijk voor broedende moerasvogels en vanuit internationaal oogpunt is de Noordse woelmuis een van de belangrijkste diersoorten. Botshol staat vanwege het brakke karakter bekend als één van de belangrijkste groeiplaatsen van kranswievegetatie in Nederland.

Kwetsbaarheid van veengebieden

De gebieden met de best bewaarde veenbodem zijn als 'hoogwatereilanden' in het landschap komen te liggen. Dit zijn overwegend de natuurgebieden, omdat deze, in tegenstelling tot de omgeving, niet zijn ontwaterd. Hierdoor is het veen in de natuurgebieden nog intact, terwijl in de omgeving een groot aandeel van de veenondergrond is afgebroken met bodemdaling als gevolg. Men spreekt hierbij ook wel over een landschappelijke inversie: de van origine laagst gelegen delen van het landschap zijn de hoogst gelegen delen geworden, en vice versa. Door de relatief hoge ligging in het landschap verliezen de natuurgebieden op veen erg veel water naar de lager gelegen omgeving.

Natte omstandigheden met weinig voedingsstoffen zijn voor typische laagveenhabitats en bijbehorende soorten essentieel. Het risico op verzuring en het ontstaan van een overmaat aan voedingsstoffen (zogenaamde eutrofiëring) wordt verhoogd wanneer de zuurstofbeschikbaarheid van de veenondergrond hoger wordt. Verdroging van veen leidt immers tot afbraak van de organische stof waar het veen over lange periode uit is opgebouwd. Bij deze afbraak komen voedingsstoffen vrij, waar waardevolle, voedselarme laagveennatuur niet bij gebaat is. Daarbij komt dat de afbraak van veen (oxidatie) leidt tot verdere verzuring. Dit oxidatieproces kan, zeker in combinatie met afname van aanrijking van zuurbufferend grondwater, zorgen voor een versnelde successie van waardevolle laagveenhabitats richting zuurdere veenmosgedomineerde habitats. De effecten van verhoogde stikstofdepositie dragen ook bij aan deze versnelde successie. Waardevolle basenrijke habitats en bijbehorende soorten uit het Nederlandse laagveenlandschap gaan hierdoor verloren.

Het is niet alleen belangrijk om de huidige grote laagveengebieden te behouden en herstellen. Ook hoogvenen, vennen in beekdalen en kleinere, versnipperde veengebieden in het landschap kunnen, mits goed ontwikkeld een bijdrage leveren aan een robuust, klimaatbestendig landschap. De geïsoleerde ligging van deze kleinere, versnipperde natuurparels op veen maakt het echter wel extra lastig om de ecosysteemdiensten die veengebieden op landschapsschaal kunnen leveren te waarborgen. De versnippering van gebieden en peilvakken met verschillende maaiveldhoogten en onderbemalingen maken het waterbeheer voor terreinbeheerders steeds lastiger. In veel gevallen is het onmogelijk om versnipperde veenkernen nat genoeg te houden zonder gebiedsvreemd water in te laten. Dit vraagt om maatwerk en investeringen in waterbeheer.

3. Visie op veengebieden als natuurlijke klimaatbuffers

Natuurgebieden op veen spelen een belangrijke rol bij het opvangen en vasthouden van water op landschapsschaal. Zo kunnen toekomstige weersextremen worden opgevangen en verdere bodemdaling en uitstoot van broeikasgassen worden afgeremd. Op basis van de verschillende regionale laagveensystemen is per regio een concrete vertaalslag gemaakt naar de betekenis van natuurgebieden voor de omgeving, inclusief landbouw, én andersom. Hydrologische samenhang met wederzijds voordeel vormt hierbij de basis.

Een urgente en complexe opgave

De wereldwijde klimaatverandering heeft een grote doorwerking op kustgebieden zoals delta's. Het Nederlandse laagveenlandschap, onderdeel van de delta van de grote rivieren, zal in de toekomst verder onder druk komen te staan. Er is sprake van een trend naar een hogere jaargemiddelde temperatuur en grotere neerslagsom. Dit is goed te zien in het feit dat de laatste tien jaren van de 20e eeuw tot de warmste en natste jaren in Nederland gerekend worden. Daarnaast zullen er meer extremen optreden met intensieve perioden met hevige regenval. Neerslagpieken zullen moeten worden opgevangen om overstromingen te voorkomen. Ook krijgen veengebieden door klimaatveranderingen in de zomer vaker en langdurig last van droogte. Dit gaat ten koste van de biodiversiteit, en leidt tot versnelde veenaafbraak en uitstoot van CO₂. Ook de landbouw heeft steeds vaker last van langdurige droogteperiodes, wat ten koste gaat van de gewasopbrengst. Daarbij komt dat klimaatverandering leidt tot verhoging van de zeespiegel en lage rivierafvoeren in de zomer en daarmee tot verzilting. Voor de Nederlandse laagvenen, en vooral de laagvenen in West-Nederland, is de inlaat van zoet water nu al problematisch. Naar verwachting komt deze behoefte aan zoet water in de toekomst verder onder druk te staan en zal er nog meer sprake zijn van verzilting.

In combinatie met deze klimaateffecten spelen menselijke ingrepen op de regionale hydrologie een rol. Dit geldt voor het gehele gebied waarbinnen via stroming van oppervlaktewater en grondwater aan- en afvoer plaatsvindt. De beschikbaarheid van geschikt water voor laagveenhabitats kan door menselijke ingrepen op verschillende manieren worden beïnvloed. Ten eerste kunnen regionale maatregelen, zoals grondwateronttrekkingen, zorgen voor afname van aanrijking van geschikt grondwater. Ten tweede kan het zijn dat de aanvoer van geschikt grondwater door drainagemaatregelen in de landbouwsector wordt verminderd. Grondwater treedt uit op de laagste plekken in het landschap. In tegenstelling tot vroeger zijn dat tegenwoordig de sterk bemalen polders in plaats van de laagveenkernen. Hierdoor kan het zijn dat de aanrijking van geschikt grondwater voortijdig wordt onderschept of op landschapniveau wordt afgevangen, met als gevolg dat veengebieden verdrogen en verzuren.

Veengebieden als natuurlijke klimaatbuffers

Er kunnen verschillende specifieke ecosysteemdiensten van veengebieden worden onderscheiden in het kader van klimaatbestendigheid. Ten eerste kunnen veengebieden een belangrijke rol spelen in de vermindering van uitstoot - of zelfs fixatie - van broeikasgassen (klimaatmitigatie). Ten tweede kunnen goed ontwikkelde, natte veengebieden helpen bij het opvangen van de effecten van klimaatverandering (klimaatadaptatie). Ten derde is de biodiversiteit en de aanwezigheid van typische soorten op Nederlandse veengebieden van internationaal belang. Veel soorten zijn uniek en onvervangbaar. De knelpunten in het huidige laagveenlandschap, en dan met name het probleem van verdroging en beschikbaarheid van geschikt zoetwater, hebben op verschillende manieren negatieve gevolgen voor deze veengebonden ecosysteemdiensten.

Klimaatmitigatie

Afbraak van veenbodems bij ontwatering, ook wel veenoxidatie genoemd, leidt tot bodemdaling en uitstoot van CO₂. Broeikasgasuitstoot is een belangrijk knelpunt in het Nederlandse laagveenlandschap, inclusief veenweiden. Volgens het Klimaatakkoord (2019) is de reductie van broeikasgasemissie dan ook een belangrijke doelstelling. In 2030 moet de jaarlijkse broeikasgasemissie uit veenweiden met 1,0 Mton gereduceerd zijn. Wanneer de ontwatering van veenbodems wordt teruggebracht, en de zuurstofbeschikbaarheid in de veenbodem afneemt, wordt ook de uitstoot van CO₂ teruggebracht. Er ontstaat in zuurstofarme moerasbodems ook methaan als broeikasgas, maar netto bezien is de uitstoot van broeikasgassen lager in veengebieden die flink nat blijven. Nader onderzoek naar het aandeel van methaan- en lachgas op de totale broeikasgasemissie in vernatte veengebieden, in de tijd, vindt plaats in het NOBV (Nationaal Onderzoeksprogramma Broeikasgassen Veenweiden).

In het geval van goed ontwikkelde veengebieden, waarin wordt voldaan aan de voorwaarden voor veenaangroei, kan er zelfs sprake zijn van koolstofopslag. Vanwege de trage afbraak onder natte, zuurstofloze condities vindt ophoping van organisch materiaal plaats. Op deze manier vormen de Nederlandse laagveengebieden in potentie een 'sink' van CO₂ in plaats van een 'source'. Hier ligt dus een grote kans met het oog op de doelstellingen binnen de klimaatopgave.

Klimaatadaptatie: inzet op landschapsschaal

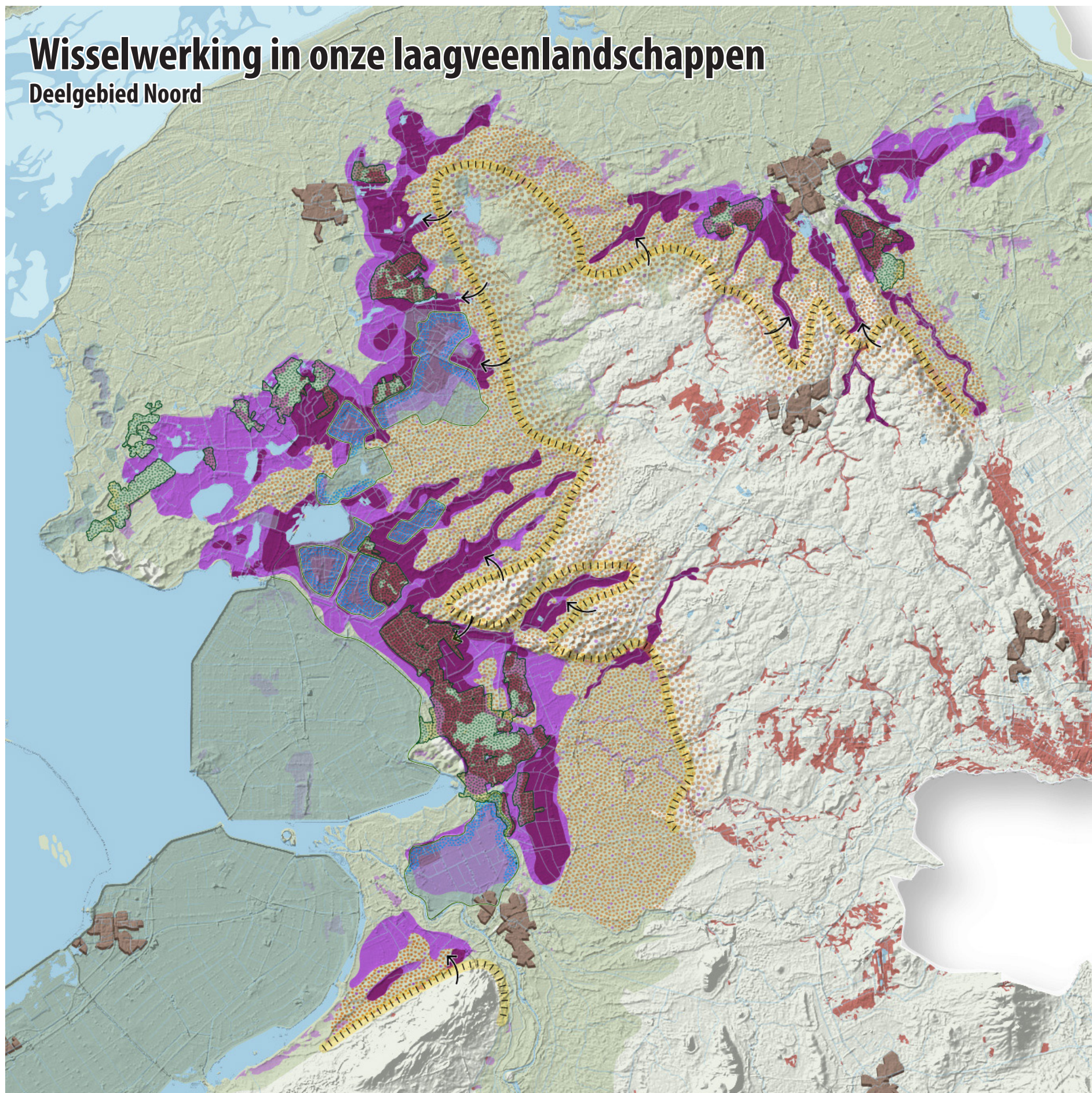
Het creëren van extra mogelijkheden voor waterberging en waterretentie om overschotten en tekorten aan water te kunnen opvangen is een opgave die speelt op het niveau van het regionale hydrologische systeem. Daarom is het belangrijk om uit te zoomen op landschapsschaal. Wanneer bijvoorbeeld piekbelasting kan worden opgevangen, en geleidelijk water kan worden afgegeven, is er sprake van een hydrologische buffer waarmee de rest van het stroomgebied minder last heeft van de effecten



Rypstjerksterpolder als natuurlijke klimaatbuffer; seizoensberging neerslagoverschot in zomerpolder (foto: Jan Jelle Jongsma - It Fryske Gea)

Wisselwerking in onze laagveenlandschappen

Deelgebied Noord



16

Puur veen Klei op veen Natuurgebieden (N2000) Wisselwerking op stroomgebiedsniveau Wisselwerking op polderniveau

van weersextremen. Veengebieden lenen zich goed voor het opvangen en vasthouden van water. Er is in veengebieden relatief veel open water, maar ook speelt de sponswerking van de veenondergrond zelf een rol. Goed ontwikkelde veenbodems kunnen langdurig veel water vasthouden. Dit heeft te maken met het hoge gehalte aan organische stof. Deze sponswerking is sterk afhankelijk van de staat waarin het veen verkeert. Wanneer een veenbodem in het verleden langdurig is ontwaterd, en daarmee is geoxideerd, spreekt men van een veraarde veenbodem. Veraarde veenbodems zijn veel minder goed in staat om water vast te houden dan veenbodems die altijd nat zijn gebleven. De sponswerking is als gevolg van ontwatering verloren gegaan, en dit is een onomkeerbaar proces. Wanneer sterk ontwaterde veenbodems worden hervernat kan een slappe bodem ontstaan waar qua waterbergingscapaciteit, maar ook qua natuurwaarden weinig mee valt te beginnen. Daarom is het belangrijk om de best bewaarde veengebieden, inclusief natuurgebieden, zo goed mogelijk tegen verdere verdroging te beschermen en zo de sponswerking veilig te stellen.

Ook in de laagste delen van het huidige laagveenlandschap is het behoud van natte veengebieden interessant om het totale landschap robuuster te maken. Door hogere peilen te hanteren in deze lage delen kan het leeglopen van de best bewaarde veengebieden, in het landschap gelegen als 'hoogwatereilanden', worden verminderd. Het zijn hiermee hydrologische bufferzones. Ook kunnen grondwaterstromen

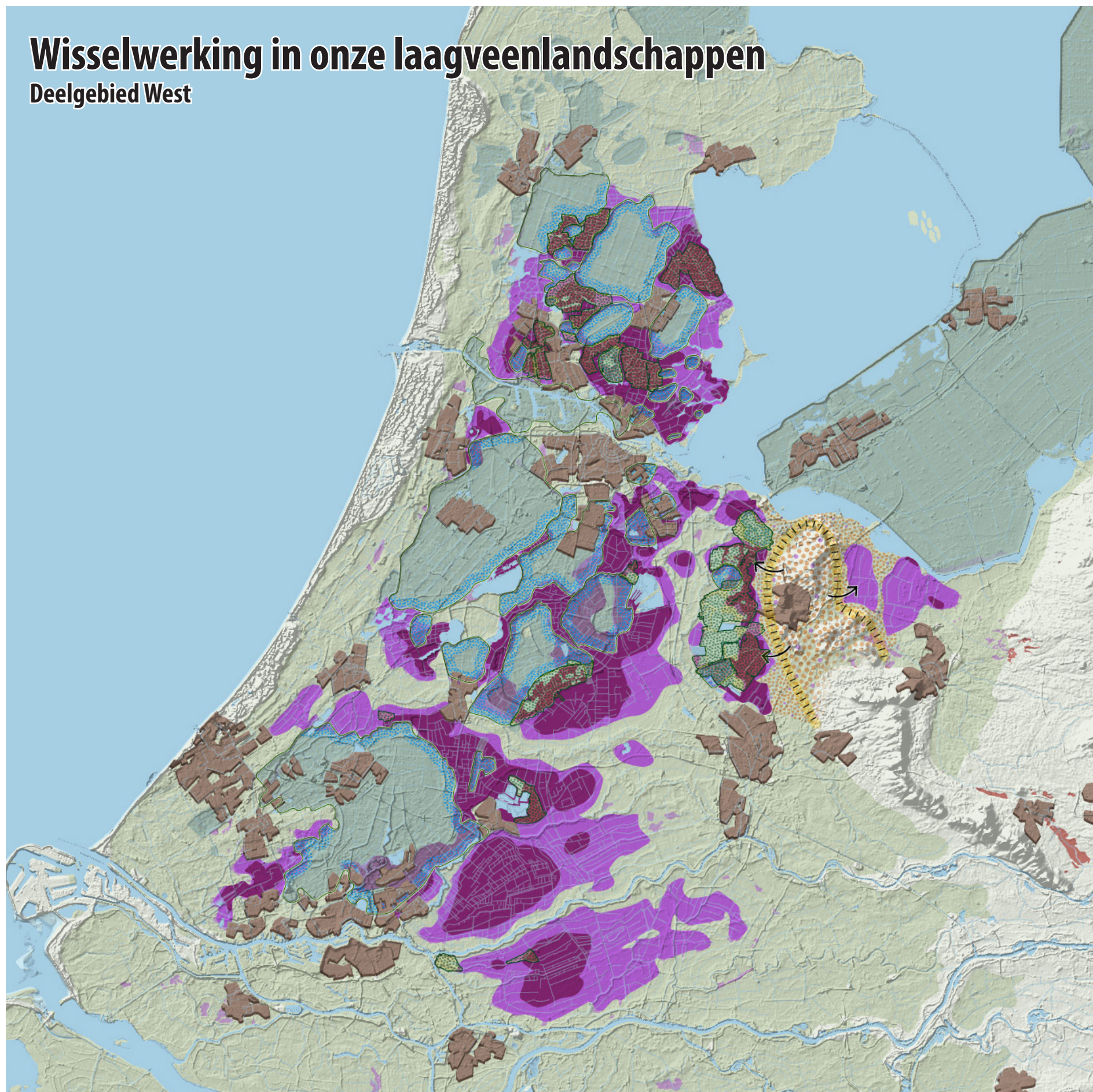
hiermee worden beïnvloed, waardoor geschikt grondwater in sommige gevallen weer naar de gebieden stroomt waar het voor het veenbehoud noodzakelijk is. Aanvullend kunnen deze hydrologische bufferzones met een dynamisch peilregime dienst doen als waterbergingsgebieden. Ten slotte kunnen de lage gebieden waar het waterpeil weer verhoogd is tegedrukt bieden aan zoute kwel. In gebieden waar in de huidige situatie veel gebiedsvreemd zoet water wordt ingelaten om door te spoelen kan zodoende worden bespaard op de schaarse zoetwatervoorraad.

Biodiversiteit

De biodiversiteit van productiegraslanden in het veenweidegebied is relatief laag. Hervernatting van deze veenbodems, in combinatie met vermindering van bemesting, kan zorgen voor een flinke toename van de diversiteit aan planten en dieren. Door extensivering van graslanden neemt de kruidenrijkdom toe, evenals een scala aan insecten en bodemdieren, en vogels en zoogdieren die daar weer van profiteren. Ook het voedselweb onder de grond krijgt een flinke impuls met de ontwikkeling van kruidenrijkdom, omdat de hoeveelheid organisch strooisel wordt verhoogd. Bacteriën, schimmels, maar ook rode regenwormen profiteren hiervan. Vernatting tot boven maaiveld in bepaalde gebieden kan aanvullend leiden tot interessante biotopen voor moerasgebonden soorten. Ook kunnen deze moeraszones, wanneer deze zijn gelegen nabij moerasnatuurgebieden, als aanvullend foerageergebied

Wisselwerking in onze laagveenlandschappen

Deelgebied West



■ Puur veen ■ Klei op veen ■ Natuurgebieden (N2000) ■ Wisselwerking op stroomgebiedsniveau ■ Wisselwerking op polderniveau

dienstdoen voor bijvoorbeeld Purperreigers, Zwarte sterns en libellen. Op landschapsschaal zal vernatten van veengebieden bijdragen aan een mozaïk van beheervormen en diversiteit. Ook in ruimtelijke combinatie met de huidige intensieve productiepercelen zal op landschapsschaal een meer gevarieerd palet ontstaan aan biotopen en bijbehorende soorten.

Hydrologische samenhang betekent wederzijds voordeel

Het is van groot belang om het veen te behouden. Niet alleen omdat veengebieden ecologisch een grote waarde hebben, maar ook omdat veengebieden grote potentie hebben om te fungeren als natuurlijke klimaatbuffers. Dat is belangrijk voor het héle laagveenlandschap, en voor  lle functies en gebruikers daarbinnen. Dit wederzijdse voordeel tussen verschillende deelgebieden op landschappelijk niveau staat centraal binnen deze visie.

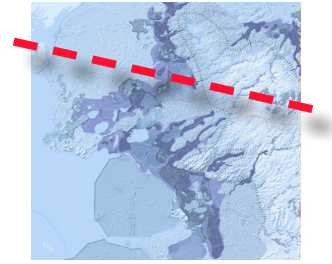
Wanneer ingezet wordt op behoud van veen en de natuurgebieden samen met de omgeving (overgangsgebieden of landschapsgonden) worden ingericht als natuurlijke klimaatbuffer, snijdt het mes aan twee kanten: goed functionerende natuurgebieden maken dan ook

de gebieden daarbuiten klimaatbestendig. Er is in die zin sprake van wederzijds voordeel. De natuurgebieden hebben een omgeving nodig, die zo is ingericht dat ze niet te veel water verliezen en goede waterkwaliteit gewaarborgd blijft. Is dat het geval, dan kunnen de natuurkernen fungeren als natuurlijke klimaatbuffers, wat weer ten goede komt aan de wijde omgeving inclusief de landbouw. Daarbij komen overige voordelen van een goed ontwikkeld laagveenlandschap, waaronder een recreatief aantrekkelijk landschap en een duurzame woon- en leefomgeving.

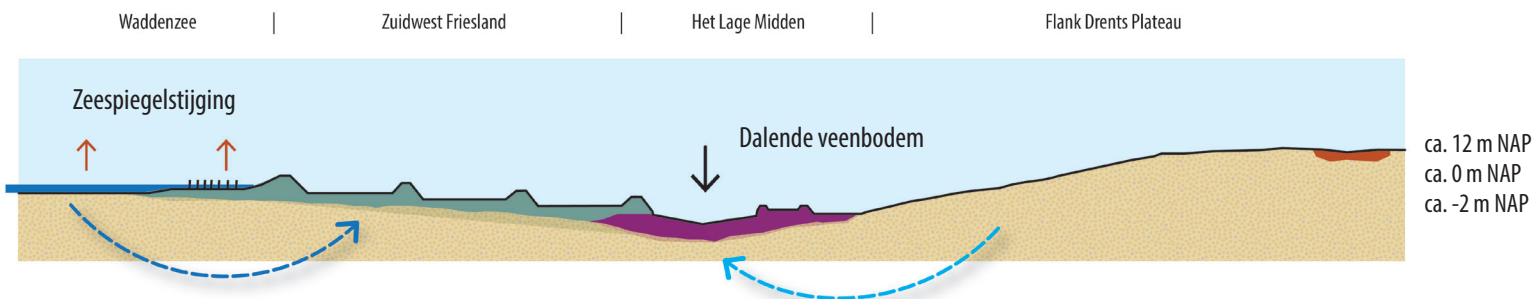
Waar en hoe? Vier deelgebieden uitgelicht

De klimaatadaptieve werking van veengebieden vereist natte omstandigheden en flexibiliteit. Om te zorgen dat veengebieden minder te maken krijgen met wegzijging kan vernatting van nabijgelegen landschapsgonden of overgangszones soelaas bieden. Deze overgangszones kunnen zich bij een goede inrichting ontwikkelen tot waardevolle gradiënten tussen de natuurgebieden en het omringende landschap. Dit kan weliswaar een verandering betekenen in het landgebruik binnen deze zones, maar het regionaal hydrologisch systeem op landschapniveau wordt op deze manier veel robuuster. Aan de hand van vier voorbeelden met doorsneden in verschillende Nederlandse laagveenregio's werken we dit principe nader uit op stroomgebiedsniveau en op polderniveau.

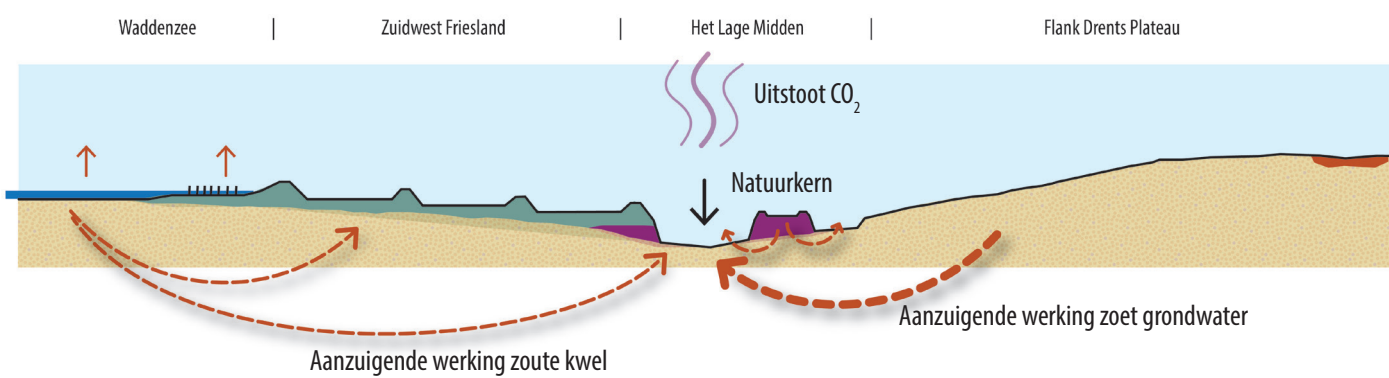
Het Friese Lage Midden; laagveenlandschap op de overgang van zand naar veen, naar klei als natuurlijke klimaatbuffer, met voedend beekstelsysteem



Huidige situatie:

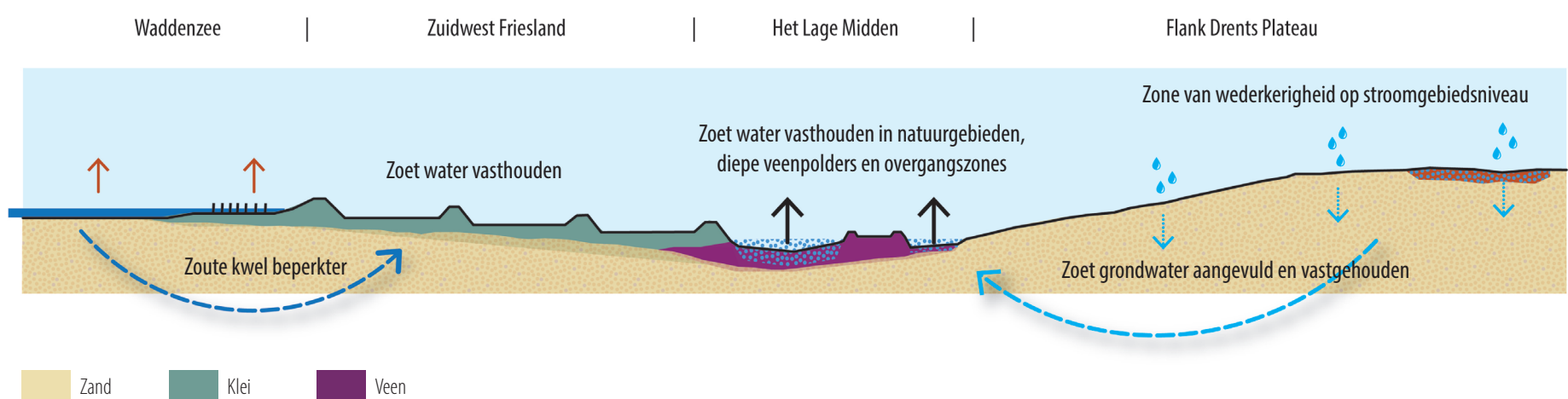


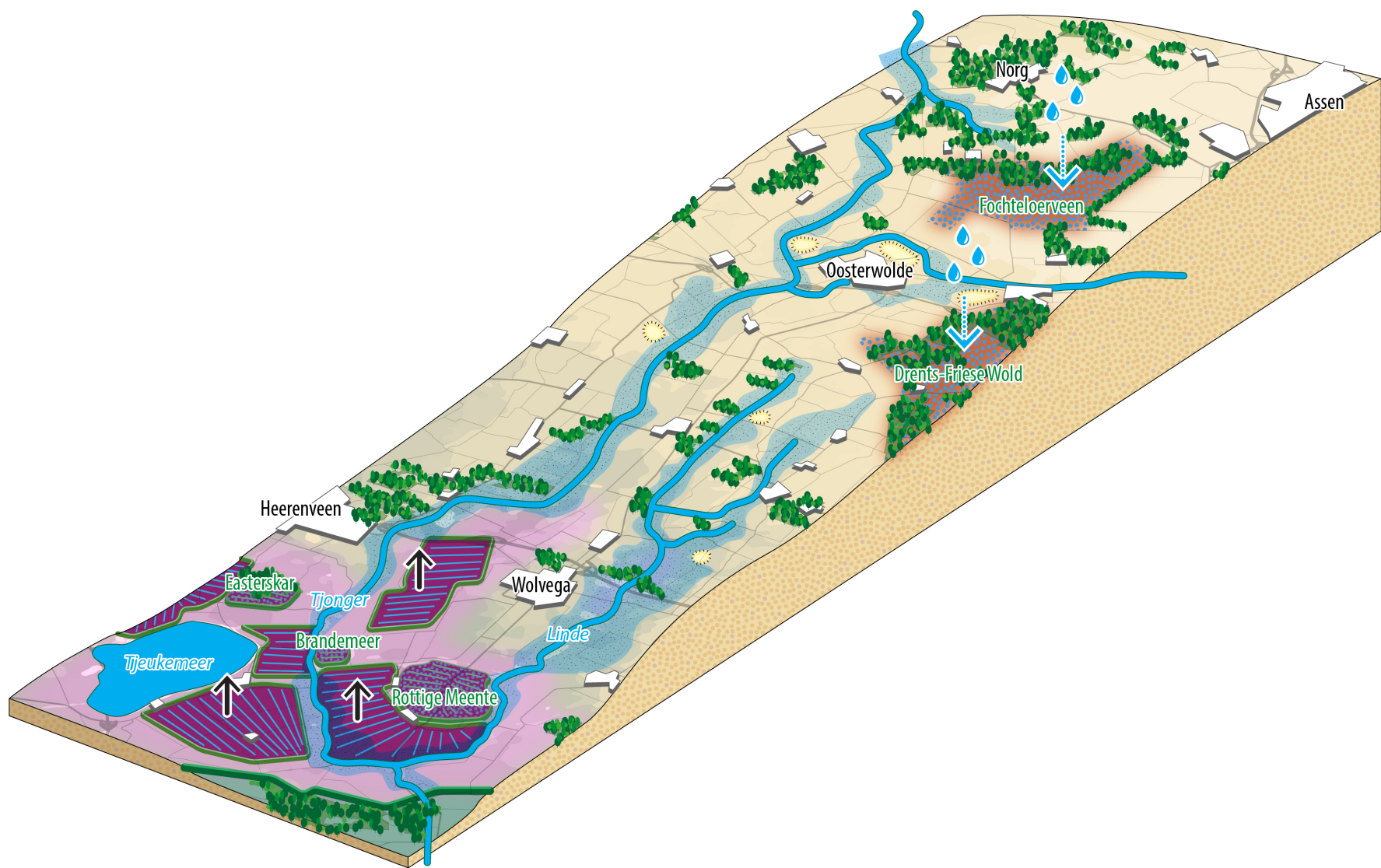
Toekomstige situatie bij continuering huidig landgebruik:



Toekomstige situatie als natuurlijke klimaatbuffer:

- Waterberging t.b.v. natuur én landbouw
- Reductie CO₂ uitstoot
- Tegengaan bodemdaling
- Versterken biodiversiteit > moerasnatuur, beekoverstromingsvlaktes
- Aanvullen grondwater door minder drinkwaterwinning





Stromingsstelsel van Tjonger en Linde in zuidoosten Friesland, op de flank van het Drents Plateau. Bovenloop, middenloop en benedenloop vormen één hydrologisch en ecologisch systeem. Hoogvenen als het Fochteloërveen zijn via grond- en oppervlaktewater verbonden met laagveenmoerassen als Rottige Meente. Water vasthouden in het systeem als geheel in het winterhalfjaar beperkt verdroging van natuur- en landbouwgebieden in het zomerhalfjaar (bron: Natuurlijk Fryslân 2050).

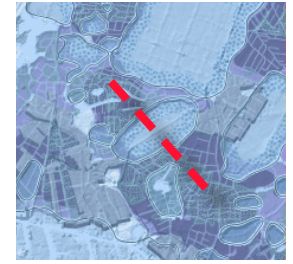
Voorbeeld: Het Friese Lage Midden als principedoorsnede

Om bestand te zijn tegen de effecten van een veranderend klimaat is in het Friese Lage Midden een veerkrachtiger en weerbaarder landschap nodig, waarin water wordt vastgehouden en waterpieken worden opgevangen op stroomgebiedsniveau. Bovenloop, middenloop en benedenloop vormen één ecohydrologisch systeem. Water vasthouden en meer ruimte voor gebiedseigen water betekent minder verdroging van de natuur en van landbouwgronden en anderzijds een beperking van verdere bodemdaling en uitstoot van broeikasgassen. Tevens verkleint dit de afhankelijkheid van gebiedsvreemd IJsselmeerwater. De diepe veenpolders in het Friese Lage Midden zijn geschikt voor wateropvang, zeker op plekken waar dat past bij de functie voor natuur en aangepaste vormen van landbouw. Door water vast te houden in de diepe veenpolders wordt tegendruk gevormd in het grondwatersysteem als geheel, waardoor wegzijging uit omliggende natuurgebieden wordt verminderd, maar ook verdroging op de zandige flank en verzilting in het kleigebied kan worden verminderd.

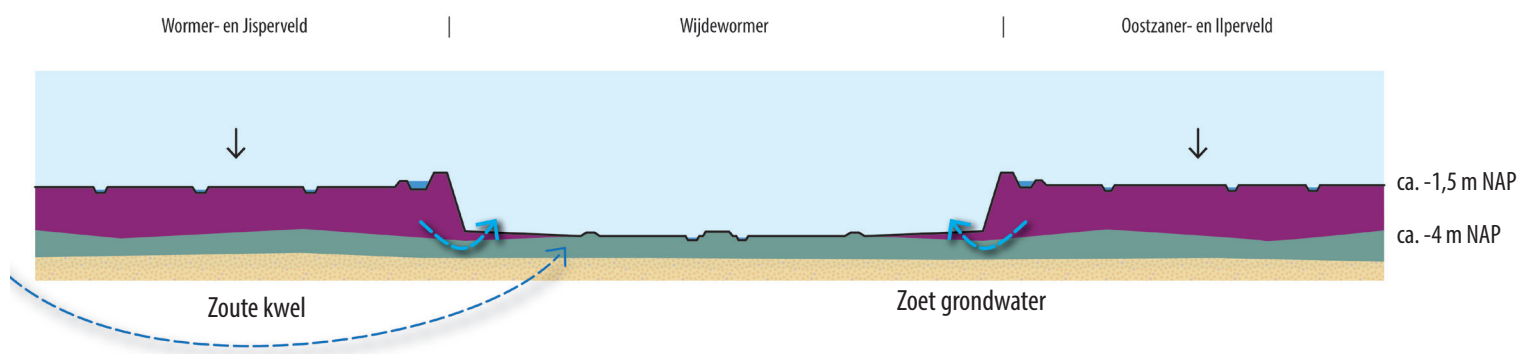
Voor de natuurkernen geldt dat vernatting kansen biedt voor bijvoorbeeld dynamische overstromingslandschappen en vloedbossen. Zo kunnen kraamkamers voor vissen ontstaan, ruimte voor veenvorming en leefgebied voor een breed palet aan moerasgebonden soorten. Dergelijke nieuwe natte gebieden kunnen aansluiten op de benedenlopen van de beken, waardoor grotere, robuuste natuurgebieden ontstaan. Logische plekken voor vernatting zijn daarnaast de overgangszones rond de grotere moeraskernen. Door vernatting binnen deze overgangszones verminderen de waterverliezen naar de ondergrond en worden de kwetsbare natuurwaarden in de natuurkernen beter bediend. Deze hydrologische overgangszones versterken de natuurgebieden bovendien als foerageergebied voor soorten uit de moeraskernen. Tegelijkertijd is het in Friesland zaak om de Friese boezem meer flexibel en klimaatrobust te maken. Dit kan door middel van inrichting van de overgangszones met zoetwaterberging, waarin de waterpeilen kunnen fluctueren met de seizoenen. Dit soort gebieden kunnen tegelijkertijd zorgen voor een stimulans voor ondergedoken waterplanten, rietvegetaties, paaiende en opgroeiende vissen, en soorten zoals noordse woelmuis en otter. Door deze flexibele overgangsgebieden een deel van het jaar aan de boezemmeren te koppelen, versterken ze de boezem als ecologisch systeem. Lokaal kunnen ook kleinere meren binnen het laagveenlandschap deel uitmaken van deze schil.

Door het veenweidegebied met agrarische functies op gerichte plekken te vernatzen en door te ontwikkelen tot vochtige, kruidenrijke graslanden kan agrarisch gebruik worden gecombineerd met klimaatmitigatie. Een minder intensief, natuurinclusief landgebruik met hogere peilen zorgt op deze manier voor vermindering van de bodemdaling en het vastleggen van koolstof in het veenweidegebied. De biodiversiteit - en de weidevogels in het bijzonder - kunnen daar ook van profiteren.

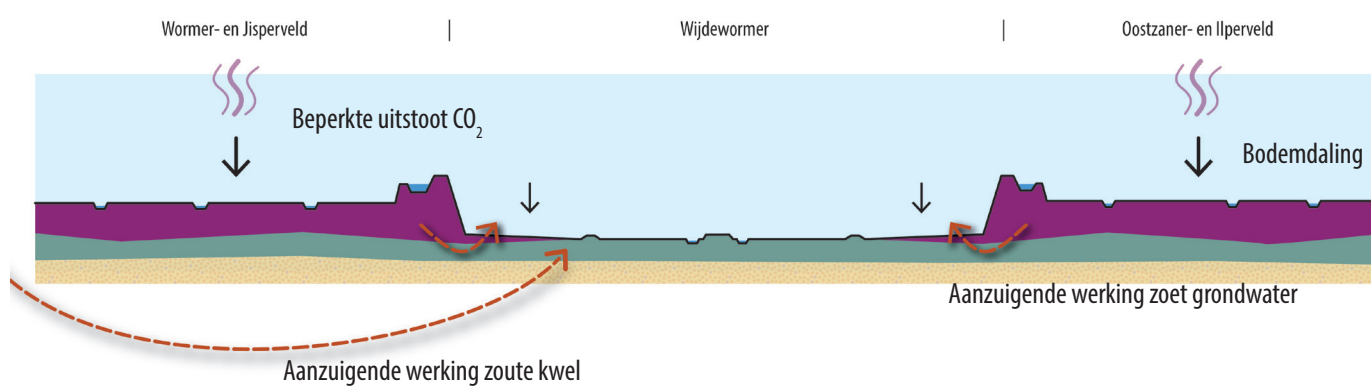
Omgeving Wijde Wormer; laagveenlandschap op de overgang van veen naar klei als natuurlijke klimaatbuffer



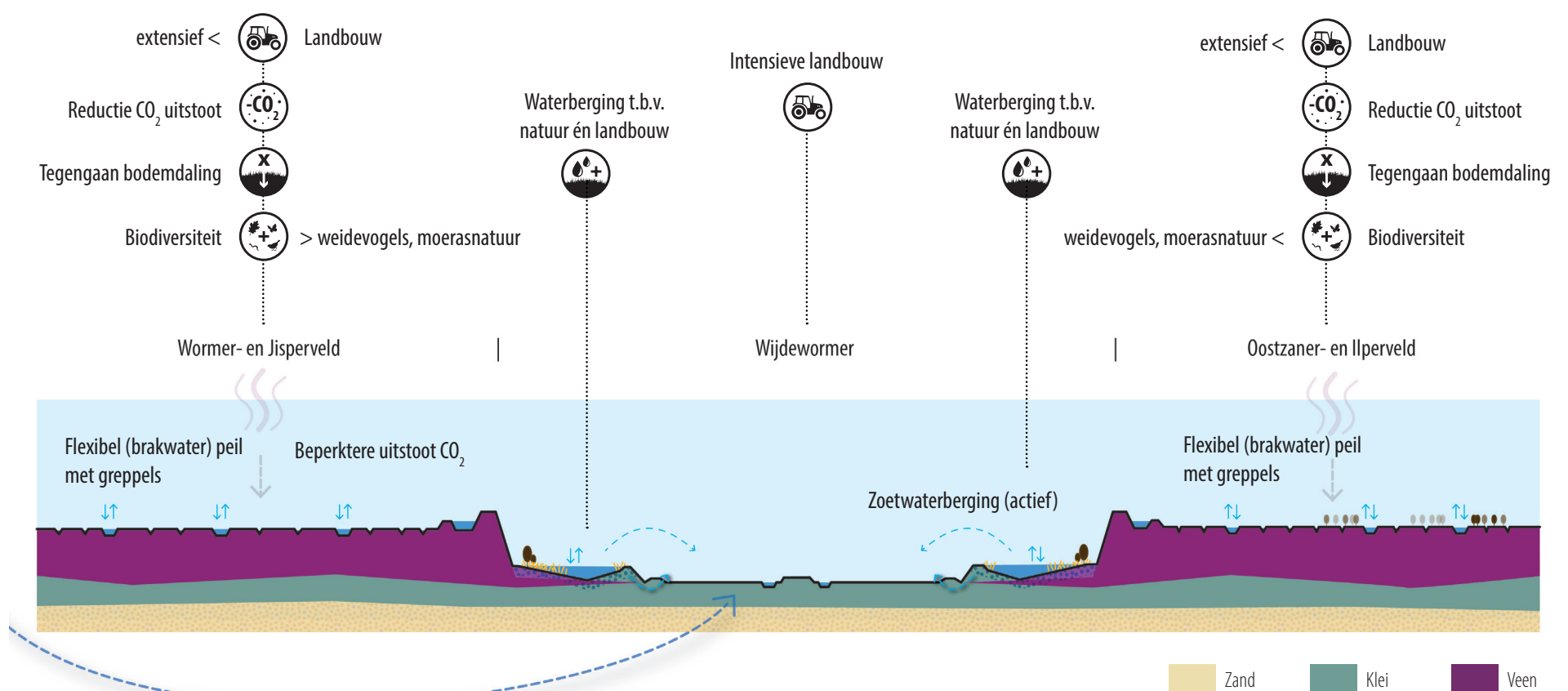
Huidige situatie:



Toekomstige situatie bij continuering huidig landgebruik:



Toekomstige situatie als natuurlijke klimaatbuffer:





Noord-Hollands laagveenlandschap, Wormer- en Jisperveld (foto: Ed Zijp)

Voorbeeld: Noord-Hollandse laagvenen als principedoorsnede

Het Noordhollandse laagveen onderscheidt zich van de overige laagveenlandschappen door zijn brakke oorsprong. Voordat in 1932 de Afsluitdijk de Zuiderzee tot IJsselmeer maakte was er met enige regelmaat sprake van overstromingen met brak water. Het brakke veen was minder geschikt als brandstof, waardoor grootschalige verveningen achterwege zijn gebleven. De huidige natuurwaarden zijn gedeeltelijk nog gerelateerd aan die brakke periode met een zilte economie (visserij, walvisvaart en haringvangst).

Het huidige watersysteem is volledig zoet en oppervlaktewatergestuurd, met daarbinnen een groot aantal verschillende peilvakken. Het (water)beheer is duur en intensief vanwege de vele relatief kleine percelen die vaak ook moeilijk bereikbaar zijn. De beschikbaarheid van zoet water is essentieel voor de huidige landbouw. De natuurgebieden, als oorspronkelijke brakwaterlaagvenen, zijn minder afhankelijk van zoetwater en kunnen in de toekomst deels gevoed worden met brak water uit het Noordzeekanaal om zo de typische brakwatervenen te herstellen.

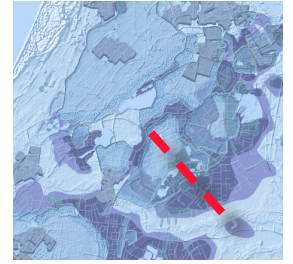
De huidige forse inlaat van zoetwater uit het IJsselmeer vormt geen duurzame oplossing op termijn, zeker niet in het licht van klimaatverandering. Extreem droge, warme zomerperioden, waarvan in de toekomst vaker sprake zal zijn, zorgen ervoor dat de IJsselmeeraanvoer laag is en verdamping in het IJsselmeer hoog. Dit terwijl juist in die perioden de zoetwatervraag het hoogst is. Daarbij komt dat het IJsselmeer als 'nationale regenton' meerdere provincies en waterschappen moet bedienen. Tenslotte speelt de problematiek van verzilting; een toename van het zoutgehalte in de bodem. Als gevolg van zeespiegelstijging, in combinatie met bodemdaling, wordt de mate waarin zoute kwelstromen uit de diepe ondergrond invloed uitoefenen op het oppervlaktewatersysteem steeds groter. Vernattingsmaatregelen in met name de laag gelegen droogmakerijen en veenpolders zijn noodzakelijk om verzilting tegen te gaan en het huidige landgebruik in stand te houden.

Voor de gehele laagveenregio in Noord-Holland geldt dat het cruciaal is om meer zelfredzaam te worden als het gaat om de voorziening van zoetwater. Tegelijkertijd biedt inzicht in het verleden kansen om specifiek te kijken welk type landgebruik welk type water nodig heeft in de toekomst. Een aantal natuurgebieden gedijt bij brakkere omstandigheden, waardoor zoetwater voor andere functies, in andere delen van het laagveenlandschap, beschikbaar blijft. Nader onderzoek binnen VIPNL gaat verkennen wat herverbraking betekent voor natuur en melkveehouderij.

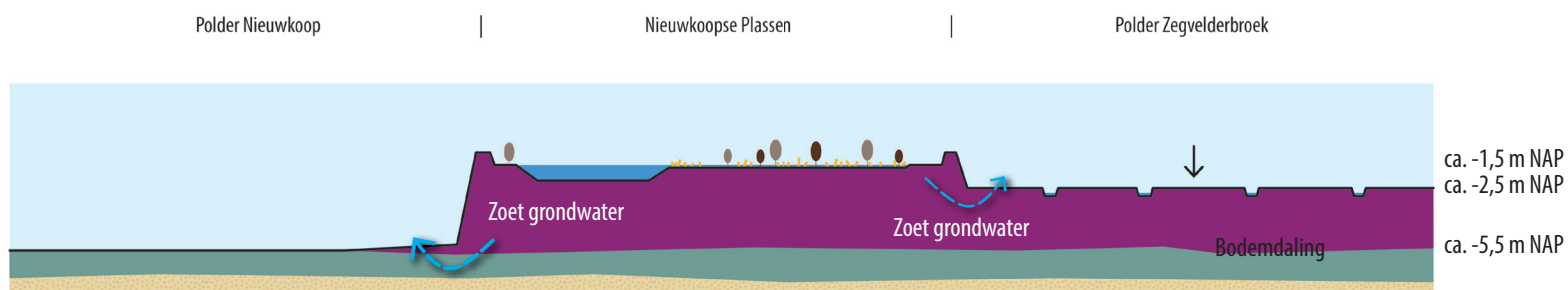
Nieuw in te richten zoetwaterbergingsgebieden aan de randen van droogmakerijen, op de overgangen naar de hoger gelegen veengebieden kunnen in ieder geval helpen om enerzijds de landbouw van voldoende gebiedseigen zoetwater te voorzien en anderzijds tegendruk te vormen voor de naastgelegen natuurgebieden, waardoor wegzijging wordt beperkt. Hierdoor wordt het makkelijker om de veengebieden nat te houden, veenafbraak tegen te gaan en natuurwaarden te borgen. Tegelijkertijd is er in het bergingsgebied water voorhanden ten behoeve van de gangbare landbouw in de lager gelegen droogmakerij. Beide deelgebieden zijn zodoende beter bestand tegen weersextremen.

Om weidevogelnatuurgebieden op veen zoals Wormer- en Jisperveld en Waterland Oost te borgen is het belangrijk om hogere peilen te handhaven, waardoor greppels gevoed kunnen worden (greppelinfiltratie). Door het aandeel greppels te vergroten kan worden gezorgd voor kleinschalige variatie, voldoende vochtvoorziening en het veiligstellen van de soortenrijkdom. In moerasgebieden zoals het IJperveld kunnen onder plas-dras condities broedende moerasvogels zoals Roerdomp, Snor en Rietzanger beter behouden blijven, en ontstaan meer perspectieven voor zeldzame rietvogels en de Noordse woelmuis.

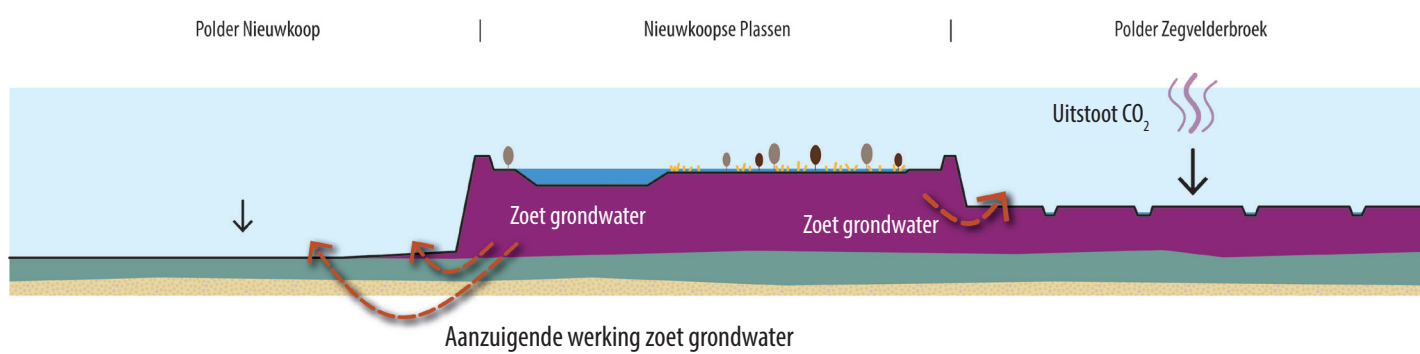
Omgeving Nieuwkoopse Plassen; laagveenlandschap op de overgang van veen naar klei als natuurlijke klimaatbuffer



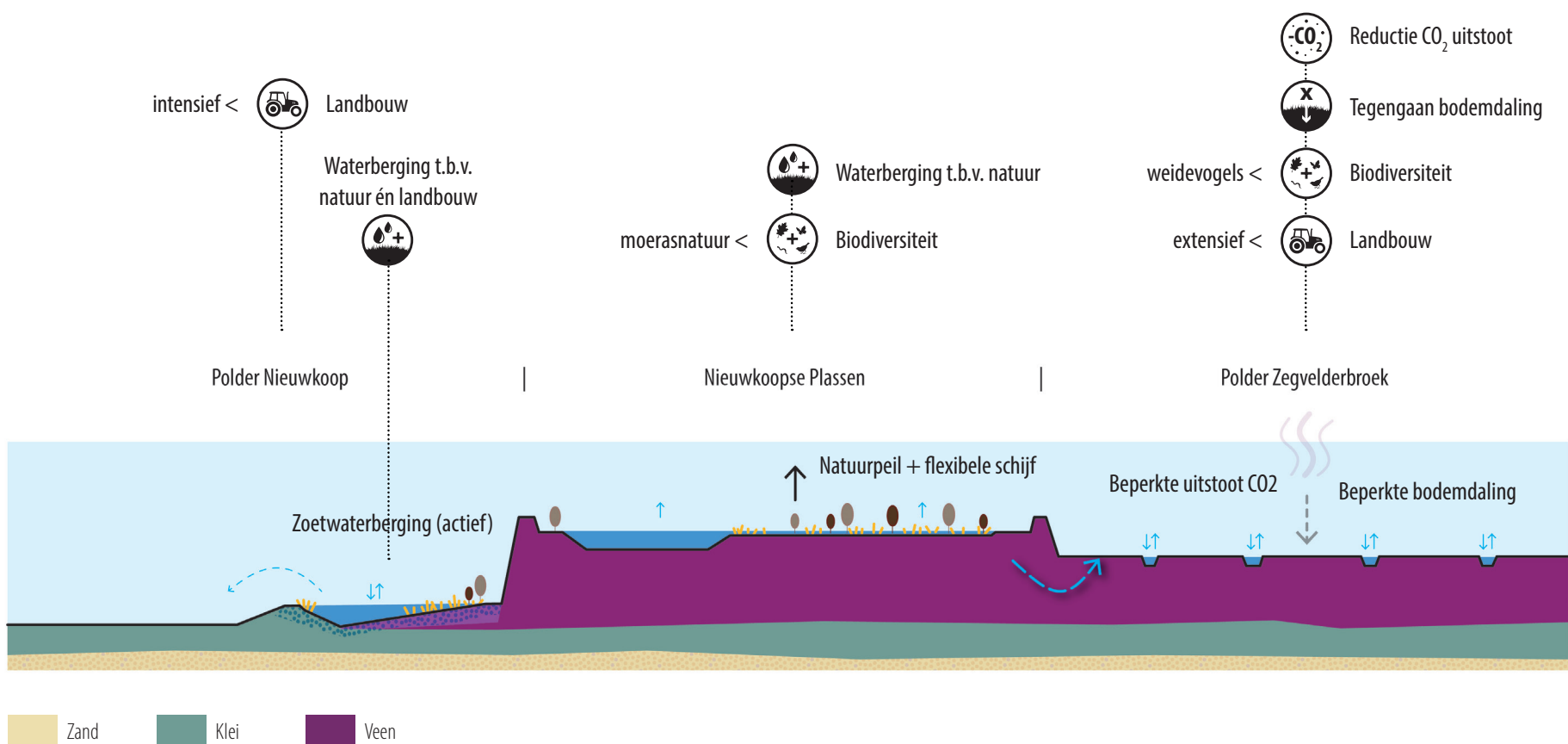
Huidige situatie:



Toekomstige situatie bij continuering huidig landgebruik:



Toekomstige situatie als natuurlijke klimaatbuffer:



Zand Klei Veen



Groene Jonker, afgekoppeld natuurgebied met flexibel peil in polder Nieuwkoop ten noorden van de Nieuwkoopse Plassen (foto: Robert Moens - Natuurmonumenten)

Voorbeeld: Nieuwkoopse Plassen en omgeving als principedoorsnede

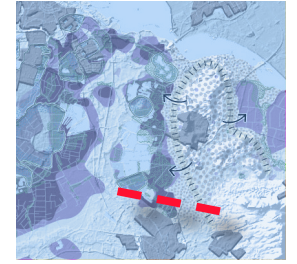
Het gebied de Nieuwkoopse Plassen is exemplarisch voor het principe van landschappelijke inversie en de hydrologische 'val', waarin moerasnatuurgebieden in de loop van de tijd terecht zijn gekomen. Het laagveenmoeras, ooit het laagst gelegen deel van het landschap, is in de huidige situatie geworden tot een hoogwatereiland te midden van een aanzienlijk lager gelegen omgeving. Dit resulteert in grote waterverliezen naar de omgeving, wat niet alleen een knelpunt is voor de natuurwaarden in het natuurgebied, maar ook nadelig is voor de klimaatbestendigheid van het gehele laagveenlandschap in deze regio.

Herinrichting van het landschap, waarbij gebruik wordt gemaakt van het totale laagveenlandschap als natuurlijke klimaatbuffer, kan ook hier perspectieven bieden. De wegzijging uit de natuurkern wordt tegengegaan door vernatting van de omgeving, waardoor de sponswerking van het veen binnen het natuurgebied beter kan worden benut. Water kan gemakkelijker worden geborgen tijdens natte perioden en worden vastgehouden voor tijden van droogte. Vernatting van het veenweidegebied van Polder Zegveldbroek leidt bovendien tot vermindering van veenafbraak, en daarmee vermindering van de uitstoot van broeikasgassen en beperking van de bodemdaling. Daarbij komt dat weidevogels meer plek krijgen in het vochtige, kruidenrijke veenweidelandschap dat op deze manier kan ontstaan.

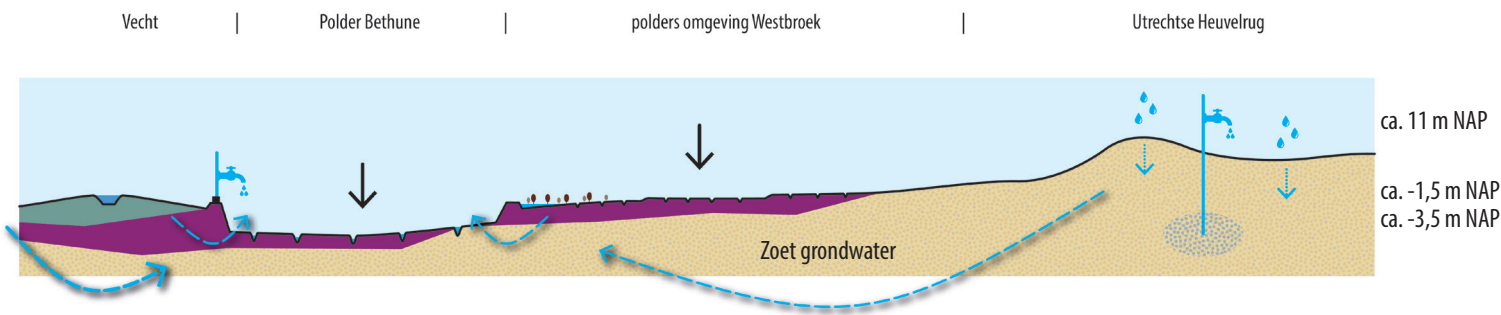
Aan de westelijke kant van de natuurkern, in Polder Nieuwkoop, kan de klimaatopgave worden ingevuld middels een nieuw in te richten overgangszone. Deze overgangszone dient verschillende doelen. Ten eerste wordt hiermee de wegzijging uit de Nieuwkoopse Plassen verminderd, zeker wanneer er een permanent hoog waterpeil wordt gehanteerd. Deze overgangszone vormt zo als het ware een tussenboezem in het landschap. Daarnaast doet de overgangszone dienst als bergingsgebied tijdens perioden van hevige en langdurige neerslag, en kan hier zoet water worden opgevangen ten behoeve van zowel de landbouw als de natuur voor wanneer dit nodig is. Hierdoor kan het totale laagveenlandschap beter functioneren als natuurlijke klimaatbuffer. Vanwege de bijzondere natuurwaarden dient de fluctuatie in het waterpeil in de Nieuwkoopse Plassen zelf beperkt te blijven. Maar in het bergingsgebied zal een flexibel peilbeheer de functie van het geheel als natuurlijke klimaatbuffer sterk vergroten.

Het bergingsgebied kan op verschillende manieren vorm krijgen. De zone kan worden ingericht als zogenaamde 'passieve berging', waarmee het gebied is afgekoppeld van de boezem. Maar voor het optimaal tegengaan van wegzijging uit de Nieuwkoopse Plassen is het beter om een permanent hoger peil in het bergingsgebied te hanteren, eventueel met daar bovenop nog een flexibel peil. Hier zou ook een waterinlaat vanuit de boezem bijhoren om uitzakking in droge tijden tegen te gaan.

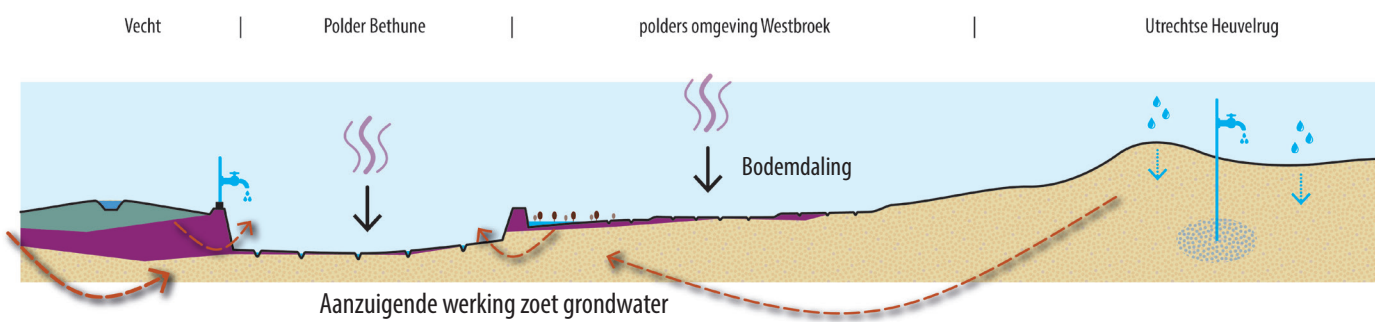
Zuidrand Vechtplassengebied; laagveenlandschap op de overgang van zand naar veen, naar rivierklei als natuurlijke klimaatbuffer



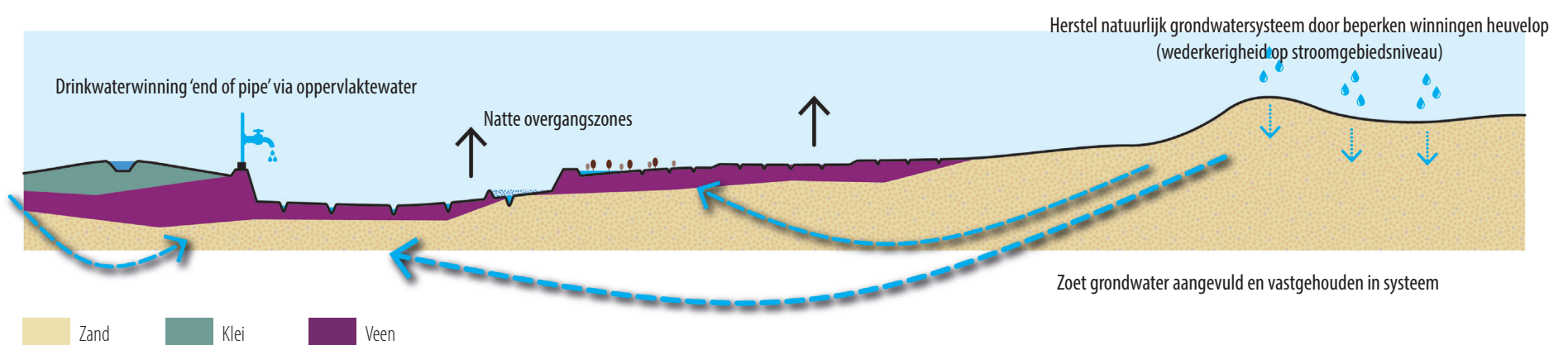
Huidige situatie:



Toekomstige situatie bij continuering huidig landgebruik:



Toekomstige situatie als natuurlijke klimaatbuffer:





Petgaten in de Westbroekse Zodden (foto: Marco van de Burgwal - Staatsbosbeheer)

Voorbeeld: De zuidrand van het Vechtplassengebied als principedoorsnede

Uniek voor dit gebied is de hydrologische overgang van de stuwwalflanken naar de laagveengebieden. Het water dat infiltreert op de Utrechtse Heuvelrug is in de vorm van kwelwater het voedingswater voor het laagveenlandschap. Deze kwel komt veelal bovenstrooms van de laagvenen in de omgeving van Westbroek aan de oppervlakte en stroomt vervolgens af naar veengebieden zoals de Westbroekse Zodden. Deze overgang wordt haast niet onderbroken door diep ontwaterde landbouwpolders, zoals in andere regio's wel vaak het geval is.

Omdat de laagvenen worden gevoed door kwelwater uit de Heuvelrug, is de uitwerking van drinkwaterwinning op de Heuvelrug zeer bepalend voor het functioneren van het hele systeem. Beperking van deze winning van grondwater kan zorgen voor herstel van het natuurlijke grondwatersysteem, waardoor meer water van goede kwaliteit terecht kan komen bij veenkernen met natuurwaarden zoals de Westbroekse Zodden. Dit is belangrijk voor de biodiversiteit, maar ook voor het tegengaan van CO₂ uitstoot en bodemdaling in de veengebieden langs de flanken. Wanneer dit grondwater van goede kwaliteit voldoende kan worden aangevuld en vastgehouden in het systeem, kan er in de veenpolders in de omgeving van Westbroek niet alleen uitstoot van CO₂ worden voorkomen, maar ook koolstof worden vastgelegd. Door drinkwater 'end of pipe' te winnen, nadat het grondwater zijn werk heeft gedaan voor natuur en landbouw ontstaat er een duurzamer en robuuster watersysteem. In de Bethunepolder zijn in het recente verleden goede stappen gezet; een beperktere drinkwaterwinning vindt plaats vanuit het oppervlaktewater. Aanvullend kan een overgangszone met opgezet peil aan de oostflank van de Bethunepolder ervoor zorgen dat de veenpolders in de omgeving van Westbroek minder last hebben van verdroging en beter behouden blijven voor de toekomst.

Typerend voor dit gebied is de nabijheid van bebouwing. Het is niet alleen voor de veengebieden langs de flanken belangrijk dat er meer water kan infiltreren en wordt vasthouden op de heuvelrug. Ook voor de diep ontwaterde heuvelrug zelf is dit van belang. De kwaliteit van de leefomgeving zal verbeteren bij vermindering van de ontwatering en toename van de biodiversiteit. Zeker wanneer dit gebeurt in combinatie met het terugdringen van versterking. Ook voor de intensieve landbouw op de flanken (graszoden- en boomkwekerijen) zou het goed zijn om op de heuvelrug meer neerslag vast te houden en te laten infiltreren.

4. Beheeropties en ontwikkelstadia in de praktijk

Sleutelfactor binnen het toekomstbestendige laagveenlandschap is het meer en beter vasthouden van water op landschapsschaal, waarbij natte overgangszones een belangrijke rol spelen. Deze overgangszones lenen zich voor diverse functiecombinaties. Drie sporen van ontwikkeltrajecten en toekomstig landgebruik bij verhoogde grondwaterstanden worden nader toegelicht.

De transitie naar een meer klimaatbestendige inrichting en landgebruik binnen het Nederlandse laagveenlandschap is een langdurig proces. Wat zijn de beheeropties en ontwikkeltrajecten in deze overgangszones op veen? Welke vormen van landgebruik blijven of komen in beeld? Op basis van natuurlijke ontwikkelreeksen kunnen drie sporen worden onderscheiden. Het eerste spoor betreft verhoging van het grondwater, maar niet tot boven het maaiveld. Dit biedt mogelijkheden voor behoud van landbouwkundig gebruik, maar wel in extensieve vorm. Het tweede spoor gaat over verhoging van het waterpeil tot boven maaiveld, waarbij nieuwe natte teeltvormen in beeld komen. Het derde spoor 'levend veen' gaat over ontwikkeling van nieuw veen en moerasvorming. Het is belangrijk om onderscheid te maken tussen deze drie sporen, omdat dit in de praktijk duidelijk verschillende ontwikkeltrajecten zijn. Verschillende sporen kunnen eventueel wel in één zone worden gecombineerd, zeker als er sprake is van een gradiënt van waterstanden.

Spoor 1: Ontwikkelreeks kruidenrijke graslanden bij hoog grondwater

Bij vernatting van veengronden, met behoud van landbouwkundige gebruikswaarden in extensieve vorm, komt de ontwikkeling van vochtig-natte, kruidenrijke graslanden in beeld. Via ruimtelijke inpassing van kruidenrijke delen op locaties waar dat het beste past zijn deze graslanden binnen de landbouwkundige bedrijfsvoering inpasbaar. De mate waarin is afhankelijk van de bedrijfsstrategie en de mogelijkheid om aan te sluiten op bijvoorbeeld het 'Aanvalsplan Grutto'.

Vochtige, kruidenrijke graslanden zijn, naast de positieve uitwerking van vernatting op klimaatdoelen, om meer redenen interessant. Er is sprake van positieve effecten op biodiversiteit vanwege de verhoogde diversiteit aan planten en dieren ten opzichte van ontwaterde productiegraslanden. Ontwikkeling van bodemleven heeft een positieve doorwerking in de bodemkwaliteit. Organische stof in de vorm van humus in de bodem zorgt voor stabiliteit en waterbindend vermogen. Verhoging van de kruidenrijkdom leidt tot meer variatie tussen fijne en grove wortels, met dieper wortelende soorten. Dit heeft een positief effect op de doorlatendheid, beluchting en draagvlak van de bodem. Bovendien is kruidenrijk gras een smakelijk en structuurrijk ruwvoer (veel ruwe celstof), dat een uitstekende aanvulling is op het eiwitrijke rantsoen van jongvee, droogstaande en hoogproductieve melkkoeien. Het kruidenrijke gras is bovendien rijk aan mineralen, verbindingen zoals tannines, bepaalde bacteriën en diverse vitamines die bevorderlijk zijn voor de diergezondheid.

Het ontwikkelen van kruidenrijk grasland op veengronden gaat niet vanzelf. Afhankelijk van de uitgangssituatie bestaat de kans dat de graslandvegetatie zich bij vernatting anders ontwikkelt dan de bedoeling is. Pitrusdominantie is één van de risico's waarmee rekening gehouden moet worden. Succesvolle ontwikkeling gaat in verschillende stadia van vernatting, waarbij verschillende graslandtypen kunnen worden onderscheiden. Het getoonde schema van graslandtypen is een vereenvoudigde weergave van de fasen en stappen die nodig zijn bij de overgang van ontwaterde productieve raaigraslanden naar vochtig-natte kruidenrijke graslanden op (klei-op)-veengronden. In dit proces hangen waterpeilverhoging, landgebruik, opbrengsten en biodiversiteit sterk met elkaar samen. Het doel van dit stappenschema is te laten zien hoe de ontwikkeling van het ene naar een ander type grasland stapsgewijs kan worden doorlopen, en wat daarvoor nodig is. Afstemming van waterpeilverhoging op het tempo van verschralen (afbouw bemesting, uitmijning) is daarbij sturend.

De graslanden in het schema zijn onderscheiden in vijf typen. Type 1-2 betreft (diep) ontwaterd productiegrasland, waarbij de mate van drooglegging bij type 1 vooral representatief is voor de productiegraslanden in Friesland. Type 3-4 zijn overwegend (zeer)

kruidenrijke graslanden, in open veenweidelandschappen vaak met weidevogels, en een daarop afgestemd gebruik. Type 5 betreft nat grasland en schraalland met een natuurdoelstelling.

Graslandtype 1. Diep ontwaterd productiegrasland

Periodiek ingezaaid raaigrasland met hoofdzakelijk Engels raaigras en (vrijwel) geen kruiden. In veenweidegebieden over het algemeen diep ontwaterde en sterk bemeste productiegraslanden.

Graslandtype 2. Ontwaterd productiegrasland

Permanent grasland met hoofdzakelijk Engels raaigras en Ruw beemdgras, op vochtige plekken en langs greppels ook Fioringras en Geknikte vossenstaart. M.u.v. Paardenbloem en Kruidende boterbloem geen of weinig kruiden. In veenweidegebieden over het algemeen ontwaterde, intensief gebruikte en sterk bemeste productiegraslanden.

Graslandtype 3. Vochtig grasland met kruiden

Grasland met een dominantie van grassen als Ruw beemdgras en Engels raaigras (samen vaak >>50%), en daarnaast Grote vossenstaart, Gestreepte witbol en op vochtige-natte plekken Fioringras en Geknikte vossenstaart. Op klei-op-veen ook met Gewoon reukgras. Ook kruiden ontwikkelen zich in deze graslanden zoals Veldzuring, Gewoon hoornbloem, Madeliefje, Pinksterbloem en bij beweiding ook veel Scherpe boterbloem. In veenweidegebieden over het algemeen vochtige, matig bemeste graslanden.

Graslandtype 4. Vochtig-nat kruidenrijk grasland

Grasland met grassen als Gestreepte witbol, Ruw beemdgras en Fioringras, een hoge bedekking van kruiden zoals Veldzuring, Pinksterbloem en Scherpe boterbloem, en in nattere omstandigheden zeggen en soorten als Echte koekoeksbloem, Lidrus e.d. Op klei-op-veen vaak met veel Grote vossenstaart, Gewoon reukgras en Rood zwenkgras. In veenweidegebieden over het algemeen vochtig-nat, weinig bemest, extensief gebruikt grasland.

Graslandtype 5. Nat soortenrijk grasland en schraalland

Zeer soortenrijk grasland met een mix van grassen, zeggen en kruiden zoals b.v. Gewone dotterbloem, Grote ratelaar en Moerasrolklaver. In veengebieden gaat het vaak om overgangen naar dotterbloemgraslanden, blauwgraslanden of kleine en grote zeggengemeenschappen maar ook soortenrijke kamgrasweiden en glanshaverhooilanden op klei-op-veen kunnen er toe behoren. In veenweidegebieden betreft dit natte, langdurig onbemeste en extensief gebruikte hooilanden, veelal alleen te vinden in natuurgebieden met een daarop afgestemde waterhuishouding.

In de praktijk komen veel overgangen tussen de typen voor. Graslandtype 3 omvat een breed spectrum aan graslanden van graslanden met weinig kruiden tot overgangen naar type 4, waarbij minder dan de helft van de grassen soorten van intensief gebruikte graslanden zijn (met name Engels raaigras, Ruw beemdgras, Fioringras, Geknikte vossenstaart). Vooral bij de typen 4-5 kan door verstoring van de bodemopbouw, de waterhuishouding of een hoog fosfaatgehalte Pitrus gaan (over)heersen ofwel Rietgras bij schommelende waterstanden en een niet-goed functionerende detailontwatering. Dergelijke graslanden komen veel voor op voormalige landbouwgronden in het veenweidegebied. Goed ontwikkelde vormen van type 5 zijn vrijwel alleen in natuurgebieden te vinden waar bodem en waterhuishouding daarvoor geschikt zijn.

In het schema is aangegeven, hoe een peilverhoging stapsgewijs kan worden doorlopen voor de ontwikkeling van kruidenrijke graslanden. Bij elk type is de gemiddelde drooglegging weergegeven. Vooral in gebieden met een natuurfunctie kan de grondwaterstand hoog zijn, 's winters tot vlak onder het maaiveld of soms zelfs tijdelijk daarboven. De uitstoot van CO₂ neemt af als het grondwaterpeil vooral in het zomerhalfjaar hoger is. Boven een grondwaterstand van 20 cm -mv begint de effectiviteit daarvan af te nemen door toename van de methaanuitstoot. De netto uitstoot van broeikasgassen wordt lager ingeschat in vernatte graslanden dan in ontwaterde productiegraslanden op veen, maar nader onderzoek omtrent methaanuitstoot vindt nog plaats. De in het schema getoonde gemiddelde drooglegging is niet hetzelfde als de grondwaterstand. Deze is vooral in de zomer vaak aanmerkelijk lager dan de drooglegging door verdamping en wegzijging. Om die reden is bij elke stap ook de GHG

(gemiddeld hoogste grondwaterstand) en de GLG (gemiddeld laagste grondwaterstand) weergegeven.

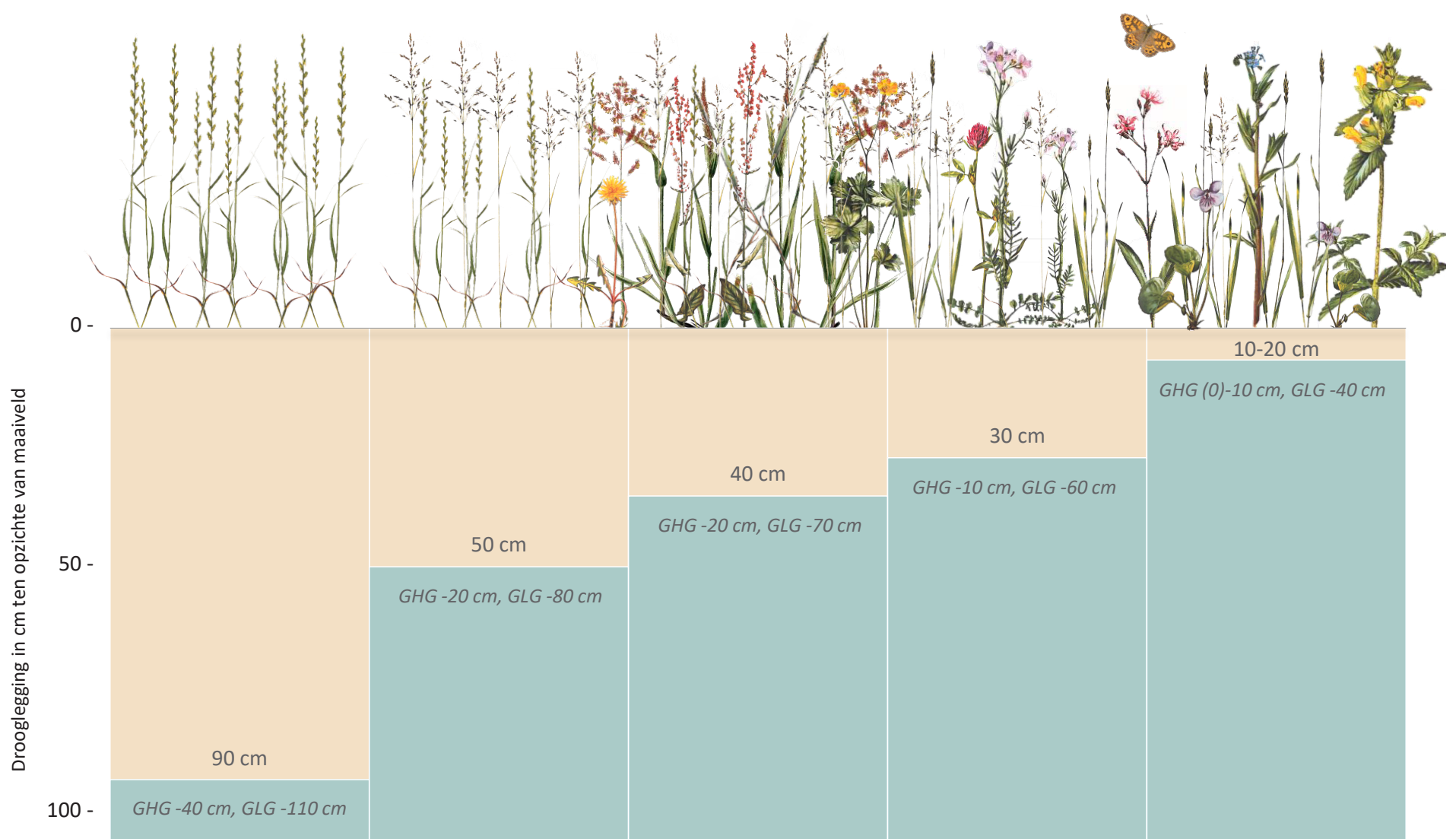
Door veraarding van de bovenlaag van veengraslanden, grondbewerking in het verleden en fosfaatbelasting via bemesting is het risico op ontwikkeling van Pitrus bij vernatting in het veenweidegebied groot. Dit heeft er onder andere mee te maken dat er bij vernatting in de wortelzone in korte tijd veel fosfaat beschikbaar kan komen, en hier kan een soort als Pitrus snel van profiteren. In het bijzonder bij de stap van graslandtype 3 naar 4 is het daarom van groot belang om eerst voldoende te verschralen (uitmijnen) alvorens de stap naar verdere vernatting wordt gezet. Daarmee kan het risico op ontwikkeling van Pitrus worden beperkt. Dit proces van uitmijning kan op zeer voedingsrijke percelen jaren duren. Naast verschralingsbeheer dient de bemesting geleidelijk te worden afgebouwd op de percelen die worden ontwikkeld tot kruidenrijke percelen. Idealiter vindt bemesting enkel plaats in de vorm van ruige mest. Aandachtspunten daarnaast zijn een goed functionerende detailontwatering in de vorm van begreppeling om langdurige waterstagnatie en verzuring tegen te gaan. Weiden leidt in de beginfase niet tot doorontwikkeling naar grotere soortenrijkdom, en wordt om die reden vroeg in het ontwikkeltraject afgeraden. Maar in vochtige, kruidenrijke graslanden die al goed ontwikkeld zijn kan beweiding wel belangrijk zijn vanwege de variatie die ontstaat in de vegetatiestructuur, behoud van agrarische functies, en landschapsbeleving.

Het nut van een stappenschema voor de ontwikkeling van vochtig kruidenrijk grasland wordt erkend binnen het stelsel van agrarische natuursubsidies. Naast natuurpakketten voor kruidenrijk grasland als zodanig, zijn via verschillende agrarische collectieven ook ontwikkelpakketten voor kruidenrijk grasland af te sluiten. Ook zouden vergoedingen voor het leveren van ecosysteemdiensten op deze gronden aan de grondeigenaar in de toekomst een aanvullende bron van inkomsten kunnen zijn. Er kan ook worden gedacht aan het economisch afwaarderen en ecologisch opwaarderen van deze gronden. Dit betekent dat gronden voor een lagere grondprijs meedoen, waar boeren voor worden vergoed. Hier staan kwalitatieve verplichtingen tegenover voor wat betreft bemesting en het waterpeil. Deze vormen van compensatie,

in combinatie met eerder genoemde voordelen van vochtige kruidenrijke graslanden, kunnen ervoor zorgen dat de inpassing van kruidenrijke percelen ook in de ontwikkelfase in de bedrijfsvoering mogelijk is. Ruimtelijke differentiatie tussen kruidenrijke percelen of perceelsranden en productiepercelen is daarmee naar verwachting een interessante optie voor agrarische bedrijven in hydrologische overgangszone of landschapsgonden.

Tijd is de sleutel naar natuurherstel. Het afbouwen van bemesting, verschralingsbeheer via maaien/afvoeren, en herstel van bodem en bodemleven kunnen langdurige processen zijn. Naar verwachting kan de ontwikkelingstijd voor de stap vanuit productiegrasland (type 1-2) richting type 4 lang duren, afhankelijk van de bemestingsgeschiedenis van een bepaald perceel. Diep ontwaterde productiepercelen kunnen snel worden hervernat tot een drooglegging van zo'n -40 cm ten opzichte van maaiveld (Type 3). Dit leidt in deze percelen al gelijk tot een afname van de veenafbraak in de ondergrond. Voor optimale versterking van de biodiversiteit in de verdere ontwikkeling wordt de waterstand volgens het schema stapsgewijs verhoogd.

Het is van belang getrapt te vernatten en daarbij goed te kijken naar de veldcondities ter plekke. Binnen natuurgebieden wordt veel samengewerkt met agrariërs in het weidevogelbeheer (veelal graslandtype 3, soms 4), direct of in een slim mozaïek waarin meer hoogproductieve percelen toch een natuurbijdrage leveren. Voor weidevogels is meer vochtig grasland met hogere kruidenrijkdom (= insectenrijkdom) van belang en daarom minder/geen mest. In deze gebieden kunnen we werk met werk maken door grondwaterstanden te verhogen voor CO₂ reductie én voor de weidevogels meer rust en fourageerplekken te maken. De hogere grondwaterstanden bevorderen ook de kruidenrijkdom door herstel van vochtige hooilandvegetaties en doordat de flauwer aflopende slootranden leiden tot bredere zomen met moeraskruiden. Door overleg en maatwerk wordt dit met slim (water) beheer gecombineerd, wat leidt tot hoge grondwaterstanden en lokaal tot plasdrassen in het voorjaar. Dit vraagt om het aanpassen van pompen, dammen, duikers, begreppeling, oeverbeheer en samenwerking richting meer (natuurinclusieve) bedrijfsvoering.



Een stappenschema voor de ontwikkeling van natte, kruidenrijke graslanden vanuit productiegrasland in het veenweidegebied. In dit schema zijn per thema de hoofdzaken in kernachtige bewoordingen en met steekwoorden beschreven; voor nuancering en uitgebreide achtergrondinformatie wordt verwezen naar het achtergrondrapport in de literatuurlijst (Mettrop et al., 2021).

Spoor 2: Ontwikkelreeks natte teeltvormen

Voor het optimaal tegengaan van broeikasgasuitstoot en bodemdaling, en het vasthouden van water via waterbergingsgebieden in overgangszones, kan ervoor worden gekozen om de grondwaterstand sneller en zelfs tot bóven het maaiveld te verhogen. De zoetwatervoorraad die zodoende kan worden gegenereerd kan voordelig zijn voor nabijgelegen natuurgebieden, maar ook voor regionale landbouw in de buurt van deze natte overgangszones. Er is in dit geval geen sprake meer van grasland, dus de landbouwkundige gebruikswaarden die horen bij grasland gaan verloren. Ook van de typische natuurwaarden die horen bij veenweidegraslanden, waaronder weidevogels, is geen sprake meer. Daarvoor in de plaats komen nieuwe vormen van landgebruik, zoals natte teelten. Natte teelt wordt ook wel paludicultuur genoemd wanneer de doelstelling expliciet is om veen te behouden ('palus' betekent moeras). Als aanvullend verdienmodel binnen de natte overgangszones die nodig zijn voor een toekomstbestendig veenlandschap kunnen deze natte teelten interessant zijn.

Er zijn verschillende gewassen die zich lenen voor teelt onder natte condities. In de afgelopen jaren zijn er veel experimentele pilots uitgevoerd in de verschillende regio's van het Nederlandse laagveenlandschap. Er is onderzoek gedaan naar een breed scala aan natte gewassen, waaronder Grote en Kleine lisdodde, riet, cranberry, miscanthus, azolla-soorten (kroosvarens), wilde rijst, mattenbies of eventueel combinaties van verschillende natte gewassen. Lisdodde blijkt een interessant gewas, omdat deze planten goed kunnen groeien onder natte en voedselrijke omstandigheden, zoals het geval is wanneer bijvoorbeeld voormalige landbouwgronden flink worden vernat. De waterzuiverende werking van lisdoddevelden is interessant, en de gewassen lijken een goed economisch rendement op te kunnen leveren als aanvulling, of op sommige plaatsen zelfs als nieuw economisch verdienmodel, in het veenweidegebied. Met name toepassing van de poreuze lisdoddestengels als isolatiemateriaal in de circulaire bouw lijkt interessant te zijn. De teelt van riet kent vergelijkbare voordelen. Het waterzuiverende vermogen van riet is groot, de flexibele waterstanden bieden perspectieven voor waterberging, plus veenafbraak en netto uitstoot van broeikasgassen wordt beperkt. Voor zowel rietteelt als lisdoddeteelt geldt dat biomassaopbrengst, in combinatie met vergoeding voor het leveren van ecosysteemdiensten, in principe een rendabel teeltsysteem zouden kunnen opleveren.

Naast veenbehoud en commerciële overwegingen kan ook de biodiversiteit op verschillende manieren worden versterkt door inpassing van natte teelten in het veenlandschap. De inrichting van natte teeltbedden kan aanvullend een habitat opleveren waar moerasgebonden soorten (zowel flora als fauna) gebaat bij zijn. Ook bepaalde kwetsbare soorten krijgen hiermee meer toekomstperspectief. De macrofauna samenstelling ziet er in een nat teeltbed heel anders uit dan in een ontwaterd grasland met alle gevolgen van dien in het voedselweb. Voor bijvoorbeeld kikkersoorten, dwergmuizen, ringslangen, vissen en grotere moerasvogels kunnen in principe aantrekkelijke omstandigheden ontstaan.

Bij natte teelten waar productiedoelstellingen prevaleren is het de vraag of de combinatie met ecosysteemdiensten en biodiversiteit in alle gevallen goed mogelijk is. Voor optimale productie van biomassa is de lengte, dichtheid en dikte van het gewas zo groot mogelijk, en worden de waterstanden het liefst jaarrond hoog boven maaiveld gehouden. Dit kan tegenstellingen opleveren met biodiversiteit, aangezien bijvoorbeeld amfibieën, moerasvlinders en andere moerasgebonden soorten gebaat zijn bij her en der open, zonbeschenen stukken. Ook voor de combinatie met waterberging is een jaarrond hoge waterstand niet gewenst, daarvoor is juist een meer flexibele waterstand veel interessanter. De keuze in een natte overgangszone tussen intensieve natte teeltvormen en minder intensieve teelt in combinatie met overige ecosysteemdiensten is afhankelijk van lokale doelstellingen.

Over de tijd bezien kan de combinatie van enerzijds intensieve teelt en anderzijds ecosysteemdiensten en biodiversiteit wel heel interessant uitpakken. Wanneer er gedurende enkele jaren biomassa wordt geoogst uit natte teelt in een overgangszone, zonder dat er sprake is van noemenswaardige bemesting, kan het systeem worden 'uitgemijnd'. Dat wil zeggen dat er op de lange termijn een gunstiger uitgangspositie, met minder voedingsstoffen in de bodem, ontstaat voor natuurontwikkeling. Hiermee kunnen natte teeltvormen in overgangszones een voortraject zijn voor ontwikkeling van interessante moerasnatuur, zoals toegelicht onder spoor 3.



In verschillende regio's worden experimentele pilots uitgevoerd met natte teelten. Hier is een proefveld met lisdodde te zien uit het project Better Wetter (Fryslân). In de komende jaren worden de verschillende onderzoeksinitiatieven op nationaal niveau gecoördineerd binnen het Veenweide Innovatie Programma Nederland (VIPNL).

Spoor 3: Ontwikkelreeks 'levend veen'

Spoor 3 gaat over actief herstel van veenvormende natuur inclusief natuurwaarden. Wanneer niet alleen wordt ingezet op veenbehoud, maar zelfs wordt ingezet op de ontwikkeling van nieuwe veenmoerassen kan het water nog beter worden opgevangen en vastgehouden dan in de huidige situatie. Dit om weersextremen optimaal te kunnen opvangen en tegemoet te komen in de zoetwatervraag op regionaal niveau. Daarbij komt dat met veenaangroei netto koolstof kan worden vastgelegd. De ontwikkelreeks naar levend veen ('groeïend veen') is met name van toepassing binnen de natuurgebieden of door nieuwe functiecombinaties van waterberging/ zoetwaterbuffers met natuur. Ontwikkeling van veenvormende natuur kan via verschillende processen verlopen.

Veenmosontwikkeling op voormalige landbouwgronden

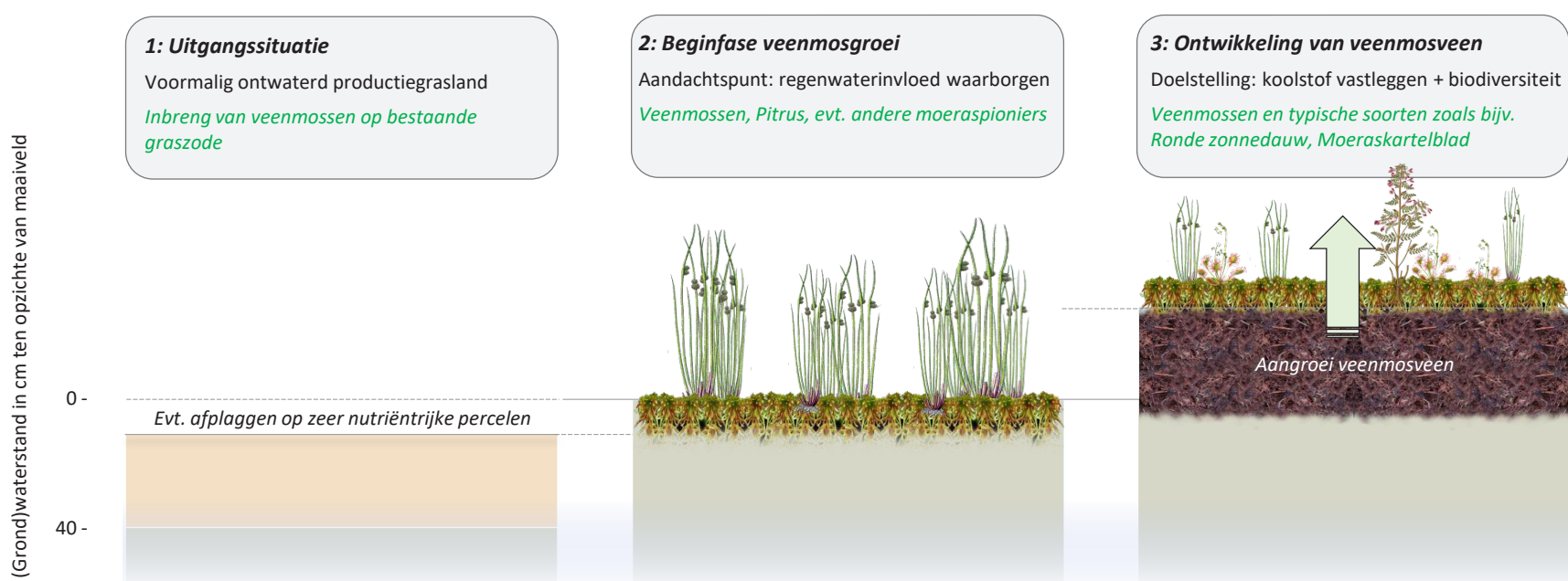
De ontwikkeling van veenvormende natuur op voormalige landbouwgronden is recent binnen verschillende projecten onderzocht, ondermeer in het IJperveld in Noord-Holland (Omhoog met het Veen) en in Friesland (Better Wetter). Hierbij lag de focus op veenvorming via verschillende soorten veenmossen. Veenmossen zijn goede veenvormers, omdat veenmossen zeer goed water kunnen vasthouden. Op voormalige landbouwgronden is vaak sprake van relatief zure omstandigheden vanwege de ontwatering en veenoxidatie in het verleden. Maar zure omstandigheden zijn voor de meeste veenmossen geen probleem. Sterker nog: veenmossen verzuren zelf actief hun omgeving juist om afbraakprocessen te remmen ten behoeve van veenvorming. De hoge nutriëntbeschikbaarheid op voormalige landbouwgronden kan wel een probleem vormen bij veenmosaangroei. Veenmosvegetaties worden namelijk gekenmerkt door een hoge regenwaterinvloed met weinig beschikbare nutriënten. De nutriënten die bij vernatting van voormalige landbouwgronden beschikbaar komen vormen dus een risico. Hierdoor kunnen namelijk in rap tempo soorten zoals Pitrus gaan domineren, zeker in het geval van een grote zaadbank in de bovenste laag van de veenbodem. Het kan om deze reden noodzakelijk zijn om te plaggen voordat veenmosmateriaal wordt ingebracht. Aanvullend vormt de watervoorziening een andere uitdaging, vooral in de beginfase. Wanneer het veenmospakket nog niet dik genoeg is om via sponswerking zelf genoeg water te kunnen opnemen, en de veraarde ondergrond ook niet goed water kan vasthouden, bestaat er tijdens droge zomers een risico dat nieuw ingebrachte veenmossen niet overleven. Oppervlaktewater is in veel gevallen niet geschikt om de veenmossen te bevoeien, aangezien dit water vaak hoge bicarbonaatconcentraties bevat, wat voor veenmossen desastreus is. De veenmossen zijn voor het overgrote deel van hun vochtvoorziening namelijk afhankelijk van neerslagwater met een lage zuurbuftercapaciteit. Een oplossing hiervoor kan zijn om langs

veenmospercelen geïsoleerde grachten te graven, die dienen als buffers om de regenwaterinvloed te waarborgen.

Wanneer de veenmosvegetatie eenmaal vlakdekkend aanslaat en het veenmospakket dikker wordt, worden de veenmossen steeds beter in staat om hun eigen regenwatergedomineerde milieu in stand te houden. Dit betekent dat de risico's op slechte ontwikkeling en de vereiste beheerinspanning met de tijd afnemen. De groei van veenmossen verloopt traag met zo'n 2 centimeter per jaar. Uit praktijkproeven blijkt dat na zo'n 3-4 jaar tussen de veenmossen typische plantensoorten van veenmosgedomineerde milieus gaan vestigen, welke zorgen voor een interessante ontwikkeling van de biodiversiteit. Voorbeelden zijn Ronde zonnedaauw, Moerasviooltje en Rietorchis. Ook blijkt uit onderzoek in Noord-Holland dat veenmosakkers al in de eerste jaren na inrichting zorgen voor een sterke verlaging van de netto broeikasgasuitstoot, waarbij ook de methaanemissies laag bleven. Naar verwachting wordt de potentie om netto koolstof op te slaan in plaats van uit te stoten als broeikasgas steeds groter naarmate het veenmospakket, inclusief afgestorven veenmosveen, dikker wordt.



'Groeïend veen': de dikte van de laag met afgestorven veenmosbiomassa onder de levende moslaag bedraagt na vier volledige groeiseizoenen zo'n 10 centimeter (resultaten Better Wetter in Friesland).



Veenvormende natuur (koolstofvastlegging) kan worden ontwikkeld op nutriëntrijke voormalige landbouwgronden via veenmosaangroei, nadat de rijke bovenlaag van de bodem is verwijderd in combinatie met voldoende regenwaterinvloed.

Ontwikkeling van dynamische, eutrofe moerasnatuur

Bij ontwikkeling van nieuwe moerasnatuur op voormalige, nutriëntrijke landbouwgronden kan het lastig zijn om de vorming van nieuw veen via veenmosaangroei te stimuleren, vanwege hoge nutriëntconcentraties in de bodem of het inlaatwater. Maar ontwikkeling van meer voedselrijke moerasnatuur (zogenaamde eutrofe moerassen) biedt andere kansen voor klimaatadaptatie. De combinatie van waterberging, waterzuivering (KRW doelstellingen) en biodiversiteit kan heel waardevol uitpakken, zeker wanneer er sprake is van een flexibel peilbeheer.

Bij flexibel peilbeheer hoeft minder water te worden in- en uitgelaten. De flexibiliteit zorgt ervoor dat natuurgebieden meer water kunnen opvangen en vasthouden. De vraag om zoetwater uit de regio wordt hiermee verminderd. Maar ook de waterkwaliteit in natuurgebieden is hierbij gebaat, omdat het inlaatwater vaak van mindere kwaliteit is dan het water in het natuurgebied zelf. Aanvullend kunnen oevervegetaties gebaat zijn bij een flexibel peilbeheer. Kieming van zaden wordt namelijk gestimuleerd op tijdelijk droogvallende oevers in de zomer. Zodoende kan flexibel peil bijdragen aan robuuste oevers met helofyten zoals riet. De rietmoerassen die zodoende kunnen ontstaan onder nutriëntrijke omstandigheden vormen helofytenfilters die zorgen voor verbetering van de waterkwaliteit.

Voor natuurontwikkeling betekent dit dat de regenwaterinvloed kan toenemen in natte perioden en dat er in tijden van hoge waterstanden fosfaat uit de bodem vrij kan komen, waardoor nieuwe ontwikkeling van gebufferde, botanisch soortenrijke (tril)venen niet goed mogelijk is. In zeer voedselrijke landbouwgronden kan de nutriëntbeschikbaarheid in de bodem via een tijdelijk voortraject met natte teelten (uitmijning) eventueel wel worden verminderd om een betere uitgangssituatie te krijgen voor natuurontwikkeling.

Eutrofe moerassen, met meer algemene plantensoorten, zijn daarentegen een heel belangrijk leefgebied voor een groot aantal vogelsoorten. In de plas-dras situatie die in de eerste fase (pioniersstadium) van ontwikkeling ontstaat, met hoofdzakelijk soorten zoals Pitrus en Rietgras, kunnen vogelsoorten zoals Porseleinhoen, Kleinst waterhoen en Waterral terecht.

Op plekken met grotere waterdiepte (10-20 cm) ontstaan in eerste instantie vaak rietvegetaties. Deze rietmoerassen, vooral in combinatie met open water, zijn in principe geschikt leefgebied voor soorten als Roerdomp, Baardman, Snor en Bruine kiekendief. Er komen ook veel eenden en ganzen op af, waardoor de ontwikkeling van helofyten in beginsel kan worden belemmerd. Na zo'n vijf jaar is het pioniersstadium

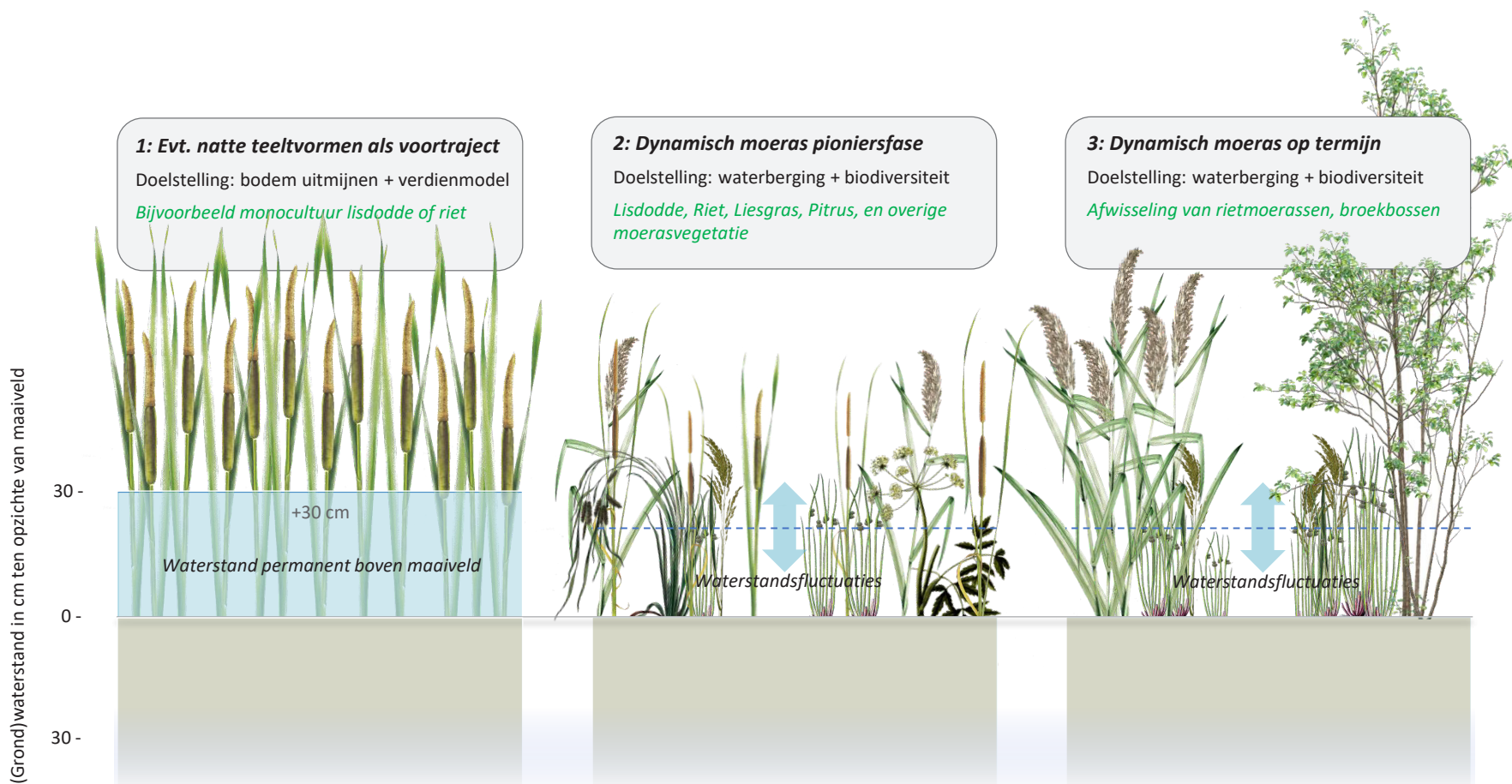
over het algemeen voorbij en kennen eutrofe moerassen plekken waar ook andere plantensoorten kunnen kiemen. Opslag van wilgen komt op gang en lokaal ontstaan wilgenstruwelen. Op termijn, zeker onder eutrofe condities en bij lage zomerpeilen, leidt natuurlijke successie op sommige plaatsen tot elzenbroekbos. Door mee te gaan met deze natuurlijke successiereeks wordt ruimte gegeven aan bosontwikkeling, wat weer interessant is vanuit aansluiting op de Nationale Bossenstrategie.

Het totale landschap dat zodoende ontstaat bij grote dynamiek van de waterstand kent veel afwisseling met rietlanden, open water en broekbos. Doordat ook in latere fasen van de ontwikkeling nog steeds sprake is van peildynamiek, treedt geregeld verjonging van moerasvegetaties op bij droogval, waardoor continu vernieuwing optreedt. Deze variatie in landschapseenheden is goed voor versterking en vergroting van de biodiversiteit op gebiedsniveau.

Veeenvorming via verlanding

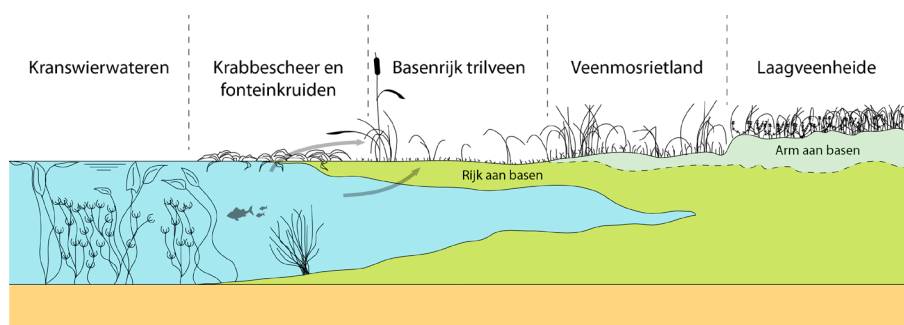
Het proces van verlanding is feitelijk een successie van open water naar trilveenvegetaties met helofyten, en vervolgens naar veenmosrietland, veenheide en hoogveenbos. Dit proces is kenmerkend voor veenvorming in verschillende petgatensystemen in het Nederlandse laagveenlandschap. De verlandingsgradiënt die via dit proces ontstaat zorgt voor een grote botanische diversiteit. Verlanding vindt alleen plaats wanneer de omstandigheden goed zijn. In het geval van aanvoer van baserijk (zuurbufferend), nutriëntenarm grond- en/of oppervlaktewater kunnen bijzonder soortenrijke vegetatietypen ontwikkelen, zoals baserijke trilvenen. In Noordwest-Overijssel en in de Oostelijke Vechtplassen is nog sprake van zulke condities. Onder meer nutriëntrijke omstandigheden kunnen meer eutrofe plantensoorten fungeren als verlanders voor veenvorming. Ook de diversiteit aan macrofauna kan zeer groot zijn over de verlandingsgradiënt die via verschillende varianten van verlanding ontstaat.

Naast biodiversiteit biedt ook deze variant van nieuwe veenvorming perspectieven om de sponswerking van veen beter te benutten ten behoeve van klimaatadaptatie en klimaatmitigatie. Sinds de jaren zestig en zeventig is het proces van verlanding vanuit open water in veel laagveengebieden echter flink gestagneerd. Successie richting de terrestrische habitattypen zoals veenmosrietland, veenheide en hoogveenbos heeft wel plaatsgevonden met als gevolg een afname aan jonge tussenstadia in de verlandingsreeks. Het is belangrijk om deze jonge verlanding weer te stimuleren en hierbij speelt de waterkwaliteit een belangrijke rol. In verschillende natuurgebieden is in de afgelopen twee decennia gebleken dat met verbetering van



De ontwikkeling van dynamische eutrofe moerasnatuur op voormalige landbouwgronden, eventueel met natte teelt als voortraject, biedt kansen voor de combinatie van natuur met ecosystemendiensten zoals waterberging en waterzuivering.

de waterkwaliteit de onderwater vegetatie weer toeneemt. Meer eutrofe vormen van verlanding, bijvoorbeeld via de ontwikkeling van krabbenscheervegetaties, vinden inmiddels in verschillende gebieden weer plaats. Om veenontwikkeling via verlanding te stimuleren kunnen ook nieuwe petgaten worden gegraven, waarbij het belangrijk is dat deze petgaten niet te diep zijn en de oevers niet te steil zijn. Deze petgaten zijn een goede uitgangsbasis gebleken voor verlanding via riet, krabbenscheer en soorten zoals waterdrieblad, holpijp, wateraardbei en slangenwortel. Maar vraat vormt een aanvullend knelpunt. Met name ganzen, maar ook exotische rivierkreeften, vormen een belemmering voor deze vorm van relatief eutrofe verlanding. Nieuwe verlanding in de vorm van zuurgebufferde, soortenrijke trilvenen komt helaas nog weinig voor. Dit komt in de meeste gevallen doordat er van de oorspronkelijke hydrologische omstandigheden, inclusief aanvoer van basenrijk water, in veel gevallen geen sprake meer is in de huidige landschappelijke setting.



Het proces van verlanding is feitelijk een successie van open water naar trilveenvegetaties met helofyten, en vervolgens naar veenmosrietland, veenheide en hoogveenbos.



Onlanden bij Groningen als natuurlijke klimaatbuffer (foto: Alje Zandt - Natuurmonumenten)



Extensieve vormen van landgebruik bij boer Arie van Oosterom, Woerdense Verlaat (foto: Staatsbosbeheer)

5. Tenslotte: handelingsperspectief in ruimtelijke keuzen

Regionaal draagvlak en maatwerk

Of het nu gaat om extensieve vormen van landgebruik bij verhoogde grondwaterstanden, of om innovatieve vormen van landgebruik cq natuurontwikkeling bij waterstanden boven maaiveld: in veel gevallen geldt dat transitie pas op gang komt als er maatschappelijk draagvlak is en er voldoende financiering is voor inrichting en beheer door grondgebruikers (agrariërs en natuurbeheerders). Dat vereist maatwerk per plek en regio.

Voorwaarde voor maatwerk en een goed verdienmodel is dat de genoemde ecosysteemdiensten, naast biomassa-productie, op geld worden gezet. Initiatieven hiervoor worden reeds opgezet. Een voorbeeld is de verkoop in de vorm van CO₂-certificaten. Inkomstenderving van agrariërs kan op die manier worden gecompenseerd. Een andere manier is het economisch afwaarderen en ecologisch opwaarderen van gronden in de overgangszones (herwaardering), waardoor het inzetten op andere gebruiksvormen voor ondernemers toegankelijker wordt.

Meer variatie in het veenlandschap

Niet alleen het verdienmodel van de boer is een factor in deze transitie van het landschap. Een toekomstbestendig Nederlands laagveenlandschap zal met de inrichting van hydrologische overgangszones en meer diverse functiecombinaties ruimtelijk gaan veranderen. Functiecombinaties zoals natte teelten en waterberging met meer moerasnatuur zullen naar verwachting dynamiek en meer variatie toevoegen aan het landschap. Er ontstaat een uitnodigend mozaïeklandschap; een kleinschaliger landschap met meer afwisseling gedurende de seizoenen en een hogere belevingswaarde voor extensieve vormen van recreatie en - in regio's met steden - een toegankelijk uitloopgebied voor bewoners. Per type laagveenlandschap zal de transitie er anders uit gaan zien; gebaseerd op het verleden, het huidige landschap en de toekomstige opgaven. Het landschap zal rijker en diverser worden en in alle gevallen vragen om, wederom, maatwerk. Ook deze factoren en aspecten zijn belangrijk voor draagvlak in een toekomstbestendig laagveenlandschap.

Heldere afwegingen

Het is zaak om in gebiedsprocessen heldere afwegingen te maken welke opgaven prioriteit hebben, omdat niet alle opgaven ruimtelijk verenigbaar zullen zijn. Zo is het zaak om bij de ontwikkeling van nieuwe landschapstypen in overgangszones zorgvuldig te kijken hoe cultuurhistorie en erfgoed al dan niet inpasbaar is. Hoe vertellen we het verhaal van de laagveenlandschappen door aan onze toekomstige generaties? Ook kunnen tegenstellingen tussen de beschreven ontwikkelingsporen in landgebruik zorgen voor lastige keuzes. Bijvoorbeeld tussen enerzijds een open weidevogellandschap, en aan de andere kant rietmoerassen, natte teelten of moerasbossen. Heldere en zorgvuldige afwegingen over welke doelen je wilt bereiken, waar en wanneer, zijn van groot belang.

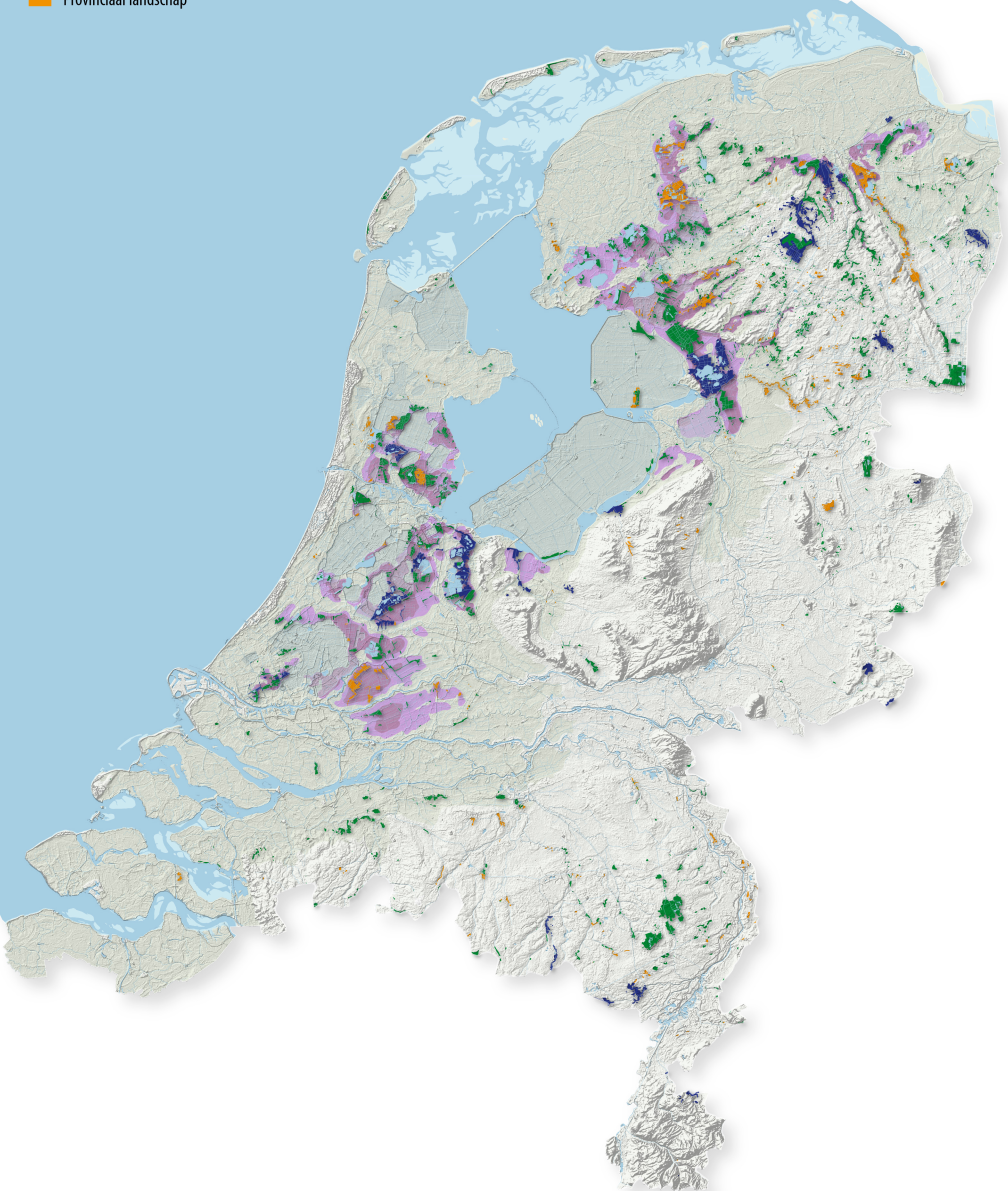
Met deze visie delen de natuurorganisaties kennis en expertise om bij te dragen aan dit zorgvuldige, regionale keuzeproses en aan concreet handelingsperspectief in ruimte en tijd voor boeren, bewoners én medebewoners.

Bijlage: natuurgebieden met veenbodem in NL

Natuurgebieden met veenbodem (laagveen en hoogveen) met onderscheid in terreinbeherende organisaties

Terreinbeherende organisaties:

- Natuurmonumenten
- Staatsbosbeheer
- Provinciaal landschap



Referenties

- Baptist, M., et al., 2019. Een natuurlijker toekomst voor Nederland in 2120. Wageningen University & Research.
- Bureau Peter de Ruyter Landschapsarchitectuur, et al., 2018. Weerbaarder, guller en attractiever; naar een nieuwe aanpak voor het veen in het Lage Midden van Fryslân, Uitgave Places of Hope.
- Bureau Peter de Ruyter Landschapsarchitectuur, Altenburg & Wymenga ecologisch onderzoek, Atelier des Hollants, 2021. Natuurlijk Fryslân 2050; natuur en landschap als basis voor onze toekomst.
- Corporaal, A. et al., 2002. Spongiteit, een kwestie van volhouden. Vasthouden is beter dan tegenhouden: een verkenning. Wageningen, Alterra en Dienst Landelijk Gebied. Alterra-rapport 422.
- De Bosatlas van Nederland Waterland, 2010, Noordhoff Atlasproducties, Groningen.
- Deelexpeditie Natte Teelten, 2018. Factsheet Natte Gewassen, Nationaal Kennisprogramma Bodemdaling.
- Deltares, BoschSlabbers, Sweco, 2021. Op Waterbasis; grenzen aan de maakbaarheid van ons water- en bodemsysteem.
- Fouw, J. de, et al., Inrichting, ontwikkeling en beheer van moerassen op voormalige landbouwgrond; een eerste verkenning van de ontwikkeling van eutrofe moerassen, Rapport nr. 2021/OBN249-LZ, Kennisnetwerk OBN.
- Koks, A.H.W., et al., 2022. Sphagnum bleaching: Bicarbonate 'toxicity' and tolerance for seven Sphagnum species. Plant Biology, doi:10.1111/plb.13423.
- Korevaar, H., van der Werf, A.K., 2014. Rietteelt als mogelijke bouwsteen voor een duurzaam water- en bodembeheer in natte veengebieden. Plant Research International, Wageningen UR, Rapport 544.
- Lamers, L.P.M., et al., 2018. Waterkwaliteit en biodiversiteit in het laagveenlandschap, Landschap 2018-2.
- Loeb, R., et al., 2016. Verlanding in laagveenpetgaten; speerpunt voor natuurherstel in laagvenen. Rapport nr. 2016/OBN208-LZ, Kennisnetwerk OBN.
- Mettrop, I., et al., 2012. Een meer natuurlijk peilbeheer: relaties tussen geohydrologie, ecosysteemdynamiek en Natura 2000; een kennisoverzicht op verschillende schaalniveaus, Bosschap.
- Mettrop, I., 2015. Water level fluctuations in rich fens: an assessment of ecological benefits and drawbacks, Proefschrift, Universiteit van Amsterdam.
- Mettrop, I., 2021. Proeven met natte teelten Better Wetter Fase 2; eindrapportage van resultaten t/m 2021, A&W-rapport 3153-3.
- Mettrop, I., Loonstra, J., Wymenga, E., 2021. Ontwikkeling van kruidenrijke graslanden bij hoog grondwater in Friese veenweiden; een overzicht van beschikbare kennis. A&W-rapport 20-326.
- Natuur en Milieufederatie Groningen & IMSA Amsterdam, 2014. Valuta voor Veen; een haalbaarheidsstudie naar het vernatten van veengebieden en het verhandelen van hierdoor behaalde emissiereducties.
- Pijlman, J., Roelen, S., van Eekeren, N., 2020. Klimaatmaatregelen in het veenweidegebied in relatie tot biodiversiteit, bodem- en waterkwaliteit; een inventarisatie van effecten, Publicatienr. 2020-036 LbD, Louis Bolk Instituut.
- Raad voor de leefomgeving en Infrastructuur (Rli), 2020. Stop bodemdaling in veenweidegebieden; het Groene Hart als voorbeeld.
- Smal, N., 2021. Watertrots; een duurzame toekomst voor zoetwaterslaafd Noord-Holland, Afstudeerscriptie Academie van Bouwkunst Amsterdam.
- Stichting Toegepast Onderzoek Waterbeheer (STOWA), 2021. Biodiversiteit, bodem- en waterkwaliteit; een inventarisatie van de haalbaarheid van maatregelen in het veenweidegebied, STOWA-rapport 2021-23B.
- Riet, B. van de, et al., 2017. Herstel van veenvormende natuur op landbouwgrond; resultaten uit onderzoeksproject Omhoog met het Veen. Bodem 2-2017.
- Stroming, Hydrologic, 2020. Quick scan waterbesparing door natuurlijke veenvernating.
- Temmink, R.J.M, et al., 2022. Recovering wetland biogeomorphic feedbacks to restore the world's biotic carbon hotspots, Science 376 (6593).
- Veraart, J.A., et al., 2019. Nederland inrichten met het principe van natuurlijke klimaatbuffers; de leerervaringen, Wageningen Environmental Research, rapport 2975.
- Verhoeven, S., et al., 2020. Van laagveen naar hoogveen, rapportage Natuurlijke Zaken.
- Vliet, C.J.M. van, Bos, F., van Duinhoven, G., 2017. De kennis van het lage land. OBN Deskundigenteam Laagveen- en Zeekleilandschap. OBN/VBNE, Driebergen.
- Wymenga, E., Brongers, M., Mettrop, I., 2021. Mogelijke moerasontwikkeling in de Hege Warren; kansen, knelpunten en fasering. A&W-rapport 21-271.
- www.klimaatbuffers.nl

Colofon

A&W ecologisch onderzoek

Ivan Mettrop
Eddy Wymenga
Suderwei 2
9269 TZ Feanwâlden
m. +31 (0)511 474764

@. info@altwym.nl
w. www.altwym.nl

Bureau Peter de Ruyter landschapsarchitectuur

Peter de Ruyter
Gebouw De Greiner
Voorhelmstraat 23-5
2012 ZM Haarlem
m. +31 (0)6 202 08 444

@. info@peterderuyterlandschap.nl
w. www.peterderuyterlandschap.nl

Atelier des Hollants

Daniëlle Hollants
Aquamarijn 65
4762BD Zevenbergen

info@atelierdeshollants.nl
www.atelierdeshollants.nl

Opdrachtgever

Coalitie Natuurlijke Klimaatbuffers
p/a Vera Geelen - projectleider veenlandschappen en klimaat SBB

v.geelen@staatsbosbeheer.nl
06-10943667 | 020-7073701

Begeleidingsgroep

Allard van Leerdam - Staatsbosbeheer
Wiebe Borren - Natuurmonumenten
Jeffrey Brand - Vogelbescherming NL
Theo Vogelzang - Landschappen NL
Paule Schaap - Provincie Fryslân
Jos de Bijl - Bureau Stroming
Bart Beijloos - Waddenvereniging

Missie Coalitie Natuurlijke Klimaatbuffers

Met Natuurlijke klimaatbuffers kunnen we een grote bijdrage leveren aan een klimaatbestendig Nederland. Klimaatbuffers zijn gebieden waar natuurlijke processen de ruimte krijgen. Hierdoor groeien ze mee met klimaatverandering, waar mens en natuur van profiteren. De coalitie Natuurlijke Klimaatbuffers (CNK) bestaat uit 8 natuurorganisaties. Wij realiseren met tal van partners klimaatbuffers om Nederland zowel veiliger als mooier te maken.



