



Evaluatie Hoogveengebieden in Nederland

Februari 2011



Evaluatie Hoogveengebieden in Nederland

Evaluatie van het beheer van de hoogvenen van
Natuurmonumenten, Staatsbosbeheer, Landschap Overijssel en
het Ministerie van Defensie

Februari 2011

Voorwoord

Een eeuw geleden kwamen op de zandgronden nog onafzienbare hoogvenen voor. Nu resteren er in Nederland nog slechts enkele duizenden hectaren hoogveen. Van dit hoogveen zijn nog slechts enkele tientallen hectaren in redelijk goede staat. Vanwege de bijzondere natuurwaarden van het hoogveen zijn er in de afgelopen decennia omvangrijke en vaak kostbare pogingen tot herstel zijn gedaan. Bijvoorbeeld door de aanleg van dammen in combinatie met het opzetten van waterpeilen. Het Overlevingsplan Bos en Natuur (OBN) en de LIFE-regeling van de EU vormden daarbij een belangrijke financiële steun in de rug, hetgeen tevens het internationale belang van de resterende hoogvenen aangeeft. De maatregelen zijn uitgevoerd in vrijwel alle resterende hoogvenen.

Natuurmonumenten, Staatsbosbeheer, Landschap Overijssel en het Ministerie van Defensie beheren samen ca 95 % van het Nederlandse hoogveen, vrijwel geheel gelegen in slechts 13 gebieden. Dat was een belangrijke reden om gezamenlijk een evaluatie uit te voeren naar de effectiviteit van deze herstelmaatregelen.

We zijn zeer verheugd dat de herstelmaatregelen, daarbij geholpen door de daling van de stikstofdepositie, hebben geleid tot regeneratie van hoogveen. De voor hoogveen zo belangrijke veenmoslaag is in veel delen van hoogveenrestanten weer sterk toegenomen. De onderzoekers constateren tevens dat perspectieven voor verder herstel zeker aanwezig zijn. Wel is het daarvoor nodig om op korte termijn de resterende verdroging aan te pakken en de stikstofdepositie in de hoogvenen verder te verlagen.

De laatste jaren is meermalen gesteld dat hoogveen geen perspectief meer zou hebben in Nederland, met het oog op de klimaatverandering. Deze evaluatie toont daarentegen aan dat het mogelijk is om grote delen van de inmiddels herstellende hoogvenen in een gunstige toestand te brengen. Een toestand waarin ze voldoende bestand zijn tegen de als gevolg van klimaatverandering te verwachten nattere zomers, afgewisseld door extreem droge perioden.

Wij gaan de uitdaging graag aan om een verder herstel van de hoogvenen te bewerkstelligen, daarbij hopelijk geholpen door de landelijke en regionale overheden en de waterschappen. Tot de belangrijkste uitdagingen voor de toekomst behoort tevens het herstel van gradiënten van het uiterst voedselarme en ongebufferde hoogveen naar meer gebufferde en soortenrijke zandopduikingen of beekdalen.

We hebben alle vertrouwen in het doorzetten van de gunstige ontwikkeling van onze hoogveengebieden.



drs. T.J. (Teo) Wams
*Directeur Natuurbeheer
Natuurmonumenten*



Drs. C.J. (Chris) Kalden
Directeur Staatsbosbeheer



ir. H. (Henk) Hengeveld
*Directeur Landschap
Overijssel*



Cdre M.M.C. (Madelein) Spit
*Commandant Bedrijfsgroep
Vastgoed en Beveiliging
Defensie*

Inhoudsopgave

Samenvatting.....	7
1 Inleiding.....	15
1.1 Achtergrond	15
1.2 Vraagstelling	15
1.3 Afbakening	16
1.4 Beschikbare informatie	17
2 Hoogveen in Nederland – achtergrondinformatie.....	19
2.1 Inleiding	19
2.2 Kenschets hoogvenen	19
2.3 Huidige situatie	25
2.4 Degeneratie van de hoogvenen	26
2.5 Herstelbeleid en doelen	29
2.6 Oppervlak hoogveen in Nederland	30
3 Beheer van hoogveen: welke maatregelen zijn uitgevoerd	32
3.1 Herstelmaatregelen rondom het hoogveen	32
3.2 Vernattingsmaatregelen in het hoogveen	34
3.3 Overige herstelmaatregelen in het hoogveen	44
3.4 Verwerven of functieverandering ingesloten percelen	49
3.5 Financiën	49
4 Resultaten	50
4.1 Inleiding	50
4.2 Herstel van landschapsecologische relaties	51
4.3 Verbinding en versterking van hoogveengebieden	51
4.4 Gradiënten en heterogeniteit binnen de hoogveengebieden	52
4.5 Waterhuishouding	54
4.6 Vegetatieontwikkeling	61
4.7 Fauna	65
5 Perspectief op verder herstel – visie op hoogvenen	69
5.1 Herstel van hoogvenen door de jaren heen	69
5.2 Kwaliteit op landschapsschaal	70
5.3 Welke referentie voor herstelwerkzaamheden?	72
5.4 Kwaliteit in het hoogveen	73
5.5 Monitoring	75
5.6 Resterende knelpunten	75
6 Conclusies en aanbevelingen.....	78
6.1 Conclusies	78
6.2 Aanbevelingen	80
Literatuurlijst	83
Bijlagen	86

Samenvatting

Deze rapportage bevat een evaluatie van de toestand en het beheer van de hoogvenen in Nederland. In alle gebieden is, minimaal in de hoogveenkern, de achteruitgang gestopt en een groot aantal hoogveenrestanten is de afgelopen decennia sterk in kwaliteit verbeterd. De voor hoogveen zo belangrijke veenmoslaag is in veel delen van hoogveenrestanten weer sterk toegenomen. Overal waar de verdroging kon worden teruggedrongen reageert de natuur positief. We kunnen stellen dat perspectieven voor verder herstel zeker aanwezig zijn. Daarvoor is het nodig om op korte termijn de resterende verdroging aan te pakken en de stikstofdepositie in de hoogvenen te verlagen. Indien dit tijdig gerealiseerd wordt, achten we het mogelijk om grote delen van de inmiddels herstellende hoogvenen in een toestand te brengen waarin ze voldoende bestand zijn tegen effecten van klimaatverandering. Het herstel van het vroeger zeer gradiëntrijke en soortenrijke hoogveenlandschap, waaronder het herstel van de gradiënt van hoogveen naar zandopduikingen en beekdalen, is de belangrijkste uitdaging voor de toekomst.

In Nederland zijn na de ontginning 13 hoogveenrestanten van enig formaat overgebleven. Daarnaast zijn er nog enkele gebieden met kleine hoogveenrestanten en ook enige tientallen vennen in Nederland waar langs de oevers hoogveenontwikkeling gaande is. Natuurmonumenten, Staatsbosbeheer, Landschap Overijssel en het Ministerie van Defensie beheren elk een klein aantal hoogveenrestanten (ca. 95 % van het totaal oppervlak aan hoogvenen in Nederland) en dat was een belangrijke reden om gezamenlijk een evaluatie uit te voeren van de toestand en het beheer daarvan. Cultuurhistorie en recreatie zijn in deze evaluatie niet behandeld.

Hoogveenherstel in de tijd

Hoogveen bedekte ooit grote delen van Nederland. Ontginning voor brandstof en boekweitbrandcultuur hebben de oppervlakten de laatste eeuwen gedecimeerd. Zelfs toen begin vorige eeuw de eerste hoogveengebieden door de natuurbescherming werden aangekocht ging tegelijkertijd de (grootschalige) vervening nog stevig door. Pas eind jaren '70 kwam aan de ontginning in Nederland definitief een einde. Aan het begin van de 20^e eeuw bedroeg het hoogveenareaal in Nederland nog ongeveer 90.000 ha en nu resteren hiervan nog slechts enkele duizenden hectaren. Hiervan is minder dan 100 ha actief hoogveen.

Het hoogveen dat verworven werd door natuurbeherende organisaties was voor het grootste deel sterk verdroogd. Ook na aankoop zette de verdroging verder door, ondermeer door ontwatering van de omgeving voor de landbouw. In de jaren '60 en '70 van de vorige eeuw kregen de overgebleven hoogvenen te maken met de zure regen en daarna met een zeer hoge stikstofdepositie. De combinatie van deze factoren heeft een uitgesproken negatief effect gehad op de vegetatie en er ontstonden grote gebieden waar Pijpenstrootje en berken gingen domineren.

In veel verworven delen vond aanvankelijk weinig beheer plaats. Het betrof in eerste instantie het verwijderen van opslag en kleinschalige vernatting (afdammen van greppels en



Ontginning voor brandstof heeft de oppervlakten hoogveen de laatste eeuwen sterk gedecimeerd.

sloten). Vanaf 1950 werden de eerste dammen en schermen aangelegd: eerst in de Groote Peel en daarna in 1962 in de Engbertsdijksvenen en vanaf de jaren 1970 in het Bargerveen en het Haaksbergerveen. Vanaf de jaren 1990 kwam grootschalig herstelbeheer op gang, door toegenomen kennis en doordat met behulp van subsidieregelingen (OBN, LIFE) kostbare waterhuishoudkundige maatregelen (zoals hydrologische compartimentering) konden worden gefinancierd. Ook belangrijk was uiteraard dat toen zoveel grond was verworven dat grote ingrepen mogelijk waren.

Door toegenomen hydrologische kennis is duidelijk geworden dat bufferzones nodig zijn om de effecten van verdroging door de omgeving te verminderen en om te komen tot een betere landschapsecologische setting. De verwerving van bufferzones is nog in volle gang en er is voor verschillende hoogvenen nog veel verbetering nodig. In grote lijnen laat het herstelbeheer dus een ontwikkeling zien van zeer kleinschalige ingrepen in de waterhuishouding, via grootschalige vernatting door middel van compartimentering, tot het begin van de inrichting van hoogveenrestanten en omgeving vanuit een visie op landschapsniveau. In ieder geval is in vrijwel alle hoogveengebieden een duidelijke, grootschalige vernatting opgetreden doordat regenwater langer in de gebieden wordt vastgehouden. Dit heeft ook een positief effect op de hydrochemische condities in de gebieden.

Het ecosysteem hoogveen nader bekeken

Aan historische beschrijvingen en intacte hoogveenlandschappen in het buitenland is af te leiden dat het gaat om systemen die lang niet overal soortenarm zijn. De oorzaak hiervan is de rijkdom aan gradiënten in natuurlijke hoogveenlandschappen. De voedselarmste delen van hoogvenen zijn door hun extreme milieucondities, de lage zuurgraad en de zeer lage beschikbaarheid van mineralen en voedingsstoffen, over het algemeen soortenarm, zowel floristisch als faunistisch. Daar het om een zeer specifiek milieu gaat zijn de karakteristieke soorten, bijv. Lavendelhei of Kleine veenbes, vaak wel zeer specifiek voor de hoogveenbiotop. Deze soorten zijn dan nu ook zonder uitzondering bedreigd in hun voorkomen in Nederland.

Hoogvenen zijn veelal omringd door rijkere gronden (laagveen of mineraal). Juist die landschappelijke overgangen vertonen gradiënten in o.a. de voedselrijkdom. Op kleinere schaal kunnen deze gradiënten ook in het hoogveen zelf gelegen zijn, bijv. door dekzandopduikingen en veenbeken. Deze gradiënten dragen in belangrijke mate bij aan de gebiedseigen heterogeniteit en ze kunnen, door graduele verschillen in vochttoestand en nutriëntenbeschikbaarheid, bijzondere soortenrijke levensgemeenschappen herbergen. Hun soortenrijkdom is niet alleen vele malen groter dan die van het hoogveen in strikte zin, maar bestaat ook uit soorten die door hun koppeling aan zeldzame gradiëntmilieus zeer bijzonder zijn geworden. Die gradiëntmilieus zijn in Nederland vrijwel compleet verdwenen door vervening en ontginning. In meer of minder sterk aangetaste vorm liggen er nog fragmentaire verbindingen in of rondom het Haaksbergerveen, Korenburgerveen, Witterveld en Aamsveen. Binnen veel hoogveenrestanten liggen interessante mogelijkheden voor herstel van gradiënten, veelal komen dekzandruggen voor, soms ook een aanzet voor een veenbeek zoals in de Deurnse Peel.

Het is overigens een illusie om het hoogveen van vroeger compleet te willen herstellen. Er is immers sprake van belangrijke en grotendeels irreversibele wijzigingen als aantasting van de regionale waterhuishouding, verandering samenstelling regenwater, klimaatverandering, stikstofdepositie, grootschalige vervening van de omgeving en de enorme verdichting van het landschap. Dit maakt dat steeds zorgvuldig dient te worden nagedacht welke operationele doelen prioriteit moeten hebben bij ontwikkeling van een 'modern hoogveen'.

Opvallend is dat in en langs een aantal vennen, met name in Drenthe maar bijv. ook in de Brunssummerheide, nog wel heel kleinschalige maar relatief soortenrijke hoogveentjes aanwezig zijn, vaak in een gradiënt met bijv. meer mesotrofe vochtige heide. In vergelijking met de grote hoogveenrestanten is de hydrologische situatie, die verantwoordelijk is voor een vaak fraaie ontwikkeling incl. vaak lokale grondwatersystemen, hier veel minder ingrijpend veranderd. De geringe omvang maakt deze systemen echter wel erg gevoelig voor verstoring. Uitsluitend langs de enkele Drentse vennen vinden we nog enkele kleine populaties van Veenbesparelmoervlinder en Veenbesblauwtje, soorten van gradiëntmilieus.

Internationale betekenis

Hoogveen wordt in de ons omringende landen nog steeds op grote schaal afgegraven, zelfs in Duitsland net over de grens gebeurt dat nog. De betekenis van de Nederlandse restanten wordt dus geleidelijk groter. Het is niet voor niets dat de EU hoogveen op de lijst van te beschermen habitats heeft geplaatst. Vrijwel alle Nederlandse hoogvenen behoren tot het Natura2000-netwerk. Binnen Europa vormen de zogenaamde 'Atlantische lenshoogvenen' uit Nederland en Noord-Duitsland een afwijkend type, met een eigen landschapsmorfologie.

Hoogveen kan in verschillende typen landschappen ontstaan, in kommen in het landschap, maar ook in vlakke delen en op hellingen. Ongeacht deze ontstaanswijze is de soortensamenstelling zeer vergelijkbaar, en het is dan ook niet zo dat de in hoogveen aan te treffen plantensoorten internationaal sterk bedreigd zijn. Dat geldt wel voor soorten, bijv. een aantal dagvlindersoorten, die het vooral moeten hebben van de combinatie van verschillende habitats in het hoogveen, incl. de gradiëntrijke overgangen, milieus die door nivellering steeds zeldzamer geworden zijn (zie boven). Deze zeer soortenrijke gradiëntmilieus zijn in Nederland nog slechts fragmentair ontwikkeld aanwezig, en zijn ook elders in Europa zeer zeldzaam geworden. Herstel van deze overgangen vormt één van de belangrijkste uitdagingen voor de toekomst.

Hoogveen vormt een belangrijk deel van onze cultuurhistorische geschiedenis. Leven en werken in de hogere delen van ons land was sterk verbonden met het hoogveen. Tientallen musea in Nederland gaan in op onze nationale geschiedenis; hoogveen past niet in een museum, maar is daardoor niet minder het behouden waard.

Het vroegere hoogveen is ingrijpend veranderd. We noemden al factoren als verdroging en stikstofdepositie, maar ook was het landschap vroeger zodanig anders dat we ons daar nu nog maar moeilijk een voorstelling van kunnen maken. Bij het doorkruisen van venen kon men zich vroeger oriënteren op kerktorens in dorpjes aan de randen. De hoogvenen waren boomloos. Het is aannemelijk dat de enorme verdichting van het landschap grote gevolgen heeft gehad voor de samenstelling van de hoogveenlevensgemeenschap, met name voor de fauna. Hier is echter maar weinig over bekend.



Hoogvenen waren vrijwel boomloos. In het Fochteloërveen is deze sfeer nog goed te proeven (foto: Willem Klok).

Klimaatverandering

In goed ontwikkelde hoogvenen wordt het neerslagwater effectief vastgehouden door de (meezwellende en -krimpende) toplaag van levende en recent afgestorven veenmossen, de zogenaamde acrotelm (zie kader 2.1). Intacte hoogvenen zijn daardoor in hoge mate klimaatbestendig. Alleen bij de meest extreme klimaatscenario's wordt het handhaven van goed ontwikkeld hoogveen een heel moeilijke opgave.

Met het oog op de verwachte klimaatverandering verdient investering in herstel van hoogvenen dan ook juist nu veel prioriteit, om aldus de natuurlijke 'veerkracht' van het hoogveensysteem tijdig te versterken. Als door hogere temperaturen en grotere neerslagextremen de verdamping toeneemt maakt dat herstel van hoogveen veel moeilijker. Toename van verdamping vermindert de veenmosgroei en daarmee de kansen op ontwikkeling van een goede acrotelm, nodig voor herstel van het systeem.

In dat opzicht is klimaatverandering geen motief om aan de houdbaarheid van ook de grotere hoogvenen te twijfelen, maar juist een doorslaggevend argument om door te zetten op de ingeslagen weg en met prioriteit te (blijven) investeren in herstel van onze hoogvenen. Daarbij heeft hoogveenherstel een gunstig effect op het vrijkomen van broeikasgassen: vernatting leidt tot minder oxidatie van het veen en veenvormende vegetaties leggen actief koolstof vast. Verder hebben actieve hoogvenen een vertragend effect op de afstroming van regenwater tijdens neerslagrijke perioden.

Ingrijpende maatregelen uitgevoerd

In vrijwel alle grote hoogveengebieden zijn uitgebreide herstelprogramma's uitgevoerd, vooral gericht op herstel van de minst aangetaste delen van het hoogveen. Het beter vasthouden van (neerslag)water was daarbij de belangrijkste maatregel. Daartoe zijn in veel gebieden dammen geplaatst en zo compartimenten ingericht waarin water beter vastgehouden kon worden. Binnen deze compartimenten waren vaak nog wel niveauverschillen aanwezig, hetgeen maakte dat binnen de compartimenten veel differentiatie ontstond in waterpeilen. De diepste delen werden plassen tot soms een meter diep. Soms was het water in vrijwel het gehele compartiment relatief diep. Ook waren er echter compartimenten waar het water werd vastgehouden op maaiveldniveau. In alle gevallen was de hoop en verwachting dat veenmossen, met name *Sphagnum cuspidatum* (Waterveenmos), zich zouden uitbreiden, waarna een verdere successie op gang zou moeten komen. De dammen zouden volgens de verwachtingen een tijdelijke functie hebben. Na voldoende ontwikkeling van het hoogveen zou dit zelf voldoende water vast moeten kunnen houden en zouden de dammen hun functie verliezen. Op welke termijn dit plaatsvindt, en of de dammen lang genoeg intact blijven om deze ontwikkeling mogelijk te maken, zijn momenteel nog punten van discussie.

Het plaatsen van damwanden in het hoogveen is een kostbare aangelegenheid gebleken; de totale projectkosten bedroegen vaak meer dan een miljoen euro, soms zelfs een veelvoud daarvan.

Deze 'eerste generatie compartimentering' heeft zeker veel resultaat gehad (zie onder) maar heeft ook wel kritiek gekregen. Essentie van de kritiek is dat de compartimenten te grootschalig zijn waardoor veel gradiënten in het milieu binnen die compartimenten zijn verdwenen. Ook zijn door alles te richten op herstel van 'veenmossuccessie' andere waardevolle componenten van het hoogveenecosysteem lokaal verwaarloosd, zoals de (macro) fauna. Dit is een terecht punt, al mag verwacht worden dat deze gradiënten op termijn weer terug zullen keren.

De compartimenten zijn soms zo groot en hebben zo'n hoge waterstand dat hierdoor de successie zeer langzaam verloopt. Gebleken is dat de successie beter verloopt in compartimenten met een grondwaterstand rond het maaiveld dan met hogere waterstanden. Het zou goed zijn om de compartimenten veel kleiner te maken, waardoor ook de mogelijkheid ontstaat om diepe, successieloze plassen te vermijden. Dat maakt echter wel dat de kosten veel hoger uitvallen. Voor veel gebieden is *fine tuning* van de huidige hydrologische inrichting (waaronder dus verkleining van compartimenten) een belangrijk aandachtspunt voor de komende jaren.

Er is de afgelopen 20 jaar veel inzicht ontstaan in succes- en faalfactoren bij herstel van hoogveen. Het in OBN-verband uitgevoerde onderzoek heeft daarbij een belangrijke rol gespeeld. De in veel gebieden ingezette compartimentering is een belangrijke stap geweest op weg naar hydrologisch herstel van de hoogvenen. Dat in retrospectief geconstateerd kan worden dat de compartimenten wellicht kleiner hadden moeten zijn en dat hoge waterstanden niet bevorderlijk zijn voor een snelle successie doet daaraan niets af.



In veel gebieden zijn dammen geplaatst en compartimenten ingericht waarin regenwater beter vastgehouden kan worden. Hier de aanleg van de dam in het Witte Veen (foto: Jaap in 't Veld).

De veel hogere kosten voor een 'ideale' inrichting hadden waarschijnlijk gemaakt dat er veel minder was uitgevoerd. Bovendien was de verdroging in veel gebieden zodanig dat drastische ingrepen noodzakelijk waren.

Een opvallende constatering is de enorme verscheidenheid in de wijze van damaanleg. Deels is dit ingegeven door relevante verschillen tussen de gebieden, bijv. de diepte van de harde ondergrond, maar ook andere motieven hebben een rol gespeeld. In de evaluatie is aan dit punt uitgebreid aandacht besteed (zie bijv. par. 3.2.2.), vooral opdat beheerders hier bij eventuele vervolgwerkzaamheden nuttige informatie uit kunnen betrekken. Ook afgezien van de wijze van damaanleg bevelen wij aan om tot meer kennisuitwisseling tussen de hoogveenbeheerders in Nederland te komen, om zo optimaal van elkaars ervaring te profiteren.

Optredend herstel

In alle sterk gedegradateerde hoogveenrestanten waren de herstelambities primair gericht op het op gang brengen van initiële veenvormende processen. Daartoe werden gunstige omstandigheden gecreëerd voor groei en uitbreiding van, met name, *Sphagnum cuspidatum*. In alle gedegradateerde hoogveenrestanten heeft sinds de uitvoering van herstel- en inrichtingsmaatregelen (al dan niet in open water) op grote schaal uitbreiding plaatsgevonden van gemeenschappen gedomineerd door *Sphagnum cuspidatum*. In al deze gebieden komen tegenwoordig dikke Waterveenmospakketten voor die geleidelijk de gehele waterschijf opvullen. Plaatselijk zijn in het open water nieuwgevormde veenmospakketten op komen drijven. Zowel het opdrijven van veenpakketten als de diktegroei van het Waterveenmos zijn essentieel voor de hoogveensuccessie.

Sphagnum cuspidatum is in praktijk momenteel het enige hoogveengerelateerde veenmos dat permanent aquatisch voor kan komen. Wanneer de Waterveenmospakketten tot boven de waterspiegel groeien, wordt *Sphagnum cuspidatum* opgevolgd door andere soorten als *S. fallax* (Fraai veenmos) en uiteindelijk door bultvormende soorten als *S. papillosum* (Wrattig veenmos) en *S. magellanicum* (Hoogveenveenmos). In verschillende gebieden zien we dat de hoogveensuccessie doorzet en dat ook *Sphagnum fallax* een sterke uitbreiding laat zien. *Sphagnum fallax* is echter een soort die voor kan komen en sterk uit kan breiden bij relatief hoge nutriëntengehalten – onder die omstandigheden heeft *S. fallax* een concurrentievoordeel ten opzichte van bultvormende veenmossen. In veel geregenereerde hoogveengebieden bevindt de vegetatie zich momenteel op grote schaal in een *fallax*-stadium. Onder de huidige depositieniveaus en gegeven de nutriëntenvoorraad die zich in de voorbije decennia in veel gebieden heeft opgebouwd, is het de vraag hoe lang dit *fallax*-stadium zal duren, en of de hoogveensuccessie ook daadwerkelijk doorzet in de richting van kritische, bultvormende gemeenschappen. Het is een onderwerp waarover weinig kennis beschikbaar is. Feit is dat de successie in enkele gebieden daadwerkelijk doorzet. In de meeste gebieden nemen *S. papillosum* en *S. magellanicum* toe in de door *S. fallax* gedomineerde gemeenschappen. De tekortkomingen in de hydrologie en de te hoge stikstofdeposities vormen de belangrijkste knelpunten voor verder herstel, terwijl soms ook problemen bij dispersie en vestiging mogelijk een rol spelen.

In de minst aangetaste gebiedsdelen, de hoogveenkernen met de hoogste natuurwaarden, waren herstelambities gericht op behoud en versterking van de (vaak nog fragmentair aanwezige) waardevolle hoogveenvegetaties. De uitgevoerde herstel- en inrichtingsmaatregelen hebben er in veel gebieden toe geleid dat de waterhuishouding in de hoogveenkern tegenwoordig van voldoende kwaliteit is om verdere degeneratie te voorkomen. In veel hoogveengebieden constateren we daarbij een geleidelijke verbetering van de botanische kwaliteiten in de hoogveenkernen en een uitbreiding van kritische hoogveen(gerelateerde) vegetatietypen. Uit onze evaluatie komt voor veel gebieden een beeld naar voren van geleidelijk herstel en versterking van de aanwezige hoogveenkwaliteiten. Kritische, karakteristieke hoogveensoorten als *Sphagnum papillosum*, *S. magellanicum*, Kleine veenbes, Lavendelhei en Witte snavelbies laten in verschillende gebieden een toename zien. In dat opzicht kunnen we ook zondermeer stellen dat hoogveenherstel werkt! Bij het uitvoeren van de grote inrichtingsprojecten was het idee toch over het algemeen dat het vele tientallen jaren zou duren voordat sprake zou zijn van daadwerkelijke hoogveensuccessie. De (sterke) uitbreiding van *Sphagnum magellanicum* in de laatste jaren in o.a. Bargerveen, De Witten, Fochteloërveen en het Wierdense Veld overtreft dan ook de verwachtingen van velen.

Er is nog geen duidelijk beeld als het gaat om herstel van de fauna. Sommige soorten laten na de maatregelen een duidelijk positieve trend zien, zoals het Veenhooibeestje in het Fochteloërveen en de Hoogveenglanslibel in meerdere hoogvenen. Anderzijds hebben de maatregelen lokaal geleid tot achteruitgang van de macrofauna, daar een deel van de soorten gebonden was aan kleine gradiënten in nutriëntenbeschikbaarheid die door de compartimentering deels teniet zijn gedaan.

Een belangrijk aandachtspunt is de monitoring in de hoogvenen. Er worden terecht veel hydrologische data verzameld, maar een goede analyse van deze data krijgt nog te weinig aandacht. Dat geldt voor data over waterkwaliteit nog meer dan voor data over de waterpeilen. Ook de uitvoering en analyse van vegetatiekarteringen en de monitoring van soorten is nog niet in alle gebieden op orde.



In alle gedegreerde hoogveenrestanten heeft sinds de uitvoering van herstel- en inrichtingsmaatregelen op grote schaal uitbreiding plaatsgevonden van *Sphagnum cuspidatum* (Waterveenmos). Hier een drijvend pakket *Sphagnum cuspidatum* in de Groote Peel (foto: Wim Cruysberg).

Bufferzones spil in verder herstel

Rondom veel hoogveengebieden zijn de laatste decennia forse arealen aan gronden verworven, vaak met een voormalige agrarische functie, en ingericht als (hydrologische) bufferzone. De primaire doelstelling van deze bufferzones was doorgaans herstel van hydrologische condities in de hoogveenkern zelf (vermindering van de laterale wegzijging, hogere waterstanden, meer peilstabiliteit).

Wij bepleiten dat er nadrukkelijker dan tot op heden visies worden ontwikkeld voor deze bufferzones: hoe willen we dat het geheel van hoogveen en bufferzone er over 10, 50 of 100 jaar uitziet en wat dient daarvoor gedaan te worden?

Bij dat denken over de toekomst van de bufferzones zijn grofweg drie benaderingen van belang. De eerste is dat de hoogvenen vroeger begrensd werden door milieus met gradiënten in voedselrijkdom. Waarbij het zowel om vennen, heide en moerasachtige complexen met bijv. ook gagel en wilgenstruwelen als ook om systemen met graslanden kan gaan. Dat zijn ongetwijfeld veel voorkomende overgangen geweest, elk met hoge eigenstandige waarden. Herstel van dergelijke randzones, hoe incompleet ook, is zeer de moeite waard.

In de tweede benadering gaat de gedachte vooral uit naar soorten die zowel het hoogveen als deze randen nodig hebben voor hun levenscyclus. Modelsoort voor deze benadering was het korhoen die zowel het hoogveen (rust, broedgelegenheid, deel voedsel) als ook de kleinschalige akkertjes langs de randen (deel voedsel) nodig had om de levenscyclus te voltooien. Ook de Kraanvogel heeft deze beide onderdelen nodig. In deze benadering dient vooral aandacht te zijn voor het versterken van de elementen die deze soorten nodig hebben.

De derde benadering is de eenvoudigste: deze stelt dat de randzones een hydrologische buffer vormen en daarnaast zorgen dat er rond de gebieden niet of nauwelijks meer stikstofemissie meer optreedt. Dit geldt ook in de vorige twee benaderingen, maar in dit geval zijn er geen andere aan de bufferzones gekoppelde doelen. Deze derde benadering geeft een grotere keuzevrijheid voor de te kiezen doelen.

De beoogde bufferzones zijn rond geen van de gebieden al geheel gerealiseerd. Wij bevelen aan om kritisch te bezien welke doelstellingen men wil hanteren voor deze bufferzones en op grond daarvan de verwervingsactiviteiten te concentreren. Het spreekt voor zich dat de bovengenoemde eerste benadering de voorkeur verdient, maar rond veel gebieden is vooralsnog alleen de tweede of zelfs alleen de derde benadering realistisch. In alle gevallen is het belangrijk duidelijk te zijn in de communicatie met de omgeving wat de doelen zijn van de bufferzones.

Perspectief

Voor optimale hoogveenbiotopen geldt ten aanzien van de stikstofdepositie een zeer lage 'critical load' van 400 mol per ha per jaar. Bij een depositie boven die grens is volledig behoud dan wel herstel niet mogelijk. De depositie zal in de praktijk de komende decennia nog boven deze waarde blijven, ongeacht het beleid dat er gevoerd zal worden. De huidige ontwikkelingen in het hoogveen zijn hoopgevend, er is een duidelijk herstel waarneembaar. Het is echter niet aan te geven hoe ver dat herstel van de hoogveenvegetaties door zal zetten, bij een blijvend veel te hoge depositie. Een te hoge depositie, en wellicht ook klimaatverandering, betekent andere concurrentieverhoudingen tussen de soorten. Het kan zijn dat in droge jaren sneller vergrassing op zal treden en berken zullen zeker sneller op kunnen slaan. Dat zal onvermijdelijk leiden tot



De Kraanvogel heeft zowel het hoogveen als ook de kleinschalige akkertjes langs de randen nodig (foto: KINA/Natuurmonumenten - Moniek Rozenburg).

hogere beheerkosten. Ook herstel van korstmossen als *Cladonia*'s/rendiermossen is bij een hoge stikstofdepositie niet te verwachten. Over de gevolgen van een te hoge stikstofdepositie voor de fauna is nog veel minder bekend dan voor de flora en vegetatie.

De waterhuishouding en de stikstofdepositie zijn de belangrijkste bepalende factoren voor de toekomstige kwaliteit van onze hoogvenen. Zonder het opheffen van verdroging, het benutten van de kansen van lokale of regionale kwelstromen is een goed herstel van complete hoogveensystemen onmogelijk. Er zijn in dat kader veel stappen gezet maar er is ook nog veel te doen. Het is geen toeval dat vrijwel alle hoogvenen onder het beleid van de TOP-gebieden voor verdroging vallen, en het is ook om die reden dat realisatie van bufferzones van groot belang is. Goed ingerichte randzones kunnen de waarde van het hoogveenlandschap in hoge mate versterken. Het is daartoe van belang dat doelen voor de lange termijn worden geformuleerd die inrichting en beheer beter kunnen structureren. Bij het opstellen van toekomstplannen behoort een duidelijke visie te komen op de gewenste eindsituatie en de daarbij aanwezige prioriteiten; zowel met betrekking tot de hydrologische condities in de kern als naar en in de bufferzones. Daarbij behoort herstel van hoogveen dus wel meer dan tot nu toe vanuit een landschapsecologische context te worden beschouwd.

Tot op heden is bij het herstelbeheer nauwelijks aandacht geweest voor cultuurhistorische aspecten. Door de aanleg van bufferzones maar ook het opzetten van peilen in de gebieden zelf kan de cultuurhistorische herkenbaarheid in het gedrang komen. Een visie op dit aspect is gewenst.

Ten opzichte van de huidige situatie is nog veel verbetering mogelijk. Over de kansrijkdom daarvan stemmen de huidige ontwikkelingen zeer hoopvol.

1 Inleiding

1.1 Achtergrond

Goed ontwikkeld hoogveen behoort tegenwoordig tot de zeldzaamste en meest bedreigde levensgemeenschappen van Nederland. Bescherming en regeneratie van de weinige nog resterende hoogveenrestanten heeft dan ook veel aandacht van de natuurbescherming.

Aan het behoud en herstel van levend hoogveen wordt ook internationaal veel waarde gehecht. De belangrijkste resterende hoogveenreservaten van ons land zoals Fochteloërveen, Bargerveen, Engbertsdijkswenen, Wierdense Veld, Korenburgerveen en de Peelvenen zijn allemaal onder de werking van Natura 2000 gebracht. In enkele van deze gebieden zijn, vaak ook met behulp van Brusselse LIFE-gelden, miljoenen geïnvesteerd in het herstel.

Het is tegen deze achtergrond dat op verzoek van het bestuur van Natuurmonumenten, de directies van Staatsbosbeheer en Landschap Overijssel en van het Ministerie van Defensie een evaluatie is uitgevoerd van het beheer van de hoogvenen van deze organisaties. Deze vier organisaties beheren elk maar een klein aantal hoogvenen, hetgeen een belangrijke reden was om de krachten te bundelen en zo meer 'vergelijkingsmateriaal' in de evaluatie te kunnen betrekken. Gezamenlijk beheren de organisaties ten minste 95 % van het oppervlak aan hoogvenen in Nederland. Daardoor was het nu mogelijk om een evaluatie uit te voeren van het beheer van in praktijk het gehele areaal aan hoogveen in Nederland.



1.2 Vraagstelling

Centrale vragen in deze evaluatie zijn wat de huidige kwaliteit is van de hoogveengebieden en wat het rendement is geweest van de uitgevoerde herstelmaatregelen. Een antwoord hierop kan helpen bij het plannen van het toekomstige beheer. Om deze vraag te beantwoorden zal worden gewerkt met de volgende deelvragen:

- Hoe is het beheer van de hoogvenen geweest gedurende de afgelopen 10-30 jaar? De aandacht zal hierbij uiteraard vooral (maar niet alleen) uitgaan naar de uitgevoerde grootschalige herstelmaatregelen.
- Hoe is de ontwikkeling van het hoogveen geweest gedurende deze periode?
- Welke oorzaken zijn aan te geven voor eventueel opgetreden veranderingen in flora en fauna? Daarbij is ook de landschapsecologische context van groot belang.
- Welk perspectief kan worden geschetst voor de hoogvenen in Nederland, uitgaande van de ervaringen van de afgelopen jaren.
- Tot welke aanbevelingen komen wij op grond van deze evaluatie voor toekomstig (herstel)beheer van de Nederlandse hoogvenen?

Het is ons in de loop van deze evaluatie gebleken dat zelfs een begrip als hoogveen veel verschillende definities kent. Wij hebben daarom voor een aantal in dit document regelmatig gebruikte begrippen in bijlage 1 opgenomen hoe wij ze voor het doel van deze evaluatie hebben gedefinieerd.

In de gehele evaluatie is het hoogveen telkens op drie schaalniveaus behandeld: het steeds als eerste besproken landschapsecologische niveau en vervolgens het gebieds- en standplaatsniveau (zie kader 1.1).

Kader 1.1: Schaalniveaus in het natuurbeheer

Het principe van een schaalniveau-benadering kan behulpzaam zijn bij het uitvoeren van gebiedsanalyses en evaluaties. De benadering kan inzicht geven in het landschapsecologische functioneren, de knelpunten en de potenties van een natuurgebied. Dit ondersteunt het stellen van haalbare en transparante doelen, en daarmee ook het formuleren en evalueren van realistische herstelopgaven en uitgevoerde maatregelen.

Er worden drie schaalniveaus onderscheiden, namelijk **landschap**, **gebied** en **standplaats**.

Op **landschapsschaal** gaat het over de volledigheid en intactheid van het integrale hoogveenlandschap, binnen de regionale context, met geleidelijke gradiënten van de voedselarme, zure hoogveenkern naar het omliggende landschap (aanwezigheid van *lagg*-zones, intacte relaties met beekdalen, etc.).

Op **gebiedsschaal** gaat het over de processen die in het natuurgebied zelf spelen. Dit betreft regionale of lokale hydrologische en landschapsecologische systeempjes die van groot belang kunnen zijn voor de variatie binnen een gebied en voor het proces van actieve hoogveenvorming.

Op **standplaatsniveau** gaat het over de lokale standplaatscondities, en de mate waarin deze bijv. voldoen aan de ecologische randvoorwaarden voor de aanwezigheid van hoogveensoorten en/of hoogveengemeenschappen. Een aantal soorten, met name de grotere diersoorten, stelt eisen aan verschillende onderdelen van het landschap waardoor deze soorten eerder gezien kunnen worden als 'kwaliteitsindicatoren' op gebiedsniveau (bijvoorbeeld de Kraanvogels in het Fochteloërveen, die o.a. afhankelijk zijn van de rust die in dit gebied op grote schaal voorkomt).

Het zal duidelijk zijn dat deze schalen geleidelijk in elkaar over gaan.

1.3 Afbakening

De evaluatie beperkt zich tot de grotere hoogveenrestanten, waar maatregelen zijn genomen ten behoeve van een hoogveenontwikkeling. De omringende natuur is niet meegenomen, tenzij het gebied landschapsecologisch of hydrologisch een relatie heeft met het hoogveen. Ditzelfde geldt voor aangrenzende hoogvenen in het buitenland.

Kleine hoogveentjes in de provincies Drenthe, Gelderland, Overijssel, Noord-Brabant en Limburg en bijv. hoogveenkernen langs en soms ook in vennen, zoals bijv. in Dwingelderveld, Kampina en bij Ommen, en het hoogveentje op de Brunssummerheide worden slechts zijdelings behandeld in deze rapportage. Dit is vooral ingegeven door het feit dat een volledige integratie van deze kleine hoogveenkernen in de evaluatie deze onoverzichtelijk zal maken. Daarnaast is slechts voor een beperkt aantal hoogveentjes de landschapsecologische setting goed beschreven. Desondanks hebben we wel beoogd het belang van deze hoogveentjes recht te doen in deze evaluatie.

In tabel 1.1 is aangegeven welke gebieden in de evaluatie zijn betrokken en welke terreinbeherende organisatie het gebied beheert.

Tabel 1.1. Hoogvenen in eigendom en/of beheer van Staatsbosbeheer, Natuurmonumenten, Landschap Overijssel en het Ministerie van Defensie

Hoogveen	Beheerder
Aamsveen	Landschap Overijssel
Bargerveen	Staatsbosbeheer
De Witten	Staatsbosbeheer
Engbertsdijksvennen	Staatsbosbeheer
Fochteloërveen	Natuurmonumenten
Groote Peel	Staatsbosbeheer
Haaksbergerveen	Staatsbosbeheer
Korenburgerveen	Natuurmonumenten (mede eigenaren zijn Stichting Marke Vragenderveen en

Hoogveen	Beheerder
	gemeente Winterswijk)
Mariapeel en Deurnse Peel	Staatsbosbeheer
Wierdense Veld	Landschap Overijssel
Witte Veen	Natuurmonumenten
Witterveld	Defensie
Wooldse Veen	Natuurmonumenten

De kwaliteit van hoogveenontwikkeling in de reservaten staat of valt met de hydrologische condities en kwaliteit van de neerslag. Beschouwingen over de hydrologie vormen dan ook een belangrijk onderdeel van deze evaluatie. Het is ons echter in het kader van deze evaluatie niet gelukt om op basis van alle recente gegevens gedetailleerde kwantitatieve hydrologische analyses uit te voeren van bijv. de opgetreden veranderingen in grond- en oppervlaktewaterstanden na uitvoering van de vernattingmaatregelen.

De kosten van het beheer van hoogveen worden vooral bepaald door de kosten van grote inrichtingsprojecten. Hier zal alleen voorbeeldgewijs aandacht aan worden besteed. Het zal door beantwoording van eerdergenoemde onderzoeksvragen dus niet mogelijk zijn een beeld te geven van de kosteneffectiviteit van het gevoerde beheer maar wel kunnen de verkregen indrukken een bijdrage leveren aan het maken van keuzen voor het toekomstige beheer.

De afgelopen decennia is er veel over de randvoorwaarden voor het herstel van hoogveen geschreven. We hebben ons bij deze evaluatie moeten beperken voor wat betreft het in detail raadplegen en aanhalen van deze bronnen. In dit rapport gaan we in de eerste plaats uit van wat in de gebieden wordt waargenomen met een verwijzing naar andere bronnen als daar (mogelijke) verklaringen worden gegeven voor wat wordt waargenomen. Hoofdstuk 2 is wel grotendeels gebaseerd op literatuur.

De cultuurhistorische waarde en de belevingswaarde vielen buiten het bereik van de evaluatie, al wordt de cultuurhistorische waarde op enkele plaatsen in deze evaluatie wel in de beschouwingen betrokken.

De evaluatie heeft gebruik gemaakt van beschikbare gegevens. Er zijn tijdens de evaluatie geen extra gegevens in het veld verzameld. Wel zijn beheerders geïnterviewd en die informatie is voor actualisering, detaillering en ter controle gebruikt.

De evaluatie resulteert in aanbevelingen voor het toekomstige beheer. Het doen van gedetailleerd uitgewerkte voorstellen op gebiedsniveau behoort niet tot de evaluatie.

1.4 Beschikbare informatie

De volgende bronnen zijn gebruikt:

- Documenten als beheerplannen, herstel- en inrichtingsplannen, verslagen van kwaliteitstoetsen c.q. interne kwaliteitsbeoordelingen, vegetatiekarteringen, hydrologische evaluaties, inventarisatierapporten etc.;
- Informatie van beheerteamedewerkers, (hydro)ecologen in de regio's en eventueel vrijwilligers over het gevoerde beheer en de behaalde resultaten;
- De Natuurdatabank van Natuurmonumenten, de databank van Staatsbosbeheer (Kievit / Ekster), en andere bronnen, over het voorkomen van planten en dieren in de hoogvenen;
- Literatuur over hoogvenen in het algemeen en de betreffende hoogveengebieden in het bijzonder. Er zijn van de meeste betrokken gebieden zeer veel data beschikbaar omdat er veel onderzoek is uitgevoerd in heden en verleden. Bijzondere aandacht daarbij krijgen de diverse OBN-rapporten over de hoogvenen;
- De hydrologische databank van TNO om ontwikkelingen in de waterhuishouding te kunnen analyseren;
- Enkele terreinbezoeken;

- Inbreng van het OBN-Deskundigenteam Nat Zandlandschap, in het bijzonder van Michiel Wallis de Vries van de Vlinderstichting, ten aanzien van trends van hoogveenspecifieke fauna. Een concept van de tekst van de evaluatie is op 11 juni besproken in dit OBN-deskundigenteam.
- Activiteitenplannen van de laatste jaren, natuurtypenkaarten Natuurmonumenten en Landschap Overijssel, kaarten subdoeltypen Staatsbosbeheer, contracten Programma beheer etc..;
- De in het kader van Natura 2000 gemaakte knelpuntenanalyses e.d. van de betreffende hoogvenen alsook andere relevante Natura 2000 documenten.
- Een concept is op 25 augustus besproken in de uit externe deskundigen bestaande 'Commissie van Deskundigen' van Natuurmonumenten.

2 Hoogveen in Nederland – achtergrondinformatie



Hoogveen in het Wierdense Veld (foto: Melchior van Tweel).

2.1 Inleiding

Over het hydro-ecologische en landschapsecologische functioneren van hoogveensystemen is veel gepubliceerd. Ook naar de ecologische gevolgen van degeneratie en de mogelijkheden voor hoogveenherstel is veel onderzoek uitgevoerd. De laatste jaren is veel relevante informatie beschikbaar gekomen uit in OBN-verband toegepast onderzoek.

Dit hoofdstuk geeft slechts een summier overzicht van de thans beschikbare kennis. Voor meer informatie verwijzen wij o.a. naar Van Wirdum (1993), Schouten *et al.* (1998), Schouten (2002), Schouwenaars *et al.* (2002), Tomassen *et al.* (2003), Tomassen *et al.* (2007) en Schaminée & Janssen (2009). Achterin de rapportage is een literatuurlijst opgenomen.

2.2 Kenschets hoogvenen

Ontstaan van hoogvenen

In principe zijn de hoogvenen in Nederland ontstaan op plaatsen waar opeenstapeling van organisch materiaal (onverteerde plantenresten van met name veenmossen) kon plaatsvinden boven de oorspronkelijke grondwaterspiegel. De condities zijn (jaarrond) dermate nat dat de afbraak van organisch materiaal sterk geremd wordt en zich dikke veenpakketten hebben opgebouwd. Goed ontwikkelde hoogvenen bestaan uit een meters dikke, uitsluitend door neerslagwater gevoede hoogveenkern. De plantaardige productie is afhankelijk van de aanvoer van voedingsstoffen uit de atmosfeer, waardoor de kern van hoogveengebieden mineraalarm (ombrotroef), zuur en uitgesproken voedselarm is (Van Wirdum, 1993).

Bij het ontstaan en de ontwikkeling van hoogvenen in Nederland zijn de geomorfologische omstandigheden vaak sterk bepalend geweest. Een deel van de hoogvenen kwam voor in de vlakke delta van laag Nederland, maar is verdwenen ten gevolge van zeespiegelstijging. Dit geldt niet voor hoogvenen op de Pleistocene zandgronden. Wat deze hoogvenen betreft zijn de volgende geomorfologische omstandigheden van belang:

- Een deel is ontstaan en ontwikkeld in de smeltwaterdalen of afgesnoerde beekdalen langs of op het Fries-Drents plateau. Alleen relictten zijn hier van overgebleven, zoals Bargerveen (D), Fochteloërveen (D), Wierdese Veld (Ov), Engbertsdijkerven (Ov).
- De grotendeels afgegraven en in cultuurgebrachte Peel (NB en L) is ontstaan in laagten tussen breuken, waarvan de breukwand slecht doorlatend is.
- Een redelijk ongestoorde geomorfologische setting in de huidige situatie vormen de “komvenen”, zoals Korenburgerveen (Gld) en Wooldsche Veen (Gld).
- Op kleine schaal zijn vooral in boswachterijen en heidevelden nog talloze voorbeelden met kleine hoogveentjes aanwezig. Deze zijn ontstaan in pingoruïnes, afgesnoerde bovenlopen van beekdalen en uitwaaiingskommen. Een voorbeeld van een hoogveenontwikkeling in een pingoruïne is het Esmeer (Dr) en in een afgesnoerd beekdal het Grolloërveen (Dr). Voorbeelden van hoogveentjes ontstaan in uitwaaiingskommen zijn het Langeveen op keileem (Dr), het Kootwijkerveen op verkitte zandlaag (Gld), de Gerritsfles op oerbank (Gld) en Pikmeeuwenwater op leemlaag (L).

Naast de geomorfologie zijn dus ook de geologische opbouw, chemische eigenschappen van het substraat (klei, leem, keileem, zand), geohydrologische eigenschappen (bv. doorlatendheid) en hydrologische aansturing (infiltratie/ex-filtratie, overstroming) belangrijk geweest voor ontstaan en ontwikkeling van het hoogvenen.

Lenshoogvenen

De Nederlandse hoogvenen behoren tot het type lenshoogvenen. Deze hoogvenen worden gekenmerkt door een gewelfd reliëf (lensvorming) en het centrale deel van het veenoppervlak benadert een plat vlak. Goed ontwikkelde lenshoogvenen komen voor in gebieden met een hoge effectieve vochtigheid (neerslag minus verdamping), met een neerslag van ca. 700 tot 1150 mm/jaar.

Hoogveenlandschappen en intacte hoogvenen

Hoogveenlandschappen kwamen in Nederland op grote schaal voor. Deze landschappen zijn verdwenen door de invloed van de zeespiegelstijging (3/4 door verdrinken of kleibedekking) en door antropogene oorzaken (zoals vervening en in cultuur brengen van veengebieden, zie ook paragraaf 2.4.). De huidige hoogveenvoorkomens in Nederland zijn slechts een zwakke afspiegeling van wat er ooit was. Intacte of nagenoeg intacte systemen van lenshoogvenen zijn te vinden langs de zuidwest kust van Noorwegen en langs de Baltische kust. De antropogene invloed speelt daar slechts minimaal een rol. Verder komen in Nederland en Denemarken nog lenshoogvenen voor, maar deze systemen worden in meer of minder mate beïnvloed door vervening. In de rest van Europa met een oceanisch, suboceanisch of subcontinentaal klimaat zijn de lenshoogvenen grotendeels afgegraven.

De vegetatie van onaangetaste lenshoogvenen wordt gedomineerd door veenmossen. De toplaag bestaat uit deels levende en verder weinig gehumificeerde veenmossen. Het oppervlak van een levend hoogveen laat in het algemeen – althans op het centrale deel van het veenlichaam – een complex zien van slenken en bulten. De slenken, die langdurige inundatie kunnen vertonen, worden gedomineerd door de veenmossen *Sphagnum cuspidatum* en/of *S. fallax*. Op de hogere delen zijn bultvormende veenmossen als *Sphagnum magellanicum*, *S. papillosum* en *S. rubellum* (Rood veenmos) veel aanwezig. Deze veenmosbegroeiingen kunnen rijk zijn aan hoogveenspecifieke levermossen zoals Veendubbeltjesmos (*Odontoschisma sphagnii*) en Veenbuidelmos (*Calypogeia sphagnicola*).



Kenmerkende veenmossen: *Sphagnum cuspidatum*, *S. fallax*, *S. rubellum* en *S. magellanicum* (foto's: Melchior en Loekie van Tweel).

In optimaal ontwikkelde hoogvenen bevindt de waterstand zich ondiep onder het veenoppervlak, waar het wordt vastgehouden door de (meezwellende en -krimpende) toplaag van levende en recent afgestorven veenmossen, de zogenaamde acrotelm (zie kader 2.1). De waterstanden zijn jaarrond redelijk stabiel en kennen een fluctuatie van niet meer dan enkele decimeters (een maximum van circa 30 centimeter wordt veelal als optimaal genoemd). Een goed functionerende acrotelm kan, door zwel en krimp, neerslagwater effectief vasthouden¹.

Kader 2.1: Acrotelm

Actieve hoogveenvorming is afhankelijk van een goed functionerende toplaag van overwegend levende veenmossen, de 'acrotelm'. Rondom de uitwerking van Natura2000 vindt veel discussie plaats over de definitie en kenmerken van acrotelm. Ook in de literatuur worden verschillende definities gehanteerd, die variëren in de mate waarin ze het begrip afbakenen en inperken. Ten behoeve van deze evaluatie hanteren wij, in navolging van Schouten *et al.* (1998), een praktische en relatief ruime definitie. Wij beschouwen de acrotelm als "*de bovenste, dunne (maximaal 0,4-0,5 m), deels levende en verder relatief weinig gehumificeerde veenlaag die periodiek (lokaal) aëroob is en die een hoog bergingsvermogen vertoont; de doorlatendheid neemt af met toenemende diepte*". Door opname of afgifte van water kan deze toplaag zwellen of krimpen, waardoor het veenoppervlak meebeweegt met het waterniveau.

In de Natura2000-definitie voor het habitatype *Actieve Hoogvenen H7110_A* wordt benadrukt dat de aanwezige hoogveenvegetaties aan strikte criteria moeten voldoen (minstens 70% bestaat uit de Associatie van Gewone dophei en Veenmos, aangevuld met overige hoogveenvegetaties). Binnen deze evaluatie hebben we dit syntaxomische criterium niet structureel gehanteerd. Evident is echter dat een goed ontwikkelde acrotelm gedomineerd wordt door oligotrofe, bultvormende veenmossen.

Zuurgraad en voedselarmoede

Door hun extreme milieucondities (de lage zuurgraad en de zeer lage beschikbaarheid van mineralen en voedingsstoffen) zijn de specifieke hoogveenbiotopen over het algemeen soortenarm, zowel floristisch als faunistisch (zie kader 2.2). Het aantal specialistische ('systeemspecifieke') soorten is in vergelijking met veel andere levensgemeenschappen echter hoog. Een groot deel van de hoogveensoorten is in ons land door het verdwijnen van het hoogveen zeldzaam geworden en veel hoogveenspecifieke soorten zijn uit Nederland verdwenen of worden in hun voorkomen bedreigd (zie kader 2.2).



De Gladde slang is één van de zeldzame reptielen in het hoogveen (foto: Loekie van Tweel).

¹ Ook de zogenaamde catotelm speelt door zijn geringe doorlatendheid een rol bij het behouden van een stabiel waterpeil. De catotelm is relatief compacte veenlaag die zich oorspronkelijk bevindt tussen de acrotelm en de minerale ondergrond. Deze laag bestaat uit enigszins in elkaar gedrukt veen dat is gehumificeerd (Aggenbach, 1998).

Kader 2.2: Hoogveenfauna

De fauna van hoogveengebieden herbergt een groot aantal systeemspecifieke soorten. Diverse karakteristieke libellen- en dagvlindersoorten worden uitsluitend in (goed ontwikkelde) hoogveengebieden aangetroffen.

Bij de dagvlinders betreft het met name Veenbesblauwtje, Veenbesparelmoervlinder en Veenhooibeestje. Ze zijn in Nederland vrijwel beperkt geraakt tot Drenthe en Friesland, waar ze grotendeels ruimtelijk geïsoleerde populaties vormen. De vraag rijst dan ook of het Nederlandse netwerk van vennen en veentjes voldoende groot en samenhangend is voor duurzame populaties. Naast de geïsoleerde ligging van geschikt biotoop zijn ook andere factoren van invloed op de beperkte terreingeschiktheid voor veenvlinders; enerzijds is de afwezigheid van waardplanten in veel gebieden een knelpunt, anderzijds is uit onderzoek gebleken dat planten van Kleine veenbes in Nederland hogere gehalten aan stikstof en fosfaat hebben dan in hoogvenen in Ierland en Estland. Dit zou tot een slechtere ontwikkeling van de rupsen kunnen leiden.

Veenhooibeestje, Veenbesparelmoervlinder en Veenbesblauwtje worden in intacte veenlandschappen vooral aangetroffen daar waar de beschikbaarheid van mineralen groter is, bijv. door contact met dekzandopduikingen.

Er zijn in Nederland geen typische sprinkhanen van hoogvenen. Wel zijn er bedreigde soorten, zoals de Moerassprinkhaan, Zompsprinkhaan en de Gouden sprinkhaan, die zich beperken tot natte biotopen en ook in de overgangen van hoogveenbiotopen naar basenrijkere biotopen voor kunnen komen.

Karakteristieke libellen voor het hoogveen zijn o.a. Speerwaterjuffer, Hoogveenglanslibel, Noordse glazenmaker en Venwitsnuitlibel. In verschillende gebieden zijn ze na effectieve regeneratie weer verschenen en/of toegenomen. Met name Hoogveenglanslibel en Noordse glazenmaker vertonen de laatste jaren een positieve trend dankzij biotoopverbetering en stabielere waterpeilen. Speerwaterjuffer, een soort waar het beduidend slechter mee gaat, is sterk gebonden aan mesotrofe condities en is daarmee indicatief voor gradiëntsituaties tussen hoogveen en andere, meer gebufferde landschapstypen.

Een aantal karakteristieke soorten heeft zich in de Nederlandse veenrestanten kunnen handhaven in secundaire habitats die door menselijk gebruik van hoogvenen zijn ontstaan, zoals greppels uit de tijd van de boekweitbrandcultuur, oude veenputten en tijdelijke veenpoelen. Door mineralisatie van restveen en lichte vermessing ontstaan kennelijk omgevingscondities die enigszins overeenkomen met die in overgangsvennen of randzones van intacte veenlandschappen. Deze soorten hebben meestal geen baat bij herstel van veenvorming door uitsluitend het beter vasthouden van regenwater (van Duinen et al., 2009).

Onder de loopkevers zijn Goudrandloopkever en Turfloopkever kenmerkende hoogveensoorten. Sommige karakteristieke en zeldzame soorten kevers zijn in hun voorkomen geheel beperkt tot oude veenputten.

De Levendbarende hagedis heeft een trage botgroei en kan waarschijnlijk daarom overleven in hoogvenen, ondanks de lage beschikbaarheid van calcium. Andere zeldzame reptielen in hoogvenen zijn Adder en Gladde slang, waarbij de laatste vooral voorkomt op de relatief droge flanken. Uitbreiding van Gladde slang in het hoogveen kan een indicatie zijn van toename van geschikte droge flanken, maar het kan ook een indicatie zijn van verdroging. Van de amfibieën zijn het vooral de Heikikker en in iets mindere mate de Poelkikker waarvoor hoogveen een belangrijke habitat is. De Heikikker kan met relatief zuur water uit de voeten, de Poelkikker moet het meer hebben van de (meer gebufferde) randzones.

Weinig broedvogels zijn strikt tot het hoogveen beperkt. Verschillende zeldzame broedvogels die regelmatig in hoogveengebieden broeden, komen ook daarbuiten voor (Grauwe klauwier, Boompieper, Wulp, Geoorde fuut, Blauwe kiekendief, Paapje, Watersnip, Velduil, Blauwborst, Korhoen) of zijn feitelijk indicatief voor processen die op hoogveendegeneratie duiden (zoals Nachtzwaluw, die vooral bekend is van droge heide). Weer andere soorten broeden in Nederlandse hoogveengebieden vanwege hun rust en uitgestrektheid, maar foerageren op voedselrijkere gronden buiten het gebied (Kraanvogel). Enkele soorten doen ons land nog uitsluitend aan als wintergast (Goudplevier, Klapekster).

De hoogvenen zijn voor zoogdieren niet de optimale biotoop, maar door de geringe toegankelijkheid bieden ze wel een uitstekende rustplaats. Dit geldt bijvoorbeeld voor Reeën, Vossen en Wilde zwijnen en voorheen voor Wolven.

Hoogveenkernen zijn van nature dermate zuur dat ongewervelde dieren met een kalkskelet, zoals slakken en pissebedden, er niet kunnen leven. Veel gewervelde dieren houden het in hoogvenen niet lang vol omdat ze in hoogveenkernen de kalk missen die ze nodig hebben om eierschalen of een skelet te vormen en omdat er te weinig voedsel voorhanden is voor henzelf en hun opgroeiende jongen. Een aantal diersoorten heeft zich gespecialiseerd in het leven onder deze omstandigheden; andere soorten broeden in hoogveengebieden vanwege de rust die hier heerst, maar zijn voor hun voedselvoorziening afhankelijk van de randzones (zie kader 2.2).

In het hoogveen ("hoogveen in enge zin") komt slechts een beperkt aantal vaatplanten voor. Aanwezige hogere planten zijn onder andere Kleine veenbes, Lavendelhei, Ronde zonnedaauw en Witte snavelbies. Op bulten en in drogere terreindelen zijn bijv. Eenarig wollegras, Dophei, Struikheide en Blauwe en Rode bosbes te vinden. In (zure) natte delen kan Veenpluis frequent voorkomen. In open water en petgaten met een ombrotrofe waterkwaliteit kan Klein blaasjeskruid groeien. Op licht gebufferde standplaatsen, aan de randen deze laatste categorie is zowel kwalitatief als kwantitatief in alle Nederlandse hoogveengebieden sterk afgenomen (zie kader 2.3).



In hoogveen aanwezige hogere planten zijn onder andere Lavendelhei, Ronde zonnedaauw, Witte snavelbies en Kleine veenbes (foto's: Erwin de Hoop, KINA/Natuurmonumenten - Judith Bouma, KINA/Natuurmonumenten - Dory Aling en Barry Teunissen).

Randzones

Vanuit de hoogveenkern vindt in tijden van neerslagoverschot veelal oppervlakkige, laterale afstroming van (neerslag)water door de toplaag van het veen plaats. Het water kan hierbij enigszins aangerijkt raken met nutriënten en mineralen vanuit het veenmosdek of door contact met dekzand(opduikingen) en/of kleilagen. Tussen hoogveenkern en gebiedsrand kunnen hierdoor mineraalrijkere standplaatsen aanwezig zijn, met een afwijkende plantengroei. Deze standplaatsvariatie doet zich versterkt voor op plaatsen waar – vaak kleinschalige – lokale hydrologische systeempjes werkzaam zijn, bijvoorbeeld aan de randen van dekzandopduikingen. In alle Nederlandse hoogveengebieden is deze kleinschalige variatie in de voorbije decennia sterk genivelleerd, maar in vroegere tijden heeft het in belangrijke mate bijgedragen aan de heterogeniteit en soortenrijkdom van veel hoogveengebieden (zie kader 2.3).

Kader 2.3: Historische beschrijving van de Peel

Het gezegde "een Mijl op Zeven" ontleent zijn betekenis aan de gehuchten Meijel en Sevenum, twee nabijgelegen dorpen aan de rand van de Peel die, vanwege de volstrekte onbegaanbaarheid van het hoogveen, alleen via een grote omweg te bereiken waren. In september 1895 brachten de botanisten Vuijck en Goethart een driedaags veldbezoek aan deze streek waarin zij de Peel dwars doorkruist hebben. Vuijck heeft hierover later een fenomenaal verslag geschreven (Vuijck, 1895).

Dit gebied bestond uit hoogveen en heide en zowel heide als hoogveen moet ook eind 19^e eeuw nog grotendeels boomloos zijn geweest. Vuijck beschrijft "*rechts voor ons de oneindigheid; een onafzienbare heidevlakte met rechten horizon, een zee gelijk*". In de heivelden groeide o.a. Klokjesgentiaan, Jeneverbes, Grote Wolfsklauw, Bruine en Witte snavelbies, Gele zegge, Moeraswolfsklauw en Ronde zonnedaauw. In het hoogveen zelf, beschreven als een "*golvende veenmoslaag*" treft Vuijck "*naast de gewone veenvormende planten*" soorten aan als Veenbies, Lavendelhei en Kleine veenbes, maar maakt hij ook regelmatig melding van vondsten van Veenmosorchis, Klein glidkruid, Moerasviooltje, Veelstengelige waterbies, Beenbreek en Waterdriblad.

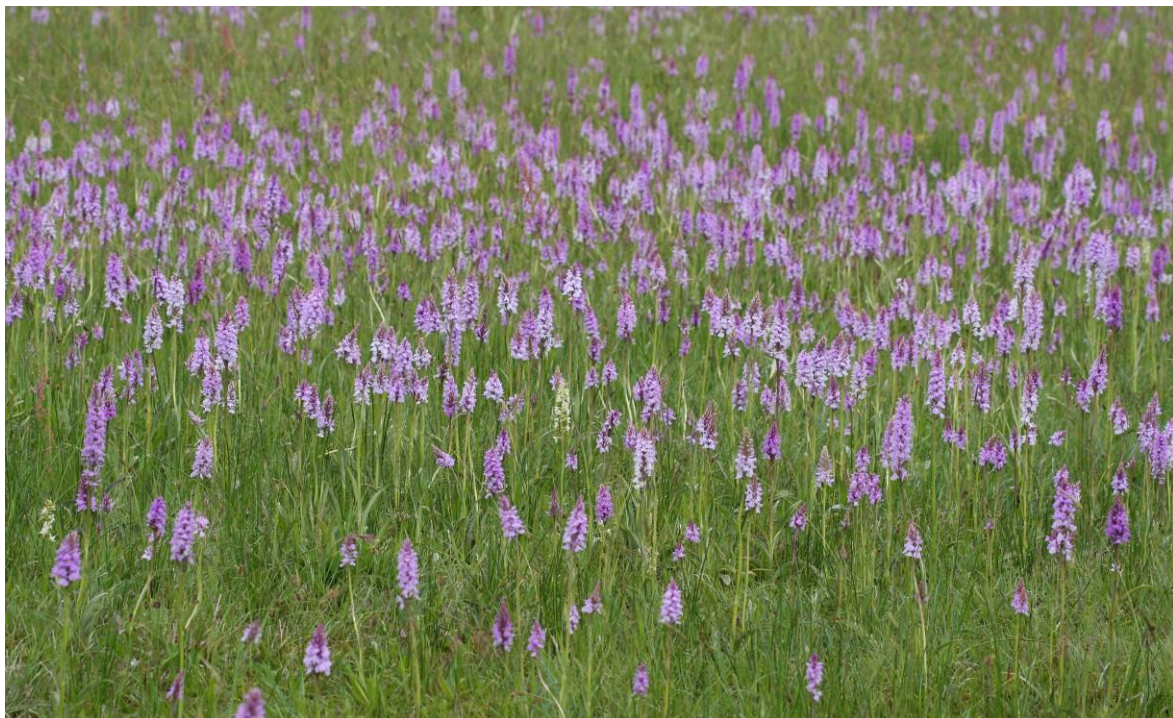
In de heide en het hoogveen beschrijft Vuijck een groot aantal plassen, deels met een bodem in het minerale zand. Soorten die hier worden aangetroffen zijn Moerashertshooi en Oeverkruid (beiden op grote schaal), Moerassmele, Draadzegge, Stijve of Kruipende moerasweegbree, Wijdbloeiende rus, Waterlobelia, Wateraardbei, Waterdriblad, Pilvaren en Bleekgeel blaasjeskruid, terwijl *“de heldere plassen geheel begroeid waren met een glanswiersoort”*.

Bij lezing van het verslag van Vuijck vallen drie aspecten op.

- De landschapsecologische gaafheid van het hoogveen; een grote, boomloze vlakte met een golvende veenmoslaag.
- De grote soortenrijkdom. Een groot aantal van de vermelde soorten is tegenwoordig ernstig bedreigd en Bleekgeel blaasjeskruid is uit Nederland verdwenen. Vuijck zelf was overigens teleurgesteld over de aangetroffen soorten: *“Het moge iets van ondankbaarheid hebben, doch we waren over de resultaten van ons onderzoek zeer ontevreden, wat wel eenigszins wordt veroorzaakt door het feit dat men meestal meer verlangt dan men verwachten kan”*.

Het feit dat een groot aantal van de aangetroffen soorten in meer of mindere mate duidt op (licht) gebufferde standplaatsen. Veel van de aangetroffen soorten komt tegenwoordig in het geheel niet meer voor in hoogveengebieden, die daarvoor te zuur en voedselarm zijn. Het beeld dat Vuijck en Goethart schetsen van de Peel is dat van een (voor hedendaagse begrippen) bijzonder gevarieerd landschap waarin op allerlei plekken sprake moet zijn geweest van mineraalrijke en/of mesotrofe standplaatsen door invloed van lokaal of regionaal grondwater.

Aan de randen van het hoogveengebied komt het gebiedseigen water in contact met regionaal grondwater en ontstaat een (minder voedselarm) mengwatertype. Met name wanneer invloed van regionale kwel aanwezig is, bijvoorbeeld op de overgang naar pleistocene stuwwallen, kan dit mengwatertype bicarbonaatrijker en meer gebufferd zijn. In een onverstoorde context wigt het hoogveenlandschap geleidelijk uit tegen het omgevende landschap. Om het hoogveen ligt dus soms een rand van mesotrofe verlandings-gemeenschappen, de zogenaamde *lagg*-zone. Deze *lagg*-zones vormen de graduele overgang naar het minerale natte zandlandschap. Overgangen tussen hoogveen en pleistoceen zandlandschap zijn in meer of minder sterk gedegradeerde vorm en op relatief kleine schaal nog aanwezig bij enkele hoogveengebieden. Zo is in een aantal gebieden het hoogveen nog fragmentair verbonden met een nabijliggend beekdal, schrale



Blauwgrasland op de overgang van het hoogveen naar de minerale gronden bij het Korenburgerveen (foto: Barry Teunissen).

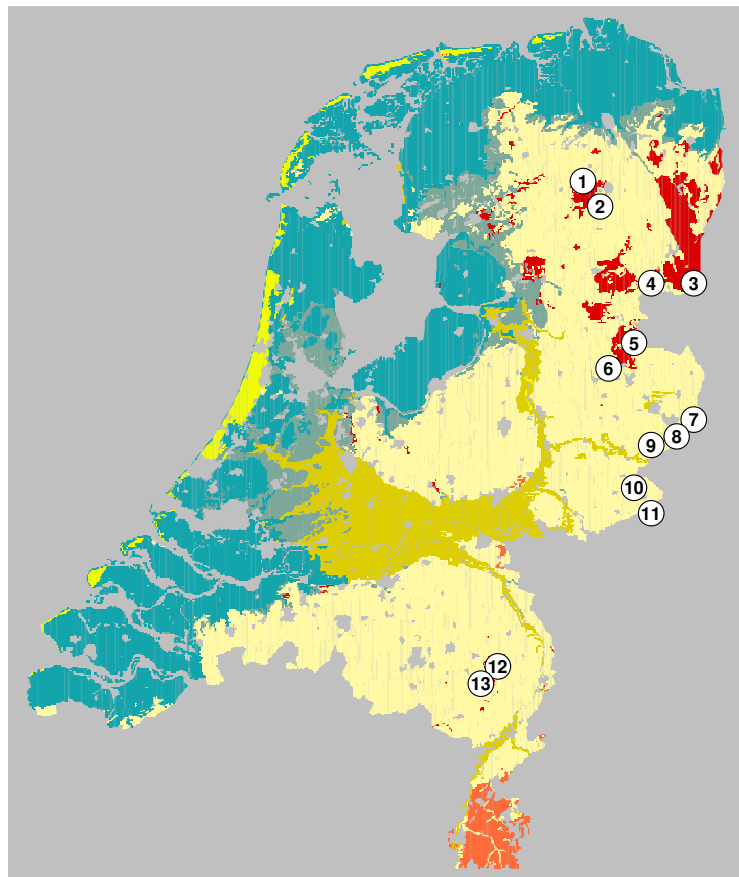
zandgronden en/of natte heide begroeiingen, o.a. in het Aamsveen, Korenburgerveen, Haaksbergerveen, Wooldse veen en Witterveld. In enkele van deze gebieden zijn het ook nog steeds deze gradiënten die de meest waardevolle leefgemeenschappen herbergen, bijvoorbeeld de soortenrijke natte heide met Beenbreek in de randzone van het Haaksbergerveen en nat heischraal grasland in het Aamsveen.

Rondom de kleine hoogveentjes en de hoogveenelementen binnen andere landschapstypen komen deze gradiënten nog relatief veel voor. Een bekend voorbeeld vormen de gave (hoogveen)vennetjes in Nationaal Park Dwingelderveld die qua variatie en 'plantensociologische verzadiging' tegenwoordig tot de best ontwikkelde hoogveenelementen van Nederland behoren. Een voor Nederland zeer bijzondere situatie is die in de Brunssummerheide, waar een hoogveenrestant is gelegen in een zeer sterk geaccidenteerd landschap.

Overgangen tussen hoogveen en laagveen zijn in Nederland verdwenen. In het laagveenlandschap komen op zeer kleine schaal hoogveenelementen voor, zoals waardevolle Moerasheidebiotopen. In een aantal broekbossen in het laagveen treedt sinds enkele decennia een ontwikkeling richting hoogveenbos op, zoals de hoogveenbosontwikkeling in het Naardermeer. Deze (kleinschalige) ontwikkelingen vallen buiten het bereik van deze evaluatie.

2.3 Huidige situatie

De huidige Nederlandse hoogvenen liggen alle op de hogere zandgronden (fig. 2.1). Meestal zijn het kleinschalige, gedegradeerde restanten van voorheen uitgestrekte hoogvenen. Zo is het Bargerveen een restant van het Bourtanger Veen: vroeger wellicht het grootste aaneengesloten hoogveen in de Noordwest-Europese laagvlakte. De kwaliteit en het hydro-ecologisch functioneren van alle Nederlandse



Figuur 2.1. Ligging van de hoogveengebieden die in de evaluatie zijn meegenomen. Feitelijk betreft dit alle grote, Nederlandse hoogveenrestanten. 1. Fochteloërveen; 2. Witterveld; 3. Bargerveen; 4. De Witten; 5. Engbertsdijkerven; 6. Wierdense Veld; 7. Aamsveen; 8. Witte Veen; 9. Haaksbergerveen; 10. Korenburgerveen; 11. Wooldse Veen; 12. Deurnse Peel en Maria Peel; 13. Groote Peel.

hoogveengebieden is in de voorbije eeuw drastisch aangetast, maar de aantasting van landschapsecologische relaties met omringende landschapstypen is zo mogelijk nog dramatischer. Gave gradiënten zijn uit ons land verdwenen en de soorten die van deze gradiënten afhankelijk zijn, worden tegenwoordig ernstig bedreigd of zijn uitgestorven (Bokjessteenbreek, Veenbloembies, Lange zonnedaauw).

Bijlage 2 geeft een beknopte beschrijving van de ontstaansgeschiedenis van de hoogveengebieden die in deze evaluatie zijn meegenomen en van hun huidige landschapsecologische ligging.

2.4 Degeneratie van de hoogvenen

De huidige Nederlandse hoogveengebieden (fig. 2.1) zijn de gedecimeerde restanten van de uitgestrekte veenvlakten die ooit Nederland bedekten. Omstreeks 1600 wordt het areaal geschat op ca. 180.000 ha en aan het begin van de 20^e eeuw bedroeg het hoogveenareaal in Nederland nog zo'n 90.000 ha (Schaminée, 2009). Tegenwoordig resteren niet meer dan enkele duizenden hectares (zo'n 3600 ha (Smolders, 2004) aan hoogveen, waarvan slechts enkele tientallen hectaren als actief ('levend') hoogveen worden aangemerkt. In minder dan een eeuw is het areaal hoogveen dus met ca. 95% afgenomen, grotendeels door turfwinning en verdroging. In de 18^e en 19^e eeuw waren veel hoogveenwaarden al aangetast door de grootschalige boekweitbrandcultuur. De rest bestaat uit ontwaterde en grotendeels vergraven hoogveenrestanten, die het karakter van een hoogveensysteem nagenoeg geheel hebben verloren. De ontginning heeft niet alleen tot het grootschalig verdwijnen van hoogvenen geleid, maar heeft ook de landschapsecologische relaties met onliggende landschapstypen drastisch gereduceerd.

Veel gebieden hadden tijdens de verwerving te kampen met waterstanden die door aanleg van sloten e.d. tot ver beneden maaiveld waren weggezakt.

In tabel 2.1 is voor alle geëvalueerde hoogveengebieden een indicatie gegeven van de mate waarin factoren die de oorzaak zijn van degeneratie van toepassing zijn. Bedacht dient te worden dat de meeste hoogveengebieden bij aankoop in een veel slechtere staat verkeerden dan het beeld dat nu van deze gebieden naar voren komt.

Tabel 2.1. Degeneratiefactoren per hoogveengebied + = zeer beperkt (één of enkele deelgebieden) ++ = matig (verspreid over hele gebied); +++ = sterke invloed (overal in het gebied aanwezig) - = niet aan de orde.

Hoogveengebied		Verdroging									Vermesting			barrières door infrastructuur
		boekweitbrandcultuur	(oppervlakkig) afgegraven	wijken, sloten, greppels	ondoortalende laag beschadigd	randzone afgegraven en ontgonnen	ontwatering voor landbouw in omgeving	drinkwaterwinning	verbossing door aanplant	verbossing door opslag	mineralisatie en hummificatie van het veen	gebiedsvreemd (grond)water	guanotrofieering	
Aamsveen	LO	-	+++	++	+	++	++	-	+	+++	++	-	-	-
Bargerveen	SBB	+	-/+	++	-/+	+++	-/+	?	-	+	++	-	+	+
De Witten	SBB	+	+	+	-	+++	-	-	-	?	++	-	-	-
Engbertsdijkerven	SBB	+	++	++	-/+	+++	-/+	?	+	+	++	+	+	++
Fochteloërveen	NM	++	++	++	-/+	++	++	-	+	+	+	+++	+	+ / ++
Groote Peel	SBB	+	+++	++	++	+++	+++	+	-	++	+++	-	+	++
Haaksbergerveen	SBB	-	+++	+	-/+	++	-/+	?	-	+	+	-	++	-

Hoogveengebied		Verdroging									Vermesting			
		boekweitbrandcultuur	(oppervlakkig) afgegraven	wijken, sloten, greppels	ondoorlatende laag beschadigd	randzone afgegraven en ontgonnen	ontwatering voor landbouw in omgeving	drinkwaterwinning	verbossing door aanplant	verbossing door opslag	mineralisatie en hummificatie van het veen	gebiedsvreemd (grond)water	guanotrofieering	barrières door infrastructuur
Korenburgerveen	NM	-	++	+++	-	++	+++	-	+	+++	++	++	+	+
Mariapeel en Deurnse Peel	SBB	+	+++	++	++	+++	+++	-	+	++	+++	++	+	++
Wierdense Veld	LO	-	+++	+++	++	+++	+++	+++	-	++	+++	-	+	++
Witte Veen	NM	-	++	++	-	++	+++	-	?	+	++	++	-	-
Witterveld	Def.	+++	+	++	?	+	+	?	-	+	+	+	-	++
Wooldse Veen	NM	-	++	++	-	+++	+++	-	++	++	+	+	-	-

Naast de 'rechtstreekse degeneratie' hebben ook de hoge stikstofniveaus in het verleden geleid tot een sterke afname van hoogveenkwaliteiten en een toename van vaatplanten in de Nederlandse hoogveenrestanten (kader 2.4). Uit onderzoek is gebleken dat de groei van veenmossen in Nederland niet langer door stikstof, maar door fosfaat wordt gelimiteerd (Tomassen *et al.*, 2003). Als gevolg van de hoge stikstofdepositie zijn veenmossen niet meer in staat om alle stikstof op te nemen. De zogenaamde veenmosfilter is verzadigd waardoor zich stikstof ophoopt in het veenvocht en beschikbaar komt voor hogere planten, die hier dan ook van profiteren. Vooral de sterke dominantie van Pijpenstrootje en Berk vormt een belangrijk probleem. Deze



Vooral de sterke dominantie van Pijpenstrootje en Berk vormt een belangrijk probleem (foto: Robert Ketelaar).

soorten lijken het goed te doen bij verdroging en veroorzaken op hun beurt, door actieve transpiratie, minder stabiele waterstanden waarbij de grondwaterspiegel regelmatig dieper wegzakt. Voor Berk geldt overigens dat deze alleen kan profiteren van verhoogde beschikbaarheid van stikstof wanneer er tevens voldoende fosfaat beschikbaar is (Tomassen in Smolders, 2004). In Nederlandse hoogvenen is de fosfaatbeschikbaarheid relatief hoog, wat kan verklaren waarom in (verdroogde) Nederlandse hoogvenen vaak een sterke toename van Berk wordt waargenomen. Pijpenstrootje kan profiteren van verhoogde stikstofbeschikbaarheid zonder dat de fosfaatbeschikbaarheid toeneemt. Ook de afwezigheid van *Cladonia* soorten in Nederland kan worden toegeschreven aan de hoge stikstofdepositie.

Kader 2.4: De stikstoflast

Vrijwel alle levensgemeenschappen zijn optimaal ontwikkeld beneden een bepaalde stikstofbelasting. Boven de zogenaamde kritische depositiewaarde of '*critical load*', verschuift de soortensamenstelling in de vegetatie en gaan plantensoorten domineren die effectiever in staat zijn om ammoniak (NH₃) en/of stikstofoxiden (NO_x) op te nemen en (meer) biomassa te produceren. Ook de fauna heeft waarschijnlijk van deze stikstofbelasting te lijden, hoewel daar veel minder over bekend is.

Hoogveengerelateerde vegetatietypen behoren tot de meest stikstofgevoelige typen in ons land. Voor Natura2000-habitatype "Actieve hoogvenen" (7110A) komen Van Dobben *et al.* (2008) op een kritische depositiewaarde voor ongeschonden hoogveenbiotopen van 400 mol/ha/jr. (circa 5,6 kg/ha/jr.). Van Dobben *et al.* hanteren dezelfde waarde voor habitatype "Herstellende hoogvenen" (7120). Het bereik van *critical loads* dat internationaal gehanteerd wordt voor optimale hoogvenen, varieert tussen de 400 en circa 800 mol/ha/jr.

De kritische depositiewaarde (KDW) kan uitgedrukt worden in mol stikstof per hectare per jaar (mol/ha/jr.) of in kilogram stikstof per hectare per jaar (kg/ha/jr.). De relatie tussen beide is als volgt: 1 mol N = 0,014 kg N en omgekeerd 1 kg N = 71,43 mol N.

In deze evaluatie kwantificeren we de stikstofdepositie in mol.

De kritische depositiewaarde voor stikstof wordt in alle hoogveengebieden royaal overschreden. De sterkste overschrijding zien we bij de Peelvenen (meer dan 2.500 mol N/ha/jaar) maar ook in Twente en Oost Gelderland is de situatie met een overschrijding van ca. 2.000 mol nog erg ongunstig. In Drenthe is de overschrijding het laagst, maar de depositie bedraagt ook hier nog steeds meer dan 1.400 mol N/ha/jaar.

Ook als alle maatregelen worden genomen die moeten bijdragen aan de reductie van de stikstofdepositie zal de KDW van 400 Mol N/ha/jaar in de komende decennia niet worden gehaald. Daarom zijn voor o.a. de gebieden met hoogveen in het kader van Natura 2000 streefwaarden bepaald. Deze liggen nog ver boven de KDW, maar zelfs voor het behalen van deze waarden zijn naar verwachting al enkele decennia nodig. Het is daarom belangrijk te weten wat de kansen en bedreigingen van de hoogvenen zijn bij hogere depositiewaarden. Dat bij de huidige stikstofdepositieniveaus een zekere mate van hoogveenontwikkeling mogelijk is blijkt uit deze evaluatie en ook uit laboratorium- en veldexperimenten. Tegelijk echter treedt er in de meeste hoogveenrestanten nog altijd een ongewenste dominantie op van Pijpenstrootje, Berk en *Sphagnum fallax*, wat onder ander lijkt samen te hangen met de stikstofdepositie. Herstel van de voor het hydrologisch functioneren noodzakelijke acrotelm is dus wel mogelijk, maar zal gepaard gaan met hogere beheerinspanningen (maaien indien mogelijk, regelmatig verwijderen opslag). Een kritisch punt blijven de korstmossen, die bij goed ontwikkelde hoogvenen een aanzienlijke bedekking hebben, maar zeer gevoelig zijn voor stikstof en in de Nederlandse hoogvenen afwezig zijn.

De verantwoordelijkheid voor het treffen van maatregelen ligt bij het Rijk en de Provincies. In deze evaluatie worden de reeds getroffen en nog geplande maatregelen om de N-depositie te verminderen daarom buiten beschouwing gelaten.

Ondertussen zijn de stikstofniveaus in Nederland sterk gedaald en deze zullen hopelijk in de toekomst verder blijven afnemen. Dit betekent dat de kansen voor herstel van hoogveenvegetaties in Nederland in de toekomst verder zullen verbeteren. Voorlopig bevinden de stikstofniveaus in Nederland zich echter nog ver boven het kritische depositieniveau voor optimale hoogveenontwikkeling (zie kader 2.4). In veel bossen ligt de gemiddelde depositie nu rond de 2100-2900 mol/ha/jr. In korte vegetaties kunnen dezelfde depositieniveaus

voorkomen, maar regionaal liggen deze ook al beduidend lager, tot onder de 1100-1500 mol/ha/jr. In alle gebieden hebben we daarnaast te maken met de erfenis uit het verleden.

2.5 Herstelbeleid en doelen

Bescherming van hoogveenrestanten is in Nederland begonnen met de aankoop van delen van het Korenburgerveen door Vereniging Natuurmonumenten in 1918. In het Fochteloërveen zijn de eerste gebiedsdelen aangekocht in 1938. In de jaren 1950 verkreeg Staatsbosbeheer de eerste delen van Engbertsdijkswenen, Haaksbergervenen en Groote Peel, en in de jaren 1960 zijn de eerste delen van het Bargerveen, Aamsveen en Wierdense Veld door terreinbeherende organisaties verworven. In de jaren 1970 en 1980 zijn geleidelijk meer hoogveengebieden aangekocht – waarbij een paradoxaal gegeven is dat dit aankoopproces in de tijd decennialang overlapte met de (machinale) vervening van andere gebiedsdelen, die in verschillende gebieden tot in de jaren '70 of zelfs '80 (Deurnse Peel) doorliep.

Vanaf de jaren 1950 werden in de Groote Peel ingrepen uitgevoerd als het verwijderen van opslag, dempen van sloten en ook werden in een deel van het gebied de eerste compartimenten (dammen en stuwen) aangelegd. In Engbertsdijkswenen zijn kort na de aankoop (tussen 1954 en 1960) al sloten afgedamd ten behoeve van verdrogingsbestrijding en vanaf 1962 zijn daar ook de eerste compartimenten aangelegd. In veel andere gebieden bestonden na aankoop de eerste herstelmaatregelen veelal uitsluitend uit het 'conserveren' van de aangekochte gebieden. Hiertoe werden in eerste instantie ingrepen uitgevoerd als het (soms grootschalig) verwijderen van opslag, het dempen en afdammen van sloten en het lokaal plaatsen van dammen (zie bijlage 5). Enkele decennia na de verwerving volgden vaak pas de aanleg van de eerste compartimenten. Aanvankelijk werden maatregelen en inrichting vooral op basis van gezond verstand bepaald en dan via 'trial and error' aangepast. Inmiddels is veel informatie ontsloten over (optimale) hoogveenregeneratie, zowel vanuit de beheerpraktijk als vanuit gericht (OBN) onderzoek.

Met de verschijning van het Natuurbeleidsplan in 1990 werd een stevige impuls gegeven aan regeneratie van de Nederlandse hoogvenen (Ministerie van LNV, 1990; 1993). In de voorbije 20 jaar zijn, vaak mede gefinancierd door LIFE-subsidie, in de meeste hoogveengebieden grootschalige regeneratieprojecten uitgevoerd die qua schaal en investering hun gelijke niet kennen in de andere landschapstypen. Ook de implementatie van Natura 2000-beheerplannen zal in de toekomst naar verwachting een stevige impuls geven aan de verdere kwaliteitsverbetering van de hoogvenen (zie ook kader 2.5).

Kader 2.5: Natura 2000

De hoogvenen in deze evaluatie, met uitzondering van De Witten, maken onderdeel uit van het Natura 2000 landschap hoogvenen.

Aan de meeste grote hoogvenen is een combinatie van twee kernopgaven toegekend: "initiëren hoogveenvorming" in combinatie met 'uitbreiding actieve kern' of in combinatie met 'ontwikkelen overgangszones van actieve hoogvenen'. Het andere deel van de hoogvenen heeft als belangrijkste kernopgaven een combinatie van 'herstel actief hoogveen' en 'herstel randzone' (zie tabel 2.2).

De belangrijkste habitattypen zijn actief hoogveen (H7110_A) en herstellende hoogvenen (H7120) (tabel 2.2). Hierbij geldt in veel gebieden dat voor het actief hoogveen een ontwikkelingsdoelstelling geldt. Voor met name de actieve hoogvenen is altijd een uitbreiding van zowel oppervlakte als kwaliteit aangegeven. Voor herstellende hoogvenen is voor een aantal gebieden uitbreiding van het oppervlak geformuleerd. Bij dit habitatype geldt in alle gebieden verbetering van de kwaliteit. Bij herstellend hoogveen geldt vaak dat het oppervlak mag achteruitgaan ten gunste van actief hoogveen.

Tabel 2.2. Belangrijke N2000 kernopgaven en habitattypen per hoogveengebied (bron Gebiedendatabase Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit)

	belangrijke kernopgaven						belangrijke habitattypen					
	uitbreiding actieve kern (7.01)	initieëren hoogveen­vorming (7.02)	ontwik­kelen ver­gangs­zones actieve venen (7.03)	herstel actief hoogveen (7.05)	herstel randzone (7.06)	inbedding in landschap (7.07)	actief hoogveen (H7110 A)	herstelende hoog­venen (H7120)	blauw­gras­landen (H6410)	heischrale gras­landen (H6230)	vochtige heiden (H4010 A)	hoog­veen­bossen (D91D0)
Aamsveen				x		x	x*	x		x	x	x
Bargerveen	x	x	x				x	x		x		
De Witten	n.v.t.						n.v.t.					
Engbertsdijksvenen		x	x				x	x				
Fochteloërveen	x	x	x				x	x			x	
Groote Peel		x						x				
Haaksbergerveen				x	x		x	x			x	x
Korenburgerveen				x	x	X	x*	x	x		x	x
Mariapeel en Deurnse Peel		x	x				x	x				
Wierdense Veld		x					x*	x			x	x
Witte Veen				x	x		x*	x		x	x	x
Witterveld	x		x				x	x			x	x
Wooldse Veen				x	x		x*	x				x

* habitatype actief hoogveen geldt als aanvullende doelstelling (huidige oppervlak veelal minimaal)

2.6 Oppervlak hoogveen in Nederland

Het areaal “actief hoogveen” met een combinatie van bultvormende veenmossen als *Sphagnum magellanicum* en *S. papillosum* en karakteristieke vaatplanten als Kleine veenbes en Lavendelheide is in Nederland beperkt geraakt tot enkele tientallen hectares. In alle gebieden betreft het kleine tot zeer kleine, *relatief* onaangetaste elementen die slechts een vage echo zijn van de kwaliteiten van een eeuw geleden, omringd door grote (sterk) gedegenerende veenrestanten. De kwaliteit van deze hoogveenelementen verschilt sterk tussen de verschillende gebieden. In bepaalde gebieden liggen nog kleine onvergraven hoogveenrestanten met, op Nederlandse schaal, unieke hoogveenbiotopen (o.a. in het Witterveld, Bargerveen, Enbertsdijksvenen en De Witten). In andere gebieden (o.a. Haaksbergerveen, Korenburgerveen, Wooldse veen en een klein deel van de Mariapeel) heeft kleinschalige vervening plaats gehad in de vorm van veenputjes. Na de vervening is in de putjes veenvorming op gang gekomen. Ook zijn er gebieden waar de kwaliteiten van hoogveen vrijwel helemaal ontbreken (bijv. in de Groote Peel). In het Witterveld, Bargerveen en Fochteloërveen zijn op relatief grote schaal nog hoogveengerelateerde vegetatietypen aanwezig, soms met het karakteristieke patroon van bulten en slenken (met name in het Witterveld). Toch zijn de flora en fauna ook hier achteruit gegaan. Als, naast de oppervlakte, ook de soortenrijkdom wordt meegenomen in een kwalitatieve weging, liggen de best ontwikkelde hoogveenelementen in Nederland thans met name langs enkele pleistocene vennen, vooral in het Nationaal Park Dwingelderveld.

Het totale aantal hectares van het Natura 2000 habitatype actief ofwel ‘levend’ hoogveen (H7110) bedraagt volgens de beheerders ca. 100 ha (tabel 2.3). De kwaliteit hiervan is echter voor een belangrijk deel slechts matig. Hoe groot het totale oppervlak is, is niet exact aan te geven en dat geldt ook voor gedegenerend of juist herstellend hoogveen. Dit omvat enerzijds verdroogde en vergraven gebiedsdelen die het karakter van

een hoogveen (vrijwel) geheel zijn kwijtgeraakt en hun kenmerkende vegetatie hebben verloren. Soms zijn ze verbost en/of grootschalig afgegraven tot op het dekzand. Er horen anderzijds ook gebiedsdelen bij waar door compartimentering weer levend hoogveen wordt nagestreefd en waar zich nu reeds *Sphagnum cuspidatum*-begroeiingen hebben ontwikkeld. We zien ook dat elke organisatie (incl. Natura2000) eigen criteria heeft voor het bepalen van oppervlakten. Binnen de context van deze evaluatie bleek het ondoenlijk te kwantificeren waar ons inziens goede potenties liggen voor hoogveenontwikkeling binnen enige decennia. In recente publicaties wordt veelal gesproken over 3600 ha, maar volgens de opgaven voor het habitattype H7120 zou het een kleine 5000 ha zijn (tabel 2.3). Dit hangt voor een deel dus samen met de definities van het habitattype (veenmosrijke begroeiingen van natte heiden en bossen op verdroogde hoogveenbodems mogen er ook toe worden gerekend). Verder zien we in tabel 3.2 dat het totale gebied dat beïnvloed is door de geplaatste dammen en kades 6500 tot 7000 ha bedraagt.

Tabel 2.3. Inschatting van het oppervlak habitattypen 'herstellend' (H7120) en 'actief' (H7110) hoogveen per gebied.

		hectares herstellend hoogveen	hectares actief hoogveen
Aamsveen	LO	30	11,7 (matige kwaliteit)
Bargerveen	SBB	1.380	5,5
De Witten	SBB	16	4
Engbertsdijksvennen	SBB	570	13
Fochteloërveen	NM	837	52 (matige kwaliteit)
Groote Peel	SBB	650	0
Haaksbergerveen	SBB	228	12
Korenburgerveen	NM	117	0
Mariapeel en Deurnse Peel	SBB	341 en 475	0 en 1
Wierdense Veld	LO	143	ca. 1,5
Witte Veen	NM	113	0,4
Witterveld	Def.	128	1
Wooldse Veen	NM	27	0
Totaal		ca. 5000	ca. 100

Nog moeilijker wordt het als hoogveen niet in de engere zin als hierboven wordt gezien, maar als een geheel van ombrotrofe levensgemeenschappen in samenhang met gradiëntrijke overgangen naar zandopduikingen, uitwiggende randen etc.

Al met al is onze conclusie dat het eerder in dit hoofdstuk genoemde areaal van enkele duizenden ha als totale hoogveenoppervlakte in Nederland de goede orde van grootte weergeeft.

3 Beheer van hoogveen: welke maatregelen zijn uitgevoerd

In verschillende hoogvenen zijn al vanaf het eind van de jaren '50 maatregelen uitgevoerd gericht op herstel van veenmosgroei en een functionerende acrotelm. Aanvankelijk was in veel gebieden, zoals het Fochteloërveen, het Bargerveen en de Engbertsdijksvennen, het beheer gericht op instandhouding van de nog relatief gave hoogveenkernen. In de loop van de tijd is de nadruk steeds meer komen te liggen op herstel en uitbreiding van veenmosvegetaties op de aanliggende vergraven en ontwaterde delen.

In dit hoofdstuk wordt besproken welke maatregelen de afgelopen decennia zijn getroffen in en rondom de verschillende hoogvenen. Daarbij worden eerst de maatregelen buiten de gebieden besproken, gevolgd door de herstelmaatregelen in de gebieden zelf.

3.1 Herstelmaatregelen rondom het hoogveen

De gronden rondom de hoogveengebieden hebben vrijwel allemaal een landbouwfunctie en de oorspronkelijke hydrologie is sterk veranderd. Daardoor en door afgraving is er dan ook niet veel meer over van de zo belangrijke landschapsecologische relaties tussen de venen en hun omgeving. De grenzen met de omgeving zijn hard en beperken de mogelijkheden voor herstel van die landschapsecologische relaties. Toch zijn met name ten aanzien van de hydrologie rondom veel hoogvenen inmiddels wel herstelmaatregelen getroffen.

3.1.1 Bufferzone(s) rondom het hoogveen

Rondom de meeste hoogveengebieden wordt al lange tijd gewerkt aan het door aankoop realiseren van bufferzones. Verwerving rondom hoogveen heeft diverse redenen: hydrologische buffering, afstand tot emissiebronnen vergroten, uitbreiding van hoogveenpotenties en/of aansluiting maken met omliggende natuurgebieden om te komen tot een betere landschapsecologische samenhang. Verwerving van gronden had in de meeste gevallen als belangrijkste doel het realiseren van een hydrologische bufferzone (verhogen van de peilstabiliteit, reduceren van de wegzijging, etc.). Hydro-ecologisch gezien kan ook bestaande natuur (bijv. tot het natuurgebied behorende bos of heide) een bufferende functie vervullen voor de hoogveenbiotoop. De term 'bufferzone' wordt in deze evaluatie echter in enge zin gebruikt, voor gronden die een functiewisseling hebben doorgemaakt.

Bij het Wierdense Veld zijn nog vrijwel geen gronden verworven ten behoeve van een bufferzone, maar aankoop langs een deel van het gebied is wel in voorbereiding. Ook bij het Wooldse Veem en het Aamsveen ontbreekt een echte bufferzone, maar in deze gebieden zou het deelgebied aan de Duitse zijde als een gedeeltelijke buffer voor het Nederlandse deel van het hoogveen beschouwd kunnen worden. De Duitse natuurbescherming heeft hier wel landbouwgronden verworven. Bij de Witten is een hydrologische bufferzone niet nodig gezien de geringe wegzijging.

Bij alle gebieden waar hydrologische bufferzones zijn gecreëerd zijn die bufferzones niet afdoende en niet aaneensluitend. Rondom de Engbertsdijksvennen en Haaksbergerveen heeft gebiedsuitbreiding plaatsgevonden maar gezien de nog te hoge dynamiek van de peilen in delen van het hoogveen is extra bufferzone nodig. Dit is momenteel in studie. Bij het Bargerveen ontbreekt een randzone aan de Duitse zijde (er is inmiddels akkoord bereikt over 300 m bufferzone, verdere uitwerking zal enige jaren vergen). De randzone rond het Fochteloërveen is recent aan de Friese kant nog sterk vergroot, maar aan de Drentse kant is de randzone nog altijd niet sluitend al is een vernattingsproject hier in voorbereiding. Bij het Witte Veem ligt direct tegen het hoogveen een nog niet verworven landbouwenclave die ook niet als zodanig is aangewezen (valt zelfs buiten de zonering van N2000). Ten westen van de Deurnse Peel is verwerving voor hydrologische buffering in studie.

Niet al het verworven gebied fungeert al als hydrologische buffer. Zo is bij de Groote Peel een deel van de percelen in de randzone nog verpacht waardoor vernattingsmaatregelen niet volledig kunnen worden uitgevoerd. Ook bij het Korenburgerveen kan in een deel van de randzone het waterpeil niet omhoog door de aanwezigheid van een landbouwenclave. Bij het Fochteloërveen is in een deel van de randzone volledige vernatting niet mogelijk in verband met cultuurhistorische waarden en bewoning.

De mate waarin de randzones zijn ingericht verschilt sterk. Bij de Engbertsdijkerven is de inrichting van de eerder verworven (echter nog uit te breiden) bufferzone afgerond. Ook bij het Haaksbergerveen en het Witte Veen zijn de verworven/aangewezen delen voor zover dit mogelijk was inmiddels ingericht. Bij het Fochteloërveen is de inrichting van de randzones/bufferzones in volle gang. Bij het Bargerveen moeten de hectares ten westen en ten oosten en gedeeltelijk ook ten noorden van het gebied nog worden ingericht. Aan de zuidzijde is onlangs gestart met de verwerving van 225 ha. Ook die zone moet vervolgens nog worden ingericht. In de middenzone tussen de Mariapeel en Deurnse Peel en in het noorden van het Haaksbergerveen moeten de aangekochte gronden nog worden ingericht.

In bijlage 3 is per hoogveengebied een korte beschrijving gegeven van de vernattingsmaatregelen rondom het hoogveen.

In een aantal gebieden wordt de locatie en omvang van de hydrologische bufferzones rondom het hoogveen bepaald, met behulp van een hydrologisch grondwatermodel. In het kader van GGOR en N2000 werpt dit aanpak zijn vruchten af voor o.a. Bargerveen, Deurnse Peel, Korenburgerveen en Groote Peel. De uitkomsten zijn nog niet allemaal bekend en ze zijn ook nog maar beperkt verwerkt in deze evaluatie.

Samenwerking met Duitse autoriteiten

Bargerveen, Aamsveen, Witte Veen, Haaksbergerveen en Wooldse Veen zijn langs de Duitse grens gelegen. Bij het Bargerveen is akkoord bereikt over een 300 m brede bufferzone; verdere uitwerking door Duitse autoriteiten zal enige jaren vergen. Bij het Aamsveen zijn in het Duitse Amtsven en Hundfelder Moor begin jaren '90 al landbouwgronden grenzend aan de noordoostkant van het Aamsveen aangekocht en ingericht. Momenteel wordt gewerkt aan het dichten van een duiker op de grens. Aan de oostzijde van het hoogveen in het Witte Veen zijn door de Duitse natuurbescherming landbouwgronden aangekocht en ingericht, verder is er overleg met de Duitse collega's over het opstarten van een projectgroep om te komen tot een gezamenlijk beheer van het hele Witte Veen (o.a. opstellen beheerplan). Het Duitse Ammeloor Venn, een hoogveenrestand, vormt een geheel met het Haaksbergerveen. Hier zijn sloten gedempt en enkele poelen aangelegd. In het Duitse deel ten zuiden van het Wooldse Veen, het Burlo-Vardingholter Venn, is een dam aangelegd en zijn andere vernattingsmaatregelen genomen. Hiermee kan het als buffer worden gezien voor het hoogveen in het Nederlandse deel.



Grenspaal bij het Aamsveen. (foto: Loekie van Tweel).

3.1.2 Overige vernattingsmaatregelen rondom het hoogveen

Naast het verwerven van areaal voor de aanleg van bufferzones zijn rondom de meeste hoogvenen ook nog één of meerdere van de volgende vernattingsmaatregelen getroffen (zie ook bijlage 3):

Afdammen, dempen en/of verleggen van watergangen

Kanalen, wijken en sloten in de nabijheid van het hoogveen hebben vaak een drainerende werking. Om dit te beperken en bij voorkeur op te heffen kunnen deze watergangen worden gestuwd, afgedamd of nog beter gedempt. Sommige langs of door het hoogveen lopende afwateringskanalen, -wijken en -sloten zijn essentieel voor ontwatering van de omgeving en kunnen niet zomaar worden gedempt, afgedamd, gestuwd of verondiept. Waar dit mogelijk was is dan vaak gekozen voor het verleggen van de betreffende watergang. Rond acht van de dertien hoogvenen zijn maatregelen genomen om de drainerende werking van kanalen, wijken of sloten te beperken; in enkele andere gebieden zijn nog plannen in voorbereiding. Rondom het Witterveld liggen nog drainerende sloten, ondermeer om het TT-circuit te ontwateren. Er zijn hier echter geen plannen om hier op korte termijn iets aan te doen.

Nabij een aantal hoogvenen liggen beken die (mogelijk) een drainerende werking hebben op het gebied. De drainerende werking wordt veelal versterkt doordat de beken diep zijn uitgesleten door versterkte erosie van de beekbodem. Om de (mogelijk) drainerende werking van nabij gelegen beken te beperken zijn bij Haaksbergerveen, Korenburgerveen, Witte Veen en Aamsveen beken verondiept en/of gestuwd.

Verminderen grondwateronttrekking in de omgeving van het hoogveen

De waterhuishouding in de hoogveengebieden kan ook verstoord zijn door grondwateronttrekking in de ruimere omgeving van de hoogveengebieden. Dit draagt niet alleen bij aan de verdroging, maar kan tevens de aanvoer van gebufferd grondwater beperken. Bij enkele hoogvenen zijn maatregelen ten behoeve van herstel getroffen. Zo hebben de drinkwaterbedrijven bij de Groote Peel de grondwaterwinning teruggebracht tot 'nulschadenniveau', hoewel niet duidelijk wat daar precies mee bedoeld wordt en er is ook nog geen einde gekomen aan de fluctuaties van waterstanden. Bij het Witterveld is begin 2009 besloten de grondwaterwinning ten noordoosten van Assen te verminderen. Men is bij het Wierdense Veld bezig met plannen voor het verplaatsen van een deel van de waterwinning Wierden.

Voor zover bekend ondervinden Mariapeel en Deurnse Peel, De Witten, Korenburgerveen, Wooldse Veen, Fochteloërveen en Aamsveen geen of nauwelijks nadelige effecten van grondwateronttrekking voor drinkwaterwinning (tabel 2.1). Het is onduidelijk in hoeverre drinkwaterwinning nadelige effecten heeft op het hoogveen in het Bargerveen, Engbertsdijksvennen, Haaksbergerveen en Witterveld. Grondwateronttrekking vindt in de omgeving van hoogveen soms ook plaats ten behoeve van beregening van landbouwgronden tijdens droogteperiodes, bijvoorbeeld in de omgeving van de Mariapeel en Deurnse Peel. Deze onttrekking heeft waarschijnlijk een nadelige invloed op het hoogveenherstel.

Kappen van bos rondom gebieden

Bossen rond de hoogvenen zorgen voor een sterke verdamping, met als gevolg verlaging van de grondwaterstanden en een toename van de fluctuaties hiervan. Het verwijderen van bos rondom de hoogvenen behoorde daarom in veel van de gebieden tot de herstelmaatregelen.

3.2 Vernattingsmaatregelen in het hoogveen

De belangrijkste oorzaak van de degeneratie van hoogvenen is verdroging en het feit dat de fysische en chemische bodemeigenschappen van het na afgraving ontstane nieuwe substraat sterk afwijkt van de ondiepe ondergrond van levende hoogvenen. Om dit tegen te gaan zijn in de meeste gebieden, behalve maatregelen rondom het hoogveen, vooral hydrologische (vernattings)maatregelen in het hoogveendeel getroffen. In deze paragraaf een toelichting op deze vernattingsmaatregelen. In bijlage 6 zijn veel details te vinden over de toegepaste maatregelen.

3.2.1 Uitgangssituatie bepalend voor herstelstrategie

Essentieel voor het in stand houden van actief hoogveen en het weer tot leven brengen van rustend en afgetakeld hoogveen, is de 'juiste', bij hoogveen passende waterhuishouding. Herstelstrategieën in hoogveenrestanten zijn gericht op de vorming van een nieuw acrotelm. Stabiele waterstanden nabij het maaiveld (seizoensfluctuatie niet meer dan 30 cm en bij herstellend hoogveen bij voorkeur nog minder) zijn hiervoor noodzakelijk. De mogelijkheden voor het realiseren van een stabiele hoge waterstand zijn afhankelijk van de omstandigheden. Ten eerste is de mate waarin het water uit het gebied verdwijnt via wegzijging en zijwaartse afvoer bepalend. Verder bleek al bij de eerste herstelprojecten dat ook de eigenschappen van het nog aanwezige restveen grote invloed op de waterstand hadden. Lichtgekleurde, minder gehumificeerde veenbodem, het zogenoemde 'witveen', heeft een hoge bergingscoëfficiënt en 'buffert' hiermee als het ware waterstandsfluctuaties. Donkergekleurde, sterk gehumificeerde veenbodem, het zogenoemde 'zwartveen' heeft een lage bergingscoëfficiënt; daarom is in zwartveen een stabiele hoge waterstand lastiger te realiseren. Bij de afgraving van het hoogveen werd het witveen meestal als onbruikbaar apart gezet om bij het zwartveen te komen. Dit afgegraven witveen, ook 'bonkveen' of 'bolster' genoemd, werd dan na de vervening op afgegraven plekken terug gestort. Omdat het type van het restveen in belangrijke mate bepaalt welke maatregel het meest kansrijk zal zijn, is het dus belangrijk voorafgaand aan herstelprojecten eerst vast te stellen wat het restveentype op de veenlocatie is (zie tabel 3.1).

Tabel 3.1. Gebruikte typering van restveen.

Typing restveen	Toelichting
Witveen	Jong veenmosveen (net afgestorven veenmosplantjes) dat weinig of niet gehumificeerd is. Absorbeert relatief goed water en heeft een hoge bergingscoëfficiënt. Heeft een vuilwitte kleur.
Veraard witveen	Jong veenmosveen dat sterk veraard is. Absorbeert relatief slecht water (geringe waterbergende capaciteit). Heeft flets geel tot (rood)bruine of zwarte kleur.
Zwartveen	Sterk gehumificeerd oud veenmosveen. Zeer compact en slecht doorlatend. Absorbeert weinig tot geen water (lage bergingscoëfficiënt). Bevat wel grote hoeveelheden water maar dat is voor de vegetatie van weinig belang, eenmaal drooggetrokken neemt het veen n.l. geen water meer op (irreversibiliteit).
Bolster / bonkveen	Oorspronkelijke bovenste (wit)veenlaag die na vervening is teruggestort. Bolster kan zeer veel water vasthouden en na droogtrekking ook weer opnemen, het is reversibel.
Overig restveen	In mindere mate veraard of gehumificeerd veen niet zijnde veenmosveen (bosveen, rietveen, zeggeveen, haverstroveen en scheuchzeriaveen), ook wel aangeduid met verlandingsveen.
Bij de typering is naast het type van belang om te weten of er sprake is van:	
▪ witveen op zwartveen ▪ witveen op minerale bodem ▪ restveen met bolster ▪ veenputten met bolster ▪ veenputten met veenmosgroei	

Voor restveen speelt mee dat er verschil is tussen veen dat permanent onder water heeft gelegen en veen dat aan de lucht is blootgesteld. Vernatting van eerder verdroogd veen leidt niet tot totaal herstel van de vroegere eigenschappen. Naarmate de humificatiegraad hoger is, is de mate van irreversibele indroging ook groter.

Naast de hydrologische omstandigheden en het type restveen is bij herstel ook de aan- dan wel afwezigheid van sleutelsoorten (m.n. bultvormenden veenmossen, waaronder *Sphagnum magellanicum*, *S. papillosum* en *S. rubellum*) een mogelijke factor voor het weer tot leven brengen van rustend en afgetakeld hoogveen ofwel het herstel van actief hoogveen.

Uitgangssituatie in de Nederlandse hoogvenen

De uitgangssituatie voor wat betreft de hydrologie, het aanwezige restveen en de aanwezigheid van sleutelsoorten is in de verschillende hoogveenrestanten heel verschillend (zie bijlage 4). Alleen in de centrale delen van een aantal hoogvenen, zoals De Witten, het Wooldse Veen en het Korenburgerveen, waren de waterstanden stabiel genoeg voor actrotelmgroei (fluctuaties van de waterstand < 30 cm) voordat herstelprojecten werden ondernomen. Dit komt vooral door het hoge oppervlakte aandeel veenputten met

open water of drijvende veenmatten. In het Witterveld zijn de fluctuaties ook minder dan 30cm en daar zijn geen of slechts beperkt maatregelen getroffen.

Hydrologie

De hydrologie in de meeste hoogveengebieden wordt in de eerste plaats bepaald door de hoeveelheid neerslag, verdamping en oppervlakkige afstroming. Wegzijing naar de ondergrond speelde oorspronkelijk een ondergeschikte rol in de waterbalans, maar is tegenwoordig wel een belangrijke factor. Wegzijing wordt in een aantal gebieden nog wel beperkt door de aanwezigheid van een zwartveenlaag dan wel een andere weinig of niet doorlatende laag in de ondergrond (bijv. gliede of keileem). In sommige gebieden echter ontbreekt een dergelijke ondoorlatende laag, de aanwezige ondoorlatende laag is beschadigd door het graven van sloten, veenputten e.d. of de laag wordt doorsneden door een dekzandrug. In deze gebieden is de verticale weerstand veelal verkleind en de wegzijing groot, mede doordat er in de omgeving sprake is van ontwatering (zie tabel 2.1).

De rol van oppervlakkige (laterale) afstroming in de waterbalans is tegenwoordig ook groter geworden. In alle gebieden zijn drainerende wijken, sloten en/of greppels gegraven die bij aanvang van de herstelmaatregelen veelal nog niet (allemaal) waren gedempt of afgedamd. Ook de drainage langs de randen zorgt in veel gebieden voor versterkte laterale afstroming. Een goed ontwikkelde acrotelm zou de oppervlakkige afstroming kunnen beperken. In de meeste gebieden is echter alleen lokaal, met name in de kerndelen, nog in enigerlei mate een acrotelm aanwezig. Alleen in het Witterveld is een onaangetast (oorspronkelijk) acrotelm aaneensluitend over een grotere oppervlakte aanwezig. Doordat deze op een helling ligt, vindt er een natuurlijke laterale afstroming plaats.

Een derde verdrogend aspect is de verdamping door Pijpenstrootje en bosopslag. In vrijwel alle gebieden speelt dit in meer of mindere mate. Doorworteling van de oppervlakkige veenlaag beperkt eveneens het zwel- en krimpvermogen wat kenmerkend is voor een goed functionerende acrotelm.



Een derde verdrogend aspect is de verdamping door Pijpenstrootje en bosopslag (foto: Loekie van Tweel).

Restveen

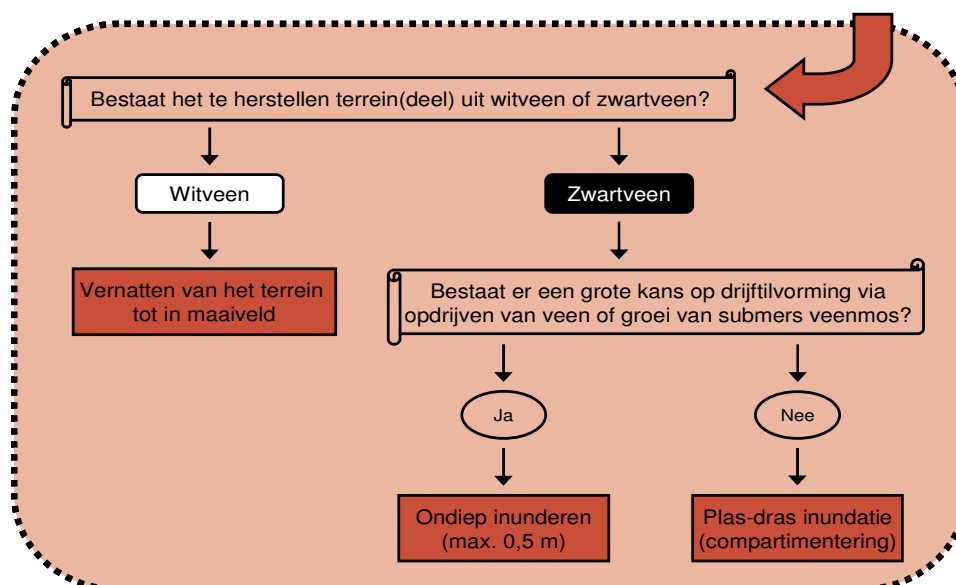
In de meeste hoogvenen is vaak alleen lokaal nog witveen aanwezig. Dit witveen is in de meeste gebieden wel verdroogd en veraard, en dat kan niet meer dezelfde hoeveelheid water opnemen/vasthouden als niet veraard witveen. Niet veraard witveen komt plekgewijs alleen voor in het Haaksbergerveen, De Witten, Wooldse Veen, Fochteloërveen, Witterveld en in de oude hoogveenkernen in Bargerveen en Engbertsdijkerven. De enige gebieden zonder witveen zijn Mariapeel, Deurnse Peel en Groote Peel. Bolster komt alleen voor in het Bargerveen en het Haaksbergerveen. In alle hoogvenen met veenputten is sprake van secundaire veenvorming.

De dikte van het restveen varieert van minder dan 50 cm tot maximaal 7 meter. De dunste veenlaag vinden we in het Witte Veen (max. 70 cm). In het Wooldse Veen, het Korenburgerveen, het Wierdense Veld en het Fochteloërveen is de veendikte maximaal 2 meter. De overige venen hebben delen met meer dan 3 meter veen; In het Bargerveen in het Meerstalblok tot ca. 5,5 meter en in de Engbertsdijkerven plaatselijk zelfs tot 7 meter.

Herstelstrategieën

Voor hoogveen worden in principe drie vernattingsstrategieën onderscheiden (Smolders et al., 2004, Van Duinen et al., 2009): vernatting tot aan het maaiveld, lichte inundatie ofwel plas-dras (enkele centimeters) of (sterkere) inundatie tot max. een halve meter. In alle drie gevallen wordt de vernatting bereikt door vasthouden en opstuwing van (regen)water in het gebied. Vernatting tot in het maaiveld wordt de beste herstelstrategie geacht te zijn in terreindelen met witveen (weinig vergaan veen). Bestaat het te herstellen terrein(deel) uit zwartveen of in sterke mate veraard witveen, dan is lichte inundatie de beste herstelstrategie. Inunderen tot max. 0,5 m (in de zomer) kan indien er een grote kans is op drijftilvorming via opdrijven van teruggestorte bolster of van weinig verteerd (veen)plagsel dan wel groei van submers (ondergedoken) veenmos. De bolster moet dan wel voldoende afbreekbaar organisch materiaal bevatten, voldoende compact zijn en gebufferd grondwater moet tot in de veenbasis reiken (Van Duinen et al., 2009). Als de kans op drijftilvorming klein is kan beter lichte inundatie worden toegepast.

De genoemde herstelstrategieën zijn bij de start van de herstelmaatregelen in de verschillende hoogveengebieden veelal niet expliciet als zodanig onderkend (zie bijlage 4). In een aantal gebieden is de strategie beschreven in termen van "herstel van de juiste standplaatscondities voor hoogveensoorten en hoogveengemeenschappen door het stremmen van de oppervlakkige afvoer/vasthouden van regenwater en demping van peilfluctuaties".



Figuur 3-1. Keuze vernattingsstrategie (Tomassen, 2003).

Ervaringen

De vernatting tot in het maaiveld op witveen en de inundatie op zwartveen zijn veel toegepast. De strategie van plas-dras op zwartveen kan alleen werken als er aanvoer van water in het zomerseizoen plaats vindt, anders leidt het tot te diepe grondwaterstanden voor veenvormende vegetaties, zelfs indien de wegzijging zeer beperkt is. Aanvoer van geschikt water is niet eenvoudig in hoogvenen. Het veronderstelt toevoer van grondwater of gereguleerde toevoer vanuit hoogwaterbekkens die zelf geen hoogveendoel kunnen dienen. In veel gevallen is er in een zwartveensituatie met een kleine kans op drijftilvorming daarom toch gekozen voor ondiep inunderen. Wat wel een mogelijkheid blijkt te zijn is om in een zwartveensituatie waarbij sprake is van een kleine hellingshoek, het maaiveld bij inrichting wat golvend aan te leggen zoals in het Bargerveen soms is toegepast. Op de gradiënt van droog naar nat begint dan snel een veenmosontwikkeling. Iets dergelijks is in de Groote Peel te zien waar destijds na de vervening het maaiveld wat golvend werd opgeleverd. In veel situaties is inundatie toegepast om een voldoende stabiel peil in een naastgelegen compartiment te ondersteunen. Verder is een veel voorkomende situatie dat op de korte termijn gekozen wordt voor ondiepe inundatie en dat daarna verwerving en inrichting van bufferzones ertoe leiden dat de wegzijging voldoende vermindert en dat er grondwater in de veenbasis komt. Dan kan in tweede instantie het peil geleidelijk verlaagd worden naar een niveau waarbij in de zomer de toplaag voldoende vochtig blijft. Voor zover de genoemde strategieën expliciet worden gehanteerd in de gebieden is er deels sprake van één strategie en deels van verschillende strategieën. In het Bargerveen is sprake van lichte inundatie in de onvergraven delen en forsere inundatie bij de lagere gelegen voormalige verveningswijken (op een aantal locaties, bij hoogteverschillen van >3m op korte afstand, wordt een hoger peil aangehouden ter ondersteuning van naastgelegen delen of om voldoende tegendruk te realiseren bij zwakke dammen). In het Fochteloërveen streeft men in de matig ontwikkelde kerngebieden naar lichte inundatie en in de slecht ontwikkelde delen naar sterkere inundatie. In de Groote Peel is uiteindelijk gekozen voor inrichting van een sawa-systeem met trapjes van zuid naar noord met maximale opstuwing tot ruim boven het maaiveld in het midden en zuiden van regenwater en intern horizontale afvloeiing. Relatief diepe inundatie trad daarbij op in diep ontveende delen in het centrale deel. In het Korenburgerveen en het Witte Veen streeft men naar opstuwing van het waterpeil tot iets boven maaiveld.

Het is van belang om te bedenken dat één strategie vrijwel steeds onmogelijk is omdat er in alle gebieden wel sprake is van een hellingshoek waardoor verschillen in de mate van inundatie haast onvermijdelijk zijn. Dit speelt bijvoorbeeld binnen de compartimenten in het Aamsveen, daar zijn alle drie vormen van vernatting in één compartiment aanwezig.

3.2.2 Dammen, kades en schermen

Om te komen tot het vasthouden van het regenwater, verminderen van de peilfluctuaties en/of het vernatten van het hoogveenrestant zijn in en/of rondom de meeste hoogveenrestanten dammen, kades en schermen aangelegd (verder aangeduid met dammen). De enige uitzondering is het Witterveld. In De Witten gaat het om een dam rondom de vergraven hoogveenkern. In het Wooldse Veen en het Wierdense Veld gaat het om dammen langs de randen van de hoogveen(kern). In de overige gebieden heeft men het hoogveen opgedeeld in compartimenten² (zie bijlage 5). Aanvankelijk gebeurde dit vooral grootschalig, waardoor grote, deels met diep water gevulde compartimenten ontstonden (bijv. in de Groote Peel en het Fochteloërveen). Omdat in deze grote compartimenten tengevolge van de hoogte van de waterkolom een veel tragere veenmosontwikkeling op gang kwam, met alleen snelgroeiende soorten als *Sphagnum cuspidatum* en *S. fallax*, wordt tegenwoordig een kleinschaligere benadering gevolgd. Door de grote compartimenten is de aanpak van de enorme verdroging in veel gebieden wel financieel mogelijk gemaakt. Daarbij is ook een goede uitgangssituatie gerealiseerd voor fine-tuning. Ook was het door deze grootschalige compartimentering mogelijk om naastgelegen gebieden te vernatten.

² In de Deurnse Peel zijn kaden aangelegd, maar niet direct gericht op compartimenten. Hier kunnen echter wel deelgebieden worden onderkend in relatie tot het reliëf in het gebied.



Om te komen tot het vasthouden van het regenwater, verminderen van de peilfluctuaties en/of het vernatten van het hoogveenrestant zijn in en/of rondom de meeste hoogveenrestanten dammen, kades en schermen aangelegd, zoals hier in het Fochteloërveen (foto: Willem Klok).

Het is inmiddels ruim een halve eeuw geleden dat de eerste dammen zijn aangelegd in terreinen van Staatsbosbeheer. De Groote Peel beet de spits af in de jaren 1950. Wat later, vooral vanaf 1962, werden ook dammen gebouwd in Engbertsdijkerven. In het Bargerveen en gebeurde dat vanaf 1970, in het Haaksbergerveen vanaf 1971 en in de Deurnse Peel vanaf ca. 1985. Ze zijn veelal aangelegd naarmate de verwerving van gronden vorderde en de middelen dat toelieten en waren (behalve in de Deurnse Peel) ook meteen bedoeld voor hydrologische compartimentering. In de hoogveengebieden van Natuurmonumenten en Landschap Overijssel worden de eerste dammen aangelegd in de jaren '80. Dit betreft de dam met foliescherm langs de rand van het Wooldse Veen (grotendeels op Duits grondgebied), het foliescherm in de Prinsendijk in het zuiden van het Wierdense Veld en de eerste compartimenten in het Fochteloërveen. In jaren '90 volgen dan nog de dammen in de Mariapeel en het Aamsveen. Het afgelopen decennium is een dammenstelsel aangelegd in het Korenburgerveen (2000-2003) en de dam langs de noordrand van de hoogveenkern in het Witte Veen (2000).

Vanaf ca. 1985 zijn in een aantal gebieden de oude (eerste) dammenstelsels verbeterd of aangevuld met nieuwe dammen of dammenstelsels. In het Haaksbergerveen is na 1990 het aantal hectares waarop dammen zijn geplaatst verder uitgebreid. In 2007 is in Engbertsdijkerven de compartimentering aangevuld door aan de oostzijde van het middendeel diverse zandkades aan te brengen. Daarnaast gaat het om dammen die het bestaande stelsel verder opdelen, zoals in het Bargerveen (1997), Groote Peel (1987), Fochteloërveen (1998-2003) en Witte Veen (2007). Er liggen concrete plannen voor compartimentering in het Wooldse Veen. In het Bargerveen en de Engbertsdijkerven zijn in het afgelopen decennium nieuwe en versterkte kades aangelegd (2002-2008) om hoge waterpeilen te kunnen handhaven zonder gevaar van dambreuken.

Vroeger waren de dammen altijd recht van lijn en kregen de compartimenten vaak een rechthoekige vorm omdat het door de verveners aangebrachte kavelpatroon als basis werd genomen. De laatste jaren wordt veelal uitgegaan van het natuurlijk reliëf van het gebied. Voorbeelden hiervan zijn Mariapeel en Engbertsdijkerven en het tweede dammenstelsel in het Fochteloërveen. Ook bij de plannen voor de compartimentering in het Wooldse Veen is hier nadrukkelijk rekening mee gehouden. In het Haaksbergerveen

zijn inrichtingsmaatregelen genomen waardoor een ontwikkeling van een meer natuurlijk landschap mogelijk wordt. Nu beginnen daar veenmosmatten hier en daar over oude dammen heen te groeien. In het Bargerveen is (in 2000) begonnen met het dichten van geulen langs de binnenzijde van de oude kades en het daarbij aanbrengen van reliëf in de compartimenten door plagruggen aan te brengen. De mate van vernatting in de compartimenten is afhankelijk van de combinatie van de grootte van een compartiment en de terreinhelling van het gebied. De ontwikkeling van een acrotelm hangt samen met het verhang van het veenoppervlak (bij een verhang van meer dan 0,30 m per 100 m ontbraken in Ierse venen veenvormende vegetaties en daarmee acrotelm (Schouten, 1998)). Inderdaad zien we in delen van gebieden met een groter verhang dat er geen veenmosontwikkeling optreedt, bijvoorbeeld in het Haaksbergerveen.

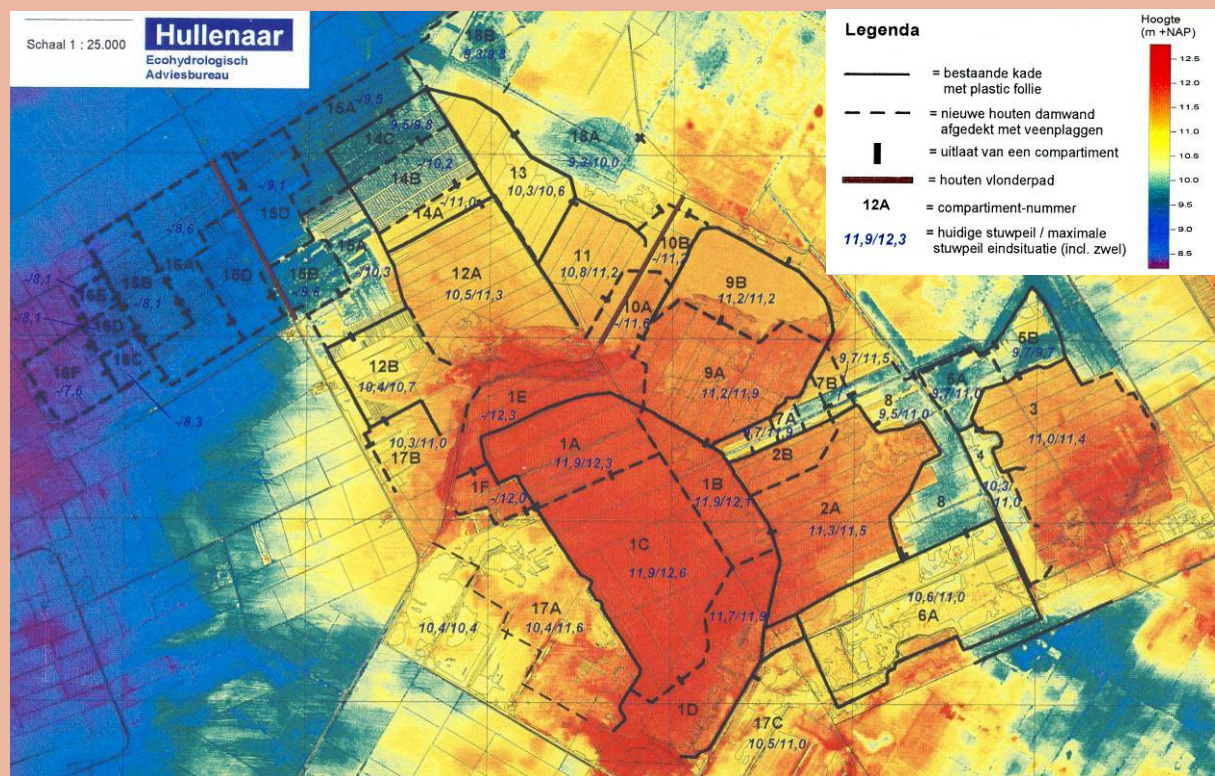
Kader 3.1: Dammenstelsels in het Fochteloërveen

Net als in de andere hoogvenen eisten verdroging en vermessing ook in het Fochteloërveen hun tol. Karakteristieke hoogveensoorten gingen sterk achteruit en Pijpenstrootje domineerde de vegetatie. Het grondwaterpeil was te laag en fluctueerde te sterk.

Om de verdroging tegen te gaan heeft Natuurmonumenten tussen 1965 en 1975 zoveel mogelijk boekweitgreppels en wijken afgedamd om het water beter vast te houden. Omdat het praktisch niet uitvoerbaar is alle afzonderlijke greppels af te dammen is in 1985 een eerste stelsel van dammen aangelegd met een totale lengte van 15 km over een oppervlakte van ca. 1.000 ha. Hoewel dit lokaal succesvol was, wordt midden jaren '90 duidelijk dat het grootste deel van het veen nog sterk verdroogd en vergrast is. Binnen de compartimenten die door de kaden zijn ontstaan is de variatie in maaiveldhoogte te groot. Lokaal ontstaan hierdoor uitgestrekte waterplassen die niet verlanden, terwijl op de hogere delen juist onvoldoende vernatting optreedt. Met dit in het achterhoofd is tussen 1998 en 2003 een tweede (aanvullend) stelsel van dammen aangelegd (zie figuur 3-2). Hiermee is de waterhuishouding aanzienlijk verbeterd (zie tabel 4.1) met een positief effect op de karakteristieke vegetaties en plantensoorten (zie tabel 4.2).

De tweede serie dammen deelt de bestaande compartimenten verder op en creëert enkele nieuwe compartimenten meer naar de randen. Het ontwerp is gebaseerd op een gedetailleerde hoogtekaart en gegevens over veendikte en vegetatie. De in totaal 40 compartimenten zijn aangelegd met 24,5 km houten damwand, afgedekt met veenplaggen en voorzien van 46 stuwen (van der Heiden et al., 2005).

figuur 3-2. Hoogtekaart van het Fochteloërveen met de in 1985 en tussen 1998-2003 aangelegde compartimenten.



Tabel 3.2. Oppervlak beïnvloed door dammen en kades (dat is dus meer dan het door kaden omringde gedeelte)

		hectares beïnvloed door dammen en kades
Aamsveen	LO	15
Bargerveen	SBB	1.400
De Witten	SBB	20
Engbertsdijksvenen	SBB	880
Fochteloërveen	NM	ca. 1.000
Groote Peel	SBB	1.250
Haaksbergerveen	SBB	240
Korenburgerveen	NM	295
Mariapeel en Deurnse Peel	SBB	1.030 en 450
Wierdense Veld	LO	20-23
Witte Veen	NM	8,5
Witterveld	Def.	n.v.t.
Wooldse Veen	NM	10

In vrijwel alle gebieden zijn in de dammen (afvoer)stuwen, duikers, sifons (zwanenhalzen), overlooppijpen e.d. geplaatst om het waterpeil te kunnen regelen. Soms alleen om het overtollige regenwater af te kunnen voeren zoals bijv. in Haaksbergerveen en Wooldse Veen. In Korenburgerveen en Witte Veen wordt met de stuwen en overlaten het peil per compartiment geleidelijk opgezet. In o.a. Bargerveen en Fochteloërveen wordt het peil via een hydrologisch meetnet nauwkeurig gevolgd en de uitkomsten hiervan worden gebruikt om het peil in de verschillende compartimenten naar wens bij te stellen. Alleen in de Deurnse Peel is het peil niet regelbaar.



In vrijwel alle gebieden zijn in de dammen (afvoer)stuwen, duikers, sifons, overlooppijpen e.d. geplaatst om het waterpeil te kunnen regelen (foto: Barry Teunissen).

Technische aspecten van de dammen

Bij de aanleg van de dammenstelsels (bijlage 5 en 6) zijn verschillende technieken toegepast. Dit betreft het gebruikte materiaal (zwartveen, hout, lemig zand met folie etc.), de wijze van fundering en het al dan niet afdekken en het hierbij gebruikte materiaal.

Dammen/kaden van zwartveen zijn aangelegd rondom of in het Bargerveen, Engbertsdijksvenen, de Deurnse Peel en Groote Peel, De Witten en Aamsveen. In Bargerveen, Engbertsdijksvenen en Aamsveen zijn later ook dammen van (lemig) zand aangelegd. De zanddam in het Bargerveen kreeg daarbij aan de veenzijde een keileemlaag om de dam ondoorlatend te maken en de dam is afgedekt met zwartveen. Ook de dam in Engbertsdijksvenen is afgedekt met zwartveen.



Houten kade in het Korenburgerveen (foto: Loekie van Tweel).

Dammen van (lemig)zand zijn ook aangelegd in Mariapeel, Haaksbergerveen, Wooldse Veen, Witte Veen en Fochteloërveen (1^o stelsel van dammen, waarin overigens ook plasticfolie is verwerkt). In Mariapeel en +Deurnse Peel is daarbij veen gebruikt om de dam waterkerend te maken. De zanddammen van 1970-1990 in het Haaksbergerveen zijn afgedekt met restveen en heideplaggen. In het Wierdense Veld zijn vooralsnog alleen bestaande dammen en dijken opgehoogd met (lemig) zand.

Houten kades vinden we in de Groote Peel (Robinia), Korenburgerveen (eikenhout en geplatonsiseerd vurenhout), Witte Veen (geplatonsiseerd vurenhout) en het Fochteloërveen (eikenhout, na een proef

met grenenhout in het Kleine Veen). De eikenhouten damwanden in het Meddoseveen gedeelte van het Korenburgerveen zijn afgedekt met grond. In het Fochteloërveen zijn ze afgedekt met veenplaggen. Veenplaggen zijn ook gebruikt voor het afdekken van de houten damwanden in het Witte Veen.

(Plastic)folieschermen vinden we in (een deel van de) dammen/kades in de Mariapeel, de Engbertsdijksvelden, de Groote Peel, Haaksbergerveen, Wooldse Veen, Fochteloërveen en Wierdense Veld.

Bij de dammen van zwartveen was veelal geen sprake van een echte fundering, deze zijn op het bestaande veenpakket gelegd (bijv. in het Bargerveen). Zanddammen zijn doorgaans in een uitgegraven sleuf (cunet) in



Na doorbraken van veenkades zijn in het Bargerveen op kritische zones veenkades vervangen door zware zandkades afgedekt met leem (foto: Jans de Vries).

de veenlaag gelegd. Houten damwanden zijn gefundeerd in de zandondergrond (in het Korenburgerveen was de fundering niet afdoende en moesten de dammen later worden gestut). De folieschermen zijn of gefundeerd in de zandondergrond, op de keileem/tertiare klei ondergrond (bijv. in Wooldse Veen) of het scherm is ingegraven in een bestaande dam/dijk (bijv. in het Wierdense Veld).

Werkwijze bij aanleg van de dammen

De wijze waarop de werkzaamheden zijn uitgevoerd verschilt ook per gebied. Dit betreft in de eerste plaats de wijze waarop de dammen in het hoogveen zijn ingebracht. Bijvoorbeeld het graven van een cunet (uitgegraven gedeelte in de niet draagkrachtige grondlaag) waarin vervolgens de dam is gelegd zoals in het Haaksbergerveen. Veelal zijn gewoon rijplaten en graafmachines gebruikt. Samen met de aannemer heeft de terreinbeheerder van het Bargerveen een graafmachine ontwikkeld welke zonder draglijnschotten over het zeer natte hoogveen kan rijden en waarbij de giek 1,5 meter langer is dan standaard. Voor het graafwerk werden hier eerder wel draglijnschotten gebruikt maar dat is veel duurder omdat verplaatsen van de graafmachine dan heel moeizaam gaat. Voor de aanleg van een foliewand aan Duitse zijde van het Haaksbergerveen is tijdelijk een smalspoor aangelegd. Een andere methode is het met een helikopter naar de locatie brengen van het hout zoals in het Korenburgerveen is gebeurd. Een (klein) hijskraantje heeft de planken vervolgens op hun plaats getrild en vastgezet.

Kader 3.2: Logistiek strakke planning bij aanleg 2^e dammenstelsel in Fochteloërveen

Bij de aanleg van de 2^e serie dammen in het Fochteloërveen (zie Kader 3.1) is in eerste instantie gebruik gemaakt van onbehandeld grenen als damwand. Dit bleek echter niet duurzaam (snel ingerot), vooral bij het geleidelijk opzetten van het peil. Daarom is bij het vervolg gekozen voor Frans eiken.

De levering van de eikenhouten damwanden impliceerde een behoorlijk zware logistieke operatie. Het Frans eiken moest namelijk vers gezaagd worden toegepast omdat eikenhout bij indroging snel inscheurt. Dit betekende dat het hout maximaal 6 weken van tevoren mocht worden gezaagd. Vervolgens mochten de damplanken maximaal 2-3 weken voor de toepassing verder gebruiksklaar worden gemaakt. Aangezien binnen korte tijd zeer veel damwand nodig was op het werk vereiste dit een strakke planning. Temeer omdat het hout in Frankrijk werd gezaagd en vervolgens in Nederland op schaverijen werd geschaafd en geprofileerd.

Uit: Technische eindrapportage Fochteloërveen, Natuurmonumenten, 2003.

De werkwijze heeft in de tweede plaats betrekking op de fasering. Bij het aanleggen van dammen (en andere meer grootschalige ingrepen) in de gebieden is in sommige gevallen gekozen voor het in één aaneengesloten periode aanleggen van alle dammen in het hele gebied en soms voor een meer gefaseerde aanleg. Alles in één keer heeft als voordeel dat het kosten bespaart en de verstoring van het terrein beperkt blijft. Nadeel is dat door (mogelijke) nivellering van het milieu mogelijk bijzondere soorten verdwijnen. Bij de uitvoering verspreid over een aantal jaren zal er in beperktere mate sprake zijn van nivellering van het milieu. In de meeste gebieden zijn de dammen verspreid over een aantal jaren aangelegd.

Na de aanleg van dammen kan ook nog een fasering doorgevoerd worden in het stapsgewijs opzetten van het waterpeil. Dit is ook in de meeste gebieden toegepast. Uitzonderingen hierop zijn o.a. het Wooldse Veen en het Aamsveen. In praktijk bleek het opzetten en handhaven van het gewenste peil niet altijd even eenvoudig, niet haalbaar of niet verstandig. Zo moest bijv. in de Engbertsdijksvenen het peil in het noordelijke deel omlaag in verband met muggenproblematiek, dit heeft daar geleid tot een achteruitgang in hoogveenontwikkeling.

3.2.3 Overige vernattingsmaatregelen in het hoogveen

Naast het 'inpakken' van het resterende hoogveenlichaam en compartimentering zijn in vrijwel alle hoogveengebieden ook zoveel mogelijk (boekweit)greppels en sloten afgedamd of gedempt om de laterale afvoer te beperken (bergingscapaciteit verhoogd en fluctuaties verlaagd). Dit gaat soms om vele kilometers

aan greppels en sloten. In bijlage 7 is per hoogveen gebied een toelichting gegeven op de mate waarin en wijze waarop in het hoogveen in de verschillende gebieden sloten en greppels zijn afgedamd of gedempt.

In veel hoogveengebieden is de oorspronkelijk ondoorlatende of slecht doorlatende laag beschadigd bij het graven van sloten en greppels (zie tabel 2.1) met als gevolg dat er sprake is van versterkte wegzijging. Herstel van deze laag is een belangrijk aandachtspunt om wegzijgingsverliezen verder te beperken dan wel weg te nemen. Tot voor kort is hier weinig tot geen rekening mee gehouden. In de jaren '60 en '70 werd gedacht dat dammen om de 40 meter wel voldoende zou zijn om de gewenste vernatting te krijgen. De wegzijging naar de ondergrond via de bodem van sloten en greppels die door de ondoorlatende laag gegraven zijn is dan ook vaak nog niet gericht aangepakt. Dit probleem speelt o.a. in het Fochteloërveen, het Wierdense Veld en in de Pelen, met andere woorden vooral in de grote vlakke hoogvenen.

3.3 Overige herstelmaatregelen in het hoogveen

Naast vernattingsmaatregelen zijn in de hoogveengebieden nog andere maatregelen genomen die bij moeten dragen aan het herstel van hoogveenvorming. De belangrijkste maatregelen betreffen het bevorderen van drijftilontwikkeling, het verwijderen van bos, bomen en/of struiken; begrazing als inleidend beheer alsmede soortgerichte maatregelen (herintroductie sleutelsoorten, aanleg faunavoorzieningen en bestrijding van ganzen, meeuwen en andere plaagsoorten). Incidenteel wordt 's winters ook initieel gebrand, zoals bijv., in De Witten en in het Wierdense Veld.

Regulier beheer is er over het algemeen weinig in de hoogvenen en in de optimale situatie zou het helemaal niet nodig zijn. Helaas bevinden de hoogvenen in Nederland zich niet in de optimale situatie. Tot die situatie wel is bereikt, en dat kan nog heel lang duren, is daarom overgangsbeheer noodzakelijk. Een onvermijdelijke beheervorm is tegenwoordig het min of meer regelmatig verwijderen van bosopslag, vooral berken. Daarnaast worden enkele hoogveengebieden, inclusief het hoogveen, begraasd. Andere reguliere beheermaatregelen, die samenhangen met uitgevoerde herstelmaatregelen in de hoogvenen, zijn het peilbeheer en het onderhoud van de dammen. Hieronder een korte toelichting op al deze beheermaatregelen. We beperken ons daarbij tot de vanaf ca. 1990 nog getroffen maatregelen.

Bevorderen drijftilvorming

In het Bargerveen, Engbertsdijkerven en het Fochteloërveen zijn meer of minder succesvolle experimenten gedaan om drijftilvorming en het opdrijven van waterveenmos te bevorderen. In het Bargerveen is een aantal bakken gegraven. In het water van deze bakken is heideplagsel ingebracht of in verschillende mate bekalking toegepast. In Engbertsdijkerven is in de Buscherput, een grote put van 2 m diepte, overtollig materiaal



In het Fochteloërveen zijn om de drijftilvorming te bevorderen, bij wijze van experiment, stobalen in het water gegoooid (foto: Willem Klok).

gestort dat vrijkwam bij het graven van het cunet voor de kade. In deze put groeit nu een vegetatie van Pitrus met veenmos op een drabbige massa (onduidelijk is of die op de bodem ligt of dat het gaat om een drijftil). In het Fochteloërveen zijn bij wijze van experiment stobalen in het water gegoooid. Ook heeft men afgezette berken en andere opslag bewust in het water laten liggen en in een aantal compartimenten is veen geploegd of geplagd voor vernatting. Vooral dit laatste was erg succesvol na vernatting. De losgestoken plaggen zijn gaan drijven en vormden zo een gunstig substraat voor verlanding met Eenarig wollegras en veenmossen.

Graven veenputten

In 2009 zijn in het Wooldse Veen 5 nieuwe eendagsputjes gegraven. Het is nog te recent om in hoofdstuk 4 over de resultaten hiervan uitspraken te doen.

Verwijderen van bos, bomen en/of opslag

Bos, bomen en struiken hebben over het algemeen een negatieve invloed op de standplaatscondities in een hoogveen. Ze beïnvloeden de waterbalans, de waterstand, de veenmosverdamping, ze zorgen voor beschutting en werken door de bladval als een nutriëntenpomp voor fosfor (o.a. Limpens, 2009).

Grootschalige bosopslag is pas ontstaan na hydrologische verstoring van het hoogveen. Soms is hier zelfs gericht bos aangeplant. In een goed functionerend hoogveen is het aantal bomen en struiken echter beperkt tot hier en daar een kleine Grove den.

In een deel van de hoogveenreservaten is het veenoppervlak overgroeid geraakt met bos en is het hoogveen, vooral op plekken met bultvormende veenmossoorten, dan ook op een gegeven moment zoveel mogelijk bos-/boomvrij gemaakt. In het Aamsveen, Wierdense Veld en in het Haaksbergerveen (rond 1975) is bos grootschalig verwijderd. In het Fochteloërveen en Korenburgerveen is de hoeveelheid gekapt bos zeer beperkt gebleven. In het Wooldse Veen heeft boskap ook nauwelijks plaatsgevonden, maar bestaan daar wel plannen voor. In hoogveenkern van De Witten en het Witterveld staan geen bomen. In o.a. Aamsveen, Grootte Peel, Haaksbergerveen en Witte Veen wordt in een deel van het hoogveen geen bos verwijderd omdat men hier hoogveenbos wil behouden. Bij het Witterveld staat er in de *lagzone* bos dat men wil behouden. In de Engbertsdijkswenen zijn in 2006/2007 de hoogveenkern en het noordelijke aangrenzende gebied vrijgesteld van houtige gewassen.

Het jaarlijks verwijderen van bosopslag rekenen wij tot het regulier beheer. In alle hoogveengebieden in Nederland wordt in meer of mindere mate regelmatig opslag verwijderd in het hoogveen deel. Dit betreft



In een deel van de hoogveenreservaten is het veenoppervlak overgroeid geraakt met bos. Daarom is het hoogveen, vooral op plekken met bultvormende veenmossoorten, zoveel mogelijk bos- en boomvrij gemaakt. (foto: Barry Teunissen).

vooral berken. Berken kiemen door de hoge voedselbeschikbaarheid goed in het Nederlandse veen en ze lopen na het kappen meestal opnieuw uit. Het opnieuw uitlopen van gekapte berken kan worden beperkt of voorkomen door ze niet te dik te laten worden (hoogte van 2 m en/of een diameter van 3 cm maximaal (Limpens, 2009).

Kader 3.3: Plaggen van droog en verbotst hoogveen in combinatie met herstel/onderhoud kades in het Bargerveen.

Op met berkenbos begroeide verdroogde delen van het Bargerveen (Meerstalblok west) bleek plaggen een zeer effectieve maatregel. Veengedeelten waar al vier keer eerder de berken geheel werden afgezet en waar de waterstand op 40-50 cm onder het maaiveld lag, zijn na het plaggen veranderd in plas-dras situaties. Binnen één jaar groeiden veenmossen op meer dan 50% van de oppervlakte en na twee jaar vestigden zich soorten zoals Wollegras, Veenpluis en op de slikrandjes Kleine zonnedauw.

Het plagsel werd elders in het gebied gebruikt voor verbetering van de buitenrand en kades waardoor daar de waterstand ook nog met enkele cm verhoogd werd (plaatselijk zelfs met 20 cm). Bij het afplaggen is soms tot 50 cm diep gegraven en de diepte gevarieerd zodat een golvend maaiveld ontstond. Onnatuurlijke laagtes en sleuven zijn opgevuld of geblokkeerd en bij hoogteverschillen zijn zeer flauwe hellingshoeken van 1 op 10 of minder aangehouden. Er is een aantal poelen gemaakt van ca. 10 tot 20 m² met heel flauwe taluds en 60-100 cm diep in het midden. In poelen met permanent water hebben zich snel libellen gevestigd. De meest effectieve werkwijze is bepaald door het eerst uit te proberen: bij een golvend maaiveld raken de gradiënten droog/nat snel begroeid met veenmossen en die verspreiden vervolgens over het hele perceel.

Opslag is het grootste probleem in het Haaksbergerveen, Wooldse Veen, Korenburgerveen, Wierdense Veld en Aamsveen. In deze gebieden vraagt het dan ook een relatief grote beheerinspanning.

Begrazing

Begrazing als inleidend beheer (begrazing gevolgd door vernatting) is toegepast in ontveende delen van het Meerstalblok in het Bargerveen en in delen van De Witten.

In ruim de helft van de gebieden begrazing toegepast als een vorm van regulier beheer. Zo lopen er Schotse



Er lopen schapen in het Wierdense Veld (foto: Melchior van Tweel).

Hooglanders in het Witte Veen, Blonde d'Aquitaine in het Witterveld en schapen in het Witterveld en Wierdense Veld. Één keer per jaar graast ook een schaapskudde in het noordelijke deel van het Wooldse Veen (gericht op Pijpenstrootje). Er is ook begrazing (vnl. schapen) in delen van het Haaksbergerveen (vochtige heide en overgangen naar hoogveen), in de Engbertsdijksvenen, in de Groote Peel en Mariapeel.



In 2010 is *Splachnum ampullaceum* (Kruikmos) aangetroffen op een koeienvlaai in het Witterveld, overigens buiten het hoogveen; dit is de eerste vondst in Nederland sinds 100 jaar. (foto: Rense Haveman).

In al deze gebieden geldt overigens wel dat als het hoogveen onderdeel is van een grotere begrazingseenheid de dieren niet of nauwelijks in het (natte) hoogveen zelf komen. Indien hoogveen onderdeel is van een grotere begrazingseenheid dient er voor gewaakt te worden dat er geen zaden van voedselrijkere delen in het hoogveen komen en daar kiemen.

In het buitenland is een aantal in Nederland zeer zeldzame (lever)mossoorten vooral kenmerkend voor trapgaten in het veen zoals *Mylia anomala* (Hoogveenlevermos). *Mylia anomala* is o.a. regelmatig aangetroffen in het begraasde Witterveld. Enkele andere soorten groeien uitsluitend op oude koeienvlaaien in het veen, bijvoorbeeld *Splachnum ampullaceum* (Kruikmos). In 2010 is *Splachnum ampullaceum* aangetroffen op een koeienvlaai in het Witterveld, overigens buiten het hoogveen; dit is de eerste vondst in Nederland sinds 100 jaar.

In de praktijk is begrazing van weinig betekenis voor het beheer van hoogvenen, ook door de in veel gebied zeer hoge waterpeilen.

Peilbeheer

Bij de aanleg van dammen is vooraf bepaald wat het gewenste waterpeil (in de verschillende compartimenten) is. Het peil is vervolgens al dan niet gefaseerd in de tijd opgezet (eventueel eerst extra hoog om bijv. Pijpenstrootje te verdrinken zoals in delen van het Fochteloërveen en in het Witte Veen). In de meeste gebieden is het opzetten van het peil gevolgd door een 'fijnregeling' waarbij de ontwikkeling van het waterpeil (per compartiment) nauwkeurig wordt gevolgd en bijgesteld. Om peilbeheer mogelijk te maken zijn de dammen in alle gebieden (per compartiment) voorzien van één of meerdere stuwen, instelbare duikers en sifons. Deze voorzieningen zitten ook in de dammen in het Wooldse Veen en Aamsveen, maar daar ontbreekt de 'fijnregeling' (na de aanleg van de dammen en het opzetten van het peil zijn er geen noemenswaardige aanpassingen meer geweest).

Onderhoud kades en dammen

Afhankelijk van de constructie hebben de dammen in de verschillende (deel)gebieden in meer of mindere mate onderhoud nodig. Dit betreft bijvoorbeeld het regelmatig maaien, verwijderen van opslag, inspectie op lekkages, repareren van lekkages, aanvullen met veen, ophogen van dammen, opnieuw afdekken met veenplaggen en het schonen en herstellen van stuwen. In het Korenburgerveen moest een deel van de houten dammen worden gestut.

Soortgerichte maatregelen

Er wordt nagedacht over soortbevorderende maatregelen zoals bijv. herintroductie van 'sleutelsoorten', m.n. veenmossoorten. Tot nu toe is dit alleen experimenteel uitgevoerd, zoals bijv. in het Bargerveen, de Engbertsdijksvenen, in de Mariapeel en Deurnse Peel en in de Tuspeel van het Limburgs Landschap, een in deze evaluatie niet besproken gebied.

Herstel van de fauna is in geen enkel veengebied een uitgangspunt geweest in restauratieprojecten (Schouten, 1998). Voor zover wij hebben kunnen nagaan is dit ook bij latere projecten (nog) niet direct het geval geweest. In het belang van de fauna wordt in recente tijd echter wel eventueel een fasering toegepast bij de aanleg van dammen en peilverhoging (zie bijlage 6).

In een aantal gebieden zijn faunavoorzieningen aangelegd, o.a. omdat door vernatting voor soorten als de Adder minder geschikte plekken overblijven in het hoogveendeel. In het Fochteloërveen zijn hiertoe bijv. faunapassages gemaakt onder een weg aan de rand van het gebied. In het Korenburgerveen zijn grond, veen en stammen van gekapte bomen tegen de damwand aangelegd om het voor kleine fauna mogelijk te maken de dammen te kunnen passeren. De dammen in het Witte Veen zijn afgedekt met veenplaggen, o.a. om het oversteken te vereenvoudigen. In het Haaksbergerveen worden op enige afstand van de wandelpaden zandruggen gemaaid als zonplek voor Adders. Aan de noordzijde van het Bargerveen is een faunapassage naar de Runde gepland. In het Bargerveen wordt nadrukkelijk gestreefd om voor de (dier)soorten waarvan leefplekken verloren gaan - door vernatting en hoogveenherstel in het centrale deel - goede leefomstandigheden te creëren in de randzones én hun verplaatsing daarheen mogelijk te maken door stapsgewijze veranderingen. In de Groote Peel is boskap gepland als verbindingszone voor fauna. In de Mariapeel en de Deurnse Peel zijn recent grootschalig verbindingszones door verboste gedeelten gekapt ten behoeve van de Gladde slang.



In het Korenburgerveen zijn grond, veen en stammen van gekapte bomen tegen de damwand aangelegd om het voor kleine fauna mogelijk te maken de dammen te kunnen passeren (foto: Erwin de Hoop).

Een andere vorm van soortgerichte maatregelen is het bestrijden van ongewenste soorten. Hierbij gaat het hoofdzakelijk om het verjagen of bestrijden van watervogels als ganzen en meeuwen, waarvan de uitwerpselen een eutrofiërende invloed hebben. Op dit moment zijn er geen hoogveengebieden waar watervogels daadwerkelijk worden bestreden. In het verleden zijn in het Bargerveen, Haaksbergerveen, Engbertsdijksvenen, de Peelen en het Wierdense Veld wel kokmeeuwen bestreden (legsels verstoord). In een aantal gebieden verdween de overlast toen een nabij gelegen vuilstort werd afgedekt en ook de verplichting tot het injecteren van mest heeft een positief effect gehad. In het Bargerveen is de verwachting dat het waterwild zich in de toekomst zal verplaatsen naar de bufferzones waardoor de eutrofiëring door vogels in het hoogveen vermindert. Hier worden dan ook geen maatregelen genomen gericht op het verdrijven van vogels. In de Groote Peel, het Korenburgerveen, Wierdense Veld en het Holtingerveld is de verwachting dat het verjagen en bestrijden van ganzen op korte termijn wel zal gaan gebeuren. In het Haaksbergerveen is sprake van hernieuwde overlast van kokmeeuwen en bestrijding hiervan is gepland.

Andere ongewenste diersoorten die in een aantal gebieden worden bestreden zijn Muskusrat, Beverrat en Wild zwijn. In de Mariapeel en de Deurnse Peel is de plaatselijk veelvuldig voorkomende Trosbosbes jarenlang intensief bestreden, met name rondom veenputten.

3.4 Verwerven of functieverandering ingesloten percelen

In een aantal hoogveengebieden liggen of lagen in het hoogveen percelen ingesloten met een afwijkende functie. Vaak betreft dit landbouwgrond, grasland of een akker, waarop nog bemesting plaatsvindt. Ook komt het voor dat er op kleine schaal nog turf wordt gewonnen. Ingesloten percelen in het Wooldse Veen, Aamsveen en in het Wierdense Veld zijn reeds verworven en/of hebben een functieverandering gehad. In het Wooldse Veen is (verdere) functieverandering en inrichting gepland, o.a. in het kader van N2000.

3.5 Financiën

De kosten van de recente herstelprojecten in de hoogveengebieden variëren van enkele tienduizenden euro's tot enkele miljoenen. De kosten van het herstel in het Fochteloërveen zijn het hoogst (€ 4,5 miljoen). Daarna volgen het Bargerveen (€ 3,2 miljoen), het Korenburgerveen (€ 1,7 miljoen) en de Engbertsdijksvennen (€ 1,5 miljoen). Herstel in het Aamsveen heeft vooralsnog het minst gekost (€ 66.000). De kosten van de verschillende projecten betreffen niet alleen de dammen en kades. In de genoemde kosten zitten veelal bijvoorbeeld ook directievoering, monitoring, voorlichting, recreatievoorzieningen, faunavoorzieningen en andere inrichtingsmaatregelen. De 3,2 miljoen euro die zijn uitgegeven in het Bargerveen betreffen de aanleg van 13 km aan zware nieuwe kades plus twee waterbekkens (en dan zonder grondverwervingskosten).

Kader 3.4: Kosten van herstelmaatregelen in het Fochteloërveen.

De totale kosten van het herstelproject voor het tweede stelsel van dammen in het Fochteloërveen (zie kader 3.1) bedroegen € 4,5 miljoen. Deze kosten zijn gefinancierd door de LIFE-Natuur regeling van de EU, het Overlevingsplan Bos en Natuur (OBN), de regeling Gebiedsgerichte Bestrijding Verdroging (GeBeVe), een Bijdrage Gebiedsgericht Milieubeleid (BGM) en een eigen bijdrage van Natuurmonumenten.

Behalve het dammenplan zijn met de genoemde € 4,5 miljoen ook faunavoorzieningen (o.a. faunaschermen en tunnels langs en onder de Fochteloërveenweg), een uitgebreid monitoringprogramma naar vegetatie en hydrologie, voorlichting, recreatievoorzieningen en de verhoging van een weg en een fietspad gefinancierd.

De financiering van de grootste herstelprojecten kwam voor een belangrijk deel vanuit de LIFE-Natuur regeling van de EU (Fochteloërveen, Korenburgerveen, Bargerveen en Engbertsdijksvennen (Raeymaekers, 2003)) en/of het Overlevingsplan Bos en Natuur (OBN). Veelal was daarnaast ook sprake van een bijdrage van de terreinbeherende organisaties zelf. Andere financieringsbronnen waren o.a. de regeling Gebiedsgerichte Bestrijding Verdroging (GeBeVe), Bijdrage Gebiedsgericht Milieubeleid (BGM) en de betreffende gemeente(n).

Naast de (eenmalige) kosten van de herstelprojecten zijn er ook nog de kosten van het reguliere beheer. Met name de kosten van het verwijderen van opslag zijn hierbij in de meeste hoogveengebieden erg hoog. In het Wierdense Veld zijn ook hoge kosten verbonden aan de schaapskudde (ca. € 116.000 per jaar).

De standaardkostprijs voor regulier beheer van hoogveen is ca. € 157 p/ha. Hierin zit o.a. een bedrag van ongeveer € 18 voor het verwijderen van ongewenste vegetatie en een bedrag van ongeveer € 22 voor begrazing. Of er met deze bedragen voldoende geld beschikbaar komt voor het verwijderen van opslag zal in de toekomst nauwlettend gevolgd moeten worden. Wij hebben de indruk, maar dit hebben we niet met cijfers kunnen onderbouwen, dat de jaarlijkse kosten van het verwijderen van opslag in veel gebieden aanzienlijk hoger liggen. De kosten voor monitoring zijn niet inbegrepen in het genoemde bedrag.

4 Resultaten



Hoogveenontwikkeling in het Aamsveen (foto: Loekie van Tweel).

4.1 Inleiding

In de meeste hoogveengebieden is in de voorbije jaren c.q. decennia sprake van een kwalitatieve verbetering van zowel de abiotische condities als de ecologische ontwikkelingen. Dat wordt in dit hoofdstuk onderbouwd. Het is echter veel minder eenvoudig om na te gaan *in welke mate* er verbetering is opgetreden. Dit komt doordat voor veel van de hoogveengebieden:

- slechts beperkte gegevens over de uitgangssituatie beschikbaar zijn (en ook deels over ontwikkelingen na eerste ingrepen);
- het verloop van ontwikkelingen niet of slechts beperkt is gemonitord;
- herhaalde vegetatiekarteringen voor een aantal gebieden ontbreken;
- kwalitatieve en kwantitatieve water- en bodemkwaliteitsgegevens schaars zijn en/of onvoldoende uitgewerkt en geanalyseerd; en
- fauna monitoring slechts zeer beperkt en onsystematisch is uitgevoerd.

Een andere complicerende factor is dat het vaak ondoenlijk is om de opgetreden ontwikkelingen eenduidig toe te schrijven aan de verschillende maatregelen. Veelal zullen de ontwikkelingen in de gebieden een resultante zijn van het geheel aan maatregelen dat in (de omgeving van) het gebied is uitgevoerd, en tegelijkertijd zijn ook generieke processen (afname van de stikstofdepositie, klimaatverandering) zonder twijfel van invloed op de ontwikkelingen in de gebieden. Hoewel de stikstofdepositie overal in Nederland nog ver boven de kritische depositienorm voor optimale hoogveenontwikkeling ligt (zie kader 2.4), is deze regionaal al fors gedaald. In enkele gebiedsdelen waar geen (directe) herstelmaatregelen zijn uitgevoerd, constateren wij toch een positieve ontwikkeling van de aanwezige hoogveenbiotopen en we vermoeden dat dit voor een belangrijk deel gerelateerd kan zijn aan regionale afname van de stikstofdepositie, al hebben ook de gemiddeld nattere zomers waarschijnlijk geholpen bij herstel. De betreffende vegetatietypen zijn nog duidelijk 'degeneratieve hoogveenvormen', maar als de relatie met afname van de depositie klopt, vormt deze constatering de basis voor een overtuigend pleidooi om stevig in te blijven zetten op verdere reductie van de ammoniaklast.

4.2 Herstel van landschapsecologische relaties

Er zijn in de laatste decennia almaar meer en intensievere herstelingsrepen uitgevoerd. In de tijd is er daarbij duidelijk sprake van een *opschaling* van de uitgevoerde maatregelen. Zo ging in veel gebieden het dempen van sloten en het aanleggen van kleinschalige dammen vooraf aan de grootschalige aanleg van hydrologische compartimenten. Ook in het hoogveenonderzoek is deze ontwikkeling zichtbaar, getuige de recente opschaling van het werkveld van de OBN-Deskundigenteams van standplaats- naar landschapsschaal. Het belang van landschappelijke relaties is een relatief nieuw inzicht in het denken over hoogveenregeneratie. Daarmee is het ook een onderwerp dat maar beperkt aandacht kreeg, of zelfs ontbrak, in de herstelambities van de voorbije decennia. Ook bij het bepalen van de ligging van de EHS is de wens tot verbinding van hoogveen aan omliggende landschappen zelden maatgevend geweest. Bijlage 2 geeft een korte landschapsecologische karakterisering van de geëvalueerde hoogveengebieden.

Rondom een aantal hoogveenrestanten is herstel van grootschalige landschapsecologische verbindingen met het omringende landschap voor de komende decennia een complexe en langdurige zoektocht. Dit geldt vooral voor de uitgestrekte 'vlakke' veenrestanten zoals de Peelvenen en het Fochteloërveen. In het Fochteloërveen ligt door aankoop van veel buffergronden wel een goede basis. In de Groote Peel zijn de mogelijkheden tot herstel van overgangen naar het omliggende landschap verkend tijdens twee veldwerkplaatsen; in 2008 de Kalispeel (Van Duinen, 2009) en in 2009 in het Mussenbaangebied (Pikkemaat, 2010). In beide gebieden blijken mogelijkheden aanwezig om te starten met een voorzichtig herstel van overgangen en in het Mussenbaangebied wordt gewerkt aan een plan in die richting.

Andere hoogveengebieden, met name de pleistocene komvenen, bieden meer perspectief voor herstel van landschappelijke verbindingen. Rondom deze gebieden dient herstel en versterking van die relaties naar onze mening dan ook een kernopgave voor de komende decennia te zijn. Dit geldt eens te meer voor de hoogveengebieden waar ruimtelijke en/of hydrologische relaties met omringende landschapstypen nu nog (fragmentair) aanwezig zijn. In het verder versterken van deze verbindingen liggen voor de langere termijn wellicht de grootste potenties voor herstel van waardevolle leefgemeenschappen en de terugkeer van verdwenen 'hoogveensoorten' in Nederland. Rondom de kleine veentjes en hoogveenelementen in andere landschapstypen zijn volledige landschappelijke relaties vaak nog in goed ontwikkelde vorm aanwezig, getuige de hoogveenvennen in Nationaal Park Dwingelderveld en het hoogveen in de Brunssummerheide.

4.3 Verbinding en versterking van hoogveengebieden

De voorbije decennia heeft versterking en verbinding van bestaande hoogveengebieden veel prioriteit gekregen. In vrijwel alle gebieden zijn vooral de laatste 20 jaar ontbrekende enclaves (deels) aangekocht en rondom veel gebieden zijn (soms grootschalige) bufferzones verworven en ingericht, van gemiddeld enkele tientallen hectaren tot een maximale uitbreiding van circa 2.000 ha voor het Fochteloërveen. Aankoop en inrichting van bufferzones is een proces dat ook actueel veel aandacht krijgt, zoals blijkt uit de recente areaalverwerving rondom Bargerveen, Fochteloërveen en het middengebied tussen Deurnse Peel en Mariapeel. Bijlage 8 schetst een actueel beeld van de huidige ligging van de hoogveengebieden en de ruimtelijke samenhang met de omgeving.

In de bufferzones is de (hoofd)doelstelling vrijwel altijd gericht op versterking van de hydrologische condities in de hoogveenkern (verhogen van de peilstabiliteit, reduceren van de wegzijging, weren van gebiedsvreemd water, etc.). De hydrologische resultaten van deze maatregelen worden besproken in hoofdstuk 4.5, waarin ook nader wordt ingegaan op de (gewenste) omgang met deze bufferzones. De verworven hectares hebben vrijwel nergens bijgedragen aan daadwerkelijk herstel van landschapsecologische relaties met omringende landschapstypen. De sterke areaaluitbreidingen hebben er wel toe geleid dat veel Nederlandse hoogveengebieden tegenwoordig (weer) in hoge mate worden gekarakteriseerd door hun uitgestrektheid en rust. Veel niet-hoogveenspecifieke diersoorten, met name broedvogels, broeden en verblijven juist vanwege deze kwaliteit in de hoogveenrestanten. In ons almaar intensiever geëxploiteerde landschap vormen zij een waardevol refugium voor deze rustminnende soorten. Icoon van dit gegeven zijn wel de Kraanvogels die sinds enkele jaren succesvol broeden in het Fochteloërveen.

Vijf van de onderzochte hoogveengebieden liggen aan de landsgrens. Enkele van deze gebieden strekken zich uit tot over onze landsgrens. Grenzend aan het Witte Veen is recent in Duitsland circa 70 ha landbouwgrond in natuurontwikkeling genomen. In verschillende Duitse gebieden zijn de voorbije jaren maatregelen getroffen die, bijvoorbeeld door versterking van hun bufferfunctie, een verbetering betekenen van de hydrologische condities aan de Nederlandse kant. In 2010 zijn bij het Bargerveen bijvoorbeeld twee grensoverschrijdende (Interreg) onderzoeken opgestart: naar de hydrologie en naar de uitstoot van stikstof en ammoniak aan weerszijden van de grens en de effecten hiervan. Daarnaast is bij het Bargerveen akkoord bereikt over een 300 m brede bufferzone. Bij het Witte Veen is overleg met de Duitse collega's over het opstarten van een projectgroep die gezamenlijk invulling zou moeten geven aan het beheer. Gezamenlijke planvorming en integrale gebiedsversterking tussen Nederlandse en Duitse beheerders verdient voor de toekomst (nog meer) prioriteit, en past ons inziens ook bij uitstek binnen de geest van het Europese Natura 2000-netwerk.

4.4 Gradiënten en heterogeniteit binnen de hoogveengebieden

De uitbreiding van veel hoogveengebieden met nieuwe gronden die voorheen een agrarische functie hadden, maakt dat veel hoogveengebieden tegenwoordig ook eutrofe elementen bevatten. Hoewel deze eutrofe componenten vanuit de gebiedsdoelstellingen vaak ongewenst zijn, kunnen ook zij een belangrijke ecologische waarde herbergen. Voedselrijke natte ruigten en bijv. ook Pitrusbiotopen zijn rijk aan amfibieën en reptielen, kleine zoogdieren en insecten, en het zijn dankbare broedbiotopen voor tal van broedvogels, onder



Hoewel eutrofe componenten vanuit de gebiedsdoelstellingen vaak ongewenst zijn, kunnen ook zij een belangrijke ecologische waarde herbergen. Voedselrijke natte ruigten zoals pitrusvelden zijn rijk aan amfibieën en reptielen, kleine zoogdieren en insecten, en het zijn dankbare broedbiotopen voor tal van broedvogels (foto: Erwin de Hoop).

andere Veldleeuwerik, Blauwborst en Waterral (Donker, 1999; Van den Boom *et al.*, 2007). Accepteren dat natuurontwikkeling op voedselrijke standplaatsen tot eutrofe ruigten leidt, verdient ons inziens soms aanbeveling boven het streven naar voedselarme natuurdoelen op de korte termijn; helemaal wanneer dat gepaard gaat met diepe ontgronding en daardoor resulteert in 'open waterbakken'.

Regeneratie van de sterk gedegradeerde restanten hoogveen bestond, grofweg in de periode 1960 t/m 2000, in veel gebieden uit het grootschalig op gang brengen van *initiële* veenvormende processen: Door op grote oppervlakten hydrologische compartimenten in te richten, werden gebieden (drastisch) vernat en vormden zich (onderwater)begroeiingen van overwegend *Sphagnum cuspidatum*. Een ernstig nadeel van de grootschalige compartimentering was de afname van gebiedsheterogeniteit en gradiëntsituaties in verschillende gebieden. Uit diverse studies is gebleken dat de hydrologische herinrichting heeft geresulteerd in (te) grote peilvakken met een uniform peilbeheer en uniforme hydrochemische condities, die vaak ten koste gingen van kleinschalige gebiedsvariantie (Verberk, 2008). Voor de macrofauna bleek dat geïsoleerde veenputten door hun afwijkende hydrochemische condities vaak een belangrijke functie vervulden voor de aanwezige soorten – vaak relictpopulaties die getuigden van de vroegere rijkdom van het gebied. Het grootschalig opzetten van peilen en het verbinden van waterlichamen heeft in enkele gebieden een negatief effect gehad op deze populaties (Verberk, 2008). De aangelegde compartimenten hebben ook harde grenzen in de gebieden veroorzaakt, die voor verschillende soorten een barrière vormen. Deze kennis over de nadelen van compartimentering, die vooral de laatste jaren beschikbaar is gekomen, vormt een waardevolle les voor de toekomstige regeneratie van hoogveengebieden. Het zijn inzichten die nog niet of onvoldoende aanwezig waren toen de eerste grootschalige compartimenteringen werden uitgevoerd. Bij latere (hydrologische) gebiedsinrichtingen is deels al wel rekening gehouden met deze opgedane inzichten (zie hoofdstuk 4.5). Hoogveenherstel is, onder andere in dit opzicht, ook een kwestie van ‘vallen en opstaan’ geweest. Door herstelstrategieën voor het hoogveen in de beheerpraktijk uit te proberen beschikken we nu over veel kennis t.a.v. succes- en faalfactoren bij deze regeneratie. Ook door OBN-onderzoek te koppelen aan het uitproberen van maatregelen in het veld werd veel kennis gegenereerd, kennis die in de toekomst wellicht ook internationaal van grote waarde kan zijn.

In gebieden waar de aangelegde compartimenten hebben geleid tot afname van heterogeniteit en gradiënten, verdient herziening van de hydrologische inrichting voor de komende jaren aanbeveling. In verschillende gebieden zijn de hydrologische compartimenten erg groot (Groote Peel, Mariapeel, Fochteloërveen). In deze gebieden kan opsplitsing en herinrichting van compartimenten aan de orde zijn, om zo weer gebiedseigen gradiënten te herstellen – met name op plaatsen met sterke reliëfverschillen en/of plaatsen met een sterk topografisch verhang. Bijstelling van de compartimenten kan hier ook een belangrijke meerwaarde hebben voor het peilbeheer en daarmee voor de condities voor hoogveenherstel (zie hoofdstuk 4.5).

Ook op grotere schaal kan hoogveenontwikkeling leiden tot afname van landschapsecologische gradiënten. Een keuze voor hoogveenregeneratie zal vrijwel altijd gepaard gaan met hydrologische ingrepen die in essentie neerkomen op het *vasthouden* van ‘gebiedseigen’ water (neerslag). Hierdoor zal zich in (herstellende) hoogveengebieden een forse neerslaglens opbouwen, en met name in de pleistocene komhoogvenen kan dit leiden tot het wegdrukken van meer gebufferd regionaal grondwater. Een consequentie van hoogveenregeneratie kan dan ook zijn dat verzuring optreedt van de in of nabij het gebied gelegen basenrijkere biotopen. Deze ontwikkeling is dan deels het gevolg van het vasthouden van neerslagwater in het hoogveengebied, maar vooral van het feit dat de tegendruk van het (meer gebufferde) regionale grondwater in belangrijke mate is afgenomen, waardoor de hydrologische robuustheid en ‘veerkracht’ van de aangrenzende minerale systemen sterk is aangetast. Dit laatste speelt ook in de randzone van het Korenburgerveen (zie tabel 4.1). Maatregelen in de omgeving van hoogveengebieden om het regionale hydrologische systeem te herstellen en versterken zijn ook daarom van groot belang.



Een keuze voor hoogveenontwikkeling zou in alle situaties gepaard moeten gaan met een integrale landschapsecologische systeemanalyse. Door helder in beeld te brengen waar kansen en knelpunten liggen, ontstaat ook inzicht in de mogelijke neveneffecten van hoogveenontwikkeling op andere natuurwaarden in de gebieden. Zo'n systeemanalyse kan ook inzicht geven in eventuele kansen om natuurwaarden die onder druk staan elders te ontwikkelen. Uit een recente analyse van het OBN-Deskundigenteam Nat Zandlandschap blijken er bijvoorbeeld voor de heischrale graslanden van het Aamsveen kansen te liggen voor nieuwe ontwikkeling op enkele huidige boslocaties mits de hydrologie en kweldruk hersteld wordt.

4.5 Waterhuishouding

Met uitzondering van het Witterveld heeft in alle geëvalueerde hoogveengebieden een hydrologische (her)inrichting plaatsgevonden (zie bijlage 5). De uitgevoerde maatregelen bestonden doorgaans uit het aanleggen van hydrologische compartimenten en het plaatsen van dammen, stuwen en/of folieschermen. Bijlage 9 bespreekt de ervaringen en leerpunten die zijn opgedaan met de verschillende technieken t.a.v. (het plaatsen van) dammen en kades. Daarnaast zijn in alle gebieden ook maatregelen uitgevoerd die indirect van invloed zijn op de waterhuishouding, zoals bosomvorming en verwijdering van opslag. Ook in de omgeving van alle hoogveengebieden zijn vernattingsmaatregelen uitgevoerd, zoals de verwerving van bufferzones, het dempen van drainerende watergangen en het aanbrengen van dammen (zie hoofdstuk 3.1.2 en bijlage 3). Primaire doelstelling van al deze maatregelen was de waterhuishouding in de hoogveengebieden te optimaliseren gericht op herstel van (initiële) veenvormende processen en verlanding.



In vrijwel alle gebieden is grootschalige vernatting opgetreden waardoor bos afsterft, zoals hier in het Korenburgerveen (foto: Barry Teunissen).

Tabel 4.1. Globaal overzicht van de belangrijkste hydrologische ontwikkelingen na hydrologische maatregelen.

Aamsveen Na aanleg van de dammen is het gebied veel natter geworden en zijn de waterstanden gestabiliseerd. In de compartimenten vindt massale uitbreiding van <i>Sphagnum cuspidatum</i> en Eenarig wollegras plaats, waardoor de oppervlakttes aan open water alweer veel kleiner zijn geworden. Er vindt wegzijging van het water plaats door de duiker op de landsgrens en door afstroming naar de Glanerbeek. De daar gelegen schraallanden verzuren onder invloed van het oprukkende veenwater.
Bargerveen Het gebied is natter geworden en het waterregime stabiel. De stijghoogte van het grondwater in de minerale ondergrond van het centrale deel is als gevolg van de toegepaste maatregelen sterk verhoogd. Heel wezenlijk was herstel van de waterscheiding op de Hondsrug (het dichten van de verlengde Noordersloot). In 2002-2006 zijn langs de rand van het Bargerveen en in het gebied zelf nieuwe, sterkere kades aangelegd om hogere waterstanden in het gebied te kunnen handhaven zonder gevaar voor kadebreuk. Het hoogteverschil is door het grote verhang in sommige gebiedsdelen nog steeds vrij groot, waardoor delen van de compartimenten nog te nat en delen te droog zijn. Verhogen/versterken van andere dammen t.b.v. herstel van de hellingshoek is gepland; ook zullen meer nieuwe kades worden aangelegd. Verder zullen bestaande sloten en wijken gedempt worden en andere worden bijgemaakt (berm- en schouwsloten) i.v.m. verfijning van de compartimentering en aansluiting op de bufferzones.
De Witten De waterstanden in de hoogveenkern zijn nu (na aanleg vd dam rondom de hoogveenkern) voldoende stabiel, de wegzijging is minder dan 40 mm/jr.. Het grondwater staat in de veenbasis.
Engbertsdijksvennen In de oude hoogveenkern is de verdroging gestopt en daar omheen is een relatief droog gebied omgevormd tot een grotendeels nat gebied met plassen en drogere randzones. Verbetering van condities voor hoogveenbehoud en –regeneratie zijn gecreëerd. In de oude kern en in het middengedeelte ten zuiden daarvan zijn nu redelijk stabiele peilen gerealiseerd (metingen staan nog uit); meer naar de rand toe is de peildynamiek thans nog hoger dan gewenst en de mate van wegzijging is nog niet voldoende bekend. Oude hoogveenkern: na de damconstructie in 1990/1991 is in de hoogveenkern het waterverlies door wegzijging sterk verkleind; het peil werd hoog en stabiel, aan het maaiveld. Na dambreken in 1998 trad geleidelijke verdroging op. Na aanleg van sterke dammen in 2005/2006 in de hoogveenkern trad weer hydrologisch herstel op met peilverhoging en peilstabilisatie. Ook trad verbetering van de hydrochemische omstandigheden op. Verveend gebied: enkele van de oude, droogstaande veenputten zijn veranderd in veenplassen. Elders zijn plas-dras situaties ontstaan. Het peilregime is in een deel van de compartimenten fragiel door een minder goede kwaliteit van de dammen. Hier kan de waterhuishouding nog beter worden afgestemd op veenvorming. Het is ook nodig om in de omliggende gebieden de grondwaterstanden te verhogen en zo het grondwater in de veenbasis te krijgen. In sommige compartimenten met grote plassen is de waterdiepte te groot voor veenmosgroei. Deze compartimenten dragen nu ondersteunend bij aan de systeemontwikkeling elders, en ze verhogen de landschappelijke variatie. In het noordelijk deel is in 1991 de vernatting teniet gedaan vanwege muggenproblematiek. Daarna trad forse verdroging op met veel bosopslag. Nu vindt er een zeer geleidelijke vernatting plaats; door een reeks van relatief natte zomers is de achteruitgang gedeeltelijk gecompenseerd. In de Engbertsdijksvennen kan verdroging/wegzijging nog verder worden opgeheven door westelijke en oostelijke randzones - en het noordelijke deelgebied opnieuw - te vernatten (sloten dempen, nieuwe kadenbouw).
Fochteloërveen Door het aangelegde dammenstelsel zijn over een oppervlakte van meer dan 1.000 ha de (grond)waterstanden gestegen en is de fluctuatie van de waterstand verminderd. De toegenomen waterberging in de compartimenten vertraagt en dempt tevens de afvoer van neerslag uit het Fochteloërveen. Er is nog wel sprake van wegzijging, met name aan de Drentse zijde (door de lage ligging van het maaiveld en de daarmee samenhangende ontwateringpeilen) en door de ontwatering in het Bankenbos en het Esmeerbos. Het Esmeerbos ligt deels in het project 'dutch crane resort' dat staat gepland van 2011 tot 2013 en naar verwachting o.a. ook zal bijdragen aan het beperken van de wegzijging. Het systeem van compartimenten met stuwen dat zorgt voor een geleidelijke afstroming van het overtollige water functioneert goed. Het is mogelijk om de peilen in de verschillende compartimenten naar wens in te stellen. Het water kan worden vastgehouden zonder dat dit resulteert in grote 'open waterbakken'. De peilfluctuaties in de kern van het gebied zijn 's zomers teruggebracht tot ca. 20-30 cm (KIWA, 2007).
Groote Peel Het gebied is duidelijk natter geworden en in het centrale deel ontstonden enkele grote plassen. De winterwaterstanden zijn hoog en de gemiddelde waterstand is in de Groote Peel enigszins gestegen. Recentelijk zijn de zomerwaterstanden in bepaalde gebiedsdelen duidelijk verhoogd (in het zuidwestelijk 'wandelaroute'gebied, centraal rondom Aan het Elfde en Steltlopersven). Deze recente vernatting is eerder een gevolg van een reeks nattere zomers dan van (beperkte) recente ingrepen in de waterhuishouding, maar was zonder alle voorgaande herstel- en beheersinspanningen niet mogelijk geweest. De hoogveenregeneratie is daarmee een stapje dichterbij gekomen. In de huidige situatie zakt bij neerslagtekorten de grondwaterstand over grote oppervlakten diep in de bodem weg, en kan geen nalevering van grondwater uit nabije hoogtes optreden. In droge, warme zomerperioden zakt de waterstand met circa 10 cm per week.

Het verschil tussen zomer- en winterwaterstanden is grotendeels 60-80 cm; in de zuidelijk gelegen 'peelbanen' is het minder dan 60 cm, maar ook daar blijft de fluctuatie hoger dan 30 cm. Zeer lokaal binnen het gebied, langs enkele dekzandruggen, treedt kwel op van basenarm, lokaal grondwater. Aanvoer van gebiedsvreemd water naar de gronden rondom de Groote Peel in tijden van vochttekorten lijkt nodig om wegzijging van water uit de Groote Peel zodanig te verminderen dat in delen ervan hoogveenontwikkeling mogelijk wordt. In de GGOR is daar niet voor gekozen, maar voor plaatsing van een foliescherm in de zuidwesthoek.

Haaksbergerveen

Tussen 1975 en 1987 trad er reeds vernatting op en toename van open water na compartimentering. In de jaren '90 is verdere vernatting in een groot deel van het gebied gerealiseerd, door uitbreiding van compartimenten en vervolgens peilverhoging. Na verwijdering van wegen en de daarbij horende ontwateringssloten in 2002 trad in het centrale gebiedsdeel stabilisatie van het waterpeil op. Tegenwoordig wordt het grond- en oppervlaktewaterpeil beter vastgehouden. De waterstanden vormen dan ook geen knelpunt meer voor de meer centrale delen met hoogveen (stabiel peil, (10-25 cm ampl.); meer naar de randen van de hoogveenkern toe zijn er nog wel te grote peilfluctuaties (25-60 cm) en onvoldoende methaanproductie (OBN onderzoek loopt nog). De maatregelen van 2002 resulteerden ook in verhoging van de stijghoogte van het grondwater onder de veenbasis (trend gaat nog steeds door). Daardoor is er een toename van plekken met gunstige condities voor hoogveenvorming. Verspreid door het gebied komen gebufferde situaties voor. In delen van het gebied (zandruggen, delen van de randzones) treedt door lokale grondwaterstroming aanvoer van mineralen/basen op. In de randzone liggen landbouwenclaves en 'wiggen' waar deels nog bemesting plaatsvindt en daardoor mogelijk eutrofiëring van het veen.

Korenburgerveen

Maatregelen hebben geleid tot vernatting (grond- en oppervlaktewaterpeil wordt beter vastgehouden). Het peilbeheer vormt geen knelpunt meer voor de meer centrale delen met hoogveen en de omringende hoogveenbossen. Alleen het centrale deel van het Vragenderveen heeft dankzij de grote waterberging van de daar aanwezige veenputten een kleine waterstandfluctuatie (KIWA, 2007). Het hoogteverschil is in sommige gebiedsdelen relatief groot waardoor delen van de compartimenten erg nat zijn en andere delen juist erg droog.

Er heeft geen herstel, en waarschijnlijk zelfs een afname, van aanvoer van regionaal grondwater plaatsgevonden. Er is een toegenomen invloed van regenwater (verminderde buffering) in de randzones doordat er minder regionaal grondwater / kwel toestroomt. Dit vormt een belangrijk knelpunt, dat ook aandacht krijgt in het GGOR-proces en in het Natura2000-beheerplan.

De verondiepte en verbrede Schaarsbeek vangt nog altijd kwel af en daarnaast is de afvoercapaciteit bij veel neerslag te gering waardoor inundatie optreedt en eutroof water het gebied instroomt.

Vanaf de hoge landbouwgronden aan de noordwestzijde stroomt nutriëntenrijk water in zowel het Vragenderveen als het Meddose veen. Ook het noordelijke deel van het Meddose Veen staat nog onder invloed van verrijkt landbouwwater.

Mariapeel en Deurnse Peel

Beide gebieden zijn een stuk natter geworden, met name de Mariapeel waarin een grootschalige hydrologische compartimentering is uitgevoerd. De wegzijging en dynamiek van de waterstanden is momenteel nog te hoog. Het grondwater (stijghoogte) staat op een aantal plaatsen in de veenbasis, maar van veel plaatsen is dat nog niet bekend. De GGOR in de Mariapeel is uitgewerkt, maar het is onduidelijk of dit voldoende maatregelen oplevert voor duurzaam herstel. GGOR in de Deurnse Peel is momenteel gaande.

Wierdense Veld

Het deelgebied ten oosten van Prinsendijk is veel natter geworden en kent stabielere peilen door aanleg van een foliescherm. Hierdoor treedt ontwikkeling op van drijftillen en slenkvegetaties. De overige grootschalige maatregelen staan nog op stapel. Het grondwater zit nog erg diep en er zullen nog heel wat externe maatregelen genomen moeten worden voordat het in de veenbasis zit.

Witte Veen

De compartimentering met de twee houten damwanden (eind 2007) heeft een beperkende werking op de oppervlakkige afstroming. In het gebied is nu al duidelijke vernatting in de hoogveenkern vast te stellen (in welke mate is echter nog onduidelijk, meetgegevens ontbreken nog). Of de vernatting die hiermee gerealiseerd is voldoende is om de opslag van berken en Pijpenstrootje tegen te gaan, zal in de toekomst moeten blijken. Het Berkenbroekbos en de Pijpenstrootjesvegetaties zorgen nu nog voor forse verdampingsverliezen.

De damwanden beperken het waterverlies richting de enclave Jannink wel enigszins, maar niet afdoende. Onder de leemkade, aan de noordkant, verliest het hoogveengebied via de zandondergrond water. Voor een optimaal hydrologisch herstel wordt de verwerving van de enclave Jannink van groot belang geacht. Hiermee kan de drainerende werking van de hier nog aanwezige sloten worden tegengegaan en een waardevolle contactzone tussen het hoogveen en de randzone tot ontwikkeling worden gebracht.

De lage drainageniveaus van vennen in het (in Duitsland gelegen) natuurontwikkelingsgebied zorgen waarschijnlijk voor versterkte wegzijging in noordwestelijke richting. Een afvoersloot aan de rand van het Duitse Witte Venn versterkt deze drainerende werking. Deze sloot wordt in het komende najaar omgelegd/ingericht. Daarmee word de drainerende werking teniet gedaan.

Witterveld

n.v.t.

Wooldse Veen

Het Wooldse Veen is de laatste jaren niet echt natter geworden. Wel lijkt de peilfluctuaties iets te zijn afgenomen (met name centraal in het gebied), maar fluctuaties zijn in een groot deel van gebied (noordwest en zuidoost) nog steeds vrij groot. Langs de noordrand heeft de randsloot een drainerende werking op het gebied.

Verwijderen van bos in delen van het gebied heeft een positieve uitwerking gehad op de peilfluctuaties. In gebiedsdelen met bos is de verdamping nog erg groot en ook de fluctuaties van waterstanden zijn hier nog te groot.

Uit tabel 4.1 blijkt dat in vrijwel alle hoogveengebieden een duidelijke, grootschalige vernatting is opgetreden. De opgetreden vernatting wordt veroorzaakt doordat regenwater langer in de gebieden wordt vastgehouden, hetgeen ook een positief effect heeft op de hydrochemische condities in de gebieden (zie kader 4.2).

Ten aanzien van compartimentering is inmiddels evident dat plasdras-vernatting of ondiepe inundatie (afhankelijk van het type restveen, zie hoofdstuk 3.2) de meest effectieve maatregel is om groei en uitbreiding van *Sphagnum cuspidatum* te bewerkstelligen en zo initiële veenvorming op gang te brengen. Diepere inundatie kan tot grote 'open waterbakken' leiden waarin veenmosontwikkeling langdurig achterwege blijft. In verschillende gebieden bevinden zich dit soort diepe compartimenten die langdurig successieloos zijn en blijven (o.a. Fochteloërveen, Engbertsdijkerven, Bargerveen, Mariapeel, Groote Peel). Ook uit onderzoek is gebleken dat diepe veenputten en compartimenten, in tegenstelling tot ondiepe wateren, niet verlanden. Uitzondering hierop zijn (afhankelijk van de landschapsecologische ligging) diepe putten die in contact staan met de minerale ondergrond. Toestroming van gebufferde kwel kan hier, door aanvoer van bicarbonaten en het vrijkomen van methaan, bijdragen aan voldoende veenmosgroei en op termijn tot het opdrijven van de gevormde veenmospakketten (Tomassen *et al.*, 2006).

Kader 4.1: De huidige Bargerveense aanpak

In het Bargerveen hebben de beheerders vanaf 1970 ervaring opgedaan met de toepassing en het verder uitwerken van lokale beheervormen in aansluiting op de ontwikkelingen in het terrein en na het nemen van kleinschalige proeven. Hier enkele voorbeelden van actuele maatregelen, toegepast vanaf 2000.

Dichten van geulen langs de binnenzijde van de oude kades en daarbij aanbrengen van reliëf. De nieuwe situatie zorgt voor hydrologische fijnregeling die gunstiger is voor veenontwikkeling.

Verlengen van de afvoerroute. Vooral bij geringe neerslag blijft het water dan langer in het terrein; de hellingshoek is kleiner en de afstroming meer horizontaal. Dit vergroot de kans op acrotelmvorming.

Nieuwe compartimenten zo inrichten dat van begin af aan iets van het wateroverschot afstroomt. Dit gaat eutrofiëring door vasthouden van nog relatief voedselrijk water tegen. Soms is het mogelijk het peil stapsgewijs omhoog te brengen. Uiteraard mag niet zoveel water afstromen dat het vak in de zomer verdroogt.

Verzwaren van belangrijkere interne kades door aanbrengen van plagmateriaal. Dit is vooral gebeurd in het noordelijke deel van Meerstalblok west.

Afvlakken van steile oevers. In veenplassen met steile oevers en een waterstand van 50 cm worden randen aangeschuind en het vrijkomende materiaal in de veenput gestort. Binnen enkele jaren treedt er dan veenmosgroei op.

Verlaging van waterstanden op plekken met (meer dan) 50 cm diep water naar 30 cm of minder. Ook daar treedt na de verlaging veenmosgroei op.

Maaien en afvoeren in combinatie met begrazing op hoogveen met 100% Pijpenstrootje. Zo komt weer licht op de bodem wat veenmosgroei bevordert.

Toepassing van schapen- en geitenbegrazing na het afzetten van berk in hoogveen. De dieren vreten de uitlopers van de berkenstobben die dan na 2 of 3 jaar afsterven.

In enkele situaties zullen de diepe waterbakken door hoge opstuwing als primaire doel hebben om de peilstabiliteit in centrale gebiedsdelen te ondersteunen (door 'tegendruk' aan het grondwater te geven en zo

laterale wegzijging te reduceren). In gebieden waar dit niet het geval is, verdient kritische herziening van de compartimentering en het peilbeheer aanbeveling; verlaging van de oppervlaktewaterstanden kan ertoe bijdragen dat ook hier veenmosgroei en verlanding op kan treden. Voor enkele gebieden geldt vermoedelijk dat (een deel van) de compartimenten te groot is, waardoor het peilbeheer niet optimaal is en kleinschalige standplaatsvariatie nivelleert. Alleen verlaging van de oppervlaktewaterstanden in “grote” compartimenten is waarschijnlijk niet mogelijk omdat delen van de compartimenten waar wel veenherstel optreedt dan (weer) zullen verdrogen.



Diepere inundatie kan tot grote ‘open waterbakken’ leiden waarin veenmosontwikkeling langdurig achterwege blijft. In verschillende gebieden bevinden zich dit soort diepe compartimenten die langdurig successieloos zijn en blijven (foto: Erwin de Hoop).

De opgetreden vernatting is een belangrijke randvoorwaarde voor uitbreiding van veenmossen en op termijn voor herstel en ontwikkeling van een acrotelm. Een andere, minstens zo belangrijke, randvoorwaarde is het realiseren van voldoende peilstabiliteit. Het belang van peilstabiliteit in relatie tot acrotelmfunctioneren en -ontwikkeling is sterk afhankelijk van de specifieke context. We onderscheiden globaal 3 situaties:

- Indien sprake is van een levend hoogveen met een **goed ontwikkelde acrotelm**, is deze toplaag in hoge mate in staat om zijn eigen standplaatscondities te reguleren (zie kader 2.1). Toch zijn ook goed ontwikkelde hoogvenen gevoelig voor te sterke verdroging en/of vernatting. In de literatuur worden kritische drempelwaarden genoemd van max. 30 centimeter peilfluctuatie per jaar als maximale grens waarboven aantasting van hoogveenbiotopen optreedt en vaatplanten toenemen. Wegzakking van het grondwater met 30 centimeter zal bij een goed ontwikkelde acrotelm gepaard gaan met een (reversibele) veenkrimp van zo'n 10 centimeter, waardoor het grondwater effectief 20 centimeter onder ‘maaiveld’ ligt;
- In situaties met kans op drijftilvorming via opdrijven van (rest)veen of groei van submers veenmos is de kans op hoogveengroei groter in **ondiepe waterschijven** (tot circa 0,5 m in de zomersituatie) dan in diepere waterschijven. Feitelijk is de seizoensgerelateerde peilfluctuatie in deze ondiepe waterlichamen van ondergeschikt belang; indien de waterschijf in de zomerperiode enkele decimeter bedraagt, heeft het opvangen van het winterse neerslagoverschot geen effecten op de veenmosgroei. In veel gebieden, onder andere Deurnse Peel/Mariapeel, zien we dat zich in enkele jaren tijd dikke veenmospakketten

hebben opgebouwd in waterschijven van gemiddeld 0,5 meter in de zomer (Van den Boom *et al.*, 2007), ook wanneer de winterpeilen beduidend hoger liggen;

- Ontwikkeling van **nieuw acrotelm op vaste bodem** (veraard veen of minerale grond) is niet mogelijk onder (temporeel) droge omstandigheden. Afhankelijk van het type restveen kan een herstelstrategie worden bepaald die bestaat uit plasdras-vernating of ondiepe inundatie (zie hoofdstuk 3.2). Juist in deze situaties is de mate van peilfluctuatie een kritische factor. Initiële *Sphagnum cuspidatum* begroeiingen zijn slecht bestand tegen (diep) wegzakken van het grondwater en uitdroging. In veel gebieden kunnen de oppervlaktewaterstanden in de loop van (met name droge) zomers vele decimeters dalen waardoor het aanwezige veenmosdek verdroogt en dit kan 'verdrinken' bij plotselinge peilstijgingen in het najaar. In de praktijk vormt peilstabiliteit dan ook een belangrijk knelpunt voor hoogveenherstel op vaste bodem.

De uitgevoerde hydrologische maatregelen hebben in vrijwel alle gebieden bijgedragen aan het vergroten van de peilstabiliteit (tabel 4.1). Met name in de meest waardevolle hoogveenkernen is het peil vaak al zodanig gestabiliseerd dat dit geen belemmering meer vormt voor hoogveenbehoud en –regeneratie. Dit geldt echter niet voor de randen van de meeste hoogvenen en de sterk gedegradeerde gebiedsdelen. Ook daar zijn peilfluctuaties in de meeste gevallen gereduceerd, maar de mate waarin dat is gebeurd is vaak lastig te kwantificeren (door beperkingen van het hydrologisch meetnet en/of door het ontbreken van hydrologische analyse van de meetreeksen). In de meeste gebieden overschrijden de (jaarrond) peilfluctuaties in het hoogveengedeelte nog de 'kritische waarde' van 30 cm per jaar. Het is echter de vraag in hoeverre die drempelwaarde van toepassing is op herstellende hoogvenen, helemaal wanneer daar sprake is van initiële veenvormende processen (zie bovenstaande driedeling). Belangrijker dan de fluctuatie van (oppervlakte)waterstanden is in die situaties de vraag of bodems jaarrond plasdras c.q. nat kunnen blijven of dat deze gedurende de (droge) zomermaanden uitdrogen. In verschillende gebieden vielen ook diepe watercompartimenten geheel droog in de droge zomer van 2005 en dit kan de opgetreden veenmosgroei ernstig remmen of zelfs teniet doen. Voor het herstel van de meest gedegradeerde hoogveenrestanten is investeren in verdere peilstabilisatie – met name het reduceren van de wegzakking in droge perioden – dan ook de belangrijkste hydrologische opgave voor de komende jaren.

Het vergroten van de peilstabiliteit betekent dat de wegzijging van (regen)water verder gereduceerd zal moeten worden. Dit vereist forse investeringen in de waterhuishouding, zowel intern in de gebieden alsook op regionale schaal rondom de gebieden (opzetten van landbouwpeilen, verminderen van grondwateronttrekking). Interne maatregelen (ook kleinschalige!) kunnen vaak een groot rendement hebben voor de waterhuishouding van natuurgebieden. Het is dan ook van groot belang dat het interne (hydrologische) beheer in de hoogveengebieden op orde is – ook aangezien de (noodzakelijke) regionale maatregelen vaak forse investeringen vereisen en verstrekkende consequenties hebben voor andere grondgebruikers. Hierbij kan een breed scala aan maatregelen aan de orde zijn, zoals het intensiever verwijderen van opslag of het omvormen van bestaand bos, het tegengaan van (eutrofiëring door) overzomerende ganzen en het volledig dempen van drainerende watergangen (ook al zijn ze al eerder afgedamd). In veel hoogveengebieden (o.a. Mariapeel en Deurnse Peel) is nog steeds een uitgebreid netwerk van oude (vervenings)sloten aanwezig. In de Pelen doorsnijdt een deel van deze sloten en wijken de aanwezige veenlaag waardoor het oppervlaktewater in rechtstreeks contact staat met het grondwater in de dekzandondergrond. Op veel plaatsen lopen dezelfde sloten en wijken vanuit venige kommen aangrenzende dekzandruggen in, zodat oppervlaktewater uit de venige kommen via deze watergangen naar de zandondergrond weg kan zijgen. Er gaat dan ook een belangrijke drainerende werking uit van deze watergangen. Het dempen van deze watergangen is een voorbeeld van een interne beheermaatregel die voor de korte termijn prioriteit verdient. Zo liggen er in vrijwel alle hoogveengebieden nog interne beheermaatregelen te wachten op uitvoering.

Ook de uitgevoerde compartimentering met dammen en kades is een interne (inrichtings)maatregel die kritische herziening verdient. In veel gebieden kan meer hydrologisch en ecologisch rendement worden geboekt door *fine-tuning* van de uitgevoerde compartimentering. In de meeste hoogveengebieden vindt thans ook bezinning plaats op het vervolgbeheer en/of op bijstelling van de gebiedsinrichting. Bij deze *fine-tuning* verdienen een aantal aspecten in het bijzonder de aandacht:

- Zoals bovenstaand beschreven, zal voor compartimenten met (in het zomerhalfjaar) (te) diepe waterschijven beoordeeld moeten worden of peilverlaging aan de orde is of dat de huidige peilen gehandhaafd kunnen of moeten worden. Hoge peilen kunnen bijv. gehandhaafd worden als er sprake is van een voldoende hoge CO₂- of methaanspanning (voldoende drijftilvorming). Hoge peilen moeten soms ook gehandhaafd worden omdat de compartimenten primair een ondersteunende functie hebben voor andere gebiedsdelen;
- Door een combinatie van relatief grote hoogteverschillen en gemiddeld grote compartimenten in veel gebieden is de vernatting per compartiment vaak niet optimaal. In veel compartimenten staan delen van het oppervlak droog (soms treedt hier zelfs bosopslag op) terwijl andere delen te diep geïnundeerd zijn. Dit hindert de verlandingsproces. Door de aangelegde compartimenten fijnmazig op te delen, kan het peilbeheer beter worden afgestemd op de aanwezige topografie, waardoor de condities voor initiële hoogveenvorming verbeteren. In het Fochteloërveen is de mate van vernatting al met succes geoptimaliseerd door aanleg van een 2^e set aan dammen en kleinere compartimenten (zie kader 3.1);
- In veel hoogveengebieden zijn de peilfluctuaties in de compartimenten nog te groot. Dit kan de verlanding ernstig beperken, helemaal wanneer de compartimenten onder (extreem) droge omstandigheden (langdurig) droogvallen. Reductie van de wegzijging verdient in die situaties prioriteit door een combinatie van interne en externe maatregelen;
- Compartimentering met dammen en kades heeft vaak negatieve effecten op de heterogeniteit en aanwezigheid van kleinschalige gradiënten binnen de gebieden (zie hoofdstuk 4.4). Met name grote compartimenten leiden tot standplaatsnivellering door de uniforme vernatting die optreedt. Bij optimalisatie van de aangelegde compartimenten, kan beoordeeld worden op welke gebiedsdelen de heterogeniteit hersteld en/of vergroot kan worden door compartimenten op te delen of een ander peilbeheer in te zetten. Een belangrijke constatering daarbij is wel dat 'gebiedseigen' heterogeniteit ook na uitgevoerde compartimentering weer toe kan nemen. In het Korenburgerveen is voor de macrofauna geconstateerd dat aanleg van de compartimenten tot afname van de standplaatsvariatie leiden en daarmee tot afname van de soortenrijkdom (Verberk, 2008), maar inmiddels constateren we in verschillende compartimenten dat zich een kwalitatief hoogwaardige hoogveenvegetatie heeft ontwikkeld waarbij alweer duidelijk sprake is van differentiatie binnen de compartimenten: aan de vegetatie is duidelijk zichtbaar wat de 'inzijingskant' van het compartiment is en wat de 'aanvoerkant'. Het zou interessant zijn om hier nader te onderzoeken of ook de macrofauna zich aan het herstellen is (zie ook kader 4.4). Een ander nadeel van compartimentering is het feit dat de uitstroom van overtollig water uitsluitend plaatsvindt bij stuwen en overloopbuizen, waardoor een diffuse afstroming over het maaiveld ontbreekt, hetgeen beter zou zijn voor het hoogveenherstel.

Kader 4.2: Herstel van ombrotrofe waterkwaliteit

Herstel van optimale terreincondities voor acrotelmontwikkeling en -functioneren vereist ook herstel van de ombrotrofe (zeer voedselarme) waterkwaliteit in de hoogveengebieden.

In de voorbije decennia is in veel hoogveengebieden een forse inspanning geleverd om gebiedsvreemd water te weren door landbouwfwateringssloten te verleggen of hydrologisch te isoleren. Enclaves met een landbouwkundige functie zijn in veel gebieden verworven en heringericht. Ook de aankoop van bufferzones rondom veel hoogveengebieden, vaak met een voormalige agrarische functie, heeft belangrijk bijgedragen aan het terugdringen van de invloed van landbouwrestwater. Al deze maatregelen hebben tot rechtstreekse reductie van eutrofiërende factoren in en om de hoogveengebieden geleid.

Daarnaast is ook de stikstofdepositie aanzienlijk afgenomen ten opzichte van de depositieniveaus in de jaren '70 en '80 van de vorige eeuw (zie kader 2.4).

De – directe en indirecte – reductie van eutrofiërende invloeden op de hoogveengebieden betekent een belangrijke verbetering van de terreincondities voor de ontwikkeling van hoogveengerelateerde levensgemeenschappen. De atmosferische stikstofdepositie ligt echter nog ver boven de *critical load* voor optimale hoogvenen (zie kader 2.4). Daarnaast hebben alle hoogveengebieden te kampen met de erfenis van sterke eutrofiëring uit het verleden; hetgeen duidelijk blijkt uit de gehalten aan stikstof en fosfaat in de veenbodems (o.a. Tomassen *et al.*, 2006). Het opzetten van (permanent hoge) waterpeilen kan in deze situaties leiden tot het vrijkomen van het in de bodem aanwezige fosfaat waardoor vernatting tot enorme eutrofiëring kan leiden. Ook de inlaat van gebiedsvreemd water met hoge sulfaatgehalten heeft in

verschillende gebieden geleidt tot 'explosieve' toename van het beschikbare fosfaat (een proces dat 'interne eutrofiëring' wordt genoemd).

Deze 'historische eutrofiëring' kan veenmosgroei en verlanding ernstig hinderen. Zo kwam na de uitgevoerde compartimentering in de Mariapeel op verschillende locaties stukken restveen met *Sphagnum cuspidatum* opdrijven. Vanwege de hoge beschikbaarheid van nutriënten is dit restveen echter binnen één jaar geheel overgroeid geraakt door Pitrus en Pijpenstrootje (Van den Boom *et al.*, 2007).

Er zijn verschillende manieren waarop met deze trofielast omgegaan kan worden. De compartimentering in de Mariapeel heeft in enkele noordelijk gelegen compartimenten (de Horster driehoek) geleid tot ontwikkeling van voedselrijke watervegetaties met o.a. Grote kroosvaren en Sterrenkroos. Gedurende enige jaren is ervoor gekozen om dit fosfaatrijke water in het vroege voorjaar via een uitlaatpunt uit het gebied te lozen. Dit heeft geleid tot het verdwijnen van de eutrofe watervegetaties (Van den Boom *et al.*, 2007).

Eutrafente vaatplanten als Pijpenstrootje en Hennegras komen met name tot ontwikkeling op plaatsen met sterk wisselende waterstanden. Indien de waterstanden jaarrond stabiel zijn, zal ook op voedselrijke standplaatsen ontwikkeling van *Sphagnum cuspidatum* optreden. Dit groeiende veenmosdek zal in toenemende mate neerslagwater vasthouden, waardoor een geleidelijke verarming van de toplaag op kan treden. Stabiliseren van grondwaterstanden zal op termijn dan ook leiden tot een afname van voedselrijke ruigten. Ook in de Peel zijn al verschillende locaties waar Pitrus wegwijnt onder de hoogtegroeï van *Sphagnum cuspidatum*, waarbij het ook in de harten van Pijpenstrootje- en Pitruspollen klimt.

Samenvattend kan gesteld worden dat er de laatste 30 jaar fors is geïnvesteerd in hydrologisch herstel van de Nederlandse hoogveenrestanten. Met name in de meest waardevolle hoogveendelen heeft dit herstel veelal geleid tot het keren van de degradatie die daar gaande was (zie ook hoofdstuk 4.6). Ook bij de inrichtingsmaatregelen die gericht waren op regeneratie van (sterk) gedegradeerde gebiedsdelen zien we een duidelijke, grootschalige verbetering van de hydrologische terreincondities. Nieuwe kennis en inzichten die in de voorbije jaren ontstonden, zijn doorgaans effectief vertaald naar later uitgevoerde inrichtingsprojecten. In een deel van de gebieden zien we eerste stappen tot bijstelling van de reeds uitgevoerde projecten ten behoeve van het verder verbeteren van de waterhuishouding (verkleining van compartimenten, *fine-tuning* van peilbeheer, onderhoud van dammen e.d.). Een voorbeeld is het verkleinen van de compartimenten in het Fochteloërveen (zie ook Kader 3.1), wat ook al is gebeurd in het Bargerveen. In andere gebieden is hydrologische inrichting thans in planvorming (o.a. Wooldse Veen) of is er in elk geval het besef dat optimalisatie van de waterhuishouding nadere aandacht verdient. Kritische herziening en *fine-tuning* van het hydrologische beheer blijft de komende decennia in de meeste hoogveengebieden één van de belangrijke opgaven bij het beheer van onze hoogveengebieden. In een aantal gebieden is thans geen intern vervolfbeheer gepland. Hier zal de tijd haar werk moeten doen, vaak in combinatie met maatregelen buiten de gebieden.

4.6 Vegetatieontwikkeling

Overall waren de herstelambities primair gericht op het op gang brengen van initiële veenvormende processen. Daartoe werden gunstige omstandigheden gecreëerd voor groei en uitbreiding van, met name, *Sphagnum cuspidatum*. Overall heeft sinds de uitvoering van herstel- en inrichtingsmaatregelen (al dan niet in open water) ook daadwerkelijk op grote schaal uitbreiding plaatsgevonden van gemeenschappen gedomineerd door *Sphagnum cuspidatum* (zie tabel 4.2). In al deze gebieden komen tegenwoordig dikke Waterveenmospakketten voor die geleidelijk de gehele waterschijf opvullen. In enkele gebieden en gebiedsdelen zijn de nieuwgevormde veenmospakketten op komen drijven. Zowel het opdrijven van veenpakketten als de diktegroei van het Waterveenmos zijn essentieel voor de hoogveensuccessie. In bijlage 11 is een toelichting gegeven op de wijze waarop Staatsbosbeheer de hoogveenontwikkeling afleidt uit herhaalde vegetatiekarteringen.

Sphagnum cuspidatum is het enige hoogveengerelateerde veenmos dat permanent aquatisch voor kan komen. Wanneer de Waterveenmospakketten tot boven de waterspiegel groeien, wordt *Sphagnum cuspidatum* opgevolgd door soorten als *S. fallax* en uiteindelijk door bultvormende soorten als *S. papillosum* en *S. magellanicum*.

In verschillende gebieden zien we dat de hoogveensuccessie doorzet en dat ook *Sphagnum fallax* een sterke uitbreiding laat zien (zie tabel 4.2). In het Bargerveen bijvoorbeeld werd duidelijk dat de uitgestrekte velden met *Sphagnum cuspidatum* of *S. fallax* heel snel kunnen ontstaan; ze zijn daar vanaf 1986 aanwezig en de eerste ontstonden binnen drie jaar na de inrichting in 1982. De uitbreiding van *Sphagnum fallax* gebeurt grotendeels op Waterveenmospakketten, maar ook wel op vaste bodems die na vernatting een geschikte biotoop vormen. *Sphagnum fallax* kan ook voorkomen en uitbreiden bij (zeer) hoge nutriëntengehalten – onder die omstandigheden heeft *fallax* zelfs een concurrentievoordeel ten opzichte van andere bultvormende veenmossen (o.a. Tomassen *et al.*, 2006). In veel geregenereerde hoogveengebieden bevindt de vegetatie zich momenteel op grote schaal in een “*fallax*-stadium”. Onder de huidige depositieniveaus en gegeven de nutriëntenvoorraad die zich in de voorbije decennia in veel gebieden heeft opgebouwd, is het de vraag hoe lang dit *fallax*-stadium zal duren, en of de hoogveensuccessie ook daadwerkelijk doorzet in de richting van kritische, bultvormende gemeenschappen. Het is een onderwerp waarover weinig kennis beschikbaar is. Feit is dat de successie in enkele gebieden daadwerkelijk doorzet. Onder andere in het Fochteloërveen (Wiegers, 2009), Bargerveen, Haaksbergerveen en Engbertsdijksvennen nemen *S. papillosum* en *S. magellanicum* toe in de door *S. fallax* gedomineerde gemeenschappen. In Mariapeel maar ook elders zien we het kleinschalig in veenputten. In andere gebieden wordt deze ontwikkeling (nog) niet geconstateerd (Deurnse Peel, Groote Peel, Aamsveen). Het is onduidelijk of successie in die gebieden een kwestie van tijd is, of dat de huidige belasting met stikstof en/of fosfaat te hoog is voor voortzetting van de hoogveensuccessie (zie ook kader 2.4).

Tabel 4.2 Indicatie van veranderingen in karakteristiek hoogveenflora

● = aanwezig, maar voor-/achteruitgang onbekend +++ = sterke toename + = toename ≈ = populatie vrijwel gelijk gebleven ○ = lichte achteruitgang ■ = sterke achteruitgang ○ = soort komt niet (meer) voor () = soort niet in hoogveenkern, maar in aangrenzend gebied.

Overzicht flora	Aamsveen	De Witten	Bargerveen	Engbertsdijksvennen	Fochteloërveen	Groote Peel	Haaksbergerveen	Korenburgerveen	Mariapeel en Deurnse Peel	Wierdense Veld	Witte Veen	Witterveld	Wooldse Veen
Waterveenmos (<i>S. cuspidatum</i>)	++	++	++	++	++	++	++	+	++	+	++	●	-
Lavendelhei (<i>Andromeda polifolia</i>)	●	+	+	+	+	≈	+/-	+	≈	+	≈	●	++
Eenarig wollegras (<i>Eriophorum vaginatum</i>)	++	++	++	++	+/-	-	+	++	+	+	+	●	≈
Witte snavelbies (<i>Rhynchospora alba</i>)	≈	+	++	+	+	+	+	++/-	+	≈	≈	●	≈
Kleine veenbes (<i>Vaccinium oxycoccus</i>)	●	++	++	+	+	≈	+/-	+	+	++	○	●	+
Hoogveenveenmos (<i>S. magellanicum</i>)	○	+	++	++	+/+	○	+	+	+	++	(+)	●	+
Wrattig veenmos (<i>S. papillosum</i>)	●	++	++	++	+	≈	++	+	+	≈	≈	●	+
Rood veenmos (<i>S. rubellum</i>)	○	≈	+	≈	+	○	≈	○	-	○	○	●	○
Beenbreek (<i>Narthecium ossifragum</i>)	(○)	+	+	≈	○	○	++	○	○	○	≈	○	○
Fraaiveenmos (<i>S. fallax</i>)	++	++	++	++	++	+	++	+	+	≈	≈/+	●	+

In de minst aangetaste hoogveenkernen waren de herstelambities gericht op behoud en versterking van de (vaak nog fragmentair aanwezige) waardevolle hoogveenvegetaties. De uitgevoerde maatregelen hebben er in veel gebieden toe geleid dat de waterhuishouding in de hoogveenkern tegenwoordig zodanig is verbeterd (zie hoofdstuk 4.5) dat verdere degeneratie is gestopt en de hoogveenvegetaties zich herstellen. In veel hoogveengebieden constateren we dan een geleidelijke verbetering van de botanische kwaliteiten in de hoogveenkernen en een uitbreiding van kritische hoogveen(gerelateerde) vegetatietypen. Dit gebeurt sneller dan in eerste instantie werd verwacht. Een toelichting op de vegetatieontwikkeling per gebied is opgenomen in



In verschillende gebieden zien we dat de hoogveensuccessie doorzet en dat ook *Sphagnum fallax* een sterke uitbreiding laat zien. In het Bargerveen bijvoorbeeld werd duidelijk dat uitgestrekte velden met *S. fallax* heel snel kunnen ontstaan (foto: Loekie van Tweel).

bijlage 10 van deze evaluatie; Kritische, karakteristieke hoogveensoorten als *Sphagnum papillosum*, *S. magellanicum*, Kleine veenbes, Lavendelhei en Witte snavelbies laten in verschillende gebieden een toename zien. In Engbertsdijkerven komen de meeste soorten van tabel 4.2 inmiddels ook buiten de oude hoogveenkeren voor (Beenbreek en *Sphagnum rubellum* ontbreken nog in het ontveende deel). In dat opzicht kunnen we ook zondermeer stellen dat hoogveenherstel werkt! Bij het uitvoeren van de grote inrichtingsprojecten was het idee toch over het algemeen dat het vele tientallen, misschien zelfs honderden, jaren zou duren voordat sprake zou zijn van daadwerkelijke hoogveensuccessie. De (sterke) uitbreiding van *Sphagnum magellanicum* in de laatste jaren in o.a. Bargerveen, Engbertsdijkerven, De Witten, Fochteloërveen en het Wierdense Veld overtreft dan ook de verwachtingen van velen.

In enkele hoogveengebieden constateren we kwalitatieve verbetering van de aanwezige hoogveenvegetaties zonder dat deze zich verder uitbreiden. Dat geldt bijvoorbeeld voor de veenputjes in de Mariapeel en de Deurnse Peel. De hierin aanwezige hoogveenvegetaties vertoonden decennialang een geleidelijke maar gestage degradatie, waarbij de bultvormende vegetaties een 'inactieve staat' hadden bereikt en het aandeel Gewone dophei en zelfs Struikheide in de putten geleidelijk toenam. Sinds de uitgevoerde compartimentering in de Mariapeel vertonen de vegetaties in deze turfputcomplexen een duidelijke positieve ontwikkeling: er is weer sprake van actieve bultvorming, het aandeel vaatplanten in de putten neemt af, terwijl de aantallen hoogveenspecifieke levermossen juist toenemen (Van den Boom *et al.*, 2007). Tegelijkertijd is de totale oppervlakte aan hoogveenvegetaties in de voorbije 10 jaar hier vrijwel gelijk gebleven: de ontwikkelingen

beperken zich tot de putcomplexen die 'van oudsher' de hoogste natuurwaarden herbergen en staan los van de initiële verlandingsprocessen van *Sphagnum cuspidatum* en *S. fallax* die zich verder op grote schaal in het gebied voordoen.

In meer gebieden constateren we dat zich met name in kleinschalige veenputcomplexen, vaak gelegen in de minst vergraven hoogveenkern, positieve ontwikkelingen voordoen (o.a. Engbertsdijksvenen en Witte Veen, zie bijlage 10). In dat opzicht kunnen de ontwikkelingen in het Wooldse Veen ronduit spectaculair genoemd worden. Verschillende putten die hier 30 jaar geleden nog bestonden uit open water met een relatief voedselrijke begroeiing van Kleine lisdodde en Pitrus zijn inmiddels geheel verland met fraaie bultvormende hoogveenvegetaties (zie kader 4.3).

In andere gebieden zien we ook op grotere schaal ("in het volle veld") dat de hoogveensuccessie zich voortzet. Uit de wetenschap is bekend dat locaties die gekenmerkt worden door aanvoer van gebufferd (regionaal) grondwater hoge potenties hebben voor (relatief snelle) hoogveenvorming. De aanvoer van bicarbonaat en methaan zorgen hier voor een snelle verlanding, het opdrijven van de gevormde Waterveenmospakketten en het voortzetten van de successie met bultvormende veenmossen (o.a. Tomassen *et al.*, 2006). Deze condities spelen een rol in de putcomplexen in o.a. het Wooldse veen, en doen dat ook op grotere schaal in hoogveengebieden die uitwijken tegen dekzand- en keileembulten (o.a. zichtbaar in de randzone van het Haaksbergerveen en de Engbertsdijksvenen).

Ook in enkele gebieden die (van nature) geen aanvoer van regionaal grondwater kennen, zien we een succesvolle voortzetting van de hoogveensuccessie. We noemden reeds het Fochteloërveen, waar in het deelgebied Kleine Veen op grote schaal uitgestrekte vegetaties van *Sphagnum cuspidatum* en *Sphagnum fallax* voorkomen. In deze begroeiingen vormen zich, als 'eilandjes', bulten waarop *Sphagnum papillosum* en *Sphagnum magellanicum* verschijnen en zich uitbreiden (Wiegers, 2009). Het is een ontwikkeling die, wellicht door het gebrek aan bufferende invloed, langzaam verloopt, maar zich wel gestaag voortzet.

Tot op heden zien we nog maar nauwelijks dat uitbreiding van veenmossen en een toename van bultvormende soorten ook daadwerkelijk leidt tot herstel van het karakteristieke patroon van bulten en slenken. Een belangrijke vraag voor de toekomst is of dit een kwestie van tijd is, of dat de ontwikkeling van dit microreliëf (en daarmee ook de ontwikkeling van een volledig acrotelm) strengere eisen stelt aan de



De (sterke) uitbreiding van *Sphagnum magellanicum* in de laatste jaren in o.a. Bargerveen, Engbertsdijksvenen, De Witten, Fochteloërveen en het Wierdense Veld overtreft de verwachtingen van velen (foto: Robert Ketelaar).

milieucondities. Gegeven het feit dat de huidige stikstofdepositie nog zo ver boven de *critical load* voor optimaal hoogveen ligt, overtreffen de ontwikkelingen zoals we die zien in o.a. Haaksbergerveen, Wooldse Veen en Fochteloërveen de verwachtingen. Het zou echter goed kunnen dat verdere kwaliteitsverbetering van acrotelm en hoogveenbiotopen daadwerkelijk lagere depositieniveaus vereist en hogere eisen stelt aan de lokale en regionale waterhuishouding.

Kader 4.3: Eendagsputjes in het Wooldse Veen

In 1979 waren in het Wooldse Veen nog diverse veenputjes aanwezig die vooral bestonden uit open water (Van Tooren, 1980). De putjes waren toen vermoedelijk 10 tot 20 jaar oud, met een oppervlakte van 10 tot 30 m². In het open water was weinig begroeiing aanwezig. In enkele putten werden soorten als Klein blaasjeskruid en *Sphagnum cuspidatum* aangetroffen. Uit de beschrijving van 1980: “De eerste soorten die zich in deze open putjes kunnen vestigen zijn Klein blaasjeskruid en *S. cuspidatum*. Als deze een enigszins stevige mat hebben gevormd kan zich ook Veenpluis vestigen. Op iets drogere plaatsen kunnen nu *S. magellanicum* en *S. papillosum* de plaats van *S. cuspidatum* innemen. Er kunnen zich dan ook meerdere hogere planten gaan vestigen zoals Ronde en Kleine zonnedauw, Witte snavelbies en Lavendelheide. De soms optredende Pitrus en Grote lisdodde wijzen mogelijk op iets voedselrijke omstandigheden”. Getuige de toen verzamelde planktonmonsters waren er in 1979 ten minste 10 nog open putjes en putten aanwezig. Anno 2009, 30 jaar later, waren deze veenputjes niet meer herkenbaar in het veld en was ter plekke veelal een gesloten, optimale hoogveenvegetatie aanwezig met diverse bultvormende veenmossen, Lavendelhei en Kleine veenbes.



Een veenputje in het Wooldse Veen anno 2009 (foto: Erwin de Hoop).

4.7 Fauna

In retrospectief kunnen we concluderen dat bij de uitgevoerde maatregelen onvoldoende aandacht is uitgegaan naar kansen en knelpunten voor de hoogveenfauna. We noemen twee aspecten:

- Door de sterke verdroging van veel hoogveengebieden waren hier op grote schaal heide- en Pijpenstrootjesvegetaties ontstaan die een geschikte biotoop vormden voor vele diersoorten die feitelijk niet of slechts ten dele hoogveenkaractristiek zijn (o.a. bedreigde reptielen als Adder en Gladde slang, daarnaast ook broedvogels als Nachtzwaluw en insecten als Heideblauwtje). Toch dragen we in het beheer van deze gebieden een verantwoordelijkheid voor behoud (op gebiedsschaal) van deze

populaties. Voor verschillende soorten geldt dat ze, door de integrale vernatting, onder druk kwamen te staan in de hoogveengebieden terwijl uitwijkmogelijkheden en alternatieve leefgebieden ontbraken;

- De grootschalige vernatting van hoogveengebieden heeft in veel situaties onbedoeld geleid tot een afname van gebiedsheterogeniteit en kleinschalige gradiënten. Veel diersoorten die hoogveenspecifiek heten te zijn, zijn feitelijk in meer of mindere mate gebonden aan gradiënten en overgangssituaties. Het geldt voor de drie hoogveenvlinders, Veenbesblauwtje, Veenbesparelmoervlinder en Veenhooibeestje, en voor libellen als Speerwaterjuffer (zie ook kader 2.3). Met name voor de hoogveenspecifieke macrofauna is overtuigend aangetoond dat grootschalige compartimentering en de daardoor veroorzaakte standplaatsnivellering in verschillende gebieden een negatief effect heeft gehad op de soortenrijkdom (zie kader 4.4).

Kader 4.4: Macrofauna en hoogveenherstel op gespannen voet...

Ook in sterk gedegradeerde hoogveenrestanten kunnen refugia (bijvoorbeeld geïsoleerde veenputten) een grote variatie en rijkdom aan kritische, hoogveenspecifieke macrofauna bevatten. Grootschalige maatregelen als integrale vernatting kunnen deze relictpopulaties aantasten, doordat kleinschalige gebiedscomponenten met een afwijkend hydrochemisch milieu (hydrologisch) met elkaar worden verbonden. Vanuit het oogpunt van de kritische hoogveen(water)macrofauna is het dan ook van belang dat ingrepen als peilverhoging geleidelijk plaatsvinden, met een ruimtelijke spreiding van risico's. Voor niet mobiele, zeldzame hoogveensoorten als Veenmier en Turfloopkever is het van belang dat er bij inrichtingsingrepen voldoende lokale uitwijkmogelijkheden bestaan en dat veranderingen niet te rigoureus plaatsvinden.

In de praktijk is dit een complexe opgave voor de beheeruitvoering. Soms staan de belangen van (water)macrofauna, paradoxaal genoeg, sowieso op gespannen voet met gebiedsambities die gericht zijn op grootschalig hoogveenherstel. Zo is veel karakteristieke watermacrofauna afhankelijk van 's zomers droogvallende wateren, waardoor het van belang is deze te handhaven. Anderzijds kan het jaarlijks droogvallen van wateren de veenmosgroei en verlanding ernstig remmen (zie hoofdstuk 4.5) en zal het streven vanuit een hoogveengerichte herstelambitie juist vaak gericht zijn op het jaarrond inunderen van veel standplaatsen. Grote en diepe oppervlakten permanent open water leveren een geringe bijdrage aan de watermacrofauna, waardoor ze ook vanuit dit belang ongewenst zijn (zie hoofdstuk 4.5). Het devies zou moeten zijn om op gebiedsniveau tot voldoende heterogeniteit te komen, waarbij ook rekening wordt gehouden met de belangen van verschillende soortgroepen, door specifieke doelen voor verschillende deelgebieden te hanteren.

Bi dit alles dient bedacht te worden dat door sterke verdroging in de hoogvenen vermoedelijk al veel bijzondere macrofauna verdwenen was.

Veel karakteristieke watermacrofauna die in Nederlandse hoogvenen ontbreken, maar wel in intacte hoogvenen in Estland, Ierland of Scandinavië voorkomen, komen daar hoofdzakelijk voor in *lagg*-zones en overgangssloten. De voor het voorkomen van deze soorten vereiste terreincondities zijn in Nederland zeer zeldzaam geworden. In de meeste Nederlandse hoogvenen ontbreekt de component van kwel en de (geleidelijke) overgang tussen kwel en inzijging. Daarom verdient herstelbeheer en ontwikkeling van rand- en kwelzones, ook vanuit de fauna, aandacht bij hoogveenherstel op landschapsschaal. Rondom enkele hoogveengebieden liggen in dit opzicht goede potenties (Engbertsdijkssloten, Korenburgerveen, Haaksbergerveen, Wooldse Veen) (Van Duinen et al., 2004; Tomassen et al., 2005; Van Duinen et al., 2008; Van Duinen et al., 2008; Verberk, 2008).

De afname van karakteristieke hoogveenfauna in de grote Nederlandse hoogveenrestanten in de afgelopen eeuw is ronduit dramatisch. Van echt herstel kunnen we helaas nog niet spreken (zie o.a. tabel 4.3). Het Veenhooibeestje, die landelijk een dramatische afname vertoont en inmiddels uit de meeste hoogveengebieden is verdwenen, vertoont over de laatste jaren alleen een indrukwekkend herstel in het Fochteloërveen. De Veenbesparelmoervlinder en het Veenbesblauwtje zijn ook vlindersoorten met hoogveen(tjes) als leefgebied, maar in de grotere hoogvenen kwamen deze soorten ook in het verleden vrijwel niet voor (Bos *et al.*, 2006). Voor de drie veenvlinders (Veenhooibeestje, Veenbesparelmoervlinder en Veenbesblauwtje) speelt de vraag of het Nederlandse netwerk van venen en veentjes voldoende groot en samenhangend is voor duurzame populaties. Ze komen in Nederland uitsluitend nog voor in Drenthe en Friesland, waar ze grotendeels ruimtelijk geïsoleerde populaties vormen. Met enkele hoogveenspecifieke

libellensoorten gaat het, vermoedelijk mede vanwege hun groter dispersievermogen, beter in de hoogveengebieden. Noordse glazenmaker en Hoogveenglanslibel komen in verschillende gebieden voor en beide soorten zijn in het Witte Veen nieuw verschenen (zie tabel 4.3). Uitbreiding van de Hoogveenglanslibel hangt in verschillende gebieden (o.a. in het Korenburgerveen) mogelijk samen met de vernatting en verlanding die daar weer op grote schaal op gang is gekomen. Veel andere hoogveenspecifieke insecten als loopkevers, mieren en spinnen vertonen in verschillende gebieden dalende trends.

Tabel 4.3. Indicatie van veranderingen in de meest karakteristieke hoogveenfauna, na grootschalige inrichtingsmaatregelen. Als in een gebied geen maatregelen zijn genomen zijn de veranderingen in de afgelopen 10-15 jaar weergegeven. Criterium voor de keuze van karakteristieke soorten is dat ze in de Nederlandse situatie typisch zijn voor het habitat (hoogveen en/of overgangen naar minerale gronden), voor de selectie is gebruik gemaakt van literatuur en deskundigen.

● = aanwezig, maar voor-/achteruitgang onbekend ++ = sterke toename + = toename = = populatie vrijwel gelijk gebleven ○ = lichte achteruitgang ■ = sterke achteruitgang ○ = soort komt niet (meer) voor N = toevoeging als bekend is dat soort nieuw is in het gebied † = toevoeging als bekend is dat soort oorspronkelijk wel in gebied heeft gezeten.

Fauna op gebiedsniveau	Aamsveen	De Witten	Bargerveen	Engbertsdijkswenen	Fochteloërveen	Groote Peel	Haaksbergerveen	Korenburgerveen	Mariapeel en Deurnse Peel	Wierdense Veld	Witte Veen	Witterveld	Wooldse Veen
Veenhooibeestje*	○†	○†	○	○†	++	○†	+/○†	○†	○†	○†	○†	○†	○†
Hoogveenglanslibel	+ ^N	○	○	○	○	○	+ ^N	+	○	○	+ ^N	○	+
Noordse glazenmaker	+	+	○ ^N	+ ^N	+	○	(○)	○	○	+ ^N	+ ^N	○	○
Speerwaterjuffer	○	○	○	○	○	○	≈	≈	○	○	○	○	○
Levendbarende hagedis	≈	●	+	=	-	●	●	-	●	≈	≈	●	-
Adder	+	≈	+	≈	≈	○	≈	○	○	○	○	●	○†
Gladde slang	○	≈	+	+ ^N	≈	●	○	○	●	+ ^N	○	○	+
Poelkikker	+	○	+	+	●	●	●	+	●	≈	≈	●	+
Heikikker	≈	●	+	++	≈	●	+	+	+	+	≈	●	+

* Veenbesparelmoervlinder en Veenbesblauwtje zijn ook karakteristieke veenvlinders. Kijken we echter naar de historische verspreiding van deze soorten in Nederland (Bos et al, 2006) dan worden deze soorten, voor wat betreft de geëvalueerde gebieden, alleen genoemd in het Wooldse Veen en het Veenbesblauwtje is als zwerver gezien in het Fochteloërveen. Het Veenbesblauwtje is voor 1981 waargenomen in het Korenburgerveen. Verder kwamen (en komen) deze soorten vooral voor bij hoogveenvennen. Voor de ontwikkeling van de hoogvenen zijn deze soorten daarom niet meegenomen tabel 4.3.

Veel van de grotere fauna die oorspronkelijk in hoogveengebieden voorkwam, komt ook in andere landschapstypen voor. Korhoen is als broedvogel uit het Nederlandse hoogveen verdwenen (het laatst uit het Fochteloërveen) en doet het ook in de ons omringende hoogveengebieden (o.a. de Haute Fagnes) erg slecht. Broedvogels als Klapekster en Goudplevier doen de hoogveengebieden uitsluitend nog aan als doortrek- en overwinteringsgebied. Veel broedvogels die tegenwoordig in hoogveengebieden voorkomen, verblijven daar met name vanwege de uitgestrektheid en de rust (zie hoofdstuk 4.3) en een belangrijk deel van de broedvogelgemeenschap is zelfs afhankelijk van de uitgestrektheid aan *droge* biotopen (o.a.



Het Veenhooibeestje vertoont de laatste jaren een indrukwekkend herstel in het Fochteloërveen (foto: Robert Ketelaar).

Roodborsttapuit, Nachtzwaluw, Paapje). Grauwe klauwier vertoont na een periode van toename de laatste jaren weer een lichte afname in het Bargerveen.



Grauwe klauwier vertoont een lichte afname in het Bargerveen (foto: Mark Zekhuis).

Voor veel van de diersoorten die (mede)afhankelijk zijn van droge biotopen als heidevelden geldt dat ze in de meeste gebieden geschikt leefbiotoop hebben verloren door de grootschalige vernatting in veel hoogveenrestanten. Dit lijkt o.a. te gelden voor de Levendbarende hagedis. Vooralsnog lijkt dit echter mee te vallen voor de Adder, Gladde slang en Heikikker (zie tabel 4.3). Waarschijnlijk bieden de dammen in de verschillende gebieden deze soorten vooralsnog de juiste leefomstandigheden (drogere plekken) om zich in deze gebieden te handhaven. Voor deze soorten is de uitdaging om ze niet te verliezen, door goede leefomstandigheden die resteren (op de dammen) te behouden en/of het creëren van deze omstandigheden in de randzones. In het laatste geval is het van belang dat hun verplaatsing daarheen mogelijk wordt gemaakt door stapsgewijze veranderingen.

5 Perspectief op verder herstel – visie op hoogvenen

5.1 Herstel van hoogvenen door de jaren heen

Ooit bedekten hoogvenen grote delen van ons land en vormden zij één groot geheel met beekdalen, natte (heischrale) graslanden, stuifzanden, bossen en hei. De hoogvenen zelf werden (vrijwel) uitsluitend gevoed door regenwater maar aan de randen en langs minerale opduikingen was flinke invloed van water met een veel hogere mineralenbeschikbaarheid, bijv. grondwater. Hier werd dan gesproken van overgangsvenen. Beroemd waren de overgangsvenen aan de rand van de Hondsrug. Een aantal al in de 18^e of 19^e eeuw uit Nederland verdwenen plantensoorten hadden hier een groeiplaats, zoals Bokjessteenbreek. Dergelijke milieus zijn nu nog in Oost-Europa te vinden.

Inmiddels zijn hoogvenen vaak geïsoleerd gelegen gebieden, hoger gelegen dan de vergraven en ontgonnen omgeving. Dat heeft uiteraard grote gevolgen voor de biodiversiteit.

In vrijwel alle hoogveengebieden zijn in de loop der jaren maatregelen getroffen om tot herstel van het hoogveen te komen (hoofdstuk 3). De resultaten zijn samengevat door de staat van instandhouding op een aantal criteria te beoordelen (tabel 5.1). Het valt dan op dat die huidige staat het beste valt te kwalificeren als 'matig'. Met het criterium 'herstel landschapsecologische relaties' is het daarbij duidelijk slechter gesteld dan met de overige criteria, herstel op standplaatsniveau scoort relatief goed.

Er is al met al de laatste decennia veel gedaan en dat heeft positieve resultaten gehad, maar er is ook nog steeds veel te doen. Dit hoofdstuk gaat daar nader op in.

Tabel 5.1 Samenvattend overzicht van de huidige toestand van de hoogvenen.

1 = oordeel slecht; 2 = oordeel matig; 3 = oordeel goed. Opmerking: de cijfers 1-3 zijn op 'best professional judgment' gebaseerd en op onderlinge vergelijking. De grenzen tussen de cijfers zijn echter niet scherp bepaald en de beoordeling heeft onherroepelijk subjectiviteit in zich. Het algemene beeld is belangrijker om te bezien dan de afzonderlijke cijfers. Meer informatie over de diverse aspecten in de afzonderlijke gebieden is in hoofdstuk 4 te vinden.

	Aamsveen	Bargerveen	De Witten	Engbertsdijksvenen	Fochteloërveen	Grote Peel	Haaksbergerveen	Korenburgerveen	Mariapeel en Deurnse Peel	Wierdense Veld	Witte Veen	Witterveld	Wooldse Veen
	LO	SBB	SBB	SBB	NM	SBB	SBB	NM	SBB	LO	NM	Def.	NM
aanwezigheid van ruime bufferzone	1	1	2	2	2 - 3	1	2	2	1	1	1 - 2	1	1
aanwezigheid van goed ontwikkelde landschapsecologische overgangen van het hoogveen of voormalig hoogveen naar laggzones, beekdalen, vochtige heiden etc.	2	1	1	1	1	1	1	2	1	1	2	1-3	1
zowel zure als zwakgebufferde milieus in bufferzone substantieel aanwezig	3	2	1	1	1 - 2	1	3	3	1	2	1	2	1-2
kwaliteit hydrologische omstandigheden (vnl. waterpeilen) op de standplaats (gunstig voor hoogveenvorming, o.a. ook weinig peilfluctuaties)	2	1-3	3	1-3	2	1	1-3	2	1-2	1-2	2	1-3	1-2

	Aamsveen	Bargerveen	De Witten	Engbertsdijkswenen	Fochteloërveen	Grote Peel	Haaksbergerveen	Korenburgerveen	Mariapael en Deurnse Peel	Wierdense Veld	Witte Veen	Witterveld	Wooldse Veen
	LO	SBB	SBB	SBB	NM	SBB	SBB	NM	SBB	LO	NM	Def.	NM
aanwezigheid van variatie in biotopen binnen het hoogveen zoals open water, diverse verlandingsstadia, meerstal, bos, bult- en slenkvegetaties	2	2	1	2	2	1	3	2	2	1	2	3	1
delen met goed ontwikkelde bult- en slenkvegetaties aanwezig	1-2	2	2	2	2	1	2	2	2	2	1	3	2
oppervlakte waarop acrotelm aanwezig is (1 = <= 0,5 ha; 2 = 0,5-3 ha; 3 = > 3ha)	1	3	3	3	2-3	1	3	2	2	1	1	3	1
Aanwezigheid acrotelmontwikkeling (oppervlakte toegenomen sinds de uitgevoerde herstelmaatregelen)	2	2	3	2	1-2	1	2	2	2	2	1	nvt	2
aanwezigheid voor hoogveen kenmerkende fauna	1	2	1	2	2-3	1	2	2	2	1-2	2	1	2
aanwezigheid voor hoogveen kenmerkende flora en vegetatie	1	3	2	3	2	1	3	2	2	2	1	3	2
Perspectief voor verder herstel in de komende 20 jaar													
kwaliteit op landschapsschaal	2	2	1	1	2	1	2	2-3	1-2	1	2	1	2
Kwaliteit op gebiedsschaal	2	2	2	2	2	1	2	2	2	2	1-2	2	2
Kwaliteit van standplaatsen, "ontwikkeling van bulten en slenken"	2	3	3	3	2	2	3	3	2	2-3	2	2-3	2
1 = slecht ontwikkeld; 2 = matig; 3 = goed													

5.2 Kwaliteit op landschapsschaal

Er zijn weinig typen natuur in dit land zo gevoelig voor verdroging en een te hoge stikstoflast als hoogveen. Verbeteren van de hydrologische condities en verminderen van de stikstofdepositie zijn dan ook een belangrijk uitgangspunt bij een goed beheer van hoogvenen. Een royale bufferzone is daarbij van groot belang. Helaas zijn er maar weinig gebieden waar een adequate bufferzone is gerealiseerd (tabel 5.1). Hoewel bufferzones over het algemeen wel zijn begrensd binnen de EHS, blijkt de verwerving van gronden rond de gebieden toch een zeer lastige opgave te zijn. Dat betekent helaas dat bij hydrologisch herstel de omgeving van de hoogvenen nog steeds een belangrijke beperkende factor is. Het treffen van hydrologische maatregelen buiten de gebieden blijkt veel moeilijker te zijn dan het treffen van maatregelen binnen de gebieden (tabel 5.1).

Het Fochteloërveen en het Bargerveen zijn waarschijnlijk de beste uitzonderingen op deze regel hoewel ook hier geen sprake is van een gesloten bufferzone.

In de praktijk zijn de wel aanwezige bufferzones vooral gericht op het verkleinen van de wegzijging en daarnaast op het vergroten van de rust in het gebied, vergroten van het gebied voor de fauna etc. De bufferzones zijn maar zelden gericht op het realiseren van goede landschapsecologische gradiënten, zoals een goede overgang naar stuwwal of beekdal. Realisatie van dergelijke overgangen is een kwestie van zeer lange adem en vormt een belangrijke uitdaging. Overigens zijn in sommige gebieden behalve hoogveen ook wel mineraalrijkere delen aanwezig die als onderdeel van een gradiënt gezien kunnen worden, zoals de blauwgraslanden in het Korenburgerveen, de heischrale graslanden in het Aamsveen en de heide met Beenbreek in het Haaksbergerveen.



In de randzone van het Haaksbergerveen komt lokaal Beenbreek voor (foto: Jans de Vries).

De meest kansrijke gebieden om binnen 15-20 jaar in enigerlei mate tot herstel van landschapsecologische gradiënten te komen zijn Fochteloërveen, Bargerveen, Engbertsdijksvennen, Wierdense Veld (vooral interne gradiënten, Haaksbergerveen, Aamsveen en Korenburgerveen. Soms is die positieve beoordeling vooral gebaseerd op de verwerving van veel buffergronden waar goede natuurontwikkeling mogelijk is (Fochteloërveen, Bargerveen), soms op de uitgesproken gunstige ligging met gradiënten op vrij korte afstand van het hoogveen (Haaksbergerveen, Korenburgerveen, Aamsveen).

De kwaliteit op landschapsschaal wordt niet alleen afgemeten aan herstel van landschapsecologische gradiënten. Ook diersoorten die belang hebben bij deze gradiënten vormen een indicatie. Veel hoogvenen herbergen populaties van bijv. amfibieën en reptielen. Het is niet goed meer na te gaan of dit altijd zo geweest is of dat de gebieden door optredende verdroging geleidelijk geschikter zijn geworden voor populaties van deze dieren. Waarschijnlijk is in de hoogvenen altijd wel plek geweest voor reptielen, bijv. door de aanwezige interne variatie, terwijl vaak ook wel zandopduikingen e.d. aanwezig zijn die een geschikte uitvalsbasis vormen en vormden voor slangen en hagedissen.

Wij veronderstellen dat de huidige compartimentering en het opzetten van peilen in veel gebieden niet gunstig zal zijn voor reptielen. De bufferzones kunnen dan een belangrijk toevluchtsoord vormen voor meer droogteminnende soorten. Het lijkt van belang om daar bij beheer en inrichting rekening mee te houden. Overigens hebben wij nog geen data kunnen vinden die dit veronderstelde belang van de bufferzones 'als toevluchtsoord' kunnen bevestigen of juist tegenspreken.

Voor het belang van een bufferzone als rust- en foerageergebied vormen de kraanvogels van het Fochteloërveen een uitstekende ambassadeur. De wisselwerking tussen veen en randzone is hier duidelijk weer herstellende. Voor het verloren raken van deze wisselwerking is het korhoen een goede illustratie: in het Fochteloërveen is in de jaren 70 de toen flinke populatie korhoenders geheel verdwenen. De soort had zowel hoogveen als bufferzone nodig; de eerste voor rust, foerageermogelijkheden en uiteraard ook voor voedsel, de bufferzone primair als belangrijke voedselbron, bijv. in de vorm van kleine akkertjes. Terugkeer van het korhoen zou voor de fauna een aanvullende ambitie kunnen zijn op het behoud van de kraanvogels. Ook in bijv. de Peelvenen en het Wierdense Veld zaten tot in de jaren 70 nog korhoenders.

Het is een natuurlijk proces dat lenshoogvenen (in de loop van eeuwen) geleidelijk groeien en dat de overgangen tussen hoogveen en het minerale landschap of tussen hoog- en laagveen daarmee geleidelijk verschuiven. Het grootste knelpunt voor de Nederlandse hoogveenreservaten is in dat perspectief het feit dat ze strak ingeklemd liggen in een intensief geëxploiteerd landschap, vrijwel altijd direct grenzend aan percelen met geheel andere (en vaak strijdige) grondgebruikfuncties. Er is binnen het huidige landschap 'geen ruimte' voor de (natuurlijke) verlegging van landschapsecologische gradiënten. Ook Natura 2000, een belangrijk instrument bij de versterking van onze hoogveenrestanten, draagt in wezen bij aan de strikt begrensde beschermingsstatus van natuurgebieden. Wanneer de keuze voor hoogveenregeneratie gepaard gaat met grootschalige vernatting, zal dit in praktijk dan ook vaak leiden tot een afname van gebiedsheterogeniteit en landschappelijke overgangen. Mede vanwege dit gegeven, verdient de omgang met en inrichting van bufferzones veel aandacht.

Opvallend is dat langs een aantal vennen, met name in Drenthe, nog wel heel kleinschalige maar relatief soortenrijke hoogveentjes aanwezig zijn, vaak in een gradiënt met bijv. wat rijkere vochtige heide. Waarschijnlijk is het vooral de intacte hydrologische situatie, incl. vaak lokale grondwatersystemen, in combinatie met rust gedurende vele decennia, die verantwoordelijk is voor een vaak fraaie ontwikkeling. De geringe omvang maakt deze systemen echter wel extra gevoelig voor verstoring. Juist langs deze vennen vinden we nog enkele kleine populaties van Veenbesparelmoervlinder en Veenbesblauwtje, soorten die door grootschalige ontwatering etc., in de grote venen al lang verdwenen zijn. De geringe omvang van deze populaties maakt het voortbestaan langs deze vennen helaas per definitie onzeker. Een voor Nederland heel bijzondere situatie doet zich voor in de Brunssummerheide. Er is een klein maar relatief goed ontwikkeld hoogveen aanwezig temidden van vooral heide, in een zeer geaccidenteerde omgeving. Uitbreiding van het hoogveen is o.a. door het geaccidenteerde karakter van het gebied maar beperkt mogelijk. Het gebied wijkt qua structuur en ligging in te landschap sterk af van de andere Nederlandse hoogvenen. Lange tijd is gedacht dat zilverzandwinning in de omgeving verantwoordelijk is voor de hier optredende verdroging. Vermoedelijk is echter de grootschalige aanplant van bos in de omgeving een belangrijkere factor. Hopelijk kan, bijv. in het kader van Natura 2000, de verdroging hier worden bestreden.

5.3 Welke referentie voor herstelwerkzaamheden?

De herstelmaatregelen, zeker de maatregelen die bijv. ook met LIFE-gelden gefinancierd zijn, hebben zich vooral gericht op regeneratie van levend hoogveen. In praktijk was daarbij het doel vooral het weer op gang brengen van veenvormende processen, waarbij herstel van de aanwezigheid van bultvormende veenmossen als concreet belangrijk doel werd geformuleerd.

Alvorens nader wordt gesproken over de effectiviteit van de uitgevoerde maatregelen is het goed om eerst te bezien welke doelsituatie we voor ogen kunnen houden.

Bij hoogveen doemt al snel het beeld op van een eentonige vlakte met weinig interne variatie. Dit is in de huidige situatie in grote lijnen wel het geval maar toch is dat beeld historisch gezien niet correct. De variatie was ook in de grote venen waarschijnlijk veel groter dan we nu denken. Dat blijkt ook uit een oude beschrijving van de Pelen (Vuijck, 1895) die laat zien dat er naast puur regenwaterafhankelijke vegetaties met bijv. Lavendelheide ook min of meer zwak gebufferde delen met Beenbreek of Klokjesgentiaan waren. In het open water kwamen Waterlobelia en Oeverkruid voor, toch ook kenmerkend voor enige buffering, hoe weinig dan ook. In de venen zorgden zandopduikingen en slenken waarschijnlijk overal voor enige variatie. Door zandlichamen zal er op veel plaatsen sprake geweest zijn van geringe lokale kwel die net voor enige aanrijking zorgde. Aan de randen van de venen wigde het veen uit tegen delen met een basenrijkere ondergrond en was er sprake van lokale of zelfs regionale kwel. Landschapsecologische gradiënten waren toen nog aanwezig!

De waterkwaliteit in het veen zal overal geheel anders geweest zijn dan nu, al was het maar omdat we te maken hebben met de enorme zuurlast uit het verleden (jaren '70 - '80) en de ondanks de recente afname nog altijd hoge stikstofdepositie.

Ook het landschap was vroeger zodanig anders dat we ons daar nu nog moeilijk een voorstelling van kunnen maken. Bij het doorkruisen van venen kon men zich vroeger oriënteren op kerktorens in dorpjes aan de randen. De hoogvenen waren boomloos. Openheid als kenmerk. Vroeger was bijv. de Grutto ook een reguliere broedvogel van de Pelen, gezien de voedselsituatie uiteraard slechts in zeer lage dichtheden (van Noorden & Schols, 1994). Het is aannemelijk dat de enorme verdichting van het landschap grote gevolgen heeft gehad voor de samenstelling van de hoogveenlevensgemeenschap, met name voor de fauna. Hier is echter maar weinig over bekend.

Het is een illusie om dit hoogveen van vroeger te willen herstellen. Belangrijke en grotendeels irreversibele wijzigingen als aantasting van de regionale waterhuishouding, verandering samenstelling regenwater, klimaatverandering, stikstofdepositie, grootschalige vervening van de omgeving en de enorme verdichting van het landschap roepen echter wel de vraag op welke operationele doelen prioriteit moeten hebben bij ontwikkeling van een 'modern hoogveen'.

Daarbij moeten we bedenken dat het hoogveen zich ooit gevestigd heeft op de laagste delen in het landschap terwijl het nu door veranderingen in de omgeving vaak de hoogste delen zijn. Alleen al daardoor is hydrologisch herstel per definitie moeilijk. Daarbij geldt ook nog eens dat een herstellend hoogveen veel strengere eisen stelt aan de waterhuishouding dan een intact hoogveen. Een intact hoogveen is immers veel beter in staat om zelf de waterhuishouding te conditioneren.

De waarde van een hoogveen is ons inziens niet alleen gelegen in de aanwezigheid van veenvormende vegetaties met een aantal voor ombrotroof veen kenmerkende soorten, maar feitelijk zou het streven gericht moeten zijn op de ontwikkeling van een compleet hoogveenlandschap, met een bereik vanaf de bultvormende veenmossen tot aan soorten als Korhoen die vroeger kenmerkend was voor de randen van het hoogveen. Per gebied zouden die doelen nader ingevuld moeten worden. Wij constateren dat tot op heden een complete doelformulering zoals hier beoogd vrijwel nergens een goede invulling heeft gekregen.

5.4 Kwaliteit in het hoogveen

Als we de vorige hoofdstukken en tabel 5.1 beschouwen is duidelijk dat de maatregelen zich concentreerden op herstel van een hydrologisch goede uitgangssituatie voor herstel van de ontwikkeling van veenmossen. Daarbij is vooral compartimentering vaak toegepast. Het rendement van de compartimentering lijkt op korte termijn omgekeerd evenredig te zijn met de diepte van de waterkolom: hoe dieper het water, hoe trager de ontwikkelingen. Aspecten als CO₂-spanning in het water en aanwezigheid van aanhechtspunten voor verlanding kunnen de snelheid beïnvloeden. Dit betekent tevens dat vermindering van de diepte van de waterkolom (lees: verkleining compartimenten) de snelheid van successie kan bevorderen. Dit soort punten staan nu ook centraal in de discussie over eventueel vervolgbeheer.

Het herstel is dus vooral gericht op herstel van standplaatscondities, veelal niet op het hoogveenlandschap in een landschapsecologische context. Er is dan ook slechts beperkt aandacht geweest voor de randen van het gebied. Ook zijn de maatregelen tot dusver vooral gericht op flora en vegetatie, minder op fauna.

Herstel van hoogveen is mogelijk. Dat blijkt uit deze evaluatie. Het is echter onvoorspelbaar hoe over 20, 50 of 100 jaar die hoogveenlevensgemeenschap er uit zal zien en welke soorten er aanwezig zullen zijn. Het is helaas onwaarschijnlijk dat de stikstofdepositie zal afnemen tot waarden zoals die bij intacte hoogvenen in het buitenland of bij Nederlandse hoogvenen 100 jaar geleden aanwezig waren. Hogere stikstofdeposities en daarmee ook een hogere aanwezigheid van stikstof in de acrotelm en vaak ook in het oppervlaktewater beïnvloedt de concurrentieverhoudingen tussen de soorten in hoge mate. Dat heeft ongetwijfeld ook op langere termijn grote gevolgen voor de vegetatie en voor de samenstelling van de fauna. De te verwachten temperatuurstijging bemoeilijkt een goede voorspelling nog meer.

In Hoofdstuk 4 werd geconstateerd dat herstel van bultvormende veenmossen her en der optreedt. Lange tijd bestond de indruk dat veel vegetaties zouden blijven steken in een stadium met alleen *Sphagnum fallax*. Met name de stikstofdepositie zou de ammoniakvreter *S. fallax* stimuleren en de successie naar *S. magellanicum* en *S. papillosum* verhinderen. Momenteel zien we, mogelijk ook samenhangend met de flink gedaalde

stikstofdepositie en de nog sterker gedaalde zwaveldepositie, dat deze successie wel doorzet en dat *S. magellanicum* en *S. papillosum* na herstel van voor deze soort gunstige omstandigheden toenemen, al is dit met sterk wisselende snelheid. Deze ontwikkeling mogen we zeer positief noemen. Het is wel de vraag in welke mate het huidige herstel van deze soorten door zal zetten bij een veelal ontoereikende waterhuishouding en een blijvend te hoge stikstofdepositie. Ook de snelheid van ontwikkeling van bult-slenk patronen is feitelijk onbekend. Zeker is dat deze bult-slenk patronen op microschaal van groot belang kunnen zijn voor de biodiversiteit. Zo worden een aantal specifieke hoogveenlevermossen in intacte hoogvenen vooral aangetroffen op de zijkanalen van dit soorten bulten.

Een open vraag is vooralsnog ook nog hoe zichtbaar en functioneel de aangebrachte compartimenten en de bijbehorende dammen op langere termijn zullen zijn. De aangebrachte compartimenten nivelleren evident de potentiële verschillen binnen de compartimenten. Door de compartimentering zou een deel van de interne variatie voor langere tijd verloren kunnen raken. Het bij enkele venen verrichte onderzoek naar de macrofauna bevestigt, met name in het Korenburgerveen, deze in principe aanwezige variatie, en constateert achteruitgang na compartimentering.

Dat betekent dat er de noodzaak is om nog eens kritisch te kijken naar behoud en herstel van die interne differentiatie. Dat is minstens even belangrijk als het herstellen van alleen de hoogveenlevensgemeenschap zelf. Het succes van het hoogveenherstel wordt tot nu toe veelal afgemeten aan het herstel van de verschillende soorten veenmossen terwijl een goed ontwikkeld hoogveenecosysteem bestaat uit veel meer dan dat.

Bij deze constatering past de kanttekening dat herstel van hoogveenlevensgemeenschappen een zaak van zeer lange adem is. Wat we in feite nog niet weten is wat op de langere termijn de blijvende invloed van de aangebrachte dammen zal zijn. Raken deze overgroeid zoals in Haaksbergerveen en Bargerveen lokaal al gebeurt, en verliezen ze hun functie? Of gaan ze voortijdig zodanig onherstelbaar lekken dat ze om die reden hun functie verliezen of zullen ze juist voor een nog heel lange periode een belemmering zijn voor de vorming van gradiënten?



Voorbeeld van een overstromend compartiment in het Haaksbergerveen, waarbij de dam, in dit geval een opgehoogde zandweg, geleidelijk overgroeid raakt met o.a. veenmossen (foto: Daan van den Heuvel).

Opvallend is de enorme variatie in wijze van aanleg van dammen alsmede de verschillen in gebruikte materialen. We hebben daar in Hoofdstuk 3 uitgebreid aandacht aan besteed, juist om beheerders de gelegenheid te geven de diverse methoden nog eens te bezien. De kosten maar ook de mogelijkheden voor de wijze van aanleg verschillen sterk per gebied, waardoor een beoordeling van de diverse methoden niet veel zin lijkt te hebben. Bovendien is dat lastig aangezien de duurzaamheid op langere termijn van de diverse methoden nog niet geheel duidelijk is.



Aparte aandacht verdienen de vennen met hoogveenranden. Juist langs deze vennen vinden we gradiënten naar iets minder voedselarme omstandigheden, hetgeen ook de reden is dat hier soms nog de Veenbesparel-moervlinder aanwezig is (foto: Robert Ketelaar).

Aparte aandacht verdienen de vennen met hoogveenranden. Alleen al door hun omvang zijn deze zeer kwetsbaar. Het herstel dient primair gericht zijn op behoud en versterking van de aanwezige vennen en voor de langere termijn uitbreiding van het aantal vennen met hoogveenvegetaties. Het laatste is een zaak van lange adem. Juist langs deze vennen vinden we gradiënten naar iets minder voedselarme omstandigheden, hetgeen ook de reden is dat hier nog Veenbesblauwtje en Veenbesparelmoervlinder aanwezig zijn. Het 'Beschermingsplan Veenvlinders' (LNV, 2001) benadrukt het aanpakken van bekende problemen als verdroging, versnippering, eutrofiëring en verwijderen van bosopslag als middel om deze soorten te behouden. Ook wordt gewezen op het belang van kleinschalige vervening (met behulp van kleine putjes) om alle stadia van goed ontwikkeld hoogveen te behouden. In 2009 zijn in het Wooldse Veenveld vijf nieuwe eendagsputjes gegraven. Het lijkt ons zinvol de ontwikkeling hiervan nauwgezet te volgen om te kunnen beoordelen of dit ook iets is voor andere gebieden (zie ook kader 4.3).

5.5 Monitoring

De terreingesteldheid maakt monitoren in hoogvenen tot een lastige aangelegenheid. Dit geldt met name in de vrijwel ontoegankelijke onder water gezette compartimenten. Toch is juist hier gelukkig veelal een uitgebreid monitoringprogramma aanwezig, in het kader van de verleende projectsubsidies voor inrichting. In veel gebieden is een uitgebreid hydrologisch meetnet aanwezig, zelfs zodanig dat de hoeveelheid data dermate groot is dat dit een goede analyse in de weg staat. Extra kanttekening is dat analyse van de waterkwaliteit meer aandacht verdient dan tot op heden.

Om de veranderingen in flora en vegetatie goed vast te leggen is een regelmatige soortkartering en een eens per 12 jaar uitgevoerde vegetatiekartering onontbeerlijk. Vegetatiekarteringen zullen ook in het kader van Natura 2000 verplicht zijn. Deze vegetatiekarteringen worden in vrijwel alle gebieden ook daadwerkelijk uitgevoerd. Een goede analyse van de resultaten van de vegetatie- en soortkarteringen verdient o.a. in diverse gebieden van Natuurmonumenten en in het Aamsveen (Landschap Overijssel) meer aandacht. De kwaliteit van de soortkarteringen van de fauna wisselt sterk. Het is gewenst toch minimaal het voorkomen van Rode Lijst soorten van diverse groepen regelmatig na te gaan, alsmede het voorkomen van indicatieve soorten. Bij dit laatste kan gedacht worden aan de her en der in deze nota genoemde soorten. Momenteel is de monitoring van de fauna veelal zeer ad-hoc.

Naar verwachting zal de komst van het nieuwe subsidiestelsel voor het natuurbeheer binnenkort een nieuwe basis leggen voor de monitoring. Dat vormt een goed moment om de algehele monitoring te herzien en veel systematischer dan tot op heden het geval is op te zetten.

5.6 Resterende knelpunten

Het herstel van de Nederlandse hoogvenen wordt nog steeds ernstig belemmerd door met name de ontoereikende hydrologie, en de overmaat aan stikstof in het milieu. De afname van de stikstofdepositie gedurende de laatste 10-20 jaar is fors maar de depositie is nog steeds ver boven de voor hoogveen

geldende *'critical load'*. Verdere reductie zou betere herstelmogelijkheden voor het hoogveen betekenen. Wij realiseren ons hierbij dat depositiewaarden onder deze *'critical load'* voor hoogvenen de eerstkomende decennia nog een illusie zullen zijn, maar eveneens is duidelijk dat een substantiële verlaging van de depositie essentieel is voor verder herstel van het hoogveen. Door goed en krachtig beleid van de overheid zou een sterke reductie te realiseren zijn. Het zou goed zijn als we meer inzicht zouden kunnen krijgen in de betekenis van de overmaat aan stikstof in het milieu voor het verloop van de verdere successie. Daarbij valt ook te denken aan de gevolgen van verhoogde stikstofgehalten in planten voor de fauna, een nog vrijwel onontgonnen kennisveld.

Het verwerven van bufferzones verloopt veelal moeizaam door uiteenlopende oorzaken. Het is gewenst om als terreinbeheerder opnieuw te definiëren welke doelen men de komende decennia wil realiseren en welke hydrologische condities en/of welke bufferzones daarvoor essentieel zijn.

Alle hoogvenen (uitzondering Korenburgerveen dat door een vergissing ontbreekt) staan op de lijst van 100 gebieden, waarin de verdroging met voorrang aangepakt dient te worden ('TOP-gebieden'). Het gaat dan om externe verdroging. Het is zaak om continu te blijven hameren op aanpak van deze verdrogingsproblematiek. Wel dient daarbij dan het hoogveen in zijn complete landschapsecologische context beschouwd te worden, niet alleen de hoogveenvegetaties in beperkte zin. Bij het bepleiten van een goede aanpak bij provincies en waterschappen dient bedacht te worden dat de interne verdroging dan wel aangepakt dient te zijn. Dat is nu nog niet overal volledig het geval; in meerdere gebieden zijn nog sloten met een ontwaterende functie aanwezig.

In veel gebieden is daarbij ook een nadere analyse nodig van de effectiviteit van de huidige compartimentering. Kan het beter, moet het anders? Bij deze nadere analyse dient behalve naar het hydrologische herstel ook goed gekeken te worden naar het belang van de gradiënten en van de fauna.

Bij het opstellen van toekomstplannen voor bijv. verdere compartimentering behoort dus een duidelijke visie te komen op de gewenste eindsituatie en de daarbij aanwezige prioriteiten. Daarbij behoort herstel van hoogveen meer dan tot nu toe vanuit een landschapsecologische context te worden beschouwd.

Plaatselijk zijn er problemen met watervogels, met name met overzomerende ganzen. De door watervogels veroorzaakte guanotrofiëring speelt o.a. al in delen van het Haaksbergerveen en het Fochteloërveen maar ook in veel andere gebieden komen al uitbreidende aantallen ganzen voor. Deze ganzen zijn een probleem van de laatste jaren. In ander verband is daar momenteel al veel aandacht voor; in deze evaluatie laten we het bij de constatering dat het speelt en een (potentieel) probleem vormt voor het behoud van voedselarme milieus.

Tot op heden is bij het herstelbeheer nauwelijks aandacht geweest voor cultuurhistorische aspecten. Toch vormt hoogveen incl. de afvoerwegen van de turf een wezenlijk onderdeel van onze geschiedenis. Door de aanleg van bufferzones maar ook het opzetten van peilen in de gebieden zelf kan deze cultuurhistorische herkenbaarheid in het gedrang komen. Een visie op dit aspect is gewenst.

Klimaatverandering is bij het herstel een zorgelijke factor. Als door hogere temperaturen en grotere neerslagextremen (meer neerslag in de wintermaanden, minder in het zomerhalfjaar) de verdamping toeneemt, maakt dat herstel veel moeilijker. Dat vermindert de veenmosgroei en daarmee de kansen op ontwikkeling van een goede acrotelm. Feitelijk zijn de kansen op goed ontwikkeld hoogveen, zoals reeds eerder vermeld, dan het grootste in de kleine hoogveentjes, zoals langs vennen in het Dwingelderveld, en in komhoogvenen zoals Haaksbergerveen en Korenburgerveen. De beschutting van het bos zorgt hier voor geringere verdamping terwijl hier tevens nog sprake is van enige toestroming van grondwater. Een goed functionerende acrotelm kan, door zwel en krimp, neerslagwater effectief vasthouden, waardoor goed ontwikkeld hoogveen in hoge mate in staat is om zijn eigen standplaatscondities te reguleren. In de droge zomer van 2005 constateerden wij in verschillende hoogveengebieden dat juist de gebieden met een goed ontwikkelde veenmostoplaag amper of geen droogtestress vertoonden. Met het oog op de verwachte

klimaatverandering verdient investering in herstel van hoogvenen dan ook veel prioriteit, om aldus de natuurlijke 'veerkracht' van het hoogveensysteem te versterken. In dat opzicht is klimaatverandering geen motief om aan de houdbaarheid van ook de grotere hoogvenen te twijfelen, maar juist een doorslaggevend argument om door te zetten op de ingeslagen weg en met prioriteit te (blijven) investeren in herstel van onze hoogvenen.

6 Conclusies en aanbevelingen

6.1 Conclusies

Algemeen

1. Er resteren in Nederland nog enige tientallen hectaren goed ontwikkeld levend hoogveen. De precieze omvang is niet te geven, ook omdat die goed ontwikkelde delen verspreid zijn over vele kleine stukjes, en vooral doordat termen als 'goed ontwikkeld' of 'levend' hoogveen slecht gedefinieerd zijn en vaak een net iets verschillende interpretatie krijgen. Gelukkig komt in vrijwel elk van de in deze evaluatie besproken gebieden nog wel enig min of meer goed ontwikkeld hoogveen voor. Het oppervlak aan verdroogd en gedegeneriseerd hoogveen beslaat enige duizenden hectaren. Behalve verdroogde en soms zelfs met bos begroeide venen behoren hier ook de door compartimentering sterk vernatte en herstellende delen toe.
2. Het vroegere hoogveenlandschap in Nederland is geheel verdwenen. Behalve ombroetroof hoogveen behoorden tot dit landschap ook gradiëntrijke overgangen naar bijv. beekdalen en heide, maar ook kleinschaliger gradiënten naar bijv. zandopduikingen, veenbeken etc. Juist deze vele gradiënten maakten het hoogveenlandschap zeer soortenrijk en bijzonder. Dit gradiëntrijke karakter is grotendeels verdwenen.
3. De aan een hoogveenlandschap gelieerde gradiënten zijn nog enigszins langs enkele hoogvenen aanwezig maar zijn ook nog opvallend goed zichtbaar langs de randen van enkele vennetjes, met name in het NP Dwingelderveld. Waarschijnlijk is het vooral de niet ontgonnen directe omgeving en de in vergelijking met de hoogveenrestanten minder verstoorde hydrologische situatie, incl. vaak lokale grondwatersystemen, die verantwoordelijk is voor een vaak fraaie ontwikkeling. Dit zijn ook de enige plekken in Nederland waar enkele soorten hoogveenvlinders nog zijn aan te treffen. De geringe omvang maakt deze veentjes echter wel zeer kwetsbaar.
4. Het gedurende de laatste decennia uitgevoerde hoogveenherstel is vooral gericht geweest op herstel van door veenmossen gedomineerde hoogveenvegetaties. De fauna heeft bij dit herstel veel minder tot geen aandacht gekregen, evenmin als de landschapsecologische context. In het perspectief van de tijd was dat ook logisch en als er toen niet gewoon begonnen was, waren we nu waarschijnlijk niet zover geweest qua herstel en kennisontwikkeling.
5. De laatste 20 jaar is veel kennis beschikbaar gekomen over succes- en faalfactoren bij het regenereren van gedegradeerde hoogveenrestanten. Enerzijds betreft dit onderzoekskennis die met name het resultaat is van onderzoek in Ierland en in OBN-verband en van enkele promotieonderzoeken (o.a. Tomassen *et al.*, 2003; Smolders *et al.*, 2004; Tomassen, 2004, Limpens, 2003, Verbeek, 2008) en onderzoek in het buitenland (o.a. Schouten, 2002). Anderzijds betreft het ervaringskennis die is opgedaan bij de uitgevoerde herstelmaatregelen.

Regeneratie van hoogveen

6. In verschillende gebieden zijn hydrologische inrichtingsprojecten uitgevoerd die qua schaal en investering hun gelijke niet kennen in andere landschapstypen. De uitgevoerde maatregelen bestaan hoofdzakelijk uit:
 - a. Inrichtingsmaatregelen buiten de natuurgebieden (aangepaste landbouwpeilen, tracéwijzigingen, plaatsen van stuwen, etc.);
 - b. Uitbreiding van natuurgebieden (verwerven en inrichten van ontbrekende schakels en bufferzones);
 - c. Inrichtingsmaatregelen binnen de natuurgebieden (compartimentering, plaatsen van grondwaterschermen en dammen, dempen van watergangen, bosopslag verwijderen, etc.).
7. De snelheid waarmee hoogveensuccessie na de veel toegepaste compartimentering verloopt is afhankelijk van een groot aantal factoren. Zowel uit onderzoek als uit de opgedane

praktijkervaring blijken de diepte van de waterschijf, de waterkwaliteit, CO₂-spanning in het water, peilstabiliteit en stikstofdepositie daarin sleutelfactoren te zijn.

8. Herstel van initiële hoogveengerelateerde processen verloopt, afhankelijk van de uitgangssituatie (het type veenbodem), het snelst bij plasdrasvernatting of ondiepe inundatie. Te diepe inundatie leidt tot 'openwaterbakken' waarin de successie amper of niet op gang komt. Alleen in situaties met een hoge CO₂-spanning in het oppervlaktewater vindt een snellere kolonisatie en uitbreiding van *Sphagnum cuspidatum* plaats. Met de kennis van nu is deze diepe vorm van inundatie, die in het verleden in enkele gebieden is toegepast, af te raden. Uitzondering hierop zijn situaties waarin diepe inundatie wordt ingesteld om vernatting en/of peilstabilisatie in aangrenzende gebiedsdelen te realiseren. De opgedane ervaringen, ook de minder succesvolle, zijn echter onontbeerlijk geweest om de kennis en ervaring te vergaren waarover we nu beschikken!
9. In verschillende gebieden is de voorbije jaren uitbreiding van de hoogveenveenmossen *Sphagnum papillosum*, *S. rubellum* en *S. magellanicum* opgetreden. In de betreffende gebieden is sprake van een 'prille voortschrijding' in de hoogveensuccessie. Deze blijkt duidelijk uit herhaalde vegetatiekarteringen. Ontwikkelingen waarvan we aanvankelijk verwachten dat ze pas na vele decennia op zouden treden, komen nu al in verschillende gebieden voor. Hoogveenherstel werkt!
10. Ook in enkele gebieden en/of gebiedsdelen waar geen (directe) maatregelen zijn uitgevoerd, constateren we een kwaliteitsverbetering van de aanwezige hoogveenvegetaties en een uitbreiding van bultvormende veenmossen. We nemen aan dat de afgenomen zwavel- en stikstofdepositie mede oorzaak kan zijn voor de regeneratie en uitbreiding van hoogveenvegetaties in deze gebieden.
11. Uitbreiding van kwalitatief hoogwaardige hoogveenvegetaties en van bultvormende veenmossen heeft tot op heden niet of nauwelijks geleid tot duidelijke uitbreiding en/of nieuwvorming van de karakteristieke patronen van bulten en slenken. Ook zonder dit bulten- en slenkenpatroon kan zich echter een goed functionerende acrotelm ontwikkelen. Daadwerkelijk herstel van bulten en slenken blijkt een complexe opgave, die wellicht meer tijd behoeft en/of strengere (milieu) randvoorwaarden stelt.
12. Hydrologische compartimentering heeft geleid tot gunstige omstandigheden voor initiële hoogveensuccessie, maar heeft ook harde grenzen binnen de gebieden veroorzaakt. Gebiedsinrichting met (grote) compartimenten heeft lokaal geleid tot 'standplaatsnivellering' c.q. het verdwijnen van kleinschalige variatie binnen gebieden.
13. Een nadeel van het vasthouden van regenwater in compartimenten kan zijn dat de meer gebufferde kwel aan de randen wordt weggedrukt waardoor hier verzuring optreedt. Zo is de vernatting van het Korenburgerveen waarschijnlijk medeverantwoordelijk voor een zekere verzuring van de in het gebied gelegen blauwgraslanden. Deze ontwikkeling is overigens weliswaar deels het gevolg van het vasthouden van regenwater in het hoogveengebied, maar vooral van het feit dat de tegendruk van het (meer gebufferde) regionale grondwater in belangrijke mate is afgenomen, waardoor de hydrologische robuustheid en 'veerkracht' van de aangrenzende minerale systemen sterk is aangetast. Dit voorbeeld illustreert wel dat keuzes gedegen en op landschapsschaal gemaakt moeten worden.
14. Voor hoogveenherstel vanuit een landschapsecologisch oogpunt is het noodzakelijk dat er een scherpe landschapsecologische systeemanalyse ligt. Het blijkt dat in gebiedsprocessen aanzienlijk meer te bereiken valt indien de mogelijkheden en knelpunten voor hoogveenontwikkeling nauwkeurig in beeld gebracht zijn. Ook zijn bufferzones dan waarschijnlijk bestuurlijk beter bespreekbaar.
15. Uit de gebiedsevaluaties kan de conclusie getrokken worden dat overal waar het gelukt is om gunstige hydroecologische condities te realiseren herstel van veenvormende processen goed verloopt. De volgende randvoorwaarden spelen hierbij vaak een belangrijke rol: stabiele hoge waterstanden, zeer beperkte wegzijging, een witveenlaag, vlakke hellingshoeken, een voldoende laag trofieniveau.

Toekomstperspectief

16. In vrijwel alle hoogveengebieden liggen kansen voor verdere kwaliteitsverbetering. Tijdens het herstelproces in delen van de gebieden kan daar steeds weer op ingespeeld worden met ondersteunende maatregelen, zowel voor verdere veenvorming als voor het ontwikkelen van allerlei gradiëntsituaties intern en aan de randen.
17. De hoogveengebieden liggen thans vrijwel altijd te strak begrensd in het omringende landschap. Met de regeneratie c.q. uitbreiding van de natte gebiedskern bestaat risico voor het verdwijnen van gradiënten doordat deze niet in het landschap 'mee kunnen bewegen', maar verdwijnen op de harde grens met omliggende (vaak agrarische) grondgebruikfuncties. De aankoop en inrichting van bufferzones is thans primair gericht op herstel van veenvormende processen. De aandacht voor de landschapsecologische context en de mogelijkheden die er zijn voor herstel van gradiënten in het landschap worden pas de laatste jaren in toenemende mate bij de inrichtingsprojecten betrokken.
18. Het bezien van de mogelijkheden voor herstel van gave landschapsecologische gradiënten naar de omliggende landschapstypen behoort tot de hoogste prioriteiten voor de komende decennia. Dit geldt zowel voor kleinschalige gradiënten langs vennen en andere kleine hoogveenkernen, waar ze ook vaak nog aanwezig zijn (zoals rond de vennen in NP Dwingelderveld en in de Brunssummerheide), voor de pleistocene komhoogvenen en voor de grote en relatief vlakke veenrestanten zoals Fochteloërveen en de Peelgebieden. Daarnaast liggen in alle gebieden kansen voor herstel en ontwikkeling van gradiënten binnen het gebied zelf, bijvoorbeeld daar waar sprake is van dekzandopduikingen.
19. De grote hoogveenrestanten hebben ook een meerwaarde door hun schaal en uitgestrektheid. De weidsheid en rust in deze gebieden bieden – voor Nederland – unieke kansen voor de fauna; icoon daarvan zijn de Kraanvogels die sinds 2001 succesvol broeden in het Fochteloërveen.
20. De (verwachte en/of voorspelde) effecten van klimaatverandering legitimeren in geen geval om de Nederlandse ambities voor hoogveenregeneratie op te geven. Veeleer vormen zij een legitimatie om met stevige prioriteit door te gaan met het robuust herstellen van de hoogveengebieden: functionerende hoogveenlandschappen behoren tot de meest veerkrachtige ecosystemen van Nederland, waar ook veel soorten en gemeenschappen van vochtige heide veel duurzamer aanwezig zullen zijn.
21. Bij hoge stikstofdeposities treedt meer en versnelde vergrassing en boomopslag (met name van berken) op en het heeft geleid tot een sterke achteruitgang van korstmossen. Bultvormende veenmossen hebben onder deze omstandigheden een zwakkere concurrentiepositie (o.a. Tomassen *et al.*, 2003). Reductie van zowel de generieke als de regionale N-depositie verdient stevige prioriteit vanuit het beleid (zie aanbeveling 9).
22. De monitoring in de Nederlandse hoogvenen is ontoereikend om scherpe conclusies te trekken over de gevolgen van de getroffen maatregelen. Met name de gevolgen voor de fauna zijn onderbelicht terwijl in te veel gebieden ook geen goede flora- en/of vegetatiekarteringen beschikbaar zijn. Verder ontbreken vaak grondwaterstandsgegevens en of ze zijn moeilijk toegankelijk. Waar die wel beschikbaar zijn blijken ze veel inzicht te geven zoals in het Bargerveen. Ook het verkrijgen van meer inzicht in (veranderingen in) waterkwaliteit verdient meer aandacht.

6.2 Aanbevelingen

Visievorming

1. Het herstel van het hoogveen is tot nu toe in een aantal gebieden vooral gericht op herstel van veenvormende processen. Het verdient aanbeveling om in elk gebied een heldere visie te hebben op het herstel van de landschapsecologische context van de gebieden en daar ook de cultuurhistorische aspecten bij te betrekken.

2. Enkele gebieden sluiten aan bij hoogveengebieden in Duitsland. Er wordt bij praktische inrichtingszaken soms wel samengewerkt met de Duitse collega's en er zijn initiatieven om tot gezamenlijk beheer te komen. Wij bevelen aan om bij grensoverschrijdende gebieden initiatieven tot samenwerking te stimuleren om zo gezamenlijk te komen tot visievorming voor de langere termijn. Het is door tekortkomingen bij de overheden helaas nog niet mogelijk om gezamenlijk Natura 2000 beheerplannen op te stellen, maar dat hoeft voor beheerders geen belemmering te zijn om gezamenlijk na te denken over doelen voor de kortere en langere termijn en hoe die doelen te realiseren.
3. Met het oog op de klimaatverandering die de komende decennia op zal treden, verdient het aanbeveling om vanuit beleid en beheer fors te investeren in het robuust herstellen van de Nederlandse hoogveengebieden. Een goed functionerende acrotelm is, vanwege zijn sponswerking, in staat om grotere weersextremen op te vangen en geeft daarmee een resistentie tegen klimaatverandering.

Inrichting

4. De uitgevoerde hydrologische gebiedsinrichting is in enkele hoogveengebieden aan herziening toe. Met name compartimentering en peilbeheer verdienen een kritische blik. Voor enkele gebieden geldt dat (een deel van) de compartimenten te groot is, waardoor het peilbeheer niet optimaal is en kleinschalige standplaatsvariatie nivelleert. Met '*fine tuning*' van de uitgevoerde compartimentering kan (op termijn) waarschijnlijk veel winst worden behaald. In een aantal gebieden is dit ook al in gang gezet. Verdere '*fine tuning*' zal helaas vaak wel kostbaar zijn.
5. De wijze van compartimentering incl. de gebruikte materialen is zeer verschillend in de gebieden. De eigenschappen van de gebieden en de persoonlijke voorkeuren van de beheerders hebben daarbij een rol gespeeld. Bij herziening van de compartimenten is zorgvuldige vergelijking van de beschikbare methoden zinvol, o.a. op basis van deze evaluatie.
6. Het verdient aanbeveling om duidelijke keuzes te maken bij de planning en inrichting van hydrologische bufferzones. Kernopgave voor deze bufferzones dient in alle omstandigheden te zijn om peilstabilisatie te realiseren in het hoogveengebied zelf. Als de bufferzones worden aangelegd op gronden met een landbouwkundige geschiedenis, zal doorgaans geaccepteerd moeten worden dat hier in eerste instantie voedselrijke biotopen worden gerealiseerd. Dit hoeft echter niet nadelig te zijn! Geleidelijke (veenvormende) verschraling zal hier tot meer natuurwaarden leiden dan (te) diepe ontgronding.

Extern beleid

7. Juist voor de hoogveengebieden geldt dat er bij het opstellen van de Natura2000-beheerplannen veel aandacht moet zijn voor de 'externe werking' van omliggende grondgebruikfuncties. Om draagvlak te behouden is het van belang dat (ook) het interne beheer in deze gebieden op orde is. In een aantal gebieden verdienen thema's als het dempen van bestaande watergangen, verwijderen van bosopslag en onderhoud van dammen en kades prioriteit.
8. Verdere verwerving en inrichting van bufferzones is (voor bepaalde gebieden) onvermijdelijk om verdere kwaliteitsverbetering binnen de huidige hoogveengebieden te kunnen realiseren.
9. Verdere reductie van de stikstofdepositie, zowel generiek als lokaal, is een noodzakelijke randvoorwaarde om hoogveenherstel tot een succes te maken. Voor het beheer ligt de eerste prioriteit bij optimalisatie van het waterbeheer (zowel kwalitatief als kwantitatief) maar is een zo spoedig mogelijke stikstofreductie een essentiële randvoorwaarde.

Intern beheer

10. De toename van overzomerende en broedende ganzen in hoogveengebieden verdient aandacht. We verwijzen voor concrete aanbevelingen korthedshalve naar al in concept gereed nieuw beleid hieromtrent, opgesteld door o.a. Staatsbosbeheer, Natuurmonumenten en De Landschappen.

Monitoring en onderzoek

11. Monitor de uitbreiding van bultvormende veenmossen en de ontwikkeling van kritische hoogveenspecifieke vegetatietypen, in gebieden waar dat speelt, nauwgezet. Herhaalde vegetatiekarteringen zijn een goed instrument om gebiedsdekkende ontwikkelingen in beeld te brengen, maar specifieke processen zoals de toename van bultvormende veenmossen kunnen daarnaast ook meer gericht gevolgd worden door middel van vegetatieopnamen (permanente kwadraten, transecten etc.).
Daarnaast is hydrologische monitoring van belang – een eenvoudig en effectief netwerk van peilbuizen op de juiste plek en in de juiste grondlaag(en). Dit ontbreekt thans nog te vaak om relatief eenvoudig goede analyses van waterkwaliteit en waterkwantiteit te kunnen maken van de werking van het hele systeem. Dit betekent in sommige gebieden een uitbreiding van het bestaande meetnet, in andere gebieden een vereenvoudiging. Vanwege de grote terreinheterogeniteit (lees maaiveldhoogte) binnen compartimenten is de representativiteit van een enkel meetpunt daarbinnen overigens beperkt. De vegetatierespons (uitbreiding en nieuwvestiging van veenmossen) is eenvoudiger te monitoren en vormen vaak een voldoende signaal om het succes van de maatregel aan af te leiden.
12. Verder onderzoek naar de randvoorwaarden voor ontwikkeling van meer gevorderde hoogveenstadia wordt aanbevolen. Over veel onderwerpen bestaat onduidelijkheid, zoals over het dispersievermogen van doelsoorten, ontwikkeling van bult-slenkpatronen, (regionale) hydrologische processen, nutriëntendynamiek etc.
13. Door grootschalige vernatting in hoogveenkernen staat een aantal diersoorten in verschillende hoogveengebieden onder druk. Deels betreft dit soorten die weliswaar regelmatig voorkomen in Nederlandse hoogveengebieden, maar die (in hun habitateisen) niet uitgesproken hoogveenspecifiek zijn, zoals Adder, Grauwe klauwier, Paapje, Nachtzwaluw, etc. Het wordt aanbevolen om te onderzoeken in hoeverre de bufferzones rondom hoogveengebieden een rol kunnen vervullen als alternatief leefgebied voor deze soorten. Ook systematische monitoring van de fauna (welke soorten, welk type monitoring, welke frequentie) is een punt van aandacht.

Kennisuitwisseling

14. Betere kennisuitwisseling tussen de beheerders van de hoogvenen vormt een belangrijke randvoorwaarde voor verder herstel.

Literatuurlijst

- Aggenbach, C.J.S. & M.H. Jalink 1998.** Indicatorsoorten voor verdroging en eutrofiëring van plantengemeenschappen deel 4: Hoogvenen. Staatsbosbeheer, Driebergen.
- Aptroot, A., 2009.** Veen- en veenmoskartering Wooldse Veen en Korenburgerveen 2009, Natuurmonumenten, 's Graveland.
- Boom, B.W.A.F.H., Ph. Bossenbroek & J. Holtland, 2007.** 10 jaar hoogveenregeneratie in de Peel. De Levende Natuur 108 (4): 155-161.
- Borren, W., G. van Wirdum, V. Beumer & D Hendriks, 2010.** Handreiking Hoogveenregeneratie en Inrichting Nieuwe Natuur Peelvenen. Deltaris.
- Bos, F., M. Bosveld, D. Groenendijk, C. van Swaay, I. Wynhof, De Vlinderstichting, 2006.** De dagvlinders van Nederland, Verspreiding en bescherming. Naturalis, KNNV uitgeverij en EIS Nederland, Leiden.
- Buijs, R.G., 2006.** Hydrologische monitoring Korenburgerveen 2005. Buijs Hydro-ecologisch Onderzoek & Advies, Groningen.
- Creemers, R., J. van Delft (RAVON), 2009.** De amfibieën en reptielen van Nederland. Naturalis, KNNV uitgeverij en EIS Nederland, Leiden.
- Dobben, H.F. van & A. van Hinsbergen, 2008.** Overzicht van kritische depositiewaarden voor stikstof, toegepast op habitattypen en Natura2000-gebieden. Alterra-rapport 1650, Alterra, Wageningen.
- Dijkstra, K.B., V.J. Kalkman, R. Ketelaar, M.J.T. van der Weide, 2002.** De Nederlandse libellen. Naturalis, KNNV uitgeverij en EIS Nederland, Leiden.
- Donker, A.Th., 1999.** Pitrus, een verrassend goed reptielbiotop. DLN 100 (6): 222-223.
- Douwes, R., R. Kreetz, H. Dommerholt, Mirte Schot, Andries Stoker, 2003.** Technische eindrapportage Fochteloërveen, Restoration programme of the Fochteloërveen raised bog, LIFE-NATUUR 99NAT/NL/6280, Vereniging Natuurmonumenten, 's Graveland.
- Duinen, G.A. van, H.H. van Kleef, M. Nijssen, C.A.M. van Turnhout, W.C.E.P. Verberk, J. Holtland & H. Esselink, 2004.** Schaal en intensiteit van herstelmaatregelen: Hoe reageert de fauna? In: G.A. van Duinen et al. (Eds.) Duurzaam natuurherstel voor behoud van biodiversiteit - 15 jaar herstelmaatregelen in het kader van het overlevingsplan bos en natuur. Rapport EC-LNV nr. 2004/305, Ede. Pp.189-240.
- Duinen, G.A. van, 2008.** Evaluatie Hoogveenherstel in Mariapeel & Deurnse Peel; Watermacrofauna. Stichting Bargerveen / Radboud Universiteit Nijmegen.
- Duinen, G.A. van, A. Dees & H. Esselink, 2008.** Engbertsdijkerven – Effecten van hernatting hoogveenkern op ongewervelde fauna; eindrapportage 2006-2008. Stichting Bargerveen / Radboud Universiteit Nijmegen.
- Duinen, G.A. van, 2009.** Verslag veldwerkplaats Veenherstel, Groote Peel, 25 september 2008. <http://www.beheerdersnetwerken.nl>.
- Duinen, G.A. van, E. Brouwer, A.J.M. Jansen, J.G.M. Roelofs, M.G.C. Schouten, 2009.** Van hoogveen- en venherstel naar herstel van een 'compleet' nat zandlandschap. De Levende Natuur 110 (3): 118-123.
- Eppinga, M.B., P.C. de Ruiter, M.J. Wassen en M. Rietkerk, 2009.** Nutrients and Hydrology Indicate the Driving Mechanisms of Peatland Surface Patterning, The American Naturalist, vol. 173, No. 6.
- Heiden, M. van der, H. Feenstra, N. Straathof, 2005.** Hoogveenherstelproject Fochteloërveen goed voor waterhuishouding en fauna? De Levende Natuur 106 (3): 94-101.
- Hollander, A. 2002.** De hydrologie van het Wooldse Veen. Huidige hydrologische en hydrochemische omstandigheden, mogelijke beheersmaatregelen en modellering hiervan in Modflow.

Jansen, J.A.M., J.H.J. Schaminée, 2009. Europese natuur in Nederland set, Boek 3, Natura 2000-gebieden van Hoog Nederland. KNNV, Utrecht.

Limpens, J, 2003. Prospects for Sphagnum bogs subject to high nitrogen deposition. Wageningen Universiteit.

Limpens, J, 2009. De rol van de berk bij herstel en beheer van hoogveen. Gecombineerde resultaten van 'Vervolg OBN Hoogveenonderzoek' & 'Effecten van berkenopslag en dichtheid op hoogveenvegetaties behorende tot het natte zandlandschap', Wageningen Universiteit.

LVN, 2001. Beschermingsplan veenvlinders 2001-2005. Ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij. Den Haag.

LVN, 1990. Natuurbeleidsplan. Ministerie van LVN, Den Haag.

Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit, 1993. Structuurschema Groene Ruimte. Ministerie van LVN, Den Haag.

Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit, 2006. Natura 2000 doelendocument. Ministerie van LVN, Den Haag.

Noorden, B. van & R. Schols, 1994. De grutto in Limburg. Nat. Hist. Maandblad 83: 218-228.

Pikkemaat, M., 2010. Hoogveenherstel in de Groote Peel. Verslag veldwerkplaats Nat Zandlandschap, 9 oktober 2009, De Groote Peel. <http://www.beheerdersnetwerken.nl>

Schaminée, J.H.J., A.H.F. Stortelder & E.J. Weeda, 1995. De vegetatie van Nederland. Deel 2: Wateren, moerassen en natte heiden. Opulus Press, Uppsala.

Schaminée, J.H.J., J.A.M. Janssen, 2009. Europese Natuur in Nederland, Deel 3. Natura 2000-gebieden van Hoog Nederland, KNNV Uitgeverij, Zeist.

Schouten, M.G.C. (red.) 2002. Conservation and Restoration of Raised Bogs: Geological, Hydrological and Ecological Studies. Dúchas, the Heritage Service of the Department of the Environment and Local Government, Staatsbosbeheer, Geological Survey of Ireland, Dublin, Ireland.

Schouten, M.G.C. e.a., 1998, Hoogveenherstel in Nederland – droom en werkelijkheid. In: Effectgerichte maatregelen en behoud van biodiversiteit in Nederland, Symposiumverslag, pag. 93-113.

Schouwenaars, J.M., H. Esselink, L.P.M. Lamers & P.C. van der Molen, 2002. Ontwikkeling en herstel van hoogveensystemen. Bestaande kennis en benodigd onderzoek. Rapport EC-LVN 2002/084 OBN.

Smolders, A.J.P., H.B.M. Tomassen, J. Limpens, G.A. van Duinen, S. van der Schaaf & J.G.M. Roelofs, 2004. Perspectieven voor hoogveenherstel in Nederland. In: G.A. van Duinen et al. (red.) Duurzaam natuurherstel voor behoud van biodiversiteit - 15 jaar herstelmaatregelen in het kader van het overlevingsplan bos en natuur. Rapport EC-LVN nr. 2004/305, Ede. Pp.71-107.

Streefkerk, J.G. en W.A. Casparie, 1987. De hydrologie van hoogveen systemen. Staatsbosbeheer, Utrecht.

Tomassen, H.B.M., A.J.P. Smolders, J. Limpens, G.J. van Duinen, S. van der Schaaf, J.G.M. Roelofs, F. Berendse, H. Esselink & G. van Wirdum, 2003. Onderzoek ten behoeve van herstel en beheer van Nederlandse hoogvenen. Eindrapportage 1998-2001. (Rapport EC-LVN nr. 2003/139). Expertisecentrum LVN, Ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij. Ede/Wageningen, 186 pp.

Tomassen, H.B.M., 2004. Revival of Dutch Sphagnum bogs: a reasonable perspective? Radboud Universiteit Nijmegen

Tomassen, H., G.A. van Duinen, F. Smolders, E. Brouwer, S. van der Schaaf, G. van Wirdum, H. Esselink & J. Roelofs, 2005. Vooronderzoek Wierdense Veld: Eindrapportage mei 2005. Onderzoekscentrum B-ware, Stichting Bargerveen, Wageningen Universiteit, NITG-TNO & Radboud Universiteit Nijmegen.

- Tomassen, H.B.M., A.J.P. Smolders, J. Limpens, S. van der Schaaf, G.J. van Duinen, G. van Wirdum, H. Esselink & J.G.M. Roelofs, 2006.** Onderzoek ten behoeve van herstel en beheer van Nederlandse hoogvenen. Eindrapportage 2^e fase OBN Hoogvenen. Conceptrapport EC-LNV nr. #). Expertisecentrum LNV, Ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij. Ede/Wageningen, 167 pp.
- Tooren, B.F. van, 1980.** Desmidiaceeën rond Winterswijk. Intern rapport Hugo de Vries lab, Amsterdam, nr. 86.
- Van der Veen, K. & R.G. Buijs, 2009.** Monitoring in het Fochteloërveen in 2008. A&W-rapport 1236. Altenburg & Wymenga / Buijs Hydro-ecologisch onderzoek.
- Van Wirdum, G., 1993,** Ecosysteemvisie Hoogvenen, IBN-rapport 035, Instituut voor Bos- en Natuuronderzoek, Wageningen.
- Van Wirdum, G. J. Klein, W. Borren, P. Maljaars, R. Wils en A. Cinjee, 2008.** Eco-hydrologische evaluatie van Engbertsdijkerven; Staatsbosbeheer.
- Verberk, W.C.E.P. en H. Esselink, 2004.** Invloed van aantasting en maatregelen op de faunadiversiteit in een complex landschap. Case studie: Korenburgerveen (1^e fase). Rapport EC-LNV re. 2004/234, Ede, 86 pp.
- Verberk, W.C.E.P., 2008.** Matching species to a changing landscape – Aquatic macroinvertebrates in a heterogeneous landscape. PhD thesis, Radboud University Nijmegen.
- Weeda, E.J., J.H.J. Schaminée & L. van Duuren, 2000.** Atlas van Plantengemeenschappen in Nederland. Deel 1: Wateren, moerassen en natte heiden. KNNV Uitgeverij, Utrecht.

Bijlagen

Bij dit rapport horen de volgende bijlagen:

- Bijlage 1. Kenmerkbeschrijvingen en definities hoogveen*
- Bijlage 2. Landschapsecologische karakterisering van de geëvalueerde hoogveengebieden*
- Bijlage 3. Vernattingsmaatregelen in de omgeving van het hoogveen*
- Bijlage 4. Uitgangssituatie en herstelstrategie per hoogveengebied*
- Bijlage 5. Dammen in en rond het hoogveen*
- Bijlage 6. Technische aspecten bij aanleg dammen in hoogveengebieden*
- Bijlage 7. Mate waarin afdammen en dempen van sloten en greppels per gebied is toegepast*
- Bijlage 8. Huidige samenhang met de omgeving*
- Bijlage 9. Effectiviteit van aangelegde dammen en kades*
- Bijlage 10. Indicatie van de belangrijkste recente veranderingen vegetatietypen*
- Bijlage 11. Afleiden van hoogveenontwikkeling uit herhaalde vegetatiekarteringen*
- Bijlage 12. Kennisvragen n.a.v. de evaluatie*

Bijlage 1. Kenmerkbeschrijvingen en definities hoogveen

Acrotelm	De bovenste, dunne (maximaal 0,4-0,5 m), deels levende en verder relatief weinig gehumificeerde veenlaag die periodiek (lokaal) aeroob is en die een hoog bergingsvermogen vertoont; de doorlatendheid neemt af met toenemende diepte". Door opname of afgifte van water kan deze toplaag zwellen of krimpen, waardoor het veenoppervlak meebeweegt met het waterniveau. Deze eigenschappen maken dat hoogveengebieden met een vitale acrotelm een relatief stabiele waterhuishouding hebben die (in hoge mate) onafhankelijk is van de omgeving: In feite creëert het veenmosdek zijn eigen standplaats.
Bolster / bonkveen	Oorspronkelijke bovenste (wit)veenlaag die na vervening is teruggestort. Bolster kan zeer veel water vasthouden en na droogtrekking ook weer opnemen.
Bufferzone	Nieuw verworven areaal, doorgaans aan de rand van het gebied en dat primair tot doel heeft de hydrologische omstandigheden in het hoogveengebied te optimaliseren (verhogen van de peilstabiliteit, reduceren van de wegzijging, etc.). Hydro-ecologisch gezien kan ook bestaande natuur een bufferende functie vervullen voor de hoogveenbiotoop. De term 'bufferzone' die in deze evaluatie wordt gebruikt duidt op gronden die de laatste 20 jaar een functiewisseling hebben doorgemaakt.
Hoogveen	Hoogvenen zijn veenwaterlichamen die bestaan uit onverteerde plantenresten van met name veenmossen (<i>Sphagnum spec.</i>), gelegen boven de regionale grondwaterspiegel. De condities zijn (jaarrond) dermate nat dat de afbraak van organisch materiaal sterk geremd wordt en zich dikke veenpakketten hebben opgebouwd. Goed ontwikkelde hoogvenen bestaan uit een meters dikke, uitsluitend door neerslagwater gevoede <i>hoogveenkern</i>. De plantaardige productie is afhankelijk van de aanvoer van voedingsstoffen uit de atmosfeer, waardoor de kern van hoogveengebieden mineraalarm (ombrotroof), zuur en uitgesproken voedselarm is. De leefgemeenschap van hoogvenen bestaat in hoge mate uit systeemspecifieke soorten die sterk aangepast zijn aan het leven in dit extreme milieu. Intacte hoogvenen zijn, op standplaatsniveau, relatief soortenarm, maar kunnen op gebiedsniveau een grote soortenrijkdom herbergen door hun (natuurlijke) heterogeniteit. Zo stroomt het gebiedseigen water (geïnfiltreerde neerslag) vanuit de kern lateraal af, waarbij het aangerijkt kan raken met mineralen en voedingsstoffen vanuit de <i>acrotelm</i> of door contact met bijv. dekzandopduikingen. Aan de randen van het hoogveen komt het gebiedseigen water in contact met regionaal grondwater en ontstaat een (minder voedselarm) mengwatertype. Er kan, kortom, onderscheid gemaakt worden tussen "<i>hoogveen in enge zin</i>" (de relatief soortenarme begroeiingen die gedomineerd worden door veenmossen) en "<i>hoogveen in brede zin</i>" (het hoogveenbiotoop inclusief de daarin aanwezige variatie op gebiedsschaal). Waar in de tekst van deze evaluatie naar "<i>hoogveen</i>" wordt verwezen, bedoelen wij die gebiedsdelen die voldoen aan het "<i>hoogveen in enge zin</i>". De landschapsecologische overgangen naar andere landschapstypen vallen er buiten. Als die worden bedoeld worden deze consequent aangeduid met bijv. het woord gradiënten naar meer gebufferde delen etc.
Hoogveenkern	Met het begrip hoogveenkern bedoelen wij de onvergraven delen van het hoogveen, die door hun beperkte aantasting het minst gedegradeerd zijn geraakt. In ons 'spraakgebruik' worden er de gebiedsdelen mee bedoeld met de best ontwikkelde hoogveenkwaliteiten, zowel hydro-ecologisch als in de samenstelling en volledigheid van de leefgemeenschap die er voorkomt.
Komhoogveen	Hoogvenen die ontstaan zijn in een laagte c.q. depressie met een gebrekkige afvoer, gelegen in het pleistocene landschap. Veenvorming trad hier doorgaans in eerste instantie op onder basenrijke omstandigheden. Na verloop van tijd ontstonden neerslaglenzen en veranderden de veenlichamen in hoogvenen die puur door regenwater gevoed werden en een eigen, hogere grondwaterspiegel opbouwden. Het Korenburgerveen is een voorbeeld van een komhoogveen.

Lagg-zone	In een onverstoorde context wigt het hoogveenlandschap geleidelijk uit tegen het omgevende landschap. Om het hoogveen ligt aldus een rand van mesotrofe verlandingsgemeenschappen, de zogenaamde lagg-zone. Deze lagg-zones vormen de graduele overgang van het hoogveen naar het minerale natte zandlandschap (fragmentair nog aanwezig in o.a. het Korenburgerveen, Aamsveen en het Haaksbergerveen) of naar het omliggende laagveenlandschap (een situatie die in Nederland niet meer voorkomt). Het zijn juist deze (grotendeels) verloren gegane gradiënten die, door hun bijzondere milieucondities en grote variatie aan standplaatsen, van oudsher bijzonder soortenrijk waren.
Lenshoogveen	De hoogvenen van de West-Europese laagvlakte langs de Atlantische kust (Nederland, Noord-Duitsland) vormen binnen Europa een apart type, de zogenaamde 'vlakke hoogvenen' of 'lenshoogvenen'. Ze danken hun naam aan hun markante lensvorm. Een intact lenshoogveen bestaat uit een integraal landschap met een grootschalige, boomloze kern waarin meerstallen (dystrofe meren) liggen en waaruit veenbeken ontspringen. Lenshoogvenen zijn in West-Europa gigantisch achteruitgegaan en intacte lenshoogvenen staan zwaar onder druk. Herstel van een compleet lenshoogveen vergt eeuwen.
Secundaire veenvorming	Hernieuwde veenvorming op een plek waar al veen is geweest dat is verdwenen door vervening (of door een natuurlijke oorzaak).
Veraard witveen	Jong veenmosveen dat sterk veraard is. Absorbeert relatief slecht water (geringe waterbergende capaciteit). Heeft flets geel tot (rood)bruine of zwarte kleur.
Witveen	Jong veenmosveen (net afgestorven veenmosplantjes) dat weinig of niet gehumificeerd is. Absorbeert relatief goed water (hoge bergingscoëfficiënt). Heeft een vuilwitte kleur.
Zwartveen	Sterk gehumificeerd oud veenmosveen. Zeer compact en slecht doorlatend. Absorbeert weinig tot geen water (lage bergingscoëfficiënt). Bevat wel grote hoeveelheden water maar dat is voor de vegetatie van weinig belang, eenmaal droog getrokken neemt het veen n.l. geen water meer op (irreversibiliteit).

Bijlage 2. Landschapsecologische karakterisering van de geëvalueerde hoogveengebieden

Hoogveengebied	Landschapsecologische karakterisering
<i>Aamsveen</i>	Restant van een groter hoogveengebied dat aan de Duitse kant van de grens doorloopt. In Nederland ligt het Aamsveen hoog tegen de grens, loopt af naar de Glanerbeek en loopt weer op naar de stuwwal van Enschede waar het keileem aan de oppervlakte komt. In het hoogveen bestaat een afwisseling van veenruggen (niet verveend) en veenputten (wel verveend) overgaand in een zone met kwelwater met o.a. broekbos, gagelstruweel en nat heischraal grasland – overgaand in het bos langs de Glanerbeek. Noordkant van het gebied nog overgang van het veen naar een dekzandrug met natte en droge heide.
<i>Bargerveen</i>	Restant van het enorme Boertangerveen dat vroeger ook naar Duitsland doorliep. Het Bargerveen ligt op de zuidelijke uitloper van de Hondsrug, die uit met dekzanden afgedekte keileemschollen is opgebouwd. Onder noordoostelijk deel ontbreekt de keileem en vormt de minerale ondergrond een plateau met daarin een geul (oude bovenloop Hunze). Het Bargerveen ligt in zijn geheel hoog in het landschap; het Meerstalblok het hoogst, het veenpakket is daar deels niet afgegraven en nog tot ca. 5,5 m dik. In totaal enkele hectaren van hoogveenbulten en –slenkengemeenschappen komen verspreid voor op zowel witveen als in verlandde meerstallen. In Amsterdamsche Veld en Schoonebeeker Veld-Oost is het veen afgegraven op 0,5-1,0 m na. Dit is nu een groot water- en vogelrijk gebied met daarin velden met Waterveenmos of Fraai veenmos. Verder is er in het Bargerveen veel natte heide (deels veenmosrijk), ook droge heide en wat broekbossen op zure veengrond en kruidenrijk grasland in randzones. In het zuidwesten (Schoonebeeker Veld-West) een afwisseling van vochtig schraalland (bovenveengraslanden), heide en bosjes langs het Schoonebekerdiep Om (en in) het hoogveenreservaat liggen dammen en de begrenzingen zijn dus scherp.
<i>Engbertsdijksvenen</i>	Dit natuurreservaat ligt ingebed in een relatief vlak landschap met hogere (zand)ruggen aan de noord- en oostzijde. Aan de noord- en oostzijde bevindt zich een stuwwal; onder het hoogveen is een dekzandpakket aanwezig met plaatselijk lage ruggen en aan de zuidzijde dagzomen plaatselijk de daaronder gelegen fluvioperiglaciale zanden. Engbertsdijksvenen is een restant van een groot voormalig veengebied; met daarin een kernplateau van niet afgegraven veen (veendikte is er ca. 4 tot 6 m). Hier zijn vele oude verlandende veenputjes en slootjes aanwezig, deels met hoogveenvegetatie. Rondom dit plateau liggen afgegraven kavels met wisselende diktes restveen (0,5 – 3,0 m). Dit is nu grotendeels een ruig ogend heideachtig landschap met deels moerassig, deels drogere delen en vooral Pijpenstrootje en Berk en plaatselijk grote waterplassen. Er zijn ook enige veenloze delen, d.w.z. natte en droge podzolgronden. Op de stuwwalflanken grenst het hoogveen aan een groot aaneengesloten deels verbast heideveld. In de randzones van het huidige natuurgebied komen berkenbossen voor en daar bevinden zich ook cultuurgronden met akkerbouw en wat schraalgrasland. Vooral in zuid en westrichting en ook naar het oosten loopt het terrein af naar landbouwgronden.
<i>Fochteloërveen</i>	De hoogveenkern ligt te midden van productiebos en landbouwgronden. Een deel van de landbouwgronden, met name aan de zuidwestkant wordt momenteel omgevormd tot natuur. Het Fochteloërveen ligt op een keileemschol. Boven de keileemschol komt een dunne dekzandlaag en veen voor. Dit is het freatisch pakket. Het centrale deel ligt relatief hoog in het landschap. Het hoogste deel is de kern van het hoogveen: 12m +NAP. De hoogte van de rest van het hoogveen ligt tussen 8,5 en 12m +NAP, het omliggende gebied op 6 tot 10m +NAP. Hydrologische wordt het gebied beschouwd als één samenhangend systeem, behorend tot meerdere waterhuishoudkundige systemen. Van noord naar zuid vormt de provinciegrens de belangrijkste waterscheiding. Aan de oostkant hiervan ligt het Drents kwelgebied van het Peizerdiep en aan de westkant het kwelgebied van de Tjonger en de Linde.
<i>Groote Peel</i>	Restant van vroeger uitgestrekte hoogveengebieden op de grens van Limburg en Noord-Brabant. De Groote Peel ligt op de noordflank van een lage heuvelrug in de Roerdalslenk (met in het oosten de Peelrandbreuk en de Peelhorst met Deurnsche Peel en Mariapeel). In de noordelijke Astense Peel is het veen grootschalig afgegraven op hoogstens enkele decimeters restveen na. In de zuidelijke Ospelse Peel bleef, tussen veenputten (complexen) in, veel meer veen over, plaatselijk tot enkele meters dik. Het gebied is ingericht als een 'sawa' met trapjes van zuid naar noord. In het zuidwesten, in enkele van de boerenkuilen, vindt veenmosgroei plaats en zijn hoogveensoorten te vinden. Pijpenstrootje-begroeiingen nemen in het gebied een grote oppervlakte in; in het midden liggen verschillende grote plassen; verder komen Pitrus-ruigtes (deels met veenmossen) voor, natte en droge heiden en bossen. Aan de zuidzijde van het gebied zijn agrarische percelen aanwezig met voedselrijke, soortenarme en matig soortenrijke graslanden. In het zuidoosten komen op een enkele locatie vrij schrale graslanden voor met droge schrale en/of heischrale soorten.

Hoogveengebied	Landschapsecologische karakterisering
<i>Haaksbergerveen</i>	Het Haaksbergerveen (incl. Buurserveen, Niekerkerveen en Langelose Veen) is een restant van een grensoverschrijdend hoogveen en grenst in het zuiden aan het Duitse Ammeloër Venn. Het vertoont een complex patroon van vergraven en verveende percelen, veenputten, en daarboven uitstekende kaden en richels en loopt af in westelijke en noordelijke richting. Het veenpakket is meestal slechts dun, maar plaatselijk tot ca. 4 m dik. Door vernatting in de jaren 1980 (met plaatselijk aanvoer van mineralenrijk grondwater door lokale grondwaterstroming) zijn oude veenputbegroeiingen veelal gaan drijven en daarbovenop en drijvend in open water kwam deels een uitbundige groei van veenmossen op gang. Lokaal zijn nu gevorderde stadia van hoogveenvorming aan te treffen, met beginnende bult-slenkpatronen. Verder is er vooral bos van voedselarme grond, natte heide in de laagten en droge heide op oost-west georiënteerde dekzandruggen en kades. De overgangszones naar de twee beekdalen in het noorden en zuiden in het dekzandlandschap en het omliggende zand- en (basenrijk) leemlandschap kunnen nog aanzienlijk beter ontwikkeld worden.
<i>Korenburgerveen</i>	Komveen in een depressie binnen een landschap, ontstaan uit het oerdal van de Schaarsbeek, dat grofweg van west naar oost hoger wordt. Voor de vervening vormde het gebied een gaaf, open hoogveencomplex met bijbehorende standplaatscondities (gevoed door neerslag, ondiep en regionaal grondwater ofwel een gradiënt in waterkwaliteit). De kern was boomloos en bestond uit een patroon van slenken en bulten. Aan de rand van de laagte (met name in het zuidoostelijk deel) trad basenrijke kwel op en vanuit de hoogveenkern stroomde basenarm water toe. Door de basenrijkdom kwamen in deze zone Elzenbroekbos, Blauwgrasland en Kalkmoeras tot ontwikkeling. Nog steeds komen in het Korenburgerveen mooie broekbossen en Blauwgraslanden voor, zij het niet in de omvang en kwaliteit van weleer. Er kwamen vanouds bijzonder soortenrijke contact- en overgangszones voor.
<i>Mariapeel en Deurnse Peel</i>	Restant van vroeger uitgestrekte hoogveengebieden op de grens van Limburg en Noord-Brabant. De Mariapeel (a.d. oostzijde) en de Deurnse Peel (a.d. westzijde) zijn van elkaar gescheiden door de Helenavaart en een strook landbouwonterginningengebied. De Mariapeel en Deurnsche Peel liggen op de Peelhorst, een gebied dat aan weerszijden begrensd is door geologische breukzones in de ondergrond en langzaam omhoog komt. De Peelrandbreuk die langs de zuidwestzijde van de Deurnsche Peel loopt scheidt de Peelhorst van de Roerdalslenk, een geologisch dalingsgebied (met daarin de Groote Peel). De Peelrandbreuk vormt een slecht doorlatende wand als gevolg van versmering tijdens het ontstaan van de breuk. In zowel Mariapeel als Deurnsche Peel komen dekzandruggen voor en beide zijn grotendeels grootschalig machinaal verveend. Waar kleinschalige boerenontginning plaatsvond ontstond een mozaïek van veenputten. In een deel van deze putten hebben hoogveenvegetaties zich kunnen handhaven. De Mariapeel is reliëfrijk, de Deurnse Peel is vlakker. In beide gebieden zijn nu vroege fasen van hoogveenontwikkeling te zien. De veendikte varieert sterk (tot ongeveer 4 meter in de 'hoge ruggen' in het noorden van de Deurnse Peel). Het is niet duidelijk of voor het functioneren van beide hoogveengebieden (m.b.t. wegzijging, waterstandsdyndamiek, grondwater in de veenbasis) naast de geplande uitbreidingen nog meer buffergebied nodig is. Er loopt een studie naar de noodzaak van extra bufferzones. Er worden nu plannen uitgewerkt voor het plaatsen van kwelschermen om de stabiliteit van het peil te ondersteunen.
<i>Wierdense Veld</i>	Gelegen tussen de hoge stuwwal van de Overijsselse Heuvelrug en de lage stuwwal van Hooge Hexel geheel in dekzand. Veenpakket was maximaal 3 meter dik, restant van een veel groter veengebied. Nu nog grotendeels ondoorlatende laag tussen veen en zand en daardoor plaatselijk herstel van het afgegraven veen. Dekzandopduikingen lopen door het veen en aan de noordkant wigt het veen op het zand uit. Zuidkant een spoorlijn en oost en west ontgonnen en intensieve landbouw.
<i>De Witten</i>	In het reservaat De Witten ligt een gedeeltelijk onvergraven restant van een veel groter hoogveen. Het steekt nu 1 tot 1,5 m hoog (scherp afgegrensd) boven een zeer open agrarisch landschap uit. In het onvergraven deel zijn op flinke schaal hoogveembulten- en slenkvegetaties aanwezig. Het aandeel veenmosrijke componenten, meestal met een aandeel <i>Sphagnum papillosum</i> overheerst nu; hoogveenslenkvegetaties (Rompgemeenschap Veenpluis-Veenmos zijn tussen 2000 en 2009 duidelijk toegenomen. Rompgemeenschappen van Pijpenstrootje zijn verdwenen. In het zuidelijk deel is het meeste veen vergraven en is door verdroging het terrein verlost. De hydrologie van het hoogveendeel voldoet aan de hydrologische vereisten. Bufferzones zijn niet nodig.

Hoogveengebied	Landschapsecologische karakterisering
<i>Witterveld</i>	Deels onvergraven en niet verdroogd hoogveen. In het terrein is een gradiënt van hooggelegen zandgronden in het noorden (Witten) naar laaggelegen veengronden in het zuidoosten (Laaghalerveen). Het nog intacte hoogveenrestant ligt in een slenk die ongeveer zuidwest loopt. Deze slenk is in de laatste ijstijd door erosie ontstaan. Hierbij bleef een laag keileem achter waarop later zand is afgezet. Deze slenk is hydrologisch gescheiden van de voormalige Smildigervenen door een kleine zandrug in de ondergrond. Aan de noordrand van het hoogveengebied, waar het veenpakket dun is, bevindt zich een uitzonderlijk fraai Berkenbroekbos.
<i>Witte Veen</i>	Hoogveenkern ligt in een terreindepressie van het landschap aan de oost, zuid en westzijde begrensd door dekzandruggen. Tot het eind van de 19 ^e eeuw was het Witte Veen een uitgestrekt aaneengesloten grensoverschrijdend gebied met hoogveen en natte heide. Bos was geheel afwezig. Vroeger trad op diverse plekken kwel op van grondwater. Basenhoudend grondwater stroomt in het gebied nog maar op enkele plaatsen toe naar het maaiveld. Laggzone ontbreekt.
<i>Wooldse Veen</i>	Komveen, ontstaan door vermorsing aan de zuidoost-rand van het plateau van het Woold, met een slecht doorlatende ondergrond. Vanuit hoger gelegen delen stroomt vanuit een relatief klein invanggebied periodiek grondwater naar de lagere delen. De overgangen naar de minerale gronden in de omgeving waren van oorsprong bijzonder rijk ontwikkeld met basenminnende vegetaties. Sluit direct aan bij veengebied in Duitsland (eveneens N2000 gebied).

Bijlage 3. Vernattingsmaatregelen in de omgeving van het hoogveen

Aamsveen Aankoop landbouwenclaves in het veen vanaf jaren 90. Daar geen ontwatering meer – verschrallingsbeheer van de graslanden of deels geen beheer meer waardoor daar nu bos ontstaat. Verondieping Glanerbeek ca 10 jaar geleden. Er zijn concrete plannen voor het afdichten van de duiker in de grenssloot in 2010/2011.
Bargerveen Herstel van de waterscheiding op de Hondsrug (dichten van de verlengde Noordersloot en Zuidersloot in 1997). Aan de noordzijde zijn waterbekkens aangelegd in 2002/2006 (een extern laagwaterbekken en intern hoogwaterbekken). Daar moet 65 ha nog worden ingericht. Aan westzijde en zuidzijde zijn elk > 200ha aangewezen als bufferzone /natuurontwikkelingsgebied. Na inrichting met functieverandering van landbouwgrond is vernatting mogelijk. Gestart met aanleg klink- zandkade aan zuidzijde. Aan de oostzijde (Duitsland) is een bufferzone in studie in combinatie met hoogveenherstel in drie Duitse natuurterreinen. Er is akkoord bereikt over een 300 m bufferzone; verdere uitwerking zal enige jaren vergen.
De Witten Het hoogveendeel van De Witten is niet voorzien van een hydrologische bufferzone en gezien de lage wegzijging door de dikke zwartveenlaag (ca. 1,5 m) is dat ook niet nodig.
Engbertsdijkvenen Rondom de hoogveenkern zijn gronden verworven en ingericht; vormen nu hoogveenregeneratiegebied plus bufferzone. In 1989 is de grote oost-west afwateringssloot langs de Engbertsdijk gedempt en vervangende landbouwaftwateringssloot in zuidelijke richting aangelegd. Daarmee werd de waterhuishouding (voorlopig) zoveel mogelijk onafhankelijk van de omgeving. Twee het terrein inlopende dijken met wegen erop (Krikkendijk en Engbertsdijk) zijn geëgaliseerd en opgegaan in het systeem van veendammen. In 2007/2008 is het Geestersche stroomkanaal opgehoogd – peilverhoging 30 cm. Uitbreidingen van bufferzones zijn in studie; voor de westzijde is al een plan gemaakt dat nu bij de provincie ligt. Over plannen voor stoppen/ verminderen grondwateronttrekking door industrie, drinkwater en landbouw in omgeving (in Nederland en Duitsland) is niets bekend.
Fochteloërveen Al in de 90-er jaren is afvoer van landbouwwater via de Schaaphokswijk beëindigd en kon het peil van deze leiding in bescheiden mate worden verhoogd. Omvang natuurgebied recent zeer sterk vergroot, incl. qua omvang zeer bescheiden aansluiting met beekdalen. In een deel van de randzones is peil verhoogd en in de Friese randzone en bossen ten noorden is verder peilverhoging gepland. Aan de zuidzijde is volledige vernatting van de randzone waarschijnlijk niet mogelijk i.v.m. cultuurhistorische waarden en bewoning in Ravenswoud. Aan de Drentse zijde ontbreekt een randzone grotendeels. Kappen van bos ten noorden (Bankenbos) in principe gepland. In 2011 tot 2014 wordt bij het Esmeer het project 'Dutch Crane Resort' uitgevoerd, wat o.a. bij moet dragen aan de vernatting aan de oostzijde van het gebied. Geen bijzondere maatregelen in regionale waterhuishouding.
Groote Peel Rondom zijn veel landbouwgronden verworven en een buffer gaan vormen, maar die zijn hydrologisch niet substantieel genoeg. In voorbereiding is het inrichten van peilbeheer in de Aa en de Eeuwelse Loop; wat dit voor invloed zal hebben is onduidelijk (vlg. GGOR gemiddeld geen drainage; maar ook de alleen tijdelijk ('s zomers) optredende drainage is ongunstig). Om de hydrologie van het gebied binnen de vereiste randvoorwaarden voor hoogveenherstel te krijgen (m.b.t. wegzijging, dynamiek waterstanden en grondwater in de veenbasis) zijn meer bufferzones nodig. Voor het Limburgse deel is de GGOR vastgesteld (maar of de maatregelen voldoende effect zullen hebben blijft afwachten). Voor het Brabantse deel is de GGOR studie nu begonnen. Drinkwaterbedrijven vermelden vermindering van grondwaterwinningen tot 'nul-schadeniveau'; het is onduidelijk wat daaronder is te verstaan: in de Groote Peel blijven niet-stabiele waterstanden hoogveenontwikkeling belemmeren. Voor foliescherm langs de rand zie bijlage 6. Technische aspecten. Kap van bos ten NO van N279 (Kleine Heittrak) is gebeurd voor vermindering van barrièrewerking van N279 Asten – Meijel; daar heidebeheer instellen is gepland.
Haaksbergerveen In zuidelijke Duitse Ameloër Venn (hoogveenrestant) zijn sloten gedempt en enkele poelen aangelegd, sluit nu aan. In andere randzones zijn gronden verworven, doch niet aaneensluitend en substantieel. In omgeving Zoddebeek (nu deel v. Buurserbeek) verondiept en aanpassingen van de Koffiegoot uitgevoerd (Koffiegoot functioneerde hier voorheen als 'afvoerbak'; begon hoger op de helling, nu delen gedempt). Over plannen voor stoppen/ verminderen grondwateronttrekkingen voor industrie (ten noordoosten oosten v. gebied) en eventuele winningen aan Duitse zijde is niets bekend. Verbinding gemaakt met het ten noorden ervan liggende Buurserzand (smal, aangekocht, nog niet ingericht).
Korenburgerveen In de noordelijke en westelijke randzone zijn gronden verworven, doch niet alle gronden binnen de hydrologische waterscheiding. In m.n. westelijke deel is slootpeil verhoogd. Door aanwezigheid van landbouwenclave aan noord- en noordoostzijde kunnen hier vernattingsmaatregelen niet volledig worden uitgevoerd. Bemesting in randzone stopgezet. De landbouwonwatering via de spoorloot is omgeleid waarmee de belasting met landbouwwater werd beëindigd. In de Schaarsbeek is een stuw aangelegd, de beek is verondiept en er is een parallelsloot gegraven.

Mariapeel en Deurnse Peel

In de jaren '80 werden plastic folieschermen aangebracht in de Mariapeel, in de Driehonderd Bunders over honderden meters lengte op de grens tussen reservaat en inliggende enclave (inmiddels verworven); ook in het Mariaveen op de grens van het reservaat. In de middenzone (tussen Mariapeel en Deurnse Peel) wordt nu gewerkt aan het hogere peilen instellen om de hydrologie van het geheel te verbeteren, wegzijging verder te verminderen enz.. Gronden zijn in 2004 grotendeels aangekocht, sindsdien wordt al veel minder water weggepompt uit het gebied. De gronden moeten nog worden ingericht (door Waterschap. Ook aan de westzijde van de Deurnse Peel zal uitbreiding plaatsvinden; hiervoor zijn de plannen nog niet nader uitgewerkt. Aan de oostkant van de Mariapeel ontbreekt een bufferzone nog grotendeels.

Wierdense Veld

Aanleg bufferzone aan de westkant vindt nu plaats – tussen Wierdense Veld en Nijverdal/Hellendoorn. Maatregelen als verondiepen Hoogelaarsleiding en verplaatsen Waterwinning Wierden wordt over gedacht en voorbereid, nog niet uitgevoerd. Aankoop bufferzone aan de zuidkant komt mogelijk binnenkort rond.

Witterveld

Randzones verworven, maar niet substantieel. Plaatsen foliescherm in sloot. Er liggen nog drainerende sloten in de omgeving, ondermeer om het TT-circuit voldoende te ontwateren. Ook oefenterrein De Haar, dat evenals het TT-circuit in (de overgang naar) het dal van het Witterdiep ligt, ontwatert.

Witte Veen

Aan de west- en zuidzijde zijn veel landbouwgronden door Natuurmonumenten verworven en in beheer gekomen. Aan de oostzijde zijn door de Duitse natuurbescherming landbouwgronden aangekocht waarmee een bufferzone voor het Nederlandse deel tot stand is gebracht. Ontwatering aan de Duitse zijde is verminderd doordat het drainage systeem in een deel van het landbouwgebied is verwijderd. Door maaiveldverlaging aan Duitse zijde is de positieve invloed van het stopzetten van de ontwatering echter grotendeels teniet gedaan. Aan de noordzijde hebben waterlopen in de enclave Jannink nog altijd een sterke drainerende werking.

Wooldse Veen

Geen bufferzone. Ook verder zijn er in Nederland rond het gebied, los van de kade met folie die bijlage 5 wordt behandeld, geen noemenswaardige maatregelen uitgevoerd die effecten kunnen hebben op de waterhuishouding (er liggen nog drainerende sloten langs het veen en landbouwpercelen ten noorden en westen worden ontwaterd). In Duitsland zijn in 1994 en 1999 landbouwgronden aankocht om instroom van voedselrijk water te beperken, een waterleiding is vervangen door een buis en er zijn dammetjes gelegd in een sloot lang het gebied. Strikt genomen is de aanleg van de kade in het Duitse deel (zie ook bijlage 5) ook te scharen in maatregelen rondom het Wooldse Veen. Toch is er ook in en rond het Duitse deel van het gebied nog sprake van ontwatering.

Bijlage 4. Uitgangssituatie en herstelstrategie per hoogveengebied

In deze bijlage een korte uiteenzetting van de uitgangssituatie en de herstelstrategie per hoogveengebied.

Aamsveen

Hydrologie

Stijghoogte toegenomen en schommelingen afgenomen na uitvoeren herstelmaatregelen. Daarvoor dus meer dynamiek, vaker droogvallen van veenputten en meer uitdroging en veraarding van het witveen. Wegzijing via de verduiking van de grenssloot (hier is de gliedelaag doorsneden) en oppervlakkig naar het westen toe.

Restveentypering & sleutelsoorten

Restveen (in meer en mindere mate veraard witveen) van 0,5 tot 3 m dik. Gliedelaag op de grenssloot na nog wel aanwezig. Zeker in de randzone veel voorkomen van *Sphagnum palustre*, de echte bultvormers zijn zeer spaarzaam tot niet aanwezig.

Herstelstrategie

Compartimenten met dammen van zwartveen, uitgevoerd in de jaren '90. Geen specifieke strategie van vernatting, maar door hellende oppervlak komen alle vormen van vernatting voor in de compartimenten.

Bargerveen

Hydrologie

Hoge ligging in landschap vooral van het Meerstalblok, grote hoogteverschillen met veel steile hellingen, sterke en diepe ontwatering van de omliggende regio. De onvergraven delen hebben een lage wegzijing (< 40 mm/jr). In de vergraven delen ontbreken slechtdoorlatende lagen, dus verticale weerstand klein en wegzijing groot (> 40 mm/jr); relatief grote fluctuaties van de waterstanden omdat de ontwatering van de omliggende regio sterk doorwerkt in het bovenste watervoerende pakket dat zich direct onder de veenlaag bevindt.

Restveentypering & sleutelsoorten

Door ontwatering en boekweitbranden is ook daar waar het veen niet is afgegraven (Meerstalblok) de bovenste veenlaag verdwenen. Het resterende veenpakket is met ca. 50% ingeklonken.

Meerstalblok: Deels: matig ingedroogd witveen op zwartveen, veenlaag tot ca. 5,5 m dik. Met veenmosverlanding in meerstallen en boekweitgreppels. Deels: > 1-3 m dikke veenlaag van zwartveen met bolster. Bij verwerving als natuurgebied was alleen in één meerstal in het Meerstalblok nog een levend hoogveenkerntje met bult- en slenkvegetaties aanwezig (rest zeer sterk verdroogd, gedegenerend of rustend).

Amsterdamse Veld en Schoonebeeker Veld oost: Veenlaagdikte 0,50 meter tot 1 m; dun zwartveen waarop bolster is teruggestort, 'woeste bolster' op baggervelden. Uitgangssituatie kale vlakke, na vernattingsmaatregelen van 1982-1997 ontstonden in oostelijke delen grote kale waterplassen.

Herstelstrategie

Vernatting door compartimentering met dammen vanaf 1970. Op de onvergraven delen (Meerstalblok) wordt door middel van de aangelegde dammen plas-dras vernatting nagestreefd, waarbij in de laagstgelegen delen inundatie op mag treden. In een aantal voormalige verveningswijken met hoogteverschillen van >3m op korte afstand wordt een hoger peil aangehouden ter ondersteuning van naastgelegen vakken of om voldoende tegendruk te realiseren bij zwakke dammen ('hydrologische brug'). Deze strategie is succesvol gezien de vegetatieontwikkelingen. Het idee is om naarmate de lager gelegen vakken ingevuld raken met veenmospakketten, daar de peilen geleidelijk te verhogen. Op enkele delen kan voorlopig een wat lager peil ingesteld worden om de veenvorming te bespoedigen. De geïnundeerde grootschalige compartimenten in de vergraven delen (voormalige verveningswijken) hebben voor een deel een te hoog peil (>50 cm) voor een voortvarende hoogveenontwikkeling. Naarmate de inrichting van de buffergebieden vordert, de wegzijing vermindert en de stijghoogte van het grondwater in de veenbasis komt, wordt het mogelijk hier lagere peilen in te stellen zonder gevaar voor droogvallen in de zomer.

De Witten

Hydrologie

Hoge verticale weerstand door dik veenpakket. (Voorafgaand aan aanleg van dam in 2006 wel sprake van sterke laterale afstroming waardoor peilfluctuaties te groot waren voor hoogveenvormende vegetaties (het middengedeelte uitgezonderd). Na de damaanleg gunstige hellingshoek en voldoende stroombaanlengte.

Restveentypering & sleutelsoorten

Deels witveen op zwartveen, deels zwartveen. Veendikte 1,5 m. Bultvormende soorten aanwezig.

Herstelstrategie

In eerste instantie is de situatie in het onvergraven deel via heidebeheer (o.a. begrazing) en het afdammen van een deel van de boekweitgreppels verbeterd. Daardoor is de dominantie van Pijpenstrootje verminderd en de veenmosbedekking nam weer toe. Later is actief hoogveen als streefdoel gesteld. De veenkern heeft nu een inrichting die gericht is op hoogveenontwikkeling: gunstige hellingshoek en stroombaanlengte (ontleend aan lers hoogveenonderzoek), die

ondersteund worden door de recent aangelegde dam rondom de veenkern. Grotendeels nu vernatting met waterstand net onder het maaiveld en deels lichte inundatie.

Engbertsdijksvenen

Hydrologie

De oude hoogveenkern werd een eiland in verveend landschap en leed onder verdroging door wegzijging. In de vanaf ca 1975 toegevoegde ontwaterde en verdroogde verveningsvakken was, door de deels geringe veendikte in het zwartveengedeelte (0,5 – 3 m) en de lage regionale grondwaterstanden de wegzijging te hoog en de dynamiek van de waterstanden te groot voor veengroei.

In het gebied is sprake van een sterk meso/microreliëf wat in samenhang met een sterke wegzijging een lastige uitgangssituatie vormt. Op mesoniveau komen in het gebied gunstige hellingshoeken voor en op een plek ad noordzijde interessante overgangen van mineraal zand naar veen

Restveentypering & sleutelsoorten

Witveen op zwartveen in de oude veenkern, 4 - 7 m dik en zwartveen (2 tot 0,5 m dik) in de verveende vakken eromheen. Alleen op de onvergraven veenkern waren destijds nog hoogveensoorten aanwezig.

Herstelstrategie

Door middel van dammen op de randen van het gebied en ook in het gebied zelf wordt getracht de standplaatscondities voor hoogveen weer te herstellen. Delen (bijv. nabij hoogveenkern) werden bestemd voor een ondersteunende functie voor de directie omgeving en daarom werden daar hoge peilen ingesteld waarbij plassen ontstonden. In de loop van de tijd is rondom areaal bij gekocht om het systeem robuuster te maken(en voor uitbreiding hoogveen en buffer vanaf ca 1990).

Om de waterstanden voldoende stabiel te maken is recent de witveenkern voorzien van een zware dam en zijn langs de oostzijde van het middendeel diverse zandkades aangebracht en sloten gedempt. De regionale grondwaterstanden zijn nog steeds te laag en aan verbetering wordt naar mogelijkheid gewerkt.

Fochteloërveen

Hydrologie

Sterke waterstandsfluctuaties door m.n. oppervlakkige afvoer via greppels (boekweitbrandcultuur) en afwateringssloten. Daarnaast wegzijging door relatief hoge ligging van gebied t.o.v. omgeving met relatief lage ontwateringspeilen. Daarnaast verhoogde verdamping door Pijpenstrootje en bosopslag en ook bossen ten noorden veroorzaken verder wegzakken waterstand. Eerste stelsel van dammen (1985) heeft fluctuaties verminderd, maar niet voldoende + lokaal ontstaan van waterplassen. Op veel plaatsen ligt het veen op een gliede laag.

Restveentypering & sleutelsoorten

Kern onvergraven witveen, randen vergraven witveen. Minerale ondergrond. Veendikte 1,5 tot 2 meter in centrale en noordelijke deel, verder 0,5 tot 1,5 meter. Bultvormende veenmossen aanwezig.

Herstelstrategie

Het eerste dammenplan was bedoeld om regenwater beter vast te houden en verdroging tegen te gaan (vooral omdat het praktisch niet mogelijk was om alle greppels (onderling afstand 6 m.) af te dammen.

Om te komen tot optimale condities voor hoogveenvorming is een 2^e stelsel van dammen aangelegd. Hierbij zijn twee verschillende herstelstrategieën onderkend: in de matig ontwikkelde kerngebieden wordt gestreefd naar veenmosherstel door lichte inundatie. In slecht ontwikkelde kern- en in de randgebieden door sterke inundatie (20 tot 30 cm). Het 2^e dammenplan moest vooral zorgen de wat hoger gelegen delen natter werden en dat er op lagere delen minder grote waterplassen zouden komen.

Groote Peel

Hydrologie

Vooral na droge winters is het gebied extreem droog. Water wordt vrijwel overal snel afgevoerd, bovendien sterke wegzijging. Overal zeer lage zomerwaterstanden en vrijwel overal winterwaterstanden onder het maaiveld; alleen enkele veenputten/afgravingen uitgezonderd (in het diep ontveende middendeel zijn begin 20^{ste} eeuw / jaren 1930 veenplassen ontstaan).

Restveentypering & sleutelsoorten

In de minst afgegraven delen in Ospelse Peel: restveenlaag op enkele plekken 2 tot 3 meter dik; sterk veraard witveen op zwartveen. In matig afgegraven delen: restveenlaag van > 1 m dik zwartveen waarvan witveen is verwijderd In sterk afgegraven delen: restveenlaag van < 50 cm zwartveen zonder bolster. Van bult-veenmossorten groeit alleen in enkele veenputjes Wrattig veenmos.

Herstelstrategie

Het scheppen van de juiste standplaatscondities voor hoogveensoorten en hoogveengemeenschappen, en daaraan gerelateerde natte en droge heiden, berkenbroekbossen en bossen op zure venen, door het vasthouden van regenwater en beperken van peilfluctuaties.

Gekozen werd voor inrichting van een 'sawa'systeem met trapjes van zuid naar noord, opstuwing van regenwater en intern horizontale afvloeiing (zonder pompen). Gebruikmakend van de mogelijkheden van het terrein en externe veranderingen

kwam een systeem van compartimenten tot stand met een streefpeil per compartiment en relatief diepe inundatie in het diep ontveende middengedeelte. Zodra het water boven het streefpeil steeg, werd een afvoerbuis gelegd en herstelde zich het peil. Tussen 1960-1970 kon het streefpeil worden verhoogd. Met name doodlopende wijken in de Astense Peel, die vanuit veenplassen tot in goed doorlatende zandruggen doorlopen, dienen nog te worden afgedamd of gedempt ('opheffen hydrologische kortsluitingen').

Haaksbergerveen

Hydrologie

De uitgangssituatie was destijds een sterk verdroogd hoogveenrestant met veel diepe putten die onderling grotendeels verbonden waren door een intern drainagestelsel. Het gebied ligt onder een gunstige hellingshoek op mesoschaal en heeft een lage wegzijging (door lagen van ondiep gelegen tertiaire klei of leem vooral ad zuidzijde). Deels ligt het gebied hoog in het landschap en langs de randen vond en vindt drainage plaats door de omgeving. De verdroging heeft ertoe geleid dat er een grote brand kon plaatsvinden in 1959. Lokale kwelstromen en aanrijking met mineraalhoudend grondwater waren tussen 1960-1980 vermoedelijk zeer minimaal aanwezig. In wel 1956-1975 lokaal natte veenputjes en natte plekjes.

Restveentypering & sleutelsoorten

Restveen zeer variabel; merendeels dunne laag zwartveen/overig restveen, lokaal witveen, vermoedelijk lokaal bolster teruggestort. Veendikte merendeels 1 tot 2 m dik, lokaal tot ca. 4 m dik. In 1974 nog slechts heel weinig lokale veenputjes met bultvormende veenmossen.

Herstelstrategie

Hoogveenregeneratie plaatselijk al vroeg vanzelf begonnen in veenputjes. Meestal is vanaf de jaren 1980 (of al eerder), de hoogveenregeneratie begonnen via 'drijftillen' in veenputten/compartimenten: op drijvende oude begroeiingen groei van veenmossen op gang (onder invloed van plaatselijke aanvoer van mineralenrijk grondwater door lokale grondwaterstroming). Op enkele plekken is het starten van veenmosgroei opgetreden 'via open water', 'via laagveen', 'op witveen' en 'tussen stabiele vegetatie'.

Eerste strategie van Staatsbosbeheer, vanaf 1971: vernatting door compartimentering waarbij voor het herstel van de hoogveenstandplaatscondities het waterpeil werd opgestuwd tot boven het maaiveld (inundatie).

Nieuwe strategie vanaf 1990/97: bij de verdere inrichting van het natuurgebied wordt ingezet op een groter schaalniveau (aaneengroei van veenmosmatten). De natuurlijke dekzandruggen en kopjes die het veen doorsnijden bieden prima mogelijkheden voor aanpassingen in de inrichting zodat meer natuurlijke, minder rechthoekige patronen in het landschap naar voren gaan komen. In een deel van de compartimenten worden de dammen zo ingericht dat diffuse waterstroming over de dammen mogelijk wordt.

Korenburgerveen

Hydrologie

Meddose Veen: Waterstandsfluctuaties in gemiddelde jaren beperkt tot 10-20 cm, naar randen relatief groot tot 80 cm. Op een aantal locaties (m.n. aan de noordkant) komt gebiedsvreemd (voedselrijk) water het gebied in via oppervlakkige afstroming en via grondwater.

Vragenderveen: In centrale deel relatief kleine waterstandsfluctuaties (<10 cm), richting randen neemt fluctuatie toe tot 30 a 80 cm. Door lange veenputtenstructuur met niet-aaneengesloten restdammen is laterale afvoer groot. Door de aanwezigheid van gytja speelt wegzijging beperkte rol (m.u.v. plekken waar gytja beschadigd is en bij dekzandopduikingen).

Restveentypering & sleutelsoorten

Meddose Veen: In centraal gelegen putten gerijpt veenmosveen, verder gerijpt en veraard overig restveen (m.n. zeggeveen en broekveen). Veendikte 40-120 cm, plaatselijk > 120 cm. Bultvormende veenmossen aanwezig.

Vragenderveen: In puttencomplex veenmosveen (witveen), deels in meer of mindere mate gerijpt en beperkt ook veraard. Verder overig gerijpt restveen (zeggeveen en broekveen). Veendikte > 120 cm, naar randen dunner (40-80 cm). Bultvormende veenmossen aanwezig.

Herstelstrategie

Doel is door herstel van de standplaatscondities van hoogveensoorten en hoogveengemeenschappen ontwikkelen van hydrologisch zelfregulerend hoogveensysteem op gebiedsschaal. Herstel standplaatscondities door opstuwing van het waterpeil tot iets boven maaiveld (lichte inundatie), door het stremmen van de oppervlakkige afvoer, hetgeen naast grondwaterstandstijging ook leidt tot demping van de fluctuatie. Inmiddels is duidelijk dat ook de (kalkrijke) kwel hersteld dient te worden, door maatregelen in de directe omgeving.

Daarnaast het kappen/verwijderen van berkenopslag om ongewenst waterverlies te voorkomen.

Mariapeel en Deurnse Peel

Hydrologie

Bij aankoop waren de Pelen zeer sterk verdroogd. Alleen in enkele veenputten waren nog hoogveensoorten aanwezig. Op veel plaatsen structuren met een drainerend effect: wijken, sloten, greppels enz. De ontwaterde omgeving draineert ook sterk, regionale grondwaterstanden zijn laag. Wel komen in de Pelen interessante gradiënten voor van zandruggen naar veen met een gunstige hellingshoek en lange stroombaanlengtes. Na verwerving door SBB is de hydrologie (waterpeilen,

wegzijing etc) nog veel verder verslechterd door ruilverkaveling; nu is deze situatie verbeterd maar het gaat om een gedeeltelijk herstel, nog geen verbetering t.o.v. de situatie vóór 1973. Veenputten dateren uit de 18^{de} eeuw, er is geen bolster teruggestort.

Restveentypering & sleutelsoorten

Veendikte (alleen zwartveen) varieert sterk maar is grotendeels te dun om een beperking van de wegzijging te bewerkstelligen (wel tot ca. 4 m dik in de 'hoge ruggen' in het noorden van de Deurnse Peel). Smeerlaag onder het veen is grotendeels wel intact. In veenputten weer Fraai veenmos, ook tapijten/bulten van Hoogveen-veenmos en Wrattig veenmos.

Herstelstrategie

Door middel van compartimentering (met name Mariapeel) en kaden langs de lage delen langs wegen en buitengrenzen wordt getracht onnodig waterverlies te voorkomen en voldoende hoge en stabiele waterpeilen te realiseren. In Mariapeel nu verfijning van de compartimentering. In Deurnse Peel vanaf 2005 eerste ingrepen ten behoeve van compartimentering. Door gebiedsuitbreiding en hydrologische ingrepen in de omgeving wordt een verdere verbetering van de hydrologie nagestreefd. Verder gaan met het verwijderen van interne drainage en peilverhoging is gepland na vertrek van de landbouw.

Door variatie in hoogte ligging is in de meeste compartimenten in de Mariapeel sprake van vernatting tot aan maaiveld tot diepe inundatie.

Wierdense Veld

Hydrologie

Stijghoogte in de zandondergrond zakt tot ruim een meter onder de veenbasis weg in droge zomers. Verticale weerstanden restveen tussen de 50 en 1000 dagen. Met name in het middendeel veel wegzijging en waterverliezen. Sterke peil fluctuaties.

Restveentypering & sleutelsoorten

Restveenlaag van 0 tot hier en daar 2 tot 3 meter, voornamelijk zwartveen. Veenputten tot op het minerale zand uitgegraven. Hoe dikker de restveenlaag, hoe dikker de weerstandsbiedende laag (catotelm). Bultvormende veenmossen verspreid door het gebied voorkomend.

Herstelstrategie

Aanleg kades met folieschermen, verondiepen en dempen van sloten en bermsloten, inrichten bufferzone westzijde..

Witte Veen

Hydrologie

Relatief sterke waterstandfluctuatie van ca. 35 cm en langs de randen 50-70 cm. Fluctuaties veroorzaakt door oppervlakkig afvoer (door helling van gebied) en drainerende werking van landbouw-enclave en vennen in Duitsland. Wegzijging naar diepere ondergrond nagenoeg afwezig door keileemlaag en deels aanwezige gliede.

Restveentypering & sleutelsoorten

Deels sterk veraard witveen op minerale ondergrond. Veendikte 40 tot 90 cm. Enkele veenputten met secundaire veenvorming. Bultvormende veenmossen beperkt in gebied aanwezig.

Herstelstrategie

Bevorderen van veenmosgroei op groter oppervlak door plas-drasvernating tot lichte inundatie (iets boven maaiveld), waarbij gebiedseigen water langer en op een hoger peil wordt vast houden. Verdrinken van pijpenstrootje is ook een doel van de vernatting.

Witterveld

Hydrologie

Het freatisch grondwater stroomt boven de keileem af, deels naar het noorden en noordoosten, deels naar het zuiden en zuidoosten, afhankelijk van de ligging van en het reliëf in de top van de keileemlaag. Door de ligging van het hoogveen op een dalhelling en de omstandigheid dat de directe omliggende zandruggen deel uitmaken van het militaire oefenterrein, treedt geen toestroom op van geëutrofiëerd grond- of oppervlaktewater. Het vanuit de zandruggen toestromend ondiepe grondwater wordt zeer zwak gebufferd door toestroom over het keileem. De fluctuatie van de grondwaterstand in de hoogveenkern in de centrale slenk is gering. In het Hoedveen en Mandeven is de fluctuatie van het grondwater sterker. De tankgracht die direct ten oosten van het Meeuwenmeer werd aangelegd had een afwaterende functie. Door diverse vernattingsmaatregelen, waaronder het dempen van de tankgracht, is de hydrologische toestand verbeterd.

Restveentypering & sleutelsoorten

Veentypen zijn nooit onderzocht omdat er relatief weinig problemen waren met de hydrologische situatie. Er is een veenlaag aanwezig van 2-3 m waarin bijna alle typische soorten voor het hoogveen voorkomen.

Herstelstrategie

Minder fluctuaties in het waterpeil door aanleg bufferzones en stuwing van peil.

Wooldse Veen

Hydrologie

De verticale weerstand van het oorspronkelijke veenpakket is vanwege het voorkomen van gliedelaag hoog. Door veenputten is deze echter globaal verlaagd. Er is een sterke oppervlakkige afvoer naar het noordoosten. Daarnaast is er sterke verdamping door bos. Voor aanleg dam veenwaterstand in de kern tussen -9 en -37 cm en aan randen tussen -20 en -70 cm. In kern beperkte waterstandfluctuaties door oude veendijken en een hoog oppervlakte-aandeel van veenputten.

Restveentypering & sleutelsoorten

Restveen bestond (en bestaat) uit in meer en mindere mate veraard witveen op minerale bodem. Veendikte van 0,5-1,5 m. Er is een complex van veenputten met veenmosgroei (o.a. bultvormende veenmossen).

Herstelstrategie

De juiste standplaatscondities creëren voor hoogveensoorten en hoogveengemeenschappen door het vasthouden van regenwater en beperken peilfluctuaties.

De strategie was en is vasthouden door het stremmen van de oppervlakkige afvoer, hetgeen naast grondwaterstandstijging ook leidt tot demping van de fluctuatie. Oorspronkelijk werd er vanuit gegaan dat een kade aan oostkant hiervoor voldoende zou zijn, maar inmiddels is duidelijk dat compartimentering nodig is, dit is momenteel in voorbereiding). Daarnaast het kappen/verwijderen van berkenopslag om ongewenst waterlelies te voorkomen (tevens heeft dit een gunstig effect op depositie). Ook wordt gewerkt aan het versterken van de randzone van het hoogveen waar (licht) aangerijkt grondwater het voedselarme veenwater raakt.

Bijlage 5. Dammen in en rond het hoogveen

Hoogveengebied	Aangelegde dammen en stuwensysteem
Aamsveen	Aanleg van dammen tussen de veenruggen in 3 fases – 1991, 1993 en 1995. Sawa-systeem van ruim 30 compartimenten. In elk compartiment op het laagste punt een overloop – duikerbuis – die wel bijgesteld zou kunnen worden. Planning was dit een paar jaar na aanleg bij te stellen op basis van de gerealiseerde waterstanden, dit is niet gebeurd. Daarna niets meer aan gedaan. In fase 3 is het noordelijk deel van het grenspad opgehoogd en dit werkt als een dam.
Bargerveen	Vanaf 1970, beginnend in Meerstalblok, aanleg van een 1 ^{ste} systeem van compartimenten met dammen en stuwen. Eind jaren 1970 is aan de noordzijde een stuw geplaatst voor de scheiding van landbouwwater/veenwater. In 1997 was ruim 40 km aan veenkades aangelegd, met duikers en stuwen om het peil nauwkeurig te kunnen regelen. Na lekkages in 1998 door extreem mat weer zijn oude dammen van hydrologische compartimenten hersteld. In 2002-2006 zijn langs de noord- en oostkant van van de oude kern van het Meerstalblok nieuwe, sterkere kades aangelegd om hogere waterstanden in het gebied te kunnen handhaven zonder gevaar voor kadebreuk. Systeem van Centrale slenk (voor waterafvoer) en Land v Koopman (40ha landbouwgrond) zijn ingericht in 1997/2003. Natuurwatersysteem en landbouwwatersysteem aan de noordzijde zijn in 2002-2006 gescheiden; overtollig Bargerveenwater stroomt sindsdien naar het interne hoogwaterbekken dat afwatert op het laagwaterbekken en vervolgens naar Runde en glastuinbouw. Vanaf 2000 tot nu: de belangrijkste interne kades worden verzwaaard met bij plagwerk vrijkomend materiaal. Gestart is met aanleg van klinkkades rond Schoonebeker Veld (1,5 km voorjaar 2010 al gereed).
De Witten	In de Witten is in 2006 een dam rondom de onvergraven veenkern aangelegd met een voorziening voor een regelbaar waterpeil. In de jaren '70 zijn veel boekweitgreppels afgedamd (oost-west verlopend). In 1995 zijn de greppels met eindschotjes beter afgedicht..
Engbertsdijkerven	Een groot deel van het veengebied is voorzien van dammen. Ze zijn aangelegd naarmate de aankoop van gronden vorderde, langs oorspronkelijke buitengrenzen en waren ook meteen bedoeld voor interne compartimentering. Bij vergrotingen waren nieuwe buitenkaden nodig en werd de indeling en infrastructuur aangepast. De muggenproblematiek heeft ertoe geleid dat het peil in het ten noorden van de oude hoogveenkern gelegen deel in 1991 verlaagd moest worden. Vooral tussen 1962 en 1993 in het middengedeelte ten zuiden vd oude hoogveenkern aanleg van een nat systeem van compartimenten met dammen en stuwen, m.u.v. de hoger gelegen oostzijde hiervan (verval ca 3m). In 1990/1991 is een groot dammenproject uitgevoerd waarbij rondom de centrale kern een kade van zwartveen is aangebracht (deels ook met plastic folie). In 2005/2006 zijn rondom de oude hoogveenkern ruim 3 km aan nieuwe, sterkere dammen aangelegd (en sloten en deel Schipsloot) gedempt om hoge waterstanden te kunnen handhaven (zonder gevaar voor kadebreuk zoals opgetreden in 1998 door extreem nat weer). In 2007 zijn aan de oostzijde van het middendeel diverse zandkades aangebracht en sloten gedempt. Verdroging/wegzijing kan nog verder worden opgeheven door westelijke en oostelijke randzones – en het noordelijke opnieuw - te vernatten (sloten dempen, kadenbouw). Peilbeheer is mogelijk (merendeels via sifons, ook door een aantal stuwen).
Fochteloërveen	In 1985 1 ^e dammenstelsel, 1998 - 2003 nieuwe serie dammen voor verdere opdeling. Ontwerp van 2 ^e dammenstelsel is gebaseerd op een gedetailleerde hoogtekaart en gegevens over veendikte en vegetatie. Nu totaal 40 compartimenten, met 46 stuwen. Verschil in maaiveldhoogte binnen de compartimenten max. 50 cm. Een systeem van stuwen zorgt voor een geleidelijke afstroming naar de rand en maakt het mogelijk de peilen in elk compartiment afzonderlijk te regelen.
Groote Peel	Vanaf de jaren '50 in een deel v.h. gebied blokkeren van waterafvoer en aanleg van compartimenten met dammen en stuwen (destijds vooral in belang van de vogelstand). Tussen 1960-1970 zijn de waterpeilen in de Groote Peel met 1 tot 2 m verhoogd door plaatsen van nieuwe stuwen. In 1985-1988 zijn met behulp van dammetjes en dijken gaten in het systeem gedicht en kleinere compartimenten aangelegd om meer stabiele waterstanden te krijgen.. Tussen 1996 en 2006 zijn geen nieuwe specifiek waterhuishoudkundige maatregelen in en nabij het gebied uitgevoerd; er is echter wel gewerkt aan verfijning/betere afstemming van waterpeilen. Enkele jaren geleden zijn in de Ospelse Peel kleinere compartimentsdammen aangebracht, o.a. op de flank van de Amsloberg.
Haaksbergerveen	Vanaf 1971 aanleg van dammen; tussen 1974 en 1990 is een totale lengte van ca. 8 kilometer gerealiseerd en zijn tal van duikers en overlooppipen en enkele stuwen aangebracht. Een aantal van de dammen zijn inmiddels voor een tweede keer opgehoogd. In 1990 wordt geschat dat de aanleg van nog eens ca. 8 km dam nodig is om de inrichting van het gebied te voltooien en wordt besloten om bij de verdere inrichting in te zetten op een groter schaalniveau. Dit is inmiddels gerealiseerd, dus nu ca 16 km aan dammen. Sifons (zwanenhals) aangebracht in de dammen zorgen voor de afvoer van overtollig regenwater, meestal meerdere per compartiment.

Hoogveengebied	Aangelegde dammen en stuwensysteem
Korenburgerveen	
- <i>Meddose Veen</i>	T.b.v. reduceren waterafvoer uit veen in 2000 dammen en damwanden geplaatst aan benedenstroomse zijde van veenkommen waarmee trapsgewijze opstuwing is ontstaan. Voor externe afvoer zijn stuwtes aangebracht. Peil is geleidelijk opgezet en wordt beheerd.
- <i>Vragenderveen</i>	Tussen 2001-2003 stelsel van dammen aangelegd waarmee hydrologische compartimenten zijn ontstaan met trapsgewijs opstuwing. In damwanden is een overlaat aangebracht zodat peil nauwkeurig kan worden afgestemd. Peil is geleidelijk opgezet en wordt beheerd.
Mariapeel en Deurnse Peel	Compartimentering in de Mariapeel (1995-1998) door middel van dammen gebruik makend van Compartimentering in de Mariapeel (1995-1998) door middel van dammen gebruik makend van het reliëf. De compartimenten hebben daar een peil dat geregeld kan worden. Dammetjes zijn in sloten / gaten in dijken en kades gelegd als hindernis voor de waterafvoer (zie ook bijlage 7). In Mariapeel vindt nu verfijning van de compartimentering plaats. Kaden in de Deurnse Peel (in de jaren 1980 tot ca 1998). Geen compartimentering in de Deurnse Peel, maar wel deelgebieden a.g.v. het reliëf. Peil niet regelbaar. Kaden liggen op het maaiveld.
Wierdense Veld	1979 – Noordelijk deel Westerveenweg opgehoogd met (lemig) zand. 1985 – ophogen Prinsendijk met lemig zand en verticaal ingraven foliescherm zuidelijk deel van de Prinsendijk
Witte Veen	In 2000 is aan de noordzijde (op de grens met een landbouwenclave) een lemen kade met overloopbuizen aangelegd. In 2007 verder compartimentering met 2 houten damwanden met in elke dam een schotbalken afvoerstuwen. Samen met leemkade 3 compartimenten.
Witterveld	n.v.t.
Wooldse Veen	T.b.v. waterconservering in 1984 2,7 km en 1986 0,5 km kade langs de noordoost- en zuidoost-grens, grotendeels op Duits grondgebied. Externe afvoer verloopt via een dubbele duiker (totaal 3 duikers, maar slechts één zorgt voor afvoer). Verder geen gericht peilbeheer. Deze kade is niet voldoende voor het gewenste doel. Inmiddels is duidelijk dat daarvoor onder andere een compartimentering nodig is om het grote verhang in kleinere stukken op te delen. Een project voor de realisatie hiervan is gepland.

Bijlage 6. Technische aspecten bij aanleg dammen in hoogveengebieden

In deze bijlage een korte uiteenzetting van technische aspecten bij de aanleg van dammen in de verschillende hoogveengebieden.

Hoogveengebied	Techniek / constructie	Uitvoering
<i>Aamsveen</i>	Middenpad opgehoogd in 1985 (fungeert dan als dam) en daarna nog 2 keer opgehoogd met lemig zand (1991 en 1995/1996). Dammenproject: 1160 meter aan dammen van zwartveen tussen de veenruggen in 3 fases – 1991, 1993 en 1995 (ruim 30 compartimenten). Tweede fase ook aanvoer van lemig zand voor de dammen. Fase 3 – grenspad noordelijk deel – opgehoogd met lemig zand.	Ter plaatse van de dam werd de bovenste doorwortelde veenlaag (ong. 30 cm) opzijgezet waarna in het betreffende compartiment zwartveen werd gewonnen van onder de doorwortelde veenlaag. Er is altijd minimaal 75 cm zwartveen blijven zitten boven de gliedelaag. Daarmee werd de dam opgezet waarna de bovenste veenlaag weer werd teruggezet. Het zwartveen werd gewonnen waar de verwachte waterhoogte het grootst was (meestal oostzijde dam). Bij aansluiting aan de bestaande veenruggen is het veraarde veen van de veenrug verwijderd. In elk compartiment op het laagste punt in de dam een overloop (duikerbuis) aangelegd. De hoogte van de overlopen is in het veld bepaald en zou een paar jaar na aanleg bijgesteld worden op basis van de gerealiseerde waterstanden – dit is niet gebeurd. In tweede fase (meer noordelijke deel) niet alleen dammen van zwartveen maar ook met aanvoer van lemig zand (vanuit het Rutbekerveld). In fase 2 een paar oost-west lopende ruggen aangevuld met zand (10 meter totaal) en een aantal ontwateringssloten en slootjes langs veenruggen afgedamd en/of opgevuld met zwartveen. In fase 3 is het noordelijk deel van het grenspad opgehoogd (lemig zand vanuit het Rutbekerveld) en een verhoogd fietspad aangelegd in het noordelijk deel - dit werkt als een dam. Opzetten peil dus in 1 keer.
<i>Bargerveen</i>	In 1970-1998 zijn 40 km aan lage dammen aangelegd van zwartveen dat op het bestaande veenpakket werd gelegd. De nieuwe buitenkades van 2002-2006 kregen een zandlichaam met daarop aan de veenzijde een laag keileem om de kade aan deze kant ondoorlatend te maken en bovenop een deklaag van hoogveen (zwartveen) tegen verrijking van het voedselarme hoogveenmilieu en erosie van de keileem. Ter fundering is het veenpakket diep uitgegraven tot 30 cm boven de zandondergrond (ter voorkoming van aantasting van gliede en voor beperking van de kwelstroom) voordat het zandlichaam werd aangebracht. Vanaf 2000 tot nu: alle interne kades worden verzwaaard door aanbrengen van plagmateriaal, minimaal 0,5 m en maximaal 1,5 m dik erop, tot 5 m breed erlangs. Soms is alleen een plagril naast de oude veenkade aangelegd. Wel zijn bij alle kades taluds die steil waren flauwer gemaakt.	De uitvoering gebeurt met machines, rijplaten etc. en varieert per project en onderdeel. Samen met de aannemer heeft de terreinbeheerder een graafmachine ontwikkeld welke zonder draglijnschotten over het zeer natte hoogveen kan rijden en waarbij de giek 1,5 meter langer is dan standaard. Hiervoor werden eerder wel draglijnschotten gebruikt maar dat is veel duurder omdat verplaatsen van de graafmachine dan heel moeizaam gaat en dus ook meer geld kost. Aan de oostzijde van Amsterdamse Veld zijn in de zomer van 2008 peilen iets verlaagd (van 17,20m + NAP naar 17,00m + NAP). De waterstanden worden geregeld met 2 overstort putten en een raamwerk van 80cm breed (van Rossum raamwerk waarbij je de afvoer kunt bemeten).
<i>De Witten</i>	In de Witten is in 2006 een dam in een u-vorm om de onvergaven veenkern aangelegd met een regelbaar waterpeil. Aan de hooggelegen westzijde is geen dam gebouwd omdat hier vrijwel geen zijdelingse afvoer plaatsvond.	Aangelegd om gunstige hellingshoek en voldoende stroombaanlengte te krijgen en met succes. Zwartveendam op de rand van de onvergraven veenkern.

Hoogveengebied	Techniek / constructie	Uitvoering
<i>Engbertsdijksvenen</i>	Ringkade van zwartveen in 1990-1991, deels versterkt met plasticfolie plasticfolie (zie Van Wirdum et.al, 2008). De <u>nieuwe zanddammen</u> rond oude veenkern zijn aan de basis 20 tot 30 meter breed, steken ongeveer een halve meter boven het veenpakket uit .	Dam (2005/2006) rond onvergraven veenkern: is met machines geconstrueerd, van zand, bevat leem en is afgedekt met zwartveen. De dammen ad oostzijde vh middengedeelte (2007) zijn hiermee vergelijkbaar – van zand hoofdzakelijk - maar zijn minder zwaar uitgevoerd. Overige (oudere) dammen van zwartveen; gemaakt. In 2006 is het peil in het kerngebied 15cm hoger ingesteld en in 2007 in het oostelijke middendeel 15-20 cm hoger. Plan was 35 cm hoger, dit is bijgesteld om terugval van natuur ontwikkelingen te voorkomen.
<i>Fochteloërveen</i>	Bestaand stelsel van dammen van leemhoudend zand met plastic (1985) verder opgedeeld met voornamelijk eikenhouten (deels grenen) damwanden afgedekt met veenplaggen (2003).	Gefaseerde uitvoering, van binnen naar buiten (hoog naar laag). Damplanken zijn in een mal geplaatst, onder spanning gezet en met een kraan voorzien van trilblok direct in veen getrild. Houttransport gestart met voertuig met stalenrupsen, maar om dat dit niet goed werkte later rubberen rupsen. Kerngebieden licht geïnundeerd (0 – 10 cm), overige delen ca. 20 - 30 cm (om Pijpenstrootjesvegetatie te verdrinken).
<i>Groote Peel</i>	De dammetjes en dijken werden opgebouwd van zwartveen van de lokatie zelf. In 2005 is een beschoeiing, 300 m fsc.hout Robinia, aan een kant van de dijk tussen t Elfde en het Steltlopersven aangebracht. In de zomer van 2008 is langs de zuidwestrand op de grens van veengebied en bufferzone een foliescherm geplaatst; het lijkt op het gebruikelijke landbouwplastic maar is meer dan 1 cm dik. Het scherm is 1,3 km lang, 3,5 m diep tot net iets onder het maaiveld.	Tussen 1960-1970 zijn de waterpeilen in de Groote Peel met 1 tot 2 m verhoogd door plaatsen van nieuwe stuwen... Het foliescherm werd in 2008 heel snel machinaal geplaatst, in de grond en door sloten etc heen. Het effect wordt met peilschalen gevolgd; het is nog te vroeg om daarover iets te kunnen zeggen.
<i>Haaksbergerveen</i>	Dammen bestaan uit zand (matig fijn tot fijn zand, liefst licht lemig), afgedekt met zoden, met een zandcunet. De sifon is een waterslot/ zwanenhalsbuis, het aantal sifons is afhankelijk van de grootte van het compartiment; ze zijn zo geplaatst dat ze van pad af niet zichtbaar zijn en ze krijgen een dwarsplaat aan de damzijde zodat wegdraaien van de sifons (vandalisme) niet mogelijk is. Afdekken met zoden, voor ca 1/6 deel gewonnen uit cunet en rest bv. heideplaggen uit omgeving Het zand is aangekocht. Op 3 plaatsen is (in jaren 1970) plastic folie of plastic plaat gebruikt, en op 1 plek in ca 1976 ook een damwand van houten planken.	In jaren 1970-1990: - hout verwijderen op een 4 m brede strook, daar waar de dam komt te liggen - cunet uitgraven tot ca. 4 m breed en tot op het slecht doorlatende zwartveen - aanbrengen van folie onder de damvoet indien nodig (dan in het cunet een extra 40 cm brede verdieping uitgraven liefst tot op ondoorlatende laag, verticaal plastic folie aanbrengen, verdieping opvullen met zand) - zand inbrengen, laagsgewijs 'over de kop' aanbrengen, profiel onderaan 4 m breed, boven 2 tot 2,5 m - de nodige sifons aanbrengen, het aanbrengen gebeurt terwijl het cunet met zand gevuld wordt. Als de dam klaar is dwarsplaat aan de damzijde aanbrengen - dam afdekken met zoden Aan de Duitse zuidzijde was tot op 3,5 m diepte folie geplaatst, voor de aanleg is een tijdelijke smalspoorlijn aangelegd
<i>Korenburgerveen</i>		
<i>- Meddose Veen</i>	Damwanden van eikenhout, gefundeerd op zand ondergrond afgedekt met laag grond.	Hout over veenbodem aangevoerd en op locatie zijn planken op plaats getrild en vastgezet. Door vele rijden is ondergrond beschadigd. Initieel peil 10-30 cm, daarna tweejaarlijks bekijken of en hoeveel het peil verder kan/moet stijgen.

Hoogveengebied	Techniek / constructie	Uitvoering
- Vragenderveen	Damwanden van Plato-hout (geplatoni-seerd vurenhout) gefundeerd op zandondergrond, niet afgedekt. Langs deel van de damwand zijn schoorpalen/steunbalken aangebracht omdat bij opzetten van waterstand bleek dat damwand ging wijken in slappe veenbodem.	Een helikopter bracht damhout in afgepaste pakketjes naar gewenste plek, waar een kleine kraan ze op hun plaats trilde en vast zette. Peil conform Meddose Veen.
Mariapeel en Deurnse Peel	In de Mariapeel is bij de compartimentering in (1995-98) voor een deel van de dammen een nieuwe techniek van damaanleg toegepast. In het veen werd een sleuf gegraven. In de sleuf werd zand aangebracht en het veen werd aan de kant met de hoge waterstand tegen het zandlichaam gelegd. Na een jaar waren de dammen voldoende waterkerend en aangenomen wordt dat dit komt door "inspoeling" van colloïdale deeltjes. Voor de afvoer dienen duikers met haakse bochten.	De dammen zijn voor 80-90% gemaakt van lokaal materiaal. Zand is afkomstig uit nabij gelegen (o.a. natuurontw.) gebied. Kades in Deurnse Peel bestaan uit zwartveen. Het peil steeg sneller dan verwacht (hangt samen met de vele natte jaren vanaf 1998) en snel actief aanpassen (verlagen) is lastig (peil is vastgelegd in provinciaal peilbesluit). Afstroming vindt plaats in NO, in Kabroekse Beek. Na 1998 is de neerslaghoeveelheid 1,5 a 2x zo groot dan daarvoor (nu rond 800-900 mm en geen inzinkingen)! In compartiment 3 is het streefpeil in 2003 verlaagd, was daarvoor ad hoge kant.
Wierdense Veld	1979 – ophogen Westerveenweg met (lemig) zand – 5000 m3. 1985 – ophogen zuidelijk deel Prinsendijk en deel Prinsendijk in het noorden met lemig zand. Verticaal ingraven foliescherm zuidelijk deel van de Prinsendijk.	Sleuf gegraven van 2 meter diep waarin de folie is gezet – noord- en zuidkant aangesloten op een zandrug.
Witte Veen	Lemen damwand in de zandondergrond op grens met enclave, sloot niet aan op de slechtdoorlatende ondergrond. Houten damwanden van geplatoniiseerd vurenhout; gefundeerd op zandondergrond; afgedekt met veenplaggen.	Materialen zijn via de grond aangevoerd, rijplaten. Aanvoerroutes waren alleen in gebiedsdelen met soortenarme vegetaties. Planken met trilblok aan kraan in de grond gebracht. Het waterpeil wordt gefaseerd tot iets (één tot enkele decimeters) boven maaiveld opgezet.
Witterveld	n.v.t.	-
Wooldse Veen	3,2 km zandkade voorzien van plastic folie gefundeerd op de keileem/tertiäre klei ondergrond.	Grond ter plaatse uitgegraven (vormt nu gracht aan bovenstroomse kant). Zuidoostelijke blok (2760 meter) is in 1984 aangelegd en in 1986 is de kade over Nederlands grondgebied doorgetrokken (460 meter). Er is geen peilbeheer. Het peil wordt bepaald door de afvoer in de zuidoosthoek in Duitsland.

Bijlage 7. Mate waarin afdammen en dempen van sloten en greppels per gebied is toegepast

Hoogveengebied	Afdammen en dempen sloten en greppels
Aamsveen	Tussen 1967-1984 sloten en greppels afdammen – middenpad en wandelpad opgehoogd.
Bargerveen	In jaren 1970 zijn boekweitgreppels in Meerstalblok gedempt en op een plek zijn pvc-schotjes aangebracht. Vanaf 1982 werden ontwateringssloten en lekken in de zandondergrond gedicht op het centrale deel van Amsterdamse Veld door aanbrengen van veendammetjes om de 100 m. In het oostelijk deel van het Amsterdamsche en Schoonebeekerveld zijn vanaf 1992 de sloten tot aan de veenbasis met zand gevuld en afgedekt met een veenlaag die terplekke nog aanwezig was. In 1970-1997 zijn in samenhang met verwerving, dammenbouw en compartimentering ruim 50 km aan watergangen gedempt in het Bargerveen. In 2002-2006 zijn in het totaal in het hele natuurgebied nog eens ongeveer 20 km aan sloten en greppels gedempt of ondieper gemaakt. In 2000 is begonnen met het dichten van geulen langs de binnenzijde van de oude kades en daarbij aanbrengen van reliëf. De geulen (ontstaan bij de winning van materiaal voor de oude kades) zijn vaak voor 50 of 100% weer dicht gemaakt met plagsel. In de compartimenten zijn plagruggen gemaakt, zo gesitueerd dat ze voorbij het midden gaan zodat de waterstromen nu een soort S beschrijven waarbij de bogen op ongeveer 2/3 van de zijanten liggen. Tevens hebben we de uitstroom plekken zo gewijzigd dat deze daar uitstromen waar zij het grondoppervlak van het naastgelegen pand vernatten en dus niet afwateren op het laagste deel maar op het hoogst mogelijke deel! De nieuwe situatie is gunstiger voor veenontwikkeling. Belangrijk was het dichten van grote waterkanalen: de Noordersloot in 1997, de Raderswijk (1km) in 2000 en Hoofdwijk (1km) in 2002.
De Witten	In eerste instantie (ca. 1975) zijn boekweitgreppels afgedamd. In 1995 zijn de greppels met schotjes beter afgedicht. In 2006 is er een dam om het onvergraven deel gelegd en het afvoerniveau op het juiste niveau ingesteld.
Engbertsdijkerven	Al in de jaren 1950 zijn diepe afwateringssloten in de hoogveenkern afgedamd (o.a. met houten stuwen); in ondiepere 'boekweitgreppels' werden PVC schotten geplaatst. In 1989 is de grote oost-west afwateringssloot langs de Engbertsdijk gedempt en vervangende landbouwfwateringssloot in zuidelijke richting aangelegd. Daarmee werd de waterhuishouding (voorlopig) zoveel mogelijk onafhankelijk van de omgeving. Bij dammenconstructies en aanleggen van de compartimenten zijn ook veel sloten en greppels gedempt (maar er zijn er ook nog veel blijven liggen). Belangrijk was ook in 2005/2006 het dempen van een groot deel vd Schipsloot (in het noorden).
Fochteloërveen	1965 – 1975 zoveel mogelijk boekweitgreppels afgedamd, afdammen alle greppels praktisch niet uitvoerbaar.
Groote Peel	Bij het afdammen van de waterafvoer en het dichten van gaten in het dammensysteem (in 1987) zijn ook diverse sloten en greppels gedempt. De vernattingsmaatregelen kunnen niet volledig worden uitgevoerd; verpachte percelen vormen lange tijd en ook nu nog een belemmering voor het dempen van sloten (er wordt hard aan gewerkt; is afhankelijk van aankoop door DLG). Met name doodlopende wijken in de Astense Peel, die vanuit veenplassen tot in goed doorlatende zandruggen doorlopen, dienen nog te worden afgedamd of gedempt.
Haaksbergerveen	Bij het aanleggen van de compartimenten zijn ook een aantal sloten en greppels gedempt of, in het veendeel, afgedamd door dammetjes erin te leggen.. Verwijdering van openbare zandwegen en de daarbij horende ontwateringssloten in 2002 en vervolgens vervolgens vernatting door stabielere waterstand.
Korenburgerveen	In periode voorafgaand aan dammen en damwanden zijn secundaire waterlopen gedempt, zijn in de Korenburgersloot aan westgrens drempels aangebracht en is de Spoorsloot midden door gebied deels afgedamd. In de Schaarsbeek een stuw geplaatst, verondiept en parallelsloot gegraven voor afvoer landbouwwater. Bij het aanleggen van de compartimenten zijn ook diverse sloten en greppels gedempt.
Mariapeel en Deurnse Peel	Deels zijn sloten en greppels gedicht, maar een zeer groot deel is nog aanwezig. Tevens zijn dammetjes in sloten / gaten gelegd als hindernis voor de waterafvoer.
Wierdense Veld	Tussen 1967-1979 alle ontwateringssloten en greppels afgedamd om de 40 meter.
Witte Veen	In en in de omgeving van het hoogveen zijn diverse (drainerende) sloten en greppels gedempt of afgedamd.
Witterveld	Tankgracht, die een zeer sterk ontwaterende invloed had, is gedempt. Verondieping en dempen diverse sloten.
Wooldse Veen	Alleen aan de noordwestzijde zijn zo veel mogelijk greppeltjes gedicht (EGM Planonderbouwing, 2000) en in het westelijke deel op Duits grondgebied zijn in 1986 in een sloot trapsgewijs dammetjes aangelegd (Hollander, 2002).

Bijlage 8. Huidige samenhang met de omgeving

Hoogveengebied	Ligging t.o.v. omgeving
Aamsveen	Gebied ligt vrij geïsoleerd, wel sluit het aan de Duitse kant aan bij het Amtsvonn en Hundfelder Moor. Vanuit het veengebied komt een overgangszone aan de westkant voor naar de stuwwal van Enschede met keileem – naar de Glanerbeek toe. Verbindingen naar andere natuurgebieden zijn er niet echt.
Bargerveen	Gebied ligt nog vrij geïsoleerd. Resterende hoogveengebied ligt aan 3 zijden tussen (hydrologische) aangewezen bufferzones deels met waterbekkens, aan noordzijde op 65 ha na gereed, aan westzijde en de zuidzijde nog in te richten (aan westzijde zijn interne ingrepen gepland voor een goede aansluiting van de buffer). Aan oostzijde, dwz. Duitse zijde, nog steeds afgraving. Er is akkoord bereikt over een 300 m bufferzone; verdere uitwerking zal enige jaren vergen. De nieuwe lokale grondwatersystemen zorgen wel al voor lokaal herstel in de richting van de oorspronkelijke situatie. Herstel van de landschappelijke samenhang – dus op mesoschaal – is, althans bij benadering, nog mogelijk. Verder herstel van landschapsecologische relaties is afhankelijk van de verdere inrichting en vernatting van de bufferzones. Gradiënten in beperkte mate aanwezig o.a. naar de Hondsrug, potenties voor laggzone in randzones.
De Witten	De onvergraven veenkern ligt geïsoleerd in het landschap. Er zijn geen mogelijkheden om een natuurlijk hoogveenlandschap te herstellen.
Engbertsdijkerven	Gebied ligt geïsoleerd. Uitbreiding van bufferzones is in studie, vanwege de wegzijging en te grote fluctuaties in deel van compartimenten. Rondom gebied nog altijd veel ontwatering voor landbouw. Nog nauwelijks herstel van landschapsecologische relaties. Gradiënten en natuurlijke overgangen naar de omgeving zijn vrijwel geheel verloren gegaan, binnen het gebied wel lokaal overgangen naar m.n. berkenbossen. In het noorden (Muggengebied) en in het oosten bieden zich wellicht nog mogelijkheden voor herstel van overgang naar zone met sterkere grondwaterinvloeden.
Fochteloërveen	Omvang natuurgebied recent zeer sterk vergroot, incl. aansluiting met beekdalen. Aan de Drentse kant liggen de landbouwgronden een stuk lager dan het veen (deels buiten de bufferzone en geen N2000), waardoor hier nog wegzijging plaatsvindt. De bossen in het noorden en Ravenswoud in het zuiden hebben een cultuurhistorische waarde of hier peil verhoging plaats kan vinden is nog onzeker.
Groote Peel	Randzones zijn verworven voor creëren van een buffer maar de vernattingsmaatregelen kunnen niet volledig worden uitgevoerd; verpachte percelen vormen nog een belemmering voor het dempen van sloten. Ook kunnen de huidige bufferzones mede door hun beperkte omvang alleen een beperkte mate van herstel van landschapsecologische relaties verzorgen. Rondom gebied nog altijd veel ontwatering voor landbouw. Berekening neemt tenminste tot in 2006 nog toe langs de zuidzijde. Wegzijging in de zomer vormt nog steeds een knelpunt. Uitbreiding van bufferzones is bestuurlijk akkoord. Gradiënten (natuurlijke overgangen naar de omgeving, naar (berken)bossen, natte en droge heiden op zandgrond, naar laagveen) zijn vrijwel geheel verloren gegaan. Aan de zuidzijde (Mussenbaan en in het zuidoosten) bieden zich nog mogelijkheden voor een voorzichtig herstel van overgangen en in het Mussenbaangebied wordt ook al gewerkt aan een plan in die richting. Aansluiting Groote Peel op lokale hydrologische systemen rond Mariapeel en Deurnse Peel, in samenhang met restauratie bovenloop Aa en Lollebeek en Loobeek kan verkend worden. Concrete plannen hiervoor ontbreken.
Haaksbergerveen	Tussen het gebied en zuidelijke Duitse Ammelöer Venn bestaat grotendeels aansluiting, in zuidwesten (t Z v Stobbeveen) nog grenssloot en ontwaterde landbouwgrond. In andere randzones is verwerving voor creëren van buffers nog af te ronden. In de 'buitenste' compartimenten nog fluctuaties/wegzijging, in het 'middengedeelte' stabiel peil. Het gebied biedt mogelijkheden voor goed ontwikkelde overgangszones naar de twee beekdalen in het noorden en zuidwesten in het dekzandlandschap (heide, veenbossen). Hoge potenties voor verder herstel. Landschapsecologische relaties met het ten noorden ervan liggende Buurserzand zijn niet functioneel hersteld; de verbinding ertussenin is smal en bestaat uit bosstroken (vnl dennen, aangepl. in 1920). In het natuurbeheerplan van de provincie Overijssel is de ontwikkeling van een robuuste verbinding opgenomen van de Sallandse Heuvelrug (Holterberg) naar het Haaksbergerveen; het geheel is in studie.
Korenburgerveen	Randzones deels verworven waarmee een hydrologische buffer is gecreëerd, maar deze is niet sluitend rondom het gebied. De verworven randzones zijn ook nog niet zodanig substantieel dat van een echt landschapsecologisch herstel kan worden gesproken. In potentie liggen hier echter wel de grootste kansen bij een geringe uitbreiding (binnen de bestaande EHS) aan de oost en westkant van het gebied. Binnen natuurgebied zijn overgangen aanwezig naar rijkere delen met o.a. blauwgraslanden, nauwelijks verbindingen naar andere natuurgebieden.
Mariapeel en Deurnse Peel	Gebieden liggen nog vrij geïsoleerd, de mogelijkheden voor natuurlijk overgangen naar de omgeving zijn nog niet in beeld. Binnen de gebieden zijn door schaal en structuur wel mogelijkheden voor landschapsecologisch herstel op mesoniveau.
Wierdense Veld	Gebied ligt geïsoleerd, geen landschapsecologische relaties meer met de omgeving. Ecoduct naar het zuiden – Notterveld komt mogelijk ooit nog eens. Aan de noordrand wigt het Wierdense Veld uit tegen de Schaddenbeltsweg – een zandopduiking.
Witte Veen	Gebied ligt nog vrij geïsoleerd. Resterende hoogveenkern ligt aan 3 zijden wel tussen (hydrologische) bufferzones. Aan Duitse zijde ondanks bufferzone ook nog veel wegzijging. Alleen aan noordzijde geen bufferzone. Landschapsecologische relaties nog onvoldoende, mede door beperkte omvang van bufferzones. Gradiënten in beperkte mate aanwezig, geen echte laggzone.
Witterveld	Westkant is landbouwgebied, oostkant ligt TT-circuit dit ontwaterd sterk. Gebied ligt nog steeds geïsoleerd.

Hoogveengebied	Ligging t.o.v. omgeving
Wooldse Veen	Gebied ligt nog altijd geïsoleerd. Rondom gebied nog altijd veel ontwatering voor landbouw. Gradiënten (overgangszone) in beperkte mate aanwezig, herstel zou mogelijk moeten zijn. Gebied vormt wel een geheel met vergelijkbaar gedeelte aan Duitse zijde van de grens. In potentie liggen er dan ook wel kansen voor het gehele gebied omdat de landbouwgronden aan de zuidoost/oost en noordoostkant in (Duits natuurbeschermings)bezit zijn. Alleen aan de noordwestkant (Kupersweg is er een harde grens tussen het Wooldseveen en zijn NL-omgeving. Door verwerving van (reeds begrensde) nieuwe natuur aan de noordwestzijde kan/zal deze grens verbroken worden.

Bijlage 9. Effectiviteit van aangelegde dammen en kades.

In deze bijlage een samenvatting van de bevindingen en leerpunten voor wat betreft de gebruikte techniek van de dammen en kades in of rond de hoogvenen en de werkwijze bij de aanleg daarvan (zie ook bijlage 5 en 6).

Gebied	Bevindingen en leerpunten
Aamsveen	Effecten heel groot, waardoor de schraallanden nu verzuren. Berkenopslag en uitbreiding Adelaarsvaren op de dammen blijft. Sturing was wel mogelijk, maar is niet uitgevoerd en lijkt ook niet nodig (het gaat erg goed).
Bargerveen	De oude dammen (van vóór 1997) bestonden uit zwartveen dat op het bestaande zwartveepakket werd gelegd. Na het bezwijken van de veenkades in 1998 na een periode van zeer extreme langdurige regenval zijn de oorzaken onderzocht: hierbij kan kwel vanuit de minerale ondergrond een rol gespeeld hebben, een laag minder kleefkrachtig Scheuchzeriaveen in de ondergrond, en verminderde stabiliteit van de kades door het succes van vernattingsmaatregelen. Zo kon het dus gebeuren dat kades die twintig jaar stabiel waren geweest, minder betrouwbaar waren geworden zonder dat dit was opgemerkt. Met een goed hydrologisch model en kaart van dammenpatroon, watergangen etc. van een hoogveengebied worden probleemsituaties in hoge mate voorspelbaar en kunnen zonodig, bijv. bij zeer extreme regenval, goede noodmaatregelen worden genomen (provinciale modellen zijn echter vaak te grof) De nieuwe buitenkades van zand met leemlaag en deklaag van hoogveen functioneren goed maar zijn nog zo jong dat er niet veel over te zeggen valt. De hellingshoek aan de hoogwater/veen zijde bleek te steil (afschuiven van materiaal); dat is inmiddels gecorrigeerd door extra plagmateriaal op te brengen. Het was een algemeen leerpunt dat flauwe hellingshoeken en langere stroombanen in hoogvenen aandacht verdienen. Ook is veel geleerd over het geleiden van water in het systeem. Rond 1990 zijn folieschermen voor het opstuwen gebruikt in het zuidoostelijke vak 24 met kleine meerstallen: ze werkten vernattend maar dit effect was kortstondig, na enkele jaren verschoven ze in het slappe witveen, werden ze opzij gedrukt. Later is door het leggen van een zandkade de situatie in een deel van het vak wel verbeterd. In de jaren 1982 en 1983 waren er ook experimenten met ondoorlatende veenlaag inbrengen in sloten etc in het Amsterdamsche Veld: het effect ervan verschilde niet met dat van om de 100 m veendammetjes inbrengen. De sloten die gedempt zijn na 1992 werden alleen opgevuld met zand, tot aan de veenbasis, en afgedekt met veen dat ter plekke nog naast de sloot aanwezig was. Dit bleek net zo effectief te zijn als het dempen van de sloten met zwartveen of om de 100 meter een dammetje van zwartveen in te brengen. Het is intern veel ervaring opgedaan met teamwerk en experimentele probleemoplossing: eerst overleg en planschets, dan kleinschalige veldtest; bij effectief resultaat dan grootschaliger toepassen.
De Witten	Zwartveendam rondom onvergraven kern, voldoet tot nu toe goed.
Engbertsdijksvennen	Recente leemdam rondom de onvergraven kern voldoet goed, verder zijn in het gebied zwartveendammen aangelegd. Achteraf bekeken waren daar waar nu grote plassen liggen kleinere compartimenten beter geweest (destijds ontbrak hydrologische kennis). We besteden al ca 10, 15 jaar specifiek aandacht aan fauna (geleidelijk vernatten ipv snel). Echter: als je volkomen droog veen vernat, is er eenvoudigweg niets levends dat kan verdrinken dus de schade die in verleden daardoor is opgetreden wordt wellicht te hoog ingeschat.
Fochteloërveen	Initiële grenenhouten damwanden verrotten (gecheckt door open graven), Frans eikenhouten dammenwanden verrotten minder snel. Wel beginnende verrotting zichtbaar op plekken waar afdeklaag verdwenen is. Initiële houtvervoer met voertuigen met stalen rupsbanden veroorzaakte veel schade, bij later gebruikte rubber rupsbanden was dit veel minder.
Groote Peel	De dammen lijken goed te werken. De houten beschoeiing, 300 m fsc.hout Robinia, tussen t Elfde en het Steltlopersven doet zijn werk. Over het effect van het langs de zuidwestrand geplaatste foliescherm valt nog niets te zeggen daarvoor is het te vroeg. Waar het plastic foliescherm is geplaatst bevindt zich een leemlaag in de ondergrond, de diepte daarvan varieert van 3,5 m tot 6-7 m. Het grootste effect zou het scherm gehad hebben door de onderzijde op de leemlaag aan te sluiten. Volgen van de variërende leemlaag was echter ondoenlijk, dus is gekozen voor 3,5 m hoogte van het scherm.
Haaksbergerveen	De dammen (van zand met plaggen afgedekt) voldoen prima, de damconstructie is gaandeweg geoptimaliseerd. Achteraf bekeken was het plaatsen van de folie ad zuidzijde in jaren 1970 minder nodig geweest, de plastic platen zijn verschoven en vormen nu lokaal 'benenbrekers' aan het maaiveld. Achteraf gezien spijtig dat in het verleden ook de in de zandruggen liggende sloten alleen zijn afgedamd (bij gebrek aan hydrol.kennis) ; het was effectiever geweest ze te dempen en nu kan dat niet meer zonder natuurschade. Bepaalde kaden ad buitenzijde vh gebied moeten worden hersteld omdat de muskusrat ze aangraaft; waarschijnlijk blijft ook id toekomst muskusrat daar aanwezig ivm de kwelsituatie met riet, lisdodde etc.

Gebied	Bevindingen en leerpunten
Korenburgerveen	In Meddose Veen gebruikte eikenhout minder duurzaam dan het in Vragenderveen gebruikte Plato-hout (daarom moest hout in Meddose Veen worden afgedekt met grond). Damwanden moesten worden gestut omdat ze gingen wijken door de waterdruk. Inmiddels op enkele plekken lekkages onder dammenwanden door, het fenomeen piping wat ontstaat bij een grote stijghoogte gradiënt aan weerszijde van de damwand. De sterke grondwaterstroming neemt dan zand mee en er ontstaat een gang onder de damwand. Door de vele rijbewegingen in Meddose Veen is ondergrond, ondanks voorzorgsmaatregelen, beschadigd. Aanvoer door de lucht bleek goed alternatief (wel kostbaar).
Mariapeel en Deurnse Peel	In de Mariapeel waren en bleven deden en doen de dammen hun werk naar tevredenheid; de constructie van zand met veen is goed. Voordeel is dat er geen leem nodig is, dat zal niet altijd gemakkelijk verkrijgbaar zijn. De afvoerbuizen echter voeren overtollig water bij neerslagpieken niet snel genoeg af (peil nam onverwacht snel toe, hangt samen met de vele natte jaren vanaf 1998; peilherstel is in belang van hoogveen binnen twee dagen wenselijk). De haakse bochten werken vertragend, ook is er vaak maar een afvoerpunt terwijl 2-3 gewenst zijn. Momenteel worden nieuwe afvoerpunten gemaakt en de oude afvoerpunten vernieuwd (buizen worden vervangen door stuwen met vierkante bak en putje) en aangevuld.
Wierdense Veld	Foliescherm Kersdijk – goedkoop en heel effect. Sturing is lastig, maar bleek hier gelukkig ook niet nodig.
Witte Veen	Vooralsnog lijken de dammen goed te werken. Schotbalken stuw is gevoelig voor lekkage, deze stuwen worden nagelopen en herzien.
Witterveld	n.v.t.
Wooldse Veen	Kade met plastic folie, gefundeerd in keileemlaag voorkomt wegstroming via watervoerende laag. De constructie is echter niet toereikend voor het tegengaan van oppervlakkige afstroming vanuit delen van het gebied. De gracht langs de dam heeft (nu nog) een drainerende werking. Verwijderen van bos in delen van gebied heeft positieve uitwerking op fluctuaties, in delen met bos is verdamping nog erg groot en ook de fluctuaties van waterstand.

Bijlage 10. Indicatie van de belangrijkste recente veranderingen vegetatietypen

Gebied	Ontwikkeling(en) vegetatietypen (in het hoogveen gedeelte)
Aamsveen	In de vernatte delen zijn de Pijpenstrootjesvegetaties vervangen door vegetaties gedomineerd door Eenarig wollegras en/of open water. Eenarig wollegras, Waterveenmos en Fraai veenmos zijn sterk toegenomen sinds de maatregelen. Op de dammen is Adelaarsvaren en opslag van Berk en Vuilboom dominant aanwezig. Echte hoogveenbultvegetaties zijn niet aanwezig. Sphagnum palustre functioneert in grote delen als acrotelm
Bargerveen	De gevolgen van de extreme regenval en dambreuken in 1998 zijn beperkt gebleven, hoewel de nieuwe dam pas in 2006 gereed kwam en achter het gat verdroging begon toe te slaan. De oude hoogveenkern is goed nat en stabiel. De slenken die uit de oude boekweitgreppels zijn ontstaan zijn er nog net herkenbaar, de 'opschuiving' van slenk naar bult is te volgen; er is omhooggroei; pl. stroomt water over kades heen en buiten het vak is dan soms een aansluitende slenk aan het ontstaan. In totaal enkele hectaren van hoogveenbulten en –slenkengemeenschappen komen verspreid voor op zowel witveen als in verlandde meerstallen. De hoogveenvegetatie is vooral in de centrale meerstal in het Meerstalblok relatief goed bewaard gebleven met diverse veenmossoorten (o.a. Sphagnum magellanicum, S.papillosum, S.pulchrum en S.rubellum). In het oude kerngebied, o.a. vak 11 en vak 24 in zuidoosten van Meerstalblok komen nog enkele andere, kleinere, voormalige meerstallen voor met goed ontwikkelde hoogveenbulten. Enkele voormalige meerstallen zijn door vernatting weer onder water komen te staan. Vanaf ca. 1995 maken in deze meerstallen slenkvegetaties deels plaats voor bultvegetaties. Waar bolster is gaan drijven overheerst vooral Slank veenmos (Sphagnum fallax) en daarin nemen ook Kleine veenbes, Pijpenstrootje en soms ook Eenarig wollegras toe; ook Berk en wordt soms ook Hoogveenveenmos (Sphagnum magellanicum) gevonden; plaatselijk hebben zich wel Wrattig veenmos (S. papillosum) en Witte snavelbies uitgebreid. Een groot deel van het herstellende hoogveen wordt nu nog in beslag genomen door natte heide (Ericetum tetralicis). Plaatselijk gaat het om fraai ontwikkelde vormen met o.a. veenmos (Sphagnum compactum, S. molle, S.tenellum). Op witveen in het Bargerveen hebben zich goed ontwikkelde veenmosrijke Dopheidevegetaties uitgebreid met o.a. Ronde zonnedaauw, Kleine veenbes, Wrattig veenmos en Hoogveenveenmos. Deze vegetatie duidt op relatief voedselarme omstandigheden (oligomesotroof) en een waterregime met korte zomerwaterstanden vlak onder (tot ca. 0,5 m) het maaiveld. In de grote plassen op het Amsterdamsche Veld en het Schoonebekerveld gaat de hoogveenvorming / acrotelmontwikkeling langzaam. Er komen hier uitgestrekte velden met Waterveenmos (Sphagnum cuspidatum) voor of Slank veenmos (Sphagnum fallax). Deze veenmosvelden kunnen heel snel ontstaan; ze zijn er vanaf 1986 en de eerste ontstonden binnen drie jaar (na de inrichting in 1982). In vak 60 op het Schoonebekerveld gaat de hoogveenontwikkeling over in een volgende fase met minder Waterveenmos (slecht toegankelijk, moet gekarteerd worden). Soorten zoals Wrattig veenmos en Hoogveenveenmos groeien zeer lokaal in natte heide van Meerstalblok-west en Schoonebeker Veld-west. Door de historie van verdroging, vervening en boekweitbrandcultuur en de hoge atmosferische depositie is in het veen sprake van verrijking aan nutriënten. Hierdoor treedt vergrassing met Pijpestrootje op en opslag van Berk (zelfs op drijftillen) en overheerst Slank veenmos in slenkvegetaties. Er is nog een toename van Pijpenstrootje, Eenarig wollegras en Berk geconstateerd. De verhoogde trofiegraad vormt bij vernatting in herstellend hoogveen geen belemmering voor de ontwikkeling van levend hoogveen; dat is op basis van onderzoek vastgesteld.
De Witten	In het onvergraven deel zijn op flinke schaal hoogveenbulten- en slenkvegetaties aanwezig. Het aandeel veenmosrijke componenten, meestal met een aandeel Sphagnum papillosum overheerst nu; hoogveenslenkvegetaties (Rompgemeenschap Veenpluis-Veenmos zijn tussen 2000 en 2009 duidelijk toegenomen. Rompgemeenschappen van Pijpenstrootje zijn verdwenen.
Engbertsdijksvelden	Na de terugslag in 1998-2006 (verdroging na dambreuken door extreme regenval) breiden zich in de oude hoogveenkern hoogveensoorten al weer uit, met name S.fallax maar ook S.magell. etc. Het verveende gebied heeft zich in grote lijnen positief ontwikkeld. Een flink areaal heeft een hoge bedekking van Spagnum cuspidatum gekregen, verder is een deel vanuit een S.cuspidatumfase naar een S.fallaxfase overgegaan. Daarbij op een aanzienlijk aantal plekken ook vestiging en toename van hoogveenslenksoorten als Witte snavelbies en soorten als Kleine veenbes en Ronde Zonnedaauw. In een flink aantal vlakken is de S. cuspidatumfase opgevolgd door een fase waarin naast een toename van S. fallax en andere slenksoorten een vestiging van de eerste bultvormende veenmossen te zien is, vrijwel altijd S. papillosum. In een toenemend aantal vlakken al een flinke bedekking van bultvormende sphagna, met naast S. papillosum ook S. magellanicum. Pijpenstrootje en Berk zijn veelal beeldbepalend zoals in andere herstellende hoogvenen (gevolg van historie en de hoge atmosferische depositie). In het noordelijk deel zien we na 1991 een duidelijke achteruitgang van veenmosontwikkeling (drooglegging vanwege muggenproblematiek). Door de nattere zomers is veenmos zich weer aan het uitbreiden en is de achteruitgang gedeeltelijk gecompenseerd.

Gebied	Ontwikkeling(en) vegetatietypen (in het hoogveen gedeelte)
Fochteloërveen	Het areaal pijpenstrootjesbegroeiingen is gehalveerd. Veenmosrijke rompgemeenschappen van Pijpestrootje of Eenarig wolegras komen met een groot areaal voor. Begroeiingen van Veenpluis, Waterveenmos en Fraai veenmos zijn sterk toegenomen, maar de laatste jaren wel trager. Plaatselijk heeft Fraai veenmos heeft Waterveenmos verdrongen. In een groot deel treedt ontwikkeling op van typen met Eenarig wolegras ontstaan uit begroeiingen van Veenpluis en Waterveenmos. Bultvormende hoogveenmossen zijn plaatselijk en in geringe mate toegenomen (meestal als kleine eilandjes boven het Waterveenmos/Fraai veenmos dek). (Kiwa, 2007 & Beheerplan N2000, 2009)
Groote Peel	In de laatste jaren zijn veenmossen toegenomen en treedt lokale sterfte op van berken, vooral in het centrale deel van de Peel ten noorden van het voormalige bezoekerscentrum. Het gebied lijkt op veel plaatsen in 2006 natter dan in 1996 en in 1996 natter dan in 1989 (dat heeft zeker ook te maken met de vanaf 1998 nattere jaren). In de Groote Peel is van een regeneratie van hoogveen vooralsnog geen sprake. In enkele veenputten (boerenkuilen) in de Ospelse Peel vindt veenmosgroei plaats en zijn hoogveensoorten te vinden zoals Ronde en Kleine zonnedaauw, Witte snavelbies, Kleine veenbes en Lavendelheide. Ook semi-terrestrische veenmosbegroeiingen komen in de Groote Peel voor, maar ze het gaat dan wel om vroege fasen. Meestal gaat het om Waterveenmos (<i>Sphagnum cuspidatum</i>) en Gewimperd veenmos (<i>Sphagnum fimbriatum</i>), minder vaak gevonden is Fraai veenmos (<i>Sphagnum fallax</i>). De recente verhoging van waterstanden in de zomer heeft geleid tot enige afname van Pijpenstrootjes-vegetaties ten gunste van heideachtige vegetaties. De uitbreiding van Struikheide en in mindere mate ook Dopheide kan als gunstig worden beschouwd; een ontwikkeling naar meer voedselarme omstandigheden. Vanwege de invloed van relatief eutrofe en droge omstandigheden met grote schommelingen in de waterstand is een groot deel van de Groote Peel begroeid met soortenarme Pijpenstrootje-begroeiingen (Bakker, 2007), maar daartussen groeien op veel plekken wel veenmossen. In de randzone (1 m breed) van de grote plassen in de Astense Peel komt veelal een lage bedekking van Waterveenmos (<i>Sphagnum cuspidatum</i>) voor. Vooral in en langs de grotere plassen midden in het gebied nemen Pitrus-ruigtes (met of zonder veenmos) een flinke oppervlakte in. Dit hangt waarschijnlijk samen met een mineralisatie van het veen als gevolg van verdroging - die voornamelijk in de zomer plaatsvindt. Stikstof uit de lucht zal hierbij zeker ook een rol spelen en mogelijk ook de kokmeeuwen en aalscholvers. Natte heiden komen sporadisch voor, vooral op plekken die worden begraaasd en zijn geplagd. Vochtige heiden (Struikhei, Dophei, Pijpenstrootje) en, meestal op dekzand, droge heide (Struikhei, Pijpenstrootje) kennen een wijde verspreiding en nemen een aanzienlijke oppervlakte in.
Haaksbergerveen	Tussen 1975 en 1987 het volgende in de vegetatie veranderd: - sterke afname van Struikhei-areaal en toename van Dophei/Pijpestrootje;; - afname van bos-areaal; - toename van veenmosvegetaties en open water en verandering van droge loofbossen en Pijpenstrootjes in natte varianten; - uitbreiding van Pitrus- en Lisdodde-ruigtes in de Wientjeswei in het zuidwesten - met name tussen Buurseveenweg en de dekzandrug ten zuiden daarvan hoogveenontwikkeling. Tussen 1997 en 2007 zijn aan veranderingen in de vegetatie opgetreden: - afname van vergrassing van alle heideterreinen (nat, vochtig, droog) - forse uitbreiding van oppervlakte heide met veenmossen (met 12 ha); - lichte uitbreiding van oppervlakte heide met Snavelbies (<i>R. alba</i> en <i>R.fusca</i>) en Moeraswolfsklauw (plagplekjes) - voormalige cultuurgraslanden in de bufferzone zijn veranderd in Witbol-graslanden - slenken met Pijpestrootjevegetatie zijn o.a. in Buurseveen-west natter en veenmosrijker geworden; toename van Witte snavelbies in slenken met Veenpluis Ook na 2001 breiden zich veenmossen verder uit, zowel de algemenere slenksorten als de soorten van hoogveenbulten en natte heiden, maar niet de minerotrafente veenmossoorten. Op veel plekken hebben vroegere kleine drijftillen nadat ze door de waterstandsstijging uit de oude putten 'gelicht' zijn, zich tot grotere complexen aaneengesloten. Op de drijftillen blijven zich Berk en Pijpenstrootje vestigen o.i.v. hoge atm.stikstofdepositie. (Limpens/OBN).
Korenburgerveen	De inrichtingsmaatregelen hebben grote veranderingen teweeg gebracht in de vegetatie. De vegetaties betreffen veelal nog wel rompgemeenschappen van de klasse der hoogveenslenken of de klasse der hoogveenbulten en natte heiden. In beide klassen is de bedekking aan veenmossen flink toegenomen en ook andere soorten van hoogveenbulten of slenken zijn toegenomen (A&W, 2005 en Aptroot, 2009). In het centrale deel van het Meddose Veen is de afwisseling van veenputten en –kades nog wel voelbaar, maar nauwelijks te zien. Hoogveenmos heeft zich op diverse nieuwe plekken in het Meddose Veen gevestigd en komt lokaal ook voor in het Vragenderveen. M.n. de rompgemeenschap van Eenarig wolegras is sterk toegenomen. Er zijn ook grote stukken die geen ontwikkeling van het aandeel veenmos van hoogveenbulten vertonen. De rompgemeenschap met Pijpenstrootje komt nog vrij algemeen voor.

Gebied	Ontwikkeling(en) vegetatietypen (in het hoogveen gedeelte)
Mariapeel en Deurnse Peel	De compartimentering in de Mariapeel heeft geleid tot > 60% uitbreiding van de vroege fasen van hoogveenontwikkeling (<i>Spagnum cuspidatum</i> fasen). Het natter worden (tenminste ten dele tgv van natte jaren vanaf 1998) in de Deurnse Peel heeft in hoofdlijnen hetzelfde gevolg gehad. In beide gebieden spelen vergeleken met andere hoogveenrestanten flinke eutrofiëringsproblemen (Pijpenstrootjesvelden in de grootschalig verveende delen).. Niettemin is de vooruitgang duidelijk. Onder meer zijn Wolfsklauwsoorten die waren verdwenen teruggekeerd. In veel veenputten weer Fraai veenmos, en in veenputcomplexen waar zij voor de compartimentering ook voorkwamen, ook Hoogveenveenmos en Wrattig veenmos. Hoogveenveenmos oogt veel levenskrachtiger, toename in groeiplekken én ontwikkeling van tapijten met plaatselijk bultvorming.
Wierdense Veld	De hoogveenbultvegetaties hebben zich sinds 1990 enigszins uitgebreid. In de veenputten met een veenbodem en in natte plekken in de heide vindt een successie plaats naar vegetaties met Veenpluis en de landvorm van Waterveenmos. Er is veel productie van organisch materiaal. Verdere successie vanuit dit stadium is nog lastig. In de veenputten met een zandbodem komt de veenmosgroei nauwelijks op gang. De vegetaties met een dominantie met Pijpenstrootje waren en zijn veel aanwezig – op de natste plekken verschijnt wel Waterveenmos tussen de pollen. De natte heide lijkt iets uit te breiden.
Witte Veen	De dammen in het Witte Veen zijn van 2007 en vernatting is duidelijk waar te nemen. De vernatte delen worden nog wel gedomineerd door pijpestrootjevegetaties, met hier en daar relatief grote oppervlakten aan <i>Sphagnum cuspidatum</i> . Met name aan de bovenstroomse zijde van de dammen, waar ondiepe plassen zijn ontstaan, lijkt <i>S. cuspidatum</i> te zijn toegenomen. Ook in de voormalige veenputten komt nog altijd veel <i>S. cuspidatum</i> voor. Regelmatig kunnen vlakken met Eenarig wollegras worden aangetroffen. Op een enkele plek komt <i>S. fallax</i> voor tussen de <i>S. cuspidatum</i> (of hier sprake is van een toename is niet bekend). <i>S. papillosum</i> is in het verleden regelmatig gevonden, maar bij een recent veldbezoek niet aangetroffen.
Witterveld	Monitoring in het verleden onvoldoende om hierover uitspraken te kunnen doen. Veenmossen zijn toegenomen na de getroffen maatregelen. Dit betreft niet de typische bultvormers.
Wooldse Veen	De oppervlakte van de vegetaties waarin soorten van hoogveenbulten voorkomen is niet noemenswaardig veranderd (Buro Bakker, 2008 en Aptroot, 2009). Wel is het aandeel veenmos van hoogveenbulten toegenomen, m.n. in veenputten en op veenkades. Lavendelheide en kleine veenbes zijn (sterk) toegenomen. In de oostelijke slenk is de afwisseling van veenputten en –kades nog wel voelbaar, maar nauwelijks zichtbaar. Er zijn echter ook grote stukken die geen ontwikkeling van het aandeel veenmos van hoogveenbulten vertonen. De hoogveenvegetaties bevinden zich voornamelijk in de veenputten, maar ook op de kades treedt veenmosgroei op. In de open hoogveenputten bevindt zich de Waterveenmosassociatie. In de verder dicht gegroeide veenputten komen goed ontwikkelde vegetaties van Gewone dophei en veenmos voor. In de veenputten aan de rand van het regenerend hoogveen bevindt zich de associatie van Veenmos en Snavelbies (Stichting Berglinde, 2007). Een punt van zorg is de met de vernatting gepaard gaande verzuring van het gebied. Hoewel gunstig voor hoogveenvorming, lijkt deze tot een (lichte) afname te leiden van relatief mesotrofe soorten als Waterdrieblad, Klein blaasjeskruid en Moerasviooltje. Plagstroken die in 1999 nog tamelijk soortenrijk waren, bleken in 2007 te zijn veranderd in zure en natte slenkvegetaties gedomineerd door veenmos met een aspect van Kleine zeggesoorten (Buro Bakker, 2007).

Bijlage 11. Afleiden van hoogveenontwikkeling uit herhaalde vegetatiekarteringen

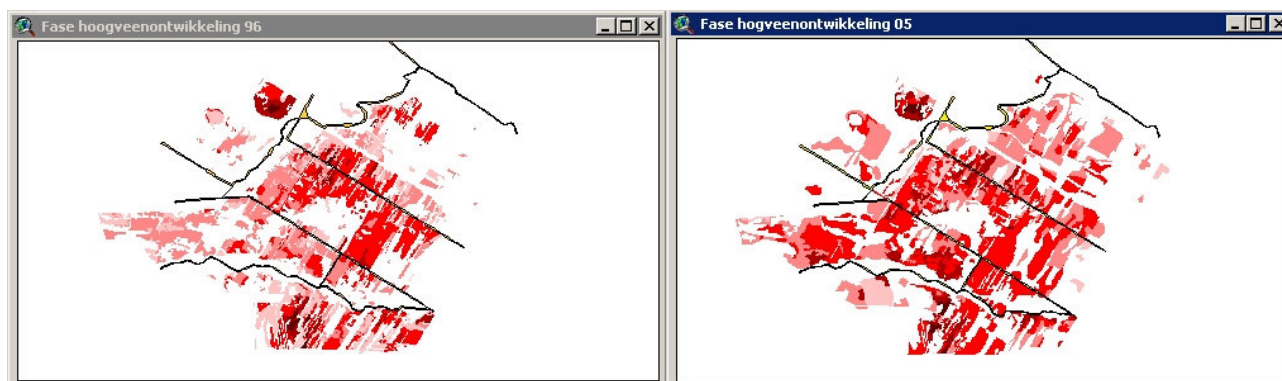
Fasen in hoogveenherstel

In veel hoogveenrestanten is, naarmate het herstel vordert, een gefaseerde ontwikkeling te zien. Ten behoeve van deze evaluatie is door Staatsbosbeheer een fasering uitgewerkt die redelijk koppelaar is aan de beschikbare vegetatie-/soortkarteringen. Dit is gedaan om op gebiedsniveau ruimtelijk in beeld te kunnen brengen waar zich hoogveenontwikkelingen voordoen (positief of negatief) en een indicatie te krijgen hoe snel dit verloopt. Dat maakt het samen met andere informatie mogelijk om de effectiviteit van maatregelen en inrichting te beoordelen.

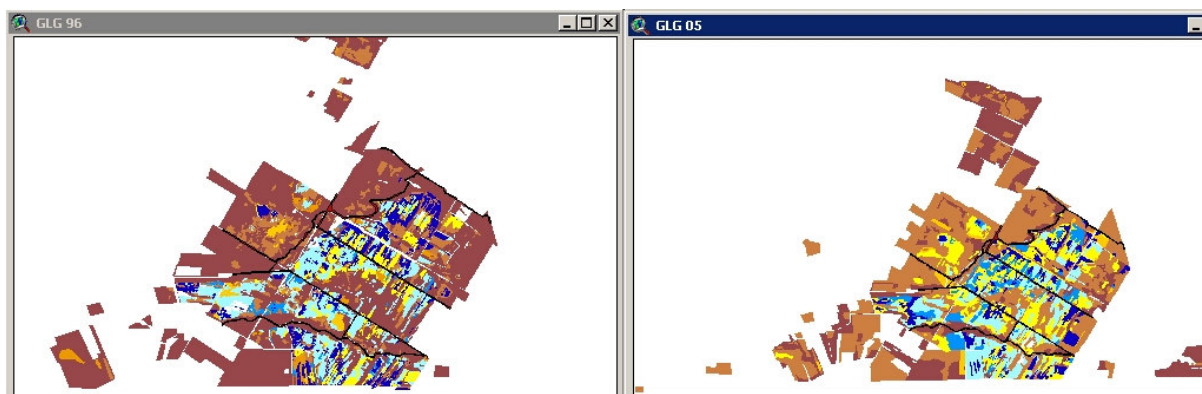
Hierbij is met de volgende fasering gewerkt:

0. Geen indicaties voor initiële hoogveenontwikkeling, bv open water zonder *Sphagnum cuspidatum*, Pijpestrootjevegetaties zonder *Sphagna* en andere slenksoorten.
1. Open water met lage bedekking van *Sphagnum cuspidatum* submers, Pijpestrootjevegetaties met lage bedekking *Sphagna* en andere slenksoorten: <15%.
2. Drijvende *Sphagnum cuspidatum* vegetatie zonder of met lage bedekking (minder dan 20%) van *Sphagnum fallax* of Pijpestootjevegetaties, Pitrusvegetaties, Berkenbroekvegetaties met meer dan 15% en minder dan 30% *Sphagnum cuspidatum* en lage bedekking van *Sphagnum fallax* en andere niet bultvormende veenmossoorten en slenksoorten als Witte snavelbies.
3. Slenkvegetaties zonder bultvormers en hoge bedekking *Sphagna* (minder dan 30%) en/of veel Witte snavelbies (samen > 30%), andere veenmossen dan *Sphagnum cuspidatum* bedekken minstens 15%.
4. Bultvormende *Sphagna* komen voor, doorgaans bedekken overige *Sphagna* veel, verder slenksoorten als Witte snavelbies en Ronde zonnedauw.
5. Bultvormende *Sphagna* (waaronder in ieder geval *S. magellanicum* of *S. rubellum*) komen voor met hogere bedekkingen: > 10%. Verder vrijwel altijd hoge bedekking van overige *Sphagna* en slenksoorten. Soms duidelijk (beginnende) bulten/slenken structuren.

Voorbeelden

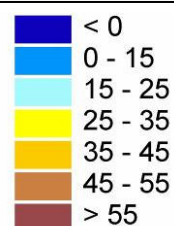


Voorbeeld 1. Faseontwikkeling hoogveen in het Haaksbergerveen afgeleid uit de vegetatiekarteringen 1995 - 2005, de legenda loopt van fase 0 – kleurloos tot 5 donkerbruin.



Voorbeeld 2. Ontwikkeling van de Gemiddelde Laagste Grondwaterstand (GLG) afgeleid uit de vegetatiekarteringen 1995 – 2005.

Een andere manier om de effectiviteit van het beheer te volgen is een herleiding van vegetatiekarteringen naar relevante terreincondities zoals de GLG. Om de toplaag van een hoogveen voldoende vochtig te houden voor veenmossen, mag de zomergrondwaterstand niet lang beneden de 30 cm onder maaiveld komen. In het Haaksbergerveen is o.a. door het dempen van sloten de drainage flink vermindert wat leidt tot hogere GLG's. Omdat de veenmoslaag hier voor een deel meebeweegt met het bodemwater, is dit nog het duidelijkst te zien aan de drogere delen die natter zijn geworden.



Legenda GLG in cm – maaiveld

Bijlage 12. Kennisvragen n.a.v. evaluatie

Bij deze evaluatie bleek dat er nog kennisvragen/kennisleemten zijn. Deze kennisvragen zijn op 12 januari 2011 besproken met het OBN-Deskundigenteam Nat Zandlandschap. Het Deskundigenteam heeft toegezegd deze kennisvragen op te nemen in hun kennisagenda.

1. Tot op heden zien we nog maar beperkt dat de uitbreiding van veenmossen ook leidt tot een toename van bultvormende soorten en ontwikkeling van een goed functionerende acrotelm. Een belangrijke vraag voor de toekomst is of dit een kwestie van tijd is, of dat de ontwikkeling van dit microreliëf strengere eisen stelt aan de milieucondities. Gegeven het feit dat de huidige stikstofdepositie nog zo ver boven de critical load voor optimaal hoogveen ligt, overtreffen de ontwikkelingen zoals we die zien in o.a. Haaksbergerveen, Wooldse Veen en Fochteloërveen de verwachtingen. Het ligt echter in de rede te verwachten dat verdere kwaliteitsverbetering van acrotelm en hoogveenbiotopen - inclusief de ontwikkeling van het slenken- en bultenpatroon - daadwerkelijk lagere depositieniveaus vereist en hogere eisen stelt aan de lokale en regionale waterhuishouding. De vraag is: wat is het relatieve belang van de factor tijd, van nog specifiekere watercondities dan nu bekend en/of de stikstofdepositie?
2. Het vroegere hoogveen is ingrijpend veranderd. Hier spelen factoren als verdroging en stikstofdepositie, maar ook was het landschap vroeger zodanig anders dat we ons daar nu nog maar moeilijk een voorstelling van kunnen maken. De hoogvenen waren vrijwel boomloos. Het is aannemelijk dat de enorme verdichting van het landschap grote gevolgen heeft gehad voor de samenstelling van de hoogveenlevensgemeenschap, met name voor de fauna. Hier is echter maar weinig over bekend, onder andere omdat we relatief weinig weten over de oorspronkelijke fauna in de Nederlandse hoogvenen. Toch hebben we doelen voor wat betreft de fauna, maar wat is nu reëel om te verwachten in de herstelde Nederlandse hoogvenen?
3. Wat is het daadwerkelijke belang van de CO₂-spanning in het water en in relatie daarmee het belang van gebufferd grondwater in de veenbasis. De aanwezigheid van veel CO₂ (en overigens ook methaan) maakt het mogelijk voor veenmos om in waterkolommen te gaan drijven, van groot belang voor een snelle uitbreiding van veenmos (vooral *Sphagnum cuspidatum*, soms *S. denticulatum*) en kooldioxide en methaan vormen ook een voedingsbron voor de veenmossen. Bij het herstel van hoogveen in aangebrachte compartimenten is de CO₂-spanning zeker van belang maar aspecten als bruinkleuring door humusdeeltjes, waterdiepte, golfslag, mogelijkheden voor 'verlanding' vanuit de randen en aanwezigheid van drijvende aanhechtingspunten voor veenmos zijn ook van belang. Er is al veel onderzoek gedaan naar deze verschillende aspecten en er is dan ook al veel over bekend, toch zijn de meningen nog altijd verdeeld. Het overzicht ontbreekt; waar is men het over eens en waarover niet, wat is het relatieve belang van de verschillende aspecten en welke kennis ontbreekt nog? Daarnaast is de vraag in hoeverre de verschillende aspecten van belang zijn in de verschillende terreinen en welke mogelijkheden en onmogelijkheden zijn er wat deze aspecten betreft?
4. De dammen zouden volgens de verwachtingen deels een tijdelijke functie hebben. Na voldoende ontwikkeling van het hoogveen zou dit zelf voldoende water vast moeten kunnen houden en zouden de dammen hun functie verliezen. In een aantal venen is dit lokaal al aan de orde, bv Haaksbergerveen en Bargerveen. Is het mogelijk om bij benadering voor de verschillende terreinen het moment te benoemen waarop compartimenten kunnen worden samengevoegd en wat is daarbij van belang ten aanzien van het peilbeheer?
5. Is verkitting (het ontstaan van een gliedelaag) een proces dat wij als beheerders kunnen sturen/beïnvloeden en gebruiken bij het verdere herstel van de hoogvenen, in de randzones, maar ook bij interne beschadigingen? Is bestaand Duits onderzoek direct vertaalbaar naar onze hoogvenen?
6. De bufferzones rondom de gebieden zijn vooral gericht op het verkleinen van de wegzijging en daarnaast op het vergroten van de rust in het gebied, vergroten van het gebied voor de fauna etc. De bufferzones

zijn nog maar zelden gericht op het realiseren van goede landschapsecologische overgangen met o.a. de kenmerkende gradiënten in voedselrijkdom, maar ook bijv. de overgang naar stuwwal of beekdal. Realisatie van dergelijke overgangen vormt een belangrijke uitdaging voor de toekomst. In de evaluatie wordt een aantal “kansrijke” gebieden genoemd om binnen 15-20 jaar in enigerlei mate tot herstel van landschapsecologische gradiënten te komen: Fochteloërveen, Bargerveen, Engbertsdijksvenen, Wierdense Veld (vooral interne gradiënten), Haaksbergerveen, Aamsveen en Korenburgerveen. Soms is die positieve beoordeling vooral gebaseerd op de verwerving van veel buffergronden waar goede natuurontwikkeling mogelijk is (Fochteloërveen, Bargerveen), soms op de uitgesproken gunstige ligging met gradiënten op vrij korte afstand van het hoogveen (Haaksbergerveen, Korenburgerveen, Aamsveen). Welk gebied of welke gebieden bieden nu de beste kansen om het herstel van de landschapsecologische relaties als voorbeeld op korte termijn nader uit te werken en in praktijk te brengen? Welke verwachtingen kunnen we hebben ten aanzien van te herstellen biotopen?

7. De kwaliteit van hoogveenontwikkeling in de reservaten staat of valt met de hydrologische condities en kwaliteit van de neerslag. Beschouwingen over de hydrologie vormen dan ook een belangrijk onderdeel van de evaluatie. Het is echter in het kader van de evaluatie niet gelukt om op basis van alle recente gegevens uit de gebieden gedetailleerde kwantitatieve hydrologische analyses uit te voeren van bijv. de opgetreden veranderingen in grond- en oppervlaktewaterstanden na uitvoering van de vernattingsmaatregelen.
Ziet het OBN-Deskundigenteam (DT) mogelijkheden om, in aansluiting op de evaluatie, een dergelijke gedetailleerde kwantitatieve hydrologische analyse uit te voeren of is het DT op de hoogte van een dergelijke analyse i.r.t. het GGOR proces en N2000?
8. Met het oog op de verwachte klimaatverandering verdient investering in herstel van hoogvenen naar onze mening veel prioriteit, om aldus de natuurlijke ‘veerkracht’ van het hoogveensysteem te versterken. In dat opzicht is klimaatverandering geen motief om aan de houdbaarheid van ook de grotere hoogvenen te twijfelen, maar juist een doorslaggevend argument om door te zetten op de ingeslagen weg en met prioriteit te (blijven) investeren in herstel van onze hoogvenen.
Wel zullen de hoogvenen er, mede door klimaatverandering, anders uitzien dan de oorspronkelijke hoogvenen. Hoe (anders) zullen de hoogvenen eruit zien bij een stijging van de temperatuur, gewijzigde neerslag en verdamping?
9. Over begrazing als inleidend beheer (begrazing gevolgd door vernatting) zijn de meningen verdeeld. Wat zijn per uitgangssituatie (pijpenslootje, droge heide e.d.) nu de voor- en nadelen hiervan in relatie tot alternatieven als maaien, plaggen en niets doen?

Colofon

Het rapport 'Evaluatie hoogveengebieden in Nederland' is in 20XX besproken met de Verenigingsraad van Natuurmonumenten.

Realisatie

Natuurmonumenten, Staatsbosbeheer, Landschap Overijssel en het Ministerie van Defensie

Samenstelling projectgroep

Erwin de Hoop, Bart van Tooren en Bjørn van den Boom (Natuurmonumenten), Jan Holtland, (Staatsbosbeheer), Loekie van Tweel (Landschap Overijssel), Anja van den Berg en Iris de Ronde (Ministerie van Defensie). Met medewerking van Bureau Bio-redactie, M.J. Nooren.

Voor vragen en opmerkingen kunt u contact opnemen met:

Natuurmonumenten

Afdeling Kwaliteitszorg Natuurbeheer (e.dehoop@natuurmonumenten.nl)

Postbus 9955

1243 ZS 's Graveland

Staatsbosbeheer

Cluster Ontwikkeling en Beheer

Postbus 1300

3970 BH Driebergen

Landschap Overijssel

Afdeling Natuurterreinen

Huis de Horte

Poppenallee 39

7722 KW Dalfsen

Ministerie van Defensie

Commando Diensten Centrum, Bedrijfsgroep Vastgoed en Beveiliging

Postbus 40184

8004 DD Zwolle

Omslagfoto's

Boven: Hoogveen in het Witte Veen (foto: Loekie van Tweel).

Onder: Hoogveenglanslibel (foto: Jan-Luc van Eijk).

Dit rapport kan als volgt aangehaald worden:

Natuurmonumenten, Staatsbosbeheer, Landschap Overijssel en Ministerie van Defensie, 2011.

Evaluatie hoogveengebieden in Nederland. 's-Graveland.

