

Herstelstrategie H3160: Zure vennen

Arts, G.H.P., E. Brouwer, M.A.P. Horsthuis & N.A.C. Smits

Leeswijzer

Dit document start met de kenschets uit het profieldocument (paragraaf 1) en geeft daarna een overzicht van de ecologische randvoorwaarden van het habitatype (paragraaf 2). Vervolgens wordt ingegaan op de effecten van atmosferische stikstofdepositie op het habitatype (paragraaf 3) en op andere processen die de kwaliteit beïnvloeden (paragraaf 4). Vervolgens komen in paragraaf 5 en 6 maatregelen aan bod om de achteruitgang te stoppen, dan wel de kwaliteit te verbeteren. Deze maatregelen dienen in aanvulling op het reguliere beheer (paragraaf 2) te worden uitgevoerd. In paragraaf 7 worden maatregelen voor uitbreiding besproken en in paragraaf 8 komt de effectiviteit en duurzaamheid van de maatregelen aan bod. In paragraaf 9 worden de maatregelen in een overzichtstabel samengevat en het document wordt afgesloten met literatuurreferenties in paragraaf 10.

1. Kenschets

De tekst in onderstaand kader betreft de kenschets van het profielendocument van het habitatype.

Dit habitatype omvat natuurlijke poelen en meren met zuur water en veenmodder op de bodem. In ons land betreft het zo goed als uitsluitend door regenwater gevoede heidevennen en vennen in de randzone van hoogveengebieden. In die vennen kan lokaal invloed van grondwater doordringen en van essentieel belang zijn voor de variatie van levensgemeenschappen, maar de regenwaterinvloed is zo groot dat men meestal spreekt van 'uitsluitend door regenwater gevoed'. Daarbij gaat het zowel om de open waterbegroeiingen als om jonge verlandingsstadia, drijvend of op de oever. Het water van deze poelen en meren is van nature zeer voedselarm en kan door humuszuren bruin gekleurd zijn. Zulk een milieu heet dystroof. In de randzones van deze poelen kunnen ijle begroeiingen van wat hogere schijngrassen zoals Snavel- en Draadzegge of Veenpluis het aanzien bepalen. Deze begroeiingen maken deel uit van habitatype H3160. In sommige gevallen vormt koolzuur (CO₂) een beperkende factor. De vegetatie ontbreekt dan (habitatype matig ontwikkeld) of bestaat voornamelijk uit aan de oppervlakte zwevende of drijvende waterplanten. In heldere vennen waar wel voldoende CO₂ aanwezig is, kan de gehele waterlaag gevuld zijn met zwevende planten, vooral in ondiepe zones.

Wanneer de veenmoslaag zich sluit, vormt zich een dichte vegetatiemat met op den duur een hoogveenachtig patroon van bulten en slenken. Venbegroeiingen waarin deze latere successiestadia domineren, worden gerekend tot habitatype H7110 (actief hoogveen). Bij degradatie² worden de begroeiingen zeer soortenarm en gaan in de zure vennen soorten overheersen zoals Waterveenmos (*Sphagnum cuspidatum*), Geoord veenmos (*S. denticulatum*)³, Pijpenstrootje (*Molinia caerulea*) en bij fosfaataanrijking Pitrus (*Juncus effusus*). Vennen waarin zulke begroeiingen domineren, zonder aanwezigheid van méér veensoorten

dan alleen waterveenmos en voor zure vennen kenmerkende gemeenschappen worden niet tot het habitatype gerekend.

In hoogveengebieden komen dystrofe poelen voor in de vorm van natuurlijke meerstallen en gegraven turfgraten. Deze maken deel uit van de habitatypen H7110 of H7120, hoogveensystemen die op landschapsschaal zijn gedefinieerd. Ze vormen feitelijk een onlosmakelijk onderdeel van de hoogveensystemen. In ons land zijn de natuurlijke meerstallen bijna allemaal verdwenen. Gezien de vele overgangssituaties die voorkomen, worden binnen habitatype H3160 geen subtypen onderscheiden.

In de Zure vennen komen drie soorten voor van de Vogel- of Habitatrictlijn waarvoor de stikstofgevoeligheid van het type een probleem kan vormen voor de kwaliteit van het leefgebied. Daarnaast zijn er tien typische soorten, waarvoor in dit habitatype mogelijke problemen als gevolg van stikstofdepositie worden verwacht. De specifieke effecten voor fauna worden beschreven in Deel I (paragraaf 2.4). Afhankelijk van het belang en de functie van dit habitatype voor de soorten, kunnen ook andere habitats noodzakelijke onderdelen van het leefgebied vormen. Voor een volledig overzicht van de deelhabitats, zie bijlage 1 en 2 van Deel II.

Soortgroep	VHR-soort	Belang en functie	N-gevoeligheid van leefgebied	Effecten van stikstofdepositie
Vogels	Dodaars	Groot: foerageer- en voortplantingsgebied	Ja, alleen in de oeverzone	Afname nestgelegenheid (2)
Vogels	Geoorde fuut	Groot: foerageer- en voortplantingsgebied	Ja, alleen in de oeverzone	Afname nestgelegenheid (2)
Vogels	Grauwe klauwier	Klein: foerageergebied	Ja (hogere KDW)	Afname prooibesikbaarheid (6)

Soortgroep	Typische soort	Belang en functie	N-gevoeligheid van leefgebied	Effecten van stikstofdepositie
Amfibieën	Heikikker	Groot: foerageer- en voortplanting	Ja	Fysiologische problemen (5)
Libellen	Noordse glazenmaker	Groot: foerageer- en voortplanting	Ja	Fysiologische problemen (5)
Libellen	Venwitsnuitlibel	Groot: foerageer- en voortplanting	Ja	Fysiologische problemen (5)
Vogels	Geoorde fuut	Groot: foerageer- en voortplanting	Ja	Afname prooibesikbaarheid (6)

Voor een goed begrip van de onderstaande paragrafen, is het essentieel om uit te gaan van de definitie van het habitatype en zijn kwaliteitseisen (abiotische randvoorwaarden, samenstellende vegetatietypen, typische soorten en overige kenmerken van goede structuur en functie). Zie daarvoor het profielendocument

http://www.synbiosys.alterra.nl/natura2000/documenten/profielen/habitattypen/profiel_habitat_type_3160.pdf).

2. Ecologische randvoorwaarden

Voor de abiotische randvoorwaarden (Runhaar et al. 2009) wordt uitgegaan van de optimale omstandigheden waaronder de drie meest kenmerkende plantengemeenschappen, te weten twee subassociaties van de Waterveenmos-associatie (10Aa01AB; typische subassociatie en subassociatie met Drijvende egelskop), en de Associatie van Draadzegge en Veenpluis (10Ab01), aangevuld met zeven andere gemeenschappen, voorkomen. Vier gemeenschappen hiervan worden als kenmerkend aangeduid (Associatie van Veenmos en Snavelbies, subassociatie met Waterveenmos en subassociatie met Slinkveenmos (10Aa02AB), de Veenbloembies-associatie (10Aa03) en de RG Witte snavelbies uit de SBB-typologie (SBB-10A-a), terwijl de drie overige gemeenschappen als minder kenmerkend zijn beschouwd, te weten de Associatie van Kleinste egelskop (06Ab02; Schaminée et al. 1995.) en de SBB-Associatie van Slangenwortel en de SBB-Associate van Draadzegge en Veenpluis, typische subassociatie (SBB-09B1 en SBB-09B2a).

2.1 Zuurgraad

Het kernbereik van de zuurgraad is zuur (pH 4,0) tot en met matig zuur (pH 5,5) voor het betreffende habitatype. Het aanvullende bereik omvat een klasse lager (onder 4,0) en een klasse hoger (5,5-6,0). Van de meest kenmerkende vegetaties komt de Waterveenmos-associatie gemiddeld zuurder voor dan de Associatie van Draadzegge en Veenpluis. Ook vegetaties met snavelbiezen komen in relatief zure omstandigheden voor. Op zich kunnen de zuurminnende vegetaties ook in het lage aanvullende bereik voorkomen, maar er treedt dan wel verarming van de soortenrijkdom op of er is sprake van rompgemeenschappen (vandaar dat dit aanvullend is genoemd) (Runhaar et al. 2009).

2.2 Voedselrijkdom

Het kernbereik van de voedselrijkdom is zeer voedselarm (typische subassociatie van de Waterveenmos-associatie en Rompgemeenschap van Witte snavelbies) en matig voedselarm (Associatie van Draadzegge en Veenpluis, en de subassociatie met Drijvende egelskop van de Waterveenmos-associatie (Runhaar et al. 2009).

2.3 Vochttoestand

Het kernbereik van de zure vennen is aquatisch: van droogvallend tot diep water (GVG -20 tot >-50). Als aanvullend bereik geldt inunderend (tot -5) (Runhaar et al. 2009).

2.4 Buffercapaciteit

De vennen worden voornamelijk gevoed door regenwater en daarnaast kan er invloed zijn van zeer lokaal, ondiep grondwater dat heel weinig bufferend vermogen heeft. Hierdoor en door het ontbreken van een bufferende bodem of van bufferende lagen in de ondergrond die in contact staan met grondwater, is de buffercapaciteit van deze vennen zeer laag of nihil (< 0.1 meq.l⁻¹). Koolstof kan soms limiterend zijn, waardoor de successiesnelheid vertraagd wordt (zie 2.5).

H3160 betreft vennen met zuur of (zeer) zwak gebufferd water, waarin hooguit initiële hoogveenontwikkeling plaatsvindt. Het gaat om open water met in meer of mindere mate

ondergedoken veenmossen en wat drijftillen met 'slenkvegetaties'; hoogveenontwikkeling is heel beperkt aan de orde. Indien hoogveenontwikkeling kwantitatief een belangrijk proces is in het ecosysteem, wordt dit tot habitatype H7110B gerekend. Zure vennen zijn in het verleden vaak uitgeveend ten behoeve van de turfwinning, waarna soms weer veengroei op gang kon komen. De vennen van habitatype H3160 worden gekenmerkt door vegetaties die door veenmossen worden gedomineerd. Dit kunnen zowel oeverbegroeiingen als drijftillen zijn. De vennen worden gekenmerkt door contactmilieus die belangrijk zijn voor flora en fauna.

2.5 Beschikbaarheid van koolstofdioxide (CO₂)

Op basis van de beschikbaarheid van koolstofdioxide kunnen vennen die tot habitatype 3160 behoren, onderverdeeld worden in twee subtypen. De vennen die tot het eerste subtype behoren, zijn zeer arm aan koolstofdioxide. De hoeveelheden koolstofdioxide die aanwezig zijn in de waterlaag beperken de groei van planten. In deze vennen komen voornamelijk planten voor die koolstofdioxide en voedingsstoffen halen uit het sediment. In combinatie met het zure karakter van deze vennen zijn dat voornamelijk helofyten. In deze vennen ontbreken waterplanten die ondergedoken groeien in de waterlaag (knolrus en veenmossen) vrijwel geheel. Knolrus en veenmossen komen alleen emers in de oeverzone voor. De armoede aan kooldioxide is het gevolg van onvoldoende aanvoer (weinig grondwaterinvloed) en/of een grote afvoer door een schotelvorm (windwerking, droogval van de oevers) en hierdoor afbraak van organisch materiaal. Als de beschikbaarheid van koolstofdioxide in de waterlaag toeneemt in deze vennen door voeding met lokaal grondwater of door stabiele waterstanden in combinatie met een komvorm van het ven, verschijnen soorten die koolstofdioxide uit de waterlaag kunnen benutten, zoals waterveenmos, geoord veenmos en knolrus, ook ondergedoken in de waterlaag. Bij enige buffering groeit ook klein blaasjeskruid in dit habitatype.

2.6 Landschapsecologische processen

Zie de informatie uit de landschapsdoorsneden (Deel III).

2.7 Regulier beheer

Zure vennen kennen geen regulier beheer.

3. Effecten van stikstofdepositie

De kritische depositiewaarde voor stikstof is vastgesteld op 714 mol N/ha/jaar (10 kg N/ha/jaar; [Van Dobben et al. 2012](#)). Dit is een expert-oordeel op basis van het eutrofiërend effect van N en is de bovenkant van empirische deelrange (5–10 kg N/ha/jr, gezien het Atlantisch karakter; [Bobbink & Hettelingh 2011](#)). De uitkomst is een precisering van de internationaal vastgestelde empirische range voor zowel 'soft water lakes' als 'raised and blanket bogs' van 5–10 kg N/ha/jaar, aangezien het habitatype kenmerken heeft van de beide in dit rapport gebruikte typen.

Dorland et al. ([2012](#)) hebben de relatie tussen soortenrijkdom en stikstofdepositie nader uitgewerkt voor een aantal habitatypen. Dit habitatype behoort tot de EUNIS klasse D1 'Raised and Blanket bogs'. Dorland et al. ([2012](#)) achten het zeer aannemelijk dat de kwaliteit van het type achteruit gaat in het traject van 500–1000 mol N/ha/jr, maar er is gebleken dat er nog (veel) te

wienig data beschikbaar zijn om een goede dosis-effect relatie op te stellen tussen het soortenaantal en stikstofdepositie in hoogvenen.

3.1 Vermesting

Depositieniveaus boven de kritische stikstofdepositiewaarde (5,8 kg N/ha/jaar) kunnen vooral leiden tot veresting van zure vennen. In verestte vennen hoopt stikstof zich voornamelijk op in de vorm van ammonium. In de waterlaag bevordert stikstofdepositie de algengroei, vooral in fosfaatrijke vennen. Hierdoor neemt het doorzicht af en wordt de aquatische veenmosontwikkeling geremd. Wanneer de stikstofdepositie groter is dan veenmossen aan stikstof kunnen opnemen, hoopt stikstof zich op in het bodemvocht van drijftillen en hoogveenvegetaties op de oever en komt het beschikbaar voor hogere planten en algen (Tomassen et al. 2003). Pijpenstrootje profiteert hier van. Deze soort komt met name dominant voor onder verestte omstandigheden indien de hydrologische situatie niet optimaal is en de waterstanden 's zomers te diep weg zakken.

3.2 Fauna

Voor het leefgebied van VHR en/of typische diersoorten geldt dat de effecten van stikstofdepositie via de volgende factoren doorwerken: afname nestgelegenheid, fysiologische problemen en afname prooibeschikbaarheid. Een uitsplitsing van deze factoren naar de onderscheiden soorten is terug te vinden in de kenschets en een beschrijving van de specifieke factoren is terug te vinden in paragraaf 2.4 van Deel I.

Herstel van de buffercapaciteit (door afname van verzurende depositie en herstel van lokale hydrologie) en het verwijderen van organisch materiaal kan de fauna (deels) doen herstellen. Veel soorten kunnen baggerwerkzaamheden echter niet overleven indien hierbij in één keer het hele ven wordt opgeschoond (Van Kleef & Esselink 2004, Van Kleef et al. 2006). Het is niet vanzelfsprekend dat zij in staat zullen zijn terug te keren, als ze eenmaal zijn verdwenen

4. Andere omstandigheden die de effecten van stikstofdepositie kunnen beïnvloeden

4.1 Omliggende vegetatie (heiden, graslanden en bossen)

De structuur van de vegetatie is van invloed op de hoeveelheid stikstof die vanuit de atmosfeer wordt ingevangen. De omgeving van vele vennen is vooral in de periode 1850–1900 bebost met grove den (Arts et al. 1988). In sommige delen van Nederland vonden deze bebossingen plaats tot in de 20^e eeuw. Omdat dennenbossen verzurende stoffen uit de atmosfeer filteren, dragen zij bij aan stikstofverrijking en verzuring. Bebossing van het hydrologisch inzigtgebied van vennen heeft deze toevoer van stikstof verergerd. Het vrijstellen van vennen en het kappen van bos dragen daarmee bij aan een verminderde stikstofdepositie op vengebieden. Op deze wijze kan het beheer van omliggende gebieden bijdragen aan een vermindering van de invang van atmosferische depositie. Een bijkomend voordeel is dat bladval tevens wordt gereduceerd.

4.2 Verdroging

Zure vennen zijn sterk afhankelijk van een intacte lokale hydrologie (Everts et al. 2005; Schouwenaars et al. 2002). Vaak is het inzigtgebied dat om het ven heen ligt relatief klein. Verdroging kan op verschillende wijzen de effecten van stikstofdepositie beïnvloeden:

- Aanplant of spontane ontwikkeling van bos in een vennengebied leidt tot een verminderde toestroom van lokaal, CO₂-rijk grondwater, sterkere verdamping en een versterkte invang en toestroom van stikstof die afkomstig is van luchtverontreiniging.
- Waterkerende veen- of humuslagen –die zorgen voor de schijngrondwaterspiegel– kunnen lek raken bij uitdroging in droge zomers, wat kan leiden tot sterkere fluctuatie van de waterstand en toename van de mate en de duur van droogval. Droogval en inundatie beïnvloeden de vorm waarin stikstof in het vensysteem aanwezig is.
- De veranderingen in vegetatie als gevolg van verdroging en vermessing kunnen gemakkelijk leiden tot vermindering van de structuurdiversiteit in zure vennen. Structuurafhankelijke diersoorten, zoals diverse soorten waterkevers van de geslachten *Enochrus* en *Helochares* zijn goede indicatoren voor een conditie van het systeem.

4.3 Afgenomen zwavel- en stikstofdepositie

Dankzij de afgenomen stikstofdepositie en de natte zomers van de laatste jaren, gaat het de veenmossen voor de wind. Veenmossen breiden zich uit op de oever en op drijftillen (Brouwer et al. 2009). In Drentse hoogveenvennen zijn de sulfaatgehalten in het oppervlaktewater in de periode 1991 – 2003 gedaald (Bijkerk et al. 2004). De ammoniumgehalten zijn in sommige gevallen gedaald en in andere gevallen gelijk gebleven. De pH waarden zijn gestegen. De natuurwaarden van deze vennen voor kiezelalgen en sieraalgen zijn in dezelfde periode gestegen (Bijkerk et al. 2004). De afgenomen stikstofdepositie heeft een duidelijk positief effect op de waterkwaliteit in vennen, maar nog altijd is er vooral in de winter en in het voorjaar sprake van verhoogde stikstofconcentraties (Brouwer et al. 2009). Vooral in vennen die relatief fosfaatrijk zijn of gevoed worden door fosfaatrijk grondwater, vormt dit een probleem, omdat dit leidt tot opheffing van de limitatie van voedingsstoffen en een hogere productie van voornamelijk algen.

In zure en verzuurde vennen lijken als gevolg van verminderde sulfaatophoping in de bodem de extreme pH-wisselingen in vennen sterk verminderd voor te komen in de huidige situatie (Van Kleef 2010). Waar deze sterke pH-wisselingen nog wél voorkomen, hangt af van de hydrologie. In vennen die vrijwel niet droogvallen, blijft sulfaat het langste aanwezig. Ook kan in deze vennen nog steeds veel sulfaat instromen via het grondwater, ondanks dat de depositie van sulfaat is afgenomen de laatste decennia. Bij droogval in extreem droge jaren, zal juist in deze vennen de grootste verzuring optreden

In zure en verzuurde vennen die door de afname van de verzurende depositie minder zuur zijn geworden, kan de sliblaag sneller afbreken, waardoor fosfaat wordt nageleverd aan de waterlaag (Van Kleef et al. 2010) en zuurstofgebrek in de bovenste lagen van het sediment optreedt.

Drijftillen zijn gevoelig voor de aanvoer van sulfaat via de lucht of het water en voor droogvallen van het ven (Tomassen et al. 2003). In beide gevallen kan de drijftil permanent afzinken naar de bodem van het ven.

De effecten van voormalige zwaveldepositie en andere sulfaatbelasting in dit habitatype worden verder toegelicht in Intermezzo II van Deel I.

5. Maatregelen tegen de effecten van stikstofdepositie

5.1 Hydrologisch herstel

Herstel van de hydrologie is voor zure vennen een eerste vereiste, daar waar deze niet meer de gewenste kwantiteit of kwaliteit heeft. Vennen zijn meestal onderdeel van de lokale hydrologie. In deze systemen is het belangrijk om hoge en stabiele grondwaterstanden boven en in het maaiveld te herstellen (Tomassen et al. 2003; Van Dam & Arts 1993). In verdroogde vennen van dit type leidt de verminderde grondwateraanvoer tot minder aanvoer van kooldioxide en mindere groei van veenmos. Vaker droogvallen remt vermoedelijk ook de drijftilvorming.

Herstel van deze lokale hydrologie kan o.a. worden gerealiseerd door:

- Omliggende zand- of heideduintjes (inziggebied) van bos te ontdoen, waardoor de bomen geen water meer onttrekken en lokale grondwaterstromen kunnen herstellen; tevens wordt hierdoor de beschaduwning en bladinvall verminderd.
- Dichtmaken van ontwaterende greppels rondom het ven maar ook in het inziggebied. Daarbij is het belangrijk om alle ontwateringen in het inziggebied ongedaan te maken, ook greppels die alleen in de winter water voeren.
- Dempen cq. omleggen van ontwaterende, diepe waterleidingen in de omgeving van het ven of het vennengebied.
- Opzetten van waterpeilen zonder dat de grondwaterinvloed wordt weggedrukt.
- Aanvoer van oppervlaktewater met ongewenste waterkwaliteit stoppen.

Stabiele waterstanden op of net onder het maaiveld met een zo gering mogelijke fluctuatie zijn optimaal voor de groei van veenmossen (Tomassen et al. 2003). Hierdoor blijft de mineralisatie relatief laag en komt de groei van veenmossen zowel op de oever als op de drijftillen weer op gang. In ondiepe delen van vennen met toestroom van grondwater kan uitbundige veenmosgroei optreden. Bij onvoldoende toestroom van grondwater en te sterk wisselende waterstanden breiden bultvormende veenmossen zich echter niet uit.

Het opzetten van de waterstanden in zure vennen vereist maatwerk. Het realiseren van stabiele grondwaterstanden vereist een nauwkeurige balans tussen de stijghoogte van het grondwater en het oppervlaktewaterpeil. De stijghoogte van het grondwater in het voedingsgebied dient minimaal gedurende een deel van het jaar (in de winterperiode bij een neerslagoverschot) hoger te zijn dan het waterpeil in het ven. Bij een goed herstel van de hydrologie is de mate van bosopslag op de drijftillen zeer beperkt. Vernatting van zure vennen leidt vaak tot een verhoging van de natuurwaarden (Bijkerk et al. 2004). Bij voldoende CO₂ beschikbaarheid breiden veenmostapijten zich uit en komt de hoogveenvorming op gang.

Aanvullend beheer in de vorm van de verwijdering van pijpenstrootje zal noodzakelijk blijven in de situatie dat de stikstofdepositie meer blijft bedragen dan de kritische depositieniveaus, en dat is de huidige situatie in Nederland. De effectgerichte maatregelen maaien en plaggen in de oeverzone zijn effectief gebleken om overmatige groei van deze soort tegen te gaan en de groei van veenmossen te bevorderen. Daarbij dient te worden voorkomen dat aanwezige verkitten lagen met de uitvoering van de werkzaamheden worden doorbroken. In het vooronderzoek dienen deze verkitten lagen te worden gelokaliseerd. Daarnaast is het belangrijk om zure vennen vrij te stellen door in het beïnvloedingsgebied van het ven bos te kappen teneinde de invang van atmosferische depositie te verminderen en de lokale hydrologie te herstellen.

Geleidelijk opzetten van de waterstanden verdient de voorkeur boven het in korte tijd opzetten van de waterstanden. Bij geleidelijk opzetten blijven alle successiestadia aanwezig en worden deze door het vernatten gevestigd. Het plotseling extreem opzetten leidt tot terugzetten van alle successiestadia naar primaire verlandingsstadia, waarbij nog aanwezige secundaire verlandingsstadia en de daarvan afhankelijke soorten verdrinken. Vooral bij regenwatergevoede vennen blijft het belangrijk voldoende aandacht te besteden aan de grondwaterstanden om te grote schommelingen in de waterstand en langdurige droogval in de zomer te voorkomen.

Drijftilvorming is een proces dat in de praktijk lastig te sturen is. Brouwer et al. (2009) vermelden dat na baggeren en eventuele andere genomen herstelmaatregelen spontane drijftilvorming in geen enkel ven werd waargenomen, ondanks dat in sommige vennen in het verleden wel drijftillen aanwezig zijn geweest. Echter, in niet gebaggerde vennen met een organische, voedselarme bodem, zoals het Echterzand, bleek het verhogen van grondwaterstanden door het dichten van ontwaterende greppels succesvol te leiden tot de uitbreiding van veenmostapijen (Bijkerk et al. 2004; Van Dam & Arts 1993).

5.2 Afvoer van voedingsstoffen

Door baggeren worden voedingsstoffen afgevoerd, maar wordt tevens een bron van kooldioxide verwijderd. In vennen met veenmosontwikkeling, waar de modderbodem de belangrijkste koolstofleverancier voor de waterlaag is, werkt baggeren daarom contraproductief en moet worden afgeraden. Het is dan beter om enige eutrofiëring te accepteren. Daar waar grondwater de belangrijkste bron is van kooldioxide, kan baggeren wel een goede maatregel zijn. Op de plekken met grondwaterinvloed kan op een termijn van 10–25 jaar en bij een optimale hydrologie weer een veenmosverlanding worden ingezet (Brouwer et al. 2009). Plaggen van oeveren die oorspronkelijk mineraal waren, kan leiden tot de vestiging van pioniersoorten van natte heiden, zoals Moeraswolfsklauw (*Lycopodium inundatum*), Bruine snavelbies (*Rhynchospora fusca*) en Kleine zonnedaauw (*Dosera intermedia*) (Habitattypen H7150), en op oeveren met grondwatertoestroom ook tot de ontwikkeling van hoogveen. Het betreft dan een ruimtelijk overgangsmilieu naar het Habitattypen H4010 (Natte heide) of H7110B (hoogveentje).

De maatregel plaggen dient gefaseerd uitgevoerd te worden teneinde verschillende successiestadia naast elkaar te behouden en om effecten op de fauna zoveel als mogelijk te beperken (Brouwer et al. 2009; Ketelaar 2001; Van Kleef 2010; Van Kleef et al. 2001). Deze fasering betreft zowel een fasering in de ruimte als in de tijd. Indien de oever geplagd wordt, wordt slechts 25 % per jaar aanbevolen (Ketelaar 2010). Ook wordt bij opschoning van de oeveren als richtlijn gegeven om minimaal 10 % van de oever- en watervegetatie in stand te houden ten behoeve van libellenpopulaties (Ketelaar 2010). Voor fauna is het namelijk belangrijk om populaties van karakteristieke en zeldzame soorten te behouden en mogelijk te versterken. Ook is het belangrijk om de habitatvariatie te behouden. Dit vraagt een goed vooronderzoek en een goed doordachte fasering van herstelmaatregelen. Voor vennen die in bos zijn gelegen, hebben libellen er baat bij om niet de gehele oever vrij te kappen (Ketelaar 2001). Libellen profiteren van enige beschutting of gebruiken het bos als slaapgelegenheid. Als er gekapt wordt, is het belangrijk om alle takken en strooisel op te ruimen. Als deze blijven liggen kan dit leiden tot inspoeling van nutriënten, eutrofiëring van het water en verruiging van oevervegetaties (Ketelaar 2001). In algemene zin kan gesteld worden dat gefaseerd te werk gaan en niet te rigoreus ingrijpen richtlijnen zijn voor een faunavriendelijk venherstel (Brouwer et al. 2009; Van Kleef 2010; Ketelaar 2001). Maaien en plaggen zijn effectief gebleken om overmatige groei van

vaatplanten, zoals Pijpenstrootje, tegen te gaan en de groei van veenmossen te bevorderen. Daarbij dienen aanwezige verkitte lagen te worden gespaard. De maatregelen maaien en plaggen zijn vooral effectief in de vennen met glooiende oevers en niet in de vennen met steile oevers. Gefaseerd vrijstellen (maaien) van de venoever is als herstelmaatregel specifiek van toepassing voor Dodaars, Georde fuut en Grauwe klauwier vanwege een grotere prooibeschikbaarheid in de (tijdelijk) onbeheerde delen.

Begrazing is geen optie voor deze zure vennen.

5.3 Bekalking van inzigtgebied

In vennen waar de lokale hydrologie niet meer in tact is en waar voeding met CO₂-rijk water ontbreekt, kan veenmosgroei worden gestimuleerd door het inzigtgebied van waaruit het ven gevoed wordt, licht te bekalken zodat er CO₂ oplost in het infiltrerende, maar zuur blijvende water en daarmee de betreffende vennen CO₂-rijk grondwater ontvangen (Tomassen et al. 2003). In gebieden waar de lokale hydrologie nog intact is en waar CO₂-rijk water uittreedt, vindt veenmosontwikkeling plaats, zelfs op minerale bodem, en is bekalking dus niet nodig.

De maatregelen die vermeld staan in paragraaf 5 worden voor de betreffende soorten bevestigd door Jansen et al. (2010).

6. Maatregelen gericht op functioneel herstel

Vennen kunnen een favoriete pleisterplaats zijn van (overzomerende) ganzen die met hun uitwerpselen voor eutrofiëring zorgen. Met de reductie van het aantal zomerganzen wordt een extra aanvoer van stikstof en andere nutriënten van buiten het gebied via de uitwerpselen tegengegaan. In vennen zijn maatregelen die gericht zijn op functioneel herstel van deze systemen tevens maatregelen die de effecten van stikstofdepositie tegen gaan, omdat juist de atmosferische stikstofdepositie de grootste bedreiging vormt voor deze ecosystemen. Zie verder in paragraaf 5 voor maatregelen gericht op functioneel herstel.

7. Maatregelen voor uitbreiding

Een maatregel die kan leiden tot uitbreiding van het habitatype is het uitgraven van dichtgeschoven vennen, bijvoorbeeld op landbouwgronden. Ook het open maken van venlaagten die zijn dichtgegroeid en verland, zou kunnen bijdragen aan uitbreiding van het habitatype. Dergelijke maatregelen zijn juist geschikt om uit te voeren in de verbindingzones tussen natuurrezervaten met vennen. Hier leidt dit niet alleen tot uitbreiding van het habitatype, maar ook tot een betere verbinding van al bestaande habitats.

Het open stellen van de oeverzone en omgeving van vennen, en het omvormen van bos naar stuifzand kan bijdragen aan herstel van de lokale hydrologie en daarmee aan uitbreiding van het habitatype. Dergelijke maatregelen zijn juist effectief in de omgeving van zure vennen die tot H3160 behoren.

8. Effectiviteit en duurzaamheid

Wanneer lokale grondwaterstanden langdurig kunnen worden verhoogd en geen schommelingen plaats vinden in grondwaterstanden, is er sprake van een langdurig herstel dat tevens duurzaam is. Echter, depositieniveaus van stikstof hoger dan de kritische niveaus maken onder deze optimale hydrologische omstandigheden aanvullend beheer nog steeds noodzakelijk. Dit aanvullend beheer bestaat uit maaien en plaggen om overmatige groei van vaatplanten, zoals Pijpenstrootje en Pitrus, tegen te gaan. Ook vindt onder invloed van stikstofdepositie en een niet optimale hydrologie meer bosopslag plaats, die het beste in een zo vroeg mogelijk stadium kan worden bestreden.

De samenvattende tabel voor zure vennen zal vooral de maatregelen bespreken die zijn geëvalueerd door [Tomassen et al. \(2003\)](#), [Bijkerk et al. \(2004\)](#) en [Arts et al. \(1993\)](#).

Als het voortbestaan van specifieke locaties met het voorkomen van de zeldzame typische (zogenaamde “urgente”) soort Veenbloembies (*Scheuchzeria palustris*) in het voortbestaan bedreigd wordt, kan het noodzakelijk zijn om aanvullend op de hierboven genoemde maatregelen specifieke maatregelen te treffen ([Klimkowska et al. 2011](#)).

9. Overzichtstabel

Deze overzichtstabel is bedoeld als ondersteuning bij de te nemen maatregelen uit paragraaf 5 en 6 en dient slechts samen met de tekst te worden toegepast.

maatregel	type	doel	potentiële effectiviteit	randvoorwaarden / succesfactoren	voor-onderzoek	herhaalbaarheid	responstijd	mate van bewijs
Hydrologisch herstel	H/U	Hoge en stabiele waterstanden, herstel aanvoer van lokaal grondwater (CO ₂)	Groot	Geleidelijk opzetten van de waterstanden, lokale grondwaterinvloed is belangrijk indien CO ₂ nodig is	LESA	Eenmalig	Even geduld	B
Baggeren	H/U	Verwijdering voedingsstoffen	Groot	Zie paragraaf 5.2	Op standplaats	Eenmalig /bepekte duur	Direct (abiotisch), even geduld (biotisch)	V
Maaien	H/U	Afvoer van voedingsstoffen / Verwijdering van vaatplanten (Pijpestrootje, Pitrus)	Groot	Rekening houdend met bodemreliëf en morfologie van het ven; Frequentie 1 x 5-10 jr	Niet noodzakelijk	Beperkte duur	Direct	B
Plaggen	H/U	Afvoer van voedingsstoffen; herstel pioniervegetaties	Groot	Indien voldoende CO ₂ via lokaal grondwater wordt aangevoerd; Frequentie 1 x 5-10 jr	Op standplaats (ondoorlaten de lagen)	Beperkte duur	Even geduld	B
Vrijzetten venoevers	H/U	Tegengaan van beschaduwing en bladinwaai en herstel lokale hydrologie	Groot	Niet te rigoreus kappen i.v.m. benodigde beschutting voor libellenfauna; Frequentie 1 x 5-10 jr	Op standplaats	Beperkte duur	Direct	B

maatregel	type	doel	potentiële effectiviteit	randvoorwaarden / succesfactoren	voor-onderzoek	herhaalbaarheid	responstijd	mate van bewijs
Bekalken van inzigtgebied	H/U	Meer CO ₂ beschikbaar via het infiltrerende water	Groot	Grondwater moet zuur blijven; Frequentie 1 x 10 jr	Op standplaats	Beperkte duur	Even geduld	B
Reductie van aantal zomerganzen	H/U	Tegengaan eutrofiëring	Matig	Werkt alleen bij grote aantallen ganzen; Frequentie: jaarlijks	Op standplaats	Zo lang als nodig is	Even geduld	H

Verklaring kolommen:

Maatregel: soort maatregel, corresponderend met informatie uit paragraaf 5 en 6

Type: H = herstelmaatregel, U = uitbreidingsmaatregel

Doel: beoogde effect van de maatregel (ten behoeve van behoud, herstel en/of uitbreiding)

Potentiële effectiviteit: klein/matig/groot. Effectiviteit van de maatregel (als regime) ten opzichte van andere maatregelen en gerelateerd aan het beoogde effect

Randvoorwaarden / succesfactoren: de belangrijkste randvoorwaarden en succesfactoren van de maatregel

Vooronderzoek: niet noodzakelijk, op standplaats (in het HT zelf of in de directe omgeving), LESA (LandschapsEcologische SysteemAnalyse: Van der Molen 2010).

Herhaalbaarheid: eenmalig (kan maar eenmalig worden uitgevoerd, bijv. dempen sloten); beperkte duur (bij intensivering gaan nadelen opwegen tegen voordelen) of zo lang als nodig (geen negatieve trade-off tussen intensiteit en effectiviteit. Kun je altijd mee doorgaan, geen negatieve gevolgen).

Responstijd: dit betreft het effect van de maatregel (regime): Direct (< 1 jr); Even geduld (1 tot 5 jr); Vertraagd (5 tot 10 jr); Lang (meer dan 10 jr).

Mate van bewijs:

B – Bewezen: de maatregel heeft onder de in de tekst gegeven voorwaarden (gebiedssituatie + manier van uitvoeren) met zekerheid het in de tekst beschreven positieve effect als hij in de praktijk wordt uitgevoerd. In de regel zal dat onderbouwd moeten zijn met (OBN-)literatuur, maar het kan eventueel ook met (nog niet eerder gepubliceerde) goed gedocumenteerde waarnemingen en o.a. OBN handleidingen.

V – Vuistregel: de maatregel kan onder de in de tekst gegeven voorwaarden (gebiedssituatie + manier van uitvoeren) in veel gevallen het in de tekst beschreven positieve effect hebben als hij in de praktijk wordt uitgevoerd, maar dat is niet zeker. Redenen voor de onzekerheid kunnen zijn dat uit monitoring is gebleken dat er ook (onverklaarde) mislukkingen zijn of dat de voorwaarden voor succesvol herstel nog niet goed bekend zijn.

H – Hypothese: door logisch nadenken is een maatregel geformuleerd die in de praktijk nog niet of nauwelijks is uitgetoetst, maar die in theorie effectief

zou kunnen zijn. De aanleiding van de hypothese kan gelegen zijn in analogieën (de maatregel is een vuistregel of bewezen maatregel in een sterk verwant habitatype) of in processen waarvan we denken dat we ze goed begrijpen, maar die echter nog niet op praktijkschaal zijn getoetst.

10. Literatuur

- Arts, G.H.P., J.H.J. Schaminée & P.J.J. van den Munckhof 1988. Human impact on origin, deterioration and maintenance of Littorelletalia-communities. In: Proc 5th Symposium on Synanthropic Flora and Vegetation (Chief Ed. M. Zaliberová), Martin, Czechoslovakia, 22–27 August 1988, p. 11–18.
- Bijkerk, R., G.J. Berg & A.T.M. Joosten 2004. Drentse vennen door de jaren heen. Onderzoek naar de ecologische veranderingen in Drentse vennen tot 2003. Koeman & Bijkerk en Waterschap reest en Wieden. Rapport 2004–32. In opdracht van Provincie Drente. 161 pp.
- Bobbink, R., M. Ashmore, S. Braun, W. Fluckiger, I.J.J. van den Wyngaert 2003. Empirical nitrogen critical loads for natural and semi-natural ecosystems: 2002 update. In: B. Achermann & R. Bobbink (eds.) Empirical critical loads for nitrogen. Environmental Documentation No. 164 Air, pp. 43–170. Swiss Agency for Environment, Forest and Landscape SAEFL, Berne.
- Bobbink, R. & J.P. Hettelingh (eds) 2011. Review and revision of empirical critical loads and dose-response relationships. Proceedings of an expert workshop, Noordwijkerhout, 23–25 June 2010. RIVM rapport 680359002, 244p.
- Brouwer, E., H. van Kleef, H. van Dam, J. Loermans, G. Arts & D. Belgers 2009. Effectiviteit van herstelbeheer in vennen en duinplassen op de middellange termijn. Directie Kennis en Innovatie nr. 2009/DKI 126-O.
- Dorland, E., A. van Loon, Y. Fujita, M. Jalink & G. Cirkel 2012. Kwantificering processen ten behoeve van herstelstrategieën Programmatische Aanpak Stikstof – Deel II. KWR 2012.020.
- Everts, F. H., G.J. Baaijens, A.P. Grootjans, N.P.J. de Vries & A. Verschoor 2005. Grootschalige landschappen en heidebeheer: Dwingelderveld. *De Levende Natuur* 106: 193–199.
- Jansen, A.J.M., R.M. Bekker, R. Bobbink, J.H. Bouwman, R. Loeb, H. van Dobben, G.A. van Duinen & M.F. Wallis de Vries 2010. De effectiviteit van de regeling Effectgerichte Maatregelen (EGM) voor Rode-lijstsoorten. De tweede Rode Lijst met Groene Stip voor vaatplanten en enkele diergroepen in Nederland. Rapport Directie Kennis en Innovatie, Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit. Rapport DKI nr. 2010/dk137-O, Ede. 222 pp.
- Ketelaar, R. 2001. Verspreidingsgegevens van libellen als instrument bij het herstel van vennen. *De Levende Natuur* 102: 166–170.
- Ketelaar, R. 2010. Recovery and further protection of rheophilic Odonata in the Netherlands and North Rhine– Westphalia 12: 38–49.
- Klimkowska, A., H. Keizer-Vlek, M. Wallis de Vries, R.J. Bijlsma, A. Schotman & H. van Dobben 2011, in prep.. Urgente maatregelen tot behoud van bedreigde typische soorten en vegetatietypen van de Habitatrichtlijn. Alterra-rapport.
- Runhaar, H., M.H. Jalink, H. Hunneman, J.P.M. Witte & S.M. Hennekens 2009. Ecologische vereisten habitattypen. KWR 09–018, 45 pp.
- Schaminée, J.H.J., E.J. Weeda & V. Westhoff. 1995. *De Vegetatie van Nederland deel 2. Wateren, moerassen en natte heiden*. Opulus press, Uppsala/Leiden.
- 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 expertisecentrum LNV, Min. van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij 2002/084. Ede/Wageningen, 186 pp.
- Tomassen, H., F. Smolders, J. Limpens, G. van Duinen, S. van der Schaaf, J. Roelofs, F. Berendse, H. Esselink & G. van Wirdum 2003b. Onderzoek ten behoeve van herstel en beheer van Nederlandse hoogvenen. Eindrapportage 1998 – 2001. Radbouduniversiteit Nijmegen,

- Stichting Bargerveen, WUR. Uitgave Expertisecentrum LNV, Min. van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij, 2003/139.
- Van Dam, H. & G.H.P. Arts 1993. Ecologische veranderingen in Drentse vennen sinds 1900 door menselijke beïnvloeding en beheer. Rapport IBN-DLO, Grontmij en Zuiveringschap Drenthe in opdracht van Provincie Drenthe. 68 pp + Bijlagen.
- Van Dobben, H.F., R. Bobbink, A. van Hinsberg & D. Bal 2012. Overzicht van kritische depositiewaarden voor stikstof, toegepast op habitattypen en leefgebieden van Natura 2000. Alterra-rapport, Wageningen.
- Van Kleef, H. 2010. Identifying and crossing thresholds in managing moorland pool macro-invertebrates. Proefschrift RU, Nijmegen. 147 pp.
- Van Kleef, H.H., E. Brouwer, R.S.E.W. Leuven, H. van Dam, A. De Vries-Brock, G. van der Velde & H. Esselink 2010. Effects of reduced nitrogen and sulphur deposition on the water chemistry of moorland pools. *Environmental Pollution* 158: 2679–2685.