

Het Stelkampsveld vormt op dit moment de belangrijkste groeiplaats van orchideeënrijk blauwgrasland (*Cirsio-Molinietum parnassietosum*) in de westelijke Achterhoek.

In 1995 is Staatsbosbeheer in het Stelkampsveld begonnen om de natte schraallandvegetaties en oeverkruidverbondvegetaties op grotere schaal te herstellen.

Inmiddels hebben diverse soorten van basenrijk blauwgrasland zich gevestigd of uitgebreid in de herstelde delen. In dit artikel worden de getroffen herstelmaatregelen en de resultaten daarvan besproken.

A.J.G.A. Rossenaar
& J.G. Streefkerk

Herstel van een pleistoceen

Het Stelkampsveld

Het Stelkampsveld (4 ha) ligt in het landgoed Beekvliet tussen de Oude Beek en de Lebbinkbeek (fig. 1). Op hellingen van dekzandruggen tussen ca 13 m +NAP en 14 m +NAP bevinden zich natte schraallanden (1 ha), die onder invloed staan van basenrijk grondwater. Op enkele plaatsen heeft zich een volledige schraallandgradiënt ontwikkeld. Hierdoor zijn oeverkruidgemeenschappen, diverse blauwgraslandvegetaties (waaronder de orchideeënrijke variant) en heischraal grasland aanwezig.

De lage delen in het terrein worden gevormd door het Chara-ven (foto 1 en 2), het Littorella-ven en de centrale slenk (foto 3). De centrale slenk watert via een sloot aan de westkant af op de Oude Beek (fig. 2). In de laagten liggen gooreerdgronden en beekerdgronden. Lokaal hebben deze een venige bodem. De bodem van de dekzandruggen en flanken bestaat uit veldpodzolen met leemarm en zwak lemig fijn zand (Stiboka, 1979).

In verband met de sterke ontwatering in de omgeving, probeert men zoveel mogelijk grondwater in het terrein vast te houden.

De vegetatie wordt jaarlijks na de zaadsetting van *Parnassia* (*Parnassia palustris*) en Klokjesgentiaan (*Gentiana pneumonanthe*) in de nazomer gemaaid, waarna het maaisel wordt afgevoerd.

Aanleiding herstelproject

In 1994 en 1995 constateerden de beheerders van het Stelkampsveld dat in de laagten wilgen en ruigtekruiden als Hennegras (*Calamagrostis canescens*), Grote wederik (*Lysimachia vulgaris*), Grote Kattestaart (*Lythrum salicaria*) en Riet (*Phragmites australis*) toenamen. Hier was een 10-50 cm dikke laag orga-

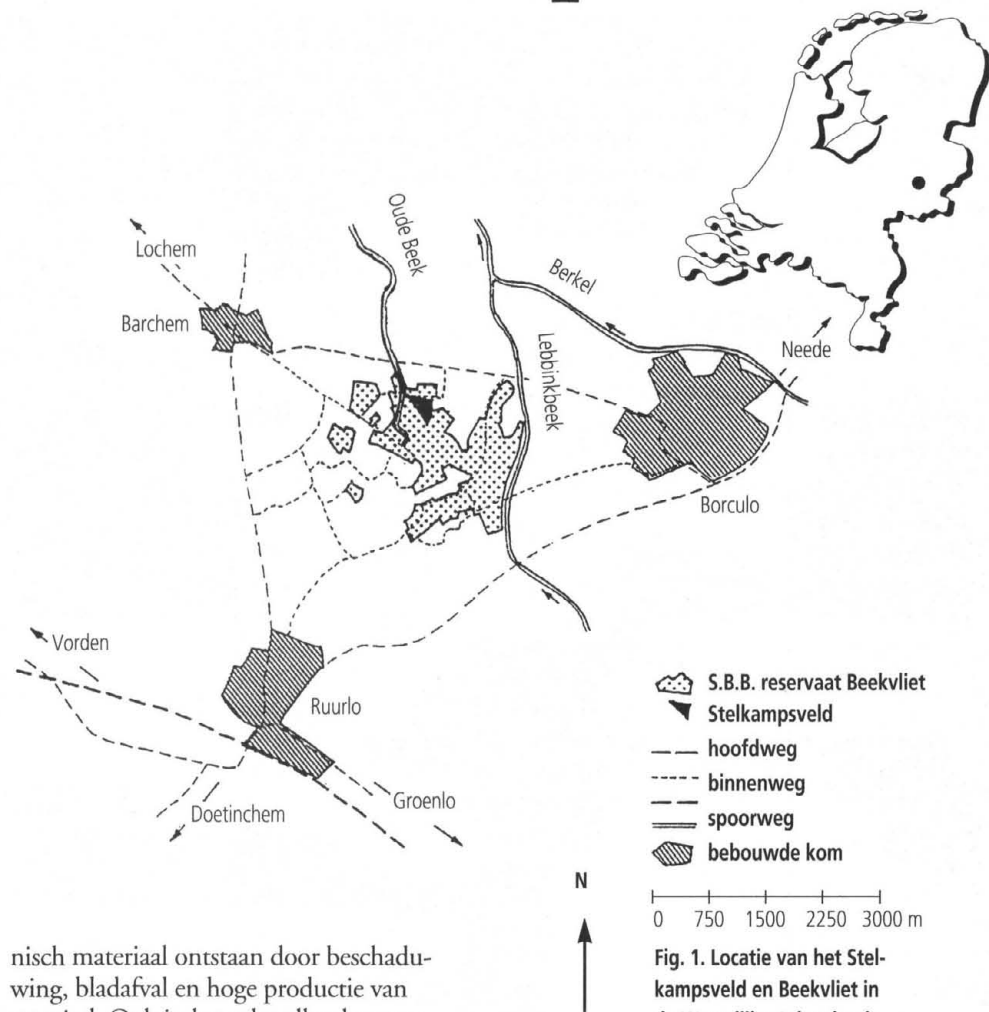


Fig. 1. Locatie van het Stelkampsveld en Beekvliet in de Westelijke Achterhoek.

nisch materiaal ontstaan door beschaduwing, bladafval en hoge productie van strooisel. Ook in het schraalland namen ruigtekruiden als Grote wederik en Hennegras in aantal toe. De zones met orchideeënrijk blauwgrasland rondom het Chara-ven werden smaller. De populaties van Spaanse ruiter (*Cirsium dissectum*), *Parnassia* en Gevlekte orchis (*Dactylorhiza maculata*) werden kleiner (mond. med. J. Wensink). Op de dekzandruggen waren de heidevegetaties vergrast met Bochtige smele (*Deschampsia flexuosa*) en Pijpestrootje (*Molinia caerulea*). Deze ontwikkelingen stonden haaks op de beheerdoelstelling, namelijk behoud en

ontwikkeling van de volledige gradiënt van natte schraallanden. In 1995 en 1996 zijn de voorwaarden onderzocht, waaronder de blauwgraslandvegetaties zich weer zouden kunnen uitbreiden (Rossenaar et al., 1997).

Voorwaarden voor herstel

Basisvoorwaarden voor blauwgrasland zijn: een onbemeste voedselarme bodem, het ontbreken van schaduw, een hoge



natte schraallanden

Foto 1. Het Chara-ven in het Stelkampsveld vóór de uitvoering van de herstelmaatregelen (foto: Archief Giessen & Geurts).

Foto 2. Het Chara-ven in het Stelkampsveld na de uitvoering van de herstelmaatregelen.

blauwgrasland: het Stelkampsveld



grondwaterstand en de toevoer van calciumrijk grondwater. Calcium bindt fosfaat, waardoor voedselarme omstandigheden ontstaan (Kemmers & Jansen, 1979). Voorts blijkt de nabijheid van blauwgraslandvegetaties nodig voor de verspreiding van zaden van blauwgraslandsoorten naar de te herstellen locaties (Westhoff, 1993).

Ook een adequaat maaibeheer met zo licht mogelijk materiaal is essentieel, omdat anders bodemverdichting optreedt, waarbij fosfaat beschikbaar komt en ruigtekruiden zich kunnen uitbreiden.

Waterhuishouding

De basis voor het grondwatersysteem rond het Stelkampsveld bestaat uit een slecht doorlatende tertiaire kleilaag op 15 m -NAP (30 m beneden maaiveld). Op deze kleilaag is een dikke laag met grofkorrelig Rijnzand afgezet. Tenslotte is een dunne laag fijnkorrelig dekzand (0,5-1,5 m) tot aan het maaiveld afgezet. Het grondwater stroomt vrijwel horizontaal van zuidoost naar noordwest door de Rijn- en dekzanden (van Kootwijk, 1985). Door oplossing van calciumcarbonaat uit de kalkrijke Rijnzanden is het grondwater onder het Stelkampsveld zeer calciumrijk (ca 130 mg $\text{Ca}^{2+} \cdot \text{l}^{-1}$) (Ernst et al., 1970; Rossenaar et al., 1997).

In het terrein zijn vanaf 1993 tot en met 1996 de grondwaterstand en kwaliteit van peilbuizen gemeten. De laagten en de slenk worden 's winters gevuld met stagnerend regenwater en meestal ook door grondwater. In natte winters kan de grondwaterstand in deze laagten nu (na de uitvoering van de herstelmaatregelen) stijgen tot ca 50 cm boven het maaiveld. In droge zomers, zoals die van 1995 en 1996, kan de waterstand tot ca 20 cm onder het maaiveld dalen.



Foto 3. Blauwgraslandvegetatie in het Stelkampsveld. In het midden het westelijke deel van de afgeplagde slenk. Op de achtergrond de geplagde heide.

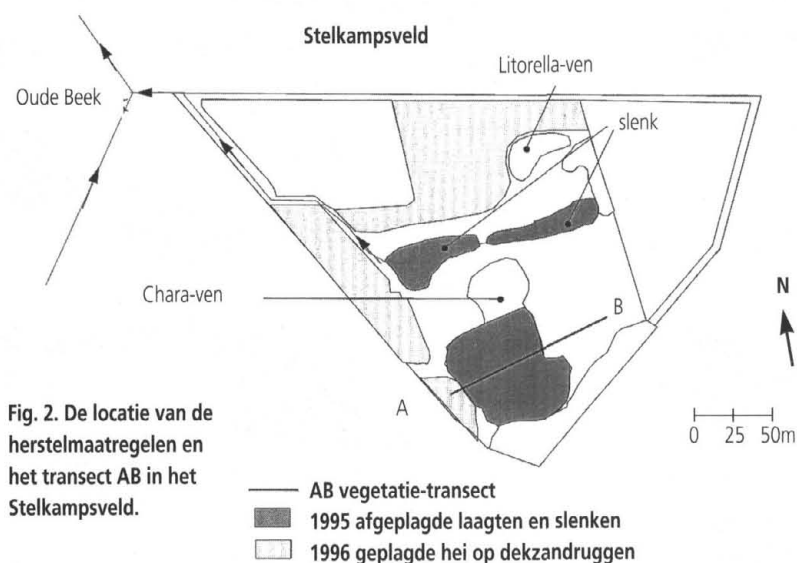


Fig. 2. De locatie van de herstelmaatregelen en het transect AB in het Stelkampsveld.

Halverwege de hellingen stijgt het grondwater in de winter tot aan of vlak boven het maaiveld. In de zomer zakt de grondwaterstand hier ca 50 tot 75 cm onder het maaiveld. Op de dekzandruggen kan de grondwaterstand 's winters tot ca 40 tot 50 cm onder het maaiveld van de dekzandruggen stijgen.

Door de intensieve doorsnijding met waterlopen in het Stelkampsveld en de goede doorlatendheid van de zandlagen in de ondergrond vindt het gehele jaar ontwatering plaats. Veel waterlopen voeren het gehele jaar calciumrijk grondwater (ca 140 mg $\text{Ca}^{2+} \cdot \text{l}^{-1}$) af (Rossenaar et al., 1997). Ook blijkt uit een in 1995 uitgevoerde indicatorsoortenkartering dat in bijna alle waterlopen, waaronder de Oude Beek, soorten kenmerkend voor calciumrijk grondwater voorkomen (van Wijngaarden, 1996).

Het grondwater onder de dekzandruggen is recent geïnfiltrerd regenwater en dus basenarm grondwater. De waterkwaliteit van de verschillende laagten vertoont opmerkelijke verschillen. Het geïsoleerde Litorella-ven (13,13 m +NAP) bevat hoofdzakelijk regenwater (Elektrisch geleidingsvermogen (EGV) 200 $\mu\text{S} \cdot \text{cm}^{-1}$, pH 4,4); het Chara-ven (12,80 m +NAP) bevat zeer basenrijk grondwater (EGV 600 $\mu\text{S} \cdot \text{cm}^{-1}$, pH 7,5). Bij hoge waterstanden loopt het water vanuit het Chara-ven over het maaiveld naar de slenk. Deze bevat basenrijk water, dat een mengsel van grond- en regenwater is (EGV 350 $\mu\text{S} \cdot \text{cm}^{-1}$).

Uit waterkwaliteitsmonsters in het Chara-ven en de richting van de grondwaterstroming kan afgeleid worden dat er mogelijk een geringe instroom van ver-

vuild landbouwwater met verhoogde chlorideconcentraties plaatsvindt (van Kootwijk, 1985; Rossenaar et al., 1997). Deze instroom van landbouwwater is echter nog niet zichtbaar in vegetatieveranderingen.

In het Stelkampsveld zijn de hydrologische omstandigheden van de omgeving in hoge mate bepalend voor de grondwaterstand en kwaliteit in het reservaat. Voor een adequaat beheer van het terrein moet dus ook de waterhuishouding in de omgeving van het terrein worden beschouwd.

Uitgangssituatie

De vegetatie in het Stelkampsveld vóór de uitvoering van de herstelmaatregelen werd gevormd door heide, heischraal grasland, blauwgrasland, wilgenstruweel, grote zeggenvegetaties en op kleine oppervlakte oeverkruidgemeenschappen (fig. 3; Hennekens et al., 1992; Rossenaar et al., 1997). Op de hellingen van de dekzandruggen waren van hoog naar laag zeven verschillende vegetatietypen van nat schraalland aanwezig (Swertz et al., 1996; Zuidhof et al., 1996).

De zone van orchideerijk blauwgrasland was in 1995 smal (2- 5 m). Dit bleek een gevolg van de hoge waterstanden in het Chara-ven tijdens de natte winters van 1994 en 1995, waardoor overstroming van de onderste zone van het orchideerijk blauwgrasland optrad. De soorten van het orchideerijk blauwgrasland zouden naar boven op kunnen schuiven. Dit was echter onmogelijk, omdat daar vermoedelijk onvoldoende basen aanwezig zijn. In jaren met een gemiddelde hoeveelheid neerslag,

kon het orchideerijk blauwgrasland zich weer naar beneden uitbreiden en zijn "normale" breedte (8-10 m) in de zonatie innemen. Dit verschuiven van orchideerijk blauwgrasland langs de gradiënt in droge of natte winters is een natuurlijk proces. Bij een complete gradiënt met beperkte peilfluctuaties vormt dit geen bedreiging voor het voortbestaan van soorten van het orchideerijk blauwgrasland.

Als er echter veel (regen)water wordt vastgehouden, wordt de vegetatie vrijwel geheel vervangen door ruig blauwgrasland. Deze vegetatie is productiever. In de hoge vegetatie kunnen pioniers zich slecht handhaven. Bovendien bestaat de kans dat de wortelzone verzuurt door ophoping van organisch materiaal (Jansen et al., 1993). Een te grote afvoer van het grondwater leidt tot verdroging en verdwijning van blauwgraslandvegetaties.

Herstelmaatregelen

Vooruitlopend op het herstel van de waterhuishouding in het landgoed Beekvliet is Staatsbosbeheer begonnen met de uitvoer van reeds mogelijke herstelmaatregelen in het Stelkampsveld. Deze herstelmaatregelen vormen de eerste fase van een herstelprogramma, waarbij het Waterschap van Rijn en IJssel, de provincie Gelderland en Staatsbosbeheer intensief samenwerken.

Om in het Stelkampsveld het blauwgrasland duurzaam te herstellen, is het noodzakelijk dat de huidige blauwgraslandvegetatie langs de gradiënt kan pendelen, zowel opwaarts, als neerwaarts. Voor herstel van de blauwgraslandvegetatie is het behoud van de gehele schraallandgradiënt van belang. Om de uitbreiding naar de lagere delen mogelijk te maken, dient hier een voor blauwgrasland geschikt milieu gecreëerd te worden. Daartoe is struweel, de grote zeggenvegetatie en organisch materiaal verwijderd tot op de minerale bodem. De uitbreiding naar boven wordt bevorderd door de invloed van de verdroging en verzuring op de dekzandruggen te beperken. Dit kan worden gerealiseerd via het plaggen van de heide en het bevorderen van de invloed van basenrijk grondwater in de wortelzone. Dit hydrologisch herstel zal in een vervolgproject worden nagestreefd, waarbij de ontwatering van Beekvliet door enkele waterlopen zal worden beperkt.

In 1995 en 1996 zijn herstelmaatregelen

gelen in het kader van het OBN uitgevoerd (fig. 2). Allereerst zijn in het vegetatiesizoen 1995 de grenzen van de af te plaggen slenken en laagten in het veld gemarkeerd. Bij de markering werd erop gelet dat er geen groeiplaatsen van waardevol blauwgrasland verloren zouden gaan bij de uitvoering.

In het najaar van 1995 werden het zuidelijk deel van het Chara-ven en de slenk schoongemaakt. Bij het opruimen van het houtgewas langs de slenk en in het Chara-ven, werden de Jeneverbessen (*Juniperus communis*) gespaard. De zode van de grote zeggenvegetatie met ruigtekruiden en de dikke laag (10-50 cm) organisch materiaal, werden tot op de minerale zandbodem afgeplagd en afgevoerd. Ook de flank van de dekzandrug aan de westzijde van het Chara-ven en het deel aan de noordzijde van het Chara-ven, waar het ven afwatert op de slenk zijn geplagd. Bij het schoonmaken van de slenk is het oorspronkelijke ca 2 meter brede slootje dichtgeschoven en omgezet in een geplagde slenk met een breedte van 17-33 meter.

In het najaar van 1996 zijn de zode en een dunne laag organisch bodemmateriaal (10-15 cm) van de vergraste heiden aan de noord- en de westkant van het Stelkampsveld afgeplagd. In verband met de kwetsbaarheid van het Stelkampsveld, hielden de beheerders toezicht op de uitvoering van de werkzaamheden.

De beoogde aanpassing van de waterhuishouding van de beken in Beekvliet is nog niet van start gegaan. Daarover vindt momenteel overleg met het Waterschap van Rijn en IJssel en de provincie Gelderland plaats.

Na twee jaar

Het Chara-ven en de slenk hebben nu een kale minerale bodem. Het basenrijke grondwater kan nu beter het maaiveld bereiken. Ook is de interne waterhuishouding verbeterd. Bij hoge waterstanden kan het Chara-ven beter water afvoeren naar de slenk en de slenk stroomt nu beter door. Hierdoor wordt de kans op inundatie van blauwgraslandvegetaties gereduceerd. Voor de aangrenzende blauwgraslandvegetaties is eutrofiëring vanuit de laagten door beschaduwing en bladval opgeheven. In figuur 3 is de situatie in het Chara-ven weergegeven vóór en na de uitvoering van de herstelmaatregelen. Deze situaties zijn ook representatief voor de veranderingen in de slenk.



Foto 4. De orchideeënrijke blauwgraslandzone is door herstelmaatregelen verbreed (foto: Archief Giessen & Geurts).

De struwelen en ruigten zijn vervangen door pioniergezelschappen van open water en schraallandvegetaties (tabel 1). De bedekking van de bodem en slenken is nu nog erg laag. De vegetatie bestaat uit pioniersoorten van zwak gebufferde en basenrijke milieus (fig. 4).

In de slenk zijn Melkviooltje (*Viola persicifolia*), Parnassia en Kleine zonnedaauw (*Drosera intermedia*) verschenen, naast algemene soorten als Lidrus (*Equisetum palustre*), Zomprus (*Juncus articulatus*) en Knolrus (*Juncus bulbosus*).

Op het laagste deel van het Chara-ven staan Waterviolier (*Hottonia palustris*), Drijvend fonteinkruid (*Potamogeton natans*) en Vlottende bies (*Scirpus fluitans*). Knolrus en Teer kransblad (*Chara globularis* var. *virgata*) hebben zich hier ook gevestigd, vooral op die plaatsen waar enig organisch materiaal is achtergebleven. Mogelijk was vestiging hier gemakkelijker door de aanwezigheid van zaden of door enige mineralisatie van dit organisch materiaal. Vermeldenswaardig is het verschijnen van tientallen exemplaren van het zeldzame Kraalglanswier (*Nitella tenuissima*). Langs de randen van het Chara-ven komen nu op veel plaatsen Waterpunge (*Samolus valerandi*), Dwergzegge (*Carex oederi oederi*), Moerashertshooi (*Hypericum elodes*) en Knolrus voor. Op enkele plaatsen is Ongelijkbladig fonteinkruid (*Potamogeton gramineus*) aanwezig.

Opmerkelijk zijn de veranderingen die zich in het noordelijk deel van het Chara-ven voltrokken. Daar was de venbodem in 1990 al schoongemaakt. In de

droge zomer van 1995 en 1996 hebben Spaanse ruiter, Parnassia en Blauwe zegge (*Carex panicea*) zich hier gevestigd. Deze blauwgraslandsoorten ontmoeten op de kale minerale venbodem in droge zomers soorten uit het Oeverkruid-verbond als Waterpunge en Veelstengelige waterbies. Een vergelijkbare vegetatie is door Eysink & Jansen (1993) beschreven van Punthuizen.

Op de afgeplagde dekzandflank aan de westzijde zijn honderden Melkviooltjes, Dwergzegge, Blauwe zegge en enkele Parnassia verschenen. Ook algemene soorten als Egelboterbloem (*Ranunculus flammula*) en Zomprus hebben zich gevestigd.

Hogerop hebben zich op de vochtige geplagde delen veel Kleine zonnedaauw en Bruine snavelbies (*Rhynchospora fusca*) en kiemplanten van Gewone dopheide (*Erica tetralix*) gevestigd. Op de hoge droge delen heeft het plaggen nog nauwelijks tot resultaat geleid. Wel groeit hier en daar al Tormetil (*Potentilla erecta*).

In de niet geplagde natte schraallanden is de zonatie nog grotendeels hetzelfde als in de uitgangssituatie. Wel lijkt de zone met orchideeënrijke blauwgrasland rond het Chara-ven plaatselijk enkele meters breder geworden (nu ca 10 m). Parnassia, Moeraswespenorchis

Tabel 1. Vegetatieherstel
in het Stelkampsveld.

Terreindeel	Nulsituatie 1995	Herstelresultaat 1995
Laagten	Grauwe wilgstruweel	Kranswiergezelschappen Oeverkruidgemeenschappen
	Grote zeggen vegetatie	Kranswiergezelschappen Oeverkruidgemeenschappen
Lage flanken	Ruig blauwgrasland	Pioniergezelschap blauwgrasland met Melkviooltje en Dwergzegge
		Blauwgrasland met soorten van Oeverkruid-verbond
Hogere delen	Vergraste natte heide	Gezelschap van Bruine snavelbies en Moeraswolfsklauw
	Vergraste droge heide	nog geen ontwikkeling

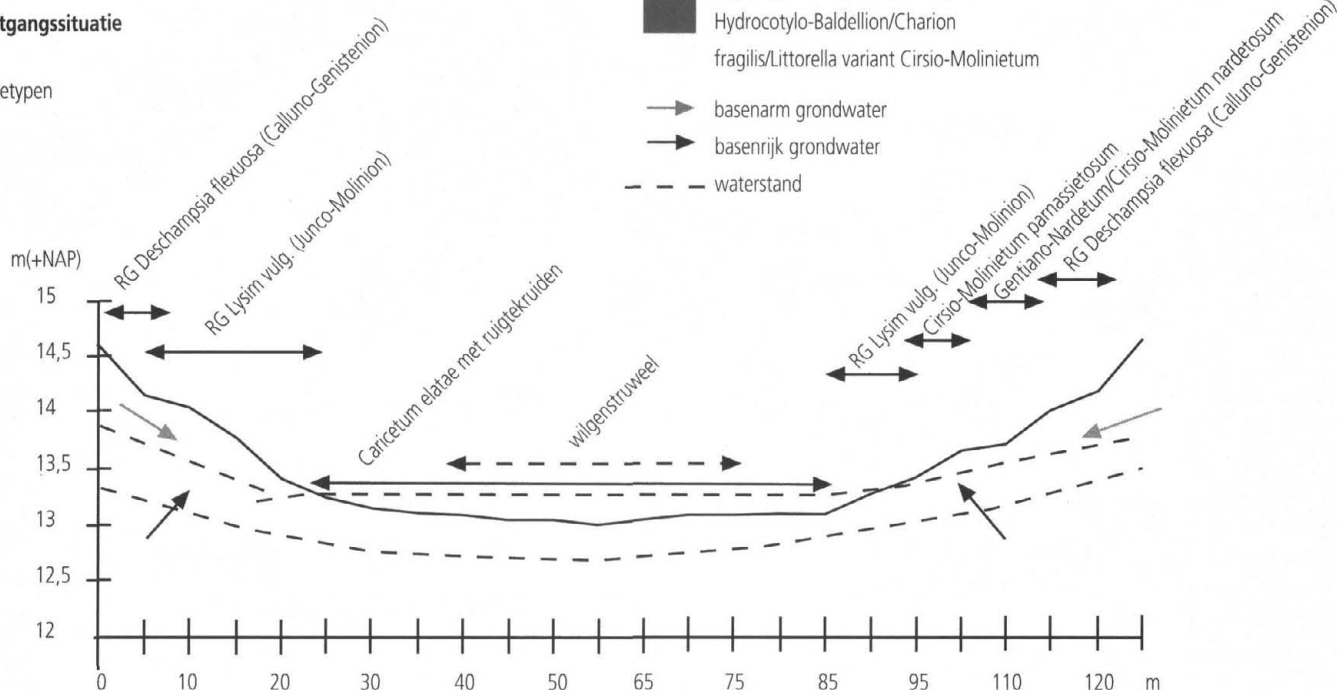
Fig. 3. Doorsnede door het Chara-ven (transect AB, zie fig. 2); vegetatie-
typen vóór en na afplaggen van het Chara-ven. Met stippellijnen zijn de
hoogste en de laagste gemiddelde grondwaterstand aangegeven.

1995 Uitgangssituatie

Vegetatietypen

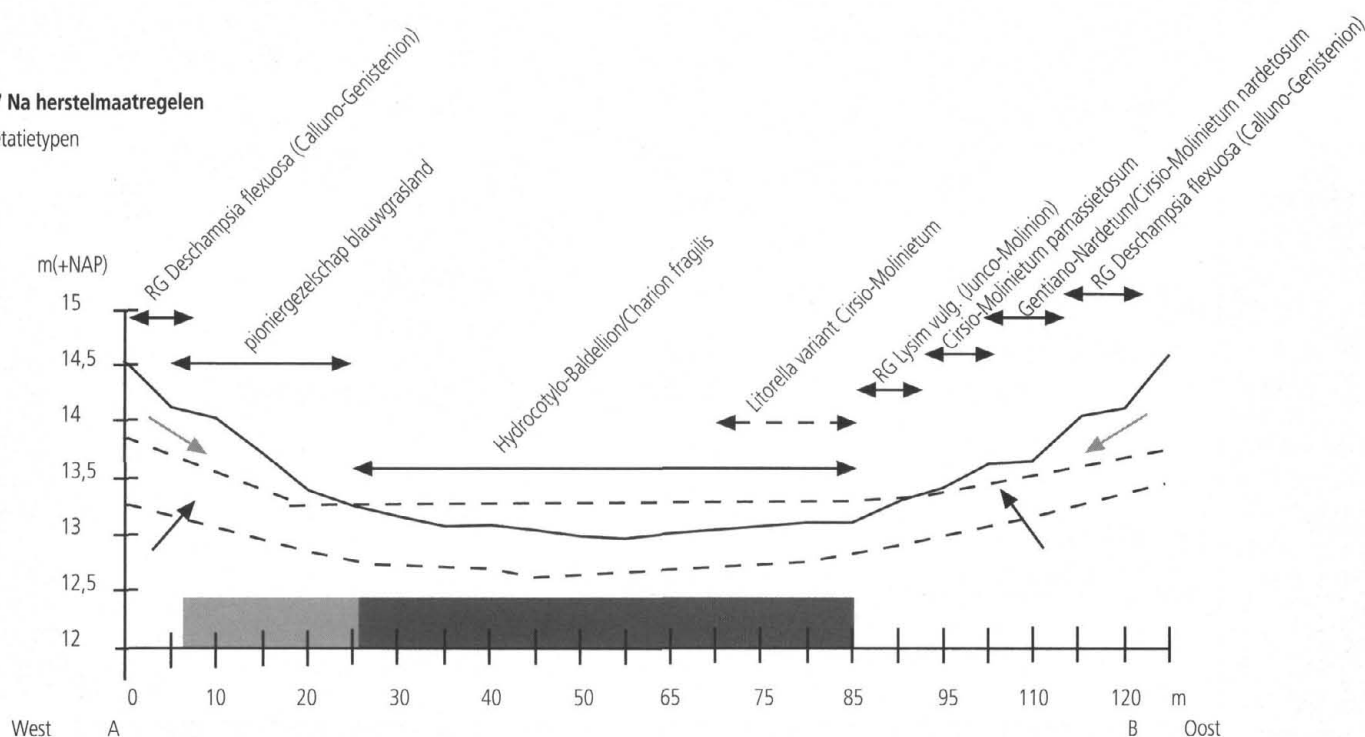
Legenda

- afgeplagd na 2 jaar pioniervegetatie
Junco-Molinion/Ericion tetralicis
- afgeplagd na 2 jaar pioniervegetatie
Hydrocotylo-Baldellion/Charion
fragilis/Littorella variant Cirso-Molinietum
- basenarm grondwater
- basenrijk grondwater
- waterstand



1997 Na herstelmaatregelen

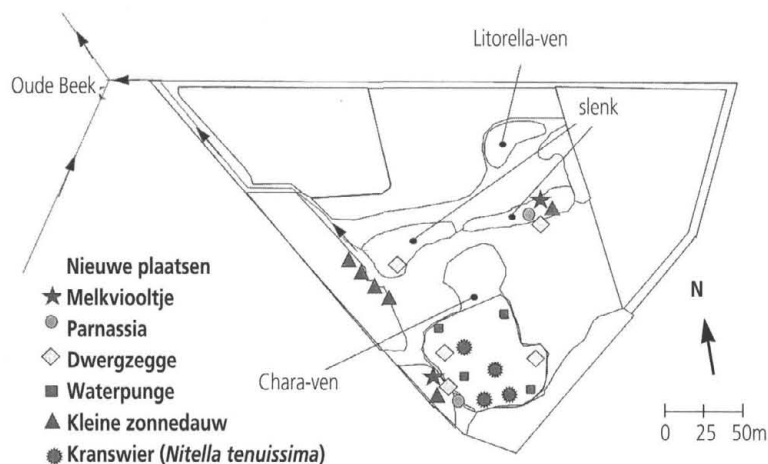
Vegetatietypen



(*Epipactis palustris*) en Vlozegge (*Carex pulicaris*) zijn in aantal toegenomen. Dit is vermoedelijk mede een gevolg van de verbeterde interne waterhuishouding.

De herstelmaatregelen hebben ervoor gezorgd dat een groot aantal bedreigde plantensoorten van de Rode Lijst (Weeda et al., 1990) zich hebben uitgebreid of gevestigd in het Stelkampsveld (tabel 2).

Fig. 4. Nieuwe vindplaatsen van plantensoorten in 1997 als gevolg van herstelmaatregelen.



Discussie en aanbevelingen

Er is een voedselarme minerale bodem ontstaan met in de lagere delen een ver-grote invloed van basenrijk grondwater. Door de verwijdering van organisch materiaal zijn de vereiste schrale condities voorlopig gewaarborgd. Ook door Dijkgraaf et al. (1993) werd in het Korenburgerveen gevonden dat het afplaggen leidt tot de gewenste condities voor herstel van blauwgraslandvegetaties (zie ook Eysink & De Bruijn en De Bruijn & Hofstra, dit nummer).

De verwachting is dat de pioniergezelschappen zich zullen ontwikkelen tot volledige soortenrijke gemeenschappen van blauwgraslanden, oeverkruidgemeenschappen en natte heiden. Deze verwachting wordt gesteund door de ontwikkeling in een in 1991 hersteld schraalland nabij het Stelkampsveld. Hier is een blauwgraslandvegetatie ontstaan, waarin Vlozegge in 1997 is verschenen. Blonde zegge (*Carex hostiana*) heeft zich hier sterk uitgebreid. Eysink & Jansen (1993) melden dat vergelijkbare herstelmaatregelen in het Twentse blauwgrasland Punthuizen ook hebben geleid tot herstel van blauwgraslandvegetaties.

	Beekvliet (excl. Stelkampsveld)	Herstel 1985-1995	Stelkampsveld	Herstel 1995+1996
<i>Arnica montana</i>			•	Valkruid
<i>Carex hostiana</i>	•	+	•	Blonde zegge
<i>Carex oederi oederi</i>	•	+	•	Dwergzegge
<i>Carex pulicaris</i>	•	+	•	Vlozegge
<i>Cirsium dissectum</i>			•	Spaanse ruiter
<i>Deschampsia setacea</i>			•	Moerassmele
<i>Dactylorhiza maculata</i>			•	Gevlekte orchis
<i>Dactylorhiza incarnata</i>			•	Vleeskleurige orchis
<i>Echinodorus ranunculoides</i>	•	+	•	Stijve moerasweegbree
<i>Epipactis palustris</i>			•	Moeraswespenorchis
<i>Hypericum elodes</i>	•		•	Moerashertshooi
<i>Juniperus communis</i>	•		•	Jeneverbes
<i>Littorella uniflora</i>	•	+	•	Oeverkruid
<i>Lycopodium inundatum</i>	•	+	•	Moeraswolfsklauw
<i>Parnassia palustris</i>			•	Parnassia
<i>Pedicularis sylvatica</i>			•	Heidekartelblad
<i>Platanthera bifolia</i>			•	Welriekende nachtorchis
<i>Pinguicula vulgaris</i>	•	+	•	Vetblad
<i>Polygala serpyllifolia</i>			•	Liggende vleugeltjesbloem
<i>Polygala vulgaris</i>			•	Gewone vleugeltjesbloem
<i>Potamogeton gramineus</i>	•	+	•	Ongelijkbladig fonteinkruid
<i>Rhynchospora fusca</i>	•	+	•	Bruine snavelbies
<i>Scorpidium lycopodioides</i>			•	Wolfsklauwmos
<i>Scirpus fluitans</i>	•	+	•	Vlottende bies
<i>Viola persicifolia</i>			•	Melkviooltje
<i>Carex appropinquata</i>	•			Paardehaarzegge
<i>Dactylorhiza majalis majalis</i>	•			Brede orchis
<i>Pilularia globulifera</i>	•	+		Pilvaren
<i>Illecebrum verticillatum</i>	•			Grondster
<i>Juncus tenageia</i>	•	+		Wijdbloeiende rus
Totaal	17	12	25	9

Tabel 2. Het voorkomen van bedreigde Rode-lijstsoorten in Beekvliet en het Stelkampsveld. Soorten die in aantal zijn toegenomen als gevolg van de herstelmaatregelen zijn aangegeven met een +.

Voor de schraallandgradiënt lijkt een waterstandsbeheer, waarbij basenrijk grondwater over een breed traject de wortelzone bereikt, de beste kansen te bieden voor herstel van orchideeënrijk blauwgrasland. Dit beheer bevordert tevens de andere schraallandtypen langs de gradiënt. Langdurige inundatie van (orchideeënrijke) blauwgraslanden dient te worden vermeden, omdat dan ruig blauwgrasland ontstaat.

Belangrijke randvoorwaarden voor succesvol herstel van blauwgraslanden zijn:

- hydro-ecologisch onderzoek voorafgaand aan de uitvoer van herstelmaatregelen.
- aanwezigheid van lange, goed ontwikkelde schraallandgradiënten, waardoor de vegetatietypen in neerslagarme en neerslagrijke perioden kunnen pendelen langs de gradiënt.
- een adequaat hooilandbeheer, waardoor accumulatie van organische stof wordt voorkomen.
- de aanvoer van schoon basenrijk grondwater tot in het maaiveld. Dit beperkt de negatieve effecten van verdroging, verzuring en eutrofiëring.
- een nauwe samenwerking tussen beheerders en onderzoekers.

Monitoring en evaluatie van de vegetatieontwikkeling, de grondwaterstand en waterkwaliteit blijven belangrijk voor kennis over het (herstel)beheer.

Voor de duurzaamheid van de resultaten in het Stelkampsveld is het noodzakelijk dat het hydrologisch systeem in Beekvliet wordt hersteld. De waterhuishouding in alle beken zal moeten worden afgestemd op de beoogde schraallandvegetaties, waarbij de afvoer van een aantal beken beperkt zal moeten worden. Hierdoor kan meer basenrijk grondwater naar het maaiveld stromen en worden de mogelijkheden voor schraallandontwikkeling vergroot.

Landschapsecologisch herstel heeft in 1996 en 1997 geleid tot de vestiging van een broedpaar van de Grauwe klauwier (*Lanius collurio*) in Beekvliet.

Het herstel van het Stelkampsveld en kleine delen van Beekvliet vormen een goede basis voor verder herstel van de lage grondwatergevoede delen van Beekvliet.

Literatuur

- Dijkgraaf, E., C.L. van der Geest, D. van der Hoek & J.E.M. van Mierlo, 1993.** Is plaggen in natte schraallanden een effectieve maatregel? De Levende Natuur (94) 5: 183-186.
- Ernst, L.F., N.A. de Ridder & J.J. de Vries, 1970.** A geohydrologic study of East Gelderland. Geologie en mijnbouw 49: 457-488.
- Eysink, F. & A.J.M. Jansen, 1993.** Punthuizen, een Twents blauwgrasland: waterhuishouding, vegetatie en beheer. In: Blauwgraslanden in Twente Schatkamers van het natuurbehoud. Stichting uitgeverij KNNV, Utrecht: 50-63.
- Hennekens, S.M., E.C.P. Wardenaar & Th. G. Giesen, 1992.** Vegetatiekartering van het SBB reservaat Beekvliet 1991 (gem. Lochem en Borculo). Opdrachtgever SBB-Brummen/Driebergen. Giessen en Geurts, Gaanderen.
- Jansen, A.J.M., A.Th.W. Eysink, A.P. Grootjans, E.J. Lamers & F.P. Sival, 1993.** Zijn hydrologische ingrepen noodzakelijk voor het herstel van verzuurde natte schraallanden? In: Effectgerichte maatregelen tegen verzuring en eutrofiëring in natuurterreinen: 63-96. Proc. symposium 30 oktober 1992. Vakgroep Oecologie, Katholieke Universiteit Nijmegen en Dir. N.B.L.F., Min. van LNV.
- Kemmers, R.H. & P.C. Jansen, 1979.** Onderzoek naar komgronden in het reservaat Tielenswaard west. Deelrapport 3. Instituut voor Cultuurtechniek en Waterhuishouding nota 1144, Wageningen.
- Kootwijk, E.J. van, 1985.** De hydrologie van het natuurreservaat Stelkampsveld. Rijksinstituut voor Natuurbeheer, Intern rapport 87/5.
- Rossenaar, A.J.G.A., J.G. Streefkerk & R.F. van Wijngaeren, 1997.** Beekvliet. Ecohydrologische analyse en voorstel maatregelen t.b.v. beheer van reservaat. Intern rapport Staatsbosbeheer, Driebergen.
- Stiboka, 1979.** Bodemkaart van Nederland, kaartblad 34 West Enschede. Stichting voor bodemkartering. Wageningen.
- Swertz, C., J.H.J. Schaminée & E. Dijk, 1996.** Nardetea. In: De vegetatie van Nederland deel 3: 263-286. Opulus Press, Uppsala, Leiden.
- Weeda, E.J., R. van der Meijden & P.A. Bakker, 1990.** FLORON Rode Lijst. Rode Lijst van de in Nederland verdwenen en bedreigde planten (Pteridophyta en Spermatophyta) over de periode 1-1-1980-1-1-1990. Gorteria 16 (1) maart 1990.
- Westhoff, V., 1993.** Blauwgraslanden, schatkamers van het natuurbehoud: aard en waarde van een onvervangbaar halfnatuurlijk landschap. In: Blauwgraslanden in Twente: schatkamers van het natuurbehoud. Stichting uitgeverij KNNV, Utrecht: 32-38.
- Wijngaeren, R.F. van, 1996.** Vegetatiekartering van watergangen in Beekvliet 1995. Staatsbosbeheer, regio Veluwe-Achterhoek, Brummen.
- Zuidhof, A.C., J.H.J., Schaminée & R. van 't Veer, 1996.** Molinio-Arrhenatheretea. In: De vegetatie van Nederland deel 3: 163-226. Opulus Press, Uppsala, Leiden.

Summary

Restoration of a pleistocene fen meadow: Het Stelkampsveld

Mesotrophic wet meadow communities (Junco-Molinion) are rare and threatened in The Netherlands. Due to lowering of the groundwater table, acidification and eutrophication even the existing quality of wet meadows in nature reserves is under pressure. Especially the type influenced by calcium rich groundwater (Cirsio-Molinietum parnassietosum) is extremely threatened. In the Stelkampsveld this type still occurs among other wet meadow communities. It is situated on slopes of air-born sandridges with a flow of calcium rich groundwater.

To restore the wet meadows detailed knowledge of the functioning of the hydro-ecological system is necessary. The results of a hydro-ecological analysis were used to facilitate restoration measures, consisting of removing shrubs, sod cutting of adjacent deteriorated wet meadows in the lower parts and sod cutting of grassy heathland on the higher parts. The measures resulted in the appearance of several threatened species of fen meadow vegetation such as *Viola persicifolia* and *Parnassia palustris* and of wet heathland such as *Drosera intermedia*. The restoration of Junco-Molinion vegetation was possible, due to the presence of high water tables, of calcium rich groundwater and the presence of appropriate management. The occurrence of a complete wet meadow gradient, including the desired species collection was important too. Knowledge of the hydro-ecological system and cooperation between the local managers and the researchers appeared to be key-factors in this restoration project. A further hydro-ecological restoration of Beekvliet, including a reduced drainage by the streams, is necessary for sustainable ecological restoration.

Dankwoord

R.F. van Wijngaeren heeft recente vegetatiegegevens aangedragen. J. Wensink, A. Zijlstra en B. van Noord waren steeds bereid ons in het veld bij te staan en droegen waardevolle opmerkingen over het dagelijkse terreinbeheer aan. M. Geurts bedanken wij voor toestemming voor het afdrucken van foto 1 & 4. J. Bruinsma danken we voor de determinatie van de kranswieren. P.C. Schipper danken we voor zijn waardevolle inhoudelijke bijdragen bij de totstandkoming van dit artikel. Onze dank gaat tenslotte uit naar J. Hallema voor het kritisch doorlezen en geven van aanvullingen op de concept-tekst van dit artikel.

Drs. A.J.G.A. Rossenaar & ing. J.G. Streefkerk
Staatsbosbeheer, afdeling Terreinbeheer
Postbus 1300
3970 BH Driebergen