

# Koolmansdijk, parel in de Achterhoek

## door succesvol natuurherstel

Herstel van blauwgrasland (*Cirsio-Molinietum dissecti*) werd lang voor onmogelijk gehouden (Westhoff, 1993), zeker in kleine reservaten met hun vele negatieve omgevingsinvloeden. Toen eind jaren negentig rond Koolmansdijk in de centrale Achterhoek, een reservaat met natte heide en blauwgrasland van slechts zes ha groot, via een landinrichtingsproject circa 50 ha landbouwgrond beschikbaar kwam, bood dit echter goede kansen voor natuurherstel. Dit artikel laat zien waarom en langs welke weg herstel van onder meer blauwgrasland toch mogelijk is.

### Blauwgrasland onder druk

In de Achterhoek is de ontginning van de gemeenschappelijke markengronden al vroeg op gang gekomen. Rond 1900 is een groot deel van de vroegere heiden, vennen, flieren, goren, broeken en velden reeds verkaveld. Na de Tweede Wereldoorlog resteren in de Achterhoek slechts snippers en konden in die tijd alleen nog kleine heide- en schraallandreservaten worden gesticht, vaak niet groter dan enkele hectares. Eén van zulke kleine reservaten is Koolmansdijk nabij Lichtenvoorde (fig. 1). Het werd verworven door Staatsbosbeheer en was toen slechts 6 hectare groot.

Een omvangrijke studie naar de waterhuishouding, bodem en vegetatie van Koolmansdijk (Both & van Wirdum, 1981) laat zien dat eind jaren zeventig van de vorige eeuw de vegetatie al sterk onder druk stond. De verbinding met het achterland en de daarmee samenhangende kwelsituatie, en het geregeld optreden van hoge waterstanden waren al in de jaren vijftig grotendeels teniet gedaan door de aanleg van diepe ontwateringsloten aan de randen van het

reservaat. In 1965 werd begonnen met het onttrekken van grondwater voor de drinkwatervoorziening op slechts enkele honderden meters afstand van het reservaat. Door deze ingrepen was de grondwaterstand vrij sterk gedaald en verarmde de vegetatie. Dankzij het beheer van jaarlijks maaien en afvoeren van het maaisel werden echter nog steeds zeldzame soorten aangetroffen, waaronder Spaanse ruiter (*Cirsium dissectum*), Parnassia (*Parnassia palustris*), Galigaan (*Cladium mariscus*) en Welriekende nachtorchis (*Platanthera bifolia*) (Both & van Wirdum, 1981). Van Parnassia kwam in 1978 nog welgeteld één exemplaar voor; enkele jaren later was ze hier verdwenen.

Uit vergelijking met twee niet gepubliceerde opnamen van Sissingh uit de jaren vijftig (te raadplegen in de Landelijke Vegetatie Databank) bleek dat ook soorten als Zee-groene zegge (*Carex flacca*), Drienvervige zegge (*Carex trinervis*), Vleeskleurige orchis (*Orchis incarnata*) en Wolverlei (*Arnica montana*) inmiddels verdwenen waren. In Farjon & Wiertz (1989) is een grasland-

André Jansen,  
Joop Schaminée &  
Anton Stortelder

inventarisatie van D.M. de Vries uit 1958 vermeld en van de jaren zestig bestaat een streeplijst die door Both & van Wirdum (1981) is geciteerd.

Uit de aanwezigheid van genoemde soorten en de andere genoemde bronnen kan worden opgemaakt dat in ieder geval de Parnassia-rijke en de heischrale sub-associatie van het blauwgrasland voorkwamen (respectievelijk *Cirsio-Molinietum parnassietosum* en *nardetosum*).

### Landschappelijke samenhang

Het natuurgebied Koolmansdijk is onderdeel van het lichtgolvende Achterhoekse dekzandlandschap. Van oorsprong bestaat dit landschap uit een afwisseling van laagten die afhankelijk van de waterkwaliteit vennen, goren of broeken worden genoemd, en hoger gelegen delen, de zogeheten velden. De (heide)velden stonden, evenals de vennen, vooral onder invloed van regenwater. De tevens door beek- en grondwater gevoede goren en broeken waren (relatief) basen- en voedselrijk, met bodems die uit gleygronden (goor- en beekerdgronden) en venige beekdalgronden bestaan: ze werden voornamelijk als hooilanden gebruikt. De velden waren de hoger gelegen inzijg-

Binnen tien jaar ontwikkelde zich na anti-verdrogingsmaatregelen en plaggen van landbouwgronden Parnassia-rijk blauwgrasland in Koolmansdijk (foto: Jos Korenromp).

gebieden voor neerslagwater, dat stroomafwaarts weer als basenrijk(er) grondwater uittrad. Ze hadden een uitgesproken schraal karakter met podzolgronden; de vegetatie bestond vooral uit natte en droge heiden.

Vrijwel alle overgebleven Achterhoekse blauwgraslanden liggen op de overgang van veld en broek. Zo ook Koolmansdijk, namelijk op de overgang van het Lievelder Veld en het Lievelder Broek (fig. 1), twee gebieden met een zeer zwak golvend reliëf met hoogteverschillen van hoogstens een halve meter. Dat bij zulke geringe hoogteverschillen toch bijzondere gradiënten met soortenrijke blauwgraslanden zijn ontstaan, wordt bepaald door de positie van het reservaat in het landschap. Het terrein ligt aan de voet van een terrasrand, de overgang van het zogenaamde Oost-Nederlandse plateau naar het bekken van de westelijke Achterhoek (Grontmij Advies & Techniek, 1995). Op het plateau komt slechts een zeer dun watervoerend pakket voor: een dunne laag dekzand waar grondwater doorheen kan stromen (fig. 2. Dit rust op een zeer dik pakket van slecht waterdoorlatende Tertiaire kleien en plaatselijk keileem. Direct ten westen van het plateau ligt een bekken met een 10 tot 40 meter dik watervoerend pakket van grove, plaatselijk grindhoudende zanden op een dikke slechtdoorlatende basis. In dit bekken stroomt het water vanaf de terrasrand naar het westen richting Koolmansdijk. Daar wordt het watervoerend pakket echter aanzienlijk dunner door het opduiken van de slecht doorlatende ondergrond. De terrasrand vormt bovendien een steile overgang van de sterk hellend oostelijke Achterhoek naar de vlakten van de westelijke Achterhoek; er bevindt zich regionaal beschouwd een knik in het maaiveld.

Door deze combinatie van eigenschappen ontstaan grote potentiaalverschillen in het grondwater en wordt het grondwater ter plekke van het reservaat gedwongen omhoog te stromen. Een deel van het grondwater treedt daarbij als kwel aan maaiveld uit. Vanwege de grote potentiaalverschillen gebeurt dit met een hoge kwelintensiteit waardoor de grondwaterstanden – ook in de zomer – relatief hoog blijven. Het functioneren van het hydrologisch systeem van Koolmansdijk vertoont hiermee veel overeenkomsten met dat van de Lemselermaten in Twente, een ander complex van Parnassia-

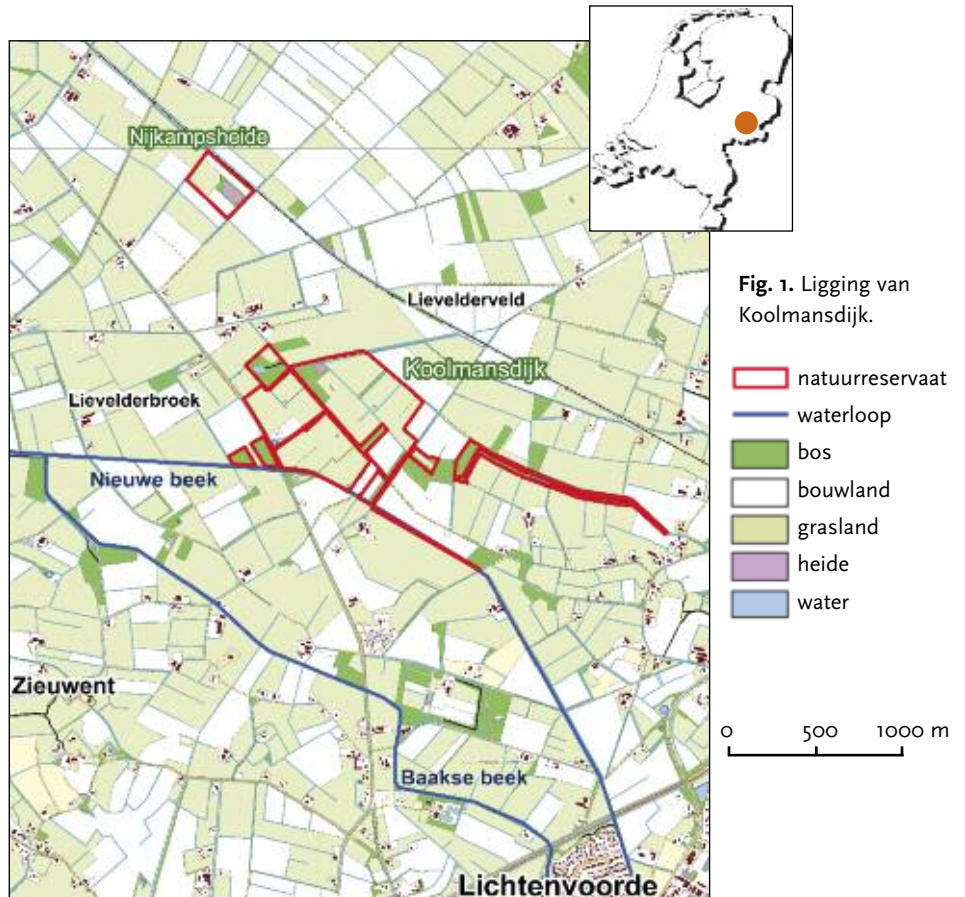


Fig. 1. Ligging van Koolmansdijk.

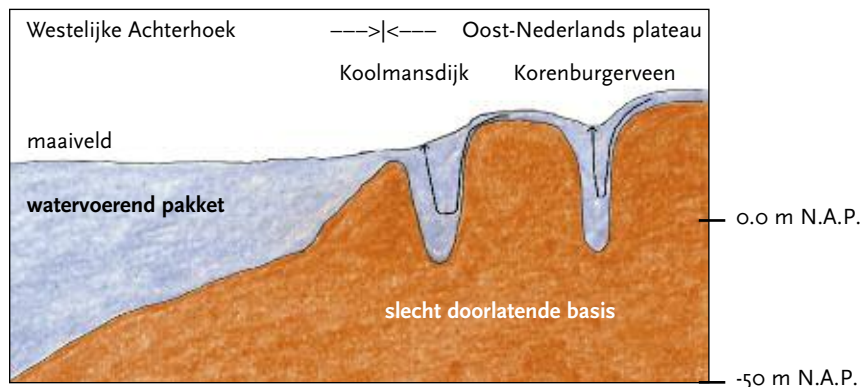


Fig. 2. Geohydrologische dwarsdoorsnede van het Oost-Nederlands Plateau naar de westelijke Achterhoek met stromingsrichting van het grondwater (gewijzigd naar Grontmij Advies & Techniek, 1995). Voor toelichting zie tekst.

rijk blauwgrasland en kalkmoeras (Jansen & Roelofs, 1996).

Uit een diepe boring blijkt verder dat onder Koolmansdijk op diepten tussen 1,1 m en 10,2 m en tussen 25,5 m en 37 m beneden maaiveld kalkrijke zandafzettingen voorkomen. Tussen beide kalkrijke afzettingen en beneden de onderste kalkrijke laag bevinden zich kalkarme zanden. Door het contact van het aangevoerde grondwater met deze kalkrijke zanden is sprake van basenrijk kwelwater (Oonk & Giesen, 1998). De basenverzadiging van de bodem in de wortelzone is daardoor in Koolmansdijk op een voldoende hoog niveau (Jansen et al., 2007). Het bijzondere samenspel van ruimtelijke

omstandigheden, de aanwezigheid van kalkrijke zanden, een ondergrondse 'drempel' en de hoge grondwaterdruk als gevolg van grote hoogteverschillen, verklaart het voorkomen van bijzondere basenminnende plantensoorten en hun gemeenschappen.

#### Succesvol herstel

Wat betreft de blauwgraslanden van Koolmansdijk moet onderscheid worden gemaakt tussen de restanten van het oorspronkelijke reservaat en de tot ontwikkeling gekomen nieuwe blauwgraslanden rondom het oorspronkelijke reservaat. Beide hebben weten te profiteren van de uitgevoerde herstelmaatregelen.



Fig. 3. Kaart met (jaar van) maatregelen (bron: District Achterhoek Staatsbosbeheer).

Tussen 2001 en 2003 werd op de voormalige landbouwgronden gemiddeld 30 cm van de bovengrond reliëfvolgend afgegraven en vervolgens afgevoerd (fig. 3). In 2001 werden, na achtereenvolgens het verwijderen van de houtsingel en het plaggen van de vrijgekomen strook, het oorspronkelijke reservaat en de voormalige landbouwgronden aaneengesmeed. Diepe sloten werden gedempt of verondiept; de herinrichting van de waterhuishouding van het reservaat was gericht op de oppervlak-

kige afvoer van regenwater via greppels die aantakken op een gestuwde sloot (fig. 3). In 2000 werd bovendien het pompstation gesloten, waardoor de grondwaterstand 10-50 cm is gestegen. Langs de randen zijn enkele diepe sloten blijven bestaan, die water uit bovenstroomse landbouwgebieden moeten afvoeren. Verder werd in 2002 en 2003 op enkele percelen maaisel opgebracht, afkomstig van het reservaat Nijkampsheide dat op een kilometer van Koolmansdijk ligt (fig. 1). De vegetatie heeft zich binnen vijf jaar spectaculair ontwikkeld. Veel van de vroeger aanwezige soorten zijn teruggekeerd en er zijn andere, nieuwe soorten verschenen, waar-

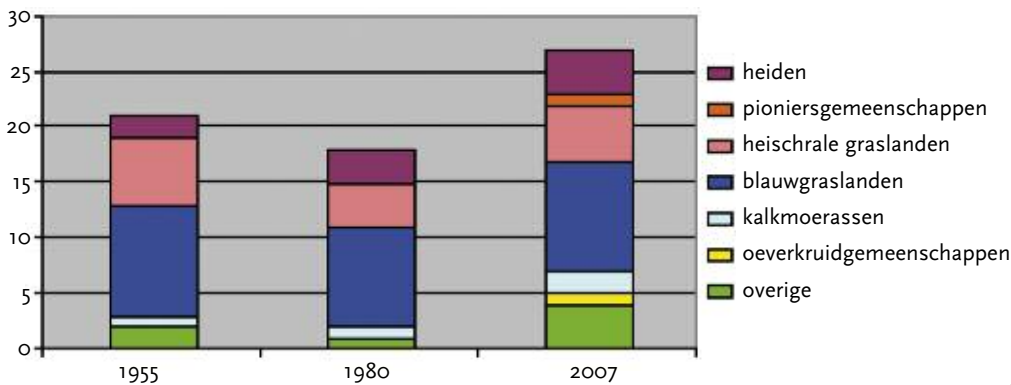
onder Melkviooltje (*Viola persicifolia* var. *lacteaeoides*), Moeraswespenorchis (*Epipactis palustris*), Alpenrus (*Juncus alpinoarticulatus* subsp. *alpinoarticulatus*) en Sierlijke vetmuur (*Sagina nodosa*). Deze soorten komen voor in zeer grote aantallen, evenals de teruggekeerde Parnassia. Het succes van de uitgevoerde herstelmaatregelen beperkt zich overigens niet tot de sterke uitbreiding van het areaal



Van Valkruid of Wolverlei (*Arnica montana*) werden enkele bladrozetten weer in 2007 gevonden op de geplagde strook in het oude deel van het reservaat op de overgang van heide naar blauwgrasland (foto: André Jansen).

### Kader 1. Valkruid

Weeda et al. (2002) noemen Valkruid of Wolverlei het boegbeeld van de Klasse der heischrale graslanden (*Nardetea*) en merken op dat ze op km<sup>2</sup>-schaal in de loop van de twintigste eeuw met ongeveer 95% is achteruitgegaan. In sommige delen van Nederland is deze compositie zelfs geheel verdwenen. Het meest komt ze nog voor in het Drents district, al is ze ook hier op haar retour. Op de hogere zandgronden markeerden de Valkruidbloemen de heischrale graslanden op de overgang van akkers en graslanden naar heiden. Verder komt ze voor in de duinen en in Zuid-Limburg. In de Achterhoek is Valkruid momenteel nog slechts van drie groeiplaatsen bekend, namelijk van het Stelkampsveld (waar ze een kwijnend bestaan leidt), van de Nijkampsheide (zeer talrijk) en sinds kort ... van Koolmansdijk. Hier is Valkruid ontdekt in de plagstrook ter plekke van de verwijderde houtsingel aan de rand van het oude reservaat. De soort groeit samen met Borstelgras (*Nardus stricta*), Kloksesgentiaan (*Gentiana pneumonanthe*), Stijve ogentroost (*Euphrasia stricta*), Echt duizendguldenkruid (*Centaureum erythraea*) en veel Parnassia. Het optreden van de soort in een ijle, lage begroeiing komt overeen met de veronderstelling van Strykstra et al. (1992) dat Wolverlei voor zijn vestiging open plekken behoeft.



**Fig. 4.** Het aantal Rode lijstsoorten in Koolmansdijk in de jaren vijftig (1955; vóór de sterke verdroging), 1980 (verdroogde toestand) en 2007 (na uitvoering van herstelmaatregelen, verdroging aanzienlijk verminderd) (bronnen: Landelijke Vegetatiedatabank, Both & van Wirdum (1981), Farjon & Wiertz (1989) en Frits van Wijngaeren (Staatsbosbeheer)).

blauwgrasland. Zo zijn drie bijzondere, zeldzame soorten teruggekeerd of verschenen, te weten Wolverlei (kader 1), Draadgentiaan (*Cicendia filiformis*; kader 2) en Moerasmele (*Deschampsia setacea*; kader 3). Het optreden van deze soorten laat zien dat het gebied een opmerkelijke verscheidenheid herbergt aan plantengemeenschappen en gradiënten, ondanks de betrekkelijk geringe reliëfverschillen.

#### Rode lijstsoorten

Het succes van de herstelmaatregelen is ook af te leiden uit de ontwikkeling van het aantal Rode lijstsoorten (fig. 4). In Koolmansdijk waren in de referentiesituatie (1955) voor zover bekend 21 Rode lijstsoorten aanwezig, in de verdroogde situatie (medio 1980) 18 en enkele jaren na uitvoering van de herstelmaatregelen (2007) 27. Enkele soorten als Karwijselie (*Selinum carvifolium*), Vleeskleurige orchis (*Dactylorhiza incarnata*) en Wilde gagel (*Myrica gale*) zijn weliswaar niet teruggekeerd, maar daar staat tegenover dat zich diverse soorten gevestigd hebben, waarvan niet bekend is dat ze voorheen voorkwamen zoals Moerasmele, Sierlijke vetmuur, Moeraswespenorchis, Armbloemige waterbies (*Eleocharis quinqueflora*) en Beenbreek (*Narthecium ossifragum*). De terugkeer en vestiging van voorheen onbekende Rode lijstsoorten geeft aan dat een vrijwel complete gradiënt van natte heiden, (zeer) zwak gebufferde wateren, heischrale graslanden en (Parnassia-rijke) blauwgraslanden is hersteld. De Parnassia-rijke blauwgraslanden zijn verder plaatselijk rijk aan soorten met een optimum in de kalkmoerassen (*Tofieldietalia*) zoals Alpenrus, Armbloemige waterbies, Moeraswespenorchis en Sierlijke vetmuur. Er zijn slechts enkele andere gebieden in Nederland waar een vergelijkbaar compleet herstel is opgetreden (Grootjans et al., 2002; Jansen et al., 2000).

#### Randvoorwaarden voor herstel

De specifieke landschappelijke positie van het reservaat is de sleutelfactor voor het succes van natuurherstel. In eerste instantie lijkt deze positie niet zo bijzonder; de terrasrand loopt immers door de gehele oostelijke Achterhoek. De omstandigheid dat op betrekkelijk korte afstand van die terrasrand het watervoevend pakket in Koolmansdijk weer ondieper wordt, is echter heel uitzonderlijk. Een enigszins vergelijkbare situatie komt in de Achterhoek alleen voor ter hoogte van het Aaltense Goor (Turlings, 2007) en het Korenburgerveen (fig. 2). Blauwgraslanden zijn hier reeds lang verdwenen of alleen nog maar in sterk verarmde vorm aanwezig als gevolg van diepe ontwatering en andere, onomkeerbare ingrepen in de waterhuishouding. Dankzij de bijzondere landschappelijke positie heersen in Koolmansdijk hydrologisch stabiele omstandigheden. Deze omstandigheden in combinatie met het geringe hoogteverval zorgen ervoor dat over een brede zone weer een langgerekte gradiënt is ontstaan die de basis vormt voor het herstel van goed ontwikkelde blauwgraslanden met hun bijzondere contactgemeenschappen. Zo beschouwd is Koolmansdijk dan ook de enige locatie langs de terrasrand en waarschijnlijk ook in de gehele Achterhoek waar over een grote oppervlakte duurzaam behoud en verdere uitbreiding van blauwgraslanden mogelijk is. Gelet op de selectiecriteria voor Natura 2000 gebieden met blauwgraslanden zou het gebied, indien de herstelmaatregelen enkele jaren eerder uitgevoerd zouden zijn, met stip tot de keurgroep van verkozen gebieden behoren. Jansen et al. (2000) analyseerden de resultaten van natuurherstel in 19 Nederlandse blauwgraslanden en concludeerden dat in deze gebieden van de 31 Rode lijstsoorten die in de ongestoorde situatie voorkwamen

Draadgentiaan (*Cicendia filiformis*) groeit op open, 's winters geïnundeerde plaatsen in de heide, die ontstond na plaggen van voormalige landbouwgronden (foto: André Jansen).



#### Kader 2. Draadgentiaan

Ook voor de Draadgentiaan-associatie (*Cicendium filiformis*) geldt de voorkeur voor open plekken. De plantengemeenschap was tot zo'n eeuw geleden karakteristiek voor het oude cultuurlandschap met zijn kleinschalige vormen van grondgebruik, en werd vooral aangetroffen in leemkuilen, karrensporen en afgeplagde plekken in de heide. Met het verdwijnen van deze vormen van landgebruik leek omstreeks de jaren zeventig van de vorige eeuw de Draadgentiaan-associatie ten dode opgeschreven (Weeda et al., 2003). Alleen op enkele ijsbanen en in reservaten waar nog werd geplagd was de gemeenschap bestendiger. Gelukkig blijkt deze pioniergemeenschap, waarvan het aantal vindplaatsen op de vingers van twee handen was te tellen, te profiteren van herstelmaatregelen zoals plaggen en graven. In Koolmansdijk vinden we Draadgentiaan op weinig begroeide plekken in het noordwesten die in de winter en tot ver in het voorjaar onder water staan. Vermoedelijk heeft de soort zich hier weten te vestigen vanuit de nog aanwezige zaadvoorraad. De gemeenschap wordt omgeven door jonge heide. Er staan duizenden Draadgentianen die worden begeleid door onder meer Echt duizendguldenkruid, Dwergzegge (*Carex oederi* subsp. *oederi*), Trekrus (*Juncus squarrosus*), Stijve ogentroost en Gevoord landvorkje (*Riccia bifurca*).

er 25 (80%) profiteerden (uitbreiding, terugkeer of nieuwvestiging) van de getroffen herstelmaatregelen. In Koolmansdijk zijn bijna alle in de jaren vijftig aanwezige Rode lijstsoorten teruggekeerd en zijn diverse Rode lijstsoorten verschenen die van dit gebied niet bekend waren. Het huidige aantal Rode lijstsoorten overtreft dat van het begin van de jaren vijftig, ook wanneer alleen het oorspronkelijke reservaat in de vergelijking wordt betrokken. Koolmansdijk is daarmee één van de weinige grondwaterafhankelijke natuurgebieden waar thans meer Rode lijstsoorten voorkomen dan een halve eeuw geleden!

De terugkeer van veel soorten, zowel van pionier- als van rijpere omstandigheden, geeft aan dat op juiste wijze en diepte is geplagd en gegraven, waarbij het oorspronkelijke reliëf zoveel mogelijk behouden is gebleven, om in het profiel nog aanwezige zaden van kenmerkende soorten aan maaiveld te brengen. Omdat het zaad van veel kenmerkende blauwgraslandsoorten een korte levensduur heeft (o.a. Bekker et al., 1998), bevordert de aanwezigheid van voldoende zaadbronnen in de directe nabijheid het beoogde herstel (Jansen et al., 2000). Zo heeft de aanvoer van maaisel uit het nabijgelegen Nijkampsheide op enkele percelen de terugkeer van soorten bevordert (fig. 1 & 3). Het is niet bekend welke soorten het betreft; dit is niet gevolgd. Vanwege de herkomst van het

maaisel mag worden verwacht dat vooral soorten van heiden, heischrale graslanden en heischrale blauwgraslanden, die daar nog fraai zijn ontwikkeld, hebben geprofiteerd. De terugkeer of het verschijnen van kenmerkende soorten van het Parnassiarijke blauwgrasland en van Oeverkruidgemeenschappen, maar ook van Valkruid (kader 1), hangt echter niet samen met het inbrengen van maaisel. Deze soorten en hun gemeenschappen komen voor op andere percelen dan die waar maaisel is ingebracht. Bovendien komen deze soorten met uitzondering van Valkruid ook niet voor op Nijkampsheide.

In het verleden bood het dichte netwerk van schraallanden volop kansen voor het opnieuw koloniseren van een plek als een lokale populatie was uitgestorven, omdat diasporen (in de vorm van zaden, vruchten of vegetatieve plantendelen) gemakkelijk verspreid werden door rondtrekkende vee-kudden; ook bevoeiingssystemen fungeerden als belangrijke transportmiddelen (Ozinga et al., 2004 & 2005). Het opbrengen van maaisel uit het nabijgelegen reservaat Nijkampsheide heeft de huidige afwezigheid van zo'n dicht netwerk vermoedelijk gedeeltelijk gecompenseerd. Het is dan ook van belang kleine reservaten te blijven beheren; ze zijn een belangrijke bron voor herstel in een helaas in Nederland zwakke ecologische infrastructuur.

#### Literatuur

Arts, G.H.P., E.J. Weeda & V. Westhoff, 1992.

Verspreiding, oecologie en plantensociologische positie van Moerassmele, *Deschampsia setacea*

(Hudson) Hackel. *Stratiotes* 4: 26-48.

Bekker, R.M., J.H.J. Schaminée, K. Thompson & J.P. Bakker, 1998. Seed bank characteristics of Dutch plant communities. *Acta Botanica Neerlandica* 47 (1): 15-26.

Both, J.C. & G. van Wirdum, 1981. Waterhuishouding, bodem en vegetatie van enkele Gelderse natuurgebieden. RIN-Rapport 81/18, Rijksinstituut voor Natuurbeheer, Arnhem.

Farjon, A. & J. Wiertz, 1989. Milieu- en vegetatieveranderingen in het schraalland Koolmansdijk (gemeente Lichtenvoorde); 1952-1988. RIN rapport 89/18, Rijksinstituut voor Natuurbeheer, Leersum.

Grontmij Advies & Techniek, 1995. Modelling watersysteem Oost-Gelderland. Ecohydrologische effecten drinkwaterwinning. De Bilt.

Grootjans, A.P., Bakker, J.P., Jansen, A.J.M. & R.H. Kemmers, 2002. Restoration of brook valley meadows in the Netherlands. *Hydrobiologia* 478: 149-170.

Jansen, A.J.M. & J.G.M. Roelofs, 1996. Restoration of *Cirsio-Molinietum* wet meadows by sod cutting. *Ecological Engineering* 7: 279-298.

Jansen, A.J.M., A.P. Grootjans & M.H. Jalink, 2000. Hydrology of Dutch *Cirsio-Molinietum* meadows: prospects for restoration. *Applied Vegetation Science* 3: 51-64.

Jansen, A.J.M., C.J.S. Aggenbach, A.T.W. Eysink & D. van der Hoek, 2007. Herstel van natte schraallanden op minerale gronden. *De Levende Natuur* 108 (3): 96-102.

Oonk, M. & T. Giesen, 1998. Bemonstering en chemische analyse van grondwater uit Staatsbosbeheer reservaten in Gelderland 1997. Rapport Giesen en Geurts, Ulft.

Ozinga, W.A., R.M. Bekker, J.H.J. Schaminée & J.M. van Groenendael, 2004. Dispersal potential



Moerassmele (*Deschampsia setacea*) is een bedreigde soort en groeit op plaatsen die 's winters zijn geïnundeerd met zeer zwak gebufferd water (foto: Jos Korenrump).

#### Kader 3. Moerassmele

Moerassmele is weinig bekend: dat dit sierlijke gras met zijn haarfijne bladeren en zilverkleurig glanzende bloeiwijzen gemakkelijk over het hoofd wordt gezien, maakt haar kwetsbaar. Uit een inventarisatie in de jaren negentig (Arts et al., 1992) blijkt dat de soort in de twintigste eeuw dramatisch is achteruitgegaan en na 1980 nog slechts in tien atlasblokken voorkwam. Moerassmele staat bekend als een honkvaste plant: slechts in twee gebieden (Teeselinkven en Beuven) is ze opnieuw verschenen na uitvoering van herstelmaatregelen door verwijdering van de organische sliblaag. In Koolmansdijk heeft dit gras zich vanuit de zaadvoorraad gevestigd in het nieuwe deel na het afgraven van de bouwvoor. De soort groeit hier met honderden in een kortstondig droogvallende laagte die vanwege zijn relatief hoge ligging in de gradiënt wordt gevoed met tamelijk zuur, zeer zwak gebufferd water. De vegetatie behoort tot de Associatie van Veelbloemige waterbies (*Eleocharitetum multicaulis*), die deel uitmaakt van de Oeverkruid-klasse (*Littorelletea*). Moerassmele geldt als de meest uitgesproken, zij het zeer zeldzame kensoort van deze plantengemeenschap (Schaminée et al., 1995). De meest algemene begeleiders zijn: Veelstengelige waterbies (*Eleocharis multicaulis*) en Moerasstruisgras (*Agrostis canina*), maar ook Egelboterbloem (*Ranunculus flammula*) en Waternavel (*Hydrocotyle vulgaris*). Moerasstruisgras neemt een steeds groter aandeel in de begroeiing in, waardoor Moerassmele op den duur kan worden verdrongen.

in plant communities depends on environmental conditions. *Journal of Ecology* 92: 767-777.

**Ozinga, W.A., J.H.J. Schaminée, R.M. Bekker, S. Bonn, P. Potschloed, O. Tackenberg, J. P. Bakker & J.M. van Groenendael, 2005.** Predictability of plant species composition from environmental conditions is constrained by dispersal limitation. *Oikos* 108: 555-561.

**Schaminée, J.H.J., E.J. Weeda & V. Westhoff, 1995.** De Vegetatie van Nederland 2. Plantengemeenschappen van wateren, moerassen en natte heiden. Opulus, Uppsala/Leiden.

**Strykstra, R.J., V. Westhoff & R.P.J. de Kok, 1992.** Een vergelijking tussen oude en nieuwe opnamen met *Arnica montana*, *Gentiana pneumonanthe* en *Pedicularis sylvatica*, als referentiekader bij introductie van soorten. *Stratiotes* 5: 28-40.

Armbloemige waterbies (*Eleocharis quinqueflora*) en Alpenrus (*Juncus alpinoarticulatus* subsp. *alpinoarticulatus*) waren onbekend van Koolmansdijk, maar verschenen na uitvoering van de herstelmaatregelen (foto: André Jansen).

**Turlings, L., 2007.** Verwachte ecologische effecten van vernatting Aaltense Goor en Zwarte Veer. Witteveen+Bos/Waterschap Rijn en IJssel, Rotterdam.

**Westhoff, V., 1993.** Blauwgraslanden, schatkamers van het natuurbehoud: aard en waarde van een onvervangbaar halfnatuurlijk landschap. In: Weeda, E.J. (red.), Blauwgraslanden in Twente. Schatkamers van het natuurbehoud: 8-14. Wetenschappelijke mededeling 209, KNNV Uitgeverij, Utrecht.

**Weeda, E.J., J.H.J. Schaminée & L. van Duuren, 2002.** Atlas van Plantengemeenschappen in Nederland 2. Graslanden, zomen en droge heiden. Uitgeverij KNNV, Utrecht.

**Weeda, E.J., J.H.J. Schaminée & L. van Duuren, 2003.** Atlas van Plantengemeenschappen in Nederland. Kust en binnenlandse pioniermilieus. Uitgeverij KNNV, Utrecht.

## Summary

### Koolmansdijk: pearl in the Achterhoek thanks to successful nature restoration

Koolmansdijk is a small nature reserve in the Achterhoek (eastern Netherlands). The former reserve (6 ha) was extended with 50 ha's of arable fields and agricultural grasslands. The top soil of these agricultural lots has been removed, following the weakly undulating relief. On the edge of the old part of the reserve and the former agricultural lots a wooded bank occurred, which has been removed and subsequently has been sod cut. Within six years after measures were taken the number of endangered species of the Red List increased from 18 to 27. Moreover, this number exceeds the number that has been recorded in the 1950s, which is exceptional. Simultaneously, endangered plant communities of fen meadows (*Cirsio dissecti-Molinietum* with many species of calcareous fens), heathlands (*Nardetea*), pioneer stages (*Cicendietum filiformis*) and shallow soft waters (*Littorelletea eleocharitetum multicalis*) have established. Key factors of this very successful restoration are: (1) the specific position of the reserve in the regional hydrological gradient: a steep altitudinal gradient from a plateau to a basin in combination with the narrowing of the impermeable base of the aquifer, resulting in an intense upward flux of groundwater, (2) top soil removal in such a way that the soil seed bank of many disappeared species has been exposed and (3) the occurrence of a species-rich small nature reserve in the vicinity, favoring the dispersal of propagules of endangered species.

## Dankwoord

De auteurs danken Frits van Wijngaeren voor het ter beschikking stellen van data over Rode lijstsoorten en Leon Hahn (districtshoofd Achterhoek Staatsbosbeheer) en Ella de Hullu voor het vervaardigen van figuren.

Dr. A.J.M. Jansen  
Unie van Bosgroepen/Hogeschool Van Hall Larenstein  
Postbus 8187, 6710 AD Ede  
a.jansen@bosgroepen.nl

Prof. dr. J.H.J. Schaminée  
Alterra/Radboud Universiteit Nijmegen  
Postbus 47, 6700 AA Wageningen  
joop.schaminee@wur.nl

Dr. A.H.F. Stortelder  
Alterra  
Postbus 47, 6700 AA Wageningen  
anton.stortelder@wur.nl

