

Verjonging van bomen en struiken en de diversiteit van planten en ongewervelden in de Oostvaardersplassen

Roel van Klink,
Jasper Ruifrok &
Chris Smit

De Oostvaardersplassen is de laatste tijd zonder twiifel het meest besproken natuurgebied van Nederland. Het minimale-interventiebeleid dat plaatsvindt in dit gebied heeft geleid tot indrukwekkende kuddes, die onder andere te zien zijn in de succesvolle natuurfilm *De Nieuwe Wildernis*. Dit beheer wordt echter ook in verband gebracht met gebrek aan verjonging van bomen en struiken en een daling van de biodiversiteit. Onder welke omstandigheden is verjonging van bomen en struiken mogelijk en welke gevolgen heeft dit voor de biodiversiteit van planten en ongewervelden?

In de jaren 1980 en '90 zijn Heckrunderen (*Bos taurus*), Koniks (*Equus ferus caballus*) en Edelherten (*Cervus elaphus*) in de Oostvaardersplassen (OVP) uitgezet. Sindsdien heeft hier achtereenvolgens een beheer van 'niets doen' later gevolgd door vroeg-reactief beheer plaatsgevonden, waarbij alleen dieren worden geschoten die het eind van de winter niet zullen halen. Dit beleid heeft

ertoe geleid dat anno 2014 grote kuddes grazers aanwezig zijn op weidse vlakten, met daaronder de grootste kudde in het wild levende paarden van Europa. Ook keerden in de jaren 1950 de Grauwe gans (*Anser anser*) en in 2006 de Zeearend (*Haliaeetus albicilla*) hier terug als broedvogel in Nederland. Ondanks deze successen is het beheer omstreden. De kuddes zijn in de loop der jaren snel gegroeid en in staat gebleken de ruigten met Gewone vlier (*Sambucus nigra*) en Schietwilg (*Salix alba*) grotendeels te veranderen in een homogene grasvlakte (Vulink et al., 2000; Cornelissen et al., 2014). Deze landschapsverandering wordt in verband gebracht met de achteruitgang van een aantal vogelsoorten (van Manen, 2013), terwijl de grote herbivoren weinig beschutting en vooral weinig voedsel vinden tijdens strenge winters. Dit leidde tot dis-

cussies over de gevolgen voor het welzijn van de grote herbivoren en de kwaliteit van het gebied voor het waarborgen van biodiversiteit (ICMO2, 2010; van Manen, 2013). Inmiddels sterven de oudere bomen en struiken door bastvraat en ouderdom, terwijl er nauwelijks verjonging lijkt plaats te vinden. De overleving van zaailingen wordt beïnvloed door een aantal factoren, waaronder vraat, lichtconcurrentie en bodemgesteldheid (Finegan, 1984; Smit & Olff, 1998; Smit et al., 2006). Deze factoren zijn van verschillend belang voor verschillende soorten. Er kan bijvoorbeeld verwacht worden dat doornstruiken minder last hebben van vraat dan soorten zonder doorns (Smit et al., 2006), dat snel groeiende pioniersoorten meer kunnen profiteren van bodemverstoring, zoals die bij de overwogen introductie van Wild zwijn (*Sus scrofa*) plaats zou kunnen vinden (Vera, 2008), en dat hardhout-

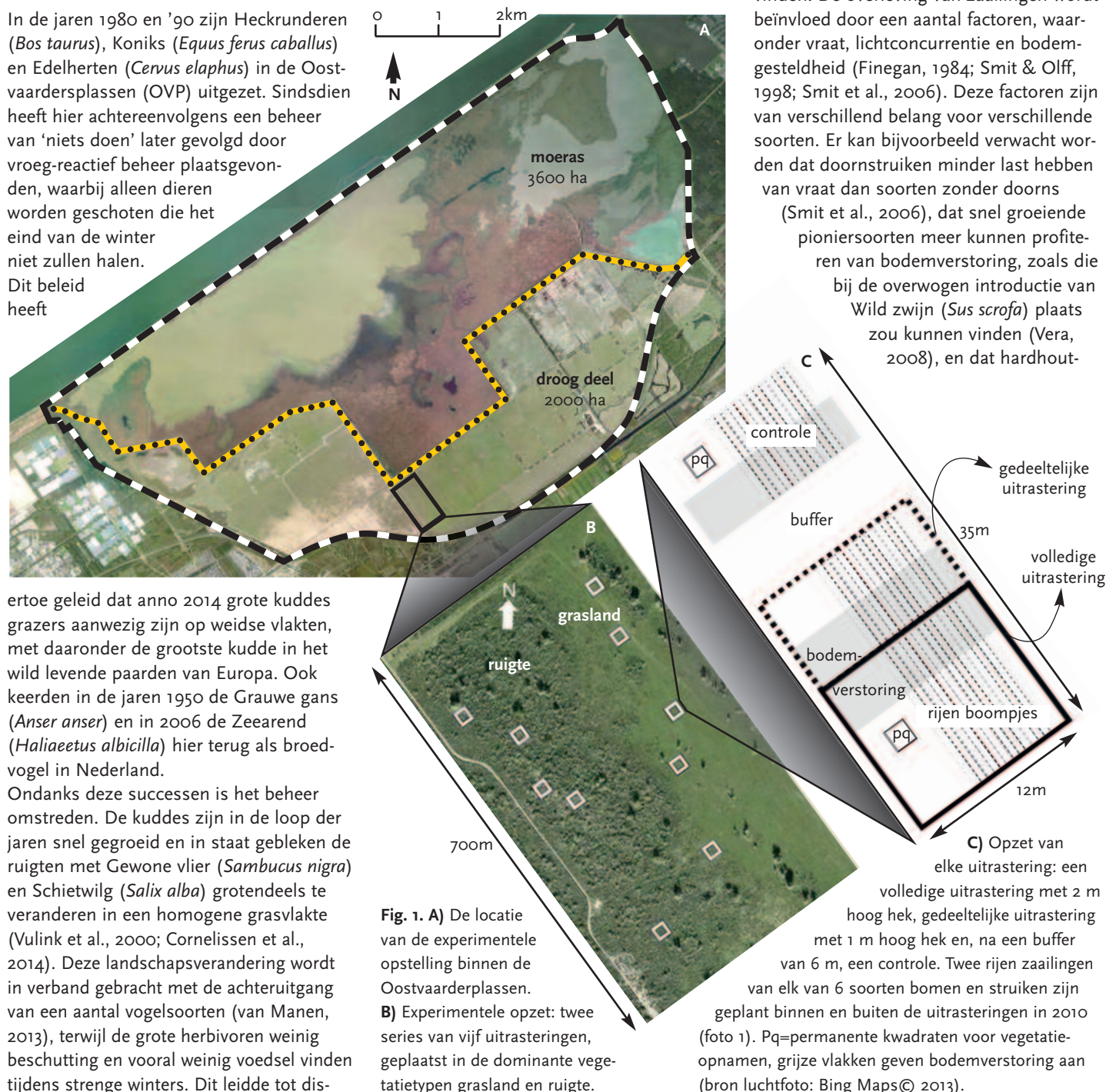


Fig. 1. A) De locatie van de experimentele opstelling binnen de Oostvaarderplassen. **B)** Experimentele opzet: twee series van vijf uitrasteringen, geplaatst in de dominante vegetatietypen grasland en ruigte.

C) Opzet van elke uitrastering: een volledige uitrastering met 2 m hoog hek, gedeeltelijke uitrastering met 1 m hoog hek en, na een buffer van 6 m, een controle. Twee rijen zaailingen van elk van 6 soorten bomen en struiken zijn geplant binnen en buiten de uitrasteringen in 2010 (foto 1). Pq=permanente kwadraten voor vegetatie-opnamen, grijze vlakken geven bodemverstoring aan (bron luchtfoto: Bing Maps© 2013).

soorten op hun beurt weer beter bestand zijn tegen lichtconcurrentie dan pioniersoorten (Finegan, 1984).

Om te bestuderen of een afname van de graasdruk positieve effecten heeft op de verjonging van verschillende soorten bomen en struiken en wat de gevolgen hiervan zijn voor de biodiversiteit, is een vierjarig uitrasteringsexperiment opgezet. Hierin zijn zes soorten bomen en struiken geplant en is de ontwikkeling van de plantengemeenschap gevolgd. In het vierde jaar (2013) zijn ook de effecten op de diversiteit van regenwormen, spinnen, bodemmacrofauna en insecten gemeten. Ten tijde van de start van ons experiment (2010) bedroegen de populaties van Heckrond, Konik en Edelhert respectievelijk 360, 1220 en 3580 individuen (Cornelissen et al., 2014).

Experimentele opzet

Het experiment is uitgevoerd in het droge zuidelijke deel van de OVP (fig. 1a). Deze locatie was oorspronkelijk aangewezen en gedeeltelijk ingericht als landbouwgebied. In april 2010 zijn tien uitrasteringen van 12m x 24m geplaatst, vijf in elk van de twee dominante vegetatietypen aanwezig in dit deel van de OVP (fig. 1b): (1) het kortgegraasde grasland met Engels raai-gras (*Lolium perenne*), Grote weegbree (*Plantago major*) en Ruw beemdgras (*Poa*

trivialis) en (2) de ruigte, gedomineerd door Riet (*Phragmites australis*), Kruldistel (*Carduus crispus*) en Gewone raket (*Sysimbrium officinale*). Ten tijde van het plaatsen van de uitrasteringen was de vegetatie in beide vegetatietypen volledig kort gegraasd tot een hoogte van 4 cm (foto 1a).

Elke uitrastering bestond uit twee typen rasters: een gedeelte met een hek van 1 m hoog waartoe alleen de Edelherten toegang hadden, en een deel met een hek van 2 m hoog dat alle grote herbivoren buiten sloot (fig. 1c). Om het hek was op 50 cm hoogte schrikdraad gespannen om te voorkomen dat de dieren gingen 'overhangen' of zich met geweld toegang zouden verschaffen (iets dat bij enkele uitrasteringen inderdaad gebeurd was in het voorjaar van 2011). Aan de aanwezigheid van sporen en mest van Edelherten was af te leiden dat deze dieren inderdaad regelmatig in de gedeeltelijke uitrasteringen kwamen (vooral in de winter), al is niet gemeten hoe vaak dit gebeurde. Het hek had een maaswijdte van 20 cm x 20 cm, waardoor kleine diersoorten wel toegang tot de uitrasteringen hadden. Naast elke uitrastering werd, na een bufferzone van 6m, een 12m x 8m begraasde controle plot aangelegd zonder raster (fig. 1). In elke uitrastering-controlecombinatie werd in een 4 m brede strook bodemverstoring veroorzaakt, bedoeld om de effecten van het wroeten door Wild zwijn na te

booten. Dit gebeurde door middel van mechanisch ploegen met een trekker (fig. 1c, foto 1a). In elk van de uitrasteringen en controleplots werden zowel in de verstoorde als in de niet verstoorde bodem 1 jaar oude zaailingen van zes soorten bomen en struiken geplant die van nature voorkomen op kleigrond en aanwezig zijn rondom de OVP: twee pioniersoorten (Schietwilg en Gewone vlier), twee doornstruiken (Hondsroos (*Rosa canina*) en Eenstijlige meidoorn (*Crataegus monogyna*)) en twee hardhoutsoorten (Zomereik (*Quercus robur*) en Es (*Fraxinus excelsior*)). Daarnaast is het effect van de uitrasteringen op de ontwikkeling van de plantengemeenschap gevolgd gedurende vier jaar (2010-2013) en zijn de effecten op de abundantie en soortenrijkdom van verschillende groepen ongewervelden gemeten in 2013. Plantengemeenschappen zijn gevolgd aan de hand van permanente kwadraten (1m²) gepositioneerd in de onverstoorde en niet beplante delen van de volledige uitrasteringen alsmede in de controle plots (fig. 1c).

Insecten en spinnen zijn gevangen door middel van bodemvallen die gedurende twee perioden van vijf weken (mei en augustus) waren geplaatst in de volledige uitrasteringen en op 20 m afstand van de uitrasteringen. De bodemvallen hadden een diameter van 11 cm en waren gevuld met een



Foto 1a-e. Verloop van het vierjarige experiment.

(a) Aanleg van het experiment in april 2010 in homogeen kortgegraasde vegetatie. Van voor naar achter zijn de rijen geplante boompjes zichtbaar, daarachter het lage hek, de strook verstoorde grond en daarachter het hoge hek (foto: J.L. Ruifrok).

(b) De uitrastering na 6 maanden met de tweede auteur.



(c) Close up van een uitrastering na ruim 1 jaar (juli 2011), de eerste Schietwilgen komen boven de omringende vegetatie uit (foto: M. Schrama).

(d) Uitrastering na ruim twee jaar (augustus 2012) met wilgen van bijna drie meter hoog en beginnende bedekking van brandnetel (foto: J.L. Ruifrok).

(e) Na ruim 3 jaar (juli 2013), met Schietwilgen van ruim 4 meter hoog en vrijwel complete dominantie van brandnetel (foto: M. Schrama).



Rups van een Rietvink (*Euthrix potatoria*) in de uitrastering, mei 2013 (foto: R van Klink).

4% formaline oplossing. Om te voorkomen dat muizen en andere gewervelden gevangen werden, was boven elke val kip-pengaas (maaswijdte 3 cm) aangebracht, alsmede een plastic dakje tegen de regen. Op elke locatie stond één val en de vallen werden in mei wekelijks en in augustus twee-wekelijks geleegd. Tijdens de nazomerperiode werd één potval in een uitrastering onherstelbaar beschadigd, waarschijnlijk

door een Vos (*Vulpes vulpes*), en deze is daarom niet meegenomen in de statistische analyse. Spinnen, hooiwagens, loopkevers, bladhaantjes, snuitkevers, mestkevers, bodemmacrofauna (pissebedden, miljoen-poten, duizendpoten, oorwormen), cicaden en wantsen zijn tot soortniveau gedetermineerd. Ten slotte zijn in mei 2013 regenwormen gevangen, geteld en gedetermineerd door middel van het handmatig doorzoeken

van 30 x 30 x 30 cm grond, uitgegraven in het midden van elke uitrastering en op 20 m van het hek.

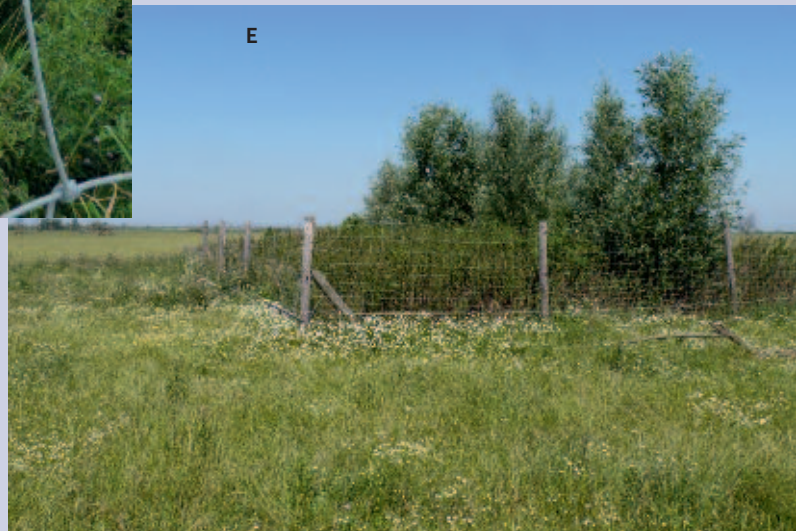
Resultaten

OVERLEVING ZAAILINGEN

Na twee jaar bleek buiten de uitrasteringen geen enkele soort zaailing te hebben overleefd (fig. 2). Tussen de volledige en de gedeeltelijke uitrastering waren weinig verschillen. Alleen Zomereik bleek beter te overleven in de volledige uitrasteringen. In de ruigtevegetatie bleken ook de pioniersoorten Gewone vlier en Schietwilg in de volledige uitrasteringen beter te overleven dan in de gedeeltelijke uitrasteringen (fig. 2). Op de overleving van zaailingen binnen de uitrasteringen waren verschillende factoren van invloed. Het vegetatietype (gras of ruigte) bleek van belang voor alle boomsoorten behalve Es: overleving van deze soorten was hoger in de graslandvegetatie. Bodemverstoring had, zoals verwacht, een positief effect op de overleving van de zaailingen van de pioniersoorten Schietwilg en Gewone vlier, maar geen significant effect op de andere soorten (fig. 2).

VEGETATIEONTWIKKELING

Al snel ontstonden grote verschillen in vegetatiehoogte binnen de uitrasteringen tussen de vegetatietypen: in de ruigte was het gewas na vier maanden al 82 cm ± 40 cm,



tegen 41 cm ± 32 cm in het grasland. Na drie jaar werden de uitrasteringen in beide vegetatietypen echter volledig gedomineerd door een twee meter hoge vegetatie van Grote brandnetel (*Urtica dioica*) en enkele stengels Riet. Dit had een scherpe daling van de soortenrijkdom tot gevolg (fig. 3, foto 1e). In de begraasde controles bleef de soortenrijkdom hoger, rond de 12 soorten per m², in zowel het grasland als in de ruigte (fig. 3).

DIVERSITEIT VAN ONGEWERVELDEN

De ongewervelden lieten groepsspecifieke reacties zien op het buitensluiten van grote herbivoren (tabel 1). De groepen die sterk afhankelijk zijn van grote hoeveelheden dood organisch materiaal (regenwormen en de beschouwde bodemmacrofaunagroepen) profiteerden van de uitrastering, qua aantal soorten en individuen. Ook waren deze groepen rijker in de ruigte dan in het grasland (tabel 1).

Loopkevers waren ook het meest soortenrijk binnen de uitrasteringen, maar toonden geen verschil tussen grasland en ruigte. Het ruime merendeel van deze soorten moet als uitermate algemeen beschouwd worden en komt ook voor in intensieve landbouwgebieden (Turin, 2000). De enige soort die vrijwel alleen buiten de uitrasteringen gevangen werd was de Glanspriemkever (*Bembidion lampros*), terwijl meerdere soorten alleen binnen de uitrasteringen gevonden werden.

Twee groepen die een hogere soortenrijkdom lieten zien buiten de uitrasteringen waren de snuitkevers en de mestkevers, hoewel het effect op mestkevers slechts marginaal significant was (tabel 1). Snuitkevers zijn veelal specialistische herbivoren en de hogere plantenrijkdom in de begraasde plots verklaart de hogere soortenrijkdom van deze kevers. Eenzelfde trend zien we voor de herbivore wantsen en cicaden en bladvlooien, hoewel dit verschil tussen de begraasde plots en de uitrasteringen niet significant was. Ook zij lijken te profiteren van de hogere plantenrijkdom onder begrazing. Mestkevers voedden zich met mest van hoefdieren, wat logischerwijs niet aanwezig was binnen de volledige uitrasteringen waar de vallen stonden. Het ging binnen de uitrasteringen dan ook om zeer weinig individuen, maar wel van verschillende soorten. Deze moeten daarom als zwervers gezien worden die op zoek naar geschikt habitat per ongeluk in de uitrasteringen terecht zijn gekomen.

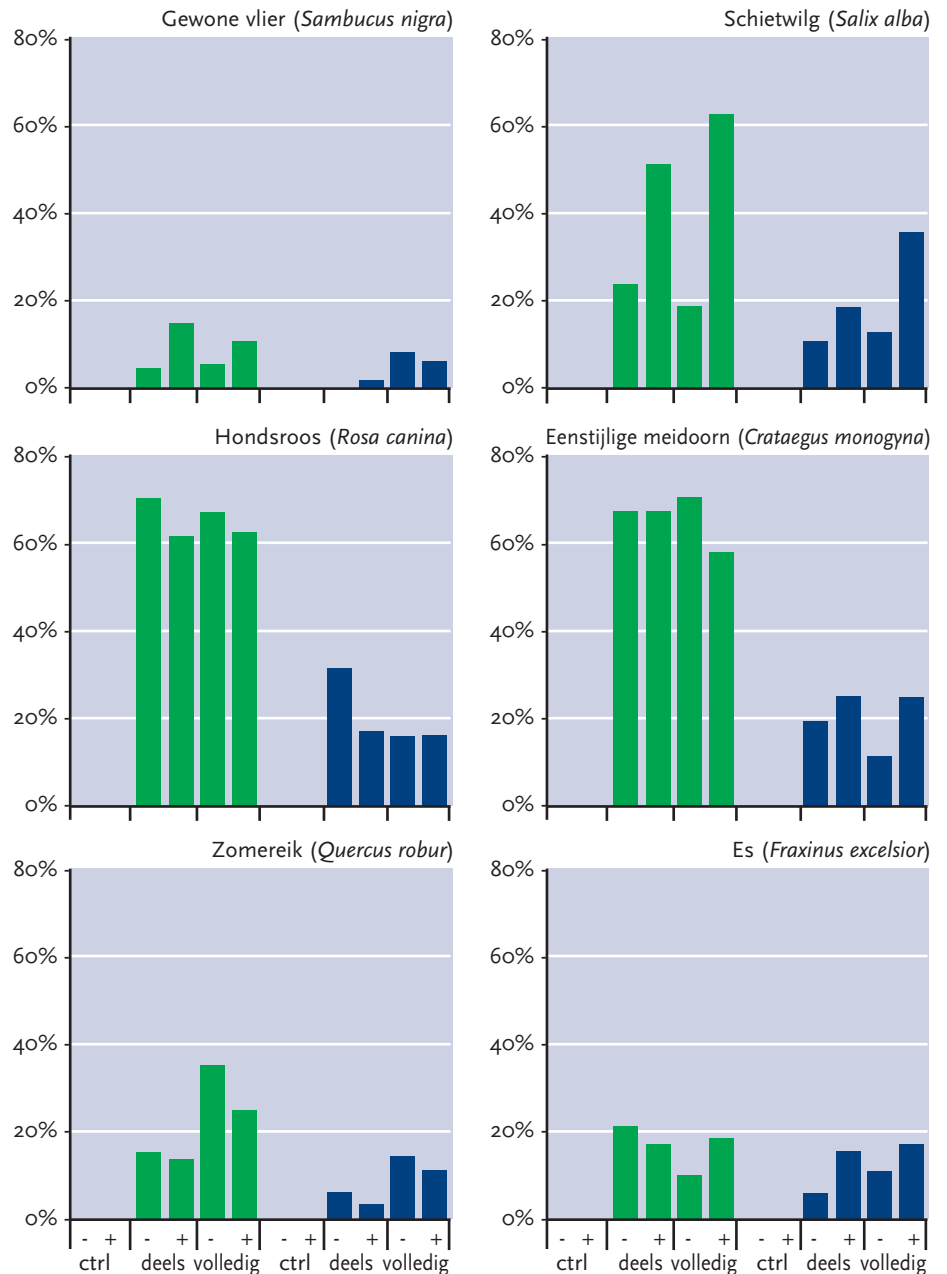


Fig. 2. Percentage overleving van zes soorten bomen en struiken na vier jaar, binnen en buiten de uitrasteringen in het grasland (groen) en in de ruigte (blauw) in de Oostvaardersplassen. Ctrl = begraasd, deels = alleen voor Edelhert toegankelijk, volledig = afgesloten voor alle grote herbivoren; - = geen bodemverstoring, + = bodemverstoring d.m.v. ploegen vóór aanvang van het experiment.

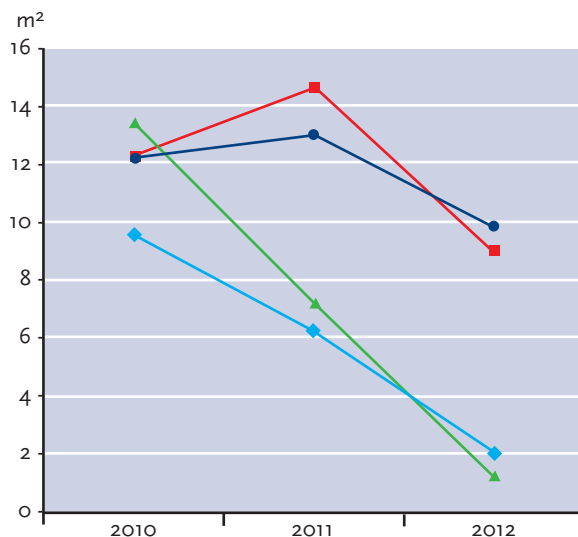


Fig. 3. Ontwikkeling van gemiddelde plantensoortenrijkdom (1m²) resp. twee maanden, 1 jaar en 3 jaar na aanvang van het experiment (juni 2010). (Schommelingen in soortenrijkdom in de begraasde controle plots zijn mede het gevolg van verschillende waarnemers).

	totaal aantal soorten	grasland		ruigte		vegetatie type p	behandeling p
		binnen	buiten	binnen	buiten		
planten	30	1.2(±0.2)	9.8(±0.5)	2(±0.3)	9 (±0.5)	n.s.	<0.001
regenwormen (Lumbricidae)	8	1.8(±0.5)	0 (±0)	3.4(±0.4)	1.6(±0.2)	0.004	0.01
spinnen (Araneae) & hooiwagens (Opiliones)	59	19.8(±0.9)	17.4(±1.7)	17.2(±1.2)	16.6(±1.8)	n.s.	n.s.
cicaden (Auchenorrhyncha) & bladvllooien (Psylloidea)	20	3.0(±0.5)	5.2(±0.7)	4.0(±1.1)	4.6(±1.0)	n.s.	n.s.
wantsen (Heteroptera)	21	2.4(±0.7)	4.2(±1.0)	3.0(±0.7)	3.4(±0.2)	n.s.	n.s.
snuitkevers (Curculionidea)	28	4.2(±1.5)	8.6(±0.9)	4.8(±1.0)	8.0(±0.5)	n.s.	0.001
loopkevers (Carabidae)	48	21.2(±0.7)	11.8(±0.4)	21.3(±1.7)	15.6(±1.5)	n.s.	<0.001
bladhaantjes (Chrysomelidae)	19	4.0(±0.3)	3.2(±0.6)	3.5(±0.6)	4.2(±0.4)	n.s.	n.s.
mestkevers (Scarabaeidae)	14	2.0(±0.6)	2.4(±0.4)	2.0(±0.5)	4.2(±1.1)	n.s.	0.08
bodemmacrofauna*	14	5.4(±0.5)	1.4(±0.5)	7.8(±0.6)	3.2(±0.4)	0.03	<0.001

*Bodemmacrofauna: Duizendpoten (Chilopoda), miljoenpoten (Diplopoda), pissebedden (Isopoda), oormwormen (Dermaptera)

Tabel 1. Soortenrijkdom (±standaardfout) in 2013 van verschillende taxa per eenheid (1 m² voor planten, 30x30x30 cm grond voor wormen, en per 10 weken potvalvangst voor alle geleedpotigen en amfibieën) binnen elke uitrastering en op 20 m afstand van elke uitrastering. De laatste twee kolommen geven aan of het verschil tussen vegetatietypen (grasland of ruigte) en/of het effect van de uitrasteringen ('behandeling') statistisch significant is. Boombewonende soorten zijn niet meegenomen in de analyse.

Groepen die geen significante verschillen in soortenrijkdom lieten zien waren spinnen en hooiwagens en bladhaantjes (tabel 1). Voor de bladhaantjes was dit verassend, omdat binnen de uitrasteringen geen van hun bekende waardplanten aanwezig was. De daar gevonden individuen zijn dus ook zwervers geweest. Voor de spinnen en hooiwagens en ook voor de wantsen, cicaden en bladvllooien was dit anders. Bij al deze groepen was een groot verschil in soortensamenstelling tussen de uitrasteringen en de begraasde plots. Wat betreft de spinnen waren binnen de uitrasteringen verschillende soorten wolfspinnen (Lycosidae) in het voorjaar zeer abundant, terwijl

erbuiten vooral in het najaar grote aantallen individuen en soorten hangmatspinnen (Linyphiidae) gevonden werden. Wantsen, cicaden en bladvllooien werden vooral in het najaar gevonden, waarbij de zich onder andere met Grote brandnetel voedende Ruigteardcicade (*Aphrodes makarovi*) binnen de uitrasteringen hoge dichtheden behaalde. Hier werd deze soort vergezeld door andere, zich eveneens met brandnetel voedende soorten: de Brandnetelbladvlo (*Trioza urticae*), Gouden bladcicade (*Eupteryx aurata*) en Brandnetelzwerfcicade (*Macrostes variatus*), terwijl buiten de uitrasteringen vooral graseters domineerden.

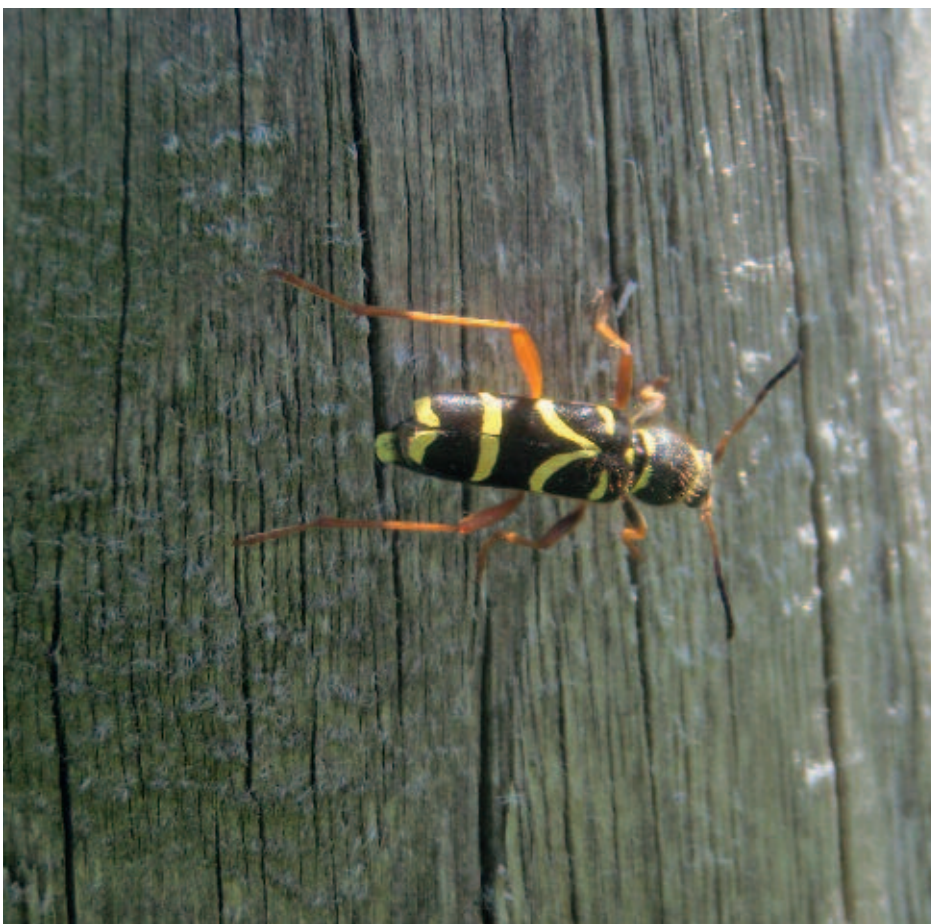
Discussie

Het is duidelijk dat de grote herbivoren momenteel limiterend zijn voor de verjonging van bomen en struiken, maar het is niet de enige factor van belang. We vonden dat bijna alle soorten bomen en struiken het beter deden in het kortgegraasde grasland dan in de ruigte, waarschijnlijk omdat hier minder lichtconcurrentie plaatsvond. Omdat het korte grasland een effect is van de hoge graasdichtheid is er dus een indirect positief effect op de overlevingskansen van jonge bomen en struiken in het volgende voorjaar, indien (tijdelijk) ontoegankelijk voor herbivoren. Ook bodemverstoring bleek van belang, waarbij vooral de pioniersoorten profiteerden. De overwogen introductie van Wild zwijn zou dus positief kunnen uitpakken voor de vestiging van deze snelgroeiende soorten.

Verjonging van bomen en struiken is dus goed mogelijk in de OVP, zodra de toegankelijkheid van zaailingen voor de grote herbivoren, tenminste tijdelijk, beperkt wordt (in onze proef bewerkstelligd door een 1m hoog hek). Dat Zomereik consequent beter presteert in de volledige uitrasteringen is mogelijk te verklaren, doordat deze soort minder goed tegen vraat bestand is dan de andere gekozen soorten, maar in zijn eerste levensjaren wel redelijk tolerant is voor beschaduwing.

Een voorwaarde voor het succes van natuurlijke verjonging van bomen en struiken is uiteraard wel de beschikbaarheid en verspreiding van zaden. De beschikbaarheid lijkt geen probleem te zijn voor de gekozen soorten, gezien de nabijheid van voldoende moederbomen rondom of in de OVP. De verspreiding is voor windverspreiders als Schietwilg en Es waarschijnlijk ook geen groot probleem en ook voor besdragende soorten als Roos, Vlier en Eenstijlige meidoorn lijkt dit niet sterk beperkend in de OVP. Zo troffen we in het gebied onder een aantal verspreid staande

Kleine wespenbok (*Clytus arietis*) op paal van uitrastering, mei 2013 (foto: R. van Klink).



volwassen meidoorns jaarlijks tientallen meidoornkiemlingen aan. Ook vonden we zaailingen van andere soorten zoals Sleedoorn (*Prunus spinosa*), Rode kornoelje (*Cornus sanguinea*) en Zomereik, waarschijnlijk verspreid door vogels. Deze kiemlingen waren echter niet in staat om te overleven tot het volgend seizoen, behalve in de 'Driehoek' - het voor het publiek toegankelijke gedeelte van de OVP met een lagere dichtheid aan herbivoren. Dit wijst wederom op een limiterend effect van begrazing (en vertrapping) op verjonging van bomen en struiken in de OVP. Zaad is immers beschikbaar en verspreiding en kieming vinden plaats. Ons onderzoek biedt echter geen inzicht in hoe de pas ontkiemde zaailingen hun eerste jaar door komen in afwezigheid van herbivoren, omdat de geplante zaailingen allemaal één jaar oud waren. Hiervoor is een andere proefopzet nodig.

Maar naast de grote herbivoren dient rekening gehouden te worden met de rol van zaadpredatoren. Uit proeven met toegevoegde zaden binnen en buiten de uitrasteringen blijkt namelijk een zeer hoge zaadpredatie door muizen van met name eikels (slechts 15% overleving in 30 dagen). Hondsrups- en Vlierzaden hadden iets hogere overleving na 30 dagen (31% en 39%, respectievelijk), terwijl meidoorn en Es een relatief hoge overleving hadden (67% en 93%, respectievelijk) (Ruifrok & Smit, ongepubliceerde gegevens). Muizen hebben dus een potentieel grote invloed op verjonging van bomen en struiken in de afwezigheid van de grote herbivoren. Vier jaar is een relatief korte periode om deze effecten te bestuderen, waardoor extreme weersomstandigheden een disproportioneel effect kunnen hebben op de bestudeerde variabelen. Dit zou ook effect kunnen hebben op zaadpredatie of overleving van zaailingen. Deze mogelijke effecten konden niet meegenomen worden in deze studie, maar kunnen wel van belang zijn voor de natuurlijke recrutering van bomen en struiken.

Het buitensluiten van de grote herbivoren heeft ook grote gevolgen gehad voor de soortenrijkdom van planten en ongewervelden. De dominantie van brandnetel in de uitrasteringen is waarschijnlijk het directe gevolg van lichtconcurrentie, doordat deze plantensoort in het voorjaar het meeste licht kan onderscheppen. De meeste andere plantensoorten kunnen daardoor niet overleven. De rijkdom aan voedingsstoffen in de OVP zal deze ontwikkeling



Beschermers van een potval, augustus 2013 (foto: R. Kampf).

versneld hebben, doordat de snelst en hoogst groeiende plantensoorten niet door nutriënten worden gelimiteerd (Olff & Ritchie, 1998).

Vegetatieveranderingen door de aan- of afwezigheid van grote herbivoren leiden doorgaans tot grote veranderingen van de ongewervelde fauna (van Klink et al., 2015) en dat was ook hier het geval. Eerder was al gevonden dat sprinkhanen binnen de uitrasteringen soortenrijker waren dan er buiten (Schrama & van der Plas, 2013). Hoe deze groep heeft gereageerd op de toenemende dominantie van Grote brandnetel is echter niet duidelijk, omdat potvallen een ongeschikte methode zijn om sprinkhanen te bemonsteren. Wel is duidelijk dat veel gespecialiseerde herbivore insecten zullen verdwijnen, wanneer er geen begrazing meer plaatsvindt. Aan de andere kant zullen soorten die afhankelijk zijn van dood plantaardig materiaal, zoals regenwormen en miljoenpoten, profiteren van verminderde graasdruk, vanwege de grotere biomassa en de bescherming tegen uitdroging en vertrapping. Ook soorten die leven van bomen, struiken, brandnetel en mogelijk Riet zullen profiteren. Verschillende aan bomen gebonden insectensoorten hadden al binnen de duur van het experiment de uitrasteringen gekoloniseerd, waaronder drie soorten Wilgenaard-

vlooien (*Crepidodera* spp.) en de Bruine wilgenschuimcicade (*Aphrophora salicina*). Een combinatie van verruigde en begraasde terreinen zal daarom het meest positief zijn voor de diversiteit van planten en ongewervelden. Een dergelijke plaatselijke verruiging kan ook veel vogelsoorten ten goede komen door een toename in nestgelegenheid en verminderde verstoring en vertrapping.

Conclusie en toekomst

Ons experiment laat zien dat de vestiging en overleving van bomen en struiken in de OVP goed mogelijk is, mits de grote herbivoren (tijdelijk) beperkt toegang hebben tot de zaailingen. Ook laat het zien dat een dergelijke beperkte toegankelijkheid snel zal leiden tot veranderingen in de samenstelling van de flora en fauna. Het lokaal beperken van de toegankelijkheid werd in onze studie bereikt door het plaatsen van een hek, maar er zijn andere, meer natuurlijke, manieren denkbaar om bepaalde zones (tijdelijk) minder toegankelijk te maken voor grote herbivoren. Te denken valt aan het (tijdelijk) onder water zetten van lager gelegen gebieden, het creëren van eilanden, of het aanleggen van houtwallen, zoals reeds is gebeurd naar aanleiding van het ICMO 2 advies (ICMO2, 2010). Wanneer dergelijke ingrepen niet

gewenst zijn, is verjonging van bomen en struiken nog wel mogelijk maar zal onvoorspelbaar zijn. De beste kansen zijn er dan bij een plotselinge instorting van de herbivorenpopulatie, bijvoorbeeld als gevolg van een strenge winter of ziekte, zodat de positieve effecten van de kortgegraasde vegetatie maximaal kunnen worden benut door de zaailingen. Ook worden dan de positieve effecten van bodemverstoring op de pioniersoorten maximaal benut. Dit zou pleiten voor de introductie van Wild zwijn in het gebied, alhoewel de kans groot is dat onder de huidige dichtheden herbivoren evengoed alle opkomende zaailingen worden opgegeten. Binnenkort zullen de hekken weggehaald worden. Het wordt dan mogelijk om te observeren of de ingezette veranderingen in het systeem blijvend van aard zijn, of dat de herbivoren het inmiddels dichte struikgewas met gevestigde bomen om kunnen vormen in kort grasland, en in welk tijdsbestek dit dan gebeurt.

Literatuur

- Cornelissen, P., M.C. Gresnigt, R.A. Vermeulen, J. Bokdam & R. Smit, 2014. Transition of a *Sambucus nigra* L. dominated woody vegetation into grassland by a multi-species herbivore assemblage. *Journal for Nature Conservation* 22: 84-92.
- Finegan, B., 1984. Forest succession. *Nature* 312: 109-114.
- ICMO2, 2010. Natural processes, animal welfare, moral aspects and management of the Oostvaardersplassen. Report of the second International Commission on Management of the Oostvaardersplassen (ICMO2). The Hague/Wageningen, Netherlands Wing rapport 039.
- Klink, R. van, F. van der Plas, C.G.E. (Toos) van Noordwijk, M.F. Wallis de Vries & H. Olf, 2015. Effects of large herbivores on grassland arthropod diversity. *Biological Reviews* 90:347-366.
- Manen, W. van, 2013. Broedvogels van de buitenkaadse Oostvaardersplassen in 1997, 2002, 2007 en 2012. SOVON-rapport 2013/30.

Olf, H. & M.E. Ritchie, 1998. Effects of herbivores on grassland plant diversity. *Trends in Ecology and evolution* 13:261-265.

Schrama, M. & F. van der Plas, 2013. Begrazing: een vloek of een zegen voor sprinkhanen? *De Levende Natuur* 114 (5): 212-219.

Smit, R. & H. Olf, 1998. Woody species colonisation in relation to habitat productivity. *Plant Ecology* 139: 203-209.

Smit, C., J. den Ouden & H. Müller-Schärer, 2006. Unpalatable plants facilitate tree sapling survival in wooded pastures. *Journal of Applied Ecology* 43:305-312.

Turin, H., 2000. De Nederlandse Loopkevers. *Nederlandse fauna 3*. Nationaal Natuurhistorisch Museum Naturalis, KNNV uitgeverij & EIS Nederland, Leiden.

Vera, F.W.M., 2008. Ontwikkelingsvisie Oostvaardersplassen, Voorbij de horizon van het vertrouwde. *Staatsbosbeheer*.

Vulink, J.T., H.J. Drost & L. Jans, 2000. The influence of different grazing regimes on *Phragmites*- and shrub vegetation in the well-drained zone of a eutrophic wetland. *Applied Vegetation Science* 3(1): 73-80.

Summary

Recruitment of woody vegetation and effects on plant and animal diversity in the Oostvaardersplassen

We studied the factors determining recruitment of woody species and diversity of plants and animals in Europe's oldest rewilding experiment, de Oostvaardersplassen. For this, we set up a full-factorial experiment of herbivory (no, full and partial enclosure), vegetation matrix (tall herbaceous vegetation and short lawns) and soil disturbance (mimicked by tillage) in 2010. We planted saplings of six tree and shrub species belonging to different functional groups inside and outside the enclosures: pioneers (*Salix alba*, *Sambucus nigra*), thorny shrubs (*Rosa canina*, *Crataegus monogyna*) and hardwood species (*Quercus robur*, *Fraxinus excelsior*). As expected, herbivory had a strong negative impact on tree survival, as none of the saplings survived outside the enclosures.

Inside the enclosures, almost all species showed better survival in the previously short grazed lawn vegetation, and the pioneer *S. alba* benefitted from soil disturbance. The enclosures caused a sharp decline in plant species richness and Stinging nettle (*Urtica dioica*) became eu-dominant. Exclusion of the large herbivores had positive effects on diversity of earthworms, soil macrofauna and ground beetles, and negative effects on diversity of weevils and dung beetles. Spiders, true bugs and plant- and leafhoppers showed no difference in species numbers, but large turnover in species composition.

We conclude that the creation of spatial refugia from grazing, for example by water table manipulations to create (temporal) islands or the deposition of coarse woody debris, will enhance sapling survival. This will be positive for the structural heterogeneity of the area and increase overall diversity of invertebrates and probably birds.

Dankwoord

Wij bedanken Theodoor Heijerman, Oscar Vorst, Matty Berg, Berend Aukema en Steven IJland voor hulp bij de determinaties van insecten en spinnen. Voor hulp in het veld bedanken we Arne Hegemann, Natalie Wagner, Hacen el Hacen, Maarten Schrama, Ruud Kampf en alle studenten van de Community Ecology Research Course 2010-2014. Voor het opzetten van de experimentele opstelling en het planten van de zaailingen bedanken we Jan Griekspoor, Leo Smits, Hans Breeveld, Peter Boelens, Sake Bouma, Jos Rutte en de andere werkers van Staatsbosbeheer Flevoland. Staatsbosbeheer verzorgde ook de financiële ondersteuning voor dit project.

Dr. Ir. R van Klink, Dr. J.L. Ruifrok & Dr. Ir. C. Smit
Community and conservation ecology
Rijksuniversiteit Groningen
Postbus 11103, 9700 CC Groningen
r.van.klink@rug.nl
j.l.ruifrok@gmail.com
c.smit@rug.nl



U kunt zich abonneren via...

www.delevendenatuur.nl