

Voorbeeld van het doeltype van de herstelacties: een fraai ontwikkeld heischraal grasland met onder meer valkruid, struik- en dophei, heidekartelblad, liggende vleugeltjesbloem, stekelbrem en blauwe knoop.

Herstel heischraal grasland op voormalige landbouwgrond met maaisel en zaden

Heischraal grasland is een ernstig door stikstofdepositie, verdroging en versnippering bedreigd prioritair habitattypet, waarvan veel karakteristieke plantensoorten op de Rode Lijst staan. Naast het behoud van de laatste 36 hectare goed ontwikkelde droge en vochtige heischrale graslanden wordt ingezet op uitbreiding van het areaal op voormalige landbouwgrond. Na afgraving van de voedselrijke bouwvoor blijken de abiotische randvoorwaarden – relatief hoge pH en basenverzadiging – geschikt voor ontwikkeling van dit habitattypet. Het soms resterende fosfaat is echter een punt van zorg. Voor de ontwikkeling van de gewenste plantengemeenschap inclusief kenmerkende soorten wordt doorgaans maaisel vanuit donorlocaties overgebracht. Voor met name de zeldzamere soorten pakt dit vaak niet succesvol uit. Uit een OBN-project blijkt dat het dan beter is om direct zaden in te brengen.

tekst Gerard Oostermeijer, Sheila Luijten & Lilian Seip (allen Science4Nature), Roland Bobbink, Evi Bohnen-Verbaarschot, Roos Loeb & Maaike Weijters (allen B-Ware), Karl Eichhorn (Eichhorn Ecologie)

> Voor ernstig bedreigde soorten als rozenkransje, knollathyrus, kleine schorseneer en kleine tijm bestaan inmiddels *ex situ* kweekpopulaties. Daarmee kunnen grotere hoeveelheden zaad worden geproduceerd voor herintroducties of voor genetische versterking van nog bestaande populaties, en zulke projecten blijken ook succesvol. Het in Drenthe uitgestorven rozenkransje bijvoorbeeld is na herintroductie door Science4Nature inmiddels terug. De uit zaad opgekomen planten hebben gebloeid en zaad geproduceerd dat lokaal ook weer kiemt. Het volbrengen van de volledige levenscyclus is de ultieme indicator dat herintroductie met *ex situ* geproduceerde zaden werkt. Voor kleine schorseneer (Gelderland en Drenthe) en knollathyrus (Drenthe) zijn stappen voor genetische versterking gezet. Voor afnemende, maar minder sterk bedreigde

soorten worden dergelijke acties niet uitgevoerd, terwijl het introduceren van deze soorten via maaisel zeer waarschijnlijk niet goed werkt. Als er al vruchten en zaden met het maaisel meekomen, dan leidt dat slechts tot weinig planten. Bovendien wordt er een te klein deel van de nog resterende genetische diversiteit overgebracht. Nieuwe populaties kunnen zich dan meteen al minder goed aanpassen aan hun nieuwe leefgebied en lopen risico op inteelt. Dat kan leiden tot nadelige effecten voor kieming, groei en bloei (inteeltdepressie).

Onderzoeksvragen

In een OBN-project, een samenwerking tussen Onderzoekscentrum B-Ware, Eichhorn Ecologie en Stichting Science4Nature, zijn experimenten uitgevoerd om antwoorden te krijgen op de volgende vragen:



1. Kan op abiotisch geschikte voormalige landbouwgronden heischraal grasland worden ontwikkeld?
2. Welke soorten uit brongebieden worden in voldoende aantallen via maaisel aangevoerd om een nieuwe populatie te kunnen starten?
3. Verloopt het overbrengen van een aantal minder bedreigde kenmerkende soorten via direct uit het veld geoogste zaden beter dan via maaisel?
4. Vindt na kieming en vestiging van deze soorten ook verdere overleving, groei en bloei plaats?

Helaas kon niet de eventuele inteeltdepressie worden onderzocht. Op basis van geschikte bodemchemie zijn voor de ontwikkeling van heischraal grasland vijf voormalige landbouwpercelen gekozen in Dwingelderveld, Manderheide, De Borkeld, Willinks Weust en Beekvliet-Stelkampsveld. De terreinbeheerders zorgden voor het opbrengen van maaisel van goed ontwikkeld heischraal grasland uit de regio. In vier van deze vijf percelen (Manderheide niet) werd eveneens de kieming en vestiging van heidekartelblad, valkruid, tandjesgras, liggende vleugeltjesbloem en echte guldenroede na handmatig inzaaien onderzocht, omdat deze soorten zich eerder niet of nauwelijks vestigden via zaad uit maaisel. De zaden kwamen van dezelfde locaties als het maaisel. Nadat de toplaag was verwijderd werd (a) de bodemchemische kwaliteit geanalyseerd, (b) de ontwikkeling van de vegetatie in de twee volgende jaren gemonitord door middel van Tansley-opnamen, en (c) de kieming en overleving onderzocht in permanent gemarkeerde zaaiplots (om overleving, groei en bloei ook later nog te kunnen monitoren).

Tabel 1. Randvoorwaarden voor droog en vochtig heischraal grasland en een overzicht van de gemiddelde waarden (tussen haakjes het gemeten minimum en maximum) voor elk van de proefterreinen/-percelen van dit experiment. De (n) staat voor het aantal steekproeven per terrein. Verschillende letters in superscript bij een gemiddelde geven (verticaal) aan of twee terreinen significant voor die variabele verschillen. Wanneer ze dezelfde letter hebben (‘a’ en ‘ab’ delen bijvoorbeeld de letter ‘a’, maar ‘a’ en ‘b’ niet, en ‘b’ en ‘ac’ ook niet) verschillen ze niet significant van elkaar.

	pH (NaCl)	Olsen P (µmol/l)	Calcium (µmol/l)	Ammonium (µmol/l)	% basen- verzadiging	Al/Ca ratio
randvoorwaarden						
droog	3,8-5,0	<400	2250-6000	<200	30-40 (-60)	<0,8
vochtig	3,8-4,3	<400	3000-7000	<150	35-60	≤1,2
Beekvliet N (n=3)	5,9 ^a (5,3-6,5)	1024 ^a (777-1229)	11356 ^a (7503-18754)	6,7 ^a (4-9)	97 ^a (93-99)	0,005 ^a (0,005-0,005)
Beekvliet Z (n=5)	4,9 ^a (4,8-5,0)	588 ^a (317-1136)	7300 ^a (6095-8387)	1,0 ^a (0,5-2)	94 ^a (91-96)	0,006 ^a (0,005-0,01)
De Borkeld (n=8)	4,8 ^a (4,3-5,0)	198 ^b (110-351)	5319 ^a (2306-18032)	0,6 ^b (0,5-1)	76 ^{ab} (55-91)	0,047 ^{ab} (0,005-0,09)
Dwingelderveld (n=9)	5,1 ^{ac} (4,8-5,3)	437 ^a (317-622)	5644 ^a (2747-8981)	0,6 ^b (0,5-1)	73 ^{ab} (63-88)	0,030 ^{ab} (0,01-0,11)
Manderheide (n=5)	4,5 ^{bc} (4-4,8)	167 ^b (84-219)	10909 ^a (4232-18796)	0,9 ^a (0,5-1)	66 ^{ab} (55-83)	0,106 ^{ab} (0,01-0,25)
Willinks Weust (n=6)	4,2 ^b (3,4-4,9)	470 ^{ab} (266-1156)	6707 ^a (1056-13546)	2,1 ^a (0,5-1)	50 ^b (4-91)	0,542 ^b (0,005-2,7)

Bodem
Na afgraving van de toplaag bleek dat de gewenste bodemchemische waarden voor de ontwikkeling van heischraal grasland op sommige locaties toch nog niet bereikt waren (tabel 1). Over het algemeen was de basenverzadiging voldoende, en soms zelfs aan de hoge kant voor ontwikkeling van heischraal grasland, zoals in Beekvliet-Stelkampsveld. Ook wat betreft de fosfaatbeschikbaarheid weken de twee percelen in Beekvliet af: deze was op het droge deel in het noordelijk perceel integraal te hoog en in het zuidelijke perceel pleksgewijs. Helaas lagen de proefvlakken voor het zaaiexperiment net in het ongeschiktere noordelijke perceel. Ook in Willinks Weust en Dwingelderveld werden her en der plekken aangetroffen met een hogere fosfaatrijkdom, maar op beperktere schaal. Aan de hoge kant van het perceel in Willinks Weust, waar relatief weinig van de bouwvoor was verwijderd, ging de hoge fosfaatrijkdom samen met een lage pH en basenverzadiging.

Vegetatieontwikkeling
De ontwikkeling van de vegetatie na het overbrengen van het maaisel verschilde sterk tussen de percelen. Soortenrijker heischraal grasland ontwikkelde zich alleen op de locaties Dwingelderveld en Willinks Weust. In 2021 is daar binnen een jaar nadat de toplaag werd afgegraven maaisel van goed ontwikkelde heischrale graslanden opgebracht. Op de Manderheide was een pioniergrasland ontstaan met veel soorten van de klasse van de droge graslanden op zandgrond (r14) en in het bijzonder de Vogelpootjesassociatie (r14Ba1). De soortensamenstelling kwam sterk overeen met de oostelijke Mandercirkel, waar binnen een jaar na het

afgraven van de toplaag maaisel is opgebracht. Twee jaar later is ook nog een kleine hoeveelheid maaisel van goed ontwikkeld heischraal grasland in De Borkeld opgebracht, maar dat leverde vooralsnog geen extra soorten op. In De Borkeld was eerder soortenrijke natte heide dan heischraal grasland ontstaan. Dit perceel was al in 2011 afgegraven en het maaisel van de nabijgelegen leemgroeve is in 2021 en 2022 opgebracht. Opvallend was het nog altijd zeer open karakter van de vegetatie. Op locatie Beekvliet-Stelkampsveld Zuid werd de vegetatie in 2024, drie jaar na het afgraven van de toplaag, gedomineerd door russen, struisgrassen, wilgenopslag en moerasrolklaver. Heischrale soorten waren slechts spaarzaam aanwezig. Hier is in eerste instantie maaisel opgebracht dat niet van een heischraal grasland afkomstig was, en pas twee jaar later maaisel van heischraal grasland uit het Korenburgerveen. De vegetatie was voor de heischrale soorten toen al te sterk dichtgegroeid om te kunnen aanslaan.

Overbrengen met maaisel
Algemene soorten, die doorgaans de hoofdmoot van de vegetatie vormen, werden doorgaans goed met het maaisel overgebracht. Dat gold soms ook voor minder algemene soorten, met name late bloeiers als blauwe knoop, echte guldenroede en klokjesgentiaan. Het bleek dat hoe zeldzamer de soort, des te minder vaak de overdracht via maaisel succesvol was (figuur 1a). Ook het bloeitijdstip was een goede voorspeller: hoe vroeger de bloei en vrucht- en zaadzetting, des te geringer de kans op het overbrengen van bron- naar doellocatie (figuur 1b). Dat laatste heeft ongetwijfeld sterk te maken met het late tijdstip waarop veel van het maaisel voor het experiment werd geoogst.



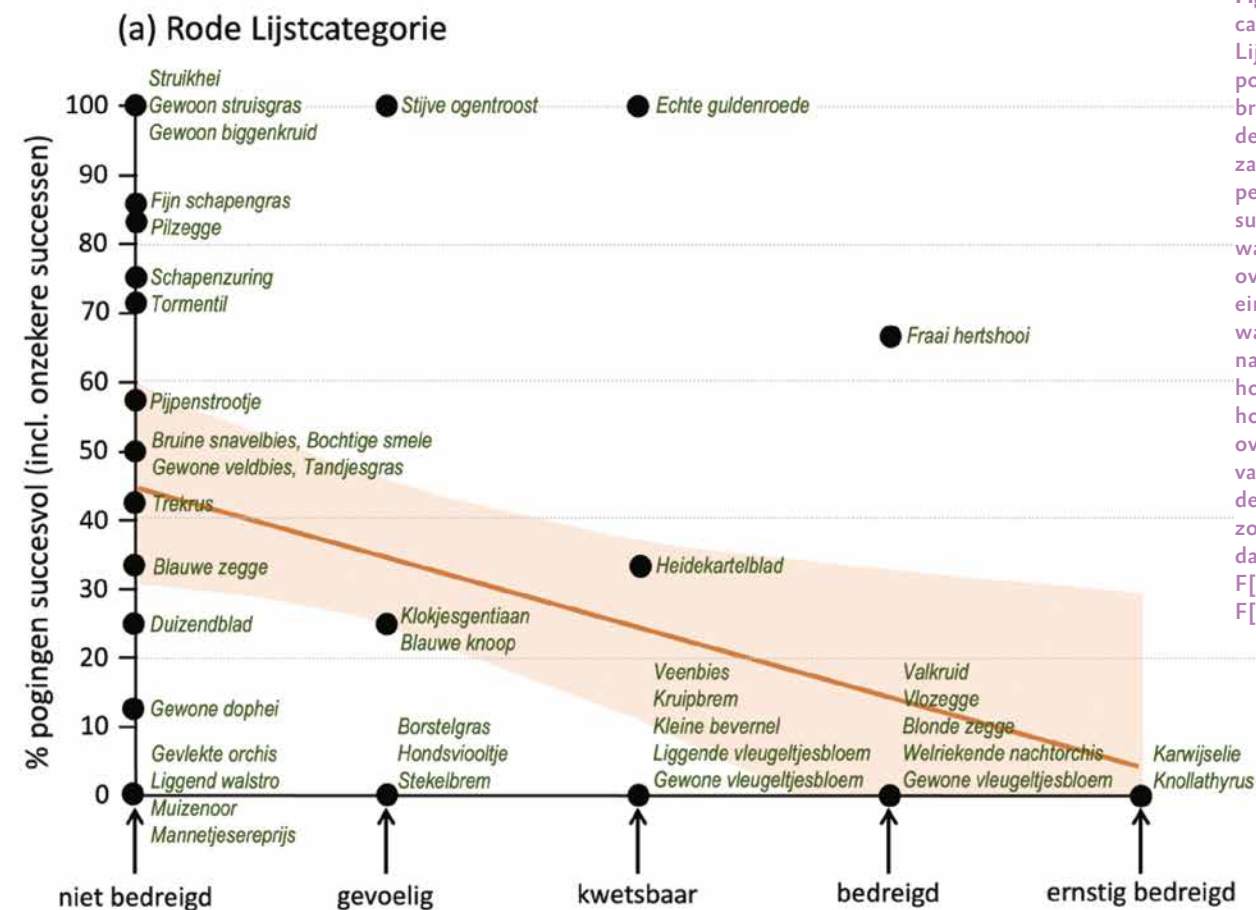
Voorbeeld van een voor dit onderzoek ingezaaid proefvlak met bladrozetten van heidekartelblad (bloeiend en in vrucht) en echte guldenroede (late bloeier, nog vegetatief). Het zichtbare aluminium frame kan jaarlijks op dezelfde positie worden vastgezet, zodat kieming, groei en bloei in detail kunnen worden gevolgd.

De hoogte, het verspreidingsmechanisme en de groeivorm van een soort zijn eveneens van belang. Voor soorten met vruchten laag bij de grond, zoals liggende vleugeltjesbloem en kleine tijm, zou het donorgrasland zo kort mogelijk moeten worden gemaaid, zodat hun zaden ook in het maaisel terecht kunnen komen. Het is uiteraard belangrijk dat de vegetatie in het donorgebied daarbij niet wordt beschadigd.

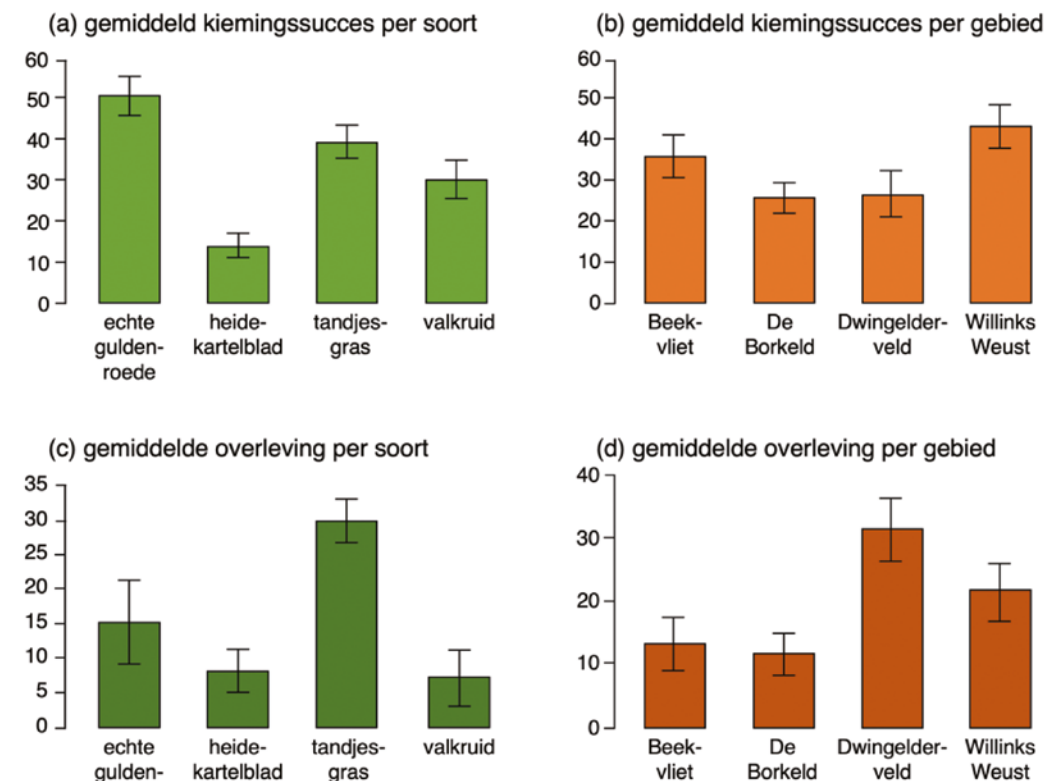
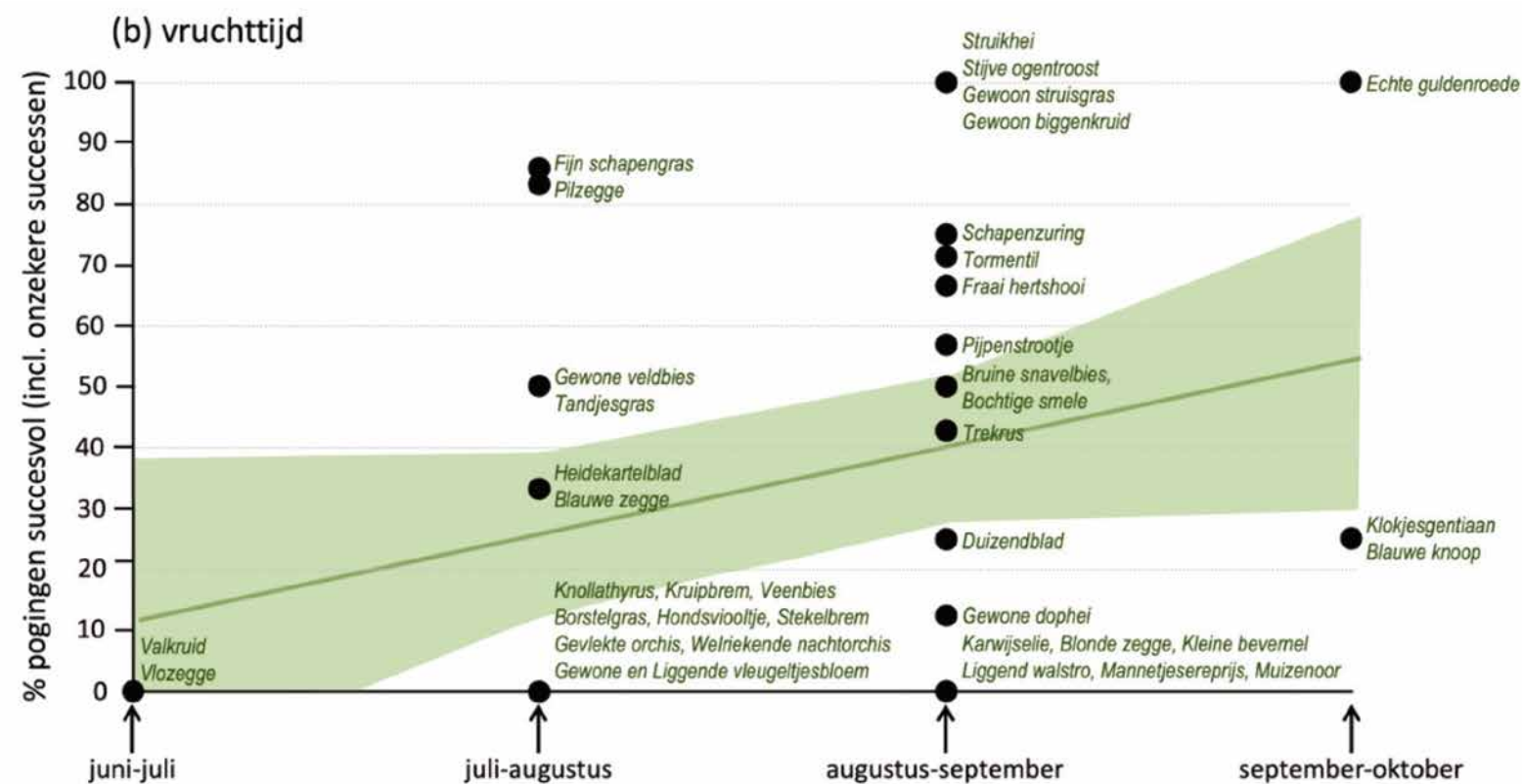
Overbrengen met zaden
Alle zeldzamere soorten konden door het direct inzaaien van zaad succesvol worden overgebracht. Valkruid, tandjesgras en echte guldenroede kiemden binnen een paar maanden en heidekartelblad pas na de winterperiode. De kieming was overal vrij goed en het best in Stelkampsveld-Beekvliet Noord en Willinks Weust (figuur 2). Tussen de soorten bestonden grote verschillen, met het hoogste kiemingspercentage voor echte guldenroede en het laagste voor heidekartelblad (figuur 2a-b).

Drie jaar na het uitzaaien verschilde de overleving tussen de gebieden en tussen de soorten (figuur 2c-d). De succesvolste locatie bleek Dwingelderveld. Alle soorten waren gekiemd en bloeiden, ook liggende vleugeltjesbloem. Hier werd kennelijk het meest voldaan aan de abiotische en biotische randvoorwaarden. Zaden van liggende vleugeltjesbloem en tandjesgras, die een olie- en suikerrijk aanhangsel (mierenbroodje) hebben, waren soms door mieren vanuit de proefvlakken naar hun nest versleept. Daar krijgen ze bijvoorbeeld door bioturbatie (omwerking van de grond) nóg betere kiemings- en vestigingsmogelijkheden. De overleving op de overige locaties verschilde sterk. Zaailocatie Beekvliet-Stelkampsveld Noord was te rijk aan nutriënten (tabel 1, Olsen-P en ammonium). Ondanks de goede kieming en de kiemplantgroei werden uiteindelijk alle soorten uitgezonderd tandjesgras weggeconcentreerd door de hoge en dichte vegetatie van niet-heischrale soorten. Op zaailocatie De Borkeld bleven valkruid, echte guldenroede, tandjesgras en heidekar-

telblad zeer klein en was de overleving voor alle soorten zeer laag. De lage fosfaatbeschikbaarheid (Olsen-P) en het lage gehalte organische stof zijn waarschijnlijk de belangrijkste oorzaken (tabel 1). De overleving in Willinks Weust was alleen goed voor heidekartelblad en tandjesgras in de lagergelegen proefvlakken. In de hogere proefvlakken, waar de pH en basenverzadiging laag waren en waar valkruid en echte guldenroede waren gekiemd, werden de jonge planten verdrongen door dominant haarmos. Een dergelijke dominantie komt vaker voor wanneer de bodem na afgraving relatief zuur is. Bekalking helpt vaak goed.



Figuur 1. (a) Het verband tussen de categorie van een soort op de Rode Lijst en het percentage succesvolle pogingen om deze via maaisel over te brengen, en (b) het verband tussen de periode waarin een soort rijpe zaden/vruchten heeft en hetzelfde percentage succes. Bij het percentage succes zijn ook de pogingen opgeteld waar vermoed werd dat de soort is overgebracht, maar waar dit aan het eind van het experiment nog onzeker was. Bij elk punt in de grafiek zijn de namen van de soorten gegeven, zodat horizontaal kan worden nagekeken hoe goed deze met maaisel werden overgebracht. In de achtergrond van elke grafiek is de bijbehorende regressielijn en als gekleurde zone het betrouwbaarheidsinterval daarvan weergegeven (Rode Lijst: $F[1, 38]=9,001$, $P=0,005$; vruchtijd: $F[1,38]=6,003$, $P=0,019$).



Figuur 2. Het gemiddelde kiemingssucces per soort (a) en gebied (b) en de gemiddelde overleving per soort (c) en gebied (d) voor vier soorten van heischraal grasland die in een serie proefvlakken experimenteel zijn ingezaaid met eerder in het veld verzamelde zaden. De vier soorten verschilden significant van elkaar in kiemings-succes, en heidekartelblad en valkruid hadden samen een lagere overleving dan echte guldenroede en tandjesgras, waarvan de overleving ook verschildte. Het percentage kieming was lager in De Borkeld en het Dwingelderveld dan in Beekvliet-Stelkampsveld en Willinks Weust, terwijl de overleving in Beekvliet-Stelkampsveld en De Borkeld lager was dan in Dwingelderveld en Willinks Weust. De data zijn voor het statistisch toetsen getransformeerd, waardoor de waarden op de verticale as niet precies overeenkomen met de werkelijke gemiddelde percentages.

Voor de zeldzamere doelsoorten heeft het direct overbrengen van zaad duidelijk voordelen, maar ook dit is niet altijd een garantie voor succes. Wanneer de abiotische omstandigheden gunstig zijn en de hoeveelheid nutriënten laag genoeg is, is de kans op succes wel groot. Bovendien weten we bij zaaien zeker dat zaden zijn overgebracht, en kunnen we er ook voor zorgen dat de meeste genetische diversiteit wordt overgebracht. Slaat een soort niet aan, dan moet het aan andere factoren liggen. De algemenere soorten zijn goed met maaisel over te brengen. Wanneer de bodem nog relatief nutriëntrijk is kunnen de algemene soorten, met name de grassen, echter al snel voor een sterkere competitie om het licht zorgen, wat in ons experiment ongunstig bleek voor met name de overleving van de kritische soorten. Meer experimenten zijn nodig om de optimale volgorde van het overbrengen te kunnen bepalen.

Conclusies en aanbevelingen

Het onderzoek geeft ten eerste een overzicht van de soorten die waarschijnlijk met het opgebrachte maaisel zijn meegekomen (figuur 1) en laat ten tweede in detail zien wat er van zaden terecht komt als ze door handmatig zaaien worden overgebracht. Ondanks goed vooronderzoek, een grote betrokkenheid van de beheerders en een gedetailleerd maaiselplan bleek er nog veel winst te behalen in de uitvoering van de maatregelen. Deels bleken terreinen abiotisch toch niet te voldoen aan de

randvoorwaarden (met name de voedselrijkdom was te hoog of soms te laag), ging het mis bij het maaitijdstip, bij het transport van het maaisel (het bleef te lang liggen of werd te lang na herinrichting opgebracht) en werd soms het verkeerde maaisel opgebracht (niet van heischraal grasland, of van een vochtig terrein op droge delen of andersom). Herstel van dit habitatype is maatwerk en moet het liefst gebeuren door samenwerking tussen experts van verschillende disciplines (bodem, vegetatie en populatiebiologie en -genetica). De ene bodem, vegetatie en soort is de andere niet, waardoor een standaardrecept moeilijk te geven is. Maaisel overbrengen vanuit bestaande graslanden werkt voor soorten die niet te zeldzaam zijn. Voor de (steeds zeldzamer wordende) kenmerkende soorten kan geschikt genenmateriaal het best rechtstreeks via zaad worden ingebracht. Voor zowel maaisel als zaden geldt dat geschikt bronmateriaal binnen de regio door de zeldzaamheid van het habitatype steeds moeilijker te vinden is. Van goede kwaliteit heischraal grasland resteren nog maar enkele hectares, en dat is zeker niet voldoende om alle natuurontwikkelingsterreinen die abiotisch geschikt lijken, te kunnen 'bedienen'. Voor enkele bedreigde soorten zijn *ex situ* kweekpopulaties mogelijk of al aanwezig, maar dat lijkt financieel en logistiek niet haalbaar voor een groot aantal soorten. Onze suggestie is om regionaal 'inter situ' brongraslanden te ontwikkelen, die je als 'top-donorsites' zou kunnen beschouwen. Die lijken qua soortensamenstelling

op natuurlijke heischrale graslanden, maar zijn op abiotisch overeenkomstige bodems meer als (heem)tuin 'aangelegd' om grote en genetisch diverse populaties van veel kenmerkende soorten te laten ontstaan. Ze zitten dus tussen de nog bestaande en te ontwikkelen (*in situ*) locaties en de in proeftuin of kas gehouden (*ex situ*) populaties in, vandaar de term 'inter situ'. Vanuit zulke top-donorsites kan vervolgens regiospecifiek zaad of maaisel worden geoogst zonder de laatste restanten of de zich ontwikkelende populaties en vegetaties te benadelen. Als laatste willen we graag benadrukken dat het herstel van heischrale graslanden en het behouden van de nog aanwezige soorten zeer urgent is, zeker nu de stikstofdepositie nog nauwelijks afneemt. Ook al is het complex om een goed herstelplan voor de bodem en de vegetatie met alle daarin beoogde soorten op te stellen, het is vooral belangrijk dat er snel en effectief actie ondernomen wordt, om te voorkomen dat soorten van heischrale graslanden nog verder achteruitgaan.

s.h.luijten@science4nature.nl

Scan de code voor de soortenlijst:

