

Natuur.focus

Afgiftekantoor
Antwerpen X
P209602

Toelating – gesloten verpakking

Retouradres: Natuurpunt,
Coxiestraat 11,
2800 Mechelen

VLAAMS DRIEMAANDELIJKS TIJDSCHRIFT OVER NATUURSTUDIE & -BEHEER – MAART 2011 – JAARGANG 10 – NUMMER 1
VERSCHEIJNT IN MAART, JUNI, SEPTEMBER EN DECEMBER



**Vossen als verbreiders
van zaden**



**Kansen voor
de Sleedoornpage**



**Educatie voor
Duurzame Ontwikkeling**



natuurpunt 
Studie

Beheer van kalkgraslanden

Bevindingen uit een vegetatie- en zaadbankstudie in de Kalkrijke Kamgrasweide te Voeren

Carmen Van Mechelen, Hans Jacquemyn, Rein Brys & Olivier Honnay

Kalkgraslanden worden gekenmerkt door een hoge biodiversiteit op kleine schaal en behoren daarmee tot de meest soortenrijke gemeenschappen in onze streken. Ze zijn echter sterk bedreigd door doorgedreven habitatfragmentatie en vermesting. Het aantal kalkgraslandsoorten dat momenteel tot de Rode Lijst voor hogere planten behoort, bevestigt de sterke achteruitgang van het kalkgraslandareaal in Vlaanderen. Dit artikel geeft de resultaten weer van een tienjarig experiment dat tot doel had de invloed van verschillende beheerpraktijken op zowel de ondergrondse (zaadbank) als bovengrondse (vegetatie) soortendiversiteit van kalkgraslanden te onderzoeken.



Foto: Carmen Van Mechelen



Figuur 1. Het studiegebied in Voeren: de Kalkrijke Kamgrasweide (*Galio-Trifolietum*) (foto: Carmen Van Mechelen).

Inleiding

Kalkgraslanden zijn droge, voedselarme graslanden op kalkrijke bodems (Figuur 1). De biodiversiteit in kalkgraslanden is dikwijls zeer groot. Per vierkante meter kunnen bv. 30 tot 40 plantensoorten aangetroffen worden. De hoge biodiversiteit van kalkgraslanden hangt samen met de bodem- en standplaatseigenschappen van deze ecosystemen: droog, voedselarm, hoge calciumconcentraties en een zonnige, zuidelijke oriëntatie (Adriaens 2008). Dit stressrijk milieu maakt dat snelgroeiende, potentieel dominante soorten weinig kans maken, waardoor minder competitieve soorten hier vanwege hun waaier aan evolutieve aanpassingen kunnen overleven. Planten zijn zo aangepast aan hoge calcium- en lage fosfaatconcentraties dat ze gespecialiseerde levensstrategieën ontwikkeld hebben. Zo leven veel typische kalkgraslandsoorten in symbiose met mycorrhiza om het fosfaattekort te overbruggen. In de vegetatie zijn zowel grassen, zeggen, kruiden en houtachtige soorten, eenjarige rozetplanten, orchideeën, mossen en korstmossen terug te vinden. Ook het belang voor ongewervelden is moeilijk te onderschatten. Zo komt 48% van de Europese vlindersoorten voor in kalkgraslanden (van Swaay 2002). Door hun rol als bestuivers en zaadverbreiders zijn insecten belangrijk voor het in stand houden van de hoge plantendiversiteit. Deze uitzonderlijk hoge soortenrijkdom heeft ervoor gezorgd dat kalkgraslanden als habitattypen op-

genomen werden in de Europese Habitatrictlijn (Butaye et al. 2005).

Halfnatuurlijke habitattypen, waartoe ook kalkgraslanden behoren, kunnen slechts in stand gehouden worden mits actief menselijk ingrijpen. Historisch gezien werden kalkgraslanden gemaaid en/of begraasd door schapen of runderen. Dit gebruik voorkwam successie naar bos en werkte bovendien de habitatdiversiteit in de hand. Door verstedelijking, toenemende mechanisatie, intensivering van de landbouw en het gebruik van meststoffen vanaf 1940, werden deze traditionele beheervormen echter stilaan stopgezet (Poschlod & Wallis-DeVries 2002). De ooit zo uitgestrekte kalkgraslanden zijn nu verregaand gefragmenteerd en geïsoleerd. In België is het effect van fragmentatie op de biodiversiteit dramatisch. In een tijdspanne van 38 jaar (1964 tot 2002) verminderde de oppervlakte van 3500 ha aan kalkgraslanden met maar liefst 93% (Leduc & Mahy 2004). Eind negentiende eeuw werden ook veel originele kalkgraslanden bebost met Grove en Oostenrijkse den (Bisteau & Mahy 2005). Overblijvende fragmenten zijn een sterk bedreigde habitat geworden. **Box 1** toont de verspreiding en de indeling van de huidige kalkgraslandfragmenten in België. Zowel het behoud van de bestaande fragmenten als het herstel van recent verlaten kalkgraslanden, zijn gebaat bij een goed inzicht in de effecten van beheermaatregelen op de bovengrondse en ondergrondse soortenrijkdom van kalkgraslanden.

Box 1: Kalkgraslanden in België

In Noordwest-Europa behoren de kalkgraslanden tot de Festuco-Brometea klasse, die nog verspreid voorkomt over het Atlantisch gebied, Centraal Europa en (sub)Mediterrane regio's. Twee ordes zijn te onderscheiden: Festucetalia valesiacae en Brometalia erecti. Deze laatste orde wordt in België nog opgesplitst in twee subordes. Enerzijds is het Mesobromion (waaronder de Kalkrijke Kamgrasweide) kenmerkend voor voedselrijkere, vochtigere bodems. Anderzijds vertegenwoordigt het Xerobromion zeer droge, schrale bodems (Dutoit en Alard 1995). In België worden kalkgraslanden nog in zes gebieden teruggevonden, weergegeven in **Figuur 2**.



Figuur 2. Verspreiding van kalkgraslanden in België (Colmant et al. 2004): 1 = Viroin streek, 2 = Mosan streek, 3 = Lesse en Lomme, 4 = Ourthe en Aisne, 5 = Sint-Pietersberg en omliggende graslanden (o.a. Voerstreek), 6 = Gaume.

Tabel 1. Lijst met plantensoorten die in de Kalkrijke Kamgrasweide teruggevonden werden. De kolommen VEG en ZB geven weer of de soort in de vegetatie en/of in de zaadbank teruggevonden werd.

Soort	Wetenschappelijke naam	VEG	ZB	Soort	Wetenschappelijke naam	VEG	ZB	
Zeggen								
Voorjaarszegge	<i>Carex caryophylla</i>	•	•	Gewone rolklaver	<i>Lotus corniculatus</i>	•	•	
Zeegroene zegge	<i>Carex flacca</i>	•		Hopklaver	<i>Medicago lupulina</i>	•	•	
Gewone veldbies	<i>Luzula campestris</i>	•		Kleine bevernel	<i>Pimpinella saxifraga</i>	•	•	
Grassen								
Gewoon struisgras	<i>Agrostis capillaris</i>	•	•	Gewone brunel	<i>Prunella vulgaris</i>	•	•	
Glanshaver	<i>Arrhenatherum elatius</i>	•	•	Schapenzuring	<i>Rumex acetosella</i>	•		
Zachte haver	<i>Avenula pubescens</i>	•		Duifkruid	<i>Scabiosa columbaria</i>	•		
Beventjes	<i>Briza media</i>	•		Jacobskruid	<i>Senecio jacobaea</i>	•	•	
Kamgras	<i>Cynosurus cristatus</i>	•	•	Rode klaver	<i>Trifolium pratense</i>	•		
Kropaar	<i>Dactylis glomerata</i>	•		Gewone ereprijs	<i>Veronica chamaedrys</i>	•		
Fijnbladig schapengras	<i>Festuca filiformis</i>	•		Rozetplanten				
Rood zwenkgras	<i>Festuca rubra</i>	•		Madeliefje	<i>Bellis perennis</i>	•	•	
Gestreepte witbol	<i>Holcus lanatus</i>	•	•	Kleine veldkers	<i>Cardamine hirsuta</i>		•	
Engels raaigras	<i>Lolium perenne</i>	•	•	Aarddistel	<i>Cirsium acaule</i>	•		
Ruw beemdgras	<i>Poa trivialis</i>	•	•	Hondsdrif	<i>Glechoma hederaceae</i>	•		
Veldbeemdgras	<i>Poa pratensis</i>		•	Ruige leeuwentand	<i>Leontodon hispidus</i>	•	•	
Trosraaigras	<i>Fesulolium loliaceum</i>	•		Gewone margriet	<i>Leucanthemum vulgare</i>	•	•	
Kruidachtigen								
Duizendblad	<i>Achillea millefolium</i>	•	•	Smalle weegbree	<i>Plantago lanceolata</i>	•	•	
Knoopkruid	<i>Centaurea jacea</i>	•	•	Ruige weegbree	<i>Plantago media</i>	•	•	
Grote centaurie	<i>Centaurea scabiosa</i>	•	•	Gulden sleutelbloem	<i>Primula veris</i>	•	•	
Gewone hoornbloem	<i>Cerastium fontanum</i>	•	•	Knolboterbloem	<i>Ranunculus bulbosus</i>	•		
Groot streepzaad	<i>Crepis biennis</i>	•	•	Kruipende boterbloem	<i>Ranunculus repens</i>	•	•	
Klein streepzaad	<i>Crepis capillaris</i>	•	•	Blauwe knoop	<i>Succisa pratensis</i>	•		
Wilde peen	<i>Daucus carota</i>	•	•	Paardenbloem	<i>Taraxacum officinale</i>	•	•	
Beemdkroon	<i>Knautia arvensis</i>	•	•	Houtachtigen				
				Es	<i>Fraxinus excelsior</i>	•		
				Berk	<i>Betula sp.</i>		•	
						Totaal	44	32

Mogelijkheden tot herstel

In Europa werd men zich rond 1970 bewust van de snelle achteruitgang van kalkgraslanden en werd getracht om wat nog restte op lokale schaal te beschermen of te herstellen. Aanvankelijk bestond dit herstelbeheer uit maaien en het verwijderen van struiken. Begrazing werd veelal niet toegepast om de aanwezig orchideeënsoorten niet te verstoren. Met de opgang van de landschapsecologie begonnen beheerders ook op ruimere schaal te kijken en werden factoren als oppervlakte en connectiviteit in rekening gebracht. Sommige kalkgraslanden werden met succes hersteld (een traag proces, waarvan het uiteindelijke succes afhing van zowel biotische als abiotische factoren; zie **Box 2**) en vroegere beheervormen werden op vele plaatsen geherintroduceerd (Willems 2001). Ondanks de pogingen om de situatie te verbeteren, blijft het aantal kalkgraslanden in België en in de rest van Europa slechts een fractie van wat het ooit geweest is.

Voormalige kalkgraslanden die een verandering in landgebruik ondergaan hebben of die reeds een bepaalde tijd verlaten zijn, kunnen succesvol hersteld worden als omringende kalkgraslanden aanwezig zijn waar typische kalkgraslandsoorten nog in de vegetatie voorkomen, of wanneer kieming vanuit de zaadbank mogelijk is (Bakker & Berendse 1999). Het

aantal soorten in de zaadbank blijkt echter gradueel af te nemen bij voortschrijdende successie, wat mogelijk beperkend is voor de mogelijkheden tot herstel vanuit de zaadbank (Bosuyt et al. 2006). Anderzijds zijn er studies die geen verschil in plantendiversiteit vaststelden (Milberg 1995) of een verhoging in soortenrijkdom en zaaddensiteit (Dutoit & Allard 1995) wanneer successie een tijdje de bovenhand gekregen heeft. Om een beter zicht te krijgen op de temporele veranderingen in soortenrijkdom in zowel de bovengrondse vegetatie als de zaadbank na verlaten van kalkgraslanden werd tien jaar geleden een experiment opgestart waarbij drie verschillende beheeropties (grazen, maaien en nietsdoen) werden toegepast. De resultaten van dit experiment verschaften nuttige inzichten in de rol van graslandbeheer voor het behoud van de soortenrijkdom in kalkgraslanden. Tegelijkertijd biedt dit experiment een uitgelezen kans om de evolutie van de soortenrijkdom in de zaadbank na te gaan in graslanden met een verschillend beheer.

De Kalkrijke Kamgrasweide (Galio-Trifolietum)

Het onderzoek vond plaats op de Weltberg in Voeren (**Figuur 2**; Jacquemyn et al. 2003). Deze locatie herbergt een



Figuur 3. Een kleine greep uit het flora-aanbod in de Kalkrijke Kamgrasweide: Rode klaver *Trifolium pratense*, Hopklaver *Medicago lupulina*, Gewone rolklaver *Lotus corniculatus*, Bevertjes *Briza media* en Madeliefje *Bellis perennis* (foto: Carmen Van Mechelen).

eerder zeldzaam type kalkgrasland, namelijk de Kalkrijke Kamgrasweide (associatie Galio-Trifolietum). Kenmerken van deze associatie worden uitgebreid besproken in Dupae & Stulens (2003) en in Schaminée & Zuidhoff (1995). In Nederland en Vlaanderen is deze associatie zeer schaars verspreid. De totale oppervlakte aan Kalkrijke Kamgrasweide in Vlaanderen bedraagt naar schatting slechts 10 ha. Typerende fragmenten zijn terug te vinden in de Voerstreek, terwijl kleinere restanten her en der te vinden zijn in Limburgs Haspengouw (Dupae & Stulens 2003). De associatie wordt gerekend tot het Molinio-Arrhenatheretea, de klasse van de matig voedselrijke en matig vochtige graslanden. Kenmerkend voor dit type van grasland is de ligging op steile dalhellingen (hellingsgraad rond 30%), begrazing door runderen, het voorkomen van soorten van zowel voedselrijkere en schrale bodems, de afwezigheid van

orchideeën en het grote aandeel grasachtigen en kleine rozetplanten. Het gebied bevat tal van typische en veelal in Vlaanderen zeldzame kalkgraslandsoorten waaronder Aarddistel *Cirsium acaule*, Grote centaurie *Centaurea scabiosa*, Duifkruid *Scabiosa columbaria* en Bevertjes *Briza media*. **Figuur 3** geeft een indruk van de hoge biodiversiteit op kleine schaal. In dit gebied werden in 1999 vier aan elkaar grenzende gebieden afgebakend van elk 10 x 10 meter. De vier beheeropties die werden toegepast waren begrazing door runderen, zomermaaien, herfstmaaien en nulbeheer (nietsdoen). De conditie herfstmaaien vertoonde na enkele jaren sterke verstoring door dassen uit het nabijgelegen bos en werd daarom niet opgenomen in ons onderzoek.

Gegevensverzameling en -verwerking

In elke beheervorm werden vijf proefvlakken van 1 m² uitgelegd. In de lenten van 2000, 2001, 2002 en 2009 werd de totale soortenrijkdom bepaald. Daarnaast werd in de lente van 2009 het percentage bedekking van iedere plantensoort geschat via de methode van Braun-Blanquet. In september 2009 kwamen we in het studiegebied terug voor staalnames van de zaadbank, waarvoor in ieder plot 20 boringen uitgevoerd werden met een gutsboor (2,5 cm diameter). Het bodemstaal werd opgedeeld in twee delen: de bovenste 5 cm van de bodem en het deel tussen 5 en 10 cm diepte. In januari 2010 werden tenslotte bodemstalen verzameld (10 boringen per proefvlak) voor fysico-chemische karakterisatie.

Om de soortenrijkdom van de ondergrondse vegetatie te achterhalen en dus een beeld te vormen van de invloed van de verschillende beheertypes op de zaadbank werd in het labo een zaadkiemingsexperiment opgestart volgens de methode

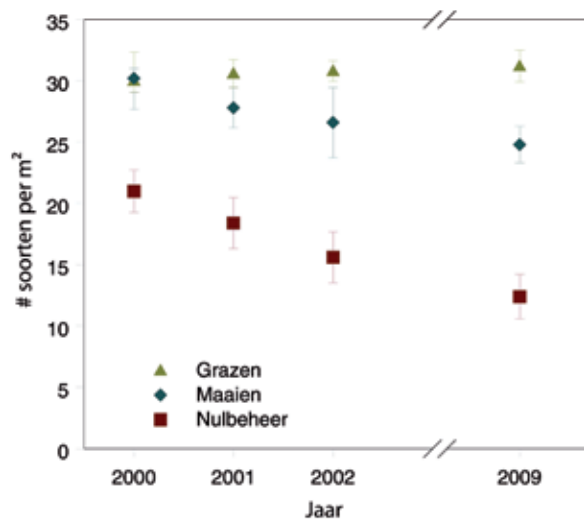
Tabel 2. Tabel op basis van dewelke de gemiddelde levensduur van de zaadbank kon worden uitgerekend m.b.v. de formule van Bakker et al. (1998). Transiënte soorten worden gedefinieerd als aanwezig in de vegetatie maar meestal afwezig in de zaadbank. Korte termijn persistente soorten zijn aan- of afwezig in de vegetatie maar wel aanwezig in de zaadbank, en hier in het bovenste gedeelte van de bodem. Lange termijn persistente soorten zijn eveneens aan- of afwezig in de vegetatie, maar wel aanwezig als zaad in zowel het bovenste als onderste gedeelte van de bodem. De levensduur van de zaadbank (0,38) duidt op een eerder transiënte zaadbank.

	Aantal soorten
Transiënt	28
Korte termijn persistent	9
Lange termijn persistent	8
Levensduur zaadbank	0,38

Box 2: Problemen bij herstel kalkgraslanden

Abiotische factoren: Intensieve landbouw zorgt voor een verhoogde atmosferische depositie van voedingsstoffen (o.a. stikstof). Samen met de accumulatie van organisch materiaal in de bodem in verlaten kalkgraslanden leidt dit tot een snelle dominantie van grassoorten waaronder Bergdravik *Bromopsis erecta* en Gevinde kortsteel *Brachypodium pinnatum*. Zo worden typische kalkgraslandsoorten uitgesloten door lichtcompetitie, wat nefast is voor de soortenrijkdom. Ook ammonium hoopt zich op in de bodem, zorgt voor verzuring en bedreigt op die manier de flora.

Biotische factoren: Kleine, geïsoleerde plantenpopulaties vertonen een hogere kans op extinctie en lijden onder genetische erosie en verminderde zaadproductie ten gevolge van de afname aan pollinatoren. Ook kan dispersie van zaden uit nabijgelegen gebieden een probleem vormen door de sterke fragmentatie. Dit is de reden waarom men vaak hoopt dat de zaadbank als redmiddel kan dienen om terug tot een gezond kalkgrasland te komen.



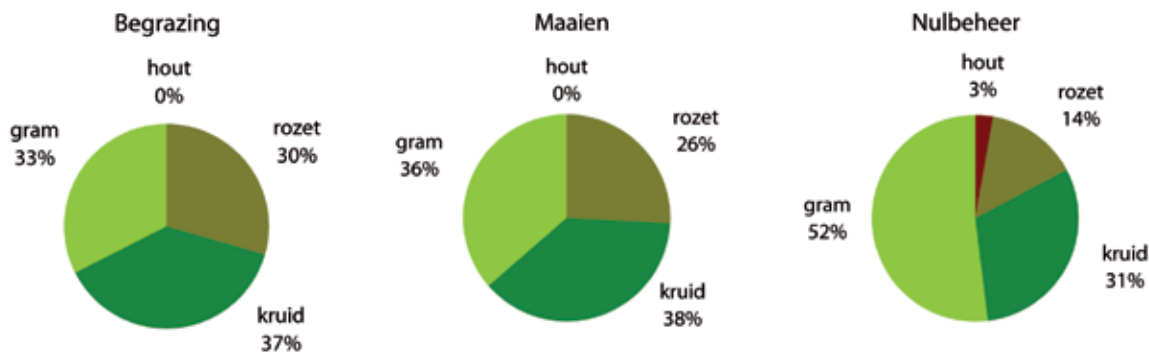
Figuur 4. Evolutie van het aantal plantensoorten in de vegetatie tussen 2000 en 2009 onder verschillende beheervormen. In de nulbeheerconditie ging de soortenrijkdom met 40% achteruit (van 20 naar 12 soorten per m²). Ook in de maai-beheerconditie gaat de soortenrijkdom lichtjes achteruit, terwijl deze in de grasconditie juist licht toeneemt.

van Ter Heerdt et al. (1996). Bodemstalen werden tweemaal gezeefd met een zeef (4 mm) om al het ruw materiaal te verwijderen. De resterende bodem werd egaal en in een dunne laag (ongeveer 2 mm dik) uitgespreid in bakken op verse potgrond. Deze werden in de broedkamer geplaatst onder een lichtregime van 16 u licht / 8 u donker. De kamertemperatuur werd niet gecontroleerd, maar er werd voor gezorgd dat de bakken steeds voldoende vochtig waren. Gedurende acht weken werden zaailingen geïdentificeerd, geteld en nadien verwijderd. Na het verwijderen van alle zaailingen werden de bakken twee maanden in de koelkast geplaatst voor een koudebehandeling (5°C). Deze behandeling is voor veel zaden nodig om dormantie te doorbreken. Nadien volgde een nieuwe

In 2009 troffen we in totaal 44 soorten aan in de bovengrondse vegetatie, waarvan de meeste karakteristiek zijn voor de Kalkrijke Kamgrasweide (Tabel 1). Figuur 4 toont de effecten van de verschillende beheeropties. Het valt op dat de soortenrijkdom gradueel afneemt wanneer het grasland niet beheerd wordt (van 20 naar 12 soorten/m²). Hoewel de maai- en begrazingsconditie initieel weinig verschil in het aantal soorten vertonen, neemt het verschil gedurende de jaren toe, waardoor in 2009 de begraasde conditie beduidend meer soorten bevat dan de twee andere beheervormen (begrazing: 31,2 soorten/m²; maaien: 24,8 soorten/m²; nietsdoen: 12,4 soorten/m²). De verschillen in vegetatie tussen maaien en nietsdoen zijn



Figuur 5. Scheiding tussen proefvlakken waar maai-beheer (links) en nulbeheer (rechts) werden toegepast. De dominantie van grassen in de nulbeheerconditie is opmerkelijk (foto: Carmen Van Mechelen).



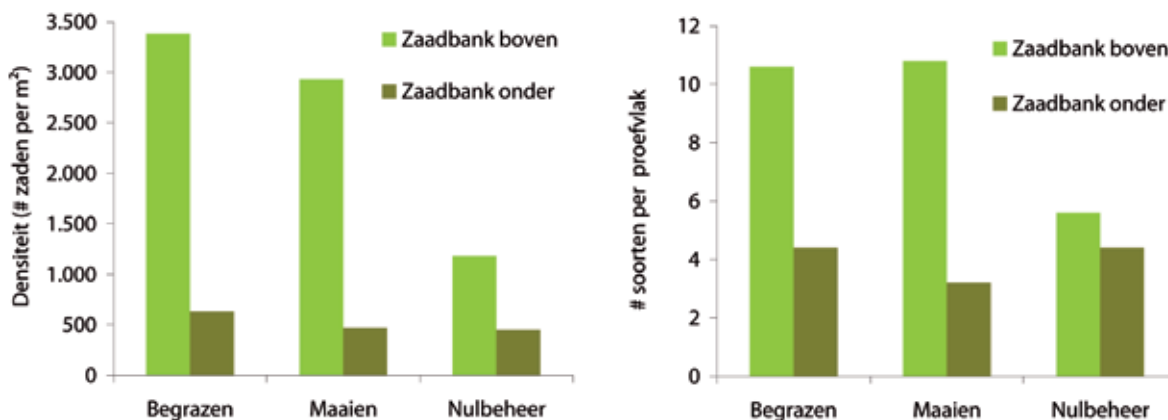
Figuur 6. Aandeel van ecologische groepen in de vegetatie onder de verschillende beheervormen na tien jaar. Bemerkt de sterke afname van rozetplanten en de dominantie van grasachtigen bij nulbeheer.

duidelijk waar te nemen in **Figuur 5**. Doordat bij nietsdoen geen verstoring meer voorkomt, kunnen planten ongestoord vegetatief groeien. Dit vermindert de hoeveelheid licht die door de vegetatie doordringt, waardoor lichtgevoelige planten (rozetplanten en planten met een geringe hoogte) geleidelijk in de verdrinking komen en uit de vegetatie verdwijnen. Andere planten komen niet langer tot bloei, waardoor kiemplantrecruterings achterwege blijft. Het gevolg is een uitgesproken afname van de soortenrijkdom. Tevens komen door accumulatie van organisch materiaal meer voedingsstoffen in het systeem terecht en daalt het aantal geschikte microhabitats, wat dan weer slecht is voor de kieming van zaden. De resultaten van de bodemanalyses bevestigen de hierboven

volgende vegetatieve stadium aan, namelijk verbossing.

En wat met de zaadbank?

Vanuit de zaadbank kiemden 444 zaden en werden 32 soorten teruggevonden (**Tabel 1**). Uit **Figuur 7** blijkt dat nietsdoenbeheer leidt tot de laagste zaaddensiteit en als beheervorm dus het minst geschikt is om rijkdom aan kalkgraslandsoorten te behouden. De meeste kiemplantjes waren afkomstig van de bovenste bodemlaag (368 zaden, 30 soorten). In de onderste bodemlaag (5-10 cm diepte) kiemden slechts 76 zaden van 15 soorten. Het feit dat de meeste zaden zich ondiep in de bodem bevinden, duidt op een korte of 'transiënte' levensduur. De berekende 'longevity index' bevestigt dit (**Tabel 2**). Zaden



Figuur 7. Grafieken die de plantensoortenrijkdom en zaaddensiteit in de zaadbank weergeeft per beheerconditie, en dit zowel in het bovenste als onderste bodemgedeelte. De grootste soortenrijkdom is terug te vinden in de bovenste 5 cm van de bodem. De nulbeheerconditie bevat significant minder soorten en vertoont een significant lagere zaaddensiteit in het bovenste gedeelte van de zaadbank.

aangehaalde verklaring. De bodems onder de verschillende beheercondities toonden geen verschillen in de onderzochte parameters. Het zijn bijgevolg enkel de omgevingsvariabelen (licht en verstoring door runderen of maaien) die voor de verschillen in soortenrijkdom zorgen.

Figuur 6 illustreert dat in de vegetatie van begraasde en gemaaide proefvlakken grasachtigen, kruidachtigen en rozetplanten in gelijke proporties voorkomen. Dit suggereert dat de vegetaties hier nog in ecologisch evenwicht zijn. Dit in tegenstelling tot de vegetatie van de nulbeheerconditie, waar de dominante aanwezigheid van grasachtigen op verrijking wijst. Die verrijking gaat ten koste van de rozetplanten die dit kalkgrasland zo typerend maken. De aanwezigheid van houtige planten duidt bovendien het begin van successie naar het

kiemen onmiddellijk of na een korte verblijfperiode in het bovenste gedeelte van de bodem. Wanneer we voor herstel van recent verlaten kalkgraslanden op de zaadbank willen kunnen rekenen, is een lange of 'persistente' levensduur van het zaad vereist. Dit is hier niet het geval, waardoor andere beheeropties noodzakelijk zijn. Een aantal andere analyses verwerpen eveneens de zaadbank als hersteloptie. Zo blijkt dat de zaadbank eerder de huidige dan de originele vegetatie weerspiegelt, wat voor complicaties zorgt wanneer we de originele toestand van het kalkgrasland terug willen bekomen. Ook de floristische gelijkheid tussen vegetatie en zaadbank was zeer laag, wat erop wijst dat veel soorten in de vegetatie geen zaadbank vormen en dus na verdwijnen niet via kieming terug kunnen verschijnen.

Besluit

Ons onderzoek heeft aangetoond dat we voor herstel en behoud van kalkgraslanden niet te sterk mogen vertrouwen op de zaadbank omwille van de korte levensduur van de zaden van de meeste kalkgraslandsoorten. Door sterke fragmentatie en isolatie van kalkgraslanden in België en andere delen in Europa krijgen immigratie en dispersie van soorten eveneens weinig kans. Kalkgraslanden zijn sinds hun ontstaan afhankelijk geweest van actief beheer. Om hun overleving te verzekeren is het dus noodzakelijk om historische landgebruiksvormen opnieuw toe te passen. Maaien en begrazen zijn de belangrijkste beheervormen en blijken absoluut noodzakelijk

te zijn om kalkgraslanden te herstellen en te behouden. Een afwisseling van verschillende beheeropties zorgt voor een grotere heterogeniteit in het landschap en dus de grootste soortenrijkdom. In deze studie bleek begrazing de meest positieve resultaten op te leveren. Het is duidelijk dat voor het bestudeerde vegetatietype het voortzetten van het traditionele extensieve begrazingsstelsel, waarbij runderen vrij kunnen grazen tussen verschillende kalkgraslanden en zo dispersie van specifieke kalkgraslandsoorten mogelijk maken, de meest aangewezen beheervorm is om dit habitattype duurzaam in stand te houden.

Summary:

VAN MECHELEN C., JACQUEMYN H., BRYN R. & HONNAY O. 2011. Conservation management of calcareous grasslands: lessons learned from a vegetation and seedbank study in a *Lolio-Cynosuretum* grassland in Voeren, Belgium. *Natuur.focus* 10(1): 25-31 [in Dutch]

Calcareous grasslands are semi-natural ecosystems where abiotic conditions and large habitat diversity result in a very high biodiversity. Changes in land use and the increasing fragmentation and isolation of the remaining calcareous grasslands made these grasslands to become severely threatened. There is an urgent need to restore or maintain the remaining fragments. This article describes some results of a ten year

long experiment in a rare calcareous *Lolio-Cynosuretum* grassland (*Galio-Trifolietum* association) in Voeren (South Limburg, Belgium). Effects on the vegetation and seedbank of three management options (grazing, mowing and abandonment) were examined. Abandonment led to a strong decline in species richness. Grazing and mowing showed to be good management options, with grazing yielding the highest biodiversity. The potentials for recovery of recently abandoned calcareous grasslands from the seed bank are rather limited due to the transient longevity index of the seeds, the relatively low seed densities and the low floristic equality between seed bank and vegetation. An ideal situation would be to reintroduce grazing animals in calcareous grasslands and make migration between different fragments possible so that seed dispersal of specific calcareous grassland species can occur.

DANK

De auteurs willen het Agentschap voor Natuur en Bos bedanken voor de financiering van dit onderzoek.

AUTEURS:

Carmen Van Mechelen voerde dit onderzoek uit in het kader van haar afstudeerwerk als biologe aan het Laboratorium voor Plantenecologie aan de Katholieke Universiteit Leuven. Olivier Honnay is professor en hoofd van het Laboratorium voor Plantenecologie. Hans Jacquemyn is postdoctoraal onderzoeker aan dit labo en begeleidde het onderzoek. Dit onderzoek werd mogelijk gemaakt door wijlen Alex Zeevaert.

CONTACT:

Carmen Van Mechelen, Afdeling Bos, Natuur en Landschap, Katholieke Universiteit Leuven, Celestijnenlaan 200 E, bus 2411, 3001 Heverlee. E-mail: carmen.vanmechelen@ees.kuleuven.be

Referenties

Adriaens D. 2008. Spatio-temporal patterns of calcareous grassland fragmentation and consequences for plant species and communities. Doctoraatsproefschrift, Katholieke Universiteit Leuven. 174 p.
 Bakker J.P. & Berendse F. 1999. Constraints in the restoration of ecological diversity in grassland and heathland communities. *Trends in Ecology and Evolution* 14: 63-68.
 Bisteau E. & Mahy G. 2005. Vegetation and seed bank in a calcareous grassland restored from a Pinus forest. *Applied Vegetation Science* 8: 167-174.
 Bossuyt G., Butaye J. & Honnay O. 2006. Seed bank composition of open and overgrown calcareous

grassland soils – a case study from Southern Belgium. *Journal of Environmental Management* 79: 364-371.
 Butaye J., Adriaens D. & Honnay O. 2005. Conservation and restoration of calcareous grasslands: a concise review of the effects of fragmentation and management on plant species. *Biotechnology, Agronomy, Society and Environment* 9: 111-118.
 Ceulemans T. 2009. – Practical manual for soil field sampling and processing in the soil laboratory. Methods for standardized ecological research. Laboratory of Plant Ecology, K.U.Leuven. 26 p.
 Colmant L., Decocq O.K., Delescaille L.P., Dewitte T., Duvigneaud J., Henry A., Hofmans K., Saintenois-Simon J. & Woué L. 2004. Les pelouses calcicoles en Région Wallonne. Entente nationale pour la protection de la nature. Vierves-sur-Viroin, 66 p.
 Dupae E. & Stulens H. 2003. Verspreiding en samenstelling van de kalkrijke kamgrasweide (*Galio-Trifolietum*) in Limburgs Haspengouw. *Natuur.Focus* 2: 4-10.
 Dutoit T. & Alard D. 1995. Permanent seed banks in chalk grassland under various management regimes: their role in the restoration of species rich plant communities. *Biodiversity and Conservation* 4: 939-950.
 Jacquemyn H., Bryn R. & Hermy M. 2003. Short-term effects of different management regimes on the response of calcareous grassland vegetation to increased nitrogen. *Biological Conservation* 111: 137-147.
 Leduc L. & Mahy G. 2004. Evolution d'un paysage écologique de Calestienne de la fin du XVIIIe siècle à nos jours. *Parcs Réserves* 59: 49-57.
 Milberg P. 1995. Soil seed bank after eighteen years of succession from grassland to forest. *Oikos* 72: 3-13.
 Poschod P. & WallisDeVries M.F. 2002. The historical and socioeconomic perspective of calcareous grasslands – lessons from the distant and recent past. *Biological Conservation* 104: 361-376.
 Schaminée J.H.J. & Zuidhoff A.C. 1995. Het *Galio-Trifolietum*, een miskende associatie uit het Mergelland. *Natuur Historisch Maandblad* 84 (4): 90-96.
 Ter Heerdt G.N.J., Verweij G.L., Bekker R.M. & Bakker J.P. 1996. An improved method for seedbank analysis: seedling emergence after removing the soil by sieving. *Functional Ecology* 10: 144-151.
 Van Swaay C.A.M. 2002. The importance of calcareous grasslands for butterflies in Europe. *Biological Conservation* 104: 315-318.
 Willems J.H. 2001. Problems, approaches and results in restoration of Dutch calcareous grassland during the last 30 years. *Restoration Ecology* 9: 147-154.