

Afgiftekantoor
Antwerpen X
P209602

Toelating – gesloten verpakking

Retouradres: Natuurpunt,
Coxiestraat 11,
2800 Mechelen

Natuur.focus

Bosontwikkeling
onder begrazing



De Wilde appel
is bedreigd



Korstmossen verraden
milieukwaliteit



Bosontwikkeling onder begrazing op voormalige landbouwgronden

Zien we door de grazers het bos nog?

JAN VAN UYTVANCK, TANJA MILOTIC & MAURICE HOFFMANN

Het uitbreiden van bossen kan door boompjes te planten of door terreinen spontaan te laten verbossen. Bij spontane verbossing kan door de inzet van grote grazers de vegetatie-ontwikkeling sterk beïnvloed worden. Op een reeks voormalige landbouwgronden onderzochten we onder welke omstandigheden en in welk patroon bosontwikkeling optreedt bij extensieve begrazing. Onder begrazing gebeurt bosontwikkeling hoofdzakelijk via struwelen en ruigtes, waarin jonge bomen beschermd zijn tegen vraat. Door een combinatie van betreding en selectief graasgedrag zijn grote grazers eveneens in staat om bosontwikkeling op gang te brengen. Dit artikel brengt door de boompjes het toekomstig bos in kaart.

Bosuitbreiding door begrazing

Sinds de jaren tachtig worden in een hele reeks natuurgebieden in Europa grote grazers zoals runderen, paarden, ezels en schapen ingezet bij het natuurbeheer (WallisDeVries et al. 1998). Waar dit vroeger in hoofdzaak gebeurde om het oude cultuurlandschap en de daaraan verbonden specifieke natuurtypen te beheren (patroonbeheer), wordt er de laatste jaren steeds meer gekozen om via begrazing natuurlijke processen te herstellen (procesbeheer) (Hodder et al. 2005, Holl & Smith 2007). Vaak omvatten beheerde natuurgebieden ook voormalige landbouwgronden (graslanden en akkers) die intensief gebruikt en bemest werden. Het centrale idee is dat grote grazers de omvorming naar een meer natuurlijk ogend én functionerend landschap kunnen sturen of begeleiden (Bokdam & Gleichman 2000). Daarbij horen ook diverse boslandschappen, hoewel er nog weinig geweten is over hoe zo'n begraasd bos er na 100 jaar zou uitzien.

De Vlaamse overheid beoogt binnen afzienbare tijd 10.000 ha ecologische bosuitbreiding te realiseren. Boompjes planten, zoals de mens dit al eeuwen doet in grote delen van Europa, lijkt hiervoor het voor de hand liggende recept. In bepaalde gebieden en afhankelijk van de gestelde ecologische



Bij begrazing van natuurgebieden wordt vaak geopteerd voor winterharde rassen, zoals bv. Galloway runderen. (foto: Yves Adams/Vilda)

doelen, zijn een meer spontane bosvorming en bosvorming via begrazing echter ook aan de orde. Begrazing van bossen, heides, bosweides en wastines (woeste gronden) kent overigens een eeuwenoude geschiedenis in Europa (Tack et al. 1993).

Onvoorspelbaar schuivende mozaïeken

De keuze voor begrazing gebeurt meestal weloverwogen: de beheerder verwacht dat door het graasgedrag van grote herbivoren,

zoals runderen en paarden, de bosvorming in ruimte en tijd veel geleidelijker en spontaner zal verlopen. Hiermee bedoelen we dat de bosvorming op het terrein via een grillig en vleksgewijs patroon zal verlopen en dat dit patroon zich ontwikkelt over een lange periode, maar niet overal tegelijkertijd. Hierdoor ontstaan vele overgangsvegetaties in een mozaïek van kort en lang grasland, ruigtes, struikjes en struwelen, individuele bomen, bomengroepjes en bos (zie bv. *Figuur 1*). Deze mozaïeken verander-



Figuur 1. In de Rietbeemd te Geraardsbergen ontwikkelde zich onder extensieve begrazing een soortenrijke en structuurrijke mozaïekvegetatie. (foto: Jan Van Uytvanck)

ren geleidelijk van vorm, aard en ligging en worden daarom ook 'schuivende mozaïeken' genoemd (Ollf et al. 1999).

Dergelijke ruimtelijke mozaïeken van verschillende successiestadia naast elkaar worden vaak geassocieerd met een rijke flora en fauna (van Wieren 1998, Dennis et al. 1998). Landschappen en leefgebieden met scherpe grenzen - in Vlaanderen mede door perceelsgrenzen en afsluitingen veelal de regel - herbergen doorgaans soortenarmere gemeenschappen. Zo verkiezen bijvoorbeeld veel dagvlindersoorten structuurrijke biotopen met geleidelijke overgangen zoals boszomen. Het hoeft dan ook niet te verbazen dat deze groep in Vlaanderen veel bedreigde of zeldzame soorten telt. Denk maar aan soorten als Kleine ijsvogelvlinder, Sleedoornpage of Boswitje (Maes & Van Dyck 1996).

Processen van zelfregulatie en spontane ontwikkeling zijn echter steeds complex. Bij begrazing hanteert men het idee dat de effecten van wilde herbivoren deels kunnen worden nagebootst door de introductie van gedomesticeerde dieren. In de praktijk betekent begrazingsbeheer dat de structuur van het landschap en de soorten die erin leven, veel minder controleerbaar en voorspelbaar zijn dan bij het aanwenden van klassieke beheersmaatregelen zoals bv. maaien, kappen, planten, snoeien of begrazen op perceelsniveau. De grote grazers vormen immers een moeilijk voorspelbare factor, met een gedrag en een levenscyclus die afhankelijk kunnen zijn van de soort, het individu, het terreintype, de grootte van het terrein, het aanwezige voedsel... (Cosyns & Hoffmann 2004).

Ons onderzoek in dit domein tracht te achterhalen onder welke omstandigheden en in welk patroon bosontwikkeling in begraasde gebieden optreedt. We onderzochten hierbij in een aantal studiegebieden de rol van de uitgangssituatie (akker vs. grasland), de graasdruk (hoeveel dieren per ha), de ontwikkelingstijd, de aanwezigheid van zaadbomen, de vegetatiestructuur (bieden bepaalde vegetatiestructuren bescherming of juist niet?) en tijdelijke onderbrekingen van het graasbeheer.



Figuur 2. Ligging van de onderzoeksgebieden. 1 = Sulferberg; 2 = Bos t' Ename; 3 = Boembeke; 4 = Burreken; 5 = Steenbergbos; 6 = Parkbos; 7 = Moenebroek; 8 = Boelaremeersen; 9 = Rietbeemd; 10 = Valier; 11 = Altenbroek.

Proefcirkels en exclusures

Ons onderzoek spitste zich toe op elf extensief begraasde natuurgebieden op matig voedselrijke tot voedselrijke bodems met eerder zware textuur (zandleem-klei), zowel in rivier- en beekvalleien als op helling- en plateaugronden. Negen onderzoeksterreinen lagen in het zuiden van Oost-Vlaanderen, een in het West-Vlaamse heuvelland en een in de Voerstreek (Figuur 2). In de meeste onderzoeksgebieden werd de ontwikkeling van bos en wastine of de ontwikkeling van een mozaïeklandschap als natuurdoel geformuleerd. We gebruikten twee verschillende benaderingen om onze vragen te beantwoorden.

Ten eerste brachten we de bosontwikkeling, uitgedrukt in aantallen spontaan gevestigde individuele bomen, in kaart in negen, hoofdzakelijk door runderen begraasde gebieden.

We onderzochten 19 terreinen, die verschillen in ontwikkelingstijd en uitgangssituatie (akker of grasland; zie Tabel 1). We brachten het verspreidingspatroon in kaart in een groot aantal (>250) proefcirkels met een diameter van tien meter en noteerden er de aanwezigheid van de verschillende soorten zaailingen en jonge bomen en hun afstand tot potentiële zaadbomen, het vegetatiestructuurtype (kort grasland, ruigte of struweel) waarin deze soorten zich vestigden, vraatsporen en mogelijke verstoringvormen (vertrapping, overstroming...) van de bodem.

Als tweede benadering werden er in vier gebieden (Bos t' Ename, Steenbergbos, Rietbeemd en Boelaremeersen; Figuur 2) veldexperimenten met exclusures uitgevoerd. Dit zijn met prikkeldraad uitgerasterde, niet begraasde plots van 4 m². In 56 exclusures

Uitgangssituatie	Ontwikkelingstijd		
	< 3 jaar	3-8 jaar	8-15 jaar
Grasland	Bos t' Ename 4 * ^ Bos t' Ename 5 * ^ Parkbos *	Burreken 1 * Burreken 2 * Boembeke 1 * Boelaremeersen *	Bos t' Ename 1 * ^ Moenebroek 1 * Valier ^
Akker	Moenebroek 4 * Bos t' Ename 2 * ^ Bos t' Ename 3 * ^	Altenbroek * Boembeke 2 * Moenebroek 3 *	Sulferberg 1 * Sulferberg 2 * Moenebroek 2 *

Tabel 1. Overzicht van de onderzoeksterreinen met aanduiding van uitgangssituatie en ontwikkelingstijd. * begrazing met runderen; ^ begrazing met paarden; *^ begrazing met runderen en paarden.



Per type per gebied 4-5 x	eik	es	eik	eik	es	eik
	es	eik	es	es	eik	es
	eik	es	eik	eik	es	eik
	es	eik	es	es	eik	es
	eik	es	eik	eik	es	eik
	es	eik	es	es	eik	es
	open subplot			exclosure subplot		

Figuur 3. Plantschema in experimentele plots en voorbeeld van graslandplot met enclosure aan de Kattenberg (Bos t' Ename, Oudenaarde). (foto: Jan Van Uytvanck)

en aanpalende begraasde plots werden zaailingen van Gewone es *Fraxinus excelsior* en Zomereik *Quercus robur* aangeplant in een vast verband (Figuur 3). We onderzochten overleving, groei en begrazing van deze soorten in een vijftal duidelijk onderscheidbare vegetatiestructuren, namelijk kortgrasig grasland, ruderaal pioniersvegetaties op voormalige akkers, grote zeggenvegetaties, pitrusruigtes en braamstruwelen. Gedurende 3,5 jaar werden op deze manier 2016 individuele boompjes opgevolgd en kon de rol van de grote grazers nauwkeurig worden ingeschat (Van Uytvanck & Decler 2006). Verschillen in het voorkomen van soorten, hun aantal, groei, overleving en mate van begrazing werden statistisch onderzocht in functie van de uitgangssituatie (akker of grasland) en de ontwikkelingstijd van een gebied, de vegetatiestructuur, de graasdruk en de beheerstrategie (jaarrond- of seizoensbegrazing).

Verbosning afhankelijk van uitgangssituatie en ontwikkelingstijd

De uitgangssituatie is vooral in voormalige akkers zeer variabel, een weerspiegeling van het dynamische karakter van het akkerbouwkundig landgebruik. Waarnemingen in de negen onderzochte studieterrainen wijzen op het belang van het al of niet snel

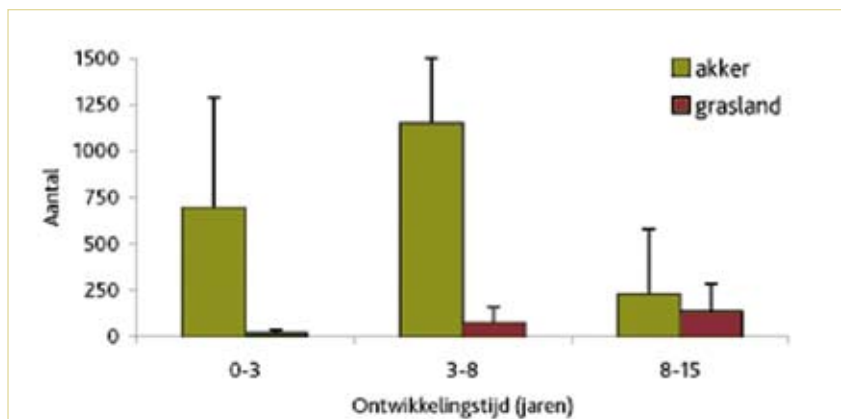
sluiten van de vegetatie met grassen die zich hoofdzakelijk vegetatief voortplanten (bv. Kweek *Elymus repens*, Engels raaigras *Lolium perenne*), de aanwezigheid van braamstruweel en de aanwezigheid van Ruwe berk *Betula pendula* en/of Boswilg *Salix caprea* die braakliggende terreinen massaal kunnen koloniseren en voor lange tijd ook domineren (Langeveld et al. 2003). In graslanden zijn vooral verschillen in de vegetatiestructuur van belang (zie verder) en verloopt de vestiging veel trager. Het vestigingspatroon van zaailingen van bomen is van groot belang omdat het aangeeft hoe de bosvorming verder zal verlopen (Duarte et al. 2006).

De ontwikkelingstijd heeft een significante impact op het aantal gevestigde boompjes, maar die invloed werkt anders in akkers dan in graslanden. Het aantal gevestigde bomen en boompjes is op voormalige akkers (in de beginfase enkele honderden tot duizenden per ha) steeds hoger dan bij graslanden (10-tallen/ha). Na een tiental jaar convergeren de aantallen uit beide uitgangssituaties naar elkaar (250-500/ha). In graslanden neemt het aantal toe, in akkers daalt het aantal (Figuur 4).

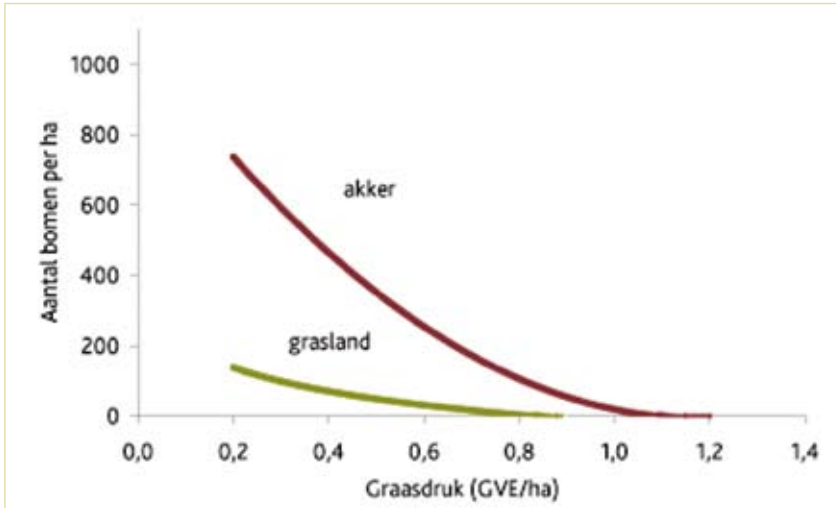
Graasdruk bepaalt overleving zaailingen

In terreinen met een relatief hoge graasdruk verloopt bosvorming zowel in akkers, maar vooral in graslanden, zeer moeilijk (Figuur 5). In voormalige akkers zijn er initieel wel mogelijkheden voor snelle en/of massale vestiging van houtige soorten, maar wordt bosontwikkeling onderdrukt door graasactiviteiten.

Uit onze dataset zijn goed vergelijkbare situaties voorhanden: verschillende graasdruk in gelijkaardige akkers, verschillende graasdruk in gelijkaardige graslanden en eenzelfde graasdruk in akker en grasland gelegen in hetzelfde graasblok. Hierdoor kon een idee verkregen worden van het belang van de graasdruk in voedselrijke terreinen. Hoewel er in akkers en graslanden reeds vestiging mogelijk is bij een graasdruk van respectievelijk ± 1 en $\pm 0,75$ grootvee-eenheden (GVE)/ha/jaar, hebben jonge boompjes nagenoeg geen doorgroei mogelijkheden bij deze intensiteiten. Richtinggevende cijfers (uitgedrukt voor het aantal hectaren begraasbare oppervlakte = grasland, ruigtes, geen bos!) voor een graasdruk met goede kansen voor bosontwikkeling zijn (1) voor akkers: graasdruk kleiner dan 0,5-0,6 GVE/ha/jaar; (2) voor graslanden: graasdruk kleiner dan 0,3-0,4 GVE/ha/jaar.



Figuur 4. Aantal spontaan gevestigde jonge bomen en struiken (+standaardfout) in functie van de ontwikkelingstijd van begraasde akkers en graslanden.



Figuur 5. Aantal spontaan gevestigde bomen per ha (individuen > 2 m) in begraasde terreinen in functie van de jaargemiddelde graasdruk.

Natuurlijk spelen hier ook nog andere (niet-onderzochte) factoren mee, zoals bv. de onderlinge verhoudingen van verschillende habitats, de kuddestructuur of de totale oppervlakte van het gebied. Opmerkelijk was dat voor de jonge fasen van bosontwikkeling er nauwelijks verschillen waren tussen jaarrond begrazing en seizoensbegrazing. Jonge bomen worden immers hoofdzakelijk aangevreten in de lente en de zomer, wanneer ze smakelijke knoppen en groene bladeren hebben. Graasdruk is dus niet steeds van doorslaggevend belang omdat er selectief gegraasd wordt. Daardoor worden sommige houtige soorten met doorns of stekels zelfs geholpen bij hun vestiging omdat grazers de competitie met omringende (lekkere) grassen en kruiden verminderen (bv. meidoornsoorten, Benjamin et al. 2005).

Vegetatiestructuren en rol van 'safe sites'

Bosontwikkeling in akkers en graslanden gebeurt op een verschillende manier, met verschillende verschijningsvormen en soorten. In akkers domineren boomsoorten. De voornaamste soorten zijn Boswilg en Ruwe berk, die massaal kunnen optreden. In graslanden is bosontwikkeling zelden massaal. Effectieve vestiging (na 5-10 jaar, inclusief groei boven de vraatlijn) gaat gepaard met struweelvorming (vnl. braamstruweel) of specifieke terreinkenmerken (zie verder). Struweelrijk grasland met een beperkte groei van bomen is bij matige graasdruk (0,3-0,5 GVE/ha/j) op middellange termijn (8-15 jaar) een realistisch resultaat. Dit laatste geldt ook voor akkers waar zich geen snelgroeiende braamstruwelen gevestigd hebben (Figuur 6).

Het vestigingspatroon (horizontale structuur) in voormalige akkers of graslanden

onder begrazing kan verschillende trajecten volgen. Figuur 7 toont drie veel voorkomende types: (1) min of meer gelijkmatig verdeeld over het terrein (verspreid); (2) in groepjes (patchy); (3) perifeer, aan de randen van het terrein (rand). In voormalige akkers treedt bosvorming voornamelijk verspreid op. Windverbreiders kunnen initieel het hele terrein koloniseren, waarbij grote afstanden kunnen worden afgelegd. De aanwezigheid van Boswilg in de onmiddellijke omgeving is niet vereist; bij de Ruwe berk is dit wel zo. In graslanden is het beeld totaal anders: vestiging van houtige soorten gebeurt vaak vanuit de randen. Dit is vooral te zien in terreinen met een nog korte ontwikkelingstijd. In graslanden met een middellange ontwikkelingstijd (8-15 jaar) is de horizontale structuur vaak patchy. Een dergelijke bosontwikkeling gaat bijna altijd gepaard met de ontwikkeling van struwelen in het terrein. In terreinen met een korte ontwikkelingstijd zijn dit braamstruwelen, in oudere terreinen komen daar ook meidoorn- en (in veel mindere mate) sleedoornstruwelen bij.

Vanuit bosranden treedt soms massale vestiging op van smakelijke soorten zoals Gewone esdoorn *Acer pseudoplatanus*, Zomereik, Zoete kers *Prunus avium* en Gewone es, maar ook van voor grazers minder smakelijke soorten als Zwarte els *Alnus glutinosa* en Grauwe abeel *Populus canescens*. Het zijn in hoofdzaak de minder smakelijke soorten die kunnen doorgroeien boven de vraatlijn. De uiteindelijke overleving van deze 'randbomen' is echter twijfelachtig, aangezien de smakelijke soorten bijna volledig aan- of weggevreten worden (dieren volgen zeer vaak perceelranden). Het vestigingspatroon van bomen in oudere terreinen bevestigt de gestage uitbrei-



Figuur 6. Op ruwweg tien jaar tijd ontwikkelde zich uit een akker (links op de foto) een mozaïekvegetatie met struwelen (vnl. Eenstijlige meidoorn) en soortenrijk kamgrasland onder extensieve begrazing met runderen (Moenebroek, Geraardsbergen). (foto: Jan Van Uytvanck)

ding vanuit bosranden niet, behalve in situaties waar struweelvorming optreedt. Zoals hoger reeds aangegeven, kunnen struwelen, en dan voornamelijk braamstruwelen, een belangrijke rol als 'safe site' (veilige plek) vervullen. Vestiging gebeurt dus zeker niet lukraak: in begraasde systemen zijn faciliterende processen (het geschikt maken van het milieu voor een soort door een andere soort) vaak cruciaal (Smit et al. 2005). Braamstruwelen hebben een grote invloed op de verspreiding van bomen (horizontale structuur) en op de groei van bomen (verticale structuur). In braamstruwelen, maar ook in ruigtes vestigen zich meer bomen dan daarbuiten en in een aantal gevallen is ook uitgroei boven de vraatlijn (± 2 m) mogelijk (Tabel 2). Meidoornstruwelen zijn in de meeste terreinen nog te klein om reeds te fungeren als veilige plek, maar we verwachten dat hun rol zal toenemen bij langere ontwikkelingstijden (Figuur 8). In Nederland werd het belang van uitbreidende sleedoornstruwelen voor nieuwe bosvorming alvast aangetoond (Bakker et al. 2004). Ook uit onze experimenten bleek dat braamstruwelen belangrijke 'veilige plekken' zijn (Van Uytvanck et al. 2008a). Hoewel het vaak moeilijk is om te kiemen en te overleven in een dicht, donker struweel, lukte dit voor een deel van de Zomereiken en Gewone essen toch, zij het beduidend minder dan in de andere vegetatietypes. Dit geldt echter alleen in onbegraasde situaties. Onder begrazing is het juist in braamstruwelen dat de meeste boompjes overleven. Bovendien slaagden deze overlevers erin om uit te groeien. In grasland daarentegen was overleving en

	Uitgangssituatie	Vegetatiestructuur		
		kortgrazig grasland	ruigte	struweel
Aantal/plot	grasland	1,8 \pm 0,5 (a)	5,9 \pm 1,7 (b)	4,8 \pm 1,4 (b)
	akker	2,0 \pm 1,34 (a)	162,3 \pm 34,7 (c)	41,1 \pm 18,3 (d)
Hoogte (m)	grasland	1,7 \pm 0,3 (a)	1,9 \pm 0,26 (ab)	2,4 \pm 0,7 (b)
	akker	1,2 \pm 0,5 (a)	2,5 \pm 0,41 (b)	1,4 \pm 0,8 (a)
Graasperiode (j)	grasland	6,3 \pm 4,2 (a)	6,7 \pm 3,9 (a)	7,5 \pm 4,8 (a)
	akker	6,1 \pm 3,2 (a)	7,1 \pm 3,4 (a)	7,9 \pm 4,1 (a)

Tabel 2. Gemiddeld aantal gevestigde bomen per plot (314 m²), boomhoogte en de duur van de graasperiode na het stopzetten van intensief landgebruik in drie verschillende vegetatiestructuurtypes (verschillende letters tussen haakjes geven onderlinge significante verschillen aan tussen de gemiddelden waarden).

uitgroei onmogelijk. Natte ruigtes (pitrus, grote zeggen) fungeerden enkel als tijdelijke 'veilige plekken': boompjes kunnen er enkele jaren in overleven, maar niet voldoende uitgroeien. Gelijkaardige resultaten werden gevonden door Kuiters en Slim (2003) voor Zomereiken in pitrusvegetaties op zandgronden. Heidestruiken vervulden in die studie overigens een gelijkaardige functie. Natte ruigtes bevatten een groot aandeel onsmakelijke plantensoorten en beschermen zo tijdelijk jonge bomen. Bovendien zijn natte bodems gevoelig aan verstoring door vertrapping door grote grazers. Het is juist deze combinatie van verstoring met de vorming van microplekjes waarin houtige soorten kunnen kiemen en jonge planten bescherming vinden, die een verklaring biedt voor de variatie in het voorkomen van bomen in vegetatiemozaïeken met grasland en natte ruigte (Van Uytvanck et al. 2008b) (Figuur 9). Het is bekend dat allerlei verstoringvormen zoals overstroming, lokale

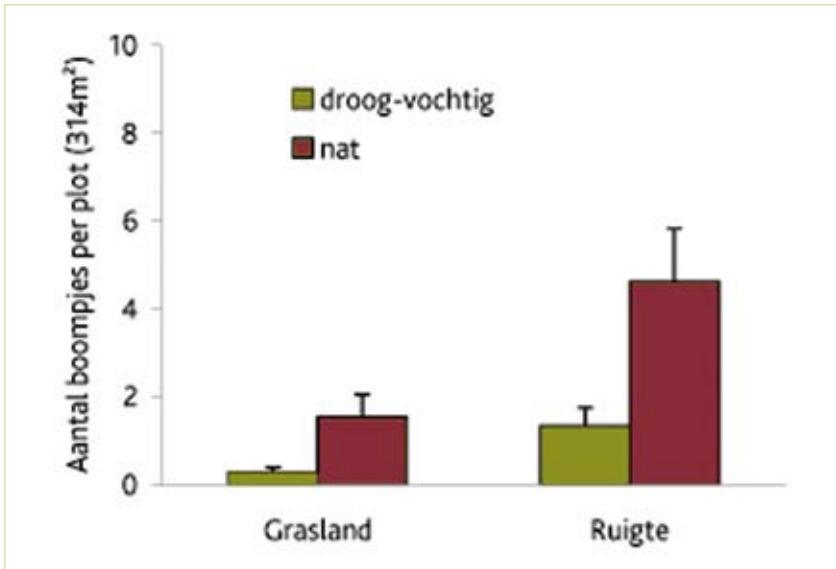


Figuur 7. Jonge vestigingspatronen van bomen in begraasde terreinen: verspreid (links), patchy (midden) en rand (rechts).

aanrijking door mest en het omwoelen van de bodem belangrijke veranderingen kunnen op gang krijgen in de vegetatiedynamiek (Van Splunder et al. 1995, DeVillalobos et al. 2005). Openingen in dichte vegetatie, veroorzaakt door hoefafdrukken kunnen niet alleen goede kiemplekjes creëren, ze zorgen ook voor een tijdelijke vermindering van competitie met grassen en kruiden. (Vandenberghé et al. 2006). In wisselwerking met begrazing kunnen ook specifieke terreinkenmerken of processen het vestigingspatroon van houtige soorten bepalen. In de onderzochte terreinen kon-



Figuur 8. Begraasde mozaïek van grasland, ruigte, individuele meidoornstruwelen en uitgegroeide Gewone essen en Zwarte elzen binnen een braamstruweel (rechts) in valleigrasland (Moenebroek, Geraardsbergen). (foto: Jan Van Uytvanck)



Figuur 9. Verschillen in het vestigingspatroon van bomen (aantal individuen + standaardfout) in valleigraslanden.

den een drietal fenomenen onderscheiden worden: (1) snelle uitbreiding van grassen op voormalige akkers, waardoor enerzijds kieming van houtige soorten wordt beperkt en anderzijds grazers worden aangetrokken; (2) de aanwezigheid van natte tredzones (zie hoger); (3) de aanwezigheid van moeilijk begaanbare terreindelen, met name steilranden waar zich buiten het bereik van grazers bomen kunnen vestigen.

Zaadbomen bepalen diversiteit

De aanwezigheid van zaadbomen in de onmiddellijke omgeving van het terrein is bijna steeds van belang (één van de uitzonderingen is Boswilg). De zaadbomen bepalen in eerste instantie de (potentiële) diversiteit van de houtige soorten, in veel mindere mate het effectieve vestigingspatroon.

De studie van onze terreinen leverde twee belangrijke vaststellingen op.

Ten eerste vestigen heel wat houtige soorten zich niet of nauwelijks in het terrein, hoewel er in de onmiddellijke omgeving zaadbronnen aanwezig zijn. Dit geldt ondermeer voor Wilde lijsterbes *Sorbus aucuparia*, Tweestijlige meidoorn *Crataegus laevigata*, Tamme kastanje *Castanea sativa*, Grauwe wilg *Salix cinerea*, Haagbeuk *Carpinus betulus*, Spaanse aak *Acer campestre*, Winterlinde *Tilia cordata*, Hazelaar *Corylus avellana*, Gelderse roos *Viburnum opulus* en Rode kornoelje *Cornus sanguinea*. Deels is dit te verklaren door de ecologische vereisten van deze soorten (bv. voor echte bossoorten). Het zijn echter ook allemaal smakelijke soorten, die in een jong stadium gevoelig zijn voor begrazing. Typische soorten die zich wel in een groot aantal van de onderzochte terreinen

vestigen zijn (a) Boswilg en Ruwe berk voor akkers, en (b) Gewone es, Zomereik, Schietwilg *Salix alba*, Grauwe abeel, Zwarte els, Eenstijlige meidoorn en Sleedoorn *Prunus spinosa* voor graslanden.

Ten tweede is er in de meeste gevallen geen duidelijk verband met de afstand tot zaadbomen, behalve in terreinen met een korte ontwikkelingstijd, waar initiële bosvorming vanuit de randen op gang komt, het zogenaamde bosrand-effect (Walker et al. 2000). Hoe groter de afstand, hoe minder individuen zich vestigen. Meestal is echter de vegetatiestructuur uiteindelijk bepalend voor de plaats waar een boom zich vestigt in begraasd terrein.

'Time gaps': tijdelijke onderbrekingen in de begrazing

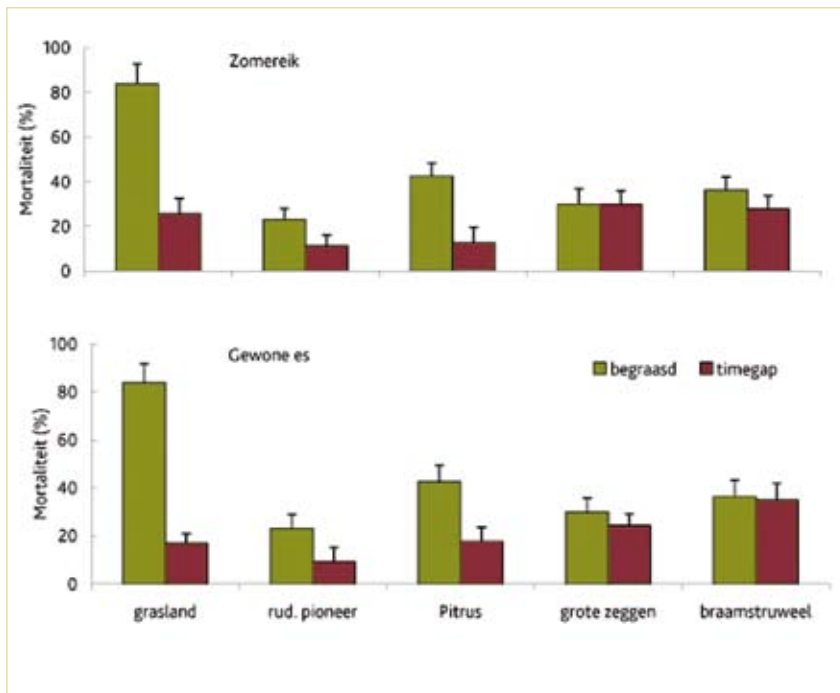
In de enclosure experimenten werden de exclusures na twee jaar geopend en vervolgens samen met de reeds begraasde plots nog een jaar verder opgevolgd. Hiermee konden we de effecten nagaan van twee jaar niet begrazen (dit noemen we hier verder een 'time gap') vóór grazers het terrein hadden betreden. Een dergelijke periode bleek zeer gunstig voor de overleving van boompjes in vegetatiestructuurtypen 'kortgrazig grasland', 'ruderaal pioniersvegetaties' en 'pitrus'. In vegetatiestructuurtypen die al bescherming bieden was de invloed gering (Figuur 10). Twee jaar was echter te kort om ze ook te kunnen laten uitgroeien boven de vaahtlijn (Figuur 11), hoewel er in braamstruweel en grote zeggenvegetaties toch al enkele individuen hoger dan 2 meter uitgegroeid waren (Van Uytvanck et al. 2008a). Bij het onderzoeken van langere time gaps moet rekening gehouden worden met mogelijke verruiging van de vegetatie, waardoor andere natuurwaarden kunnen verloren gaan (vnl. graslandsoorten). Over het algemeen blijven echter vele graslandsoorten ook nog behouden in mozaïeken met bos en ruigte (Cosyns et al. 2005).

Besluiten en aanbevelingen voor beheer

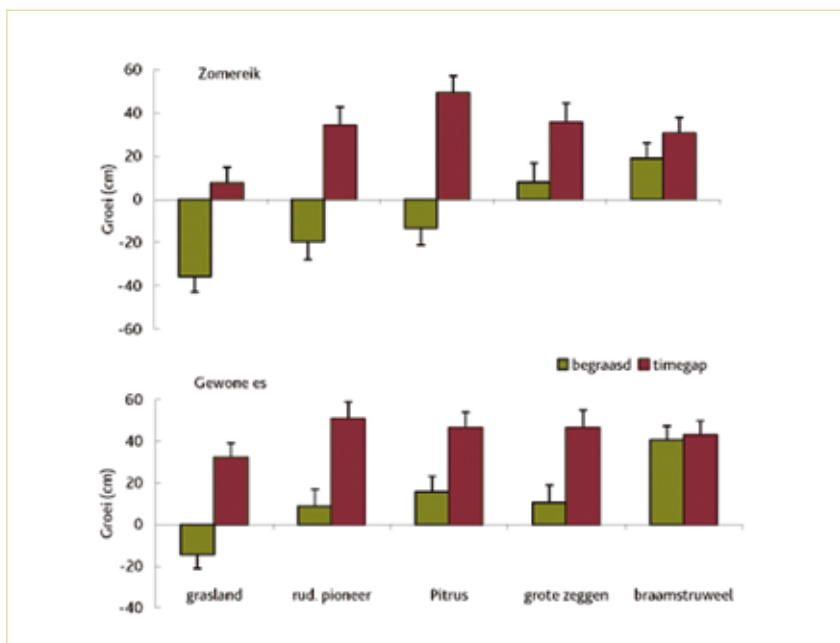
Vele factoren beïnvloeden bosontwikkeling in begraasde terreinen. Vanuit natuurbeheer oogpunt is het vooral belangrijk om de ontwikkeling van een gevarieerde vegetatiestructuur mogelijk te maken. Dit kan door een geleidelijke afbouw van de graasdruk en het inlassen van time gaps of kortere graasperiodes, zeker in kleine terreinen. Dit is een maatregel die we niet gewoon zijn in het natuurbeheer, waar veelal een constant beheer gevoerd wordt. Nochtans zal een



Begrazing met koeien in Bos t' Ename. Bemerkt het verschil in bosontwikkeling op begraasde (rechts) en niet-begraasde (links) delen van het terrein. (foto: Kris Decler)



Figuur 10. De rol van twee jaar durende time gaps vóór de start van graasbeheer op de mortaliteit van zaailingen van Zomereik en Gewone es.



Figuur 11. De rol van twee jaar durende time gaps vóór de start van graasbeheer op de groei van zaailingen van Zomereik en Gewone es. Negatieve groei betekent dat zaailingen na drie jaar gemiddeld kleiner waren dan bij aanplant als gevolg van vraat.

beheer met een variërende intensiteit vaak een meer natuurlijke situatie weerspiegelen dan een constant beheer, met bv. een steeds gelijkblijvende graasdruk.

De praktijk leert dat de aanwezigheid en ontwikkeling van struwelen sterk sturend zijn voor het verloop en patronen van verbossing. In het bijzonder braamstruwelen brengen bosvorming op gang of structuren de bosvorming. De ontwikkeling van

braamstruwelen heb je als beheerder echter vaak niet in de hand, net zo min als de aanwezigheid van zaadbomen (tenzij die bewust worden aangeplant aan de randen), terreinkenmerken en het soms verrassende gedrag van individuele grazers. Er is dus ook toeval in het spel. Dit moet je als beheerder aanvaarden als je kiest voor een verregaande vorm van procesbeheer.

Het bepalen van de graasdruk (steeds min-

der dan één grootvee-eenheid per 2 ha) en het invoeren van time gaps heb je wel in de hand. Er is echter een groot verschil tussen voormalige akkers en graslanden. Time gaps vóór de start van de begrazing van voormalige akkers kunnen een dichte opslag van houtige soorten opleveren, met een zekere weerstand tegen vraat. De bosontwikkeling heeft hier in zekere zin een voorsprong op het graasbeheer. Gevolg is wel dat er zich in dergelijke situaties vaak een sterk gelijkjarig en vrij uniform jong bos ontwikkelt. In kleine terreinen werd vastgesteld dat het daarop volgend vraatpatroon eveneens vrij uniform is: smakelijke boompjes worden alle op ongeveer dezelfde hoogte afgegeten. Bovendien blijken de dieren dikwijls niet in staat om de horizontale structuur te veranderen. Er is nog onvoldoende ervaring opgedaan met terreinen met een voldoende lange ontwikkelingstijd om het effect van een initiële time gap bij graasbeheer op voormalige akkers te evalueren. Het voordeel van een onmiddellijke start van het graasbeheer in een dergelijke situatie is de veel grotere impact van de grazers op de horizontale structuur. Time gaps in een later stadium kunnen dan de verticale structuur beïnvloeden. Time gaps in graslanden moeten in de regel langer zijn omdat daar voor houtige soorten veel minder kansen tot kiemen zijn. Bij initiële time gaps op landbouwgraslanden, bestaat echter de kans op een snelle en sterke verruiging van de vegetatie, waardoor bosontwikkeling eerder gehypothekeerd wordt dan bevorderd. Time gaps in een later stadium hebben het voordeel dat de vegetatiestructuur vaak reeds diverser is. Zo kunnen er reeds microplekjes (tredgaten) zijn met verhoogde kiemkansen, of een afwisseling van korte en lange vegetaties; en mogelijk ontwikkelden er reeds ruigtes waarin houtige soorten zich gevestigd hebben, maar nog niet konden uitgroeien.

Het herstel van natuurlijke processen mag echter niet alleen de keuze voor extensief graasbeheer inhouden. Vaak is het herstel van abiotische processen (zoals bv. overstroming of kweldruk) minstens even belangrijk. Op korte tot middellange termijn zijn in voormalige graslanden voornamelijk open bostypes of wastine-achtige vegetaties te verwachten, terwijl voormalige akkers zich soms snel ontwikkelen tot een gesloten bos.

Kortom: we zien dus zeker nog bos door de grazers, maar evenzeer zien we de grazers in het (open) bos.

SUMMARY BOX:

VAN UYTVANCK J., MILOTIC T. & HOFFMANN M. 2008. Patterns and processes of woody vegetation development under low-intensity grazing on former agricultural land. *Natuur.focus* 7(4): 120-127. [in Dutch]

Low intensity grazing with large herbivores is increasingly used to steer the development of mosaic landscapes and woodland expansion on former agricultural land. We studied the establishment and early growth patterns of woody species in grassland and abandoned arable land.

Sapling frequencies were 2 to 3 times higher in tall herb and scrub patches compared to grassland. Only the spiny *Crataegus monogyna* established in higher frequencies in grassland plots. In floodplains, we found 2 to 3 times more established woody saplings in wet tall herb plots, compared to moist and wet grassland plots and moist tall herb plots. Browsing reduced sapling height in grassland and tall herb. Only in scrub patches in grassland and tall herb patches on

former arable land, did average height (2,5 m) reach above the browse-line. Initial time gaps (two years) before grazing reduced mortality and enhanced growth significantly. Grazing pressure needs to be low ($< \pm 0,5 \text{ AU ha}^{-1} \text{ y}^{-1}$) to allow outgrowth of established saplings but it was not determining the pattern. Distance to seed trees did have an impact on sapling number, but finally vegetation structure determined the pattern after 10-15 years.

Our findings show that tree establishment occurs in spatial association with scrub and tall herb patches that offer protection against browsing. Fast growing spiny shrubs like *Rubus spec.* offer protection for palatable saplings, allowing establishment and growing out beyond the browse-line. Alternatively, increased establishment occurs in wet tall herb patches, where soil disturbance by moderate trampling favours germination and emergence and, subsequently, saplings are protected at least temporarily against browsing by unpalatable tall herbs. It is argued that non-continuous management measures have to be used to allow more natural vegetation dynamics.

AUTEURS:

Jan Van Uytvanck en Tanja Milotic werken als onderzoekers bij het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek. Maurice Hoffmann is afdelingshoofd 'biodiversiteit en natuurlijk milieu' op hetzelfde instituut, en eveneens verbonden aan de vakgroep Terrestrische Ecologie van de Universiteit Gent.

CONTACT:

Jan Van Uytvanck, Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek, Kliniekstraat 25, 1070 Brussel. E-mail: jan.vanuytvack@inbo.be

Referenties

- Bakker E.S., Olf H., Vandenbergh C., De Maeyer K., Smit R., Gleichman J.M. & Vera F.W.M. 2004. Ecological anachronisms in the recruitment of temperate light-demanding tree species in wooded pastures. *Journal of Applied Ecology* 41: 571-582.
- Benjamin K., Domon G. & Bouchard A. 2005. Vegetation composition and succession of abandoned farmland: effects of ecological, historical and spatial factors. *Landscape Ecology* 20: 627-647.
- Bokdam J. & Gleichman J.M. 2000. Effects of grazing by free-ranging cattle on vegetation dynamics in a continental north-west European heathland. *Journal of Applied Ecology* 37: 415-431.
- Cosyns E. & Hoffmann M. 2004. Extensieve begrazing, mogelijkheden en beperkingen. In: Hermy M., De Blust G. & Sootmaekers M. Natuurbeheer. Davidsfonds, Leuven, p. 362-405.
- Cosyns E., Demolder H. & Paelinkx D. 2005. Retroactieve graslandmonitoring in het Moenebroek. *Evolutie in graslandvegetaties tussen 1992 en 2004*. *Natuur.focus* 4: 76-81.
- de Villalobos A.E., Pelaez D.V. & Elia O.R. 2005. Factors related to establishment of *Prosopis caldenia* Burk. seedlings in central rangelands of Argentina. *Acta Oecologica - International Journal of Ecology* 27: 99-106.
- Dennis P., Young M.R. & Gordon I.J. 1998. Distribution and abundance of small insects and arachnids in relation to structural heterogeneity of grazed, indigenous grasslands. *Ecological Entomology* 23: 23-264.
- Duarte L.D.S., Machado R.E., Hartz S.M. & Pillar V.D. 2006. What saplings can tell us about forest expansion over natural grasslands. *Journal of Vegetation Science* 17: 799-808.
- Hodder K.H., Bullock J.M., Buckland B.C. & Kirby K.J. 2005. Large herbivores in the wildwood and in modern naturalistic grazing systems. *English Nature, Peterborough*.
- Holl K. & Smith M. 2007. Scottish upland forests: History lessons for the future. *Forest Ecology and Management* 249: 45-53.
- Kuiters A.T. & Slim P.A. 2003. Tree colonisation of abandoned arable land after 27 years of horse-grazing: the role of bramble as a facilitator of oak wood regeneration. *Forest Ecology and Management* 181: 239-251.
- Langeveld N., de Kort S., Damhuis W. & van Oijen E. 2003. Explosieve bosontwikkeling Meerssenbroek. *Natuurhistorisch maandblad* 92: 207-209.
- Maes D. & Van Dyck H. 1996. Een gedocumenteerde Rode lijst van de dagvlinders van Vlaanderen. Mededeling van het Instituut voor Natuurbehoud.
- Olf H., Vera F.W.M., Bokdam J., Bakker E.S., Gleichman J.M., De Maeyer K. & Smit R. 1999. Shifting mosaics in grazed woodlands driven by the alternation of plant facilitation and competition. *Plant Biology* 1: 127-137.
- Tack G., Van Den Bremt P. & Hermy M. 1993. Bossen van Vlaanderen: Een historische ecologie. Davidsfonds, Leuven.
- Van Splunder I., Coops H., Voesenek L.A.C. & Blom C.W.P. 1995. Establishment of alluvial forest species in floodplains: the role of dispersal timing, germination characteristics and water level fluctuations. *Acta Botanica Neerlandica* 44: 269-278.
- Van Uytvanck J. & Declerck K. 2006. Analyse van het effect van extensieve begrazing op spontane verbossingsprocessen. Rapporten van het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek, 2006(5). Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek, Brussel, België. 224 p.
- Van Uytvanck J., Declerck K. & Hoffmann M. 2008b. Establishment patterns of woody species in low intensity grazed pastures after the cessation of intensive agricultural use. *Forest Ecology and Management* 256: 106-113.
- Van Uytvanck J., Maes D., Vandenhaute D. & Hoffmann M. 2008a. Restoration of woodpasture on former agricultural land: The importance of safe sites and time gaps before grazing for tree seedlings. *Biological Conservation* 141: 78-88.
- van Wieren S.E. 1998. Effects of large herbivores upon the animal community. In: WallisDeVries M.F. (Ed.), *Grazing and conservation management*. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, p. 168-214.
- Vandenbergh C., Frelechoux F., Gadallah F. & Buttler A. 2006. Competitive effects of herbaceous vegetation on tree seedling emergence, growth and survival: Does gap size matter? *Journal of Vegetation Science* 17: 481-488.
- Walker K.J., Sparks T.H., Swetnam R.D., Boatman N.D., Clay D.V., Goodman A., Marrs R.H., Marshall E.J.P., Newman J.R., Putwain P.D. & Pywell R.F. 2000. The colonisation of tree and shrub species within a self-sown woodland: the Monks Wood Wilderness. *Aspects of Applied Biology* 58: 337-344.
- WallisDeVries M. F., Bakker, J. P. & van Wieren S. E. (eds.) 1998. *Grazing and conservation management*. Kluwer Academic Press, Dordrecht.