

Hierna volgend artikel
is afkomstig uit:

De Levende Natuur

tijdschrift voor natuurbehoud en natuurbeheer

Doelstelling van 'De Levende Natuur'

Het informeren over ontwikkelingen in onderzoek, beheer en beleid op het gebied van natuurbehoud en natuurbeheer, die van belang zijn voor Nederland en België. De artikelen zijn vooral gebaseerd op eigen ecologisch onderzoek, ervaring of waarneming van de auteurs.

De Levende Natuur verschijnt 6x per jaar, waaronder tenminste 1 themanummer.

Abonnementskosten zijn

€ 28,50 per jaar (privé) of

€ 45,- per jaar (instellingen, bedrijven).

Te verkrijgen door genoemd bedrag over

te maken op giro 81935 (NL)

of p.r. 000-1701789-21 (B) t.n.v.

Abonnementenadministratie De Levende

Natuur, Wageningen, o.v.v. 'nieuwe abonnee'.

e-mail: administratie@delevendenatuur.nl

kijk ook op

www.delevendenatuur.nl



Lander Baeten, Margot Vanhellemont, Hans Van Calster,
Martin Hermy, An De Schrijver & Kris Verheyen

Zullen bosplantenpopulaties zich ooit vestigen in jonge bossen op voormalige landbouwgronden?

Tapijten van Bosanemoon (*Anemone nemorosa*) vinden we enkel in oude bossen. In bossen die slechts enkele decennia oud zijn, is de soort veel minder abundant of afwezig (Aelmoeseneiebos, Gontrode)
(foto: Karen Wuyts).

De oppervlakte landbouwgrond die uit productie genomen wordt en voor natuurontwikkeling wordt beheerd en ingericht, is de laatste decennia sterk toegenomen.

De succesvolle ontwikkeling van soortenrijke vegetatietypes op voormalige landbouwgronden verloopt echter veelal zeer traag. Voor een aantal semi-natuurlijke vegetatietypes, zoals droge en natte graslanden of heiden, vormen de hoge nutriëntenvoorraden in de bodem als gevolg van de vroegere bemesting vaak een belangrijk knelpunt. Of dit voor de ontwikkeling van bosvegetaties ook geldt, wordt in dit artikel geïllustreerd aan de hand van resultaten uit twee introductie-experimenten met enkele voor oude bossen kenmerkende plantensoorten.

Bos in een dynamisch landschap

Door zijn dynamische landschapsgeschiedenis is het bos in Vlaanderen een complexe en gefragmenteerde mozaïek van percelen met uiteenlopende leeftijd en voorgeschiedenis. Ca 15% van het huidige Vlaamse bosareaal is continu bos gebleven sinds de oudste beschikbare landgebruikskaarten (de Ferrariskaarten, eind 18e eeuw). Het merendeel werd dus sindsdien aangeplant, voornamelijk op voormalige landbouwgronden, en wordt als 'jong bos' beschouwd. Bebossing van landbouwgronden is nog steeds actueel. De Vlaamse overheid voorzag 10.000 ha bosuitbreiding tussen 1994

en 2007, vnl. op landbouwgrond (Mina-plan 3, 2003), een doelstelling die vooralsnog niet gehaald werd. Ook bij boscompensatie, bijvoorbeeld als gevolg van ontbossing voor de ontwikkeling van andere habitattypes of stedelijke uitbreiding, komen vooral landbouwpercelen in aanmerking. In deze jonge bossen blijft de hoge nutriëntenvoorraad, afkomstig van de vroegere landbouwkundige bemesting, zeer lang beschikbaar voor de vegetatie. Vooral het element fosfor blijkt zeer persistent in de bodem, o.a. door de sterke binding aan bodemdeeltjes en neerslag met calcium, aluminium of ijzer. Anorganische fosforconcentraties van 40 tot 90

mg P/kg (NH_4Ac -EDTA extractie) in jong bos t.o.v. minder dan 10 mg P/kg in oud bos zijn hierbij geen uitzondering. Een goed voorbeeld van de persistentie van fosfor zijn bossen die 2000 jaar geleden ontwikkelden op Romeinse landbouwgronden en waar nu nog steeds verhoogde fosforconcentraties in de bodem en vegetatie terug te vinden zijn (Dupouey et al., 2002). Stikstof is daarentegen minder persistent in de bodem, maar de beschikbaarheid blijft eveneens hoog door atmosferische depositie.

De accumulatie van nutriënten in strooisel en houtige biomassa in de groeiende jonge bossen zou aanleiding kunnen geven tot een verschraving van de bodem (Smolders et al., 2006). Deze opgeslagen hoeveelheden nutriënten zijn echter relatief klein ten opzichte van de enorme voorraden in de bodem en bovendien komen de nutriënten via mineralisatie (bijv. versnelde strooiselafbraak na kap) deels terug beschikbaar voor de vegetatie.

Maar wat is nu het effect van voormalige (fosfor)bemesting op de ontwikkeling van

Foto 1. Typisch beeld van de vegetatie in jong bos op voormalige landbouwgrond. Oudbosplanten ontbreken en de kruidlaag wordt gedomineerd door competitieve soorten zoals Grote brandnetel (*Urtica dioica*) (Muizenbos, Ranst) (foto: Lander Baeten).



de vegetatie in jonge bossen? Zijn er parallellen te trekken met de problematiek van hoge nutriëntenvoorraden in andere vegetatietypes?

Knelpunten bij kolonisatie

De samenstelling en diversiteit van de kruidlaag in bossen wordt, net zoals in andere vegetatietypes, bepaald door een brede waaier aan lokale (a)biotische standplaatsfactoren. Recent onderzoek toont aan dat ook bosgeschiedenis (voormalig landgebruik, leeftijd en continuïteit) en isolatie van bosfragmenten evenzeer of zelfs sterker de samenstelling van de kruidlaag bepalen (Hermy & Verheyen, 2007). Uit vergelijking van de vegetatie in bossen van verschillende leeftijden blijkt dat een aantal kruidachtige soorten (zogenaamde oudbosplanten) niet of veel minder voorkomen in jonge bossen, zelfs al zijn deze bossen vele tientallen tot honderden jaren geleden aangeplant. Kolonisatie van jong bos door soorten als Bosanemoon (*Anemone nemorosa*; foto 2B), Gewone salomonszegel (*Polygonatum multiflorum*) en Gele dovenetel (*Lamium galeobdolon*) gebeurt vanuit aanpalende bronpopulaties in oud bos, met snelheden van minder dan 5 tot 65 m per eeuw (bijv. Bossuyt et al., 1999). Voor het behoud, herstel en de uitbreiding van soortenrijke bosvegetaties is inzicht in de onderliggende mechanismen van kolonisatie van oudbosplanten dus cruciaal. Hoewel verbreiding over grotere afstanden soms voorkomt, is de lage verbreidingscapaciteit van oudbosplanten een eerste belangrijk knelpunt voor kolonisatie in jong bos (Verheyen et al., 2003). Vele soorten

verbreiden zich klonaal, zijn voor hun zaadverbreiding afhankelijk van mieren of vertonen een lage zaadproductie. Dit knelpunt wordt extra geaccentueerd door de fragmentatie van het boslandschap; jonge bossen liggen vaak geïsoleerd te midden van intensief landgebruik. Kolonisatie vanuit de zaadbank is ook niet te verwachten, omdat veel oudbosplanten geen persistente zaadbank vormen en omdat de zaadbank het intensieve landbouwgebruik niet overleeft. Als zaden (of 'diasporen') van een oudbosplant dan toch een jong bos bereiken, moeten ze nog kunnen kiemen en moeten de zaailingen zich kunnen vestigen als adult. De achtergebleven nutriëntenvoorraad van voornamelijk fosfor kan, naast directe effecten op groei en vestiging van bosplanten, ook indirect de kolonisatie van bosplanten verhinderen. Als nutriënten niet limiterend zijn, kunnen competitieve soorten als Grote brandnetel (*Urtica dioica*) en Zevenblad (*Aegopodium podagraria*) de vegetatie in jong bos domineren (foto 1), zodat oudbosplanten zich moeilijker kunnen vestigen. Voor herstel van graslanden en heiden zijn deze directe en indirecte effecten niet nieuw (bijv. Smolders et al., 2006), maar het belang van habitatkwaliteit voor bosvegetaties werd tot nog toe weinig onderzocht. Hier worden de belangrijkste resultaten besproken van twee introductie-experimenten. Elk experiment focust op een andere fase in het vestigingsproces van een populatie: de kieming en de ontwikkeling van zaailing tot adult enerzijds en de overleving van adulten anderzijds. Introductie-experimenten omzeilen de rol van verbreiding en kijken specifiek naar het effect van habitatkwaliteit op vestiging van soorten. Boven-

dien kunnen we uit de resultaten afleiden of (her)introductiemaatregelen succesvol kunnen zijn voor de ontwikkeling van bosvegetaties.

Kieming en ontwikkeling tot een adult

De kieming van zaden en de ontwikkeling tot een adult levensstadium werden bekeken in een eerste introductie-experiment dat in 2002 opgestart werd in jonge bossen (< 150 jaar oud) op voormalige landbouwgronden nabij Leuven. In twee alluviale bossen (verbond *Alno-Padion*) en twee zuurdere, drogere bossen op lemig plateau (verbond *Fagion sylvaticae*) werden telkens zes bosplantensoorten geïntroduceerd (foto 2). De soorten kwamen abundant voor op gelijkwaardige bodems in naburige oude bossen, maar niet in de experimentele sites zelf. Introductie gebeurde door te zaaien in plots van 0,25 m op het moment waarop de zaden van de soorten natuurlijk verbreid worden. Voor elke soort werden 48 plots ingezaaid. In de helft van de plots werden het strooisel en de aanwezige vegetatie vooraf verwijderd om open kiemingsplaatsen te creëren. Kieming en ontwikkeling tot een adult levensstadium werden jaarlijks opgevolgd gedurende vijf vegetatieperiodes (Baeten et al., 2009a). Figuur 1 toont het resultaat na de eerste twee groeiseizoenen. Het valt op dat slechts een beperkt aantal zaden effectief kiemt. Voor de meeste soorten gaat meer dan 95% van de zaden verloren, doordat ze niet kiemkrachtig zijn, door predatie of door snelle sterfte na kieming. Verder bleek dat na vijf groeiseizoenen slechts een beperkt aantal van deze zaailingen doorgroeide was naar een adult levensstadium (resulta-

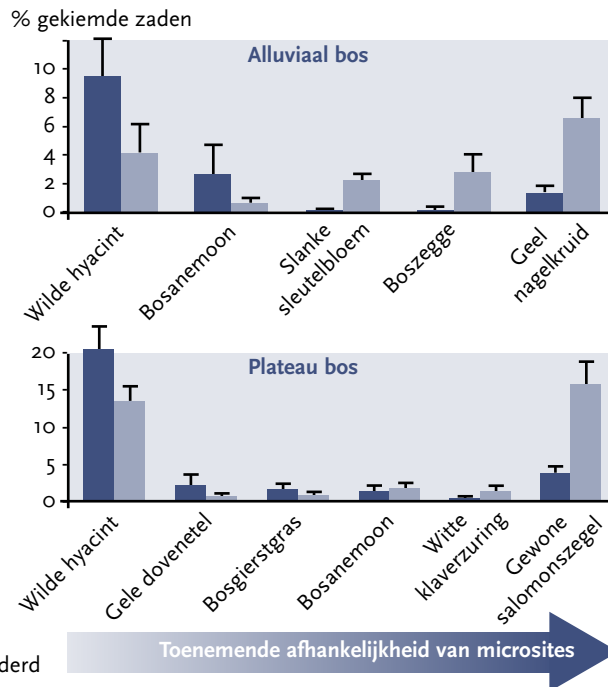
ten niet getoond). Deze drastische afname in aantal tussen het zaad-, zaailing- en adult levensstadium is een universeel gegeven bij planten, dat medebepalend is voor het zeer trage herstel van bosplantenpopulaties. Als na een beperkte zaadproductie en zaadverbreiding ook nog eens een laag vestigings-succes volgt, is het begrijpelijk dat bosplantenpopulaties slechts zeer traag uitbreiden. Het effect van open kiemingsplaatsen (ook wel 'microsites' genoemd) verschilde sterk voor de twee bostypes en voor de geïntroceerde soorten. In alluviaal bos blijkt competitie met dominante soorten die profiteren van hoge nutriënteniveaus een cruciale rol te spelen. De zeer competitieve Grote brandnetel wordt bijvoorbeeld, naast lichtbeschikbaarheid, sterk gelimiteerd door fosforbeschikbaarheid (bijv. De Keersmaeker et al., 2004). In ons jong alluviaal bos zijn de anorganisch fosforconcentraties (21 mg P/kg NH₄-Ac EDTA) twee tot drie maal hoger dan in oud bos, zodat Grote brandnetel gemakkelijk 1,5 m hoog wordt en meer dan 80 % kan bedekken (gemiddeld 35%) (foto 2A). Het is dus niet verwonderlijk dat de zaailingen van Slanke sleutelbloem (*Primula elatior*; foto 2C), Boszegge (*Carex sylvatica*) en Geel nagelkruid (*Geum urbanum*), die slechts enkele centimeters groot zijn, de concurrentie met de dominante soorten om licht, vocht en nutriënten verliezen.

Foto 2. Oudbosplanten zoals Bosanemoon (*Anemone nemorosa*; B) en Slanke sleutelbloem (*Primula elatior*; C) werden gezaaid in de gevestigde kruidlaag van jonge bossen (A) om na te gaan of ze in deze omstandigheden kunnen kiemen en zich ontwikkelen tot een adult levensstadium (foto's: Karen Wuyts).



Fig. 1. De proportie gekiemde zaden (%) na twee groeiseizoenen toont het kiemingssucces van bosplanten in jonge bossen op voormalige landbouwgronden. De soorten werden in 2002 gezaaid in twee types jonge bossen: alluviaal en plateau. Vóór het zaaien, werden strooisel en vegetatie verwijderd in de helft van de experimentele plots (N = 24) om open kiemingsplaatsen ('microsites') te creëren. Eenbes (*Paris quadrifolia*) kiemde in slechts 12 % van de plots (resultaten niet weergegeven).

■ onverstoorde
■ vegetatie en strooisel verwijderd



Wilde hyacint (*Hyacinthoides non-scripta*) en Bosanemoon doen het net beter in de niet-verstoorde plots. Deze soorten zijn vroege voorjaarsbloeiërs en ontsnappen dus door hun fenologie aan de competitie met o.a. Grote brandnetel. Dominantie van o.a. Grote brandnetel in deze jonge, alluviaal bossen was natuurlijk enkel mogelijk omdat voldoende licht doorgelaten werd door een kroonlaag van voornamelijk lichtboomsoorten zoals Es (*Fraxinus excelsior*) en cultuurpopulier. Een dichtere boom- en struiklaag en een hoger aandeel schaduwboomsoorten

kan de dominantie van competitieve soorten onderdrukken, maar heeft ook een invloed op de groei en bloei van bosplanten. In het bostype op het lemig plateau is de beschikbaarheid van open kiemingsplaatsen duidelijk minder belangrijk. Voor soorten als Witte klaverzuring (*Oxalis acetosella*) en Bosgierstgras (*Milium effusum*) is de kieming onafhankelijk van microsites. Hoewel ook hier hoge fosforconcentraties gemeten werden (gemiddeld 71 mg P/kg), zijn competitieve soorten grotendeels afwezig of komen ze maar met een lage bedekking voor. Dit is voornamelijk te wijten aan de zuurdere en drogere bodemcondities, in combinatie met de aanwezigheid van een dik strooiselpakket.

Hoewel we hier voornamelijk de rol van competitie benadrukken, is het niet onwaarschijnlijk dat voormalig landbouwgebruik ook via andere interacties (bijv. mycorrhiza, pathogenen en herbivorie) de kieming en vestiging beïnvloedt. Hierover is echter nog maar nauwelijks iets bekend.

Overleving van volwassenen

Het voorgaande experiment toonde duidelijk aan dat kieming en vestiging belangrijke knelpunten vormen in de ontwikkeling van bosplantengemeenschappen in jonge bossen. Maar als een individu dan toch het adult levensstadium bereikt, kan het dan overleven in een zeer competitieve vegetatie? Dit werd getest in een tweede introductie-experiment waarin specifiek gekeken werd naar de overleving van volwassenen van twee soorten uit het vorige zaai-experiment: Slanke sleutelbloem en Geel nagelkruid (Baeten et al., 2009b). Volwassenen van beide soorten werden in 1999 geplant in het Muiszenbos te Ranst (nabij Antwerpen). Het 34 ha grote Muiszenbos is een grotendeels alluviaal bos (verbond *Alno-Padion*) dat bestaat uit een mozaïek van percelen met verschillende boscontinuïteit en leeftijd. De volwassenen werden geplant in plots van 0,25 m²: 12 plots in oud bos en 24 plots in jong bos (< 20 jaar oud) op voormalig weiland. In de percelen jong bos werden fosforconcentraties van 55 - 89 mg P/kg (NH₄-Ac EDTA) gemeten en Grote brandnetel was er zeer dominant met een gemiddelde bedekking van 30% en hoogtes van 1,5 m en meer.

Gedurende de eerste acht jaar was de overleving in jong bos duidelijk lager dan in oud bos (fig. 2, boven). Na een lage kieming en vestiging vormt de overleving van bosplanten dus ook een knelpunt in jonge bossen. Het patroon van de overlevingscurve leert ons verder dat overleving gedurende de eerste twee jaar zeer hoog was, zowel in oud als jong bos, en dat tussen de tweede en vierde jaar meer sterfte optrad in jong bos. Dit duidt erop dat de evaluatie van introductie maatregelen tijd vergt. Overlevingssucces na één groeiseizoen is absoluut geen garantie op langetermijnvestiging van een populatie.

Een groot deel van de hogere sterfte in jonge bossen is te verklaren door de sterke dominantie van competitieve soorten, maar er spelen ook andere mechanismen. Bosplanten kunnen voor hun groei net zoals de competitieve soorten, zij het in mindere mate, profiteren van de nutriëntenaanrijking van voormalige landbouw (Verheyen & Hermy, 2004; Baeten et al., 2009b). Dit

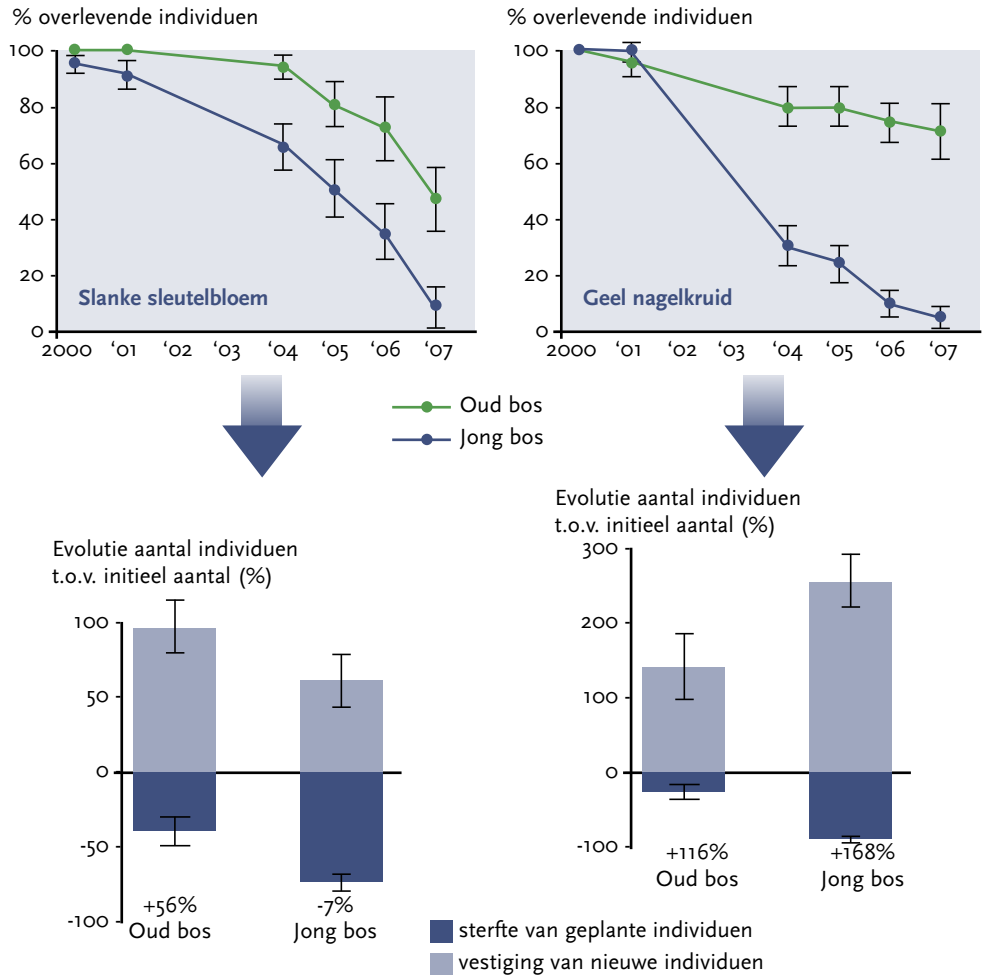


Fig. 2. Boven: overleving (%) van volwassenen van Slanke sleutelbloem (*Primula elatior*) en Geel nagelkruid (*Geum urbanum*) in oud bos en jong bos op voormalige landbouwgrond. Onder: vergelijking van sterfte (cf. boven) en nieuwe vestiging voor de periode 2000-2007. De percentages zijn steeds relatief t.o.v. het aantal individuen dat in 1999 werd aangeplant. De lichtblauwe balkjes geven aan hoeveel nieuwe individuen zich gevestigd hebben. De donkerblauwe balkjes geven weer hoe groot de sterfte was. De percentages onder de balkjes tonen de combinatie van sterfte en nieuwe vestiging; de procentuele verandering in aantal individuen tussen 2000 en 2007.

zorgt ervoor dat zij hun levenscyclus versneld kunnen voltooien en sneller sterven. Dit zou geen probleem zijn, als de lagere overleving maar minstens gecompenseerd zou worden door de vestiging van nieuwe individuen. We gingen dit na door voor beide soorten een balans van sterfte versus nieuwe vestiging over de periode 2000-2007 op te maken (fig. 2, onder). In deze balans wordt het aantal geplante individuen dat verdween door sterfte en het aantal nieuwe individuen dat zich vestigde, uitgedrukt als percentage van het aantal individuen dat in 1999 geplant werd. Als de balans nul is, bleef het aantal individuen per plot gelijk tussen 2000 en 2007; een positieve balans van 100% betekent dat het aantal individuen per plot verdubbeld is. De balans voor Slanke sleutelbloem in jong bos blijkt na acht groeiseizoenen negatief. De lagere overleving van Slanke sleutelbloem wordt dus, in tegenstelling tot Geel nagelkruid, niet gecompenseerd met de vestiging van nieuwe individuen en het is maar de vraag

of Slanke sleutelbloem zich in jong bos zal handhaven. Recent kwamen Jacquemyn & Brys (2008) tot gelijkaardige resultaten in een uitgebreide demografische studie van Slanke sleutelbloem. Voor de andere oudbosplanten ontbreken voorsnog dergelijke gegevens. Toch blijkt uit kwalitatieve observaties dat ook Bosanemoon na introductie in jong bos op langere termijn achteruit gaat (Baeten et al., 2009b).

Conclusies

De hoge nutriëntenvoorraden blijken voor bossen, net zoals voor andere vegetatietypes, een knelpunt voor de ontwikkeling van soortenrijke vegetaties (zie ook De Keersmaeker et al., 2004; Hermy & Verheyen, 2007). De effecten van nutriëntenaanrijking zijn vooral indirect (bijv. competitie) en zijn gerelateerd aan de persistentie van fosfor in bosbodems.

Toch zijn er belangrijke verschillen tussen contrasterende bostypes en tussen soorten. In alluviaal bos zijn de effecten het grootst,

omdat de omstandigheden er zeer gunstig zijn voor competitieve soorten. In zuurdere, drogere bostypes kan het dikke strooiselpakket een competitieve vegetatie deels onderdrukken. Soortspecifieke verschillen zijn ondermeer gerelateerd aan fenologie. Smolders et al. (2006, 2009) suggereerden dat het kappen van nutriëntenarme (naald)bossen voor de ontwikkeling van nutriëntgelimiteerde heide- en graslandvegetaties enerzijds en het aanplanten van bos op landbouwgronden ter compensatie anderzijds een win-winsituatie kan opleveren. De lage nutriëntenvoorraad in bos – zowel in oud bos als in voormalige heidebebossingen – is immers een optimale uitgangssituatie voor de ontwikkeling van nutriëntgelimiteerde heide- en graslandvegetaties. Aangezien boomgroei en bosvitaliteit op deze arme standplaatsen gelimiteerd zouden worden door nutriëntendeficiënties en de natuurwaarde er vaak erg beperkt zou zijn, lijkt boscompensatie op landbouwgronden erg gunstig. Deze stelling zouden wij graag, mede op basis van de resultaten in dit artikel, toch wat willen nuanceren. Een bos is meer dan bomen alleen en boomgroei en houtproductie mogen niet het ultieme criterium zijn voor succesvolle boscompensatie. Omdat het merendeel van de plantendiversiteit in bossen gebonden is aan de kruidlaag zou een maximale ontwikkeling ervan nagestreefd moeten worden. Bij boscompensatie op rijkere standplaatsen blijkt de vroegere bemesting een persistent knelpunt, omdat de vestigingskansen van bosplanten er (indirect) door belemmerd worden. Als bos gecompenseerd wordt op armere standplaatsen (zandgronden) is het effect van vroegere bemesting op basis van de huidige kennis niet met zekerheid in te schatten. Het is wel zeker dat de bosontwikkeling van de te kappen bossen een voor-sprong van enkele decennia heeft op het nieuw te ontwikkelen bos. Habitatkarakteristieken die voor tal van soorten en soortgroepen cruciaal zijn zoals structuurvariatie, dood hout, microtopografie en humusopbouw ontwikkelen zich bijvoorbeeld maar zeer traag. Ook de kolonisatie van bosplanten, die zich vaak zeer traag verbreiden, moet van nul beginnen. Inrichtingsmaatregelen zoals het aanbrengen van reliëf (bijv. begreppeling) en het planten van een struiklaag zouden de bosontwikkeling kunnen versnellen (Bremer, 1998), maar zijn uiteraard zeer duur. Het lijkt geen twijfel dat het kappen van (naald)bos onder bepaalde voorwaarden kan leiden tot een succesvolle ontwikkeling

van andere vegetatietypes, maar het lijkt ons belangrijk om zowel (1) de actuele en toekomstige potenties van het te kappen bos als (2) de potenties voor natuurontwikkeling in het gecompenseerde bos grondig te evalueren. Niet of weinig bemeste gronden blijken voor natuurontwikkeling steeds meer cruciaal en ook bossen ontwikkelen zich, net zoals andere vegetatietypes, best op dergelijke gronden. Win-winsituaties liggen niet voor de hand.

Literatuur

- Baeten, L., H. Jacquemyn, H. Van Calster, E. Van Beek, R. Devlaeminck, K. Verheyen & M. Hermy, 2009a.** Low recruitment across life stages partly accounts for the slow colonization of forest herbs. *Journal of Ecology* 97: 109-117.
- Baeten, L., M. Hermy & K. Verheyen, 2009b.** Environmental limitation contributes to the different colonization capacity of two forest herbs. *Journal of Vegetation Science* 20: 209-223.
- Bossuyt, B., M. Hermy & J. Deckers, 1999.** Migration of herbaceous plant species across ancient-recent forest ecotones in central Belgium. *Journal of Ecology* 87: 628-638.
- Bremer, P., 1998.** De ontwikkeling van de flora in de Flevolandse kleibossen. *De Levende Natuur* 99(4): 153-159.
- Dupouey, J.L., E. Dambrine, J.D. Laffite & C. Moares, 2002.** Irreversible impact of past land use on forest soils and biodiversity. *Ecology* 83: 2978-2984.
- Hermy, M. & K. Verheyen, 2007.** Legacies of the past in the present-day forest biodiversity: a review of past land-use effects on forest plant species composition and diversity. *Ecological Research* 22: 361-371.
- Jacquemyn, H. & R. Brys, 2008.** Effects of stand age on the demography of a temperate forest herb in post-agricultural forests. *Ecology* 89: 3480-3489.
- Keersmaeker, L. De, L. Martens, K. Verheyen, M. Hermy, A. De Schrijver & N. Lust, 2004.** Impact of soil fertility and insolation on diversity of herbaceous woodland species colonizing afforestations in Muizen Forest (Belgium). *Forest Ecology and Management* 188: 291-304.
- Mina-plan 3, 2003.** Milieubeleidsplan 2003-2007. Ministerie van de Vlaamse Gemeenschap, Brussel (www.milieubeleidsplan.be).
- Smolders, A., E. Lucassen, H. Tomassen, L. Lamers & J. Roelofs, 2006.** De problematiek van fosfaat voor natuurbeheer. *Vakblad Natuur Bos & Landschap* 3: 5-11.
- Smolders, A., E. Lucassen, M. van Mullekom, H. Tomassen & E. Brouwer, 2009.** Ontgronden op voormalige landbouwgronden: doeltreffend maar ook toereikend? *De Levende Natuur* 110(1): 33-38.

- Verheyen, K. & M. Hermy, 2004.** Recruitment and growth of herb-layer species with different colonizing capacities in ancient and recent forests. *Journal of Vegetation Science* 15: 125-134.
- Verheyen, K., O. Honnay, G. Motzkin, M. Hermy & D. Foster, 2003.** Response of forest plant species to land-use change: a life-history trait-based approach. *Journal of Ecology* 91: 563-577.

Summary

Will forest plant communities ever establish in post-agricultural forest?

After the afforestation of agricultural land, forest herbs need to colonize the recent forest site from source populations. Whereas dispersal is the first bottleneck that limits colonization, (a)biotic legacies from former agricultural land use can subsequently hamper the establishment of forest herbs. In two introduction experiments, we found that the different life stages (germination, recruitment, survival) of forest herbs were directly and indirectly hampered by nutrient enrichment from former fertilization (mainly phosphorus). We concluded that the strong fertilization legacies in recent forests represent – just like in other vegetation types – a persistent limitation for the development of a diverse herbaceous vegetation.

Dankwoord

De auteurs bedanken iedereen die meehielp bij het opzetten van de experimenten en de jarenlange intensieve monitoring, in het bijzonder Eric Van Beek, Hans Jacquemyn en Rebecca Devlaeminck. De eerste en tweede auteur genoten respectievelijk financiële steun van IWT-Vlaanderen en FWO-Vlaanderen.

Ir. L. Baeten, Ir. M. Vanhellemont,
Dr.ir. A. De Schrijver & Prof.dr.ir. K. Verheyen
UGent, Laboratorium voor Bosbouw
Geraardsbergsesteenweg 267
B-9090 Gontrode
Lander.Baeten@UGent.be;
Margot.Vanhellemont@UGent.be;
An.DeSchrijver@UGent.be
Kris.Verheyen@UGent.be

Dr.ir. H. Van Calster
Vlaams Instituut voor het Onroerend Erfgoed
Koning Albert II-laan 19 bus 5
1210 Brussel
hans.vancalster@rwo.vlaanderen.be

Prof.dr. M. Hermy & Dr.ir. H. Van Calster
K.U.Leuven, Afdeling Bos, Natuur en Landschap
Celestijnenlaan 200E
B-3001 Leuven
Martin.Hermy@ees.kuleuven.be