

# Hoe belangrijk is indringing van niet-bossoorten doorheen de bosrand?

Als gevolg van intensief landgebruik, houtkap en verstedelijking zijn in vele delen van de wereld bosgebieden sterk versnipperd. Dit heeft onder andere tot gevolg dat de overblijvende bosfragmenten kleiner en verder verspreid zijn. Daarnaast is ook het belang van bosrandzones toegenomen. Dit artikel beschrijft een onderzoek aan het Laboratorium voor Bos, Natuur en Landschap (K.U.Leuven) waarbij de verspreiding van niet-bossoorten door de bosrand nagegaan werd via zaadbank- en vegetatieonderzoek.

## Bosranden

Bosranden worden gekenmerkt door afwijkende omgevingsomstandigheden (zgn. abiotiek) in vergelijking met de boskern. Over het algemeen is in het groeiseizoen de hoeveelheid invallend licht, de bodem- en luchttemperatuur, de windsnelheid en atmosferische aanvoer van vervuulende stoffen hoger in de bosrand dan in de boskern. Het omgekeerde geldt voor de relatieve luchtvochtigheid en hoeveelheid bodem- en strooiselvocht (Chen et al. 1995, De Schrijver et al. 1998). Als gevolg van deze omgevingsomstandigheden is ook de plantengroei in de bosrand afwijkend. In de bosrand treffen we bijvoorbeeld veel sterk groeiende en lichtminnende soorten en soorten van voedselrijke milieus aan, zoals Braam of Brandnetel. Ook uitheemse soorten kunnen de hogere lichthoeveelheid en hogere temperaturen in de bosrand appreciëren, vb. Judaspenning. Soorten die aangepast zijn aan schaduwrijke omstandigheden, zoals echte bosplanten (bv. Bosanemoon), komen daarentegen minder voor in de bosrand (Chen et al. 1992, Honnay et al. 2001).

Doordat de bosrand een contactzone vormt tussen het bos en het aanliggend perceel, wordt aangenomen dat verspreiding van zaden van het ene naar het andere gebied over de bosrand mogelijk is (Cadenasso & Pickett 2001). Als zaden vanuit het aanliggend perceel doorheen de bosrand in het bos terechtkomen, zijn er drie mogelijkheden. Als de omstandigheden in het bos voldoen aan de kiemingsvereisten van die soort, zullen de zaden kiemen. Uiteraard kunnen zaden met uitgesproken lichtvereisten voor kieming in de schaduwrijke omstandigheden van de boskern niet kiemen. Een tweede mogelijkheid is dat de zaden sterven. Een laatste

REBECCA DEVLAE MINCK, BEATRIJS BOSSUYT & MARTIN HERMY,  
Laboratorium voor Bos, Natuur en Landschap, K.U.Leuven.  
Rebecca.devlaeminck@agr.kuleuven.ac.be (foto's © R. Devlaeminck)



Figuur 1: Abrupte grens tussen akker en oud bos

mogelijkheid is dat de zaden terechtkomen in de zaadvoorraad van de bodem, de zaadbank genoemd. Dit laatste is enkel mogelijk voor zaden met een lange levensduur.

## Methodiek van het onderzoek

Bij dit onderzoek werd geprobeerd om meer inzicht te krijgen in de samenstelling van de zaadbank in de bosrand. Er werd nagegaan hoe diep de bosrand zich uitstrekt en of en hoe de zaadbank verandert met toenemende afstand van de rand, dieper in het bos, maar ook dieper in het aanliggend perceel, bij deze studie een intensief bewerkte akker. Omwille van de sterke wisselwerking tussen de aanwezige vegetatie en de zaadbank, werd ook de vegetatie in rekening gebracht.

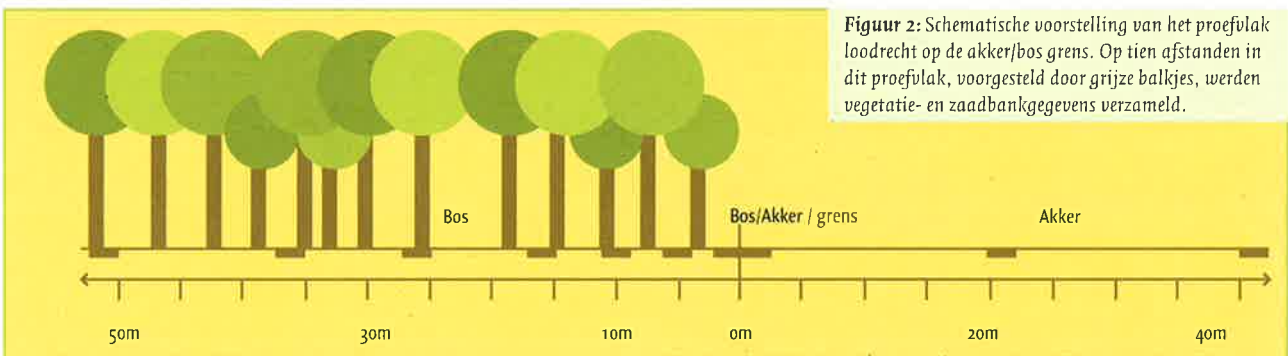
Het onderzoek werd uitgevoerd in 14 randen van oud bos (cfr. Ferraris-kaarten, 1770) op leem of lemige bodem, aanliggend aan intensieve akkers (Figuur 1, Tabel 1). Doordat de akkers bewerkt werden tot dicht tegen de eerste bomen, waren alle randen vrij abrupte, scherpe grenzen. Alle onderzochte bossen behoorden tot de Milio-Fagetum bosgemeenschappen met als dominante boomsoorten voornamelijk Beuk, Zomereik en Gewone esdoorn. Loodrecht op elke rand werd een proefvlak uitgelegd van 40 meter in de akker tot 50 meter in het bos, afstanden gemeten vanaf de akker/bos grens (Figuur 2). Binnen dit proefvlak werden op 10 afstanden vegetatiegegevens verzameld. In 7 randen werden bodemstalen voor zaadbankonderzoek genomen. De vegetatiegegevens en bodemstalen werden zowel in maart als in september verzameld. Hierdoor werden zoveel mogelijk soorten met verschillende groei-, respectievelijk



**Figuur 4.** Veelbloemige salomonszegel, een oud-bos indicatorsoort. Deze soort treffen we vaak aan in de vegetatie, maar de zaden zijn niet voldoende langlevend zijn om in de zaadbank voor te komen.

**Tabel 1. Bosranden opgenomen in deze studie**

Bosrand	Gemeente	Bodem-type	Oriëntatie	Gegevens		
				Vegetatie	Zaadbank	
1	Bassegebos	Kaster	Lcc	SE	+	+
2	Bassegebos		Lcc	NW	+	+
3	Bertembos	Bertem	Aba(b)	SW	+	+
4	Bertembos		Aba(b)	N	+	+
5	Grevens/Eikenbos	Bertem	AbaO	SSW	+	+
6	Grevens/Eikenbos		Abc1	NW	+	+
7	Heibos	Kortenaken	Lda	SE	+	
8	Heibos		Lda	NE	+	
9	Hellebos	Kampenhout	Aeb-Lcc	SE	+	
10	Hellebos		Aeb-Lcc	NE	+	
11	Lembeekbos	Lembeek	AbaO(b)	N	+	
12	Meerdaalwoud	Hamme-Mille	Aba(b)	SE	+	+
13	Moorselbos	Moorsel	Abp	NE	+	
14	Spekbos	Veltem-Beisem	Aeb	S	+	



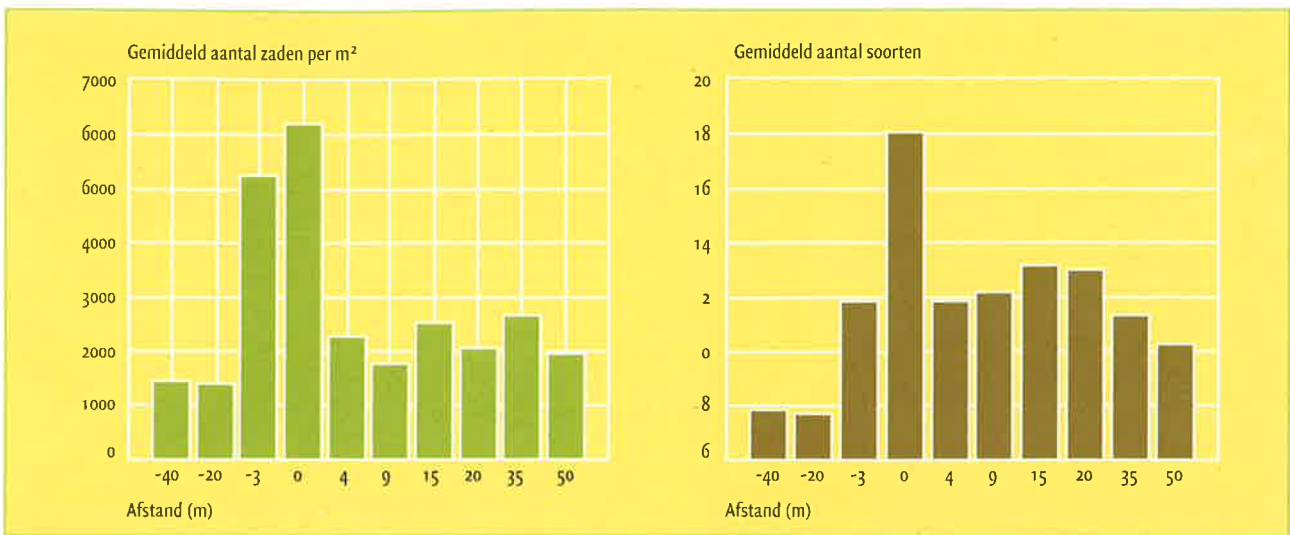
**Figuur 2:** Schematische voorstelling van het proefvlak loodrecht op de akker/bos grens. Op tien afstanden in dit proefvlak, voorgesteld door grijze balkjes, werden vegetatie- en zaadbankgegevens verzameld.

kiemingsvereisten aangetroffen. De bodemstalen werden in een dunne laag uitgespreid in bakken met steriele potgrond (methode van Ter Heerdt et al. 1996) en vervolgens in een kweekkamer geplaatst. Zodra mogelijk werd elke kiemplant geïdentificeerd en geteld.

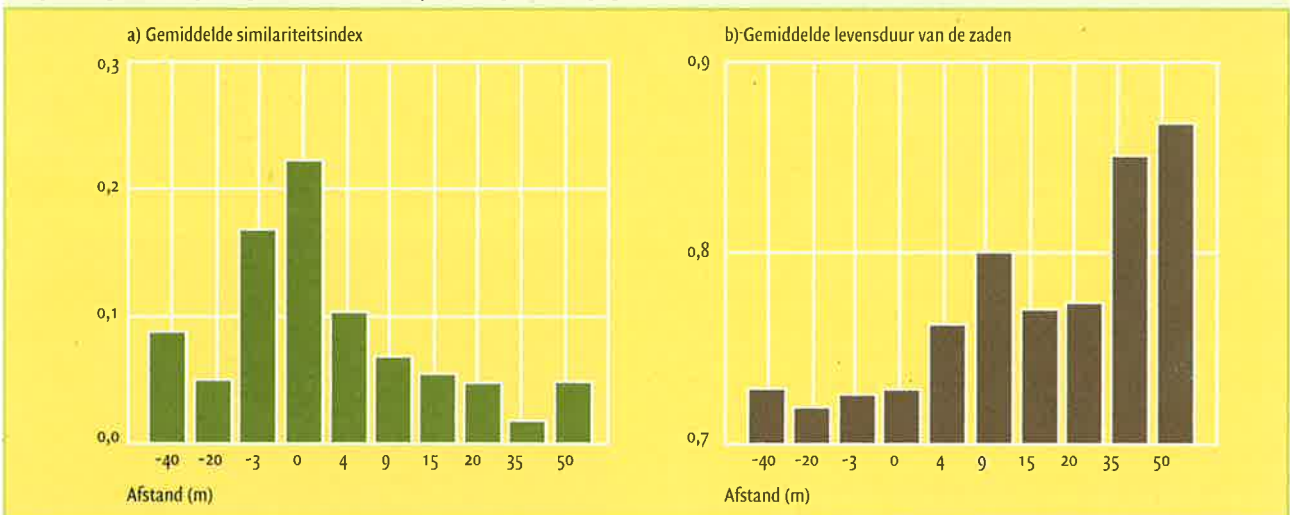
### Diversiteit van zaadbank

In de zaadbankstalen van de bossen werden 77 soorten aangetroffen terwijl in de akkers 47 soorten geteld werden. De meest voorkomende soorten in de zaadbank waren Greppelrus (*Juncus bufonius*, 31% van het totale aantal kiemplanten), Brandnetel (*Urtica dioica*, 19%), Pitrus (*Juncus effusus*, 10%), Liggend hertshooi (*Hypericum humifusum*, 6%) en Berk (*Betula* spp., 4%). Slechts 47 soorten werden zowel in de aanwezige vegetatie als in de zaadbank aangetroffen. Ondanks dat de op de akker voorkomende planten voornamelijk ruderaal soorten zijn, zoals Herderstasje of Rood guichelheil, gekenmerkt door de vorming van veel langlevende zaden, was het aantal zaden in de akkerzaadbank erg laag (Figuur 3). Waarschijnlijk is dit te verklaren door het gebruik van onkruidverdelgers, waardoor de meeste op de akker voorkomende planten sterven voor ze zaad gevormd hebben en de zaadbank dus niet aangevuld wordt. Boven-

dien worden door het ploegen dieper gelegen zaden naar de oppervlakte gebracht waardoor aan hun lichtvereisten voor kieming voldaan wordt. Door bestrijdingsmiddelen, maar ook doordat het tijdstip van ploegen niet noodzakelijk hetzelfde is als het beste kiemseizoen, sterven veel van deze kiemplanten. Dit leidt ertoe dat de zaadbank in de akker verder uitgeput wordt. Zo werden noch zaden van Herderstasje noch van Rood guichelheil in de zaadbank aangetroffen. Ook in de zaadbankstalen uit het bos werden relatief weinig zaden aangetroffen (Figuur 3). Dit is kenmerkend voor oude loofbossen (o.a. Bossuyt et al. 2002). De samenstelling van de zaadvoorraad in de bodem van oude bossen is namelijk grotendeels bepaald door de zaden die in de bodem terecht kwamen toen het bos nog jonger en opener was en meer licht de bosbodem bereikte. Hierdoor zijn dit voornamelijk zaden van lichtminnende pioniersoorten zoals Liggend Hertshooi of Moerasdroogbloem. Na kroonsluiting verdwenen deze soorten grotendeels uit de bossen, maar hun langlevende zaden bleven kiemkrachtig in de bodem aanwezig. Na verloop van tijd werd de zaadvoorraad in de bodem kleiner. Enerzijds komt dit omdat een deel van de zaden afstierf en anderzijds omdat de zaadbank amper aangevuld werd. Slechts weinig bossoorten vormen namelijk langlevende zaden. Zogenaamde oud-bosplanten, zoals Bosanemoon of Veelbloemige Salomonszegel (Figuur 4)



**Figuur 3:** Gemiddeld aantal zaden en aantal soorten in zaadbankstalen in relatie tot afstand. Afstand gemeten vanaf de akker-bos grens. Negatieve afstanden zijn de afstanden in de akker, positieve afstanden zijn gemeten in het bos.



**Figuur 6.** Gemiddelde similariteitsindex, een maat voor de vergelijkbaarheid tussen zaadbank en vegetatie, in functie van de afstand (a). Gemiddelde index voor de levensduur van zaadbankstalen in functie van de afstand (b). (Afstand gemeten vanaf de akker-bos grens. Negatieve afstanden zijn de afstanden in de

komen niet in de zaadbank voor, ook al zijn ze erg belangrijk in de vegetatie (Figuur 5). Deze soorten vormen namelijk erg weinig zaden en verspreiden zich voornamelijk vegetatief, bv. door wortelstokken. Daarnaast zijn deze zaden vrij groot, als aanpassing voor kieming in schaduw en onder bladstrooisel (Eriksson 1995), en hebben ze een erg korte levensduur waardoor ze niet kiemkrachtig blijven in de bodem. Dit heeft bovendien tot gevolg dat de overeenkomst tussen vegetatie en zaadbank erg laag is (Figuur 6a).

### Afbakening van de randzone

Een randzone wordt gedefinieerd als de zone waar diverse variabelen verschillen van de boskern (Forman & Moore 1992). Om na te gaan of een randzone, dus een zone die volgens de gebruikte gegevens (hier zijn dit vegetatie- en zaadbankgegevens) voldoende verschilt van de boskern, afgebakend kon worden, werd gebruik gemaakt van een analysemethode (Detrended Correspondence Analysis)

waarbij opnames gegroepeerd worden volgens het al dan niet gelijkaardig zijn van hun soortensamenstelling. Na het statistisch testen van de bekomen resultaten, konden vier duidelijke groepen onderscheiden worden, namelijk de **bosrand**, die zich uitstrekt van de akker-bos grens tot 3 m in het bos, vanaf 3 m spreken we van het **bos**, de **akkerrand**, die zich uitstrekt van de akker-bos grens tot 3 m in de akker en tenslotte de **akker**. Vergelijkbare randafstanden werden ook vastgesteld bij ander onderzoek in gelijkaardige bossen (Honnay et al. 2001). Toch is voorzichtigheid geboden bij het interpreteren van randafstanden. Hoe ver de invloed van een rand reikt, is namelijk afhankelijk van meerdere parameters zoals bostype, structuur en oriëntatie van de rand, beheer, voorgeschiedenis, type aanliggend perceel, klimaat, enz. (Chen et al. 1992). Ook het type gegevens dat gebruikt wordt om randafstanden te bepalen, is erg belangrijk. Zo worden bijvoorbeeld veel verdere afstanden bekomen als uitgegaan wordt van depositiemetingen van vervuilende stoffen (bv. De Schrijver et al. 1998).





**Figuur 5.** Bosanemoon bepaalt in belangrijke mate het voorjaarsaspect van de bestudeerde oude bossen.

### Kenmerken van bos- en akkerrand

Zowel de vegetatie als de zaadbank van akker- en bosrand zijn duidelijk rijker aan soorten en hebben een hogere bedekking, resp. aantal zaden per m<sup>2</sup> (zaaddensiteit), vergeleken met akker en bos (Figuur 3). De hoge soortenrijkdom en zaaddensiteit van de rand kunnen verklaard worden door drie factoren. Ten eerste weerspiegelt dit de hoge soortenrijkdom van de randvegetatie. In de rand komen namelijk niet enkel soorten van bos en akker naast elkaar voor, maar ook soorten typisch voor randmilieus zoals Zevenblad, Look-zonder-Look of Dagkoekoeksbloem. Ten tweede hebben de hogere lichthoeveelheden en beschikbaarheid aan voedingsstoffen in de rand tot gevolg dat veel soorten sterker groeien en meer zaad vormen (Jules & Rathcke 1999), vb. de sterke groei van Brandnetel in veel bosranden (Figuur 7). Door deze hoge actuele aanvoer van zaden uit de aanwezige plantengroei, is de overeenkomst in soortensamenstelling tussen de vegetatie en zaadbank in de rand vrij hoog (Figuur 6a). Ten derde is de actuele zaadtoevoer vanuit de omgeving geconcentreerd nabij de rand. Aanwijzingen hiervoor zijn de hoge zaaddensiteit in de bosrand en de afname van het aantal zaden vanaf de bosrand richting bos (Figuur 3). Enerzijds is dit te verklaren doordat de gesloten plantengroei, kenmerkend voor oude randen zoals gebruikt in dit onderzoek, fungeert als een barrière voor de verbreiding van zaden (Cadenasso & Pickett 2001). Anderzijds beïnvloeden randen, door hun invloed op het gedrag van allerlei dieren, ook het voorkomen van zaden die door deze dieren verbreed worden. Heel wat dieren, vb. reeën, zoeken graag voedsel bij de bosrand en brengen hierbij zaden naar de rand. Het belang van actuele zaadtoevoer, hetzij lokaal, hetzij vanuit de omgeving, wordt verder aangegevoerd door het voorkomen van meer zaden met relatief kortere levensduur, dus 'versere' zaden, in de rand (Figuur 6b).

### Hoe groot is het belang van de aanvoer van zaden vanuit de akker door de bosrand in het bos?

Zoals hoger uitgelegd, functioneert de bosrand, en dan vooral een goed ontwikkelde rand, als een belangrijke barrière voor de verbreiding van zaden. Toch mag dit niet te strikt opgevat worden en is 'filter' misschien een betere omschrijving. Er zijn namelijk toch steeds zaden die als het ware door de mazen van het net glippen. Zo werden bij dit onderzoek beperkte aantallen zaden van akkerplanten, o.a. Vogelmuur en Harig knopkruid, aangetroffen tot op 50 m in het bos. Doordat de omstandigheden in het bos, voornamelijk de dikke laag strooisel en de lage hoeveelheden invallend licht, ongunstig zijn voor deze soorten, is het vrij onwaarschijnlijk dat ze zullen kiemen. Bijgevolg is hun invloed op de bosflora verwaarloosbaar. Toch is een zekere voorzichtigheid geboden. Bij grote verstoring van het bestand, zoals stormschade of kaalslag, waarbij de bodem verstoord wordt en deze zaden aan de oppervlakte gebracht worden en/of waarbij de hoeveelheid invallend licht verhoogt en de strooiselafbraak versnelt, bestaat de kans dat deze soorten kiemen en een populatie vestigt. Dit kan potentieel negatieve gevolgen hebben voor de minder competitieve en traag (her)verspreidende bossoorten.



**Figuur 7.** In deze bosrand bevordert de hoge voedselrijkdom van de bodem de groei van de sterk competitieve Brandnetel.

### Referenties

- Bakker et al. 1996. *Acta Botanica Neerlandica* 45:461-490.  
 Beatty 1991. *Journal of Biogeography* 18:553-463.  
 Bekker et al. 1998. *Functional Ecology* 12:834-842.  
 Bossuyt et al. 2002. *Plant Ecology* 162:33-48  
 Cadenasso & Pickett 2001. *Conservation Biology* 15:91-97.  
 Chen et al. 1992. *Ecological Applications* 2:387-396.  
 Chen et al. 1995. *Ecological Applications* 5:74-86.  
 De Schrijver et al. 1998. *Environmental Pollution* 102:427-431.  
 Devlaeminck et al. *Plant Ecology*. In Press.  
 Eriksson 1995. *Flora* 190:65-70.  
 Forman & Moore 1992. *Landscape Boundaries- Consequences for biotic diversity and ecological flows*. Springer-Verlag.  
 Honnay et al. 2001. *Forest Ecology and Management* 161:109-122.  
 Ter Heerdt et al. 1996. *Functional Ecology* 10:144-151.  
 Jules & Rathcke 1999. *Conservation Biology* 13:784-793.