

# Bosranden hebben een sterke invloed op de verspreiding van strooiselfauna

9 oktober 2018 15:25 door Pallieter De Smedt, Lander Baeten, Martin Hermy, Dries Bonte & Kris Verheyen



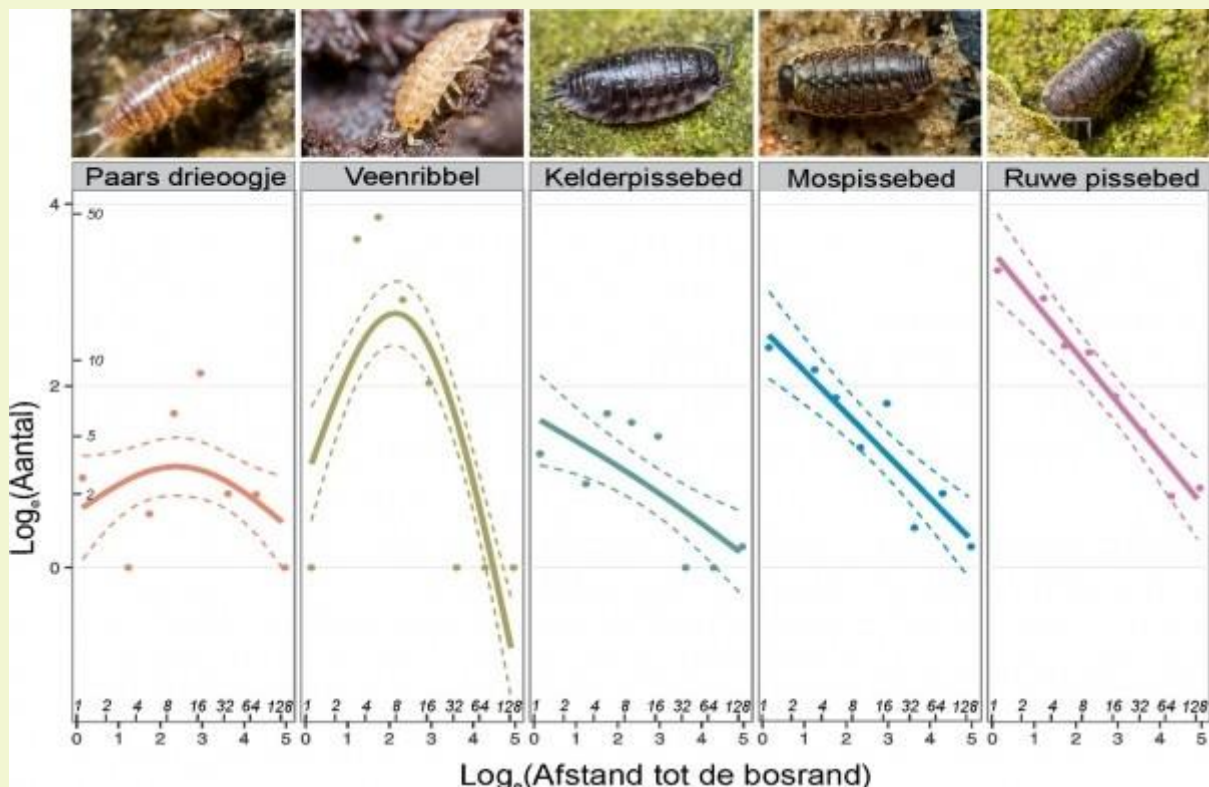
Bossen in West-Europa zijn sterk gefragmenteerd door eeuwenlange veranderingen in landgebruik. Het resultaat zijn landschappen met kleine, versnipperde bosfragmenten. Deze habitatfragmentatie zet een grote druk op de biodiversiteit en de ecosystemendiensten die de bosfragmenten kunnen vervullen. Bovendien resulteert bosfragmentatie in een grote hoeveelheid aan bosranden in het landschap. In Vlaanderen, één van de drukst bevolkte regio's van Europa, is deze situatie erg uitgesproken: naar schatting zou 58% van het Vlaamse bos binnen de 50 m van een bosrand liggen. Deze bosranden herbergen heel andere ecologische gemeenschappen dan boskernen. In dit artikel nemen we de strooiselfauna, essentieel voor de nutriëntenkringloop, onder de loep.

## **Bosranden en bodemfauna**

Bosranden ontvangen meer licht, zijn blootgesteld aan hogere windsnelheden, hogere lucht- en bodemtemperaturen en hebben een minder zure bodem dan boskernen. Bovendien hebben bosranden een lagere lucht- en bodemvochtigheid dan boskernen. Het contrasterende milieu tussen bosranden en boskernen beïnvloedt de verspreidingspatronen van organismen binnen bosfragmenten. Deze verspreidingspatronen zijn redelijk goed bestudeerd voor planten, vogels en bovengrondse geleedpotigen, maar slecht onderzocht

voor bodemfauna. Nochtans spelen die een belangrijke rol in het functioneren van boscystemen.

Bodemfauna zijn cruciaal voor de nutriëntenkringloop omdat ze dood organisch materiaal (bladeren, hout, dode dieren) afbreken en daardoor de voedingsstoffen weer beschikbaar maken. De bodemmacrofauna zoals pissebedden en miljoenpoten zijn van essentieel belang voor de eerste stappen in dit proces. Zij kunnen de grove delen eten en via hun uitwerpselen verkleinen. De kleinere delen kunnen dan verder afgebroken worden door mesofauna (zoals springstaarten en mijten) en micro-organismen (zoals schimmels en bacteriën). Als we de nutriëntenkringloop in kleine bosfragmenten en hun randen willen begrijpen, dan is het in kaart brengen van de verspreidingspatronen van bodemfauna een belangrijke eerste stap.



*Figuur 1: Aantal pissebedden (log-getransformeerd) in zes Vlaamse bossen volgens de afstand tot de bosrand (log-getransformeerd) voor de vijf meest algemene soorten. Schuine cijfers geven werkelijke aantallen (op y-as in aantal individuen per vierkante meter) en afstanden (op x-as in meters) weer. De soorten werden gerangschikt van droogtegevoelig (links) naar relatief droogtetolerant (rechts) Foto's (c) Gert Arijs*

## Verspreidingspatronen van pissebedden in Vlaamse bossen

In ons onderzoek in zes Vlaamse bossen op zandgronden (West-Vlaanderen en de Kempen) verzamelden we op verschillende afstanden van de bosrand (0, 1, 2, 4, 8, 16, 32, 64 en 128 m) strooisel op een gestandaardiseerde manier. In elk strooiselstaal werden alle pissebedden verzameld om veranderingen in aantallen langsheen de overgang van boskern naar bosrand te onderzoeken. Het onderzoek gebeurde in monoculturen van zomereik, berk en grove den met een zeer zure bodem. In totaal werden er slechts zes soorten pissebedden waargenomen

(17.6% van de Vlaamse soorten, zie Box Pissebedden in Vlaanderen). Toch werden er in de bosranden hoge aantallen aangetroffen met gemiddeld 150 dieren per m<sup>2</sup>. Het aantal diertjes nam echter sterk af met de afstand tot de bosrand tot slecht 2 beestjes per m<sup>2</sup> op 128 m. Het patroon van bosrand tot boskern verschilde wel sterk per soort (Fig. 1). Zo is het aantal ruwe pissebedden (*Porcellio scaber*) in bosranden veel hoger dan het aantal paarse drieoogjes (*Trichoniscus pusillus*), maar de aantallen ruwe pissebedden nemen ook veel sterker af. De verschillende respons van de soorten bleek gelinkt aan hun droogtegevoeligheid (Fig. 1). Paars drieoogje en veenribbel (*Haplophthalmus danicus*) kunnen zeer slecht tegen droogte en hebben ook lagere aantallen aan de rand. De ruwe pissebed kan veel beter tegen droogte en deze soort vinden we ook in hoge aantallen aan de rand. Is de droogtegevoeligheid een solide verklaring voor de soort-specifieke verspreidingspatronen? Om dit uit te zoeken, was onderzoek op grotere schaal nodig.

#### **Box: Pissebedden in Vlaanderen**

De afgelopen jaren is de pissebeddenfauna in Vlaanderen zeer goed onderzocht (De Smedt et al. 2018a) in vergelijking met voorgaande decennia. Deze soortgroep kon, ondanks zijn belangrijke functionele rol, nooit op veel animo van entomologen rekenen. Door de inhaalslag de afgelopen jaren door de oprichting van “Spinicornis”, de Belgische pissebeddenwerkgroep ([www.spinicornis.be](http://www.spinicornis.be)), konden verschillende nieuwe soorten aan de Vlaamse lijst toegevoegd worden. Momenteel telt Vlaanderen 34 soorten pissebedden. Daarvan komen er 20 wijdverspreid voor in Vlaanderen. De andere twaalf soorten zijn zeldzamer en ofwel gebonden aan kusthabitat (vier soorten), antropogene omstandigheden (drie soorten) of specialisten van bossen (vijf soorten). De specialisten van bossen zijn vaak algemener in Wallonië en komen in Vlaanderen enkel nog voor in oude bosgebieden zoals in de West-Vlaamse heuvelstreek, de grote bossen in het zuiden van Vlaams-Brabant en Brussel en de Voerstreek. Het gaat om de bosproller (*Armadillidium opacum*), prachtoproller (*Armadillidium pulchellum*), kleuroproller (*Armadillidium pictum*), kleine gaper (*Porcellium conspersum*) en bleke mospissebed (*Philoscia affinis*). In oude bosrelicten in bijvoorbeeld Limburg en Oost-Vlaanderen hebben sommige van deze soorten nog wel stand weten te houden. De vijf bovenstaande soorten kunnen door hun beperkte verspreidingsmogelijkheden aanzien worden als goede indicatoren voor oude bosrelicten.



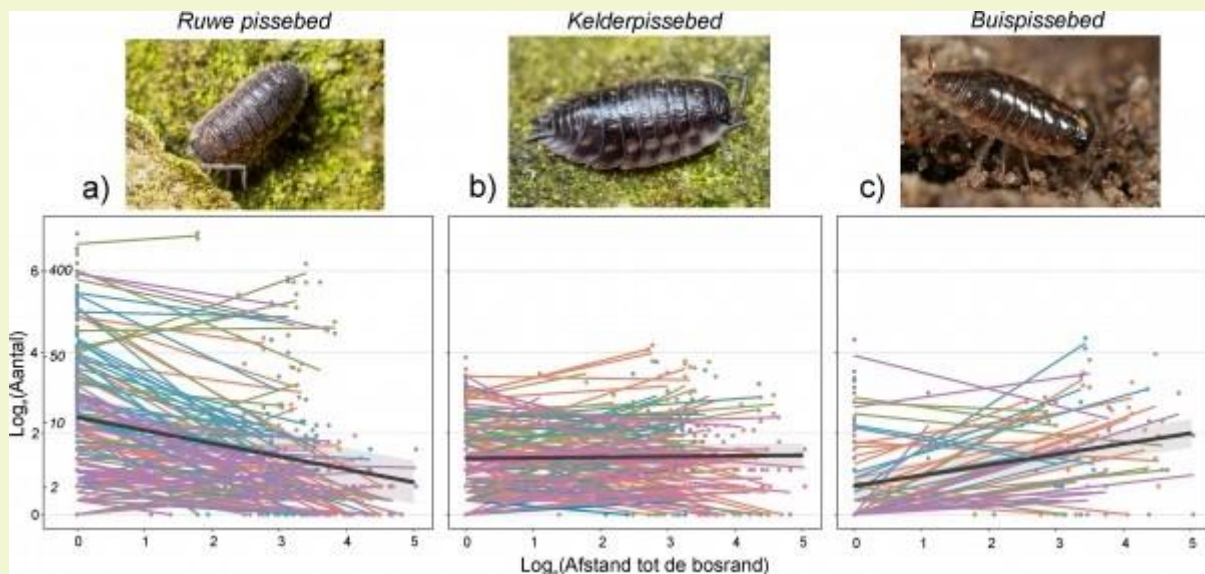
*Figuur: De Kleuoprooller, een soort die in Vlaanderen enkel nog te vinden is in oude bosrelicten.*  
(c) Gert Arijs

## **Verspreidingspatronen in West-Europa**

De relatie tussen verspreidingspatronen en pissebedden werd onderzocht binnen het Europese project smallFOREST (zie bv. Valdés et al. 2015). Binnen dit project deden we onderzoek naar de ecologische functies van kleine bosfragmenten in acht regio's in Europa, van Estland tot Zuid-Frankrijk, over een totaal van 256 kleine bosfragmenten. Bodemdieren werden met bodemvallen gevangen in de bosranden en boskernen van al deze bosfragmenten. Doordat de bossen sterk verschilden in grootte, konden we het aantal bodemdieren op verschillende afstanden van de bosrand onderzoeken. In totaal werden 97000 pissebedden gevangen (27 soorten). Er waren grote verschillen in het aantal gevangen pissebedden (variërend van 2673 in centraal Zweden tot 39934 in Noord-Frankrijk) en het soortenaantal nam duidelijk af naar het noorden toe (16 gevangen soorten in Zuid-Frankrijk tot zes in centraal Zweden). Toch bleek de verspreiding van pissebedden van de bosrand naar de boskern heel consistent tussen de regio's. In een gemiddeld Europees bos ving we ongeveer dubbel zoveel pissebedden in de bosranden ten opzichte van 100 m diep het bos in.

De patronen werden geanalyseerd per soort (Fig. 2). Ondanks de variatie in verspreidingspatronen tussen bosfragmenten konden we voor elke soort een algemene trend waarnemen. De ruwe pissebed nam bijvoorbeeld sterk af van de rand naar de kern (Fig. 2a), wat strookt met ons onderzoek in Vlaamse bossen. De Kelderpissebed (*Oniscus asellus*) vertoonde geen respons (Fig. 2b) en het aantal Buispissebedden (*Ligidium*

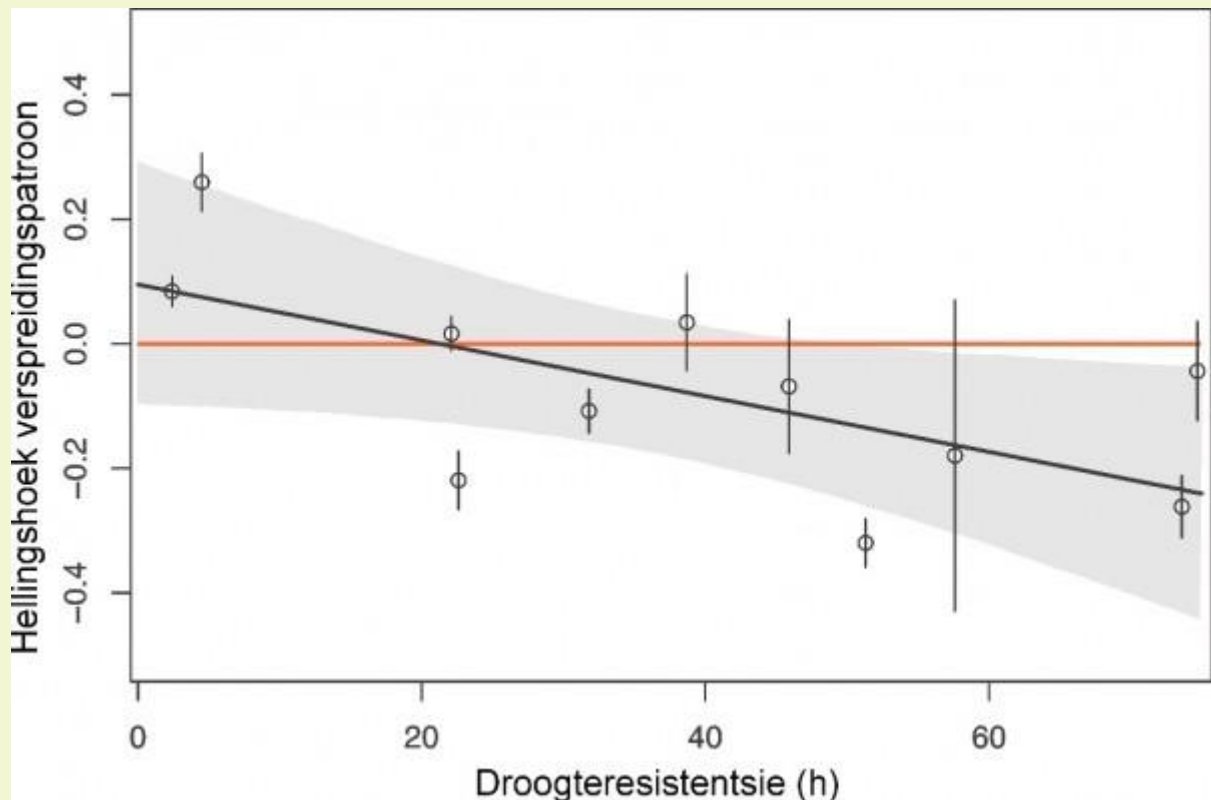
*hypnorum*) nam zelfs toe van de rand naar de kern (Fig. 2c). Het is dan ook geen toeval dat deze laatste soort heel sterk gebonden is aan een vochtige omgeving.



*Figuur 2: Soort-specifieke aantallen (log-getransformeerd) in West-Europa volgens afstand tot de bosrand (log-getransformeerd) voor a) Ruwe pissebed, b) Kelderpissebed en c) Buispissebed. Elke lijn stelt één klein bosfragment voor met twee bemonsteringspunten (bolletjes) aan de rand en twee in het centrum van het bosje. De zwarte lijn geeft het gemiddelde weer over alle bosjes heen. Schuine cijfers op de y-as geven gevangen aantallen weer per bodemval. Foto's (c) Gert Arijs*

Met deze soort-specifieke data konden we onderzoeken of de verspreidingspatronen van soorten kunnen verklaard worden door de droogteresistentie van de soorten. Naast verspreidingsdata hebben we per soort dan ook een gestandaardiseerde waarde nodig als maat voor droogteresistentie. Dit werd gemeten door een twintigtal exemplaren per soort bloot te stellen aan constante droge omstandigheden en te meten hoe lang deze overleven. Pissebedden zijn kreeftachtigen en nog steeds sterk gebonden aan vochtige omstandigheden. Bij een luchtvochtigheid van 85% verliezen zij al gauw veel water. Onder deze constante luchtvochtigheid houden paarse drieoogjes het amper 2 uur vol terwijl de gewone oprolpissebed (*Armadillidium vulgare*) het meer dan drie dagen kan volhouden.

Deze maat voor droogteresistentie konden we vervolgens linken aan de verspreidingspatronen in Europese bosfragmenten. Voor de 11 meest algemene soorten vonden we een sterk verband tussen het verspreidingspatroon en de droogteresistentie (Fig. 3). Hieruit blijkt dat droogtegevoeligere soorten (links in Fig. 3) in aantal toenemen van de rand naar de kern (positieve helling in Fig. 2c). De droogtetolerante soorten (rechts in Fig. 3) nemen af van rand naar kern (negatieve helling in Fig. 2a) en doen het dus net veel beter in bosranden dan boskernen. Droogtegevoelige soorten hebben waarschijnlijk te lijden onder de lage vochtigheid in bosranden, terwijl droogtetolerante soorten kunnen profiteren van de hogere temperaturen in bosranden om zich sneller voort te planten.



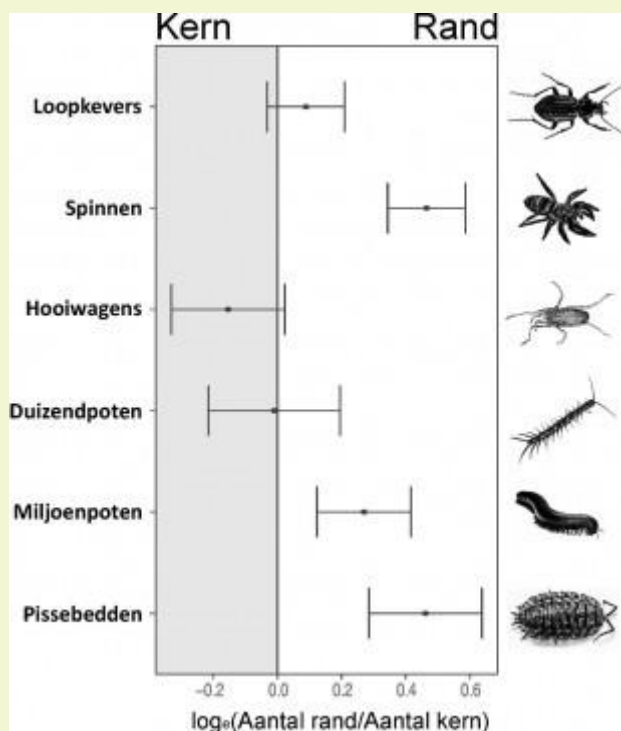
Figuur 3: Relatie tussen droogteresistentie van de 11 meest gevangen soorten en hun verspreidingspatroon in bosranden (het verspreidingspatroon werd gekarakteriseerd door de gemiddelde helling tussen de gevangen aantallen (log-getransformeerd) en afstand tot de bosrand (log-getransformeerd) (zie Fig. 2). De grijze zone is het 95% betrouwbaarheidsinterval en de rode lijn geeft een nulrespons aan (geen respons in gevangen aantal langsheen de gradiënt van bosrand tot boskern). Punten van links naar rechts (stijgende droogteresistentie) zijn de soorten paars drieoogje (*Trichoniscus pusillus* s.s.), buispissebed (*Ligidium hypnorum*), kelderpissebed (*Oniscus asellus*), kleipissebed (*Trachelipus rathkei*), mospissebed (*Philoscia muscorum*), *Porcellio gallicus* (een zuidelijkere soort die (nog) niet in Vlaanderen is waargenomen), prachtoproller (*Armadillidium pulchellum*), ruwe pissebed (*Porcellio scaber*), bosoproller (*Armadillidium opacum*), gewone oprolpissebed (*Armadillidium vulgare*) en kleuroproller (*Armadillidium pictum*).

## Andere bodemfaunagroepen

Zijn de verspreidingspatronen die we bij pissebedden terugvinden consistent voor andere soortgroepen? Deze vraag konden we ook beantwoorden met het bodemvalonderzoek van smallFOREST. Bodemvallen zijn niet selectief en zowat alles wat rondkruipt komt in deze vallen terecht. Daarom werden ook alle loopkevers, spinnen, hooiwagens, miljoenpoten en duizendpoten op naam gebracht. In totaal bijna 220000 dieren. Voor al deze groepen keken we of ze meer voorkwamen in bosranden dan in boskernen.

Naast pissebedden vinden we ook meer miljoenpoten, spinnen en in mindere maten loopkevers in bosranden (Fig. 4). Ook miljoenpoten zijn echte afvaleters en samen met pissebedden kunnen zij dus voor een veel snellere afbraak zorgen in bosranden. Spinnen en loopkevers zijn hoofdzakelijk carnivoren en hun grote aantallen in bosranden geeft een

potentieel aan voor natuurlijke pestbestrijding van landbouwgewassen. Veel soorten kunnen hun levenscyclus niet rond maken op landbouwpercelen en hebben overstaande of meerjarige vegetatie nodig om zich voort te planten. Dit kunnen ze doen in de bosranden en elk jaar opnieuw kunnen ze de landbouwvelden koloniseren om op zoek te gaan naar onder andere bladluizen. De enige groep die een lichte voorkeur vertoonde voor boskernen waren de hooiwagens. Hooiwagens zijn een wat vergeten groep, maar komen in zeer grote aantallen voor in kleine bosfragmenten. Strooiselbewonende hooiwagens zijn over het algemeen zeer droogtegevoelig en dit kan de reden zijn waarom ze minder voorkomen in bosranden.



*Figuur 4: Randeffect, berekend als de log-respons ratio van het aantal dieren in de bosrand vs. de boskern voor zes strooiselbewonende geleedpotigen in West-Europa. Een respons ratio van 0 betekent gelijke aantallen in bosranden en boskernen. Negatieve waarden geven grotere aantallen in boskernen aan en positieve waarden geven hogere aantallen in bosranden weer. Punten en foutenvlaggen geven gemiddelde ± de standaardfout weer.*

## Tot slot

Bosranden hebben een sterke invloed op de verspreidingspatronen van bodemfauna in kleine bosfragmenten. Bosranden filteren op deze manier soorten op basis van hun vermogen om om te gaan met droogte. Deze selectie resulteert in een verschillende soortengemeenschap in bosranden ten opzichte van boskernen. Soorten met het meeste individuen in bosranden zijn droogteresistenter dan soorten met het meeste individuen in boskernen. Doordat deze soorten ook kunnen verschillen in andere eigenschappen, bijvoorbeeld hoe snel ze strooisel afbreken, kunnen deze patronen een grote invloed hebben op het functioneren van het ecosysteem. Onderzoek naar de eigenschappen die uiteindelijk het functioneren van het ecosysteem beïnvloeden is een volgende stap om de dynamiek in bosranden beter te begrijpen. Recent onderzoek toonde aan dat bosranden meer koolstof en stikstof opslaan, maar dat ook biomassa-productie er hoger is. Met dit onderzoek zetten we een flinke stap

naar het begrijpen van de rol van bodemdieren in deze ecosysteemprocessen. Vanuit beheer oogpunt kunnen kleine bosfragmenten zeer productief zijn en grote aantallen bodemdieren herbergen. Hun behoud in de versnipperde bossen in Vlaanderen en Europa mag dus zeker prioriteit krijgen. Het is echter wel belangrijk dat voldoende grote bossen behouden blijven zodat droogtegevoelige soorten, die belangrijk zijn voor de strooiselafbraak in boskernen, niet verdwijnen.

#### **Referenties:**

De Schrijver, A., Devlaeminck, R., Mertens, J., Wuyts, K., Hermy, M., and Verheyen, K. (2007) On the importance of incorporating forest edge deposition for evaluating exceedance of critical pollutant loads. *Applied Vegetation Science* 10, 293-298.

De Smedt, P., Wuyts, K., Baeten, L., De Schrijver, A., Proesmans, W., De Frenne, P., Ampoorter, E., Remy, E., Gijbels, M., Hermy, M., Bonte, D. and Verheyen, K. (2016) Complementary distribution patterns of arthropod detritivores (woodlice and millipedes) along forest edge-to-interior gradients. *Insect Conservation and Diversity* 9, 456-469.

De Smedt, P., Boeraeve, P., Arijs, G. and Segers S. (2018a) Woodlice of Belgium: an annotated checklist and bibliography (Isopoda: Oniscidae). *ZooKeys* (in press)

De Smedt, P., Baeten, L., Berg, M.P., Gallet-Moron, E., Brunet, J., Cousins, S.A.O., Decocq, G., Diekmann, M., Giffard, B., De Frenne, P., Hermy, M., Bonte, D. and Verheyen, K. (2018b) Desiccation resistance determines distribution of woodlice along forest edge-to-interior gradients. *European Journal of Soil Biology* 85, 1-3.

Decocq, G., Andrieu, E., Brunet, J., Chabrierie, O., De Frenne, P., De Smedt, P., Deconchat, M., Diekmann, M., Ehrmann, S., Giffard, B., Mifsud, E.G., Hansen, K., Hermy, M., Kolb, A., Lenoir, J., Liira, J., Moldan, F., Prokofieva, I., Rosenqvist, L., Varela, E., Valdés, A., Verheyen, K. and Wulf, M. (2016) Ecosystem services from small forest patches in agricultural landscapes. *Current Forestry Reports* 2, 30-44.

Valdés, A., Lenoir, J., Gallet-Moron, E., Andrieu, E., Brunet, J., Chabrierie, O., Closset-Kopp, D., Cousins, S.A.O., Deconchat, M., De Frenne, P., De Smedt, P., Diekmann, M., Hansen, K., Hermy, M., Kolb, A., Liira, J., Lindgren, J., Naaf, T., Paal, T., Prokofieva, I., Scherer-Lorenzen, M., Wulf, M., Verheyen, K. and Decocq, G. (2015) The contribution of patch-scale conditions is greater than that of macroclimate in explaining local plant diversity in fragmented forests across Europe: drivers of herbaceous species diversity in fragmented forests. *Global Ecology and Biogeography* 24, 1094–1105.

Gelieve als volgt citeren: Pallieter De Smedt, Lander Baeten, Martin Hermy, Dries Bonte & Kris Verheyen (2018) Bosranden hebben een sterke invloed op de verspreiding van strooiselfauna *Bosrevue* 71a, 1-8.

ISSN 2565-6953 – *Bosrevue* 71a