

‘Coldspots’ in bossen: belangrijke ‘hotspots’ voor bosgebonden soorten

12 juni 2020 om 16:01 door Kris Vandekerkhove



Bij het beheer van onze bossen is er de laatste jaren veel aandacht voor open plekken en ‘meer licht in het bos’. Licht in het bos zorgt immers voor meer variatie en biedt kansen aan warmte- en lichtminnende soorten, dus een grotere biodiversiteit. Er zijn echter ook heel wat bossoorten die juist heel sterk gebonden zijn aan het bosmicroklimaat. Voor hen betekent meer open ruimte in het bos een extra versnippering in het al sterk gefragmenteerde boslandschap. Door klimaatverandering wordt deze problematiek nog versterkt. Vandaar een pleidooi om –zeker in oude bossen- voldoende grote zones te voorzien waar het bosmicroklimaat en de soorten die eraan gebonden zijn, zich ten volle kunnen ontwikkelen. Een pleidooi voor ‘coldspots’ dus.

Het bosmicroklimaat

Wie op een hete zomerdag al eens verkoeling gaat opzoeken in het bos weet het wel: in het bos is het een pak minder warm dan daarbuiten. Dat komt omdat de bomen als grote parasols de instraling van het zonlicht tegenhouden, maar ook omdat de bomen door verdamping (evapotranspiratie) als echte ‘airco’s’ de luchttemperatuur effectief verlagen en zorgen voor een hogere luchtvochtigheid. Omgekeerd zien we in de winter dat het veel langer duurt vooraleer de bodem in een bos diep bevroren geraakt: ook daar werkt het bos als een bufferend deken. Dat dempende effect voelen we niet alleen, je kan het ook in cijfers uitdrukken.

Een uitgebreide wereldwijde analyse door De Frenne et al. (2019) toonde aan dat bossen kunnen functioneren als een thermische isolator, die de onderetage koelt wanneer de omgevings-temperatuur hoog is (gemiddeld met 1,7°C; bij hoge temperatuurpieken zelfs tot 4°C) en deze opwarmt wanneer de omgevingstemperatuur laag is (+ 1,1°C). Dit verschil wordt groter naarmate de temperaturen extremer worden en is ook groter dan de gemiddelde opwarming van de landtemperatuur door klimaatverandering in de afgelopen eeuw.

Het micro-klimatologische effect is bovendien sterk afhankelijk van de structuur en de dichtheid van het kronendak. Deze buffering is groter naarmate de kroonsluiting en de biomassa groter zijn. Het verschil in gemiddelde maximale luchttemperatuur in ijle bossen en recent gedunde opstanden ten opzichte van gesloten, niet gedunde opstanden kan oplopen van 1 tot 4 °C (Von Arx et al., 2013; Anderson et al., 2007). Omgekeerd is er in ijle bossen een groter verlies van lange golfstraling 's nachts wat zorgt voor lagere bodemtemperaturen (Rambo en North, 2009). Een gesloten kronendak voorkomt dus temperatuurextremen, zowel in de omgevingslucht als in de bosbodem en zorgt er ook voor dat de luchtvochtigheid, maar ook bodemvochtgehaltes hoog blijven (Geiger et al., 2009; Chen et al., 1999; Norris et al., 2012).

Deze conclusie is niet alleen zeer belangrijk in het kader van de opwarming van de aarde, maar kan ook essentieel blijken voor het voortbestaan van bossoorten. Heel wat bossoorten zijn immers sterk afhankelijk van dat gebufferde klimaat, vaak omdat ze geen verdroging of temperatuurextremen verdragen.

'Coole' bosplanten

De Frenne et al. (2013) toonden al aan dat microklimatologische effecten die veroorzaakt worden door de sluiting van het kronendak een buffer kunnen vormen voor biotische reacties op de opwarming van het macroklimaat. Met andere woorden, het bosmicroklimaat buffert een groot deel van de globale opwarming weg, waardoor bosplanten minder lijken te reageren op deze opwarming. Dit werd recent nog eens in de verf gezet in een prestigieus artikel in Science (Zellweger et al. 2020).

Bovendien zijn onze bossen de laatste decennia ook meer gesloten geworden, en hebben ze een hogere biomassa, waardoor hun bufferend effect nog is versterkt met koelere bodemtemperaturen in het groeiseizoen als logisch gevolg. Dat heeft er voor gezorgd dat typische bosplanten minder last ondervinden van de opwarming van de aarde dan soorten van open vegetaties, op voorwaarde uiteraard dat het bos gesloten blijft. Voor veel soorten, zoals typische mossen van bossen is dan weer de hoge lucht- en bodemvochtigheid die samengaat met het bosmicroklimaat essentieel (Ódor et al., 2006; Heilmann-Clausen et al., 2014).



Figuur 1 : Bosanemonen profiteren van een gesloten kronendak: ze komen in bloei voor het kronendak sluit, en hun wortelstokken profiteren van gebufferde temperatuur en vochtgehalte in de bosbodem gedurende de zomer (foto: Peter Van de Kerckhove).

'Coole' bomen

Dit geldt ook voor bepaalde climaxboomsoorten, in het bijzonder beuk. Deze soort is gevoelig aan droogtestress, maar heeft ook een groot plastisch vermogen (een grote veerkracht). In droge jaren kan de groei sterk terugvallen, maar in het daaropvolgende jaar kan de soort zich helemaal herpakken, als de omstandigheden weer gunstig zijn. Bij te extreme droogtestress kan echter grote sterfte of vitaliteitsverlies optreden. Daarbij maakt het een heel groot verschil of de bomen in gesloten bosbestand voorkomen (met goed ontwikkeld bosmicroklimaat), of in halfopen of open condities. Beuken in gesloten bosverband kunnen veel beter weerstaan aan droogtestress (zeker op lemige bodems). Dit geldt ook voor andere climaxboomsoorten zoals haagbeuk, linde,... Voor bossen die uit deze boomsoorten bestaan is het dus net belangrijk om het bos zo gesloten mogelijk te houden, geen sterke dunningen uit te voeren en de eindkap zeer kleinschalig uit te voeren (individuele bomen, kleine groepen). Dit zijn ook de bosbestanden waar de microklimaat-gebonden soorten zullen overleven.

... en nog 'coolere' beesten en zwammen

Het microklimaat in gesloten bossen is niet alleen essentieel voor de bodemvegetatie, maar ook voor veel bodembewonende soorten zoals naaktslakken (Kappes et al., 2009; De Smedt et al., 2019), ectomycorrhiza- en houtverterende zwammen (Rayner & Boddy 1988; Boddy

2001; Heilmann-Clausen en Christensen, 2003; Crockatt, 2012), en specifieke groepen van geleedpotigen zoals pissebedden en springstaarten (b.v. De Smedt, 2018). In de microklimaatgevoelige paddenstoelen leeft bovendien een uitgebreide gemeenschap van kevertjes en vliegjes, die het ook moeilijk krijgen als hun habitat het lastig heeft. Zelfs vele soorten nachtvlinders die in de boomkruinen leven, blijken een uitgesproken voorkeur te vertonen voor beschutte, donkere, vaak vochtige loofbossen. Hier zitten nogal wat zeldzame en gespecialiseerde soorten tussen. Wat opvalt bij deze uitgebreide gespecialiseerde biodiversiteit van gesloten bossen is dat het meestal onopvallende en weinig gekende soorten zijn. Bij het maken van beheerkeuzes zien we ze dan ook vaak over het hoofd, en mikken we vooral op opvallende en gekende soortengroepen zoals dagvlinders, bloeiende planten, libellen,... allemaal soorten die het vooral van open plekken moeten hebben. Nochtans zijn veel van die schaduwsoorten heel belangrijk voor het functioneren van het boscysteem. Wanneer we met de beste bedoelingen meer licht in het bos brengen, krijgen deze soortengroepen het moeilijk. De ingreep lijkt op het eerste gezicht succesvol, want de opvallende, en vaak ook heel mobiele lichtminners reageren positief. Maar zonder dat we het vermoeden gaat onze ingreep misschien wel ten koste van een grote groep onopvallende, maar vaak heel veeleisende en weinig mobiele donkere-bos-soorten.



Figuur 2: heel wat soorten ongewervelden zijn strikt gebonden aan oude bossen met een ongestoord bosmicroklimaat, zoals deze Grote aardslak (links) en pissebedden zoals deze fraaie Kleuroproller (rechts). (foto's Kris Vandekerkhove en Gert Arijs).



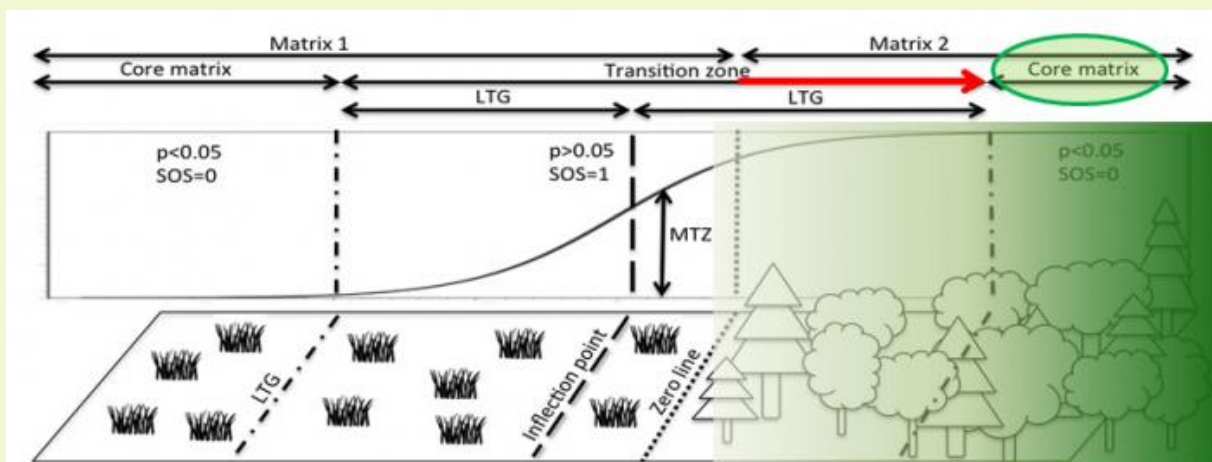
Figuur 3: Ook onder de paddenstoelen zijn er veel soorten die het moeilijk krijgen als het bosklimaat verstoord wordt, waardoor de luchtvochtigheid vermindert en hun substraat uitdroogt. Dat geldt zowel voor mycorrhizavormende soorten zoals de Broze russula (links) als

voor houtzwammen zoals de Pronkhertenzwam (rechts) (foto's: Ruben Walley en Peter Van de Kerckhove)

Een gat in het bos: verregaande effecten

Een gat in het kronendak, een nieuwe open plek of een sterke kapping: ze kunnen dus drastische gevolgen hebben voor het lokale microklimaat, en de soorten die er aan vast hangen. Maar het effect gaat nog een stuk verder (ook letterlijk). Ook in de aangrenzende bosbestanden waar niet werd gekapt wordt de invloed van deze ingreep gevoeld.

Het bosmicroklimaat is immers iets dat geleidelijk opbouwt naargelang we dieper het bos in gaan. Vanaf de bosrand neemt de relatieve luchtvochtigheid gradueel toe, evenals de buffering van de luchttemperatuur, bodemvocht... Uitgebreid onderzoek toonde aan dat dit 'randeffect' gemiddeld minstens 50 tot 100 m breed is (Schmidt et al., 2017). Een open plek van pakweg een ha groot zal dus minstens 3.5 tot 7 ha van het aangrenzende bos beïnvloeden. Ook in het aangrenzende bos krijgen de gesloten-bos-soorten het dus moeilijk. Zo toonden Slade et al. (2013) aan dat dergelijke gespecialiseerde bossoorten enkel dieper in het bos worden gevonden en dat ze voldoende grote zones met een ongestoord microklimaat, op meer dan 100 m van de bosranden en grote kapvlaktes, nodig hebben om hun populaties in stand te houden.



Figuur 4: schematische voorstelling van het randeffect dat uit gaat van open plekken. De overgangszone (rode pijl) kan, afhankelijk van de onderzochte factor, tussen de 50 en 200m breed zijn (figuur bewerkt uit Schmidt et al. 2017)

Daarbij komt nog dat (externe maar ook interne) bosranden ook veel meer stikstofdepositie kennen. Bosranden treden op als 'hotspots' voor atmosferische verzurende en vermestende pollutanten. De abrupte overgang van open terrein naar bos (of de gaten in het kronendak na sterke dunning) veroorzaakt luchturbulenties waardoor meer stikstof wordt afgezet op de boomkruinen. Daardoor kan de depositie tot vier keer hoger zijn in de bosrand dan in de boskern. De zone met een verhoogde depositie varieert tussen 8 en 108 m van de bosrand (De Schrijver et al. 2007).

Wat moeten we doen?

Het Vlaamse boslandschap wordt gekenmerkt door een hoge versnipperingsgraad. Vele bosjes zijn klein en omgeven door open terrein. Als we een buffer van 50m hanteren blijkt meer dan de helft van de bosoppervlakte van Vlaanderen in een randzone te liggen (58% - De Schrijver et al. 2007). Bovendien bestaat een belangrijke oppervlakte van het bosareaal uit ijle dennen- en populierenbossen zonder ondergroei, waar het microklimaat zich ook niet ten volle kan ontwikkelen.

Grote loofboscomplexen die zorgen voor een goed gevestigd bosmicroklimaat zijn dus zeer schaars en er moet dan ook omzichtig mee omgesprongen worden. Het creëren van grotere tijdelijke of permanente open plekken in deze kerngebieden van gesloten bos moeten we dus best vermijden om een sterke verstoring van het microklimaat en de bijhorende fauna en flora te voorkomen. In grotere compacte loofbossen stellen we daarom, in overeenstemming met de aanbevelingen van Merckx et al. (2012), Slade et al. (2013), enz... een specifieke zonering voor wat betreft bosbeheer en natuurdoelen, dat rekening houdt met de verschillende vereisten van de soorten en de ontwikkeling van het microklimaat. In de kerngebieden van oude bossen kiest men best voor beheersystemen die het microklimaat in stand houden. Dat kunnen onbeheerde reservaten zijn, maar ook boomgerichte beheersystemen met een continue overscherming. Hierbij kiest men vooral voor schaduwtolerante climaxboomsoorten zoals beuk, esdoorn, linde of haagbeuk. Bosbeheer- en natuurdoelen die gericht zijn op licht- en warmteminnende soorten en vegetaties (open plekken, hakhoutbeheer, kleine tot middelgrote eindakppen zoals Femelslag) worden het best in de periferie van het bos geconcentreerd.



Figuur 5: Licht- en warmteminnende soorten van bossen, zoals de Kleine ijsvogelvlinder, hebben open plekken en ijle bosbestanden nodig. Deze worden het best aan de buitenrand van het boscomplex gerealiseerd, zodat de interne boskern niet wordt versnipperd (foto: Kris Vandekerkhove).



Fig.6 Schematische voorstelling van een goede zonering van beheertypes in grotere boscomplexen in functie van biodiversiteit. Centraal in het complex gaan we voor beheertypes die het microklimaat van het bos in stand houden: onbeheerde zones (paars) afgewisseld met multifunctioneel bos met kleinschalige kappingen en schaduwboomsoorten (donkergroen). Bosbeheer met lichtboomsoorten (groen), kapvlaktes en permanente open plekken, hakhout... (lichtgroen) bevinden zich in de periferie. Verspreid in het bos worden ook 'habitatbomen' (rode stippen) en verouderingseilanden (felgroene vlekken) gespaard.

Verder kunnen we het microklimaat in de bestaande bossen versterken door het voorraadpeil (= de aanwezige houtige biomassa) te behouden en te verhogen. In de dennen- en populierenbossen zonder ondergroei kunnen we de ontwikkeling van een dichte en diverse onderetage van loofboomsoorten verder bevorderen. Om de randeffecten zo klein mogelijk te maken, is het vooral kwestie om het bos intern te 'ontsnipperen' en naar buiten te bufferen. Hoe meer randeffecten we kunnen opvangen in een bufferzone met nieuw ontwikkeld jong bos, hoe groter het aandeel van het oude bos dat een volwaardig microklimaat kan ontwikkelen. Daarbij is het zeker aan te bevelen om te werken met een dichte en geleidelijke externe bosrand (mantel-zoom). Onderzoek toonde immers aan dat dit de diepte van het randeffect sterk kan reduceren.

Tot slot...

Onze bossen zijn een schaars goed, waar we veel doelstellingen tegelijk moeten en willen realiseren. Dat kan wel eens - onbewust - ten koste gaan van het bosmicroklimaat en een gemeenschap van weinig opvallende en gekende bossoorten die er mee samen gaan. Als we

bij onze beheerkeuzes ook het belang van het bosmicroklimaat in ons achterhoofd blijven houden kunnen we, mits een goede zonering (en voldoende ruimte...), onze diverse doelen realiseren zonder de 'coole' soorten in het gedrang te brengen.

Dit artikel is een Nederlandse samenvatting van een deel van hoofdstuk 6 van: *Vandekerckhove (2019) Status and development of old-growth elements and biodiversity in secondary succession of unmanaged temperate forests. Doctoraatsscriptie UGent en INBO.*

Referenties

Anderson, P. D., Larson, D. J., Chan, S. S., 2007. Riparian buffer and density management influences on microclimate of young headwater forests of western Oregon. *Forest Science* 53, 254-269.

Boddy, L., 2001. Fungal community ecology and wood decomposition processes in angiosperms: from standing tree to complete decay of coarse woody debris. *Ecological Bulletins* 49, 43–56.

Chen, J., Saunders, S. C., Crow, T. R., Naiman, R. J., Brosofske, K. D., Mroz, G. D., Franklin, J. F., 1999. Microclimate in forest ecosystem and landscape ecology: variations in local climate can be used to monitor and compare the effects of different management regimes. *BioScience*, 49, 288-297.

Crockatt, M.E., 2012. Are there edge effects on forest fungi and if so do they matter? *Fungal Biology Reviews* 26, 94-101.

De Frenne, P., et al., 2013. Microclimate moderates plant responses to macroclimate warming. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 110(46), 18561–18565.

De Frenne, P., Zellweger, F., Rodríguez-Sánchez, F., Scheffers, B.R., Hylander, K., Luoto, M., Vellend, M., Verheyen, K., Lenoir, J., 2019. Global buffering of temperatures under forest canopies. *Nature Ecology & Evolutions*.

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

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

De Smedt, P., Baeten, L., Gallet-Moron, E., Brunet, J., Cousins, S.A.O., Decocq, G., Deconchat, M., Diekmann, M., Giffard, B., Kalda, O., Liira, J., Paal, T., Wulf, M., Hermy, M., Verheyen, K.,

2019. Forest edges reduce slug (but not snail) activity-density across Western Europe. *Pedobiologia* 75, 34-37.

Geiger, R., Aron, R. H., Todhunter, P. (2009). *The climate near the ground*. Rowman & Littlefield, Lanham, USA.

Heilmann-Clausen, J., Aude, E., van Dort, K., Christensen, M., Piltaver, A., Veerkamp, M., Walley, R., Siller, I., Standovár, T., Ódor, P., 2014. Communities of wood-inhabiting bryophytes and fungi on dead beech logs in Europe – reflecting substrate quality or shaped by climate and forest conditions? *Journal of Biogeography* 41, 2269–2282.

Heilmann-Clausen, J., Christensen, M., 2003. Fungal diversity on decaying beech logs-implications for sustainable forestry. *Biodiversity Conservation* 12, 953-973.

Kappes, H., Jordaens, K., Hendrickx, F., Maelfait, J.P., Lens, L., Backeljau, T., 2009. Response of snails and slugs to fragmentation of lowland forests in NW Germany. *Landscape Ecology* 24, 685-697.

Merckx, T., Feber R., Hoare, D. Parsons, M., Kelly C. Bourn, N., Macdonald D., 2012. Conserving threatened Lepidoptera: Towards an effective woodland management policy in landscapes under intense human land-use. *Biological Conservation* 149, 32-39.

Norris, C., Hobson, P., Ibsch, P. L., 2012. Microclimate and vegetation function as indicators of forest thermodynamic efficiency. *Journal of Applied Ecology* 49, 562-570.

Ódor, P., Heilmann-Clausen, J., Christensen, M., Aude, E., van Dort, K.W., Piltaver, A., Siller, I., Veerkamp, M.T., Walley, R., Standovár, T., 2006. Diversity of dead wood inhabiting fungi and bryophytes in semi-natural beech forests in Europe. *Biological Conservation* 131, 58-71.

Rambo, T. R., North, M. P., 2009. Canopy microclimate response to pattern and density of thinning in a Sierra Nevada forest. *Forest Ecology and Management* 257, 435-442.

Rayner, A.D.M., Boddy, L., 1988. *Fungal Decomposition of Wood; its Biology and Ecology*. John Wiley and Sons, Chichester, UK.

Schmidt M., Jochheim, H., Kersebaum K.-C., Lischeid, G., Nendel, C., 2017. Gradients of microclimate, carbon and nitrogen in transition zones of fragmented landscapes – a review. *Agricultural and Forest Meteorology* 232, 659–671.

Slade, E. Merckx, T., Riutta, T., Bebber, D., Redhead, D., Riordan, P., Macdonald D., 2013. Life-history traits and landscape characteristics predict macro-moth responses to forest fragmentation. *Ecology* 94, 1519-1530.

Von Arx, G., Graf Pannatier, E., Thimonier, A., Rebetez, M., 2013. Microclimate in forests with varying leaf area index and soil moisture: potential implications for seedling establishment in a changing climate. *Journal of Ecology* 101, 1201-1213.

Zellweger, F., De Frenne, P., Lenoir, J., Vangansbeke, P., Verheyen, K., Bernhardt-Römermann M., Baeten, L., et al., 2020. Forest microclimate dynamics drive plant responses to warming. *Science* 368, 772–775

Gelieve als volgt citeren: Kris Vandekerkhove (2020) 'Coldspots' in bossen: belangrijke 'hotspots' voor bosgebonden soorten. *Bosrevue* 86a, 1-11.