Studentenscriptie: winnaar van de Toekomstboom 2015

De Toekomstboom wordt jaarlijks uitgereikt aan de beste studentenscriptie in het vakgebied van bosecologie en bosbeheer uit Nederland en Vlaanderen. De prijs is een initiatief van de Stichting Toekomstboom, wier missie het bevorderen is van bosbeheer op wetenschappelijke grondslag. De jury bestond uit vertegenwoordigers van de bosbouwpraktijk uit Vlaanderen en Nederland. De Toekomstboom 2015 werd toegekend aan Haben Blondeel (Universiteit Gent) voor zijn scriptie met als titel "Biodiversiteit en biomassaproductie in Vlaamse bossen: hand in hand of neus aan neus?". Het artikel hieronder is een korte samenvatting van het winnende werk. Overige genomineerden waren Machteld E.A. Kistenkas (Universiteit Utrecht) met haar eindwerk "De zorgplicht van boseigenaren ten opzichte van hun bezoekers nader geanalyseerd" en Elisa Van Cleemput (KU Leuven) met haar scriptie "Diversity and timber quality: tree morphology and branch architecture in a young experimental forest".

Biodiversiteit, recreatie en biomassaproductie in Vlaamse bossen: hand in hand of neus aan neus?

Haben Blondeel en Pieter Vangansbeke

Abstract

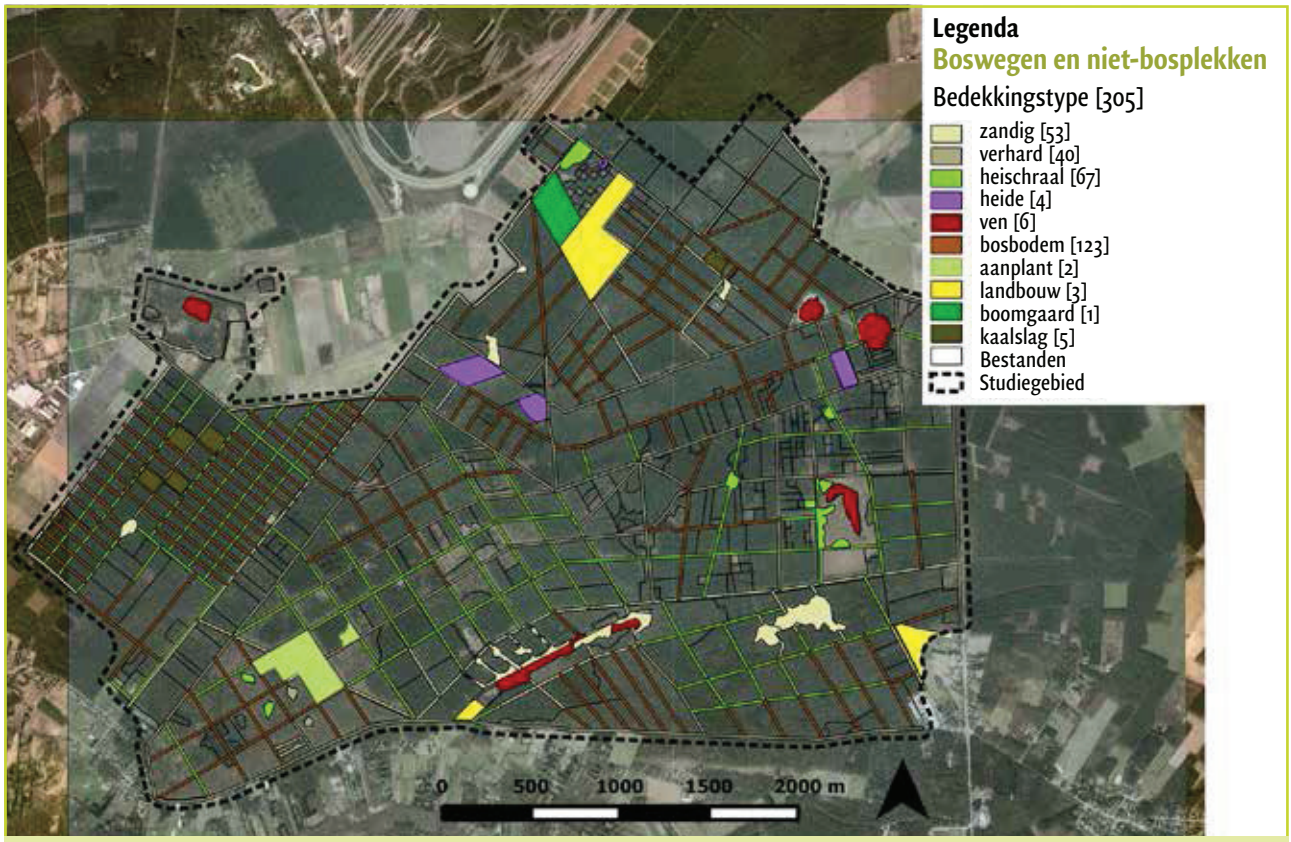
Bossen vervullen in het Vlaamse landschap vaak een uitgesproken sociale, ecologische of economische functie. In een multifunctioneel bosbeheer wordt er gestreefd naar het optimaal benutten van zoveel mogelijk bosfuncties, die op het eerste zicht misschien zelfs contradictorisch kunnen lijken. We onderzochten hoe de houtoogst in het dennenboscomplex Bosland mogelijkheden kan bieden voor het behoud en versterken van enkele soorten van open milieus zonder dat typische bossoorten hier onder druk komen te staan. Wanneer er eveneens met recreatie rekening wordt gehouden blijkt dat zowel wandelaars als houtoogst een negatief effect hebben op sommige soorten. In een slim beheerplan kan er op landschapsschaal echter rekening gehouden worden met de verspreiding van de soorten waardoor er nog steeds ruimte is voor wandelrecreatie en houtoogst zonder te veel verstoring.

Inleiding

Bossen vervullen een breed gamma aan functies en leveren waardevolle diensten aan de maatschappij. Ze leggen koolstofdioxide vast, leveren hout als materiaal en energiebron, hebben een belangrijke educatieve en recreatieve waarde en dit terwijl ze een waardevol habitat vormen voor heel wat soorten. Maar hoe kunnen deze bosfuncties ruimtelijk optimaal benut worden in het bosbeheer? Kunnen we een ingrijpende beheerpraktijk als houtoogst gebruiken om dynamische open plekken te creëren die bijdragen aan een netwerk van bestaande habitats? En wat voor invloed heeft recreatie op het voorkomen en verspreidingsvermogen van de aanwezige diersoorten? Een antwoord op deze vragen kan bosbeheerders helpen om meer gerichte keuzes te maken bij het ruimtelijke aspect van bosbeheerplanning.

Bosland: een ideaal gebied voor een gevalstudie

In het noorden van Limburg ligt Bosland, het grootste bos van Vlaanderen. Het volledige gebied beslaat een oppervlakte van ongeveer 22.000 ha waarvan bijna de helft uit (dennen)bos, heide en grasland bestaat. Het dennenbos kent zijn oorsprong in de tweede helft van de 19e eeuw wanneer het ten behoefte van de mijnindustrie werd aangeplant op het toen uitgestrekte heidelandschap. Voor dit



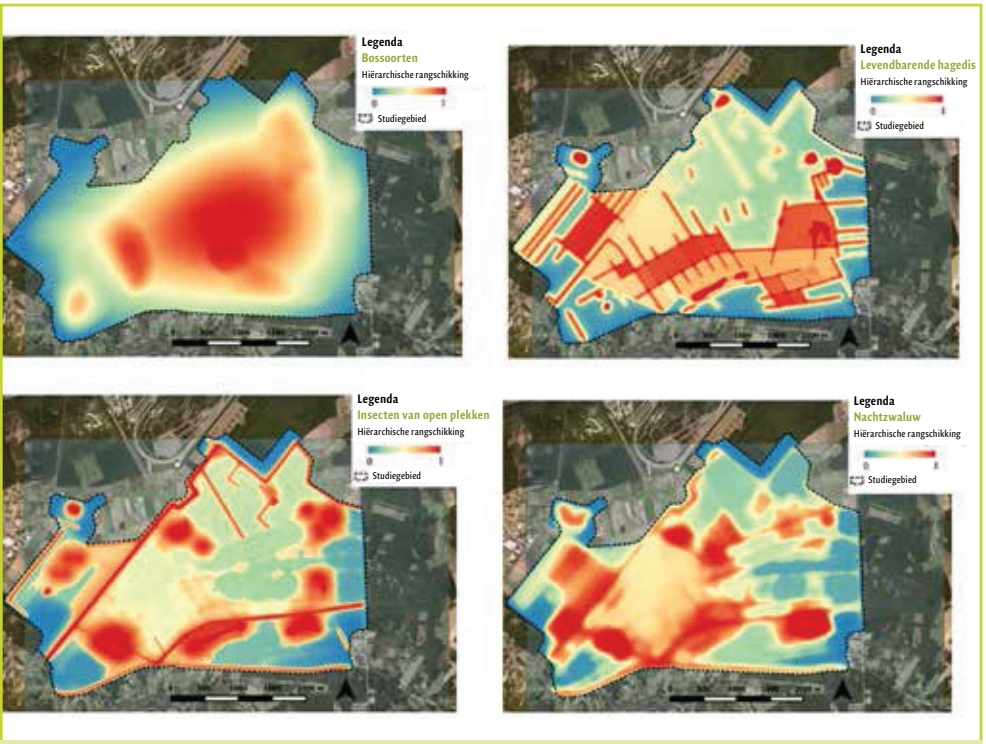
Figuur 1: weergave van het studiegebied met de verschillende types open plekken en hun aantallen

onderzoek werd een studiegebied van 1.347 ha afgebakend in het hart van Bosland tussen de gemeenten Lommel en Hechtel-Eksel rond het domeinbos Pijnven en het Slijkven. De dominante boomsoorten zijn grove den (Pinus sylvestris) en Corsicaanse den (*Pinus nigra* var. *Corsicana*). Houtoogst gebeurt in de dennenbestanden van Bosland gewoonlijk volgens een eenvoudig kaalslagsysteem: grote oppervlakten worden tegelijk gekapt waarna er opnieuw boompjes worden aangeplant voor de volgende generatie bos. Vanaf een bestandsleeftijd van 30 jaar wordt er gewoonlijk gedund met een omlooprotatie van 6 à 9 jaar. Een bestand is geschikt voor eindkap bij een leeftijd van 50 tot 100 jaar, afhankelijk van de beheerdoelstelling.
In het studiegebied is er ongeveer 26 ha als bosreservaat aangeduid en 77 ha als permanente open plekken. Het uitgebreide padennetwerk wordt naast de vele wandelaars, fietsers en ruiters ook door bosexploitanten gebruikt. In dit landschap komen de open plekken voor in een weefsel van bos, soms als geïsoleerde eilandjes of verbonden via de boswegen (Fig. 1).

Indicatoren voor biodiversiteit

Een landschap kan in een groot aantal habitattypes een diverse soortenpoel herbergen. Die volledige diversiteit in kaart brengen vereist een intensieve monitoring die, door de schaal alleen al, niet evident is. De kwaliteit van een leefgebied kan echter ook aangetoond worden door de aanwezigheid van één of meer soorten, zogenaamde indicatorsoorten. Als voorwaarde stellen we dat de soort gemiddeld wijdverspreid is, een specifieke voorkeur voor een type leefgebied heeft en vrij goed waarneembaar is. Het doel van een indicatorsoort is door de aanwezigheid van die soort een uitspraak te kunnen doen over de plek waar ze werd waargenomen. Vlinders en vogels worden daarom vaak als goede indicatorsoorten aanzien. Ze vertellen ons iets over mogelijke waardplanten of voedsel- en nestgelegenheden en zijn gemiddeld verstoringsgevoelig. In dit onderzoek werd er in overleg met de lokale klankbordgroep van specialisten een aantal mogelijks interessante indicatorsoorten voorgesteld, waarbij er ook rekening werd gehouden met de mobiliteit van een soort. De soorten werden opgedeeld in drie groepen: soorten van open plekken, van halfopen plekken en bosranden, en typische bossoorten zoals weergegeven in Tabel 1. De oorspronkelijke soortenpoel bevatte ook nog gladde slang, rode bosmier en kruipbrem maar hiervan werden slechts een beperkt aantal (minder dan 10) vindplaatsen geregistreerd. Ze werden bijgevolg niet in de analyse opgenomen.

Door de verschillende leefwijzen van de indicatorsoorten was een doelgerichte inventarisatie nodig op het moment van de hoogste waarnemingskans. De openplek soorten bastaardzandloopkever, heivlinder en hooibeestje werden



Figuur 2: Heatmaps met de rangorde van elke cel (resolutie 5 m) die de conservatiewaarde uitdrukt voor de verschillende soorten(groepen), rode cellen zijn het meest waardevol, blauwe cellen het minst.

tweemaal in de vroege zomer van 2013 en eenmaal in de zomer van 2014 langsheen de bospaden en open plekken geïnventariseerd. Van elke waarneming werd de locatie als GPS-punt opgeslagen. De bossoorten kuifmees en zwarte mees werden in april 2014 eveneens driemaal langsheen de bospaden waargenomen door herkenning van zang en roepjes. Het bosbestand waarin een individu actief was werd als leefgebied aangeduid. De levendbarende hagedis werd met behulp van zogenaamde refugeplekken waargenomen. Er werden 80 zwarte golfplaten in de zomer van 2013 uitgezet in overgangszones van bos naar open plek, telkens in groepjes van vier. Deze bleven een jaar liggen waarna ze driemaal werden gecontroleerd op aanwezigheid van de hagedis. Tot slot werd er op een avond in de zomer van 2014 een grootschalige nachtzwaluwinventarisatie georganiseerd met de hulp van een zestigtal vrijwilligers op dertig locaties in het bos.

Impact van recreatie op biodiversiteit

Ook de impact van recreatie op de verspreiding en het voorkomen van de indicatorsoorten kan nagegaan worden. In een parallel onderzoek werden zes automatische wandeltellers geplaatst op enkele drukbezochte knooppunten in het studiegebied. Deze tellingen werden samen met aanwijzingen van de boswachters gebruikt om een kaart op te stellen met het aantal wandelaars op de verschillende paden. Voor elk bosbestand en elke open plek werd de recreatiedruk bepaald, op basis van het aantal omliggende paden en het gemiddeld aantal wandelaars in die zone. In drukbezochte bosbestanden is er merkbaar lagere kans op voorkomen van zwarte mees. Heivlinder en hooibeestje ondervinden een daling van habitatkwaliteit in open plekken met een hoge recreatiedruk. Dit wijst op de verstoringsgevoeligheid van deze soorten. Hieruit kunnen we een zonering voor recreatie uitvoeren, waarbij de bosbestanden en open plekken die belangrijkst zijn voor deze drie soorten afgeschermd worden van recreanten. Hierin wordt de kern van het bosgebied aangeduid als de zone die het meest verstoringsgevoelig is. Een goede aanpak om de kern af te schermen kan er uit bestaan om randgebieden aantrekkelijker in te richten voor recreanten. Zo zijn fysieke barrières zeker niet overal nodig. De mate van verstoring hangt vermoedelijk ook sterk af van het gedrag van de wandelaar. Wandelaars met loslopende honden bijvoorbeeld hebben een potentieel grotere impact op de biodiversiteit. Het is opvallend dat het ruimtelijk plannen van recreatie sterk verschilt met het plannen van houtoogst. Bij houtoogst kan er gesproken worden van een gedeeld landschap, bij recreatie van een gescheiden landschap. Op die manier kunnen, in grote bossen althans, houtoogst en recreatie naast mekaar voorkomen met een beperkte impact op biodiversiteit.

Van waarneming tot habitatnetwerk

Puntwaarnemingen vertellen veel over de plaatsen waar de verschillende soorten worden waargenomen. Zo heeft elk bosbestand zijn eigenschappen: dominante boomsoort, oppervlakte, leeftijd enzovoort. Een open plek kan door zijn oppervlakte en bodembedekkingstype gekarakteriseerd worden. Deze gegevens werden in een GLM (*Generalized Linear Model*) geëvalueerd. Door de aan- en afwezigheden van een soort op te lijsten kan een kans op aanwezigheid berekend worden op basis van de geleverde habitatkenmerken. Zo blijkt dat kuifmees en zwarte mees duidelijk een voorkeur vertonen voor naaldhout in hogere leeftijdsklassen. De levendbarende hagedis komt het meest voor in de buurt van een ven. Bastaardzandloopkevers vertonen de hoogste kans op aanwezigheid in lange zandige bospaden en grote stuifzandplekken. Heivlinder en hooibeestje komen naast lange grasrijke paden duidelijk veel in plekken voor waar er net een kaalkap werd uitgevoerd. Ook voor nachtzwaluw is dit een goede habitatplek indien er nog voldoende bos rond aanwezig is.

Zo'n kans op aanwezigheid van een soort kan voor elk habitatplekje in een volledig landschap bepaald worden. Met behulp van planningssoftware zoals *Zonation* kan je vanuit al deze kansen een rangschikking van het landschap opmaken. Hierbij wordt rekening gehouden met de mobiliteit van de soort en hoe die het meest voorkomende habitattype in het landschap (bos) als een barrière ervaart. Dit zijn allebei parameters die terug te vinden zijn in de wetenschappelijke literatuur omtrent metapopulatie-ecologie van de indicatorsoorten. In deze tak van ecologie wordt er beschreven hoe een soort in een gefragmenteerd landschap voorkomt in een 'populatie van populaties'. *Zonation* rangschikt met deze gegevens het volledige landschap met een resolutie van 5 x 5 m. Leefgebieden met een lagere kwaliteit of slechtere bereikbaarheid zullen minder hoog in de rangschikking eindigen. Het resultaat is een zogenaamde *heatmap*: de hotspots voor biodiversiteit in het landschap lichten rood op (Fig. 2). Opvallend is dat voor bossoorten de kern van het landschap naar voor komt als belangrijkste conservatiezone. Goed verbonden open plekken langsheen belangrijke paden vormen een functioneel habitatnetwerk voor de andere soorten.

Impact van houtoogst op de habitatnetwerken

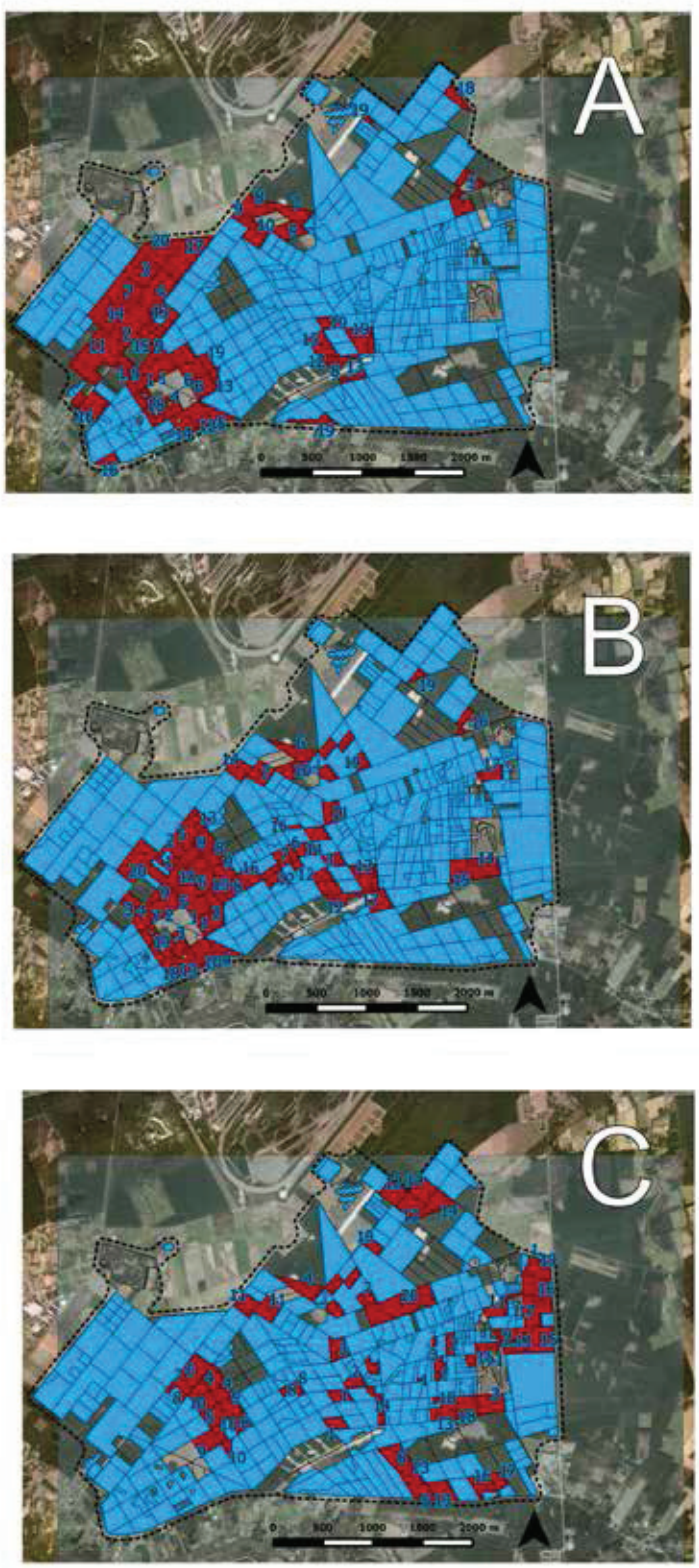
De *heatmaps* tonen aan dat de indicatorsoorten het landschap op een complementaire wijze gebruiken. Wanneer er hout geoogst wordt in kerngebieden zal dit een grotere impact hebben op de verspreiding van bossoorten dan aan de randen van het studiegebied. Wanneer houtoogst rondom een open plek gebeurt zullen de met open plekken geassocieerde soorten dit ervaren als habitatuitbreiding. Als een bestand gekapt wordt tussen bestaande open plekken binnen de verspreidingsafstand van een indicatorsoort draagt deze open plek bij aan het functionele habitatnetwerk. De impact van houtoogst is bijgevolg een mes dat langs twee kanten snijdt: ze legt druk op de bossoorten maar kan kansen bieden voor het herbergen van populaties van openplek soorten. Door drie scenario's voor houtoogst uit te werken wordt geëvalueerd in welke mate houtoogst ruimtelijk samen kan gaan met behoud van biodiversiteit (Fig. 3).

Om scenario's van houtoogst uit te werken is het belangrijk dat er richtlijnen bestaan die aangeven in welke richting het bosbeheer kan uitgaan op (middel)lange termijn. In Bosland bestaat er een langetermijnvisie met betrekking tot de houtoogst. In dit visiedocument wordt er voorgesteld om een omvorming naar loofhout (zomereik en ruwe berk) en productief naaldhout (Corsicaanse den, lork en douglasspar) na te streven. De bestaande bestanden met Corsicaanse den en grove den komen hier, afhankelijk van de standplaats, in aanmerking voor omvorming vanaf een leeftijd van 60–80 jaar. Wanneer we deze omvormingsregels nauwgezet volgen komen we tot het scenario 'Optimale houtoogst' (C in Fig. 3). Hier komen de oudste en meest productieve bestanden bovenaan de ranglijst te staan om geoogst te worden in een planperiode van twintig jaar. In dit scenario wordt er per jaar gemiddeld 547 m^3/ha bovengrondse biomassa geoogst.

Als we de biodiversiteit willen maximaliseren moeten we de netwerken van open habitats versterken. Daarvoor kunnen we de *heatmaps* gebruiken om te berekenen welke bestanden best gekapt worden. In een planperiode van twintig jaar vormt dit het scenario 'Biodiversiteit' (A in Fig. 3). In dit scenario wordt de kernzone bijna volledig gespaard en de houtoogst verlegd naar de rand van het studiegebied, hoofdzakelijk in de westelijke zone die bekend staat als de '120 hectaren'. Rond de bestaande

Tabel 1: Karakteristieken van de weerhouden indicatorsoorten en hun aantal waarnemingen. De verspreidingsafstand toont de waarde beschreven in de wetenschappelijke literatuur en duidt de grootte van het activiteitsgebied aan.

Naam	Wetenschappelijke naam	Aantal	Habitat voorkeur	Verspreidings-afstand (m)	Rode Lijst
Kuifmees	Lophophanes cristatus	227	Bos	2000	Momenteel niet in gevaar
Zwarte Mees	Periparus ater	145	Bos	370	Momenteel niet in gevaar
Nachtzwaluw	Caprimulgus europaeus	145	Bos/heide	747	Kwetsbaar
Levendbarende hagedis	Zootoca vivipara	14	Bos/heide	30	Momenteel niet in gevaar/ bijna in gevaar
Bastaardzandloopkever	Cicindela hybrida	32	Heide/stuifzand	40	Bijna in gevaar
Heivlinder	Hipparchia semele	52	Heide/grasland	150	Bedreigd
Hooibeestje	Coenonympha pamphilus	206	Grasland	150	Momenteel niet in gevaar



Figuur 3: De drie houtproductiescenario's: Biodiversiteit (A), Integratie (B) en Optimale houtoogst (C). In het blauw staan alle bestanden die in het beheerplan als productief worden beschouwd, in het rood de bestanden aangeduid voor eindkap. Het bijhorend cijfer duidt het oogstjaar binnen de twintig jarige cyclus aan.

open plekken komt ook duidelijk naar voor dat houtoogst een positief effect kan hebben op biodiversiteit. Bijgevolg worden de functionele habitatnetwerken van de openplek soorten versterkt terwijl de impact op de verspreiding van bossoorten geminimaliseerd wordt. In dit scenario wordt er per jaar gemiddeld 455 m^3/ha bovengrondse biomassa geoogst.

Wanneer er een gewogen gemiddelde van de productie- en *heatmapscores* wordt genomen bekomen we het scenario 'Integratie' (B in Figuur 3). Hierbij werd berekend dat houtproductie gelijk doorweegt met het gemiddelde belang van het bosbestand voor zowel bossoorten, open pleksoorten en gemengde soorten. Voor bosbeheerders die een multifunctioneel bosbeheer willen implementeren is dit wellicht het meest geschikte scenario. Er wordt namelijk rekening gehouden met zowel de economische functie van het bos als de ecologische functie. In dit voorgestelde scenario bedraagt de houtoogst gemiddeld 518 m /ha per jaar wat slechts 5% minder is dan in het optimale houtoogstscenario. Het is belangrijk dat dergelijk integratiescenario behoorlijk flexibel is voor bosbeheerplanners. De relatieve gewichten van houtproductie- en biodiversiteitscores kunnen vrij aangepast worden zodat een gericht beheer naar een doelsoort mogelijk wordt.

Slotbeschouwing

In dit onderzoek worden beheerkeuzes met betrekking tot bosfuncties op een wetenschappelijk onderbouwde manier in een ruimtelijke context geplaatst. Door rekening te houden met verspreiding en voorkomen van indicatorsoorten kunnen geschikte habitatplekken in een landschap geïdentificeerd worden. Houtoogst kan in dergelijke boslandschappen een kans bieden om dynamische stapstenen te vormen tussen waardevolle permanente open plekken. Wanneer het netwerk van bospaden onder een natuurlijk beheer staat verhoogt de kans dat soorten dit netwerk als verbindingsroute zullen gebruiken. Het ontwerpen van eenvoudige maar gerichte oogstregels biedt dus een kans om deze te gaan afwegen met natuurbehoudsmaten. In dit voorbeeld van 'slim beheer' bedraagt het verlies slechts 5% in termen van geoogst volume per eenheid van oppervlakte. In het kader van een multifunctioneel bosbeheer met aandacht voor economische, ecologische en sociale aspecten van het bosbeheer is dit zeker het overwegen waard.

Meer info

- Haben Blondeel (haben.blondeel@ugent.be)
- Labo voor Bos & Natuur, Universiteit Gent
- Pieter Vangansbeke
- VITO en Labo voor Bos & Natuur, Universiteit Gent

In den Wäldern sind Dinge, über die nachzudenken, man jahrelang im Moos liegen könnte. (Franz Kafka)

Laat je in deze rubriek verwonderen door grappige, indrukwekkende en leerrijke boswaarheden uit het verleden. Eigen bijdragen en ideeën zijn steeds welkom op het redactieadres!

Zwammenlicht in het donkere bos

Hans Baeté met dank aan Ruben Walleyn en Alexandra Steiner

Violette fluo versus groene lumi

De Gordijnzwam die in Bosrevue 40 onder een *black light* werd geplaatst, moet voldoende UV-straling absorberen om deze daarna met een wat langere golflengte te kunnen heruitstralen. Dit geval van biofluorescentie is bijzonder omdat we met onze eigen ogen geen UV kunnen zien, terwijl dat wel het geval is met het uitgestraalde, violetkleurige licht. Zwammen die wél zelfstandig het soort licht kunnen produceren dat ze uitstralen, worden bioluminescent genoemd. Lumi-zwammen geven een groenachtig licht en ze doen dat het meest uitbundig in een warme, vochtige en donkere omgeving. Wanneer je in de Benelux tijdens een warme zomernacht groen gloeiende stukjes hout aantreft op de bosvloer, zijn dat vermoedelijk zwamdraden van een houtafbrekende zwam.

In de natuur en daarbuiten

Bioluminescentie is tientallen keren aan uiteenlopende takken van de evolutionaire boom ontsproten en is zowel bekend van zwammen, bacteriën, dieren als dinoflagellaten (1). De Zeevonk (*Noctiluca miliaris*) is een dinoflagellaat die niet aan fotosynthese doet, maar wel voor een nachtelijke zee-lichtshow kan zorgen (2). Onze fascinatie voor bioluminescentie werd reeds opgetekend in de Klassieke Oudheid en mogelijk al eerder bezongen in de Ramayana uit India (3, 4). In dit omvangrijke gedicht zou er sprake zijn van een lichtgevend kruid. Ik heb de betrokken verzen in het Sanskriet helaas niet kunnen doornemen, maar het lijkt onwaarschijnlijk dat het hier om een plant gaat. Bioluminescentie bij groene planten (*Viridiplantae*, zie 5) is alleszins niet bekend bij wetenschappers. De discussies over het wonderlijke kruid in de Ramayana doen wat denken aan disputen omtrent de botanische achtergrond van de soma-drank in de eveneens befaamde Rig-Veda. Misschien gaat het in beide gevallen wel om een paddenstoel!

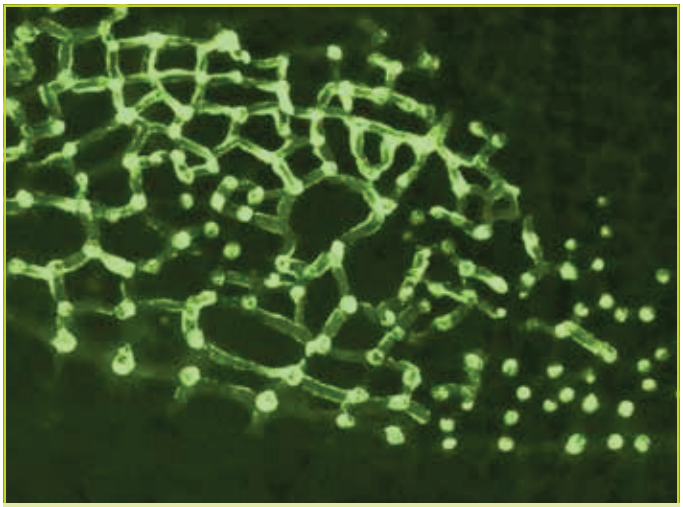
Eind 2009 verschijnen er opnieuw lichtgevende planten... in de bioscoop. Maar nog geen jaar na de première van Avatar, bericht het tijdschrift PLoS ONE over een 'echte' lichtgevende tabaksplant. Die blijkt het resultaat te zijn van het inbrengen van bacterieel DNA, waaronder een lux-operon (een soort licht-genenset) van *Photobacterium leiognathi*, in het chloroplast-DNA van de groene plant (6). Tja... Wie zijn nu die lichtgevende zwammen in de natuur, hoe gaan ze te werk en waarom doen ze het?

Lampachtige fenomenen en kokosbloemen

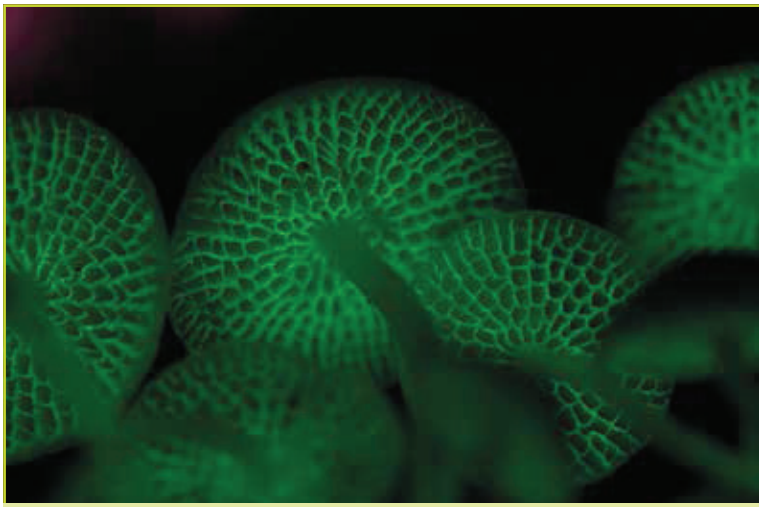
2365 jaar geleden brengt Aristoteles zwammen (μυκης) en andere lumi-wezens in verband met de sensatie (αἴσθησιν) van vurige (πυρωδη) en lampachtige (λαμποντα) fenomenen (φαινομενα) in het donker (σκοτει). De Oud-Griekse woorden werden overgenomen uit het tweede boek van Aristoteles' befaamde trilogie omtrent de ziel (Περὶ ψυχῆς, Peri Psyches), die tegenwoordig meer bekendheid geniet onder de naam *De Anima* (7). Ook George Gardner is geprikkeld wanneer hij omstreeks 1840 kinderen ziet spelen met hun lichtgevende *flor de coco* (kokosbloemen) in de Braziliaanse tropen. Eerst denkt hij aan vuurvliegjes (glimwormen), maar bij nader inzien, blijken het tot 10 cm grote, groen gloeiende paddenstoelen te zijn. Hij maakt er een tekening van en stuurt deze samen met een beschrijving naar Miles Joseph Berkeley in Kew Gardens, met het voorstel om de zwam *Agaricus phosphorescens* te noemen (8). Dominee Berkeley vindt dat geen goed idee omdat er al lichtgevende zwammen bekend zijn en noemt Gardner's tropenvondst Agaricus gardneri. Daarna zal deze soort nog meerdere keren van genus veranderen, om in 2011 tot *Neonothopanus gardneri* te worden gewederdoopt, in overeenstemming met morfologisch en genetisch onderzoek (9). Aan de andere kant van de wereld, omstreeks 1900, schrijft arts, bioloog en etnoloog Joseph Lauterer over zwammen hun *Smaragdgrünes licht (...) bei dem in unmittelbarer Nähe gut lesen kann.* (10) Een foto van Ruben Walleyn spreekt voor zich.

Het aansteken van de groene lucifer

Het is begrijpelijk dat George Gardner eerst aan glimwormen denkt, wanneer hij die kinderen met hun *flor-de-coco* ziet spelen. Voor 1900 gebeurt er al zodanig veel onderzoek naar lichtgevende insecten, dat dit fenomeen een belangrijke rol zou hebben gespeeld bij het tot stand komen van de wetenschappelijke methode (11). De naam voor de lichtgevende stof in lumi-zwammen, luciferine, gaat in feite terug tot een publicatie uit 1885 over tropische kevers (12). Net zoals het geval is met de naam luciferase voor het enzym dat aan de productie van luciferine wordt gekoppeld. Beide namen zijn afgeleid van het Latijnse *luciferin* voor lichtmaker. Pas in 2015 wordt het zwammenluciferine als 3-hydroxyhispidine geïdentificeerd. Het



Figuur: Bioluminescente hyfen van Honingzwam (schilderij en foto: Alexandra Steiner)



Figuur: Filoboletus, een Mycena-achtige paddenstoel met poriën in plaats v an plaatjes, luminescerend in een Maleisisch regenwoud © Ruben Walleyn

blijkt een buitenbeetje te zijn, want deze zwammen-lucifer vertoont geen enkele structurele gelijkenis met de acht andere luciferines in de natuur. Lumi-zwammen maken 3-hydroxyhispidine uit hispidine; en dat is een stof die dat ook in niet-bioluminescente zwammen en planten blijkt voor te komen... (13) De onderzoekers concluderen dat bioluminescentie bij zwammen niet door de aanmaak van hispidine wordt bepaald. Wél door de activiteit van meerdere enzymen, waaronder een zuurstof-afhankelijk hydrolyxase, dat hispidine en NADPH als substraten gebruikt om de 'zwammen-lucifer' te produceren. Het zwammen-luciferase zorgt ervoor dat de groene lucifer in aanwezigheid van luchtzuurstof wordt aangestoken en een tijdje continu kan blijven branden. NADPH als substraat gebruiken, kost de zwammen energie, dus moet hun bioluminescentie toch een voordeel opleveren?

Waarom doen die lumi-zwammen het?

In 2012 wordt deze vraag gebruikt om de wetenschappelijke methode uit te leggen in het *Biology Workbook for Dummies* (14). Twee wetenschappers die een lichtgevende paddenstoel in het Amazonewoud hebben ontdekt, willen uitvissen of zwammen het doen om insecten aan te trekken en zo hun sporen te verspreiden. In hun lab blijkt echter geen van de verzamelde insecten zich tot de paddenstoelen aangetrokken te voelen. Een dergelijke relatie tussen zwammen en insecten is nochtans aannemelijk. Het 'parfum' van Stinkzwam trekt toch ook insecten aan die voor hun verspreiding zorgen (15)? Een écht experiment in een bos in Florida, omstreeks 1980, maakt duidelijk dat het lichtgevende mycelium van een niet ander genoemde Mycena wel degelijk insecten lokt (16). In het Dummies-handboek wordt het fictieve experiment verfijnd door lampen te gebruiken die hetzelfde licht uitstralen als de paddenstoelen. Dit keer worden zowel resultaten als conclusies achterwege gelaten. Zouden we hier op een goed spoor zitten?

Intieme relaties

Feit is dat LED-verlichte namaakpaddenstoelen en insectenvallen een belangrijke rol spelen in recent onderzoek naar de rol van lumi-zwammen in het Braziliaanse Kokoswoud (17). Dit *Mata dos Cocais*, met *Attalea*- en *Orbignya*-palmbomen, bevindt zich tussen het natte Amazonewoud en de half-droge Caatinga-steppe. We zijn terug in het habitat van de *flor-de-coco*, dat op een herbariumetiket uit 1879 wordt samengevat als: ad truncos in sylvis subvirgineis (18). Ofwel: tegen boomstammen in een halfnatuurlijk bos. Zowel de vruchtlichamen als het mycelium van *Neonothopanus gardneri* verspreiden 's nachts, tijdens het regenseizoen, een intens groen licht met een piek bij 530 nanometer. Die piek valt samen met een van de drie golflengten waarvoor een normaal functionerend menselijk oog het meest gevoelig is (19); wat inderdaad goed aansluit bij de sensatie (αἴσθησιν) waarover we het hebben gehad. De kans is echter klein dat deze overeenkomst een gevolg is van co-evolutie met zwammen. De voorouders van alle landzoogdieren zwommen immers nog in zee toen de eerste bossen en boszwammen zich pakweg 400 miljoen jaar geleden begonnen te ontwikkelen. Er waren toen wel al insecten (20) en nu blijkt dat enkele tropische bosbewoners onder hen ook zo'n gevoeligheids-piek bij licht van 530 nm hebben ontwikkeld (21). Het onderzoek in het Kokoswoud maakt duidelijk dat bioluminescentie bij *Neonothopanus gardneri* wordt geregeld door een dagelijks ritme (Circadiaanse klok), waarbij het nachtelijke zwammenlicht insecten lokt die vervolgens de zwammensporen verspreiden. En dat lijkt toch wel een duidelijk voordeel te zijn voor paddenstoelen die leven waar er weinig wind is, zoals de voet van een boom in een redelijk gesloten bos.

En bij ons?

Wanneer het KMI aankondigt: “Vannacht wordt het tropisch warm en zwoel” en het de voorbije dagen niet te droog is geweest, zou ik zeker eens uitkijken naar groen gloeiend hout met hyfen of rhizomorfen van honingzwammen (*Armillaria*-soorten) in een donker bos. Ook het mycelium van Slijmsteelmycena (*Roridomyces roridus*) kan in dit opzicht voor enige sensatie zorgen (22). Als het maar voldoende donker is (geen volle maan, geen wegverlichting, ...). De plaatjes van de Lantaarnzwam (*Omphallotus illudens*) uit het oosten van de VS, die vermoedelijk met Amerikaanse eik is meegereisd, gloeien momenteel ook in Zuid-Europa, maar nog (?) niet op vindplaatsen in bijvoorbeeld Rochefort, Lanaken of aan de voet van een Olijfboom in Oegstgeest (23)...

Meer info
hans.baete@gmail.com

Referenties
www.bosplus.be > Kenniscentrum > Publicaties > Bosrevue

Uitzetten dunning.

vdSande
bosbouw en natuurbeheer

Uw specialistische partner in bosbeheer en ecologie:

- *Inventarisaties*
- *Bosbeheerplannen*
- *Beheervisies en inrichtingsplannen*
- *Aanwijzen dunningen en bosverjonging*
- *Houtverkoop en begeleiding bosexploitatie*
- *Voorbereiding en begeleiding maatregelen: aanplant, inboet, prunusbestrijding, plaggen, etc...*

Moersebaan 8d | 4882 KE | Zundert | Nederland
Telefoon: +31 (0)6 3069 0338 | gijs.vd.sande@bosennatuur.eu
www.bosennatuur.eu

Effecten van klimaatverandering op bossen in Vlaanderen

Onder invloed van de stijgende concentraties aan CO_2 en andere broeikasgassen beginnen klimaatpatronen wereldwijd te veranderen. Men verwacht hiervan ook gevolgen op de biodiversiteit en op het vermogen van ecosystemen voor het leveren van diensten aan de maatschappij. Het INBO heeft een literatuurstudie uitgevoerd om de potentiële invloed van klimaatverandering op bos en natuur in Vlaanderen in kaart te brengen. In dit artikel schetsen we een beeld van de effecten voor bossen.
De in deze studie verzamelde informatie vormde de basis voor de uitwerking van specifieke adaptatiescenario's door Demey et al. (2015). In die parallelstudie wordt aangegeven hoe een aangepast beheer kan inspelen op de te verwachten klimaateffecten.

Beatrijs Van der Aa, Lieve Vriens, Peter Roskams

Abiotische effecten en de gevolgen ervan

Klimaatveranderingen (zie kaderstuk) zullen directe gevolgen hebben voor de fysische processen in de natuur. Bossen zullen onder andere te kampen krijgen met droogtestress, een verhoogd overstromingsrisico en schade door storm of brand.

Uit de studie blijkt dat **droogtestress** een aanzienlijke impact kan hebben. Vooral op zandbodems is er een verhoogd risico. Omdat de klimaatmodellen voor de Kempen minder neerslag voorspellen dan voor de rest van het land zullen de effecten van zomerdroogte wellicht het snelst in de Kempische bossen gevoeld worden. Maar ook grondwatergebonden bossen (valleibossen) zijn gevoelig aan verdroging.

In de uitzonderlijk droge zomer van 2003 werden de effecten van droogtestress uitvoerig onderzocht (Zebisch et al., 2005, Massu & Landmann, 2011, Roskams et al., 2011). De direct waargenomen effecten waren o.a. voortijdige blad- of naaldval, zonnebrand en algemene vermindering van de boomvitaliteit, wat op termijn kan leiden tot een verminderde groei. In 2004 was er in het Zoniënwoud een significant lagere gemiddelde bladbezetting bij beuk, als gevolg van de droogte in 2003. Maar zelfs een sterke stijging van het bladverlies als gevolg van watertekort hoeft niet tot permanente schade te leiden: de kroontoestand van beuk kan snel herstellen. Het effect van droogte op beuk is afhankelijk van de timing en lengte van de droogteperiode. Een droogte op het einde van het groeiseizoen zou minder impact hebben dan droogte bij het begin van het seizoen. In de Kempen veroorzaakte de droogte van 2003 een verhoogd naaldverlies bij grove den, maar dit leidde niet tot een groeivermindering.

Info uit MIRA, klimaatrapport

Om de toekomstige klimaatverandering te verkennen, worden klimaatmodellen gebruikt. Voor Vlaanderen zijn uit de resultaten van de verschillende modelbenaderingen drie scenario's afgeleid (een nat, gematigd en droog klimaatscenario), die de volledige range aan voorspellingen omvatten en tot 2100 kunnen doorgerekend worden. In de loop van de 20ste eeuw steeg de gemiddelde jaartemperatuur in Vlaanderen reeds met ± 2,4°C en onder invloed van de klimaatverandering zal de temperatuur verder toenemen. De gemiddelde wintertemperatuur zal met 0,9 tot 6,2°C toenemen vergeleken met de referentieperiode 1971 – 2000; in de zomer wordt een toename met 0,7 tot 8,9 °C voorspeld. Tegen het einde van de 21ste eeuw zullen er tijdens de zomer ook heel wat meer hittedagen zijn. De neerslag zal in de winter toenemen, terwijl de zomers droger zullen worden, maar met meer en zeer hevige onweders. Algemeen zullen in Vlaanderen tijdens de winterstormen ook hogere windsnelheden optreden.

Klimaatverandering kan ook leiden tot een versterking van reeds bestaande milieudrukken, zoals bodemverzuring, vermesting, dalende grondwaterstanden en watervervuiling.

Meer info: http://www.milieurapport.be/nl/feitencijfers/milieuthemas/klimaatverandering/

Figuur 1: Winteroverstromingen zullen vaker voorkomen, vooral in de riviervalleien waar veel populierenaanplanten voorkomen © Beatrijs Van der Aa.

Er wordt verwacht dat het aantal droge groeiplaatsen zal stijgen in de toekomst, maar dit zal in Vlaanderen wellicht slechts voor een beperkt aantal boomsoorten problemen geven. Met name beuk, gekend als droogtegevoelig, zou hierdoor volgens sommige bronnen groeivermindering vertonen of zelfs in extremis in het gedrang kunnen komen.

De verwachte veranderingen in neerslaghoeveelheid en -patroon veroorzaken niet alleen meer periodes met aanhoudende droogte, maar hebben ook een invloed op het **overstromingsrisico** van rivieren. In het nat klimaatscenario stijgt het risico op overstromingen op Vlaams niveau heel sterk, met vooral in het Leie-, Boven-Schelde- en Demerbekken een toename van het risico. Populierenaanplantingen of andere natte bostypes, die in natuurlijke overstromingsgebieden liggen, kunnen hierdoor getroffen worden (Fig. 1). Maar er liggen ook droge bostypes in deze risicozones.

Overstromingen in bossen zorgen in de eerste plaats voor wijzigingen in de groeiplaatscondities. In hoeverre overstromingen schade, groeivermindering of sterfte zullen veroorzaken, hangt af van de boomsoort, de frequentie, de periode (groeiseizoen of winter) en de tijdsduur van de overstroming. In alluviale en overstromingsgebieden zal een hogere overstromingsfrequentie waarschijnlijk zorgen voor een groeivermindering van houtige vegetaties, dus voor minder houtproductie. Anderzijds vraagt een hoger overstromingsrisico van rivieren meer ruimte voor waterberging. Indirect kan daardoor het bosareaal en de houtproductie toenemen door gronden die minder geschikt worden voor landbouw (o.a. wegens polluenten in het overstromingswater) te bebossen of spontaan naar bos te laten evolueren.

In Europa wordt een duidelijke toename van de **windschade** in bossen vastgesteld in de afgelopen 60 jaar. In Vlaanderen viel dat tot nu toe nog mee. De laatste grote stormen in Frankrijk leerden dat de economische schade ervan niet meteen gerelateerd was aan de intensiteit van de storm, maar meer aan de boomsoort, de boomhoogte en de waterverzadiging van de bodem. Dat laatste werd ook in Walenbos aangetoond: het hoogste windvalpercentage wordt waargenomen op de natste standplaatsen, en dan vooral bij windgevoelige soorten (wilgen en populieren) Windvaste soorten als gewone es kenden nauwelijks windval. Bij winterstormen ten slotte zijn logischerwijze wintergroene soorten en klimopovergroeide bomen gevoeliger, maar ook homogene loofbossen zijn gevoelig aan stormen.

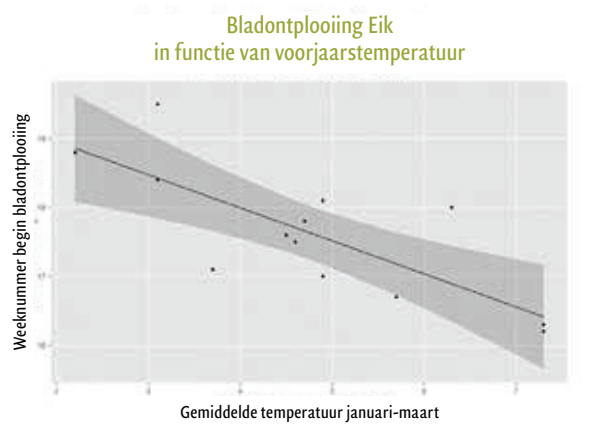
Voor **bosbranden** zijn weersomstandigheden vaak eerder een katalysator dan de eigenlijke oorzaak vermits bosbranden in onze regio vooral ontstaan door menselijke activiteiten. Toch wordt in studies ook een duidelijk verband aangetoond tussen het bodemvochtgehalte en het aantal branden in het buitengebied. Voor Vlaanderen zijn er geen concrete gegevens om het brandrisico in te schatten, maar de versnippering van onze bossen vormt wel een rem op het ontstaan van echt grootschalige bosbranden.

Effecten op soorten en populaties

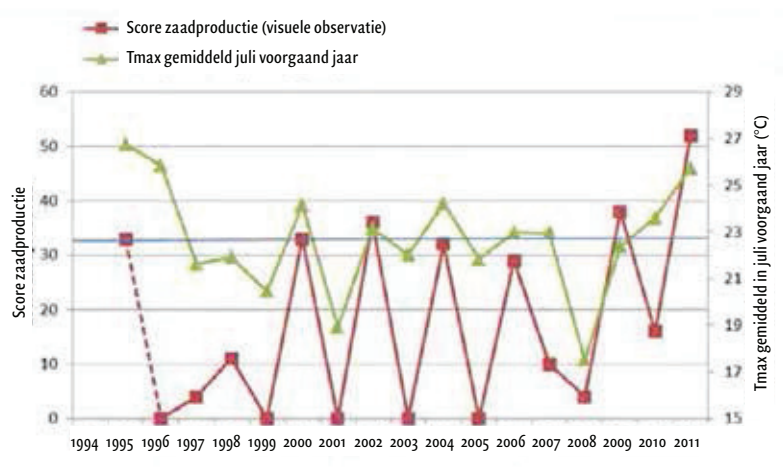
Veel soorten, zowel plant als dier, hebben bepaalde optima wat betreft temperatuur en (lucht)vochtigheid. Bijgevolg zullen klimaatwijzigingen soorten en populaties op verschillende manieren beïnvloeden.

De best bestudeerde effecten zijn deze van temperatuurstijging op **fenologie en verschuivingen** in het verspreidingsareaal. Door verhoogde temperaturen wordt het sneller warm in de lente, zodat temperatuursgebonden activiteiten zoals het botten van bomen, het uitsluipen van insecten of de paddentrek vroeger in de lente zullen optreden. Gelijkaardige verschuivingen kunnen ook in de herfst plaatsvinden waardoor het volledige groeiseizoen langer wordt.

Er bestaat een verband tussen de winter-/lentetemperaturen en het uitlopen van boomknoppen in de lente. In de jaren ’90 van de vorige eeuw werd al gerapporteerd dat eiken in het Verenigd Koninkrijk gemiddeld drie weken vroeger uitliepen dan in de jaren ’50. De bewijzen voor een link tussen fenologie en temperatuur zijn in de periode na 1990 alleen maar sterker geworden. Zo werd berekend dat zomereik 5,6 dagen vroeger uitloopt per °C stijging van de temperatuur van januari tot maart, voor beuk is dat 3 dagen en voor eenstijlige meidoorn 9,9 dagen/°C. Ook voor Vlaanderen zijn verschuivingen in groeiperiode aangetoond. Uit de NARA-indicator bladfenologie blijkt dat er een verband is tussen het tijdstip van het uitlopen van de bladeren en de temperatuur van de periode januari-maart (Fig. 2).



Figuur 2: Uit deze grafiek, die de start van de bladontplooiing van eik in functie van de voorjaarstemperatuur toont, kunnen we afleiden dat eik iets meer dan 3 dagen vroeger uitloopt per stijging met 1°C van de voorjaarstemperatuur. (Bron: Van der Aa et al., 2015)



Figuur 3: de visueel waargenomen beukennootproductie versus de maximum temperatuur in juli in het voorafgaande jaar over de periode 1996 – 2011 (Bron: Roskams et al., 2011)

Dat soorten hun activiteiten verschuiven in de tijd hoeft op zich geen probleem te vormen. Het wordt wel een probleem wanneer bepaalde fenologieën niet meer samensporen, waardoor bijvoorbeeld een belangrijke voedselbron wegvalt. Vervroegd uitlopen kan ook het risico op schade door late voorjaarsvorst doen toenemen. Tot nu toe valt de laatste lentevorst immers nog op hetzelfde moment. Het gebruik van laat uitlopende soorten en herkomsten kan dit risico op vorstschade beperken.

Weerfactoren hebben ook een invloed op de zaadproductie van bomen. Uit langlopend INBO-onderzoek in het Zonienwoud blijkt o.a. dat warmere zomers leiden tot betere zaadjaren bij beuk. Hierbij blijkt de maximum julitemperatuur een sturende factor te zijn: een warme julimaand is een belangrijke trigger voor het optreden van een goed zaadjaar in het daarop volgende jaar (Fig. 3).

Iets minder onderzocht is het feit dat verschillende boomsoorten een koudeperiode nodig hebben, bijvoorbeeld voor het doorbreken van de kiemrust van zaden. Het gaat hierbij over bijna alle loofboomsoorten (gewone es, beuk, zoete kers, ...), maar ook over jeneverbes en hulst. Hun zaden hebben een relatief lange en ononderbroken periode van koud, vochtig weer nodig om te kiemen. Warmere en/of kortere winters, zouden leiden tot problemen met de natuurlijke verjonging van deze soorten. Heel actueel is het onderzoek naar genetische aanpassing van boom- en struiksoorten aan een veranderend klimaat, of het onderzoek naar het gebruik van zuidelijke herkomsten.

Wanneer de klimatologische omstandigheden niet meer voldoen, zullen organismen verdwijnen of zich verplaatsen naar een plaats waar het klimaat nog wel voldoet. In Engeland en Nederland werd reeds een toename van warmteminnende bosplanten vastgesteld. Door stijgende temperaturen kan men verwachten dat soorten naar het noorden zullen migreren. Wanneer de verschillende geschikte habitatvlekken (bossen) ver van elkaar verwijderd liggen, zullen minder mobiele soorten niet in staat zijn de voortschrijdende opwarming noordwaarts voor te blijven. Vermits verschillende soorten in verschillende mate gevoelig zijn aan temperatuurverschuivingen, kan de samenstelling van gemeenschappen gevoelig veranderen waardoor nieuwe (competitieve) interacties ontstaan in die gemeenschappen.

Voor Wallonië en Duitsland werden op basis van literatuur en expertkennis een inschatting gemaakt van de gevoeligheid van boomsoorten aan klimaatverandering. Vooral beuk en fijnspar bleken gevoelig te zijn. Fijnspar is voor Vlaanderen niet zo belangrijk, beuk wel. Dennen daarentegen zouden dan weer beter groeien. Op Europees niveau wordt verwacht dat een wijziging in het boomsoortenpallet niet alleen een ecologische maar ook een belangrijke economische impact kan hebben.

Klimaatverandering kan ook aanleiding geven tot een verhoogde impact van uitheemse soorten, inclusief **ziekteverwekkers** en **aantasters**. Bij stijgende temperaturen kunnen deze, vaak zuidelijke, soorten ook frequenter optreden in onze regio.. Bovendien kunnen soorten (bv. bepaalde schorskevers) die tot nu toe weinig voorkwamen en weinig schade veroorzaakten, grotere populaties ontwikkelen waardoor hun impact zal toenemen. Ten slotte zijn bomen onder stress gevoeliger voor ziekten en aantastingen en door wind of brand beschadigde bomen vormen een biotoop voor potentieel schadelijke organismen. Sommige plaaginsecten profiteren op directe wijze van de voorspelde klimaatwijziging. Vooral bladluizen, bastkevers, bladwespen, snuitkevers en bladvraat veroorzakende vlinders, zouden toenemen. Ze kunnen belangrijke aantastingen veroorzaken aan boomsoorten, die vaak niet over een adequaat verdedigingsmechanisme tegen de nieuwkomers beschikken. Maar het is niet al kommer en kwel: som-

mige interessante dood-houtsoorten houden wel van een graadje meer. Bovendien profiteren zij ook van de grotere structuurvariatie in bossen ten gevolge van windval.

Veel fysiologische processen in planten zullen door klimaatwijziging direct beïnvloed worden omdat ze optimaal verlopen bij een bepaalde temperatuur en (lucht) vochtigheid. Voor wat betreft de **boomgroei**, zijn er zowel positieve als negatieve effecten van de klimaatverandering te verwachten. Stijging van de temperatuur en de CO_2-concentratie zullen de groei in principe doen toenemen, zolang andere groeiplaatsfactoren niet limiterend werken. Zomerdroogte als gevolg van klimaatwijziging is dan weer slecht voor de boomgroei. Effecten van klimaatwijziging op boomgroei zijn al lang en intensief onderzocht. In het verleden werd vooral een stijging van bosproductiviteit vastgesteld die heel erg varieerde naargelang genotype, leeftijd, klimaat, luchtverontreiniging en nutriëntenbeschikbaarheid. Inmiddels wordt vaak een verminderende productiviteit geregistreerd. Dat laat vermoeden dat het stimulerend effect van 'global warming' en verhoogde CO_2-gehaltes op boomgroei in veel regio's al gepiekt heeft.

In recent Vlaams onderzoek werd voor het eerst het verband gelegd tussen de groeiwijzigingen van een aantal boomsoorten (zomereik, beuk, grove den) en klimaat, atmosferische CO_2 en troposferisch ozon, stikstofdepositie, groeiplaatskwaliteit en bestandsstructuur. Voor eik werd gedurende de 20ste eeuw een groeistijging vastgesteld; voor beuk een stijging tot de jaren '60, vervolgens ging de groei achteruit. Omwille van de atmosferische depositie en bemesting van het vroegere landgebruik in een groot deel van de bossen in Vlaanderen wordt verwacht dat de nutriëntenvoorraden voldoende zullen zijn om de productiviteitsverhoging door hogere CO_2-concentratie te kunnen volgen. Droogte en nutriënten-onevenwichten zullen voor gevoelige soorten en op droge groeiplaatsen echter limiterend zijn. Minder bekend bij het grote publiek is dat klimaatverandering ook een stijging van de ozonconcentratie zal veroorzaken. Een overmaat aan ozon resulteert in een verminderde fotosynthese, groeireducties, een verhoogde droogtegevoeligheid van bomen.

Ten slotte heeft klimaatwijziging niet alleen invloed op de hoeveelheid hout die geproduceerd wordt, maar ook op de kwaliteit. Een versnelde of vertraagde groei beïnvloedt de houtkwaliteit via de houtdensiteit, wat, afhankelijk van de soort, positief of negatief kan zijn. Vooral problematisch is onregelmatige groei met variatie in jaarringbreedtes tot gevolg. Ziektes en vorstschade, maar ook hogere temperaturen, hebben voor houtproductie ongewenste effecten op de boomarchitectuur. Verhoogde windsnelheden en stormen leiden tot een groter aandeel reactiehout en een slechtere stamvorm.

Conclusie

De meest directe, en nu vaak al zichtbare, gevolgen van klimaatverandering zijn fysische veranderingen in de omgeving (zomerdroogte, winteroverstromingen). Op termijn zullen deze voor heel wat extra stress in bosecosystemen zorgen. Planten en dieren reageren op deze primaire veranderingen. Er gebeuren fysiologische en genetische aanpassingen maar soms is het ook nodig om letterlijk te vluchten, te migreren. In de praktijk zijn de gevolgen van klimaatwijziging vaak moeilijk te onderscheiden van deze veroorzaakt door andere vormen van milieudruk zoals verzuring en vermesting, en de kennis over de interacties tussen deze factoren is nog ontoereikend. De andere milieudrukken zullen onder invloed van klimaatwijziging mogelijk nog versterkt worden.
Meer dan ooit zal daarom moeten worden ingezet op een hogere 'robuustheid' van onze bosgebieden. Twee aspecten zijn daarbij essentieel: een betere buffering en connectiviteit van onze sterk versnipperde bossen (externe robuustheid), en een betere interne veerkracht. Dit laatste kan worden bereikt door meer aandacht voor klimaatrobuustheid via diversificatie naar boomsoortenkeuze, genetische variatie en herkomst van het uitgangsmateriaal en aangepaste beheersystemen.
In het kader van dit artikel moesten we ons beperken tot enkele hoofdlijnen. Blijf je op je honger? Lees dan het volledige rapport, dat je kunt downloaden van de website van het INBO: Van der Aa et al. (2015): Effecten van klimaatverandering op bos en natuur in Vlaanderen

Referenties

www.bosplus.be > Kenniscentrum > Publicaties > Bosrevue

Dynamische kliefbijl 'Dynam-Ax'

Een kliefbijl houdt het midden tussen een scherpe hakbijl en een stompe kliefhamer. Een stuk hout en een stuk staal, met een gemiddeld gewicht en een duidelijk doel: blokken brandhout van 25 à 40 cm lengte klieven. Weinig speelruimte om een eeuwenlang beproefd werktuig nog te verbeteren. Of toch?

Robbie Goris, Inverde

De Oostenrijkse fabrikant Müller heeft tientallen verschillende modellen hak- en kliefbijlen in het gamma, van algemeen gebruikte modellen tot regionale zeldzaamheden. De zogenaamde Dynam-ax springt daarbij enigszins uit de band, omdat de kliefbijl een stalen beschermhuls voor de houten steel heeft en vooral omdat de verbinding tussen de steel en de bijlkop 'dynamisch' is.

De vorm van het werkend gedeelte van de bijlkop is een klassieker: een smalle kliefbijl met twee verbrede wangen om het hout verder uit elkaar te dwingen. De Dynam-ax is er in standaard versie met een kop van 2.500 gram en als 'klein broertje' met een kopgewicht van 2.000 gram.

Het innovatieve aspect zit hem in een stuk rubberachtig kunststof tussen de steel en de bijlkop, waardoor de trillingen bij het klieven minder doorgegeven worden aan de handen van de gebruiker. Je voelt dat tijdens het gebruik, alsof de kliefbijl wat dof aanvoelt bij de impact op de houtblok.

Bij goedgemikte slagen volgens het boekje maakt zo'n trillingsdemper natuurlijk niet veel uit, maar bij 'missers' merk je wel waarom de familie Müller deze kliefbijl heeft uitgevonden. Stel: je slaat iets te ver, de bijlkop verdwijnt achter de houtblok, de steelbescherming landt vrij hard op het kopshout en de steel geeft je een gemene slag in de polsen. Dat is precies waar het dynamische karakter van zo'n kliefbijl voor bedacht is.

Een bijkomende aardigheid van deze kliefbijl is dat de achterkant afgewerkt is zoals een hamer, dus het inslaan van vel- en kliefwiggen is zeker geen probleem. De standaard Dynam-ax heeft een goed gewicht om velwiggen in te drijven bij 'normale' vellingen. De voornaamste slijtage bij deze klus, het afbrokkelen van de steel net achter de bijlkop omdat je in de loop van de namiddag wel eens voorbij de velwig slaat, blijft achterwege dankzij de stalen steelbescherming.

Voor de geroutineerde kliever is de steelbescherming soms een nadeel, want de verdikking vormt een kleine hindernis om de houten steel door je hand te laten schuiven. Minder trefzekere personen zullen dat argument wellicht minder belangrijk vinden.

Meterhout klieven met dit werktuig is niet zo'n goed idee, omdat de vrij scherpe kliefbijl dan gemakkelijk blijft steken. Voor die klus bestaan er kliefhamers. De Dynam-ax blinkt uit in het klieven van korte blokken brandhout, al dan niet in combinatie met een aluminium kliefwig voor de weerbarstige stukken hout.

Meer info

- Constructeur: http://www.mueller-hammerwerk.at/en/dynam-ax-0275.html
- Ecopedia: http://www.ecopedia.be/1168/encyclopedie/Een_innovatieve_kliefbijl en http://www.ecopedia.be/1158/encyclopedie/Licht_materiaal_voor_klieven_en_wiggen_inslaan

PRODUCENT VAN BOS -EN HAAGPLANTSOEN
INHEEMS EN AUTOCHTOON PLANTGOED

BOOMKWEKERIJEN SYLVA
't Hand 10
9950 Waarschoot
Tel: 09 376 75 75 Fax: 09 377 37 37

Email: info@sylva.be
Website: www.sylva.be