



foto Heijerman

Bloedrode kniptor.

Dood hout en insecten

Dood hout is een belangrijke drager van natuurwaarden in het bos. Dat inzicht wordt in het bosbeheer breed gedeeld. Toch is het in tijden van een naar hout hongerende economie met een groeiende behoefte aan biomassa uit bos, goed om dit uitgangspunt nog eens nader te belichten.

— Leen Moraal m.m.v. Erwin Al

> Dood hout houdt water en nutriënten vast en veel bosorganismen zijn er op een of andere manier aan gerelateerd. Dood hout kan op allerlei manieren aanwezig zijn: als staande of liggende dode bomen, als afgevalen takken en schors, als stobben en dode wortelstelsels, en in levende bomen in de vorm van dode takken, dode stamdelen en wanden van boomholtes. De afbraak van dood

hout vindt primair plaats door schimmels. Insecten spelen ook een rol, maar zij maken vooral gaten en gangen die een goede toegangspoort vormen voor schimmels en bacteriën waardoor het afbraakproces wordt versneld. Verzwakte en dode bomen zijn ook een voedingsbodem voor zwammen, die op hun beurt een minibiotoop vormen voor een specifieke insectenfauna.

Boomsoort

De specifieke chemische afweerstoffen van levende bomen zijn ook nog aanwezig bij stervende en pas dode bomen. Deze chemische stoffen verschillen per boomsoort en bepalen deels welke insecten er in de dode boom kunnen leven. Daarom zijn insecten die in vers dood hout leven vaak specifiek (monofaag of oligofaag) voor een boomsoort of genus. Bastkevers en prachtkevers komen alleen in een vroeg verteringsstadium voor. Ze leven van de voedselrijke bast die maar korte tijd beschikbaar is. Schimmels en bacteriën breken de specifieke chemische stoffen uiteindelijk af, waardoor het hout geschikt wordt voor

meer generalistische (polyfage) insectensoorten. Schimmels zijn de primaire afbrekers van het hout maar insecten zijn onlosmakelijk met deze schimmels verbonden. Veel insecten transporteren schimmels in hun gangen omdat ze daarvan afhankelijk zijn.

Met de opeenvolging van verteringsstadia vindt dus binnen de insecten een verschuiving plaats van monofage en oligofage naar polyfage soorten (zie kader *Successie in kwijnend tot dood hout*). Daarbij verschuift de successie van houtafbraak van boomsoorten naar schimmelsoorten, zoals de bruinrot- en witrotschimmels. Bij sterk verteerd hout beginnen de fauna's van de verschillende boomsoorten op elkaar te lijken. In de loop van jaren dringen vele andere insectensoorten het hout binnen en vindt er een opeenvolging plaats van insecten en andere ongewervelden. In de gevelde bomen zal zich een voedselweb van bastkevers, predatoren, sluipwespen, schimmels en schimmeleeters ontwikkelen. Het is een kwestie van eten en gegeten worden en daarmee een basis voor een grote biodiversiteit.

Tot enkele decennia geleden was dood hout zeer schaars in onze bossen omdat vrijwel al het gekapte hout werd gebruikt. Stormhout van naaldbomen werd geruimd als bosbeschermingsmaatregel om bastkeverplagen van de letterzetter, *Ips typographus*, en de dennenscheerder, *Tomicus piniperda*, te voorkomen. Hierdoor bleef het aanwezige dode hout beperkt tot stobben, dode takken in de boomkronen en 'kapafval'. Maar tegenwoordig onderkent de beheerder de belangrijke ecologische rol van dood hout in het bos. In Nederland zagen we een toename in de hoeveelheid dood hout in de bossen van enkele m³ per ha begin jaren tachtig tot meer dan 10 m³ per hectare in het begin van de 21e eeuw. De hoeveelheid dood hout in beheerde bossen is daarmee nog steeds maar een fractie van die van natuurlijke bossen, waarin het heel normaal is als er 100-200 m³ dood hout per hectare aanwezig is. De cijfers over aantallen bosgebonden soorten die afhankelijk zijn van dood hout variëren nogal. Dit heeft onder meer te maken met de relatief geringe kennis die hierover is opgebouwd. Ongeveer een kwart van de bosgebonden soorten in Europa is afhankelijk van dood hout. In Nederland is naar schatting veertig procent van de totale bosfauna gebonden aan dood hout.

Staan dood hout

Naast de hoeveelheid dood hout, bepaalt vooral de verschijningsvorm ervan de diversiteit aan organismen die eraan gebonden is. De boomsoort, staand of liggend dood hout, de expositie ten opzichte van de zon en het verteringsstadium bepalen in hoge mate de levensgemeenschappen die zich in dood hout ontwikkelen. Staande dode bomen vertonen veel grotere gradienten in temperatuur en vochtigheid, waardoor hun kwaliteit als habitat voor allerlei organismen sterk verschilt van liggend dood hout. Uiteindelijk vallen staande dode bomen om, of fragmenteren ze geleidelijk. Het moment dat een staande dode boom omvalt is onder andere afhankelijk van de verteringssnelheid die gerelateerd is met boomsoort en de diameter. Bij een gemiddelde diameter op borsthoogte (dbh) van 20 cm, blijft een dode beuk (*Fagus*) of berk (*Betula*) ongeveer tien jaar staan, een grove den (*Pinus sylvestris*) of fijnspar (*Picea abies*) twintig jaar en een eik (*Quercus*) daar tussenin. Verder is ook het (micro-) klimaat van belang. Hoe droger de staande stam blijft, des te trager de afbraak verloopt en dus hoe langer de boom blijft staan. Voor het optimaal functioneren van het bosesysteem is het van belang dat zowel staand als liggend dood hout in verschillende verteringsstadia min of meer permanent beschikbaar is in ruimte en tijd.

Ruimte en tijd

Een aanzienlijk deel van de insectendiversiteit is gekoppeld aan specifieke minibiotopen die ontstaan in dood hout en de organismen zoals houtzwammen die daarop groeien. Ook de sterke fragmentatie en het geïsoleerd voorkomen van bossen is een belangrijke limiterende factor voor de verspreiding van insectenfauna, te meer omdat

Successie in kwijnend tot dood hout

Als eerste verschijnen de bastkevers (*Scolytinae*) die zich in de eiwitrijke bast ontwikkelen. Ze zijn vaak boomsoort of boomgenus specifiek en bezitten een goed verspreidingsvermogen om nieuwe verzwakte of pas dode bomen te vinden. Sommige boktorsoorten (*Cerambycidae*), prachtkevers (*Buprestidae*) en houtwespen (*Siricidae*) behoren ook tot de eerste bezoekers die verzwakte bomen om zeep helpen. Andere boktorsoorten en houtkevers (*Anobiidae*) zijn weer karakteristiek voor latere stadia in de afbraak. Dankzij de diepborende insecten krijgen bacteriën en schimmels toegang tot het kernhout. De schimmels zijn voedsel voor insectenlarven zoals ambrosiakevers (*Scolytinae*) en schimmelmugjes (*Mycetophilidae*). Op hun beurt zijn al deze houtbewonende insecten weer een voedselbron voor natuurlijke vijanden zoals sluipwespen en carnivore roofkevers zoals de bruine tandkever, *Uleiota planata*, en de bloedrode kniptor, *Ampedus sanguineus*. In de molmfase verschijnen bepaalde soorten bladsprietkevers (*Scarabaeidae*), kniptorren (*Elateridae*), slakken (*Gastropoda*), pissebedden (*Isopoda*), mijten (*Acarina*), springstaarten (*Collembola*) en aaltjes (*Nematoda*).

Dood hout is daarbij een voedselbron voor een groot aantal soorten houtverterende en schimmelende insecten en hun predatoren. Ze zijn xylobiont (in hout levend), een term die ook geldt voor sommige lieveheersbeestjes (*Coccinellidae*) en loopkevers (*Carabidae*) die dood hout gebruiken voor beschutting of overwintering.

Dood hout stobben

Stobben van afgezaagde bomen komen in de natuur niet voor, en hun geschiktheid als bron voor doodhoutinsecten is, zeker als de stobben laag zijn, beperkt. Ze kunnen door hun gladde snijvlak te nat worden of op zonnige kapvlaktes juist uitdrogen. Stobben op zonnige plekken, zoals op kapvlaktes, zijn pas waardevol als ze een diameter van meer dan 50 cm hebben. Deze grotere stobben hebben dankzij hun gunstige oppervlak/inhoud verhouding een kleinere kans op uitdroging. Daarnaast dragen stobben bij kaalkap niet bij aan continuïteit in ruimte en tijd, omdat bij kaalkap de volgende stobben pas bijvoorbeeld tachtig jaar later gemaakt worden. Dus alleen goede migreerders kunnen dan stobben gebruiken. Dit geldt niet voor een selectieve uitkap waarbij met zekere regelmaat enkele bomen worden verwijderd. Toch zijn in stobben naast algemene soorten als wortelboktor (*Spondylis buprestoides*) en bruine grootoogboktor (*Arhopalus rusticus*) zeldzame soorten als vliegende hert (*Lucanus cervus*), lederboktor (*Prionus coriarius*) en kortsprietboktor (*Asemum striatum*) te vinden.

Tabel 1. Verteringssnelheden voor verschillende boomsoorten uitgedrukt als de tijd die nodig is om 90% van het volume te verteren voor dood hout met een diameter van meer dan 10 cm. Bron: Wijdeven et al. 2010

Verteringssnelheid	boomsoorten	verteringstijd (jaren)
Snel	beuk, wilg, douglas, berk, fijnspar, haagbeuk, lijserbes	10 tot 50
Matig	Amerikaanse vogelkers	15 tot <100
Langzaam	els, den	25 tot >100
Zeer langzaam	linde, eik	25 tot >150

Timmerboktor.



foto: Leen Moraal

verterend hout een tijdelijke voedingsbodem is. Als een soort zich op een locatie heeft gevestigd, kan die zich alleen duurzaam een plaats verwerven als er in ruimte en tijd voldoende geschikt vestigingssubstraat aanwezig is. In vergelijking met natuurlijke bossen vormen beheerde bossen vaak een woestijn voor organismen die van dood hout afhankelijk zijn. Een toename van dood hout heeft in vrijwel alle gevallen direct een positief effect door versterking van de aanwezige populaties en vestiging van nieuwe soorten. Maar een plotselinge sterke verhoging van het aandeel dood hout heeft weinig zin, omdat op korte termijn alleen de niet bedreigde soorten met een goed verspreidingsvermogen profiteren. De opbouw van de hoeveelheid dood hout is daarom meer een lange termijn opgave om een evenwichtige verdeling in verteringsstadia en een spreiding in diktes van dood hout te bewerkstelligen.

In bossen waar lange tijd weinig dood hout aanwezig is geweest, is een geringer effect van een flinke toevoer aan dood hout te verwachten dan in bossen waar een grotere continuïteit in dood hout is geweest. Na een zware storm kan plotseling een enorm aanbod van (deels) ontwortelde en afgeknapte bomen ontstaan. De bosbeheerder moet dan op grond van economische en ecologische aspecten de afweging maken om het stormhout te ruimen of het te laten liggen. Na de storm van januari 2007 is in de Boswachterij

Nunspeet een onderzoek naar deze aspecten uitgevoerd. Daarbij werden stamstukken van grove den verzameld en in kistvallen gelegd. Uit de kistvallen kwamen grote aantallen dennenscheerders (*Tomicus piniperda*), vooral uit de stammen van zonbeschenen percelen met veel stormhout. In schaduwrijke percelen met weinig stormhout was deze soort veel minder aanwezig. De dennenscheerder heeft kennelijk voorkeur voor de warme stormvlaktes boven de koele percelen met weinig stormhout dat in de schaduw van staande bomen ligt. Opvallend was ook het massaal voorkomen van de warmteminnende blauwe dennenprachtkever (*Phaenops cyanea*) die ook vooral op de zonbeschenen percelen met veel stormhout voorkwam. De soort komt pas sinds 1997 in Nederland voor. Na een verdere vertering van het hout zal de komende jaren ter plekke een geheel andere insectenfauna ontstaan.

Licht

Het is voor de insectenfauna een goede zaak om een bos niet te laten dichtgroeien. Veel insecten ontwikkelen zich namelijk bij voorkeur in dood hout op open en warme plekken. De grootste diversiteit van in hout levende soorten (xylobionten) is gebonden aan dood hout op warme open plekken of in een open bos. Op dergelijke plekken kan ook een vegetatie ontstaan van bloeiende planten die uitermate bijdragen aan een rijke insectenfauna. Zweefvliegen zijn obligate bloem-

bezoekers omdat ze afhankelijk zijn van pollen en nectar. Maar bloemen worden ook door boktorren en andere kevers bezocht die de bloemen als paringsplek gebruiken. Bij een onderzoek in een bosgebied in België bleek dat 63 procent van de boktorren bloemen bezoeken. Een samenhangende structuur van open plekken zal dan ook erg belangrijk zijn.

Als een bos niet langer op een traditionele wijze wordt beheerd maar dicht mag groeien, dan verandert er nogal wat. Een niet meer beheerd bos bij Amerongen werd 15 jaar later vergeleken met een naastgelegen beheerd bos met dezelfde achtergrond. Het niet beheerde bos was relatief donker en koel geworden, bevatte meer dood hout en had een dichte struiklaag. Uit een vergelijkend onderzoek naar de insectenfauna bleek dat in het niet beheerde bos meer keversoorten aanwezig waren maar dat er aanzienlijk grotere aantallen mieren, vlinders en boskakerlakken in het warmere wel-beheerde bos zaten. Het beheer of juist het niet meer beheren van een bos heeft dus al heel snel een grote invloed op de insectenfauna.<

Bovenstaand artikel is gebaseerd op: Moraal, L.G., 2014. Dood hout en tonderzwammen als minibiotoopen voor insecten. Entomologische Berichten 74 (1-2): 28-41.

leen.moraal@wur.nl

Blauwe dennenprachtkever.



foto Ad Sommenans