



Dood hout en Biodiversiteit

— Gerard Jagers op Akkerhuis, Leen Moraal, Mirjam Veerkamp,
Rienk-Jan Bijlsma & Sander Wijdeven

Dood hout is essentieel voor een duurzaam boscysteem. Dat erkennen bosbeheerders en beleidsmakers al sinds de jaren tachtig. Het heeft dan ook geleid tot een aangepast beheer en het instellen van subsidieregelingen voor dood hout. Maar ligt er daardoor nu ook echt meer dood hout in het bos en zijn er meer soorten op aanwezig?

Tot de jaren tachtig was het bosbeheer vooral gericht op houtproductie. Daarna kwam er onder het motto ‘dood hout leeft’ steeds meer erkenning van het belang van dood hout voor het boscysteem. Men zag in dat dood hout voedsel, vocht en een leefmilieu biedt aan grote aantallen schimmels, dieren en planten. Vertering van dood hout zorgt er immers voor dat het koolstofgehalte afneemt, het hout zuurder en natter wordt en de gehalten aan stikstof en fosfaat toenemen. Opeenvolgende verteringsstadia bieden dus een reeks van verschillende leefmilieus, die aan verschillende

organismegroepen op verschillende momenten in de levenscyclus de noodzakelijke resources bieden. Omdat iedere soort zijn eigen eisen stelt, is een rijke biodiversiteit afhankelijk van een doorlopend aanbod aan leefmilieus en dus van een gevarieerd aanbod aan houtfracties en verteringsstadia. Om dit te creëren is een regelmatige input van nieuw dood hout nodig. Daarom is dood hout sinds 2000 opgenomen in de subsidieregeling van Programma Beheer. Monitoring van dood hout geschiedt onder andere in het kader van Programma Beheer, Bosstatistiek, bosmeetnetten en het Bosreservatenonderzoek. In opdracht van het ministerie van LNV onderzocht Alterra trends in dood-houthoeveelheden en werd in de literatuur gekeken naar het belang van verschillende typen dood hout voor de biodiversiteit van geleedpotigen, paddenstoelen en mossen.

Trends in dood hout

Bosontwikkeling kent verschillende ontwikkelingsstadia. Deze stadia komen in een natuurlijk bos naast elkaar voor (zie figuur 1). Door kap kwam tot voor kort het Nederlandse bos zelden verder dan het volwassen stadium.

Zoveel mogelijk hout werd geoogst en alleen het takafval, stobben en wortels bleven achter. De cultuuromslag in het bosbeheer van de afgelopen 25 jaar heeft ervoor gezorgd dat de hoeveelheid dood hout in het bos sterk is gestegen. Het gemiddelde dood-houtvolume nam toe van 2 naar ongeveer 11 m³ per ha. Doordat er per jaar maar een geringe hoeveelheid dood hout bij komt, is het dode hout voor het merendeel jonger dan 25 jaar. De toename is ongeveer gelijk verdeeld over staande dode bomen en liggende dode bomen (takken en stobben zijn niet opgenomen in de meetnetten) en vertoont gelijke trends voor loof- en naalddhout (zie tabel 1). Grove den (31%), eik (23%) en berk (11%) domineren het dood-houtvolume. Het merendeel van het dode hout bestaat uit dunne stammen, maar ook stammen dikker dan 30 cm nemen over deze periode sterk toe van circa 0,3 naar gemiddeld 3 per ha. De hoeveelheden dood hout verschillen sterk per locatie. Op de helft van de onderzochte terreinen (voor het aantal opnamepunten zie tabel 1) ligt weinig of geen dood hout (minder dan 5 m³ per ha), op een vijfde van de locaties ligt relatief veel dood hout (meer dan 20 m³ per ha,

Tabel 1 Volume dood hout (in m³ per ha) in het Nederlandse bos in de verschillende opname perioden onderverdeeld naar staand en liggend dood hout en naald- en loof-boomsoorten. (Gegevens zijn gebaseerd op de vierde bosstatistiek (3400 opnamepunten), de houtoogststatistiek en prognose oogstbaar hout (HOSP, 3150 opnamepunten) en het meetnet functievervulling (MNF, ca. 3620 opnamepunten) zie Jagers op Akkerhuis et al. 2005 voor bijzonderheden)

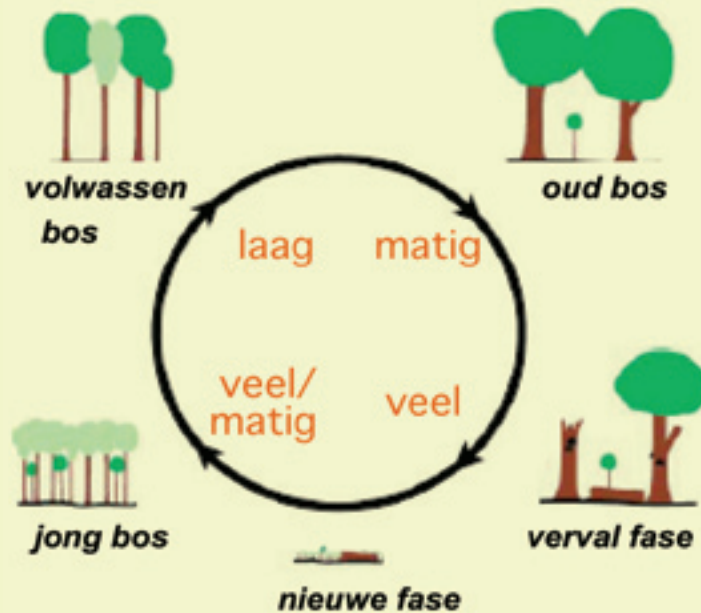
	periode				
	'83-'87	'88-'92	'93-'97	'98-'99	'01-'02
staand					
naald	0.68	1.02	1.35	1.79	2.37
loof	1.01	1.90	2.43	4.22	3.14
totaal	1.69	2.93	3.79	6.01	5.51
liggend					
naald		1.09	1.38	2.16	3.09
loof		1.52	4.23	5.27	2.67
totaal		2.61	5.62	7.43	5.76
totaal					
naald	0.68	2.11	2.73	3.96	5.46
loof	1.01	3.42	6.67	9.49	5.82
TOTAAL	1.69	5.54	9.49	13.45	11.28

Tabel 2 Belang dood hout voor zeldzame soorten

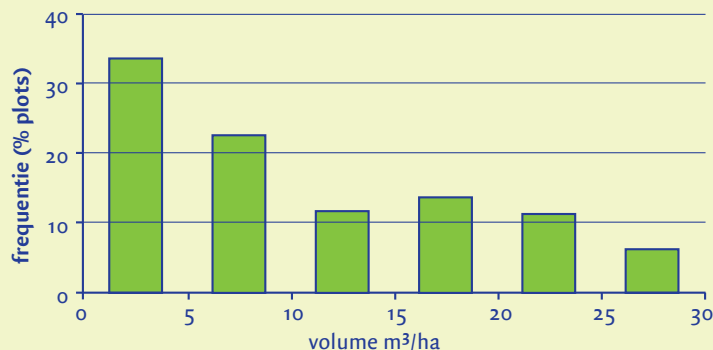
	staand	liggend dik	dun	vers	verteerd	naald	loof	holten
insecten	++	+	++	0	0	+	++	+++
paddestoelen	+	+	++	0	0	+	++	0
mossen	+	++	+	0	0	++	0	0

Figuur 1 Hoeveelheid dood hout in natuurlijke bos-ontwikkeling.

In een natuurlijk bos is er veel dood hout in de open en jonge fase. Dit bestaat vooral uit dikke dode bomen uit het oude bos. Naarmate de bosontwikkeling vordert neemt door vertering de bestaande hoeveelheid af en komt er relatief weinig dood hout bij. Pas wanneer het bos oud wordt neemt de sterfte van grote dominante bomen toe en stijgt de dood hout hoeveelheid weer. In het Nederlandse bos werden de volwassen bomen geogst waardoor de jonge fase (<25jaar ca 4 m³) zich kenmerkt door de aanwezigheid van snel verterend dun takafval. Pas bij het ouder worden van het bos komt er meer dood hout door sterfte, dunning en dood hout-beheer, van ongeveer 12 m³ tussen 25-100 jaar naar gemiddeld 17 m³ in bos ouder dan 100jr.



Figuur 2 Mate van voorkomen van verschillende dood-houtvolumes (per ha) in het Nederlandse bos.



Verdeling dood houtkevers naar houtstructuren



Figuur 3 Verdeling van keversoorten naar dood-houtstructuren



Figuur 4 Kammetjesstekelzwam (*Hericium coralloides*), indicatorsoort van oude natuurlijke beukenbossen in Europa. (Foto: zuid Zweden, 2003; M.T. Veerkamp)



Figuur 5 Voormalige berkenhakhoutstoof met geheel door het zeldzame Stobbegaffeltandmos (*Dicranum flagellare*) begroeide stamvoeten. (Nationaal Park Veluwezoom, Zijpenberg). Ook deze vindplaats is klein (doorsnede van ca. 50 m) met populaties op dode eikenstammetjes en stamvoeten van berk (foto R.J. Bijlsma, augustus 2005).

figuur 2). Op slechts 10 procent van de locaties zijn dode bomen van dikker dan 30 cm.

Geleedpotigen

In noordwest Europa zijn waarschijnlijk wel tweeduizend soorten geleedpotigen tijdens een of meer levensstadia afhankelijk van dood hout. Dood hout biedt een groot aantal verschillende leefmilieus, zoals blijkt uit de specialisatie van bijvoorbeeld keversoorten op dood-houtstructuren (figuur 3). De soortensamenstelling van de dood-houtfauna van verschillende houtsoorten gaat meer op elkaar lijken naarmate hout verder verteert.

De waarde van dood hout voor zeldzame insectensoorten kan ruwweg in volgorde van afnemend belang worden geordend van staande dode bomen naar holle levende bomen, liggende stammen en stobben. Op dun hout en takken komen wel veel soorten voor, wat samenhangt met het gevarieerde milieu, maar het betreft meestal mobiele, algemene soorten die op alle stamdiktes voorkomen.

- Loof of naaldhout. Ongeveer tweederde van de geleedpotigen heeft een voorkeur voor loofhout ten opzichte van naaldhout.
- Vers dood hout. In vers dood hout leven vooral soorten van vroege verteringsstadia, zoals bast- en prachtkevers. Deze laatste groepen zijn vaak in staat het dode hout over afstanden van meerdere kilometers op te sporen.
- Oud dood hout. In tegenstelling tot vershoutsoorten zijn geleedpotigen van oud dood hout veelal weinig mobiel. Hun geringe dispersiecapaciteit maakt deze soorten gevoelig voor versnippering. Omdat dood hout van grote stamdiktes zeldzaam is in Nederland, kent deze habitat de meeste zeldzame soorten. Grote stamdiktes herbergen de meeste bijzondere microhabitats voor geleedpotigen, zoals boomholtes en paddenstoelen. Door weinig intensieve bemonstering is over de verspreiding van de zeldzame soorten die gebonden zijn aan deze typen habitat nog weinig bekend.

Paddenstoelen

Ongeveer duizend soorten paddenstoelen zijn afhankelijk van dood hout. Hiervan is bekend dat 739 soorten een voorkeur hebben voor loofhout, en 240 soorten voor naaldhout. Binnen de naaldhoutsoorten hebben slechts 26 soorten een voorkeur voor exotisch naaldhout (zoals *Abies* en *Pseudotsugae*). Paddenstoelen kunnen zich goed verspreiden. De sporen kunnen

afstanden van honderden kilometers overbruggen. Bij de vestiging is de aanwezigheid van geschikt substraat belangrijk. Waarschijnlijk komen goede condities voor het vestigen van zeldzame soorten heel weinig voor, wat een verklaring kan vormen voor de zeldzaamheid van veel houtbewonende soorten.

De myceliumdraden van paddenstoelen groeien in hout, wat ze met behulp van enzymen afbreken. Hiermee vormen ze een zeer belangrijke schakel in de voedselkringlopen in het bos (figuur 4: kammetjesstekelzwam).

De soortensamenstelling van paddenstoelen in dood hout wordt grofweg in volgorde van afnemend belang, bepaald door boomsoort, verteringsstadium, houtvolume/stamdikte, houttype (stam, tal, stobbe etc.), basenrijkdom en bodemvocht. Voor een grote diversiteit aan houtpaddenstoelen kan het beste dood hout van allerlei grootte, fracties en meer boomsoorten worden aangeboden.

De opeenvolging van soorten na kolonisatie is afhankelijk van de soorten die het eerst arriveren. Zeldzame soorten van latere verteringsstadia worden vaak in verband gebracht met specifieke, primaire verteerders, die het kernhout van dikke bomen aantasten. Kernhoutrotters en de daarop volgende successie, ontbreken vrijwel volledig in beheerde bossen. Daarom zijn vooral dikke, oude, afstervende bomen van grote waarde.

Mossen

Omdat mossen geen vaatbundels hebben voor watertransport, zijn ze sterk afhankelijk van dauw, vochtig substraat en een windluwe groeiplaats met hoge luchtvochtigheid. Bovendien hebben ze voor fotosynthese licht nodig, waarbij ze in verband met uitdroging veelal direct zonlicht mijden.

Ruim twintig soorten mos hebben een voorkeur voor dood hout. Bijna alle strikte doodhoutmossen (zoals Krulbladmos en Breedmoerasvorkje) kunnen zich met sporen over grote afstanden verspreiden en zo verafgelegen hout koloniseren. Naast dood hout fungeren bijna altijd andere substraten als alternatief, zoals stenen, onbedekte bodem, stijlkanten, etc. Omdat deze alternatieve substraten in de Nederlandse bossen vrij zeldzaam zijn, is dood hout van levensbelang voor veel soorten mos die dood hout als tweede of lagere voorkeur op hun substratenlijst hebben staan (figuur 5, Stobbegaffeltandmos).

Diverse mossoorten die tot nog toe geassocieerd werden met humeuze bodem, waaronder kwetsbare en bedreigde soorten, breiden zich

recentelijk opvallend uit op dood hout dat, naar nu pas blijkt, voor deze soorten als optimaal substraat fungeert. Mossen die zich voorheen alleen door middel van broedlichamen (vegetatief) konden verspreiden (bijvoorbeeld Gewoon trapmos, Neptunusmos), blijken op dood hout ineens in staat sporen te vormen en stappen wat verspreiding betreft over van de fiets op het vliegtuig.

In tegenstelling tot geleedpotigen en paddenstoelen is niet loofhout, maar juist naaldhout het belangrijkste voor mossen. Takhout en toppen zijn voor mos geen goed substraat. De hoeveelheid dood hout in de Nederlandse bossen is nog zo gering dat zelfs typische houtsoorten, die een goede dispersie hebben, zich moeilijk vestigen (zie tabel 2 voor samenvatting).

Conclusies voor het beheer

Beheer van dood hout moet zich richten op een continue aanvoer van dood hout en het creëren van een grote verscheidenheid aan houtfracties in ruimte en tijd. Soorten moeten immers van de ene tijdelijk geschikte plek naar de andere geschikte plek over kunnen stappen. Groepen dood-houtorganismen reageren verschillend op het type dood hout dat door het beheer wordt aangeboden. Voor geleedpotigen en paddenstoelen is loofhout belangrijk, voor mossen juist ook naaldhout. Voor veel algemene soorten onder de paddenstoelen en geleedpotigen is dun hout (dunne stammen en takken) relatief interessant, voor mossen doorgaans niet. Met een verhoging van het dunne dode hout kunnen dus snel resultaten geboekt worden voor algemene soorten. Echter, mossen en veel zeldzame soorten paddenstoelen en geleedpotigen zijn veelal juist aangewezen op dikke/oude houtfracties.

Staan dood hout is relatief droog en warm, liggend dood hout nat en koud. Als gevolg hiervan verloopt de kolonisatie van staand en liggend dood hout door met name geleedpotigen en paddenstoelen heel verschillend. Bij dood-houtbeheer moet ook worden gelet op zon-instraling. Vooral de zeldzamere mossen hebben baat bij locaties met veel licht maar geen directe zon, bijvoorbeeld de zuidzijde van open plekken in het bos. Ook bij geleedpotigen en paddenstoelen bedienen zonbeschenen stammen heel andere soorten dan stammen in de schaduw.

Daarnaast moet er bijzondere aandacht zijn voor dik dood hout. Deze houtfractie biedt een uniek habitat in de vorm van holtes, specifieke schimmels, stabiliteit, en is in Nederland ex-

treem zeldzaam. Naast algemene soorten is er een groep zeldzame soorten die flink kunnen profiteren van een beheer dat is gericht op een toename van dit type dood hout. Het is het meest effectief om in eerste instantie de aandacht te richten op de refugia van (veelal zeldzame) soorten met een gering dispersievermogen. Deze kunnen dan als bron fungeren van waaruit uitbreiding kan plaatsvinden. Waar op het moment de meest interessante refugia liggen moet nader worden onderzocht.

In Nederland heeft 30 procent van de locaties minder dan 5 m³ dood hout per ha, terwijl gemiddelde waardes variëren tussen 7,5 en 12,5 m³ per ha. Dit geeft aan dat een beperkt aantal goede locaties het gemiddelde sterk omhoog trekt. In de ons omringende landen worden drempelwaarden van meer dan 30 m³ per ha aangegeven (met aantallen staande en liggende bomen grofweg boven 10). Beneden deze simpele indicatieve drempel wordt het duurzaam voortbestaan van veel dood-houtafhankelijke soorten bedreigd. De huidige hoeveelheid dood hout in de Nederlandse bossen is dus nog vrij laag. Daarnaast is de doelstelling van het Programma Beheer, met 3 of meer bomen dikker dan 30 cm per ha (dit is grofweg 4 m³/ha), weinig ambitieus.

Het is een uitdaging om komende jaren het Programma Beheer en de uitvoering in het bos aan te passen om maximale ondersteuning te bereiken voor de dood hout gerelateerde en kwetsbare paddestoelen, flora en fauna. Voor algemene soorten is een toename van het dunne dode hout een mogelijkheid. Op dit vlak is met geringe kosten de afgelopen jaren al veel bereikt. Voor de zeldzame soorten die juist afhankelijk zijn van dik dood hout zullen extra inspanningen noodzakelijk zijn. Met het ouder worden van de beheerde bossen en doelgerichte inspanningen om in kansrijke situaties hoge volumes dood hout te creëren behoort dit laatste doel in principe tot de mogelijkheden. ♦

Auteurs werken bij Alterra in Wageningen

Dit artikel is gebaseerd op het rapport 'Dood hout en biodiversiteit' van Jagers op Akkerhuis G.A.J.M., S.M.J. WIJDEVEN, L.G. MORAAAL, M.T. VEERKAMP, R.J. BIJLSMA, 2005. Alterra-rapport 1320, ISSN 1566-7197; 158 pp. Het rapport is te downloaden via <http://www.alterra.wur.nl/NL/publicaties/Alterra+rapporten>