

Dood hout in het beukenbos: een bron van water en nutriënten

De hoeveelheid dood hout neemt, als gevolg van een veranderde opvatting over het bosbeheer, snel toe. Het dode hout is een belangrijke habitat voor een groot aantal dier- en plantensoorten. Maar voor welke soorten dood hout precies belangrijk is, is onder Nederlandse omstandigheden nog grotendeels onbekend. Er is nog minder bekend van de karakteristieken van het dode hout als habitat voor plant en dier. In dit artikel wordt aandacht besteed aan de fysisch-chemische karakteristieken van het dode beukenhout.

Dood hout is een belangrijke component van het boscossysteem. Gemiddeld ligt in de natuurlijke loofbossen van Midden Europa 50 tot 200 m³ dood hout per ha (Korpel, 1997). Bij deze volumes worden belangrijke hoeveelheden nutriënten in het dode hout vastgelegd. Sloveens onderzoek geeft aan dat in natuurlijke beukenbossen gemiddeld per ha 140 kg stikstof, 17 kg sulfaat, 5 kg fosfaat en 74 kg kalium in

Dit artikel is het eerste artikel uit een serie van drie in dit nummer waarin de rol van dood beukenhout voor de biodiversiteit wordt belicht. In de twee volgende artikelen wordt aandacht besteed aan de betekenis van dood beukenhout voor mossen en korstmossen en voor paddestoelen. Het onderzoek dat de basis vormt voor deze drie artikelen is deels gefinancierd door de EU en deels door de DWK-onderzoeksprogramma's 381, Functievervulling Bos, Natuur en Landschap en 383, Biodiversiteit.

het dode hout ligt opgeslagen (Kraigher et al, 2003). Deze hoeveelheden corresponderen met 10 % (fosfaat) tot 35 % (stikstof en sulfaat) van de nutriënten opgeslagen in levende stam en takmassa van het beukenbos (Scarscia-Mugnozza, 2000). Gezien de verteringssnelheid van beuk komt het merendeel van deze nutriënten in een periode van 25 tot 35 jaar beschikbaar voor de plantengroei (Van Hees en Clerx, 1999). Misschien nog belangrijker dan nutriëntenbron is de het dode hout als "waterbron", zeker op drogere groeiplaatsen. Uit het reeds gemelde Sloveens onderzoek blijkt dat in het dode hout ca 210 m³ water per ha is opgeslagen. In sterk verteerde stammen is dit water beschikbaar voor plant en dier. Dood hout als bron van water en

nutriënten is ook in enkele Nederlandse bossen onderzocht.

De onderzochte beukenbossen en beukenstammen

Oudere goed ontwikkelde beukenbossen met veel dood hout zijn schaars in Nederland. De best ontwikkelde beukenbossen zijn de malebossen van de noord Veluwe. Ook aan de Veluwezoom komen enkele oudere aangeplante beukenbossen voor. In een vijftal van deze beukenbossen is het dood hout geïnventariseerd. Deze vijf beukenbossen op zandgrond kunnen vegetatiekundig onder het Bochtige smele-Beukenbos (Deschampsio-Fagetum) worden gerangschikt.

Het voorkomen van beukenbossen is niet beperkt tot de

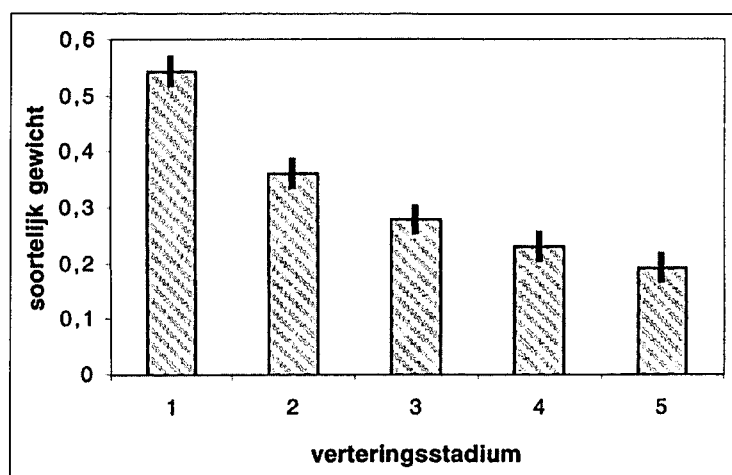
Tabel 1. Globale kenschets van de onderzochte beukenbossen

Object dood	Opp (ha)	Bodem	Leeftijd van de bomen	Houtvolume (m ³ ha ⁻¹)		
				levend	staand dood	liggend
Pijpebrandje	27	zand	80 - 220	457	11.4	32.7
Drie	5	zand				
Gortelse bos	15	zand	100 - 200	507	8.6	57.9
Dassenberg	12	zand	135 - 240	402	18.8	44
Weversbergen	12	zandige leem	100	469	1.4	47.9
Oostbroek/Amelisweerd	3	klei	100 - 130	?	?	?
Wulperhorst	3	klei	100 - 250	701	?	71.8

zandgronden, ook op goed ontwaterde kleigronden vinden we beukenbossen. In de provincie Utrecht zijn kleinere beukenbossen met veel dood hout gevonden. Omwille van de vergelijking tussen de ontwikkelingen op zand en kleigronden zijn ook deze geïnventariseerd. Vegetatiekundig behoren deze "kleibeukenbossen" tot het Elzen-vogelkersbos (Alno-Padion). Een overzicht van de onderzochte beukenbossen geeft tabel 1.

In deze 7 objecten zijn in totaal 198 dode beukenstammen geïnventariseerd op het voorkomen van mossen en korstmossen en van paddestoelen. Deze stammen zijn o.a. beschreven naar hun verteringsstadium hun diameter en lengte. Voor de beschrijving van het verteringsstadium is gebruik gemaakt van onderstaande kenmerken (zie kader 1).

Een overzicht van de geïnventariseerde beukenstammen geeft tabel 2. Dit overzicht laat duidelijk het recente karakter van het do-



de beukenhout in de onderzochte bossen zien. Stammen met late verteringsstadia (4 en hoger) zijn vrijwel afwezig in de onderzochte bossen. Dit geldt eveneens voor dode beuken met een dbh van 100 cm en meer.

Water- en nutriëntengehalten

De analyse van het vocht en nutriëntengehalte is gebaseerd op een steekproef van in totaal 50 stammen bestaande uit 13 dode

beukenstammen uit de beukenbossen op klei en 37 dode beukenstammen uit de beukenbossen op zand. Van deze stammen zijn het soortelijk gewicht (SG; g droog gewicht per cm³ vers gewicht), de pH, het vochtgehalte als percentage vocht van het vers gewicht (V), en de gehalten aan koolstof (C), stikstof (N), fosfor (P), sulfaat (S) en kalium (K) bepaald. Het blijkt dat met uitzondering van kalium deze variabelen verschillen met de onder-

Kader 1. Beschrijving van de verteringsstadia

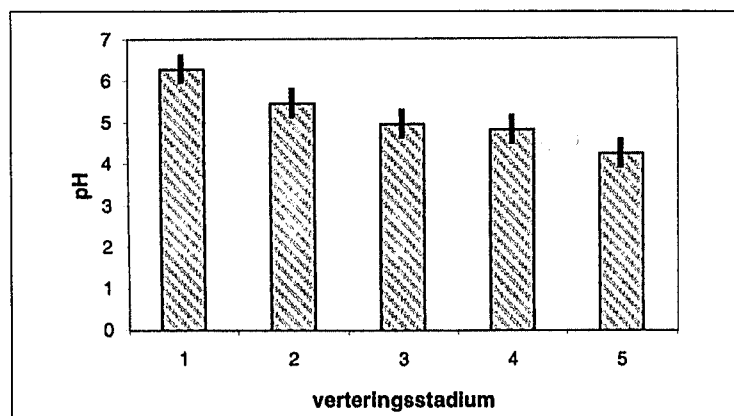
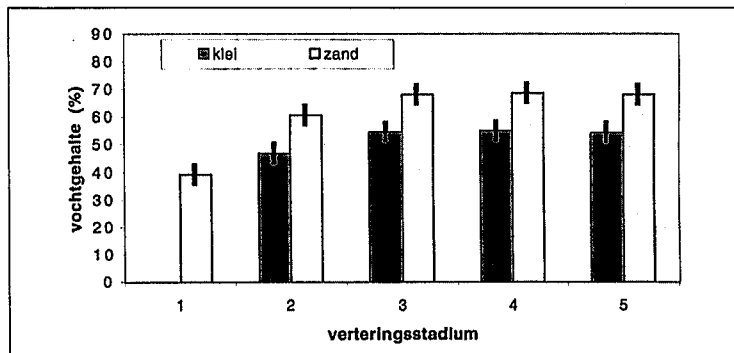
Verteringsstadium	bast	twijgen en takken	Stamoppervlak - hardheid stam	contour	vorm
1	voor meer dan 50% aanwezig	aanwezig	harde stam - mes dringt minder dan 2 mm in hout	bedekt met bast	rond
2	voor minder dan 50% aanwezig	afwezig - alleen dikkere takken (> 3 cm)	harde stam - mes dringt minder dan 1 cm in hout	glad - contour stam intact	rond
3	afwezig	afwezig	beginnende vertering - mes dringt minder dan 1-5 cm in hout	glad - eventueel met scheuren - contour stam intact	rond
4	afwezig	afwezig	zachte stam - mes dringt meer dan 5 cm in hout	grote scheuren - kleine stukken hout ontbreken - contour stam grotendeels intact	rond tot ovaal
5	afwezig	afwezig	zachte stam - mes dringt meer dan 5 cm in hout	grotere stukken hout ontbreken - contour stam gedeformeerd	'plat' ovaal
6	afwezig	afwezig	zacht - vrijwel geheel vermolmd		'plat' ovaal - in humuslaag

Tabel 2. Beschrijving van de geïnventariseerde stammen.

diameter klasse (cm)	verteringsdatum						total
	1	2	3	4	5	6	
<20	–	–	2	1	–	–	3
20-39	4	9	17	5	2	–	37
40-59	8	22	23	–	1	–	54
60-79	10	26	22	5	1	–	64
80-99	4	18	14	–	–	–	36
>100	–	1	1	2	–	–	4
totaal	26	76	79	13	4	0	198

Tabel 3. Gemiddelde water en nutriëntenvoorraad opgeslagen in dood hout in de onderzochte beukenbossen

verterings stadium	Volume hout (m ³ per ha)	droog stof dood hout (kg per ha)	N- dood hout (kg per ha)	S- dood hout (kg per ha)	P- dood hout (kg per ha)	water – dood hout (liter per ha)
1	12.5	6666	10.3	1.1	1.0	2163.2
2	9.9	3341	5.4	0.6	0.5	2028.1
3	8.3	2116	4.9	0.6	0.3	1480.9
4	5.5	1387	7.7	0.7	0.4	887.7
5	1.2	235	1.4	0.1	0.1	157.3
6	0	0	0	0	0	0
Totaal	37.4	13745	29.7	3.0	2.4	7167.3



zochte verteringsstadia (zie ook de zes grafieken). Met een toenemende vertering houden dode beuken meer vocht vast, neemt de concentratie aan nutriënten toe en wordt het beukenhout zuurder. Gelijktijdig neemt het soortelijke gewicht en het koolstofgehalte af. De toename aan nutriënten in het dode hout lijkt primair het gevolg te zijn van bioaccumulatie in insecten, schimmels en wortels die in het dode hout voorkomen (Rayner & Boddy, 1988). Vooral de relatief hoge nutriëntengehalten in de verteringsstadia 4 en 5 in vergelijking tot de stadia 1 t/m 3 zijn hiervoor een indicatie.

Daarnaast blijkt dat voor enkele fysisch-chemische kenmerken de dode beuken uit de kleibossen systematisch verschillen van de dode beuken uit de zandbossen. Dode beuken uit de kleibossen hebben een hoger gehalte aan koolstof, stikstof en sulfaat per eenheid droge stof en een geringer vochtgehalte. Vooral het

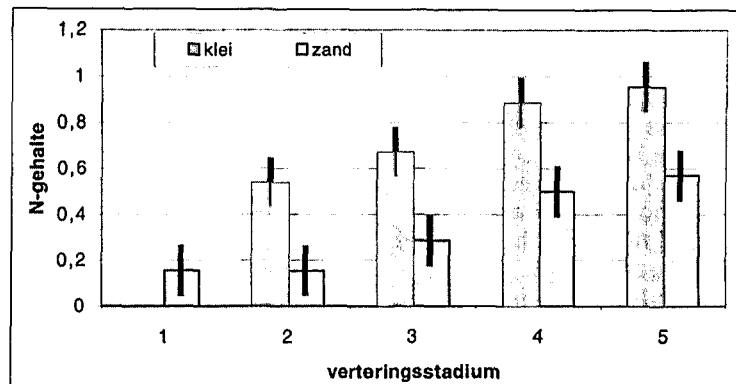
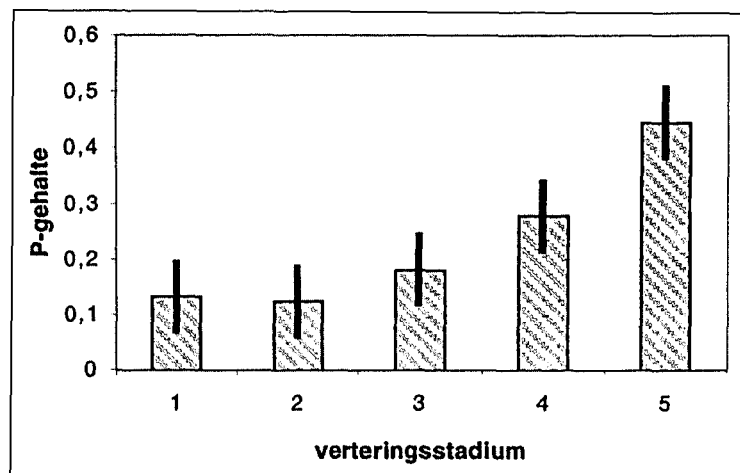
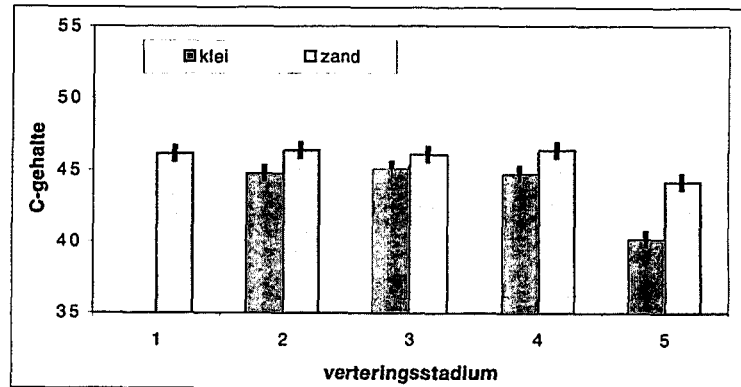
geringer vochthehalte is verrassend. Een mogelijke verklaring is de geringe omvang van het boscomplex waardoor de luchtvochtigheid hier lager is dan in de grotere boscomplexen op Veluwe.

Dood hout als lokale bron voor vocht en nutriënten

Van de objecten Pipebrandje, Dassenberg, Gortel en Weversbergen zijn gedetailleerde metingen van het dode beukenhout inclusief de verteringsstadia beschikbaar. Gemiddeld blijken in deze vier objecten de volgende hoeveelheden nutriënten en water in het dode hout te zijn opgeslagen (tabel 3).

In absolute zin zijn dit kleine hoeveelheden nutriënten en water. Dit is natuurlijk deels het gevolg van de nog geringe hoeveelheden dood hout in de onderzochte bossen. Ter vergelijking, in de beukenreservaten van Fontainebleau komt ca 140 m³ dood hout per ha voor.

Echter lokaal kan dit dode hout een belangrijke bron van water en nutriënten zijn, zeker in de armere en drogere beukenbossen van de Veluwe. Als we ervan uitgaan dat een volwassen beuk met een dbh van 75 cm en een lengte van 30 m een stamvolume heeft van 5 m³ dan komt bij sterfte van deze beuk (gemiddeld over de verteringsstadia) op een oppervlakte van 16 m² een bron van ca 4 kg N, 0,4 kg S, 0,32 kg P en 960 liter water beschikbaar. Bij een gemiddelde verteringssnelheid van 30 jaar en incorporatie van 10% van de oorspronkelijke stammasse in de humuslaag komt jaarlijks ca 7,5 gram stikstof per m² vrij. Dit lijkt weinig, maar tegen een achtergrond van een gemiddelde jaarlijkse stikstofdepositie van 20 tot 40 kg per ha (= 2 tot 4 gram per m²) is dit toch een hoge lokale input van stikstof. Voor water geldt een vergelijk-



baar lokaal effect. Per m² grondoppervlak is gemiddeld 60 liter water in het dode hout opgeslagen. Hierdoor ontstaan in de overwegend droge beukenbossen op de zandgronden lokaal vochtige habitats.

Slot

Gemiddeld over grotere oppervlakte speelt dood beukenhout slechts een geringe rol als bron van water en nutriënten. Lokaal zijn de dode beukenstammen echter belangrijk als bronnen van



nutriënten en vocht. Dood beukenhout draagt daardoor bij aan een verhoging van de ruimtelijke variatie in groeiplaatsomstandig-

heden en daardoor aan de biodiversiteit van de onderzochte beukenbossen.

Dood hout met verteringsstadium 5 in Wulperhorst

Literatuur

- Korpel, S. 1997. Totholz in Naturwäldern und Konsequenzen für Naturschutz und Forstwirtschaft. *Forst und Holz* 52:619-624.
- Kraigher et al., 2003. Beech coarse woody debris characteristics in two virgin forest reserves in southern Slovenia, *Zbornik gozdarstva in lesarstva* 69: 91-133
- Scarascia_Mugnozza, G. et al., 2000. Tree Biomass, Growth and Nutrient Pools. In: Schulze (Ed). *Carbon and Nitrogen cycling in European Forest Ecosystems*. Ecological Studies, Springer. p. 49-62.
- Rayner, A.D.M. & L. Boddy, Fungal Decomposition of Wood, Its Biology and Ecology. Wiley & Sons, Cichester.
- Van Hees, A. & S. Clerkx, 1999. Dood hout in de bosreservaten. *De Levende Natuur* 100: 168-172.

Klaas van Dort en Ad van Hees (Alterra)

Mossen en korstmossen op dood beukenhout

Onder het motto “dood hout leeft” neemt de hoeveelheid dood hout in het Nederlandse bos snel toe. Maar “wat” er precies leeft is nog grotendeels onbekend. Dood hout vormt een relatief nieuw biotoop in het Nederlandse bos. Paddestoelen en insecten hebben al wel duidelijk van dit nieuwe biotoop geprofiteerd. Van mossen en korstmossen is dit veel minder bekend. In dit artikel worden de resultaten gepresenteerd van een onderzoek naar het voorkomen van mossen en korstmossen op dode beukenbomen.

De objecten

Het onderzoek is uitgevoerd in de objecten Pijpebrandje, Drie, Gortel, Weversbergen en Dassenberg, Wulperhorst en Amelisweer/Oostbroek. Een korte kenschets van de onderzochte objecten en de dode beukenbomen die in dit onderzoek zijn geïnventariseerd is in de bijdrage van Van Hees (dit nummer) gegeven.

Wat is er gevonden

Opvallend veel soorten komen op de dode beukenstammen voor, totaal 56 mossen en 30 korstmossen. Slechts een elftal soorten was met een voorkomen op tenminste 1/5 van de stammen zeer algemeen. Uit deze “dood hout top 11” zijn Bossig

gaffeltandmos en Gedrongen kantmos echte houtbewoners. De overige soorten uit de top 11 zijn terrestrische soorten of indiffererent voor het substraat.

Op de dode beukenstammen zijn verschillende bijzondere mos- en korstmossoorten gevonden (zie tabel 1). Het meest in het oog springend is wel de vondst van Breed moerasvorkje. Van dit levermos waren tot voor kort in totaal 13 waarnemingen uit Nederland bekend, waarvan er slechts 3 uit de periode 1950-2002 stammen. Deze soort is op twee dode beukenstammen in Weversbergen gevonden. Aanvullend onderzoek heeft laten zien dat het Breed moerasvorkje in Weversbergen veelvuldig voorkomt en dan voornamelijk op dode