

Mossen op dood hout in het Holocene deel van Noord-Holland

Hans Wondergem

Inleiding

Recente vondsten van een aantal kenmerkende soorten op dood hout in Noord-Holland vormde aanleiding om een beeld te scheppen van de kolonisatie van “dood hout” mossen in het Holocene deel van Noord-Holland. Recente waarnemingen ontbraken van soorten als *Nowellia curvifolia* (Krulbladmos) en *Tetraphis pellucida* (Viertandmos) (BLWG, 2007). Dit artikel beperkt zich tot het Holocene deel van Noord-Holland en zal hierna worden aangeduid als “studiegebied” (Kaart 1). Het betreft de fysisch-geografische regio’s Kalkrijke duinen, Kalkarme duinen, De Polders, het Noord-Hollands zeekleigebied en de Veengebieden en droogmakerijen in Noord-Holland. De fysisch-geografische regio Veengebieden in Noord-Nederland en Utrecht, die direct grenst aan het centrale zandgebied van de Utrechtse Heuvelrug is buiten beschouwing gelaten. Kolonisatie van de bossen in het laagveen direct grenzend aan de Utrechtse Heuvelrug vindt al langer plaats.

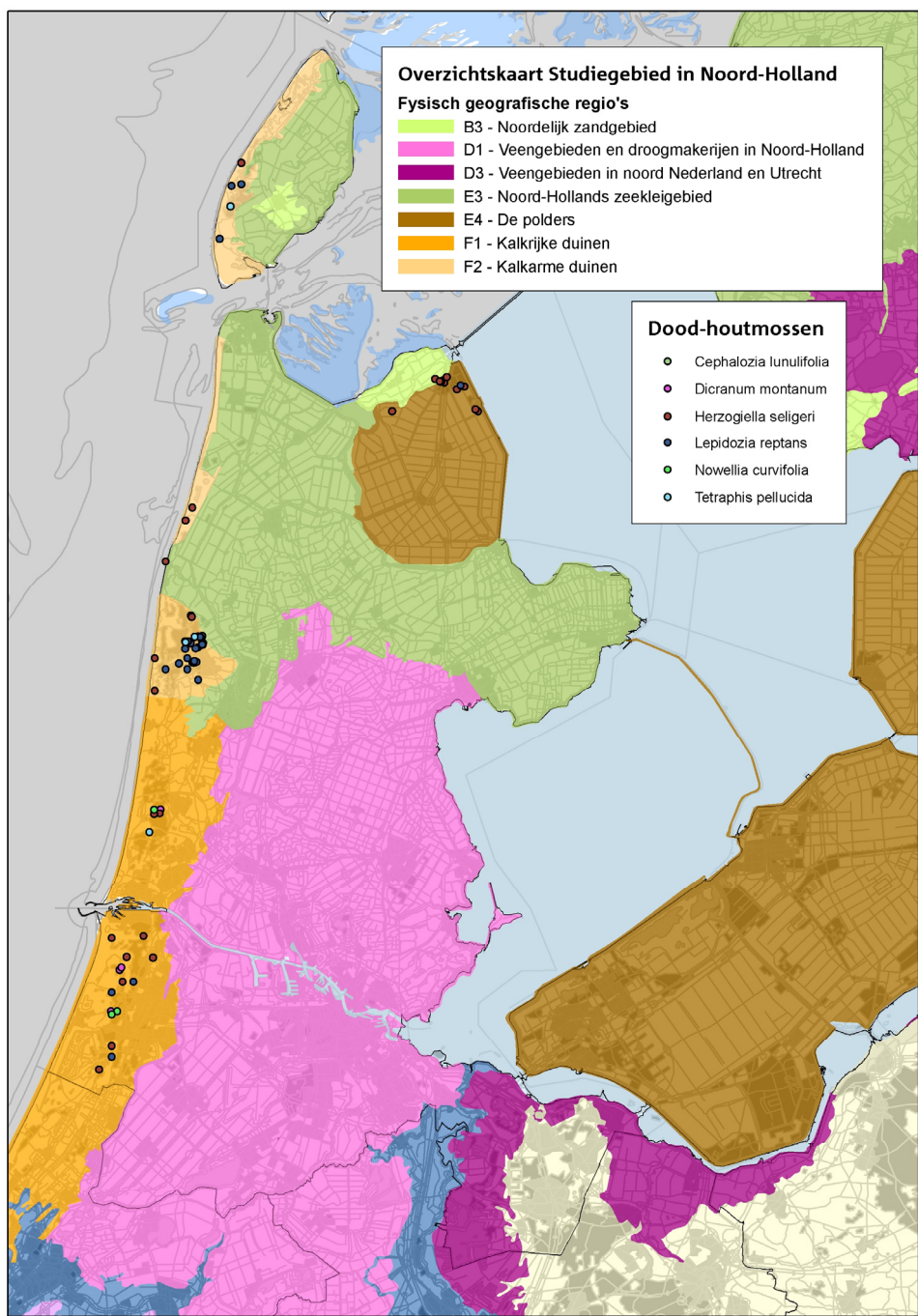
Dit artikel is gebaseerd op gegevens die door de auteur zijn verzameld in een aantal grotere bosgebieden zoals de bossen van het Noord-hollands Duinreservaat (NHD), de Schoorlse Duinen, het Robbenoord- en Dijkgatbos in de Wieringermeer en een aantal kleinere bossen die bekend staan als oude bosgroeiplaatsen (A-locaties). Daarnaast is gebruik gemaakt van beschikbare literatuur en de gegevens uit de Voorlopige verspreidingsatlas voor mossen (BLWG, 2007) en de database van de BLWG.

Bossen en dood hout

In het beheer van bossen is in het laatste kwartaal van de 20e eeuw steeds meer aandacht gekomen voor de aanwezigheid van

dood hout. De stormen van 1972 en 1973 hebben hierbij als katalysator gewerkt (Bijlsma, 2005). De hoeveelheden dood hout die als gevolg hiervan ontstonden verruimde de blik van beleid en beheer. Daarnaast vormde de toepassing van duurzaamheidsprincipes en biodiversiteit als toetsingscriterium aanleiding om verschillende functies van het boscossysteem te onderzoeken. De aanwezigheid van staand en liggend dood hout werd onderkend als belangrijke sturend structuurkenmerk van het boscossysteem (Wijdeven, 2005). Deze ontwikkeling heeft ook plaatsgevonden in de bossen van Noord-Holland.

Het grootste deel van de huidige bossen in het studiegebied heeft een primaire natuurfunctie met een gelijkwaardige recreatieve functie. In deze bossen is het beheer gericht op de ontwikkeling van een voor de groeiplaatskenmerkende bosgemeenschap. Het betreft voornamelijk de bossen in de duinen, hiertoe behoren ook een aantal oudere bosgroeiplaatsen in de binnenduintrand. De groot-schalige bebossingen die aan het eind van 19e en eerste helft 20e eeuw hebben plaatsgevonden in de duinen, diende, naast het oorspronkelijke doel van vastlegging, ook de productie van hout. De meest geschikte boomsoorten bleken de twee variëteiten van Zwarte den te zijn, het betreft de Corsicaanse den en de Oostenrijkse den. Grove den is bij de eerste bebossingsproeven toegepast in de 19e eeuw, deze bleek weinig succesvol. Het oogsten van hout in deze productie duinbossen is in de loop van de 20e eeuw echter steeds minder als doel gehanteerd. Houtoogst vindt momenteel in de duinbossen alleen plaats als maatregel op weg naar een zelfregulerend boscossysteem of omvorming naar oorspronkelijke open duin vegetaties.



Kaart 1. Het studiegebied en de fysisch-geografische regio's in het Holocene deel van Noord-Holland (gecorrigeerd naar Verstraelen, 1994). Daarnaast zijn van een beperkt aantal doodhoutmossen de locaties weergegeven.

Het in de droogmakerijen en polders aanwezige bos is vaak van recente datum. Deze bossen zijn oorspronkelijk vanuit een multifunctionele functievervulling aangelegd in de 20e eeuw en hebben naast een recreatie- en natuurfunctie ook een duidelijke functie voor de houtproductie meegekregen. Echter ook binnen deze bossen is steeds meer ruimte gekomen voor de natuurfunctie en kenmerkende onderdelen van een gezond bos-ecosysteem, hierbij hoort ook dood hout.

De omslag in het bosbeheer heeft geleid tot een gemiddeld landelijke toename van de hoeveelheid staand en liggend dood hout in het bos van minder dan 2 m³/ha in 1987 tot circa 11 m³/ha in 2002 (Wijdeven, 2005). Dit is ook het geval in een deel van de bossen in Noord-Holland die worden beheerd door Staatsbosbeheer. Tabel 1 geeft een overzicht van de hoeveelheden dood hout die hierin is aangetroffen bij bemonstering via een statistisch verantwoorde steekproef.

Tabel 1. Overzicht geschatte hoeveelheden staand en liggend dood hout (m³/ha) in verschillende bossen in Noord-Holland. (Bron: Graaf, J. de et al., 1998, Lusink, M. et al., 2006 en Dolstra et al., 2009).

	1997	2009
Robbenoord- en Dijkgatbos (534 ha)		
staand	4.3	9.9
liggend	2.7	9.3
totaal	7.0	19.2
Schoorl (938 ha)		
staand	0.7	
liggend	1.7	
totaal	2.4	
Texel (485 ha)		
staand		3.0
liggend		5.8
totaal		8.8

Uit tabel 1 blijkt dat de hoeveelheid dood hout in het Robbenoord- en Dijkgatbos flink is toegenomen in een periode van 12 jaar. Ofschoon niet helemaal vergelijkbaar zou men de metingen in Schoorl in 1997 met die van Texel in 2006 als een reeks kunnen beschouwen in de dood hout ontwikkeling in door Staatsbosbeheer beheerde duinbossen. Hier is actief, door ringen van bomen, dood

hout gecreëerd. Ook hier is vermoedelijk sprake van een substantiële toename van staand en liggend dood hout. Deze hoeveelheden verbleken echter bij metingen in volledig natuurlijke bossen waar hoeveelheden van meer dan 100 m³/ha worden gemeten (Wijdeven, 2005). Het blijkt lastig te zijn om grenswaarden aan te geven aan de hoeveelheid dood hout die nodig is om een duurzame biodiversiteit te handhaven. Dit wordt mede bepaald tot welke soortsgroepen zich richt (Jagers op Akkerhuis et al., 2005). Een aantal kwetsbare organismen, die primair afhankelijk zijn van dood hout, heeft een voorkeur voor grote volumes en dikkere diameters staand en liggend dood hout, hierbij worden grenswaarden genoemd van 70 m³ /ha. In Nederland zouden dergelijke waarden alleen haalbaar zijn in natuurlijk bos, niet in de multifunctionele bossen (Wijdeven, 2005).

Mossen op dood hout

In de studie "Dood hout en biodiversiteit" (Jagers op Akkerhuis et al., 2005) wordt in het deel "Dood hout, habitatdiversiteit en mossen" ingegaan op de rol van dood hout voor mossen (Bijlsma, 2005). Dood hout vormt een bijzonder substraat voor mossen in een boslandschap omdat het tijdelijk en qua microhabitat heterogeen is. Naast karakteristieke soorten vormt het ook het leefgebied voor een groot aantal mossen die ook op andere niet of weinig-dynamische substraten voorkomen. Echter, een beperkt aantal Nederlandse mossoorten heeft een duidelijke voorkeur voor dood hout, waaronder uiterst zeldzame soorten. Van de circa 580 mossoorten in Nederland zijn er 23 met een duidelijke voorkeur voor dood hout (Tabel 2). Hierbij wordt een onderscheid gemaakt tussen soorten met een voorkeur voor dood hout en obligate soorten. Er wordt aangegeven dat het zwaartepunt van de verspreiding van deze soorten ligt op de hogere zandgronden en het heuvelland. De soorten uit tabel 2 die momenteel in het studiegebied voorkomen, worden hieronder nader besproken. Hierin wordt aangegeven of ze specifiek op dood hout in bossen zijn aangetroffen of ook op andere substraten buiten bossen.

Tabel 2. Mossorten met obligate associatie (O) en duidelijke voorkeur (V) voor dood hout in Nederland (Bijlsma, 2005), eerste waarneming betreft eerste jaar vermelding in database BLWG binnen het studiegebied, KM-Hokken NH (Holoceen) betreft het aantal kilometerhokken in het studiegebied waar de soorten zijn waargenomen.

		Obligaat/ Voorkeur	Zeldzaamheid	RL-categorie	Eerste waarneming (NH)	KM-Hokken NH (Holoceen)
Bladmossen						
<i>Aulacomnium androgynum</i>	Gewoon knopjesmos	V	a		1837	158
<i>Brachythecium salebrosum</i>	Glad dikkopmos	V	a		1848	40
<i>Callicladium haldanianum</i>	Stronkmos	V	zzz	BE-9		
<i>Dicranodontium denudatum</i>	Priembladmos	V	zzz			
<i>Dicranum flagellare</i>	Stobbegaffeltandmos	V	zz			
<i>Herzogiella seligeri</i>	Geklauwd pronkmos	V	a		1869	24
<i>Hypnum imponens</i>	Goudklauwtjesmos	V	zzz	EB-13		
<i>Leptodictyum riparium</i>	Beekmos	V	a		1840	165
<i>Tetraphis pellucida</i>	Viertandmos	V	a		2004	3
<i>Timmia megapolitana</i>	Vloedschedemos	V	zzz	GE-1		
Levermossen						
<i>Barbilophozia attenuata</i>	Steil tandmos	V	zz	KW-6		
<i>Calypogeia integristipula</i>	Langbladig buidelmos	V	z			
<i>Calypogeia muelleriana</i>	Gaaf buidelmos	V	a		1940	30
<i>Calypogeia neesiana</i>	Bergbuidelmos	O	zzz			
<i>Cephalozia bicuspidata</i>	Gewoon maanmos	V	a		1850	79
<i>Cephalozia catenulata</i>	Donker maanmos	O	zzz			
<i>Cephalozia connivens</i>	Glanzend maanmos	V	a		1941	47
<i>Cephalozia lunulifolia</i>	Echt maanmos	V	zzz	GE-1	1991	1
<i>Lepidozia reptans</i>	Neptunusmos	V	a		1941	17
<i>Lophocolea heterophylla</i>	Gedrongen kantmos	V	a		1800	307
<i>Nowellia curvifolia</i>	Krulbladmos	O	zz	GE-1	2003	2
<i>Odontoschisma denudatum</i>	Zanddubbeltjesmos	V	z	KW-7		
<i>Riccardia latifrons</i>	Breed moerasvorkje	O	zzz	EB-13		

Soorten met een voorkeur voor dood hout

Van de 19 soorten met een duidelijke voorkeur voor dood hout, zijn er tot nu toe 11 waargenomen binnen het studiegebied. Het betreft grotendeels landelijk algemeen voorkomende soorten. Echter regionaal zijn een aantal soorten aanzienlijk zeldzamer.

Aulacomnium androgynum (Gewoon knopjesmos)

Deze soort komt zeer algemeen in de duinbossen voor, zowel op dood hout als op oude sterk vergane humus. Zo komt men deze soort ook tegen op oude noordhellingen in de duinen, waar ruwe humus zich heeft opgehoopt, samen met o.a. *Mnium hornum*

(Gewoon sterrenmos). Ook in de bossen van de Wieringermeer treft men *Aulacomnium androgynum* regelmatig aan. Opvallend is dat de soort in Schoorl kapselend is gevonden in een oude opstand van Zomereik. *Aulacomnium androgynum* kapselt zelden, echter van het nabij gelegen Bergerbos is reeds vanaf 1938 kapselvorming bekend (Touw & Rubers 1989), blijkbaar zijn in deze duinbossen gemengde populaties aanwezig van deze tweehuizige soort. Beide bossen staan bekend als referentiegebied (A-locatie) voor natuurlijke bosgemeenschappen (Broekmeyer & den Ouden, 1997). Het Bergerbos vormt één van de oudere bosgroeiplaatsen in de duinen en binnenduindrand van Noord-Holland. Ofschoon van Schoorl de groot-

schalige bebossing veelal dateert vanaf de tweede helft van de 19e eeuw, zijn ook hier een aantal oudere bosgroeiplaatsen grenzend aan het Bergerbos en de binnenduintrand.

Brachythecium salebrosum (Glad dikkopmos)

Deze soort heeft een beperkte verspreiding binnen Noord-Holland, ofschoon er al waarnemingen zijn uit 1848 (van der Sande Lacoste). Het aantal vondsten op dood hout is zeer beperkt. Door de auteur is deze soort een aantal keren gevonden op liggend dood hout in de duinbossen. Ook in het Robbenoordbos in de Wieringermeer is deze soort op liggend dood hout aangetroffen. De meeste waarnemingen in Holocene deel van Noord-Holland zijn epifytisch. Het betreft voornamelijk bomen met een voedselrijke schors zoals Populier, Wilg, Gewone es en Gewone vlier. De soort is regelmatig met kapsels gevonden.

Calypogeia muelleriana (Gaaf buidelmos)

Ofschoon deze soort wel voorkomt in het studiegebied is deze niet waargenomen op dood hout. De groeiplaats in bossen betreft voornamelijk greppelwanden (Robbenoordbos) en op één locatie op een noord geëxposeerde steile helling in een opstand Oostenrijkse den in Schoorl. Ook uit het Bergerbos zijn waarnemingen van *Calypogeia muelleriana*, vanaf 1947, ze worden hier echter ook aangeduid als terrestisch (Ikelaar, 1984). De overige waarnemingen in Noord-Holland betreft waarnemingen in het laagveen, in veelal zure moerassen (o.a. veenheide en veenmosrietlanden).

Cephalozia bicuspidata (Gewoon maanmos)

Op meerdere locaties in het studiegebied komt deze soort voor, maar zij is meer algemeen in het laagveen dan in de grotere bosgebieden. Het aantal waarnemingen op dood hout is zeer beperkt. In Schoorl is *Cephalozia bicuspidata* op twee locaties aangetroffen op liggend dood hout (Grove den). Daarnaast is de soort ook aangetroffen in een greppel in het Robbenoordbos in de Wieringermeer. Ook voor het Bergerbos wordt deze soort als terrestisch opgegeven in

de jaren 1941, 1954 en 1983 (Ikelaar, 1984). Verder is hij buiten het bos aangetroffen in het open duin op humeuze noordhellingen en vooral in het laagveen van de Noord-Hollandse veenweidegebieden (BLWG, 2007).

Cephalozia connivens (Glanzend maanmos)

Deze soort komt in het studiegebied voornamelijk voor in het laagveen. In de duinen zijn waarnemingen bekend uit de omgeving van Bergen en op Texel. Het is onduidelijk op wat voor substraat de soort is aangetroffen in de omgeving van Bergen. Op Texel is de soort aangetroffen in een oud voormalig eikenhakhoutbosje en in een geplagde heide in een duinvallei (Database BLWG). Door de auteur is deze soort niet aangetroffen op liggend dood hout in het studiegebied.

Cephalozia lunulifolia (Echt maanmos)

Deze soort is in 1991 voor het eerst waargenomen in het Bergerbos in Noord-Holland. De standplaats wordt omschreven als terrestisch (Gradstein & van Melick, 1996). In het buitenland geldt *Cephalozia lunulifolia* als een soort van dood hout en daarmee vooral voorkomend in oude bossen (BLWG, 2007).

Herzogiella seligeri (Geklauwd pronkmos)

Van de soorten met een voorkeur voor dood hout komt *Herzogiella seligeri*, na *Lophocola heterophylla* en *Aulacomnium androgynum*, het meest voor in de bossen (Database BLWG). Dit blijkt ook uit eigen waarnemingen, het is echter geen algemene verschijning in de bossen. Hij beperkt zich voornamelijk tot de binnenduintrandbossen met een sterk humeuze strooisellaag, met name in de hellingbossen in de binnenduintrand van Schoorl is deze soort aangetroffen, voornamelijk op loofhout. In de bossen bij Castricum is deze soort op liggend dood hout van Sitkaspar aangetroffen. In de bossen van de Wieringermeer is hij aangetroffen op voornamelijk liggend dood hout (van Zomereik, Sitkaspar en Corsicaanse den) en sterk humeuze steilkanten van greppels. In 2004 is *Herzogiella seligeri* op Texel aangetroffen op een dode tak in een gemengd

loof/naaldbosje (Smulders & van Tooren, 2004). Opvallend is dat deze soort voor 1900 alleen bekend was in Nederland van bossen in de binnenduinstrand en op strandwallen in Velsen, Oegstgeest en Leiden (Touw & Rubers, 1989). De soort is al waargenomen in 1836 (Molkenboer) in Bennebroek en in 1869 (Buse) in Velsen (Database BLWG). Deze veelvuldig kapselende soort is al lange tijd aan een kolonisatie bezig van west Nederland.

***Lepidozia reptans* (Neptunusmos)**

Deze soort was in het studiegebied een zeer zeldzame verschijning. Van oudsher (1941) zijn er waarnemingen uit de omgeving van Bergen en Schoorl aan de binnenduinstrand (Database BLWG, Gradstein & van Melick, 1996) en op Texel (1948). In het Bergerbos komt de soort vooral voor op wallen en walkanten (Ikelaar, 1984). Ook op Texel is dit het geval (Smulders & van Tooren, 2004). Dit geldt min of meer ook voor Schoorl, waar de soort op de steile humeuze hellingen aan de binnenduinstrand voorkomt. Echter hier komt men de soort ook steeds meer tegen op liggend dood hout in de aaneengesloten oudere dennenbossen (ouder dan 1900). Het betreft voornamelijk stammen van Grove den en in mindere mate Zomereik en slechts één keer Zwarte den. Opvallend is dat de soort alleen op zwaarder liggend dood hout, van Grove den, fructificerend is gevonden.

Lepidozia reptans wordt voor de Veluwe beschouwd als soort die matig tot sterk wordt geassocieerd met bosrelicten (Bijlsma, 2002). Dat de soort kenmerkend is voor de oudere bosgroeiplaatsen wordt ook bevestigd door het al langer voorkomen in het Bergerbos in Noord-Holland en de langzame kolonisatie van aangrenzende bossen zoals de Schoorlse bossen. Des te opmerkelijker is de vondst van *Lepidozia reptans* afgelopen zomer op een stobbe van Sitkaspar in een opstand van het Robbenoordbos in de Wieringermeer. Opvallend is dat *Lepidozia reptans* in de klei- en polderbossen van de Flevopolders en Noord-oostpolder ontbreekt.

***Leptodictyum riparium* (Beekmos)**

Deze soort komt algemeen voor in Noord-Holland wat kan worden verklaard door haar weinig strikte binding aan dood hout in

Noord-Holland. Tot nu toe is deze soort door de auteur geen enkele keer op liggend dood hout aangetroffen, maar veel meer op organisch materiaal in de oeverzones van allerlei wateren. In de studie naar dood hout en biodiversiteit is gebleken dat het zwaartepunt van de verspreiding van de kenmerkende soorten ligt op de hogere zandgronden (Bijlsma, 2005). Aangezien het vochtige substraat waar *Leptodictyum riparium* zich vermoedelijk beperkt tot zwaarder liggend dood hout is het onderscheiden van deze soort voor de hand liggend. Opvallend is ook het verspreidingsbeeld van deze soort in de Voorlopige verspreidingsatlas voor mossen (BLWG, 2007) waarbij de hogere zandgronden er uitspringen door het vrijwel ontbreken van waarnemingen. Echter als de soort op dood hout wordt gevonden dan geeft dit aan dat er een stabiel en vochtig milieu aanwezig is. Een soortgelijke indicatie geldt mogelijk ook voor *Calliergonella cuspidata* (Gewoon puntmos). Deze soort wordt ook op zwaarder dood hout aangetroffen (van Dort & van Hees, 2002), maar is tevens weinig selectief. Mogelijk is er echter ook sprake van een waarnemereffect, waarbij *Leptodictyum riparium* door de auteur over het hoofd wordt gezien.

***Lophocolea heterophylla* (Gedrongen kantmos)**

Deze soort is zowel landelijk als in het studiegebied het meest algemene levermos en daarmee ook de meest algemene van de dood hout soorten (BLWG, 2007). De soort komt vrijwel in alle bossen voor in Noord-Holland op een groot aantal boomsoorten.

***Tetraphis pellucida* (Viertandmos)**

Deze soort komt algemeen voor op dood hout in de bossen op de Pleistocene gronden (BLWG, 2007). Vanaf de Utrechtse Heuvelrug heeft al langer kolonisatie plaatsgevonden van westwaarts gelegen bossen in het laagveen. Vanaf 1943 zijn er waarnemingen bekend uit het Vechtplassengebied. Hier staat de soort op het dode hout in de Elzenbroekbossen. In de duinen ontbrak *Tetraphis* echter, behoudens een waarneming begin jaren zeventig bij Bakkum, op een blok dennenhout. De soort is hier na 1971 niet meer waargenomen. In 2004 is *Tetraphis*

echter gevonden op wegterend hout in een vochtig loofbos op Texel (Smulders & van Tooren, 2004). In 2007 en 2008 heeft de auteur ze op verschillende locaties in de bossen van Schoorl aangetroffen. De eerste locatie betrof een groeiplaats op een sterk vergane stam van Grove den in een sterk gemengd loof/naaldbos dat dateert uit de 19e eeuw en is aangelegd door Staring. Hier kapselde de soort. De tweede groeiplaats was onderaan de stamvoet (epifytisch) van een Zachte berk in een zeer vochtig gemengd loofbos in een voormalige oude uitblazingsvallei die vrijwel geheel in het centraal beboste deel van Schoorl ligt. *Tetraphis* blijkt zich langzaam uit te breiden in West Nederland.

Obligate soorten

Tot de obligate doodhoutsoorten worden vier levermossen gerekend. Het betreft landelijk zeldzame tot zeer zeldzame soorten. Hiervan heeft zich tot nu toe slechts één soort zich gevestigd in het studiegebied.

Nowellia curvifolia (Krulbladmos)

Eind 2008 is *Nowellia* gevonden op een scheve, volledig ontschorste, sterk verweerde, scheefgezakte Zomereik in het bosreservaat Roodaam in het Noordhollands Duinreservaat bij Castricum (Foto 1). Op de boom zijn twee plekken zeer bescheiden gekoloniseerd met een bedekking van minder dan 10 cm² per locatie. Één plek is aan de voet van de boom (diameter 70 cm), noord geëxposeerd. De tweede plek is op ongeveer 1,5 m hoogte, aan de noord geëxposeerde zijde van de boom. De diameter is hier circa 32 cm. De boom wordt omgeven door een zware struiklaag van voornamelijk Zachte berk. Op een zijtak waarop de scheve spil rust en op liggende sterk vergane takken van dezelfde boom en werd *Dicranum montanum* (Bossig gaffeltandmos) aangetroffen. *Dicranum scoparium* (Gewoon gaffeltandmos), *Campylopus introflexus* (Grijs kronkelsteeltje), *Aulacomnium androgynum*, *Orthodontium lineare* (Geelsteeltje), *Lophocolea heterophylla*, *Cladonia coniocraea* (Smal bekermos) en *C. chlorophaea* (Fijn bekermos) (Foto 2).



Foto 1. Vindplaats van Krulbladmos (*Nowellia curvifolia*) op een schuine, volledig ontschorste Zomereik in het bosreservaat Roodaam te Castricum.



Foto 2. Krulbladmos (*Nowellia curvifolia*) op 1,5 m hoogte op een scheve, dode Zomereik in Roodaam.

Nowellia was reeds eerder in de Koningshof gevonden op een liggende stam van Zwarte den. Na enkele jaren was de soort hier weer verdwenen (mededeling N. Buiten).

Nowellia wordt in Nederland vooral aangetroffen op liggend ontschorst dood naaldhout, met name van den (Bijlsma et al., 2009), maar ook incidenteel op eik, beuk en berk (mededeling R.J. Bijlsma; van Dort & van Hees, 2002).

Soorten die via dood hout koloniseren

Dood hout is ook van belang voor de vestiging van een aantal karakteristieke slaapmossen van de bosbodem. Nadat het hout is vergaan, breiden dergelijke soorten zich verder uit op de bosbodem. De vochtlevering door dood hout is doorslaggevend voor een succesvolle vestiging. Bij de vestiging op dood hout speelt strooisel-accumulatie die op de bodem plaatsvindt geen rol. In het ouder wordende bos met meer accumulerend strooisel zal dood hout steeds belangrijker worden als vestigingsmilieu en leefgebied voor mossen die nu (nog) als bosbodemmos worden aangemerkt (Bijlsma, 2005). *Rhytidiadelphus loreus* (Riempjesmos) wordt als voorbeeld genoemd. Deze functie van dood hout kan ook worden onderscheiden voor topkapselmossen zoals *Dicranum majus* (Groot gaffeltandmos) en

Leucobryum glaucum (Kussentjesmos), waarbij de groeiplaats een meer tijdelijk karakter zal hebben. De aanwezigheid en wijze van kolonisatie van een beperkt aantal soorten binnen het studiegebied wordt hieronder toegelicht.

Rhytidiadelphus loreus (Riempjesmos)
Ofschoon deze soort reeds door van der Sande Lacoste is waargenomen in het Bergerbos in 1845, is zij lang niet algemeen in het studiegebied. De groeiplaatsen in de duinen ten zuiden van het Noordzeekanaal hebben zich kunnen handhaven tot 1927, daarna is de soort hier niet meer waargenomen tot 1994. Boven het Noordzeekanaal vormde de omgeving van Bergen en Egmond en de Schoorlse duinen de enige vindplaatsen. Vanaf eind jaren tachtig van de 20e eeuw is er een toename in het aantal waarnemingen van *Rhytidiadelphus loreus*. De groeiplaatsen zijn meestal terrestrisch, met name het grote aantal waarnemingen van de soort in Schoorl zijn vrijwel allemaal terrestrisch. In Castricum is de soort echter in 2004 gevonden binnen een gemengde opstand van Sitkaspar en Gewone esdoorn op een tweetal door windworp gestreken sparrenstammen, in dit deel van het studiegebied is de soort nog op één plaats terrestrisch gevonden op met Berken-Eikenbos begroeide steile noordhelling in de binnenduinen (Papenberg).

Het verschil in het grote aantal terrestrische vestigingen in Schoorl en het vrijwel terrestrisch ontbreken in de omgeving van Castricum, kan worden verklaard door de planten (en fysisch)geografische districten waartoe beide gebieden behoren. Schoorl behoort tot het kalkarme Waddendistrict, de bodem is kalkarm wat de vestigingsmogelijkheden van een zuurtolerante soort als *Rhytidiadelphus loreus* bevordert, daarnaast is de kruidlaag in deze bossen veelal beperkter en minder weelderig. In het kalkrijke Renodunale district, waarbinnen Castricum ligt, is de bodem kalkrijker en is de kruidlaag vaak rijker en weelderiger ontwikkeld, beide factoren die de vestigingsmogelijkheden beperkt. De lignicole kolonisatie bevestigt de rol van liggend dood hout binnen dit plantendistrict.

In het Robbenaordbos is de soort recent ook terrestisch gevonden in een gemende opstand van Sitkaspar en Zomereik.

Dicranum montanum (Bossig gaffeltandmos)

Dicranum montanum geldt als een typische soort van zure schors van levende loofbomen in luchtvochtige bossen, blijkt in de duinbossen op liggend dood hout een gunstig vestigingsmilieu te hebben gevonden. Bij Castricum is deze soort in 2007 voor het eerst in de duinbossen boven het Noordzeekanaal aangetroffen op liggend dood hout van

Japanse lariks. In de winter van 2008/2009 bleek op de schuine dode eikenstam waar *Nowellia curvifolia* was gevonden ook *Dicranum montanum* te groeien. Hier waren zelfs grotere kolonies die op meerdere plekken op de stam aanwezig waren. Daarnaast werd op liggend dood hout in de buurt van de scheve boom ook kleine kolonies gevonden. In de zomer van 2009 is in Schoorl inmiddels ook *Dicranum montanum* aangetroffen, dit keer op liggend dood hout van een sterk vergane Berk, waarvan de schors nog intact was (Foto 3).



Foto 3. Bossig gaffeltandmos (*Dicranum montanum*) op Berk in de Schoorlse Duinen.

Het polletje is ongeveer 10 cm². De vraag is of hij zich reeds vestigde als corticoool of als lignicoool. Het is opvallend dat een feitelijk obligate epifyt van luchtvochtige Eiken- en Beukenbossen tot nu toe ontbrak in grote delen van de duinbossen die ogenschijnlijk geschikt lijken. Ten zuiden van het Noordzeekanaal is *Dicranum montanum* reeds in 1999 aangetroffen en in 2007 in het Amsterdamse bos, beide vondsten zijn

epifytisch (Database BLWG). Het klimaat aan de kust wijkt ook af van de centraler gelegen grotere bossen op de hogere zandgronden (Pleistoceen). Ofschoon de jaarlijkse neerslag vergelijkbaar is met grotere delen van Nederland, is het gemiddelde neerslagoverschot lager voor de kust. De gemiddelde windsnelheid en zonuren aan de kust zijn hoger, waardoor de verdamping ook hoger is (KNMI, 2009). Al met al

resulteert dit in een weinig gunstig klimaat voor de vestiging van een uitgesproken epifyt. Echter bosjes in de luwte van noordhellingen en in diepe valleien kunnen een microklimaat hebben wat wel geschikter lijkt voor epifyten van luchtvochtige bossen.

Dood hout vormt binnen het studiegebied blijkbaar een geschikt substraat waarop *Dicranum montanum* zich wel kan vestigen. Vanaf deze locaties kan het zich waarschijnlijk door fragmentatie vestigen op stamvoeten en zich uiteindelijk epifytisch op een substraat met een langere levensduur handhaven.

Isothecium myosuroides (Knikkend palmpjesmos)

Ofschoon deze soort wordt gerekend tot de specifieke epifyten op bomen met een overwegend zure schors zoals Eik en Beuk (Siebel, 2005) en lange tijd als oud bos relictsoort is beschouwd, breidt deze zich nu uit over het gehele land (Bijlsma et al., 2009). Hierbij vallen binnen het studiegebied de vindplaatsen in het bosreservaat Roodaam bij Castricum, het Robbenoordbos en Schoorl op, waar de soort naast epifytisch ook op liggend dood hout en terrestisch voorkomt. Met name in het Robbenoordbos is *Isothecium* regelmatig op dood hout aangetroffen. Ook voor deze soort lijkt liggend dood hout een belangrijk substraat te zijn om zich te kunnen vestigen in gebieden waar de condities voor epifytische kolonisatie minder geschikt lijken. Overigens is *Isothecium myosuroides* met kapsels aangetroffen in de oude zomereikenbossen in de Verbrande Pan, ten zuiden van Bergen aan Zee.

Discussie

De gemeten toename van liggend en staand dood hout in het studiegebied lijkt zijn effect te hebben door de kolonisatie en uitbreiding van een aantal specifieke dood-houtmossoorten. Uit de spreiding van de gegevens van o.a. *Nowellia curvifolia* en *Tetraphis pellucida* wordt bevestigd dat dood hout als substraat tijdelijk is en dat soorten bij onvoldoende continuïteit in ruimte en tijd van geschikt substraat weer kunnen verdwijnen. Binnen het huidige beheer en leeftijd van het aanwezige bos is het echter aannemelijk dat het aantal vindplaatsen in de toekomst zal

toenemen en vermoedelijk ook het aantal soorten.

Momenteel wordt ontschorst liggend dood naaldhout aangeduid als het soortenrijkste aan dood houtmossen. Grove den wordt genoemd als het veruit belangrijkste substraat (Bijlsma, 2005). Uit de gegevens blijkt dat Grove den ook in de duinen een belangrijke soort is naast Zomereik. Echter ook Sitkaspar, Japanse lariks en Zwarte den blijken belangrijke boomsoorten te zijn voor de vestiging van dood-houtmossen.

Het macroklimaat, o.a. het neerslagoverschot, zou beperkend kunnen zijn in regionale verschillen in vestigings- en uitbreidingsmogelijkheden van strikte dood-houtmossen. De spectaculaire ontwikkeling op de Zuidoost Veluwe lijkt hierop te wijzen (Bijlsma & Ten Hoedt, 2006). De huidige ontwikkeling binnen het studiegebied, waar het neerslagoverschot lager is dan op de Veluwe, geeft echter aan dat, indien dood hout aanwezig is een deel van de soorten zich toch vestigen. Het microklimaat is vermoedelijk doorslaggevend en in het geval van dood-houtmossen zal bij een voldoende omvang van het substraat het verschil in neerslagoverschot worden gedempt door het vochthoudend vermogen van het dode hout. Het fenomeen dat het microklimaat doorslaggevend is dan het macroklimaat wordt ook beschreven voor de vestiging en handhaving van "bosmossen" zoals o.a. *Hylocomium splendens* (Glanzend etagemos), *Mnium hornum* (Gewoon sterrenmos), op noordhellingen in het open duin (Bruin, 1995).

Van de soorten die zich op humeuze steilwanden in de duinen hebben kunnen handhaven breidt *Lepidozia reptans* zich duidelijk uit op aanwezige dode hout in de omgeving van Bergen en Schoorl. Het fructificeren van deze soort op dood hout komt overeen met de waarnemingen op de Veluwe (Bijlsma & van Dort, 2007). Dood hout vormt het optimale habitat voor sexuele reproductie en vormt daarmee een bron voor lange afstandsverspreiding door middel van sporen (Bijlsma, 2005).

De functie van dood hout als kolonisatie-substraat voor typische bodemmossen wordt

bevestigd door de vondsten van *Rhytidiadelphus loreus*. Opvallend is dat deze rol naast voor karakteristieke bodemmossen blijkbaar ook geldt voor typische epifyten. *Dicranum montanum* koloniseert de duinen via dood hout en mogelijk geldt dit ook voor *Isothecium myosuroides*. Liggend dood hout fungeert binnen het studiegebied mogelijk als source (bron) voor een aantal epifytische soorten, terwijl bijvoorbeeld op de Veluwe dit substraat voor epifyten vooral als sink (put) kan worden beschouwd. Daarnaast blijkt dat de recente ontwikkeling van kapselende *Dicranum montanum* op de Zuidoost-Veluwe allemaal op liggend dood hout plaatsvindt, met name van Eik, maar ook wel van Grove den (mededeling R.J. Bijlsma). Dit duidt erop dat liggend dood hout voor deze epifyt het optimale substraat is voor sexuele voortplanting, een functie die voor meerdere soorten wordt gesuggereerd, zoals voor *Cephalozia bicuspidata*, *Lophozia ventricosa* en *Lepidozia reptans* (Bijlsma, 2005).

Conclusies

Het aandeel dode hout in de bossen van het Holocene deel van Noord-Holland is de afgelopen decennia toegenomen, dit blijkt o.a. uit de houtmeetkundige inventarisaties van verschillende bossen. Hierdoor hebben een aantal soorten met een duidelijke voorkeur en één obligate soort voor liggend dood hout zich in het afgelopen decennium gevestigd. De kolonisatie van de bossen in het Holocene deel van Noord-Holland met dood-houtmossen komt op gang.

Van de 23 onderscheiden dood-houtmossen komen er 12 voor binnen het Holocene deel van Noord-Holland. Hiervan zijn 8 soorten op dood hout aangetroffen, de overige vier hebben hun voornaamste verspreiding in het laagveen. De specifieke binding van soorten aan dood hout dient te worden gezien binnen het kader van de regio waar de soort wordt waargenomen, het habitat en uiteindelijk het substraat. Het gaat om de eisen die een soort stelt aan de groeiplaatsomstandigheden (condities) waaronder protonema zich kan ontwikkelen tot gametofyt. Verschillende omstandigheden kunnen uiteindelijk leiden tot dezelfde condities die een soort stelt.

De relicten van de eerste duinbebouwingen met o.a. Grove den die in de vervalfase komen vormen bryologisch waardevolle locaties, hetzelfde geldt voor de oudere Zomereikenbossen in duinen.

Dood hout vormt een belangrijk substraat voor de vestiging van niet direct voor dood hout exclusieve soorten. Dit geldt voor bodemmossen zoals *Rhytidiadelphus loreus*, maar ook voor specifieke epifyten zoals *Dicranum montanum* en *Isothecium myosuroides* binnen het studiegebied.

Met de toename van dood hout en de vestiging van specifieke dood-houtmossen ontwikkelen de bossen in het Holocene deel van Noord-Holland zich langzaam richting een volwaardiger boscosecosysteem.

Liggend dood hout vormt in het planten-geografische Renodunale district een belangrijk vestigingssubstraat voor via dood hout koloniserende soorten ("doodhoutkolonisten").

Bij het doorgeven van waarnemingen aan de database van de BLWG is het van belang ook substraat en habitat gegevens op te geven.

Literatuur

- Bijlsma, R.J., 2002, Bosrelicten op de Veluwe, Een historisch-ecologische beschrijving, Alterra-rapport 647, Alterra, Wageningen.
- Bijlsma, R.J., 2005, Dood hout, habitatdiversiteit en mossen. In Jagers op Akkerhuis et al., Dood hout en biodiversiteit. Een literatuurstudie naar het voorkomen van doodhout in de Nederlandse bossen en het belang ervan voor de duurzame instandhouding van geledpotigen, paddestoelen en mossen., Alterra rapport 1320, Alterra, Wageningen, 111-158.
- Bijlsma, R.J. & A.J.M. ten Hoedt, 2006. Spectaculaire bryologische ontwikkelingen op en rond dood naaldhout in 'Neerlands Thüringen' (Zuidoost-Veluwe). De Levende Natuur 107(5): 208-212.
- Bijlsma, R.J. & K.W. van Dort, 2007, Het belang van doodhoutspots voor mossen. In Jagers op Akkerhuis et al., De rol van doodhoutspots voor de biodiversiteit van het bos, Veldonderzoek naar de rol van doodhoutspots bij de vestiging van zeldzame insecten, paddenstoelen en mossen, Alterra rapport 1435, Alterra, Wageningen, 47-62.
- Bijlsma, R.J., A.Aptroot, K.W. van Dort, R.Haveman, C.M. van Herk, A.M. Kooijman,

- L.B. Sparrius & E.J. Weeda, 2009, Preadvies mossen en korstmossen, Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit, Directie Kennis, Rapport DK nr. 2008/dk104-O.
- BLWG, 2007, Voorlopige verspreidingsatlas van de Nederlandse mossen. Bryologische & Lichenologische Werkgroep van de KNNV.
- Broekmeyer, M.E.A. & J.B. den Ouden, 1997, Alocatie bossen in Noord-Holland, Kenschets, beoordeling en adviezen met betrekking tot behoud en ontwikkeling van relictten van inheemse bosgemeenschappen in de provincie Noord-Holland, IBN-rapport 301, Instituut voor Bos en Natuuronderzoek (IBN-DLO), Wageningen.
- Bruin, C.J.W. 1995. Over de standplaats van Appelmos (*Bartramia pomiformis* Hedw.) en het voorkomen van enkele 'bosmossen' in het open duin. *Gorteria* 21: 87-99.
- Dolstra, F., H. Schoonderwoerd & H.E. Wondergem, 2009, Ontwikkelingen in het Robbenoord- en Dijkgatbos: Resultaten SyHI 1998-2009, Silve rapport 09-02, Wageningen.
- Dort, K. van & A. van Hees, 2002, Mossen en vaatplanten op dood beukenhout in bosreservaat Kersselaerspleyn (Zoniënwood, Vlaanderen), Alterra-rapport 418, Wageningen.
- Graaf, J. de, H. Schoonderwoerd & H.E. Wondergem, 1998, Boswachterij Schoorl (96102101)1997, resultaten SyHI en aanbevelingen voor beheersingrepen, Maatschap Daamen, Schoonderwoerd & De Klein, Wageningen.
- Gradstein, S.R. & H.M.H. van Melick, 1996, De Nederlandse Levermossen en Houwmossen, Flora en verspreidingsatlas van de Nederlandse Hepaticae en Anthocerotae, Stichting Uitgeverij KNNV, Utrecht.
- Ikelaar, M.E., 1984, Mosseninventarisatie van het Berger bos en het Oude Hof te Bergen (NH), Doctoraalverslag, Afdeling Plantensystematiek en Oecologie van lagere planten, Vrije Universiteit, Amsterdam.
- Jagers op Akkerhuis, G.A.J.M., L.G.Moraal, M.T.Veerkamp, R.J.Bijlsma, O. Vorts & K. van Dort, 2007, De rol van doodhoutsspots voor de biodiversiteit van het bos, Veldonderzoek naar de rol van doodhoutsspots bij de vestiging van zeldzame insecten, paddenstoelen en mossen, Alterra rapport 1435, Alterra, Wageningen.
- Jagers op Akkerhuis, G.A.J.M., S.M.J.Wijdeven, L.G.Moraal, M.T.Veerkamp & R.J.Bijlsma, 2005, Dood hout en biodiversiteit. Een literatuurstudie naar het voorkomen van doodhout in de Nederlandse bossen en het belang ervan voor de duurzame instandhouding van geleedpotigen, paddenstoelen en mossen. Alterra rapport 1320, Alterra, Wageningen.
- KNMI, 2009, website: <http://www.knmi.nl/klimatologie/normalen1971-2000>
- Lusink, M, H.Schoonderwoerd & H.E.Wondergem, 2006, Het bos van Duinen Midden (Texel) resultaten SyHI 2006, Silve Rapport 06-08, Wageningen.
- Siebel, H., 2005, Indicatiewaarden van mossen, BLWG (www.blwg.nl).
- Smulders, M. & B.F.van Tooren, 2004, Het najaarsweekend naar Texel in 2004, *Buxbaumiella* 68: 7-11.
- Touw, A. & W.V. Rubers, 1989. De Nederlandse bladmossen. *Natuurhistorische Bibliotheek KNNV* nummer 50. Stichting KNNV Uitgeverij, Utrecht.
- Verstraelen, J., 1994, Fysisch-geografische indeling van Nederland voor bos- en natuurbeheer. Stageverslag bij de afdeling Terreinbeheer, abiotische aangelegenheden van Staatsbosbeheer, NWA-rapport 4657, Driebergen.
- Wijdeven, S.M.J., 2005, Dood hout in het Nederlandse bos. In Jagers op Akkerhuis et al., Dood hout en biodiversiteit. Een literatuurstudie naar het voorkomen van doodhout in de Nederlandse bossen en het belang ervan voor de duurzame instandhouding van geleedpotigen, paddenstoelen en mossen. Alterra rapport 1320, Alterra, Wageningen, 21-43.

Auteursgegevens

H.E. Wondergem, Boccherinstraat 23, 1901 VB Castricum (relief@zonnet.nl).

Abstract

Mosses on dead wood (Coarse Woody Debris) in the Holocene part of the county Noord-Holland

Recent recordings of bryophytes with a preference for dead wood (CWD) in the Holocene part of Noord-Holland (see map 1) challenged the author to produce an overview of the colonisation of this part of the Netherlands. The overview was based on recordings of species by the author, literature and the records of the database of the BLWG. The most relevant areas for this study where the old dune forests of the inner dunes (Oakwoods) and the afforested dunes (Pine woodlands), and more recent afforested areas in the Clay districts (Ash- and Poplarwoods).

In the management of the forest standing and lying dead wood are accepted as an element of a proper functioning forest ecosystem. The awareness was catalysed after the great storms of 1972 and 1973. This resulted that CWD became an objective in management of the forest in the 1980s. On a national base the amount CWD has increased from 2 m³/ha in 1987 up till 11 m³/ha in 2002 (Wijdeven, 2005). In table 1 regional recordings of CWD are presented, based on inventories of forest of the State Forestry. These figures also show an increment of the amount of CWD, and regional diversity.

Table 2 presents the list of species which were selected as the most dependent on CWD in the Netherlands, based on a literature study (Bijlsma, 2005). There are two categories i.e. V (species

preferring dead wood) and O (obligatory dead-wood species). The two last columns show the year when the species was recorded for the first time in the study area, and the number of square kilometers in which the species was recorded. *Nowellia curvifolia* and *Tetraphis pellucida* were recently newly recorded for this region. Other species with a preference for dead wood had earlier recordings, *Aulacomnium androgynum* and *Lophocolea heterophylla* are the most common and well distributed species on dead wood. *Herzogiella seligeri* is more rare and not as well distributed. *Brachytechium salebrosum* and *Cephalozia bicuspidata* are rare on CWD. *Lepidozia reptans* is very rare in the region though there is a stronghold in the ancient oakwoods of Bergen. From this location, where it grows on woodbanks with an amorf humus form, it colonises the recently increasing amount of CWD in surrounding forests. The other species of table 2 which occur in the

region are more related to wetland habitats, like quaking mires and *Phragmiton*-vegetations. It has been recognised that CWD also functions as a colonisation substrate for more robust pleurocarp terrestrial mosses, and as a temporary substrate for smaller terrestrial acrocarp mosses (Bijlsma, 2005). Within the study area this function has been observed for *Rhytidiadelphus loreus* and can also be recognized for the epiphytic species *Isoetecium myosuroides* and *Dicranum montanum*. Both species were found on CWD in the study area. The colonisation of *Dicranum montanum* illustrates this function of CWD for epiphytic species especially well. This species is known as an epiphyte on acid bark in forests of high humidity, conditions lacking in the region until recently. It was found on CWD in several forests and colonisation of tree trunks by fragmentation from these sources can be expected.

