



Afbeelding 1 Boomweide met oude eiken en koeien (Strålsnäs, Zweden)

Afbeelding 2 Boseik met eikenvuurzwammen en spechtengaten (Dainava Forest, Litouwen)



Afbeelding 3 Zomereik met bastnecrose door de biefstukzwam (Groeneveld, Baarn)



Afbeelding 4 Zomereik met eikenweerschijnzwammen (Matanze, Terwolde)

De rol van macrofungi in de levenscyclus van inheemse veterane eiken en beuken

GERRIT JAN KEIZER, MYCOLOOG/BOSECOLOOG EN ALS ONDERZOEKER, ADVISEUR EN MTA-DOCENT/OPLEIDER VERBONDEN AAN ARBORI & FUNGI

DE AANLEIDING VOOR HET SCHRIJVEN VAN DEZE BIJDRAGE WORDT GEVORMD DOOR DE IN 2014 IN BOMEN VERSCHENEN ARTIKELEN VAN TOM JOYE EN KRIS VANDEKERKHOVE. DAARNAAST KAN HET ARTIKEL ALS EEN SAMENVATTING VAN MIJN VOORDRACHT OP DE KPB-THEMADAG IN DECEMBER 2014 WORDEN BESCHOUWD.

De hierna gepresenteerde waarnemingen en conclusies zijn de uitkomst van over tientallen jaren verspreid onderzoek in Nederland, België, Luxemburg, Frankrijk, Duitsland, Oostenrijk, Tsjechië, Polen, Litouwen, Denemarken en Zweden. De in deze landen verzamelde informatie werd met data uit het Verenigd Koninkrijk vergeleken. Hoewel men in Groot-Brittannië aangeeft, dat het beheer van oude bomen aldaar ‘met de handen op de rug’ gebeurt, vindt actief management van veterane bomen plaats (Read, 2012; Lonsdale, 2013). In Zweden wordt het veterane bomenbeleid daarentegen gekenmerkt door passief beheer met zo weinig mogelijk ingrepen (‘met de handen diep in de zakken’).

Hierbij moet in aanmerking worden genomen, dat er qua windbelasting, microklimaat en bodemprofielen grote verschillen tussen Engeland en Zweden bestaan. Omdat in Zweden de lichtintensiteit minder en de daglichtperiode korter is, groeien eiken (en beuken) daar langzamer dan in het Verenigd Koninkrijk en Midden-Europa. Daarnaast treedt in Scandinavië de vorstperiode eerder in en eindigt hij later, terwijl de gemiddelde temperaturen veel lager liggen dan in Engeland.

Het boomsoorteigen ecosysteem

Voor de uitgangspunten van het concept van het boomsoorteigen ecosysteem wordt naar ‘De verborgen boom’ (Keizer, 2012) verwezen. In dit artikel wordt met de weergave van de belangrijkste aspecten van de boomsoorteigen ecosystemen van de zomer- (*Quercus robur*) en wintereik (*Q. petraea*) en van de beuk (*Fagus sylvatica*) volstaan, waarbij met name de saprotrofe en parasitaire macrofungi aan bod komen, die een rol in de ontwikkeling tot veterane bomen van witte eiken en beuken spelen.

Het boomsoorteigen ecosysteem van zomer- en wintereiken

Van de oorspronkelijk inheemse loofbomen staan de zomer- en wintereik op de eerste plaats van boomsoorteigen ecosystemen met de meeste van de boom afhankelijke paddenstoelen of zwammen, waarvan de boom eveneens afhankelijk is. Het boomsoorteigen ecosysteem van oorspronkelijk inheemse witte eiken wordt gekenmerkt door een totaal van 98 met de boom geassocieerde macrofungi, waarvan 55 ectomycorrhizasymbionten, 30 saprotrofe en vijf (necrotroof) parasitaire soorten exclusief aan beide eiken gebonden zijn. Daarnaast delen zij 69 ectomycorrhiza’s vormende macrofungi met de beuk.

Zowel bouseiken, als solitaire zomer- en wintereiken ondergaan tijdens de tweede levensfase een ingrijpende kroonreductie, waardoor uiteindelijk slechts een ijl bebladerde binnenkroon resteert. Voor het hiermee gepaard gaande verlies aan bladbezetting wordt bij solitaire eiken vaak met de vorming van stamschot gecompenseerd.

Met name bij bouseiken wordt de stam in eerste instantie van boven naar beneden ‘uitgekleed’ door de simultane witrot veroorzakende eikenvuurzwam (*Fomitiporia (Phellinus) robustus*), gevolgd door spechten, die de stam verder ondermijnen tot kroonbreuk optreedt.

Bij vrijstaande eiken en bouseiken neemt de bruinrot veroorzakende zwavelzwam (*Laetiporus sulphureus*) het van binnenuit afbreken van het kernhout en het uithollen van de onderste helft van de stam en de resterende onderste zware kroondelen voor zijn rekening. Om aanvallen met afweerstoffen vanuit het levende weefsel van de eik af te slaan, vormt de zwavelzwam soms gelige myceliumlappen op de grens van levend en dood hout.

Indien de eveneens bruinrot veroorzakende doolhofzwam (*Daedalea quercina*) op grote hoogte via niet volledig overgroeide stamwonden tot het kernhout kan doordringen,



< Afbeelding 5 Kvill-eik 800-950 jaar (Rumskala, Zweden)

Afbeelding 6
Gesloten beukenbos (Rügen, Duitsland)



zal de stam lokaal zeer breukgevoelig worden. Daarnaast breekt de doolhofzwam de afhangende kroontakken van vrijstaande eiken af, een proces dat wordt geïntensiveerd als de dode tak door een takkraag is 'afgeknepen' en op de grond is gevallen.

Op aan de boom zittende en afgefallen takken verschijnen schorspioniers als de paarse eikenkorstzwam (*Peniophora quercina*), het eikenschorsschijfje (*Diatrypella quercina*) en de eikentrilzwam (*Exidia truncata*), die de takken van hun bast ontdoen. Bij dunne takken en twijgen is de eikenspleetlip (*Colpoma quercinum*) hiervoor verantwoordelijk.

De biefstukzwam (*Fistulina hepatica*) verschijnt meestal naast of vanuit aan de stambasis gevormde bastnecroses, die onder invloed van het in het cambium actieve mycelium ontstaan. Bij territoriale concurrentie met andere uitsluitend aan de stamvoet en tussen de wortelaanzetten voorkomende zwammen als de eikhaas (*Grifola frondosa*), de harslakzwam (*Ganoderma resinaceum*) en de eikenweerschijnzwam (*Pseudoinonotus dryadeus*), wordt de biefstukzwam soms tot op enkele meters hoogte de boom 'ingejaagd'.

Onder natuurlijke omstandigheden komt de van tannine levende biefstukzwam alleen op in de tweede levensfase verkerende witte eiken (en tamme kastanjes) voor.

Bij beschadiging van de stamvoet door de hoeven van op laaghangende takken beluste runderen, paarden en roodwild kan het mycelium via een mergstraal van buiten naar binnen doordringen. Vervolgens werkt het zich via een mergstraal weer naar buiten, waarbij het op de weg terug een beperkt aantal spinthoutjaarringen aantast tot het in het cambium aankomt, waarna de vorming van forse bastnecroses optreedt. In Litouwen staat de biefstukzwam op de Rode Lijst, omdat men geen begraaide boomweides met oude eiken of nauwelijks door roodwild beschadigde stamvoeten van oude bouseiken kent en – anders dan bij ons – geen berm- of bosmaaiers gebruikt, die mechanische schade aan de stamvoeten teweegbrengen.

De eikenbloedzwam (*Stereum gausapatum*) groeit op staande dode eiken. En witrotters als de roestbruine borstelzwam (*Hymenochaete rubiginosa*) en de fraaisteelmycena (*Mycena inclinata*) komen op stobbes voor.

Met name bij bouseiken wordt de stam van boven naar beneden 'uitgekleed' door de eikenvuurzwam

Het boomsoortigeen ecosysteem van de beuk

Van de oorspronkelijk inheemse loofbomen staat de beuk (*Fagus sylvatica*) op de tweede plaats van boomsoortigeen ecosystemen met de meeste van de boom afhankelijke paddenstoelen of zwammen, waarvan de boom eveneens afhankelijk is.

Het boomsoortigeen ecosysteem van de beuk wordt gekenmerkt door een totaal van 94 met de boom geassocieerde macrofungi, waarvan 52 ectomycorrhizasymbionten en 35 saprotrofe en parasitaire soorten exclusief aan de beuk gebonden zijn.

Aangezien dicht opeen staande bomen elkaar tegen extreme windbelasting beschermen, kunnen in gesloten bosverband opgroeiende beuken zich de ontwikkeling van vorken en plakoksels permitteren. In plakoksels, torsiescheuren en holtes van (gedeeltelijk) vrijstaande beuken

Soms wordt een beuk zowel door de platte tonderzwam, als door de echte tonderzwam 'bewoond'



< Afbeelding 7
Regeneratie in een beukenbos
(Urwald Sababurg, Duitsland)

kunnen zich de aan beuk gebonden biotroof parasitaire dunne weerschijnzwam (*Inonotus cuticularis*) en de goudvliesbundelzwam (*Pholiota aurivella*) vestigen, die de aanhechting ondermijnen, waardoor de plakksel open gaat staan en splijt. In door deze zwammen gekoloniseerde plakksels treft men vaak door de beuk gevormde adventiefwortels aan, die voedingsstoffen aan de houtpulp onttrekken. Overigens komen dergelijke zwammen niet of nauwelijks in gesloten beukenbossen voor. En dit geldt tevens voor gestelwortels en de stamvoet aantastende parasieten als de reuzenzwam (*Meripilus giganteus*) en de korsthoutskoolzwam (*Kretschmaria deusta*), die in ons land voornamelijk op in bermen, lanen, parken en langs bospaden aangeplante beuken te vinden zijn.

Als het mycelium door veranderende condities in de boom wordt getriggerd, ondermijnt de endofyete echte tonderzwam (*Fomes fomentarius*) beuken van binnenuit door het kernhout met behulp van geleidelijk opzwellende myceliumlappen in de lengterichting te splijten. Soms wordt een beuk zowel door de platte tonderzwam (*Ganoderma lipsiense*), als door de echte tonderzwam 'bewoond', waarbij de mycelia van beide soorten een strikte territoriale scheiding aanhouden.

Op oude beuken treft men regelmatig al dan niet gesloten bastkankers aan, die door het beukenkankermeniezwammetje (*Nectria ditissima*) worden veroorzaakt. De witrot met selectieve delignificatie veroorzakende waslakzwam (*Cupreolacatum* (*Ganoderma*) *pfeifferi*) vestigt zich voornamelijk tussen de wortelaanzetten. De pruikzwam (*Hericium erinaceum*) heeft zich op de kolonisatie van stamwonden toegelegd, terwijl de kammetjesstekelzwam (*H. coralloides*) aan liggende vermolmde beukenstammen is gebonden. Op liggende beukenstammen kan men soms de beukenweerschijnzwam (*Inonotus nodulosus*) of de bleke oesterzwam



Afbeelding 8
Gespleten beuk met echte tonderzwammen (Kranenkamp, Schalkhaar)

Afbeelding 9
Beuk met goudvliesbundelzwammen
in plakoksel (Maurik, Vught) >

(*Pleurotus pulmonarius*) aantreffen.

De saprotrofe porseleinzwam (*Oudemansiella mucida*) is verantwoordelijk voor de afbraak van nog aan de boom bevestigde of op de grond gevallen kroontakken die afsterven, omdat een corresponderende gestelwortel door parasieten als de reuzenzwam (*Meripilus giganteus*) of een honingzwam (*Armillaria spec.*) wordt aangetast. Als de beuk gestorven is, kan de zwamvlok van de porseleinzwam tot in de stam doordringen en uiteindelijk zelfs aan de stamvoet tot de vorming van vruchtlichamen overgaan.



Al dan niet endofyten witrotters van dode takken en stammen als de gele korstzwam (*Stereum hirsutum*) ontbasten het dode hout, waarna het cambium en spinhout door aan beuk gebonden soorten als de roestbruine kogelzwam (*Hypoxylon fragiforme*), de zwarte knoopzwam (*Bulgaria inquinans*) en de korstweerschijnzwam (*Inonotus hastifer*) worden gerecycled.

Het hoekig schorsschijfje (*Diatrype disciformis*) komt op afgevalven beukentakken voor, bij pas gestorven beuken zorgt het korstvormig schorsschijfje (*D. stigma*) voor bastworp van de stam. ■

< Afbeelding 10
Beuk met dunne weerschijnzwammen
in plakoksel (Vordenstein, België)

Voor afbeeldingen en beschrijvingen van de genoemde macrofungi wordt naar mijn door ETI BioInformatics beheerde paddenstoelensite op www.soortenbank.nl verwezen.

Voor afbeeldingen van niet in Nederland voorkomende houtzwammen, die geassocieerd zijn met in de eindfase van hun levenscyclus verkerende veterane eiken (*Piptoporus quercinus*; *Aurantioporus croceus*) en beuken (*Ischnoderma resinosum*; *Tyromyces kmetii*), zie Keizer (2015).

Literatuur

- C. van Dun (2014). **Leeftijdsbepaling door zwammenonderzoek**. Artikel naar aanleiding van een interview van Gerrit Jan Keizer op locatie. Bomennieuws, zomer 2014, pagina 6-7.
- IPC Groene Ruimte (2014). **Stadsbomen Vademecum 3C. Ziektes en aantastingen**. Gedeeltelijk door G.J. Keizer geredigeerde, verbeterde en aangevulde 2e druk, Arnhem.
- T. Joye, red. (2012). **Het beheer van veteranenbomen**. Inverde, Brussel.
- T. Joye (2014). **Het beheer van veteranenbomen**. Bomen #27, pagina 10-15.
- G.J. Keizer (2012/2014). **De verborgen boom. Het boomsoort eigen ecosysteem van onze inheemse loof- en naaldbomen**. A3 boeken, Geesteren.
- G.J. Keizer (2015). **Seltene Pilze aus dem Urwald Sababurg**. Der Tintling (93) 2/2015, pagina 53-57.
- D. Lonsdale, ed. (2013). **Ancient and other veteran trees: further guidance on management**. Ancient Tree Forum, The Tree Council, Londen.
- H. Read (2000). **Veteran trees: a guide to good management**. Natural England.
- K. Vandekerckhove (2014). **Bosveteranen**. Bomen #29, pagina 13-17.