



foto's Anne Oosterbaan

Door ongunstige weersomstandigheden, een verstoorde mine-ralenhuishouding en herhaalde kaalvraat door insecten kan ernstige verzwakking van de bomen optreden met als gevolg een aantasting door bijvoorbeeld honingzwam of eikenprachtkever. Op de onderste boom is het mycelium van de honingzwam te zien. Op de bovenste boom de gangen van de eikenprachtkever.



In de komende nummers van het Vakblad schenken we speciale aandacht aan de bosbodem. Hoe zit het met de ecologie van bosbodems? We zien dat goed functionerende bosbodems onafhankelijk van ondergrond een zeer rijk en vitaal bosecosysteem in stand kunnen houden. Het is bekend dat de biodiversiteit in de bosbodems hierbij cruciaal is, het is niet goed bekend hoe deze biodiversiteit bij exploitatie kan worden behouden of hersteld. Het is een feit dat we de laatste jaren meer (tak- en top hout) oogsten en dat het met de vitaliteit van belangrijke bosbomen als iep en ook eik en es al langere tijd niet goed gaat. Niet alleen productiebos, maar ook natuurbos kent problemen, waarbij verzuring, verdroging en vermessing een rol spelen. Onderzoek gaat zich de komende jaren hierop richten. Daarom besteden we in de komende nummers aandacht aan praktische kanten van het complexe onderwerp bosbodemeologie. Dit is de tweede in deze serie.

Eikensterfte: een serieus en complex probleem

— Anne Oosterbaan (Alterra, Wageningen UR), Roland Bobbink (Onderzoekcentrum B-WARE Nijmegen) en Mathieu Decuyper (WUR)

Steeds meer beheerders zien met lede ogen aan hoe de eiken in hun bossen langzaam maar zeker afsterven. Over de precieze oorzaak is nog niet zo heel veel bekend. Wel maakt onderzoek duidelijk dat er meerdere oorzaken zijn die elkaar lijken te versterken. Droogte en aantasting door insecten zijn zeker een deel van het probleem, maar ook de snelle uitspoeling van basische kationen zijn waarschijnlijk een heel belangrijke factor

> Sinds begin jaren tachtig van de vorige eeuw hebben eiken in Nederland vitaliteitsproblemen. De laatste jaren is er weer sprake van verhevigde sterfte van eiken – vooral zomereiken - in bossen en parken. Uit een quick-scan in 2013 bleek dat tachtig procent van de beheerders van eikenbossen sterfte had geconstateerd en dat een derde deel van hen de sterfte als ernstig betitelde, dat wil zeggen een sterftepercentage zag dat tussen de twintig en zestig procent ligt. Eikensterfte kan de functievervulling van Nederlandse bossen in gevaar brengen, door schade aan de Natura 2000-habitattypes beuken-eikenbossen met hulst (H9120), eiken-haagbeukbossen (H9160) en oude eikenbossen (H9190), aan landschap en recreatie, en aan bosbedrijven met relatief veel eik. Vanuit het beleid en vanuit het beheer is daarom dringend behoefte aan meer duidelijkheid over de oorzaken van de sterfte om zo tot mogelijke oplossingen te komen. Uit eerder onderzoek door Alterra Wageningen UR en het Nijmeegs onderzoeksbureau B-WARE

bleek dat oorzaken gezocht kunnen worden in de richting van ongunstige weersomstandigheden (droogte, wateroverlast), een verstoorde mineralenhuishouding in combinatie met herhaalde kaalvraat door insecten. Hierdoor treedt ernstige verzwakking van de bomen op waardoor ze gevoelig worden voor secundaire aantasters, zoals honingzwam en eikenprachtkever. Maar in het totale verhaal met al zijn interacties zitten nog kennisleemten. Omdat eiken de laatste decennia vooral gevoeliger lijken voor droogte en last lijken te hebben van mineralentekorten, is hier in 2014 specifiek naar gekeken. Dit onderzoek is gefinancierd door het ministerie van Economische Zaken.

Onderzoek naar verband tussen droogte en bodemchemie

Het in 2014 uitgevoerde onderzoek was gericht op de volgende vragen:

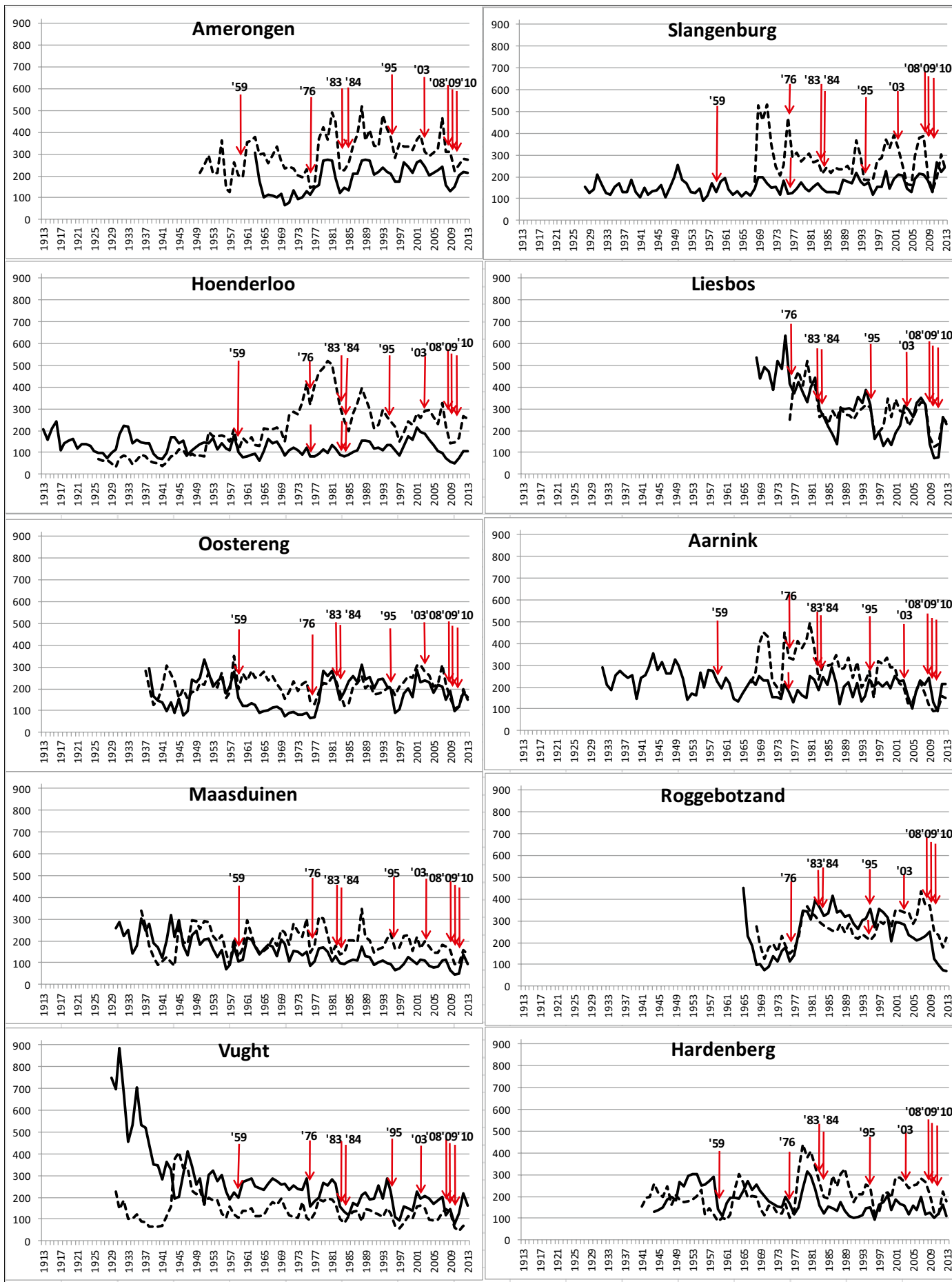
- In hoeverre is terugval in diktegroei van eiken gecorreleerd met droogte?
- Is er verband tussen de hoeveelheid fijne wortels en de vitaliteit van eikenopstanden?
- Wat is de correlatie tussen bodemchemische toestand en de vitaliteit?
- Wat kan hieruit worden geconcludeerd voor het beheer van eikenbossen?

Voor het onderzoek naar verband tussen de diktegroei van de eiken en droogte zijn in tien vitale opstanden en tien opstanden (40-80 jaar oud) met relatief veel sterfte drie vitale bomen (in de opstanden met sterfte zo vitaal mogelijke bomen) geselecteerd. Van deze bomen is een boorkern genomen waaraan de jaarlijkse diktegroei van minimaal de laatste vijftig jaar is geanalyseerd. De ontwikkeling in de diktegroei is vervolgens gecorreleerd aan de lokale gegevens over neerslag en temperatuur in de betreffende jaren. Voor het wortelonderzoek zijn rondom dezelfde bomen bodemonsters (met een gutsboor, 0-25 cm en 25-50 cm diep) genomen. Van deze monsters is de hoeveelheid fijne wortels (< 2 mm; dood en levend) onderzocht, door ze uit te zeven, te wassen, te drogen en te wegen. De bodemche-

mische toestand is onderzocht door en op het lab van B-WARE. Hiervoor is per opstand een monster genomen van twee lagen: 0-20 en 20-40 cm. Deze monsters zijn geanalyseerd op pH, het uitwisselbare deel van de kationen (Ca, K en Mg), de voor de bomen beschikbare ammonium- en nitraatconcentraties en de elementen Al, Ca, Fe, K, Mg, Mn, Na, P, S, Si en Zn.

Correlatie van optredende terugval in groei van eiken met droogte

Voor de afzonderlijke opstanden is de jaarringbreedte van de onderzochte eiken over de laatste vijftig jaar of zo mogelijk langer, vergeleken met de weersgegevens van het dichtstbijzijnde weerstation van het KNMI. Gekeken is naar de relatie tussen jaarringbreedte en de hoeveelheid neerslag (per jaar, per groeiseizoen, per lenteperiode, lengteperiode van dagen met minder dan 1 mm neerslag, maximale neerslag per dag in het groeiseizoen) en temperatuur (gemiddelde van het groeiseizoen, maximum temperatuur, minimum temperatuur, minimum temperatuur in november). Uit deze vergelijking blijkt dat in de droge jaren in de meeste opstanden een duidelijke terugval van de jaarringbreedte te zien is (zie figuur 1). In sommige gevallen, vooral op de nattere bekeergronden (Liesbos, Slangenburger, Aarnink), is dit echter niet het geval. Verder is er een aanwijzing gevonden dat ook vorst in het voorjaar van invloed is op de diktegroei van eiken. Uit het wortelonderzoek is gebleken dat de hoeveelheid fijne wortels, die een grote variatie vertoont, in de laag van 25-50 cm meestal kleiner is dan in de laag 0-25 cm. Dit is een beeld dat wel te verwachten is. Opvallend is dat de hoeveelheid fijne wortels in de laag 0-25 cm in opstanden met veel sterfte meestal groter is en ook in de meeste gevallen in de laag 25-50 cm kleiner is dan in relatief gezonde opstanden. Dit kan verschillende oorzaken hebben. De onderste wortels kunnen zijn afgestorven (bijvoorbeeld door droogte), zodat de bomen proberen hun vocht- en voedingsstoffenvoorziening op peil te houden door de vorming van meer fijne wortels boven in het profiel.



Figuur 1
 Jaarringbreedte in mm*100 voor plots met veel sterfte (doorgetrokken lijn) en weinig sterfte (stippellijn); de rode pijlen duiden extreem droge jaren aan.

Correlatie tussen bodemchemische toestand en de vitaliteit

Het bodemchemische onderzoek heeft als belangrijkste resultaat opgeleverd dat er bij het merendeel van de opstanden met veel sterfte van zomereik de concentraties van uitwisselbaar K en/of Ca en/of Mg duidelijk lager zijn dan de waarden in de bestanden met geen of weinig sterfte (zie figuur 2). Kalium en magnesium spelen beide een belangrijke rol voor de fysiologie van de boom. Kalium is nodig voor vochtopname en -transport en magnesium voor de aanmaak van bladgroen voor de fotosynthese.

Verder valt op dat er ook bijna altijd lagere Mangaan-concentraties en P-concentraties worden aangetroffen in de bodem van opstanden met veel sterfte vergeleken met de gegevens van het bijbehorende perceel met lage sterfte. Er zijn geen verschillen in beschikbaar N (ammonium en/of nitraat) of in Al/Ca-verhouding tussen de bestanden met hoge of lage sterfte gevonden.

Conclusies

Uit dit onderzoek kunnen de volgende conclusies worden getrokken:

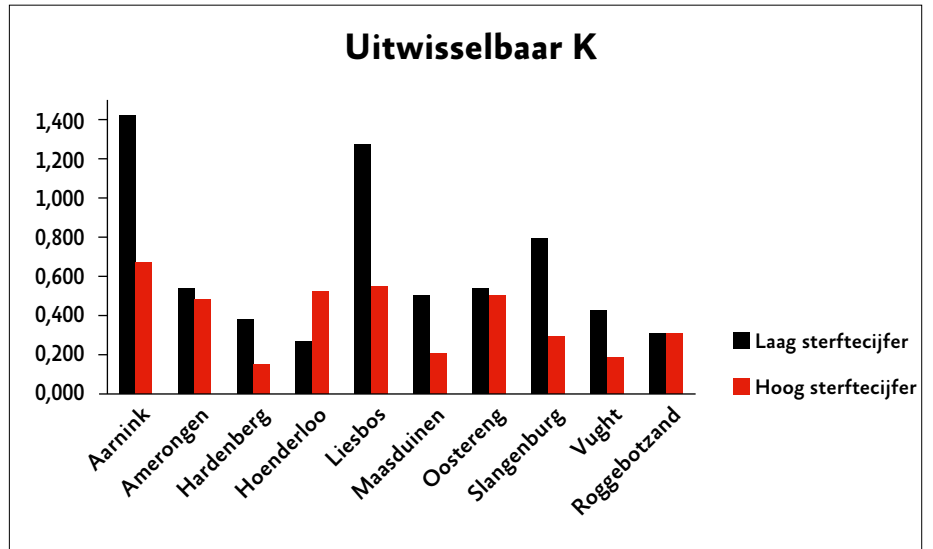
- Er is een duidelijk verband tussen de regelmatig optredende diktegroei- en droogteperioden.
- Op de nattere bodemtypen zijn niet alle jaren met een sterke groeivermindering hiermee te verklaren.
- Er zijn aanwijzingen dat vorstdagen in de lente ook een negatieve invloed hebben op de diktegroei in de zomer.
- In opstanden met veel sterfte zitten gemiddeld bovenin het bodemprofiel meer wortels en onderin minder dan in opstanden met weinig sterfte.
- In opstanden met veel sterfte heeft de bodem in de meeste gevallen lagere gehalten aan uitwisselbaar Ca en/of K en/of Mg, dus een lagere buffercapaciteit. (Eikensterfte doet zich echter ook voor op kalkrijke gronden). Ook het Mn-gehalte en P-water zijn vaak lager.


Betekenis voor het beheer van eikenbossen

Bij eikensterfte gaat het om een complex van oorzaken dat verantwoordelijk is voor een sterke vitaliteitsafname en sterfte van de bomen. Er is nog meer en breder onderzoek nodig om wetenschappelijk onderbouwd te kunnen adviseren over locatie waar het nog verantwoord is om eiken te planten, te adviseren hoe wel en niet aangetaste eikenbossen op verschillende bodemtypen het beste behandeld kunnen worden, en uit te sluiten dat er niet sprake is van nieuwe, onbekende aantasters. Hierbij zou gekeken moeten worden naar alle inmiddels aangetoonde mogelijke oorzaken: Bodem (zuurgraad, voedingstoestand/bodemchemie, vochtleverend vermogen, ontwatering/stagnerende lagen).

Klimaat (neerslag, temperatuur), aantastingen (bladvraat door insecten en andere insectenaantastingen zoals eikenprachtkever, aantasting door honingzwam en mogelijk andere schimmels zoals Phytophthora-soorten).

Figuur 2 Uitwisselbaar K-gehalte ($\mu\text{mol} / \text{g}$ droge bodem) in de bovenlaag (0-20 cm) van de bodem in de 10 onderzochte bestanden met hoog of laag sterftcijfer.





Aantasting door de eikenprachtkever is te herkennen aan de typische zwarte vlekken op de bast van de boom.

Mycorrhizaschimmels.

De sterfte is op sommige plaatsen zo hevig dat de vraag rijst hoe het bos verder beheerd moet worden. Zijn er nog reddingsmiddelen, bijvoorbeeld toediening van mineralen? En bij hoeveel sterfte heeft dit nog zin? Een andere vraag voor beheerders is wanneer in sterk uitgedunde opstanden het (onder)planten van andere soorten nog zin heeft. En kan onderplanten, eventueel in combinatie met bekalking, met bepaalde soorten zoals linde een gunstige werking hebben op de bladvertering en het bodemleven? Voorlopig kunnen verder voor het beheer van eikenbossen de volgende adviezen worden gegeven:

- Wees voorzichtig met dunningen. Onderetages van beuk, haagbeuk of linde moeten niet worden verwijderd, omdat er dan plotseling veel licht en warmte op de eikenstammen komt en daarmee het gevaar van een invasie van de eikenprachtkever ontstaat.
- Bles in het groeiseizoen, dus tweede helft juli of augustus. Dan zijn de bomen hersteld van een eventuele kaalvraat door insecten en is de vitaliteit van de kronen goed te beoordelen.
- In eikenbossen met nu al sterfte en een pH-KCl < 3,3 is te overwegen om de beschikbaarheid aan basische kationen (buffercapaciteit) in de bodem snel te verbeteren door middel van een toediening van meststoffen die calcium, kalium en magnesium bevatten. Om te weten welke mest nodig is, moet eerst een chemische analyse van bladeren worden uitgevoerd. Ca en Mg is toe te dienen in de vorm van korrelvormig Dolokal (het percentage Mg hierin kan variëren) en kalium in de vorm van patentkali (beste hoeveelheid moet worden berekend aan de hand van het K-gehalte van de bodem) of een andere gemakkelijk beschikbaar komende K-meststof. Voor opstanden die nog geen of weinig sterfte vertonen, maar wel lage kationenconcentraties in de bodem hebben, kan worden gedacht aan herstel van de mineralenbalans met K- en Mg-rijk steenmeel. Dit werkt langzamer en geeft daardoor minder risico op verruiging en vult ook de door verwerking verdwenen mineralen op een meer natuurlijke wijze aan.
- In eikenbossen met veel sterfte kan worden overwogen één of meer andere boomsoorten (beuk, haagbeuk, linde, esdoorn) tussen de eiken te planten, eventueel in combinatie met toediening van de benodigde mineralen (zie hierboven).
- Zorg dat de waterhuishouding op orde blijft. Vooral op natte bodemtypen, in gebieden waar het water niet gemakkelijk afstroomt, is het van belang dat de watergangen op tijd worden geschoond. In perioden van droogte moet het water vastgehouden kunnen worden.
- Plant nu geen of weinig eiken aan op zure, droogtegevoelige gronden met lage basenverzadiging.
- Meng de eik bij aanplant altijd met een of meerdere andere soorten, zodat voor de toekomst een garantie is ingebouwd dat het bos in stand blijft. Hierbij kan uiteraard ook gebruik worden gemaakt van natuurlijke verjonging van andere soorten.<

anne.oosterbaan@wur.nl

Voor meer informatie zie Alterra-rapport 2275
Oosterbaan, A., R. Bobbink en M. Decuyper 2014. Resultaten van een onderzoek naar de relatie van eikensterfte met droogte en bodemchemie. Alterraraapport 2575, Alterra Wageningen UR, 28p.