



foto's Bas Lerink

DendroPortaal houdt een vinger aan de pols

Weersextremen zoals droogte hebben de afgelopen jaren een flinke invloed gehad op de bijgroei van het Nederlandse bos. Hoe reageren bomen op deze extremen en in welke mate herstellen ze er weer van? Dendrometers zijn nauwkeurige groeisensoren die antwoorden kunnen geven op deze vragen. Sinds 2008 worden ongeveer honderd bomen gemonitord in een netwerk met dendrometers, verspreid over achttien bosreservaten. De resultaten zijn online op het DendroPortaal te zien.

tekst Bas Lerink, Erik Roest & Gert-Jan Nabuurs
(Wageningen Environmental Research)

> In gebieden met een gematigd klimaat is sprake van een duidelijk begrensd groeiseizoen, wat leidt tot het ontstaan van jaarringen. In jaren met goede groeiomstandigheden kan een boom meer houtvaten aanmaken (bredere jaarring) dan in jaren met slechte groeiomstandigheden, waarbij slechts enkele rijen vaten gemaakt worden. De breedte van jaarringen wordt vaak gebruikt als indicator voor boomgroei, maar hiermee kan de groeidynamiek binnen een jaar maar beperkt worden onderzocht. Dendrometers daarentegen meten de omtrekgroei van de stam op elk uur van de dag en met een resolutie van een micrometer. Hiermee is wel inzicht te krijgen in het dagelijkse groeipatroon van bomen.

Waarschuwingssysteem

Gegevens over houtgroei in bossen worden geleverd door bosinventarisaties, zoals de Nederlandse Bosinventarisatie (NBI). Deze rapporteren echter over het algemeen over een periode van vijf tot tien jaar, waardoor het jaren kan duren voordat de effecten van bijvoorbeeld weersextremen zichtbaar zijn in de cijfers. Zo gaven wij

in het *Vakblad* van oktober 2019 op basis van het dendrometernetwerk aan, dat de groei van douglassparren was gestokt in de droge zomer van 2018. In 2022 bleek uit het eindrapport van de zevende Nederlandse Bosinventarisatie dat de bijgroei van douglas met 28 procent was afgenomen.

Een dendrometernetwerk kan dus veel sneller actuele informatie opleveren en kan daardoor fungeren als een waarschuwingssysteem. Bijvoorbeeld voor hoe de ontwikkeling van de bijgroei ervoor staat en daarmee CO₂-vastlegging in het Nederlandse bos.

De inzet van dendrometers wordt ondertussen steeds laagdrempeliger. Dendrometers worden steeds betaalbaarder en de data zijn steeds eenvoudiger te analyseren. Monitoring van het bos krijgt steeds meer aandacht en dendrometers kunnen hierbij een belangrijke rol spelen.

Bosreservaten

De dendrometers voor het onderzoek zijn opgehangen in achttien van de zestig bosreservaten, een netwerk dat in de jaren tachtig en negentig

De gebruikte dendrometers in dit onderzoek zijn banddendrometers. Deze werken met een stalen band die om de stam gespannen is. Via een veer in de sensor kan de band meebewegen met de stam. Daarnaast zijn sinds 2022 circa de helft van de bomen bovendien uitgerust met een puntdendrometer, die direct onder banddendrometer is geplaatst, zie foto boven. Deze meet de uitzetting van de stam op één specifiek punt.



Figuur 1. De locaties van de dendrometers.

van de vorige eeuw is ingesteld (figuur 1). In deze bossen wordt inmiddels circa veertig jaar geen beheer meer uitgevoerd. Dat maakt ze erg interessante objecten voor het onderzoek: beheer kan worden uitgesloten als factor bij het analyseren van de groei. In totaal zijn er honderd dendrometers geplaatst, verdeeld over beuken, eiken, grove dennen en douglassparren. Telkens zijn groepjes van vijf dominante bomen van dezelfde soort geselecteerd.

De heetste dag ooit

Om een voorbeeld te geven van de waarde van de dendrometers, bestuderen we de heetste dag ooit in Nederland gemeten: 25 juli 2019. Op deze dag bereikte het kwik een recordhoogte van 40,7 graden Celsius. Figuur 2 toont de gemiddelde omtrektoename van de 69 bomen die op dat moment een werkende dendrometer hadden, vanaf vijf dagen voor het hitterecord tot tien dagen daarna. Normaal gesproken neemt de omtrek van een boom in het groeiseizoen overdag iets af door verdamping en 's nachts iets meer toe door assimilatie. Daardoor ontstaat op dagelijkse basis een sinusoïde, waarbij de piek over een langere periode steeds iets hoger komt te liggen: de boom groeit. In de grafiek is te zien dat gedurende de extreem hete dagen de omtrekgroei 's nachts niet wordt gecompenseerd voor de afname overdag, waardoor de boom dus zelfs krimpt. Die krimp is voornamelijk het gevolg van het indrogen van de bast, het stamhout onder de bast krimpt niet of nauwelijks. Bij boomsoorten

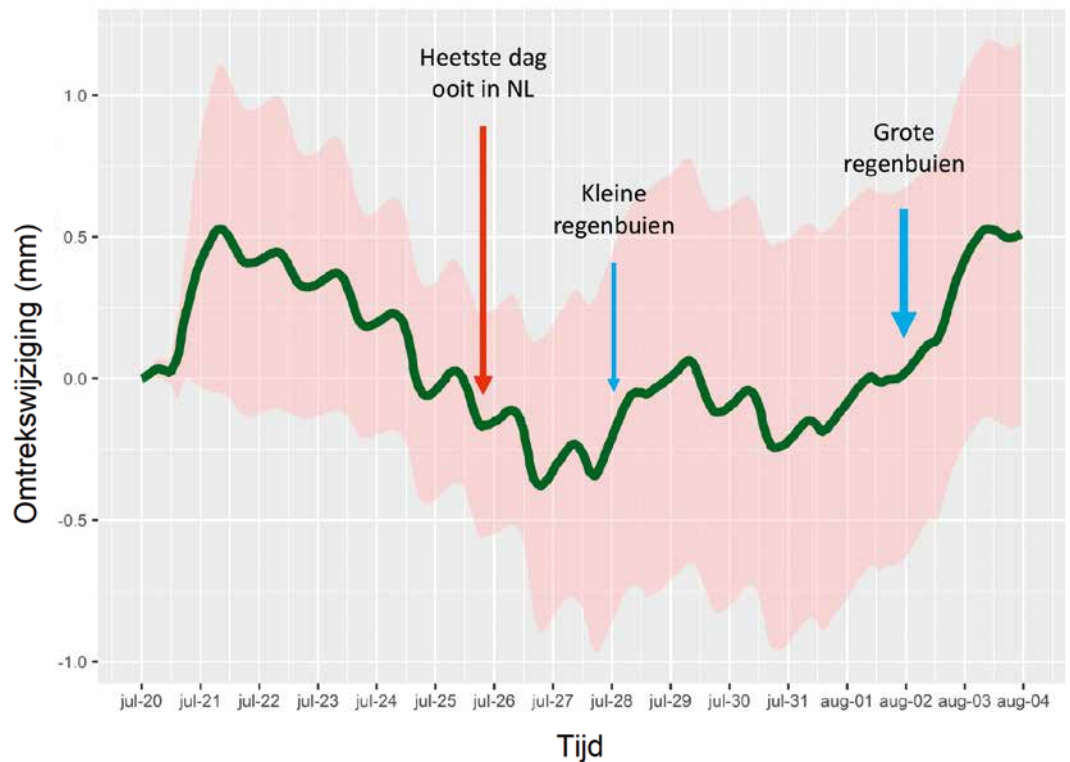
met een dikke bast (zoals douglasspar) wordt het groeisignaal van banddendrometers dus wel enigszins verstoord door de bastwerking. Begin augustus vielen na lange tijd de eerste regenbuien, wat duidelijk te zien is in de grafiek. Bij een flinke regenbui na een droge periode zuigt eerst de bast zich vol, wat zich vertaalt in een piek in de grafiek. Daarna is duidelijk te zien dat de boom weer doorgroeit. Dit zegt iets over de veerkracht van de soorten na extremen.

Groeiseizoenen vergelijken

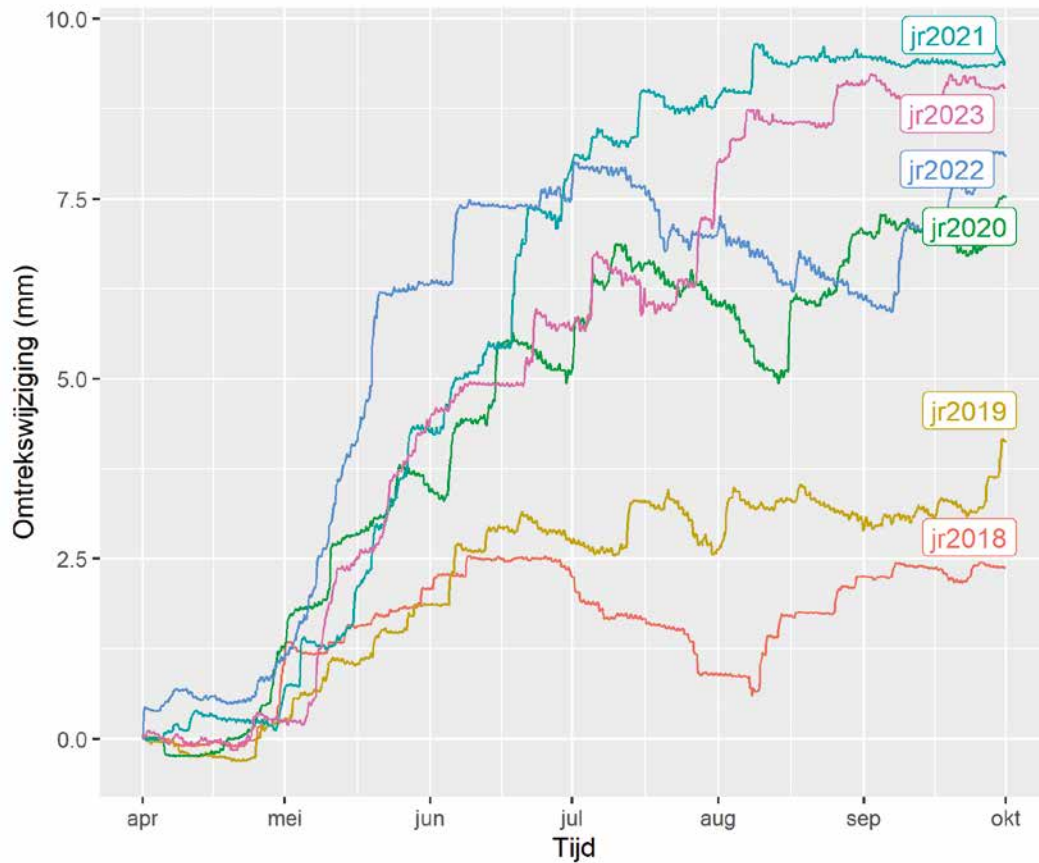
Naast de dagelijkse patronen kunnen ook de jaarlijkse groeipatronen interessante informatie verschaffen. Na de extreme droogte tijdens de zomer van 2018 bleek dat het bos een flinke klap te verduren had gehad. We zagen bijvoorbeeld vervroegde bladval en ook toegenomen boomsterfte bij fijnspar en lariks. Bomen zijn echter gemaakt om honderden jaren op dezelfde plek te staan, waarbij ze dus binnen bepaalde grenzen ook moeten kunnen herstellen van weersextremen. Om te onderzoeken hoe dit zich vertaalt in de groei van een boom, kijken we naar douglasspar J7 in bosreservaat 't Leesten. De groei van deze boom viel bijna volledig stil gedurende de zomer van 2018 (rode lijn in figuur 3). In de daaropvolgende jaren, 2019-2021, toonde de boom toch een goed herstel. Wanneer je de gemiddelde groei van deze boom zou berekenen voor een periode van vijf jaar, zoals bosinventarisaties doen, dan zie je een flinke afname in de groei. Hieruit zou geconclu-

Watertransport in bomen

Bij loofbomen vindt het watertransport plaats via de houtvaten en bij naaldbomen via de tracheïden in het hout (secundair xyleem). Bij ringporige soorten zoals eik zijn de grote voorjaarsvaten in de regel maar één jaar in gebruik. De laathoutvaten van het vorige jaar zijn nog actief in het volgende voorjaar. Bij diffuus-porige soorten zoals beuk en voor naaldbomen zorgen meerdere jaarringen voor het watertransport, maar het meeste water wordt in de meest recente jaarringen vervoerd. Om een goed watertransport te garanderen, moeten bomen dus nieuwe vaten of tracheïden aanmaken. Daardoor neemt de stam van een boom elk jaar in dikte toe. Een boom die niet groeit, is dood of gaat dood



Figuur 2. De groene lijn toont de gemiddelde omtrekswijziging van 69 gemonitorde bomen in de periode 20 juli tot en met 3 augustus 2019. De roze band toont de standaarddeviatie. Elk uur wordt een automatische meting gedaan.



Figuur 3. Het jaarlijkse groeipatroon van douglasspar J7 in de periode 2018-2023.

deerd kunnen worden dat de boom nu minder vitaal is. Het groeipatroon van de dendrometer vertelt echter een genuanceerder verhaal. Te zien is wanneer de daadwerkelijke klap is gekomen en hoe de groei van de boom zich in de jaren daarna heeft hersteld.

Waardevolle lessen

Dendrometers zijn geen vervanging voor de traditionele houtmeetkunde, omdat ze in kwantitatieve zin maar beperkt informatie leveren. Maar ze kunnen wel een belangrijke rol spelen bij het beter begrijpen van de veerkracht van bomen onder een veranderend klimaat. Van sommige belangrijke boomsoorten voor de houtproductie, zoals douglas, weten we bijvoorbeeld nog niet goed hoe ze reageren op klimaatextremen. Het dendrometernetwerk levert hiervoor waardevolle lessen.

DendroPortaal

Het dendrometernetwerk is al ruim vijftien jaar actief, maar de resultaten waren nog niet eerder ontsloten voor het bredere publiek. Bijna een jaar geleden is daarom het online DendroPortaal opgezet, als onderdeel van de Gereedheidskist Klimaatslim Bos- en Natuurbeheer. Op dit portaal zijn de groeipatronen van elke boom voor elk jaar interactief in te zien en kunnen jaren onderling worden vergeleken. De ruwe data zijn opvraagbaar en worden momenteel al voor meerdere studentonderzoeken gebruikt. Ook wordt verbinding gezocht met internationale dendrometernetwerken. Naast de data uit het Nederlandse netwerk is er op het portaal ook ruimte voor het publiceren van andere dendrometerdata, bijvoorbeeld uit herkomstenonderzoek.

bas.lerink@wur.nl

Meer informatie dendroportaal.nl

