

Inhoud

Voorwoord	9
1. Waarom een boom niet is wat hij lijkt	13
2. Een reis door de geschiedenis van de boom	23
3. Een bos is meer dan bomen alleen	35
4. Hoe bomen nieuwe leefgebieden bereiken	45
5. Bomen dragen bij aan ons bestaan op aarde	57
6. Het probleem van plagen en ziekten	69
7. Het behoud van wilde bossen is van groot belang	79
8. De recordhouders onder de bomen	89
9. Wat bomen over hun leven vertellen... en over dat van ons	99
10. We kunnen veel van bomen leren	109
Dankwoord	118
Over de auteur	120

Voor Alex Benwell

Ik kijk ernaar uit om de ondergaande zon tegemoet te zeilen,
zodra we Itchen Ferry Sturdy hebben gerestaureerd.

Voorwoord

Bomen hebben de tand des tijds doorstaan. De houtachtige levensvorm van de boom verscheen 370 miljoen jaar geleden op het toneel en was zo succesvol dat de natuur hem telkens opnieuw tot ontwikkeling bracht. Vandaag de dag komen bomen voor in alle ecosystemen op aarde, met uitzondering van de extreme poolgebieden en de hoogste bergen. Er zijn 58.497 soorten bekend, verdeeld over 257 botanische plantenfamilies en variërend van de kleine dwergwilg, die slechts een paar centimeter groot wordt, tot enorme kustsequoia die een hoogte van ruim 115 meter kan bereiken. De oudste nog levende bomen zijn meer dan 5000 jaar oud.

Bomen hebben ons ook geholpen om als soort succesvol te zijn. Door te evolueren hebben ze de impact die vroegere landplanten hadden verhoogd. Ze verrijkten de atmosfeer met zuurstof, braken rotsen af, woelden diepe gaten in de bodem en creëerden complexe habitats waarin allerlei schimmels, insecten, vogels en andere dieren hun plek konden vinden. En wat nog belangrijker is: als bestanddeel van een nauwkeurig afgesteld wereldwijd systeem waarin alle levende organismen samen met het land en de oceanen voortdurend chemische elementen en verbindingen laten circuleren, hebben ze de lucht en de temperatuur op aarde stabiel gehouden. Op die manier zorgen bomen voor de planetaire omstandigheden waarin wij mensen konden evolueren en gedijen.

Bomen en bossen laten ons zien hoezeer alles in de natuur met elkaar verbonden is. Twee soorten eiken bijvoorbeeld, ondersteunen alleen al ruim 2300 soorten en ook andere boomsoorten hebben de hulp van allerlei organismen nodig om optimaal te kunnen gedijen. Zo is, zoals je in hoofdstuk 4 zult lezen, de paranotenboom afhankelijk van planten, insecten en een zoogdier om te kunnen overleven en omdat hij niet makkelijk te kweken is, zijn ook wij mensen van die soorten afhankelijk voor elke paranoot die we eten. Of zoals de Schots-Amerikaanse natuuronderzoeker John Muir ooit zei: ‘Welk afzonderlijk object je ook bestudeert, je zult altijd weer zien dat het verbonden is met al het andere in het universum.’

Wij mensen zijn niet vriendelijk geweest voor de boom en de biodiversiteit waarmee deze zo nauw verbonden is. We hebben bossen gekapt om ruimte te maken voor landbouw, industrie en steden. We hebben bomen in monoculturen gekweekt om voedsel en hout te produceren. We hebben ze ver van hun natuurlijke habitat verplaatst om er onze parken en tuinen mee te verfraaien. Deze praktijken, die tot op de dag van vandaag voortduren, hebben de biodiversiteit gedecimeerd – van het niveau van het gen tot complete ecosystemen. Door het opgraven en verbranden van steenkool (van bomen die miljoenen jaren geleden zijn gestorven) hebben we ook nog eens het planetaire evenwicht verstoord dat tijdens onze aanwezigheid op aarde voor zo’n gunstig leefklimaat heeft gezorgd.

De bomen zelf vertellen ons precies hoe onze activiteiten het klimatologisch evenwicht verstoren. Uit hun jaarlijkse groeiingen valt bijvoorbeeld duidelijk af te lezen hoezeer de hoeveelheid kool-dioxide sinds de industriële revolutie is toegenomen – de oorzaak van de

opwarming van onze aarde. Of hoe de straalstroom veranderlijker werd, wat tot droogte en hittegolven in Europa heeft geleid. Of dat een vorige periode met een instabiel klimaat samenviel met de ondergang van het West-Romeinse Rijk. We moeten goed luisteren naar de verhalen die de bomen ons vertellen, omdat ons bestaan afhangt van hun water- en koolstofregulerende functie en van de overvloed aan fruit, noten en grondstoffen die ze leveren.

Het is nog niet zo makkelijk om tien feiten over bomen te kiezen die je per se moet weten. Gezien de huidige klimaat- en uitstervingscrises richt ik me hier vooral op de vraag waarom wij mensen de bomen en de biodiversiteit waarvan zij – en wij – deel uitmaken zo hard nodig hebben. Allereerst onderzoek ik de evolutionaire reis die de bomen hebben afgelegd en de manier waarop ze (over)leven. Vervolgens ga ik in op hoe wij met bomen omgaan. En ten slotte kijk ik naar wat bomen ons kunnen leren over het verleden en over hoe we ons bestaan in de toekomst duurzamer met ze kunnen inrichten. Want als we geen acht slaan op de wijsheid van de bomen, zullen zij er misschien nog gewoon zijn nadat wij al lang het loodje hebben gelegd.



1

Waarom een boom
niet is wat hij lijkt

Stel dat ik je zou vragen: wat is een boom? Wat zou je dan antwoorden? Op basis van het uiterlijk van de boom waar je als kind in klom of die je in je tuin hebt geplant of in het bos hebt gezien, zou je weleens tot de volgende omschrijving kunnen komen: een plant die heel groot kan worden, een stevige stam heeft met takken waaraan bladeren groeien en over wortels beschikt waarmee hij stevig in de grond staat. Als dat zo is, ga je een heel eind mee met de definitie van de Global Tree Specialist Group van de International Union for Conservation of Nature's Species Survival Commission: een houtachtige plant met meestal één stam die minstens 2 meter hoog wordt of, als hij meerstammig is, minstens één verticale stam heeft met een diameter van 5 centimeter op borsthoogte.

Toch valt er nog veel meer aan bomen te ontdekken dan je misschien op het eerste gezicht denkt. Neem maar eens een kijkje voorbij de buitenkant van een tak en je ontdekt onder de schors een zachte binnenlaag. Deze laag van zich delende cellen wordt het cambium genoemd dat elk jaar voor de aanmaak van nieuw hout (xyleem) aan de binnenkant en nieuwe bast (floëem) aan de buitenkant zorgt. Het hout en de schors die door het cambium zijn ontstaan, verlenen stevigheid aan de boom waardoor hij veel hoger kan worden dan andere planten. Het xyleem vervoert water en voedingsstoffen van de wortels naar de uiteinden van de boom, en het floëem vervoert suikers van de bladeren weer omlaag. Er is dus een verborgen onderliggend proces gaande waarmee we bomen van andere planten

kunnen onderscheiden. Botanici duiden dit proces aan met de term diktegroei.

Het leven van elke plant begint met primaire diktegroei. Hierbij resulteert de celdeling aan het uiteinde van de scheut in de lengtegroei van de stengel en wortels.

De meeste zaaddragende planten (op een paar uitzonderingen na zoals grassen en grasachtig bloeiende planten) kennen óók secundaire diktegroei. Deze groei is naar buiten gericht, waardoor de stengels en wortels dikker en meestal houtachtig worden. Maar niet alle planten met secundaire diktegroei worden bomen; ze kunnen ook struiken of houtachtige klimlianen worden. Van deze drie hebben de bomen het grootste aandeel aan weefsel dat rijk is aan lignine of houtstof en cellulose, waardoor ze over stevige stengels beschikken. Daarmee kunnen ze vloeistoffen laten circuleren en in de hoogte groeien. Het is dus wat verwarrend dat palmbomen en bananenbomen eigenlijk geen bomen zijn. Dit zijn eenzaadlobbigen die geen diktegroei kennen en dus dichter bij de grassen dan bij de bomen met schors staan.

Planten vermeerderen zich van nature door middel van sporen of zaden, en dat geldt ook voor alle bomen. De beschermende huls van zaden omhult de embryonale plant met weefsels die zetmeel, vetten en eiwitten bevatten die nodig zijn voor de groei. Als het zaad onder gunstige omstandigheden loskomt van de moederplant begint het ontkiemingsproces. Eerst breekt er een wortel door de zaadhuid die de plant in de bodem verankert en vervolgens water aanzuigt. Daarna komt er een embryonale kiem tevoorschijn die door de grond omhoog groeit. Als deze zaailing de bedreigingen van uitdroging, ongedierte, ziekten en grazende dieren overleeft, groeit hij uit tot een jonge plant, oftewel

de tieners van de bomenwereld. In deze fase kunnen ze veranderingen ondergaan aan hun takkenstructuur, bladeren en schors, maar ze kunnen nog geen vruchten of bloemen produceren.

Kortlevende soorten beginnen relatief vroeg met het produceren van zaden, terwijl langlevende bomen er veel langer over doen om volwassen te worden. De wilde lijsterbes (*Sorbus aucuparia*) heeft een levensduur van tweehonderd jaar en begint rond zijn tiende orangerode bessen te produceren die de zaden bevatten. De zomereik (*Quercus robur*) daarentegen, die wel duizend jaar kan worden, begint pas eikels te ontwikkelen als hij ongeveer veertig is.

Met de aanvang van de zaadproductie begint ook de levenscyclus van een nieuwe generatie bomen. De ouderboom kan enkele honderden jaren lang zaden dragen voordat de productie stopt en hij een 'monumentale' boom wordt. Vaak begint het bladerdak dan te krimpen en wordt de stam hol en kronkelig. De Koningin Elizabeth-eik bijvoorbeeld, die al sinds de elfde of twaalfde eeuw in het Cowdray Park in het Verenigd Koninkrijk staat, heeft een karakteristieke brede, gedrongen stam die aan één kant gespleten en vanbinnen hol is. Zoals bij alle bomen die het einde van hun levenscyclus bereiken, begint dan het langzame afsterven tot er alleen nog maar dood hout overblijft.

Net als bij alle andere planten wordt ook bij bomen de levenscyclus aangestuurd door fotosynthese. Tijdens dit proces absorberen de bladeren water en kooldioxide uit de lucht en gebruiken ze de energie van het zonlicht om deze stoffen om te zetten in glucose als voedsel. Het afvalproduct, zuurstof, geven ze weer af aan de atmosfeer.

Bladverliezende bomen laten hun bladeren jaarlijks vallen, terwijl groenblijvende bomen ze het hele jaar door behouden. Of een boom zijn

bladeren wel of niet vasthoudt, hangt samen met de omstandigheden van de omgeving waarin hij groeit. In moeilijke tijden, zoals bij langdurige droogte, kan het gunstig zijn om de bladeren te laten vallen en pas weer te laten aangroeien als de omstandigheden verbeterd zijn. Maar bij minder veranderlijk weer kan bladverlies afbreuk doen aan de mogelijkheid om door fotosynthese voedsel te verkrijgen en dan kan het voordeliger zijn om de bladeren te behouden.

Bomen groeien van nature in bossen en zelden afzonderlijk. Onder de grond ontstaat in de wortels een wederzijdse samenlevingsvorm met schimmels, die mycorrhiza wordt genoemd. De bomen leveren de suikers die door fotosynthese is verkregen aan de schimmels in ruil voor stikstof, fosfor en andere voedingsstoffen die ze nodig hebben voor de groei en om ziekten en aanvallen van ongedierte te kunnen pareren. Sommige onderzoekers geloven zelfs dat bomen dit ondergrondse netwerk ook gebruiken voor het verstrekken van natuurlijke hulpbronnen naar hun eigen zaailingen of om bij gevaar alarm te kunnen slaan. Maar uit recent onderzoek naar mycorrhizaschimmels is gebleken dat er weinig bewijs bestaat voor de stelling dat bomen een ondergronds *wood wide web* gebruiken om met hun burens in de bomenwereld te communiceren.

Langs de breedtegraden om de aarde strekken zich drie grote 'bosbiomen' uit, elk met hun eigen vegetatie, bodem, klimaat, begroeiing en dieren. De tropische bossen die dicht bij de evenaar liggen zijn warm, vochtig en zeer divers, met op één vierkante kilometer land wel honderd boomsoorten. Deze bomen zijn meestal groenblijvend en hebben grote, donkere bladeren. Op de breedtegraden verder van de evenaar vandaan kennen de gematigde bossen vier afzonderlijke seizoenen. Hier komen slechts drie tot vier boomsoorten per vierkante kilometer voor en de