

Begraasde, wandelende bossen



DE BOSVISIE VAN
ARK NATUURONTWIKKELING



Leo Linnartz, Jeroen Helmer, Jos Rademakers,
Hettie Meertens, Nico de Koning, Judith Slagt

20 januari 2021



Foto 1 In de Gelderse Poort zijn fraaie voorbeelden te vinden van begraasde halfopen bossen. Kruidenrijke graslanden, fors uitgroeiende meidoornstruiken en grote oude bomen vormen één landschappelijke en ecologische eenheid met de kuddes gallowayrunderen en konikpaarden in het gebied.

Inhoud

1 Inleiding	4
2 Een co-evolutie van duizenden soorten	5
Bosweide, de gecultiveerde vorm	6
Einde van een miljoenen jaren oude relatie	6
De schakel hersteld	7
3 Bosontwikkeling in een begraasd landschap	8
Kieming van bomen en struiken	8
Doorns, stekels en een vieze smaak	8
Grote grazers, meer dan begrazing	9
Halfopen bos	10
Wandelend bos	10
Storm, water en vuur verjongen	11
De rol van bevers	13
Migratie	14
De rol van de bodem	15
De rol van de wolf	16
Mineralenkringloop	17
4 Bosbegrazing	19
Omvorming bestaand bos	19
Nieuw bos	20
Bosbeheer en houtoogst	21
Dood hout leeft	22
<i>Het begin</i>	22
<i>De vertering van het kernhout komt op gang</i>	22
<i>Een leger aan insecten</i>	23
<i>De boom valt</i>	23
<i>Tot de kern verrot</i>	24
<i>Dood hout, bron van leven</i>	24
<i>Kwakkelhout</i>	25
5 Bronnen	26
6 Voorbeeldgebieden	27
7 Samenvattend	28

1 Inleiding

In de kamerbrief “Ambities en doelen voor de Bos-senstrategie” van 3 februari 2020 geeft de minister van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit aan dat het bos in Nederland weerbaarder en vitaler moet worden; en dat het bos daartoe completer (alle ontwikkelingsstadia) en meer divers (verschillende bostypen en boomsoorten) moet worden. Het bosbeheer zal zich, aldus de minister, de komende decennia vooral moeten richten op biodiversiteit, klimaatadaptatie en klimaatmitigatie en de houtoogst zou uiteindelijk voorbehouden moeten worden voor hoogwaardige langjarige toepassing (constructiehout). Een ambitie die te onderschrijven valt.

Opvallend is echter dat in de stukken bij de kamerbrief een actief bosbeheer, waarin – naast selectieve uitkap – ook gewerkt wordt met kleinere en grotere groepenkap (kaalkap met bodembewerking én aanplant) als een reguliere en zelfs noodzakelijke vorm van bosexploitatie wordt neergezet om meer variatie in het bos te realiseren en om in de nationale houtbehoefte te voorzien. Ook opvallend is dat kaalkap gezien wordt als een middel om koolstof duurzaam op te slaan in de vorm van bouw hout, terwijl door de daarmee samengaan de bodembewerking alle opgeslagen koolstof in de bodem als CO₂ doet vrijkomen en het vele decennia duurt voordat dit weer hersteld is en de jonge aanplant ook maar iets van koolstof terug opgeslagen heeft. Om nog maar te zwijgen over de extra uitspoeling door bodembewerking van toch al schaarse mineralen op de hogere zandgronden.

In dit stuk wil ARK laten zien dat natuurlijk, veerkrachtig bos veel meer is dan een ruimtelijke variatie van oude boskernen, jonge bosvlakken en kleinere en grotere open plekken die door een actief bosbeheer moet worden gecreëerd. In onze visie is het werken met kaalkap en herplant niet meer dan een zeer matige simulatie van de ecologische processen die de werkelijk basis zijn van een natuurlijk rijk veerkrachtig en gevarieerd boslandschap. Een bos gebaseerd op natuurlijke processen slaat zeer veel koolstof op:



Foto 2 In een natuurlijk bos is dood hout volop aanwezig, net als opbouw en afbraak. Begraasd bos is bovendien opener en biedt leefruimte aan zowel soorten van gesloten als meer open habitats.

meer koolstofopslag ondergronds (niet alleen van de houtige gewassen maar ook van grassen en kruiden), meer dood hout (ook heel actueel in de discussies over biomassa) en dat samen met een hogere biodiversiteit en biomassa. Dit bos is bovendien beter bestand tegen klimaatverandering omdat er alleen soorten voorkomen die zelf beslissen er te komen. Bij aanplant weten we in deze tijden van klimaatverandering niet zeker welke soorten het gaan redden of niet. De natuur weet dat zelf wel.

Wij nemen als reëel vertrekpunt dat een natuurlijk boslandschap altijd in verandering is. Spontane vestiging, groei, afbraak en herstel zijn de kern van elk boscosysteem. Deze natuurlijke veerkracht van bossen maakt selectieve uitkap in oude boskernen mogelijk (uitkapbeheer). Maar zelfs de mooiste structuurrijke oude kernbossen hebben uiteindelijk niet het eeuwige leven. Ze zijn één van de fases in een natuurlijke boscyclus.

2 Een co-evolutie van duizenden soorten



Foto 3 Een begraasd boslandschap omvat open delen, struwelen en meer gesloten delen.



Foto 4 Honderdduizenden jaren lang leefden er grote grazers, waaronder oerossen, in ons landschap.

In de ogen van menig natuurbeheerder was Europa vroeger, in het Holocene, bedekt met aaneengesloten bossen. Open en halfopen landschappen en de bijbehorende biodiversiteit worden daarbij gezien als het product van landbouw bedrijvende mensen. De rijke natuur is in deze opvatting voortgekomen uit ruim 7500 jaar landbouw¹, die zorgde dat het gesloten bos plaats maakte voor een opener landschap. Dit beeld van een gesloten oerbos gaat echter voorbij aan het feit dat er in het landschap altijd interactie is tussen klimaat, bodem, water, plantengroei, planteneters en hun predatoren. Het ‘bos’ van weleer was niet leeg, maar boordevol planteneters en andere soorten. Alle soorten planten en dieren die we nu kennen waren er al voor de komst van landbouw, inclusief de vele soorten die van licht en openheid afhankelijk zijn. En die laatste waren er ook al toen wij nog niet aan landbouw deden en zelfs toen de (moderne) mens er nog niet was. Blijkbaar was het ‘bos’ open genoeg om aan al deze soorten een plekje te bieden.

In Europa leefden tal van wilde grazers en predatoren. De soortenrijkdom was veel groter dan nu, niet

alleen aan grazers, maar ook aan predatoren. Al deze dieren schoven met de ijstijden op en neer tussen Noord- en Zuid-Europa. De noordelijke fauna met zijn rendieren, muskusossen, steppewisent, wolharige neushoorns en mammoeten was hier tijdens ijstijden, maar in warmere tijden zoals nu waren dat onder andere damhert, edelhert, reuzenhert, eland, wild paard, halfezel, oeros, wisent, waterbuffel, nijlpaard, twee soorten neushoorns en de Europese bosolifant, die overigens gras at en dus weinig met bos had. Hyena's, leeuwen, luipaarden, wolven en twee soorten beren liepen er rond. Ook de veelvraat kwam veel zuidelijker voor dan nu.

De Europese soortenrijkdom aan grote zoogdieren was destijds vergelijkbaar met de rijkdom die we nu nog in oostelijk en zuidelijk Afrika en in delen van India tegenkomen. Veel dieren zijn uitgestorven of verdreven naar afgelegen dunbevolkte streken, zoals berggebieden en het verre noorden en oosten. Denk daarbij aan wolf en eland, beide in Noordwest-Europa uitgeroeid en in recente tijden bezig met hun terugkeer.²

¹ In Noordwest-Europa. In het Midden-Oosten is landbouw duizenden jaren eerder begonnen.

² Dit is niet alleen in Europa, maar zelfs wereldwijd het geval. Zie onder andere “Once & future giants” van Sharon

Een groot deel van de inheemse flora en fauna is gebonden aan pioniermilieus, graslanden, ruigtes, struwelen, bosranden, oud bos en alle mogelijke overgangen daartussen. Redenerend vanuit de recente gebruiksgeschiedenis van het land wordt deze biodiversiteit vaak gekoppeld aan vormen van menselijk landgebruik, zoals kappen, ploegen, plaggen, maaien en beweiden. Kijken we net iets verder terug in de tijd, dan blijken diezelfde soorten óók voor te komen in volledig natuurlijke ecosystemen. Daar zijn ze afhankelijk van natuurlijke dynamiek door o.a. grote herbivoren, erosie, sedimentatie, storm, brand etc. Kortom, van natuurlijke processen die voor licht en openheid zorgen. Elders op de wereld, zoals in delen van Afrika en India, is deze relatie en co-evolutie nog steeds intact, zoals ooit ook in Nederland en elders in Europa. Het miegelde hier toen nog van de wilde grazers en samen met de andere natuurlijke processen boden ze ruimte aan alle planten- en diersoorten die we nu ook nog kennen. Het herstel van deze miljoenen jaren oude relatie tussen organismen en hun dynamische omgeving is de basale drijfveer achter het terugbrengen van grote grazers in natuurgebieden. Om een beeld te krijgen van de landschappen en soortenrijkdom die deze natuurlijke dynamiek oplevert, kunnen we onder andere inspiratie opdoen bij een eeuwenoude gecultiveerde vorm van bosbegrazing: de bosweide.

BOSWEIDE, DE GECULTIVEERDE VORM

Bosweide, ook wel hudewald genoemd, was vele eeuwen lang een gebruikelijke vorm van landgebruik. Runderen, paarden, schapen en varkens werden gehouden in de uitgestrekte bosweides. Kinderen en ouderen hoedden het vee in de halfopen bosweides, terwijl de rest van de familie het land bewerkte. Bosweides boden naast brandhout, bouwhout, gras en bladeren ook voedsel in de vorm van vruchten, bessen en zaden (eikels, beukennotjes). Behalve vee, bleven ook wilde dieren gebruik maken van de voedselrijkdom van de bosweides. Edelherten, wisenten, oerossen, wilde paarden en andere grote grazers maakten onderdeel uit van dit systeem, totdat ze door jacht en concurrentie met de mens en zijn vee uitstierven of zo zeldzaam



Foto 5 Een eeuwenoud begraasd halfopen boslandschap in Bulgarije. Oostelijke Rhodopen, Bulgarije, 2006.

waren geworden dat hun landschapsvormende rol verdween. Maar tienduizenden kleinere soorten, ooit in co-evolutie met de wilde grazers ontstaan, konden zich handhaven in de uitgestrekte bosweides waar de mens zijn vee liet grazen.

EINDE VAN EEN MILJOENEN JAREN OUDE RELATIE

Ooit waren bosweiden wijdverbreid in Europa. Ze besloegen grote oppervlaktes en herbergden miljoenen stuks vee. In de directe omgeving van dorpen werden ze intensiever benut en waren ze grazig en open. Hier lagen soms ook zandverstuivingen, ontstaan door intensieve vraat en betreding. Verder van de dorpen verwijderd waren ze extensiever en bosrijker, maar ook daar behielden ze nog vaak hun halfopen karakter. Verder van de dorpen verwijderd nam de rol van wilde dieren toe en die van vee af. Ter bescherming tegen roofdieren, zoals wolf en beer, ging het vee elke nacht terug naar het dorp. Door veranderingen in de landbouw werden bosweides steeds zeldzamer om uiteindelijk door modernisering vanaf halverwege de 20^{ste} eeuw in rap tempo te verdwijnen. De laatste bosweides in Europa groeien nu dicht doordat de bevolking de marginale landbouwgronden waarop ze liggen, verlaat. Het gevolg is dat in Europa de biodiversiteit momenteel sterk afneemt. Met de open bosweides en hun breed uitgegroeide eeuwenoude eiken werden ook de vele soorten zeldzaam die afhankelijk zijn van langzaam van binnenuit aftakelende eiken, een eeuwen durend proces. Diverse zeer zeldzame paddenstoelen en kevers zoals neushoornkever en vliegend hert zijn daar voorbeelden van. Ook verdwijnen de vele lichtafhankelijke soorten, waaronder

Levy, "The missing lynx" van Ross Barnett en "End of the megafauna" van Ross D.E. MacPhee.



Foto 6 Met de terugkeer van natuurlijke kuddes grote grazers in onze natuur wordt een miljoenen jaren oude schakel hersteld.

veel bloemen en vruchtdragende stuiken, zoals wilde appel en wilde peer.

DE SCHAKEL HERSTELD

De terugkeer van natuurlijke begrazing in steeds meer Nederlandse en Europese natuurgebieden heeft dus als primair doel de relatie tussen een essentieel ecologisch proces (herbivorie) en de duizenden soorten die hiervan afhankelijk zijn, te herstellen. Een miljoenen jaren oude draad wordt opgepakt, die met het verdwijnen van de laatste grazers uit het landschap leek te zijn doorgeknipt. Tal van bijzondere planten en dieren keren daardoor terug en breiden uit. De onder invloed van begrazing ontstane half-open struwelen en bossen blijken bovendien - net als de bosweides destijds en de begraasde wildernis daarvoor - zeer robuust en goed bestand tegen hoge graasdrukken en jaarrond aanwezigheid van grote grazers. Eenmaal gevestigd struweel blijkt niet meer zomaar te wijken.

3 Bosontwikkeling in een begraasd landschap



Foto 7 Uitdijende braamstruwelen bieden bescherming aan jonge bomen en struiken. Terwijl de jonge bomen steeds groter worden, groeien de bramen naar buiten toe uit. Snoeiende grazers, runderen in dit geval, werken als tegenkracht en houden de bosjes compact.



Foto 8 Braam en roos vormen een ondoordringbare kluwen en beschermen een jonge eik in dit door koniks en Schotse hooglanders begraasde natuurgebied in Nederland.

KIEMING VAN BOMEN EN STRUIKEN

Ervaring met wildlevende paarden en runderen in veel natuurgebieden laat zien dat begrazing de ontwikkeling van bos stimuleert. Vooral in natte winters en voorjaren wordt door betreding de graszode beschadigd en worden aanwezige zaden een stukje in de bodem getrapt. Dit blijkt de kieming van veel planten en ook van bomen en struiken ten goede te komen. In het groeiseizoen worden de bomen en struiken grotendeels met rust gelaten. Er zijn dan volop grassen en kruiden die de runderen, paarden en herten liever eten. Bomen en struiken krijgen de gelegenheid te groeien. Vraat aan schors en twijgen vindt vooral in de winter plaats. Jonge bomen en struiken worden teruggesnoeid en daarmee compacter en geschikter als broedplaats voor struweelvogels. Begraasde bomen en struiken groeien (bovengronds) netto minder hard, maar zijn veel sterker dan onbegraasde soortgenoten.

DOORNS, STEKELS EN EEN VIEZE SMAAK

Krijgen de grazers toegang tot zo'n bosje, dan worden de aanwezige bomen opgesnoeid en geschild. Sommige bomen overleven dat, andere niet, waardoor een meer open bosbeeld ontstaat. Bomen en struiken heb-

ben allerlei latente verdedigingsmechanismen tegen vraat, die door vraat geactiveerd worden. Afhankelijk van de soort worden dan in de schors meer antivraatstoffen aangemaakt (bijvoorbeeld gewone es), worden meer doorns aangelegd (hulst, sleedoorn, wilde appel), wordt een heel dichte takkenstructuur gevormd (kornoelje, linde) of een combinatie hiervan. Zie Foto 8. Uitbreidende doornstruwelen bieden bescherming aan kwetsbare opgroeiende bomen, zoals Foto 7 duidelijk laat zien. Dit natuurlijke fenomeen werd in de middeleeuwen al benut om aangeplante bomen te beschermen. Jonge bomen werden samen met doornstruiken in één plantgat gezet, zodat het doornstruweel de opgroeiende jonge boom kon beschermen.

Bomen en struiken kunnen zich verdedigen tegen vraat, maar de verdedigingsmechanismen komen alleen in actie als de noodzaak er is, oftewel: als er sprake is van vraat. Zonder vraat concurreren bomen en struiken met elkaar om de aanwezige ruimte en het beschikbare licht. Alle energie is dan gericht op snelle groei. In de schaduw van de snelle groeiers kwijnen de beschermende doornstruiken weg. Krijgen grazers toegang tot bomen en struiken die zo'n ontwikkeling



Foto 9 Een stierenkuil in wording.

hebben doorgemaakt, dan zijn deze weerloos tegen schilwerk door grazers.

GROTE GRAZERS, MEER DAN BEGRAZING

Bij de terugkeer van grote grazers in de natuur denkt iedereen aan grazende en schillende grote herbivoren. Minder bekend is dat de invloed van grote grazers op het landschap veel groter is dan alleen deze vraateffecten. Herten vegen hun gewei, waardoor jonge bomen en struiken soms volledig hun bast kwijt raken. Zwijnen en waterbuffels nemen graag een modderbad. Na een modderbad wordt de vacht geschuurd. Menige boom heeft hierdoor al het loodje gelegd. Het wild zwijn is de enige wroeter die we in Europa rijk zijn. Op zoek naar wortels, knollen en insectenlarven wroet hij de bodem om en maakt deze luchtig. Kale, mineraalrijkere ondergrond komt lokaal weer aan het oppervlak. Plantenzaden kunnen hierdoor beter ontkiemen en achtergebleven wortelstokken en knollen lopen weer efficiënt uit. Wilde zwijnen zijn daarmee

samen met andere soorten grazers een essentieel onderdeel van een goed functionerend ecosysteem.

Bronstige stieren trekken soms hele (doorn)struiken of grote pollen gras met hun hoorns uit de grond. Ook maken stieren en herten bronstkuilen en nemen paarden en wisenten geregeld een zandbad. Door de bijbehorende graaf- en woelactiviteiten worden dit kleine kale pionierplekken in het landschap, waar de successie weer van voren af aan kan beginnen. Ook bieden ze ruimte aan tal van pionierplanten en soorten van kale grond, zoals zandhagedis, zandloopkevers, zandbijen en graafwespen. Wissels verbinden de veel gebruikte ligplekken en zandbaden met elkaar en vormen zo een smalle verbinding voor loopkevers en andere soorten die van kale grond houden. De zoelen van zwijnen en waterbuffels kunnen uitgroeien tot voortplantingswater voor amfibieën. Om bij een smakelijke struik te komen breken wisenten soms gesloten doornstruweel open. Vooral duindoorn blijkt

hier gevoelig voor en sterft lokaal af. Ook adelaarsvarren en reuzenbalsemien is gevoelig voor betreding. Grote grazers maken wissels door het landschap en hun pootafdrukken maken in natte tijden kleine beschadigingen in de zode, plekken waarin zaden beter kunnen kiemen. Al deze afbraakprocessen zorgen op kleinere schaal voor het lokaal terugzetten van de vegetatie of benadelen vegetatie die anders zou domineren.

HALFOPEN BOS

Doornstruiken en oneetbare planten spelen dus een belangrijke rol in het halfopen bos. Ook omgewaaide bomen en uitgewaaide takken beschermen jonge bomen en struiken. Zij bieden bescherming aan opgroeiende eetbare boom- en struiksoorten en zorgen er zo voor dat ook deze in een bosweide kunnen overleven. De grote afwisseling van bomen, via mantel- en zoomvegetaties naar open, bloemrijke graslanden, zorgt er voor dat tal van soorten een plek vinden in dit ecosysteem. De millennia lange dominantie van dit bostype in grote delen van Europa ging samen met een grote biodiversiteit en goede mogelijkheden voor soorten om zich te verspreiden. Tal van soorten zijn ook afhankelijk van dit bostype. Diverse insecten leven als larve in dood hout van grote bomen, hebben als volwassen insect nectar van bloemen nodig en zoeken een partner op beschutte zonnige plekken in een bosrand. De talrijke bosranden in bosweides bieden al deze schijnbaar tegenstrijdige eisen in veelvoud aan.

De juchtleerkevers is zo'n typische soort van halfopen bos. Hij stelt nogal hoge eisen: de boom moet minstens een doorsnede van een meter hebben, de molm moet vochtig en warm genoeg zijn en de juiste schimmels bevatten, de boom – vaak een eik – moet minimaal 300 tot 400 jaar oud zijn met het ingerotte hol op de zon gericht. De boom moet in een begraasd landschap staan, zodat jonge opslag wordt aangevreten en zonlicht op de stam blijft vallen. De larve verblijft wel drie tot vier jaar in de boom en tientallen generaties kunnen zich na elkaar in dezelfde boom ontwikkelen. 85% van de juchtleerkevers blijft, slechts 15% zwemt uit, maar nooit ver: 30 tot 190 meter. Nabijheid van andere dikke loofbomen met vermolmd kernhout in een open, begraasd boslandschap is dus onontbeerlijk. Toch heeft ook deze soort ijtijden



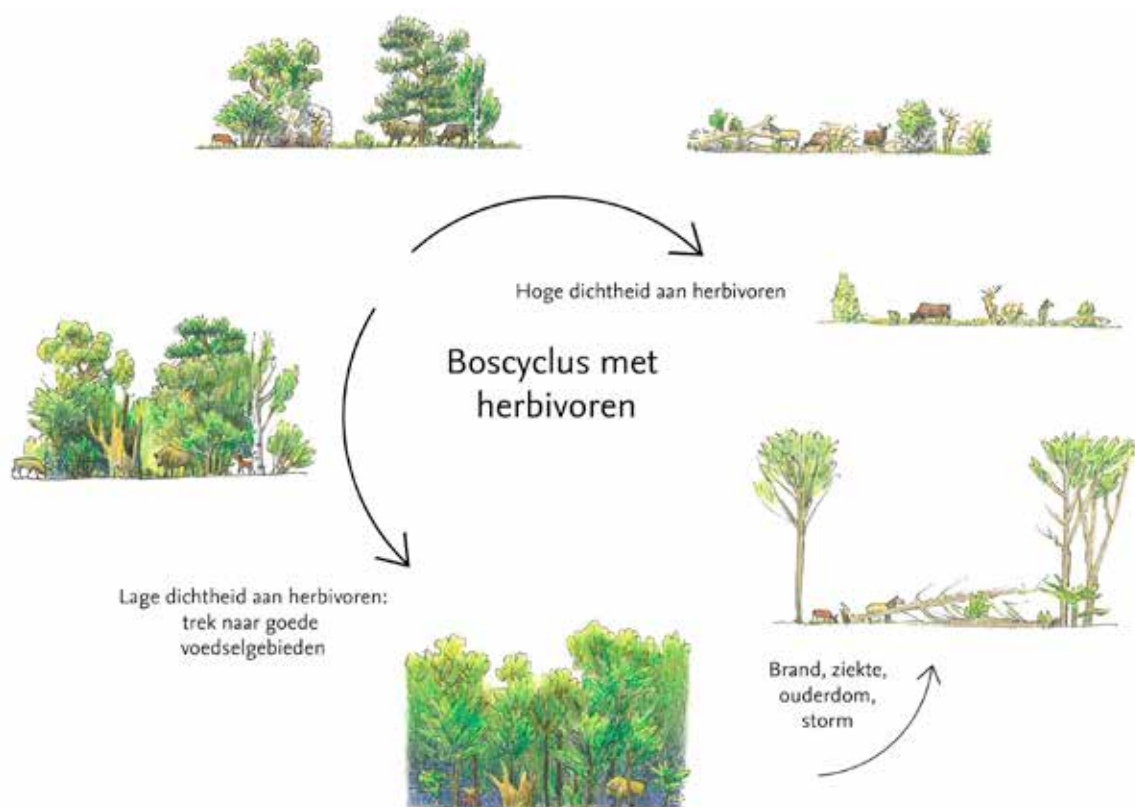
Foto 10 Een windhoos op de Veluwe ontwortelde de boom op de voorgrond en kandelaberde de boom daarachter.

overleeft en kon al die tijd samen met zijn landschap met het klimaat meebewegen.

WANDELEND BOS

Dit halfopen bos is echter geen statisch bos. Net zoals we nu kennen van heidevelden, groeien open gebieden langzaam dicht. Oude naaldbossen worden daarentegen vanzelf steeds opener naarmate ze ouder worden. Met of zonder grazers. Met grazers vindt er echter geen snelle, maar een langzame successie van open land via struwelen en halfopen bos naar gesloten bos plaats. Zie Figuur 1. Die successie is echter niet lineair, maar circulair en kan bovendien bij zeer hoge graasdruk in omgekeerde richting verlopen. En andersom: hoe minder grazers, hoe sneller het landschap dicht groeit.

Gesloten bos is hierin geen eindpunt, maar een fase. Door ouderdom worden de bomen steeds groter en de kronen omvangrijker. Tegelijkertijd wordt de ondergroei van het oude bos steeds opener en dus beter toegankelijk voor grote grazers. Als er dan een grote oude boom uitvalt, dan krijgen kiemplanten van bomen weinig kans en verschijnt er een grazige vegetatie, die bovendien nog extra bemest wordt door de vallende bladeren van de bomen uit het bos. Op den duur wordt dit bos steeds opener en bijna parkachtig: grote oude bomen op afstand van elkaar omgeven door kortgrazig grasland. De dichtheid aan herbivoren is hier heel hoog en vanuit dit parkachtige landschap ontstaat in de loop van de tijd nieuwe openheid. De successie start opnieuw. In het open land komen steeds meer bomen en doornstruiken. De



Figuur 1 De boscyclus van een natuurlijk begraasd bos. Natuurlijke successie met lichte of geen begrazing gaat linksom, maar door een (tijdelijk) hogere graasdruk kan de successie ook rechtsom gaan of de bestaande toestand langdurig fixeren. Andersom geldt dat een tijdelijke vermindering van graasdruk leidt tot het doorgroeien naar een volgend stadium. Elk stadium kan door storm, ziekte, brand of ouderdom overgaan in een meer open stadium.

struwelen en bosjes breiden langzaam uit, maar worden ook geremd door grazers en af en toe verdwijnt een bosje nadat het cordon van stekelstruiken is doorbroken en grazers naar binnen kunnen om de bomen aan te vreten. Als de begrazingsdichtheid laag is wint mettertijd echter langzaam de bosontwikkeling en gaat de cyclus richting geslotener bos. Er ontstaat een grotere eenheid gesloten bos met een wal van doornstruiken er omheen. Die haag biedt geen sluitende bescherming meer. Vroeg of laat forceren de grazers hun toegang tot het geslotener bosdeel en krijgen toegang tot verjonging onder het kronendak en de onbeschermd schors van volwassen bomen. De ene soort kan hier beter tegen dan de andere, waardoor het bosbeeld verschuift en weer wat opener wordt.

STORM, WATER EN VUUR VERJONGEN

Omdat open gebieden in een groot deel van de gematigde klimaatzone van Europa van nature dichtgroeien, zal ook de tegenhanger, degradatie van bos naar open land, mogelijk moeten zijn om het halfopen bos

op de langere termijn in stand te houden. Afbraakprocessen completeren de cyclus van bos naar open land en zijn samen met grote grazers een essentiële schakel hierin. Bovendien versterken ze elkaar: geschildte bomen zijn vatbaar voor schimmels of insectenvraat en kunnen daar uiteindelijk aan sterven. Catastrofes, zoals plantenziektes, insectenplagen, storm, windhoozen, brand, extreme droogte of extreme natheid, spelen als natuurlijk proces een belangrijke rol. De aanwezigheid van grazers is ook hier een aanvullend sleutelproces voor de diversiteit in het landschap. In combinatie met catastrofes kunnen zij grootschalige openheid creëren. Een brand bijvoorbeeld kan forse vlaktes in as leggen. Deze zijn relatief voedselrijk en zeker op droge zandgronden trekt de malse hergroei grote aantallen grazers aan. Hierdoor kan waar eens bos stond langdurig een grote vlakte open gehouden worden.

Na brand, overstroming of een andere calamiteit, die grootschalig open, kale grond creëert, kiemen mas-

saal pioniersoorten. Onder de juiste omstandigheden zijn daar enorme aantallen wilgen, berken, elzen of dennen bij. Door hun hoge aantallen en hun vaak minder lekkere blad zijn ze als groep goed beschermd tegen vraat. Ondanks stevig snoeiwerk door grazers zal een deel volwassen worden en boven de vraatlijn uitgroeien. De overige boompjes blijven in bonsai-vorm en kwijnen weg in de schaduw van de exemplaren die het wel gered hebben. Begrazing creëert zo een opener pionierbos, dat langzaam overgaat in een open bos met schaduwtolerante boomsoorten.

Ook na een storm spelen herbivoren een grote rol. Veel omgewaaide of scheef gewaaide bomen en struiken lopen van nature gemakkelijk weer uit, waarna het bos weer snel herstelt. De malse bladeren hoger in bomen en struiken groeien normaal gesproken buiten het bereik van grote grazers en konden dus op antivraatstoffen bezuinigen. Na een storm komen grote grazers als vliegen op de stroop op de scheefgewaaide bomen met nu bereikbare malse bladeren af en maken het de boom of struik moeilijk om opnieuw uit te groeien. De uitval van omgewaaide bomen is met begrazing dan ook vele malen groter dan zonder.

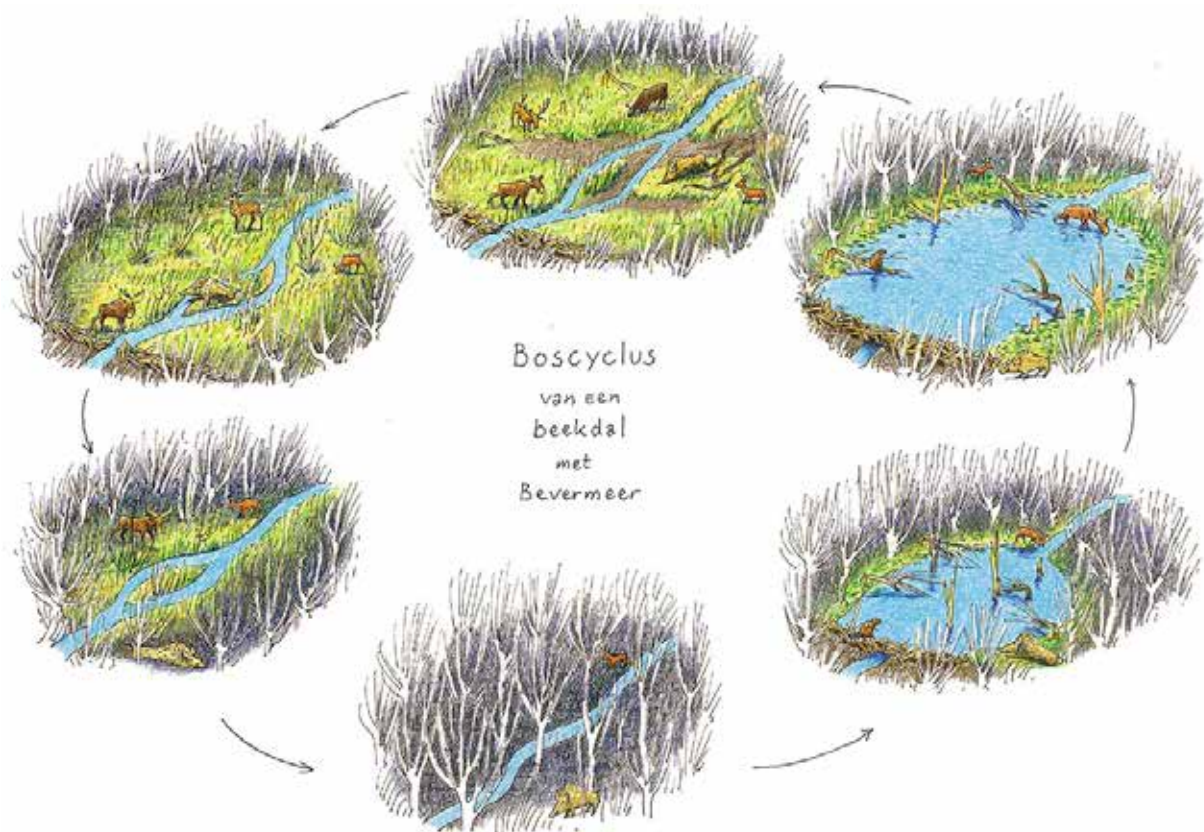
Bij hoogwater kan het rivierwater grote hoeveelheden ruigte, takken, stammen en zelfs hele bomen meesleuren. Dit kan tot zoveel druk op de opgaande vegetatie leiden dat nog staande bomen en struiken ontworteld worden. Ook kruiend ijs kan hele uiterwaarden van bomen en struiken ontdoen en zo voor nieuwe openheid zorgen. Oevererosie in de buitenbocht van een rivier doet in een langzaam tempo hetzelfde. Bevers zorgen in hun eentje voor een divers beekdallandschap, waarbij in de lengterichting van de beek openheid en bos elkaar afwisselen (zie ook volgende paragraaf).

Aan deze reeks van catastrofes kan langdurige droogte worden toegevoegd. Loofbomen en struiken kunnen goed overweg met de normale zomerse droogte. Ze laten hooguit hun bladeren wat vroeger vallen en missen wat groei. Bij naaldbomen is dat anders. Zij kunnen hun naalden niet laten vallen en hebben dus ook in een droge zomer veel vocht nodig. Is dat er onvoldoende, dan verzwakt de boom en wordt hij bevattelijk voor insectenvraat, schimmels en ziektes. De explosie van letterzetters in de zomers van 2018 en



Figuur 2 Bosontwikkeling in het rivierengebied zonder (rechts) en met (links) invloed van grote grazers. In beide situaties ontwikkelt zich bos. Onder invloed van begrazing is het bos meer gevarieerd in leeftijdsopbouw en structuur, waardoor er meer verschillende soorten planten en dieren kunnen voorkomen.

'19 kwam doordat de langdurige droogte in beide jaren veel fijnsparren had verzwakt. Een zware storm de winter ervoor had her en der fijnsparren omgeblazen of ontkroond, waardoor de kevers een mooie startpopulatie op konden bouwen. Door de droogte konden de fijnsparren nauwelijks meer hars aanmaken om de kevers en hun larven te bestrijden en stierven massaal, wat een nog grotere golf van jonge letterzetters opleverde. Zo veel, dat zelfs grove dennen in de buurt van fijnsparren aangetast werden. Daarbij helpt ook niet dat veel van onze huidige bossen door mensen gecultiveerde monoculturen zijn, die altijd weinig weerstand hebben tegen 'plaagsoorten' en vaak nauwelijks ruimte bieden aan de natuurlijke vijanden van plaagsoorten, zoals mierenkever, slankpootvliegen en sluipwespen. Deze hebben vaak – naast prooi – ook nectar als



Figuur 3 De natuurlijke cyclus van een bevermeer.

brandstof nodig om te vliegen en dus bloemen en de daarbij horende openheid. En dan niet alleen kort in het voorjaar, maar het hele zomerseizoen door.

Niet alleen na droogte, maar ook na langdurige inundatie of bosbrand treden insectenplagen op. Door brand of vernatting verzwakte bomen trekken insecten aan die eitjes en schimmels afzetten onder de bast. Net als bij droogte levert dat een explosie van insecten op, gevolgd door het grootschalig afsterven van bomen.

Catastrofes treden zelden op, maar als ze optreden, kan het effect groot zijn. Sommige soorten krijgen een duw, andere grijpen hun kans en profiteren. Op grote schaal zal dit niet gauw leiden tot verlies aan soorten, maar hoort dit thuis in de dynamiek van een natuurlijk terrein. Het toestaan van plagen, kleine natuurlijke brandjes en schilactiviteiten van grote grazers hoort er dan ook bij, hoewel dit met betrekking tot brand niet altijd gemakkelijk zal zijn. Begrazing hoort dus niet alleen in het open land, maar zeker ook in het bos en de bosrand plaats te vinden. De combinatie van opbouwende en afbrekende processen

zorgt ervoor dat er op een grote schaal een divers en halfopen boslandschap ontstaat dat overal weer in een ander stadium van ontwikkeling verkeert.

DE ROL VAN BEVERS

Van alle soorten grazers, knagers en snoeiers vormen bevers een aparte categorie. Als geen ander vormen zij al miljoenen jaren het landschap in beek- en rivierdalen. Ondiepe stromen³ worden door bevers afgedamd, zodat ze veilig naar bomen en struiken kunnen zwemmen om deze om te knagen. De bast wordt opgegeten en de rest benut als bouwhout voor beverdammen en -burchten. Achter de dam ontstaat een bevermeer met een beverburcht veilig in het midden. De beek stroomt aan de ene kant het meertje in. Aan de andere kant sijpelt het water diffuus door, over en langs de dam verder.

³ Uit onderzoek in Zweden en België blijkt dat bij een watterdiepte van minder dan 68 cm bevers dammen bouwen. Droogte en bijbehorende lage waterpeilen kunnen bevers aanzetten tot dambouw.

Zolang als er voldoende voedsel is, wordt de dam door de bevers constant onderhouden om een doorbraak of al te veel waterverlies te voorkomen. Telkens als de beek ergens een nieuwe loop dreigt te maken, wordt deze afgedamd. De beek wordt zo gedwongen om in de breedte te stromen. Ze verliest haar snelheid en daarmee haar sediment. Klei, zand en organisch materiaal, zoals takjes, blaadjes en dergelijke dwarrelen in het meer naar beneden. Het bevermeer vult zich langzaam en egaal op. Na verloop van tijd wordt de afstand tussen het water en de om te knagen bomen te groot, wat onveilig is voor bevers. Op het land zijn bevers immers niet zo snel en vallen gemakkelijk ten prooi aan wolven en andere predatoren. De afstand tot het water kan verkleind worden door de dam op te hogen, maar daar zit een grens aan. Het eten en bouwhout voor de bevers in en rond het meertje raakt op. De familie verlaat het meer en verhuist een stukje stroom op- of afwaarts. Zonder onderhoud breekt de oude dam al snel door en stroomt het meertje leeg. De bodem valt droog en er ontstaat een nieuwe beekloop op de slikvlakte. Tal van grassen, zeggesoorten en andere moerasplanten kiemen op het voedselrijke slik. Dit oefent een grote aantrekkingskracht uit op de vele grazers in het landschap, die de successie naar bos afremmen, maar niet stoppen. Doordat grazers de successie vertragen, blijft dit bloemrijke grasland langdurig geschikt voor insecten, die daardoor de tijd krijgen om flinke populaties op te bouwen. Op den duur is het opnieuw bos en dus geschikt voor de beverfamilie om terug te keren, waarna de cyclus zich herhaalt. Zie Figuur 3. Bevers markeren een territorium dat alle stadia van deze cyclus omvat, zodat er altijd een geschikte nieuwe verhuisplek beschikbaar is.

In eerste instantie is dit een lijnvormig proces, met alle stadia netjes op een rij achter elkaar in het beekdal. Maar naarmate er vaker een nieuwe loop afgedamd moet worden, ontstaat er meer en meer een tweedimensionaal doolhof van dammen, meertjes, moerassen en stroompjes. Doordat bevermeren veel sediment invangen wordt het beekdal steeds vlakker en ontstaan er dus gemakkelijker zijstroompjes of kiest de beek na het vertrek van de bevers een geheel nieuwe loop. Het eindresultaat is een moerassig en vlak beekdal met een enorme verscheidenheid en afwisseling aan biotopen. En veel ruimte voor waterberging in tijden van hoog-



Foto 11 Op de voorgrond een moeras dat ontstaat nadat een beverfamilie zijn dam en burcht verhuist. Het meer loopt leeg en raakt begroeid met tal van moerasplanten. De restanten van de dam remmen de afwatering, wat moerasvorming stimuleert. De nieuwe beverdam ligt linksboven op de foto. Over en langs een beverdam stromen meerdere beekjes de moerassige dalvlakte in.

water, waardoor een regenbui niet razendsnel naar beneden stroomt, maar in de dalvlakte in de breedte geborgen wordt en langzaam weg stroomt.

Bevermeertjes zijn boordevol leven. Amfibieën vinden er een geschikte plek om zich voort te planten, net als libellen en tal van andere soorten. Voor vissen biedt het meertje een geschikt leefgebied. Voor trekvis is een beverdam geen echte barrière en de voedselrijkdom in het meertje vormt een belangrijk opgroeigebied voor de jonge trekvis, zoals zalm. Niet voor niets worden de zwarte ooievaars in de Belgische Ardennen door de bevermeertjes aangetrokken. Ook ringslangenvinden er alles wat ze nodig hebben. Voedsel zat en de stapels dood plantenmateriaal op de vloedlijn afgezet na hoogwater vormen een prachtig natuurlijk biotoop om eieren in af te zetten. Ook andere soorten, zoals neushoornkevers, weten dit te waarderen.

MIGRATIE

Van nature staan bos en open land, voedselrijke natte gebieden en arme droge gronden met elkaar in verbinding en kunnen grote grazers na believen heen en weer trekken. In de huidige begraasde gebieden is al zichtbaar dat delen 's zomers weinig of niet begraasd worden waarna dit in de winter alsnog gebeurt. Verbinding van verschillende type gebieden versterken dit seizoenseffect. Bossen bieden minder voedsel dan de open graslanden, maar wel beschutting en zijn



Figuur 4 De sleutelrol van bevers in de natuur uitgebeeld.



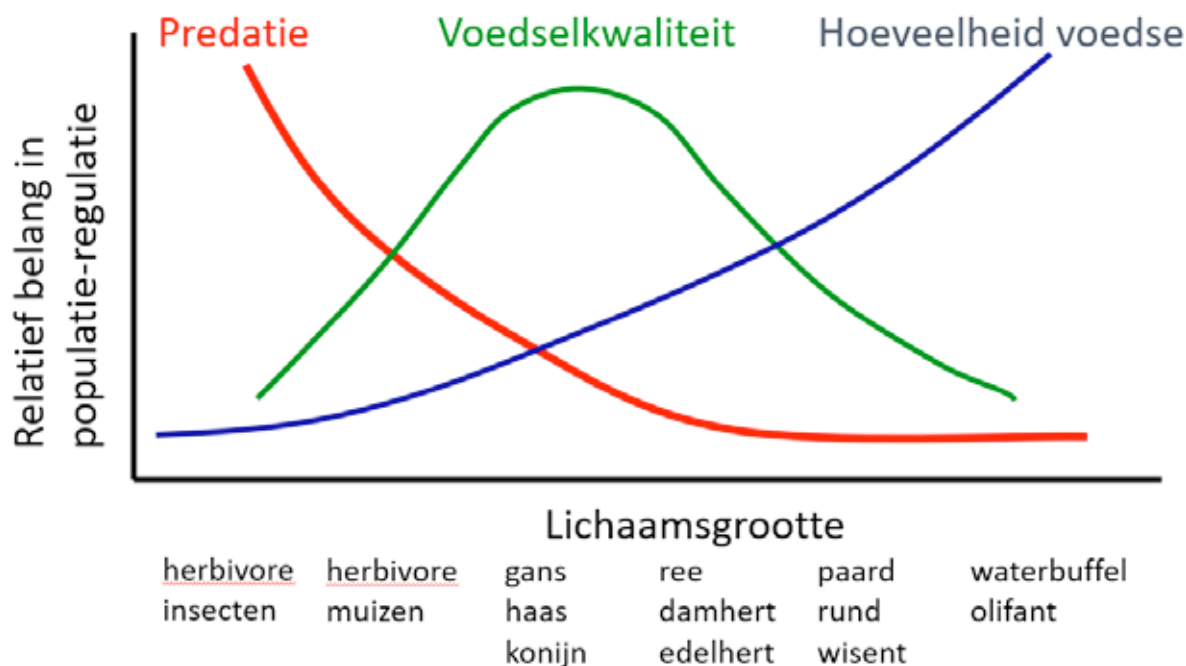
Foto 12 Begraasde bossen vormen ook elders op de wereld soortenrijke ecosystemen, zoals hier in de Afrikaanse bush waar tientallen soorten herbivoren en hun predatoren samenleven in een halfoopen boslandschap. Seizoensmigratie zorgt ook hier voor biomassa's. Mahango, Namibië, januari 2008.

daarom in gure wintertijden toch gunstige plekken om te verblijven. Hoogwater voegt hier nog een extra drijfveer voor migratie aan toe. Dit speelt bijvoorbeeld bij verbinding van de Veluwe met de uiterwaarden. Het koppelen van bosgebieden aan open gebieden

met veel grazers heeft echter wel gevolgen. De grazers die nu nog in het bos opgesloten leven kunnen nu ook gebruik maken van de voedselrijkere open gebieden en andersom. De seizoenstrek over korte afstand die hierdoor mogelijk wordt gemaakt, biedt ruimte aan grotere aantallen herbivoren dan tot nu toe in beide deelgebieden het geval was. Net als elders in de wereld zorgt migratie zo voor biomassaïteit.

DE ROL VAN DE BODEM

Grote grazers nemen jaarlijks in aantal toe, waarbij de aanwas van jonge dieren veelal de sterfte door ouderdom overtreft. De bijbehorende graasdruk kan maximaal groeien tot de ecologische draagkracht van een gebied, waarna winterse sterfte voor een evenwicht zorgt. Die draagkracht varieert afhankelijk van de bodem, waarbij zandgrond voedselarm is, klei voedselrijk en leem of löss daar tussenin zitten. Zandgronden met kwelwater zijn weer wat rijker dan droge zandgronden waar regenwater de aanwezige mineralen laat wegspoelen naar de kwelgebieden. Vloedvlaktes van beken en rivieren zijn voedselrijker, omdat met hoogwater verse mineralen worden



Figuur 5 Lichaamsgrootte van herbivoren bepaalt wat de populaties reguleert. Bij middelgrote herbivoren is dat vooral voedselkwaliteit samen met predatie. Hoe groter de planteneter, hoe minder voedselkwaliteit en predatie een rol spelen en hoe meer voedselkwantiteit. Naar H. Olff en Hopcraft, Olff & Sinclair (2009) Trends Ecol. Evol.

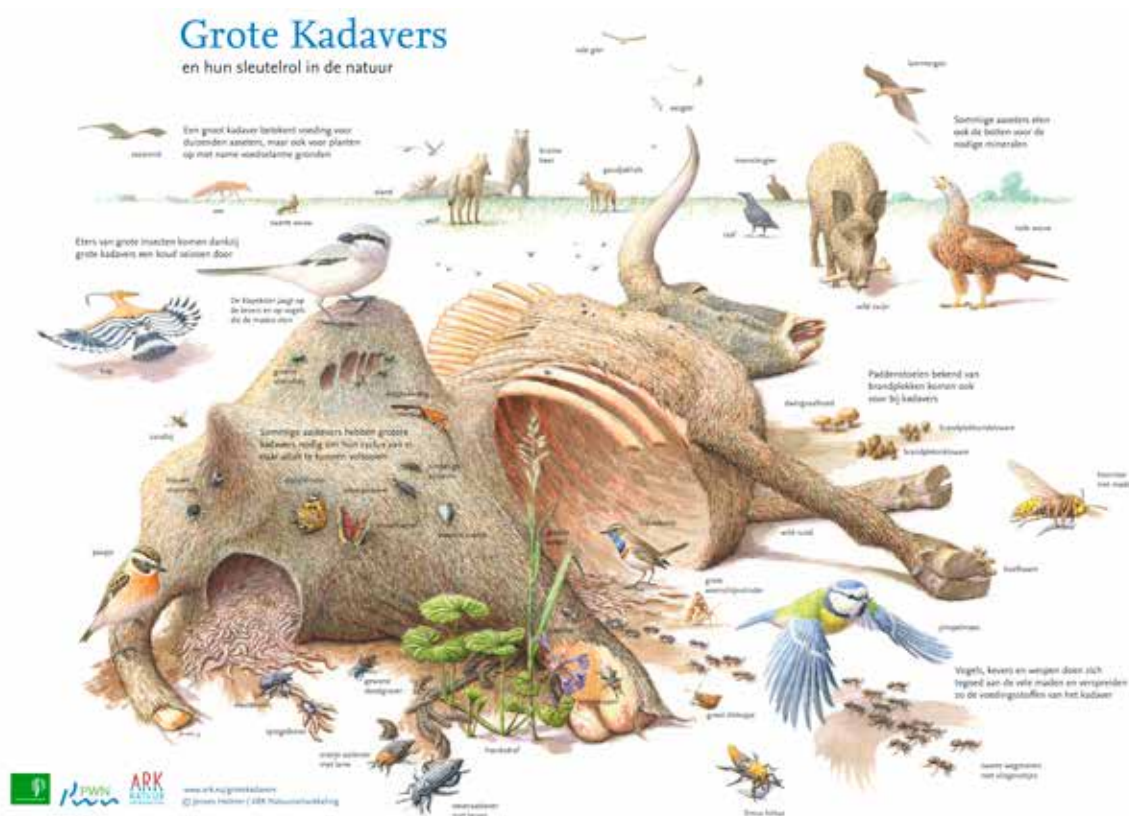
aangevoerd. Hoe rijker een gebied, hoe meer grazers er kunnen leven. Veel grazers bij elkaar stimuleren de vorming van graslanden en onderdrukken het opkomen van bomen en doornstruiken en daarmee het ontstaan van halfopen bos. Rijke grond, zoals in de Oostvaardersplassen, heeft daardoor de neiging om te veranderen in uitgestrekt grasland met daarin ruigere en minder ruige plekken. Voedselrijke ruigte is meters hoog en onderdrukt de bosvorming door schaduwwerking. Op arme zandgronden is de graasdruk daarentegen veel lager, waardoor bosvorming daar gemakkelijker domineert. Bovendien groeien op de zandgrond veel naaldbomen, die niet of veel minder gegeten worden. Menig heidebeheerder verzucht dat bosvorming niet tegen te houden is. Het beeld ontstaat dus van een gradiënt van grootschalige openheid in begraasde voedselrijke kleigebieden naar meer aaneengesloten bos op voedselarme zandgrond via halfopen bossen daartussenin. Vrije migratie tussen deze gebieden maakt dit plaatje complexer en dus meer gevarieerd.

DE ROL VAN DE WOLF

Als de populaties grazers de ecologische draagkracht van een gebied naderen, dan wordt de concurrentie

tussen de herbivoren onderling groot. De grootste herbivoren hebben door hun grote voedselbehoefte hier meer last van dan de middelgrote, zoals herten en ganzen. Die laatste hebben vooral voedsel van hoge kwaliteit nodig en profiteren van de grote herbivoren die ruigte wegvreten en kort grasland van hoge kwaliteit creëren. Middelgrote herbivoren hebben ook een hogere reproductie en nemen bij voedselschaarste toe ten koste van soorten als rund, paard en wisent.

Van nature zijn er echter tal van predatoren, die met name herten bejagen. In hedendaags Europa zijn dat in ieder geval wolf, beer en lynx. Hierdoor krijgen niet alleen herten niet de kans om te domineren, maar blijft de populatie van de overige grazers ook onder de door voedselbeschikbaarheid bepaalde maximale draagkracht. Die grazers proberen bovendien predatierisico's te vermijden, ook wel "ecology of fear" genoemd. Grazers trekken meer rond en gaan in grotere groepen leven voor de veiligheid. Die grotere groepen hebben daar waar ze zijn meer invloed op het landschap dan kleinere, maar zullen wel minder plekken bezoeken, waardoor er variatie in graasdruk ontstaat. Planteneters vermijden ook plekken waar roofdieren in hinderlaag kunnen liggen of plekken



Figuur 6 Kadavers van grote grazers zijn heel belangrijk voor de mineralenkringloop op de hoge zandgronden. Predatoren zijn een constante leverancier ervan.

waar ze moeilijk kunnen ontsnappen als ze aangeval-
len worden. Zo wordt mikadobos, waar dode bomen
kriskras over elkaar liggen, vermeden. Dergelijke
plekken ontstaan bijvoorbeeld door windvlagen
tijdens zeer zware stormen, door welvelwinden of
in door ziektes of insecten aangetaste monocultu-
ren. Roofdieren zorgen er zo voor dat grazers en de
bijbehorende graasdruk niet egaal over het landschap
verspreid is, maar met veel variatie in ruimte en tijd.
Dat geeft goed eetbare boom- en struiksoorten lokaal
de kans om te kiemen en groot te worden.

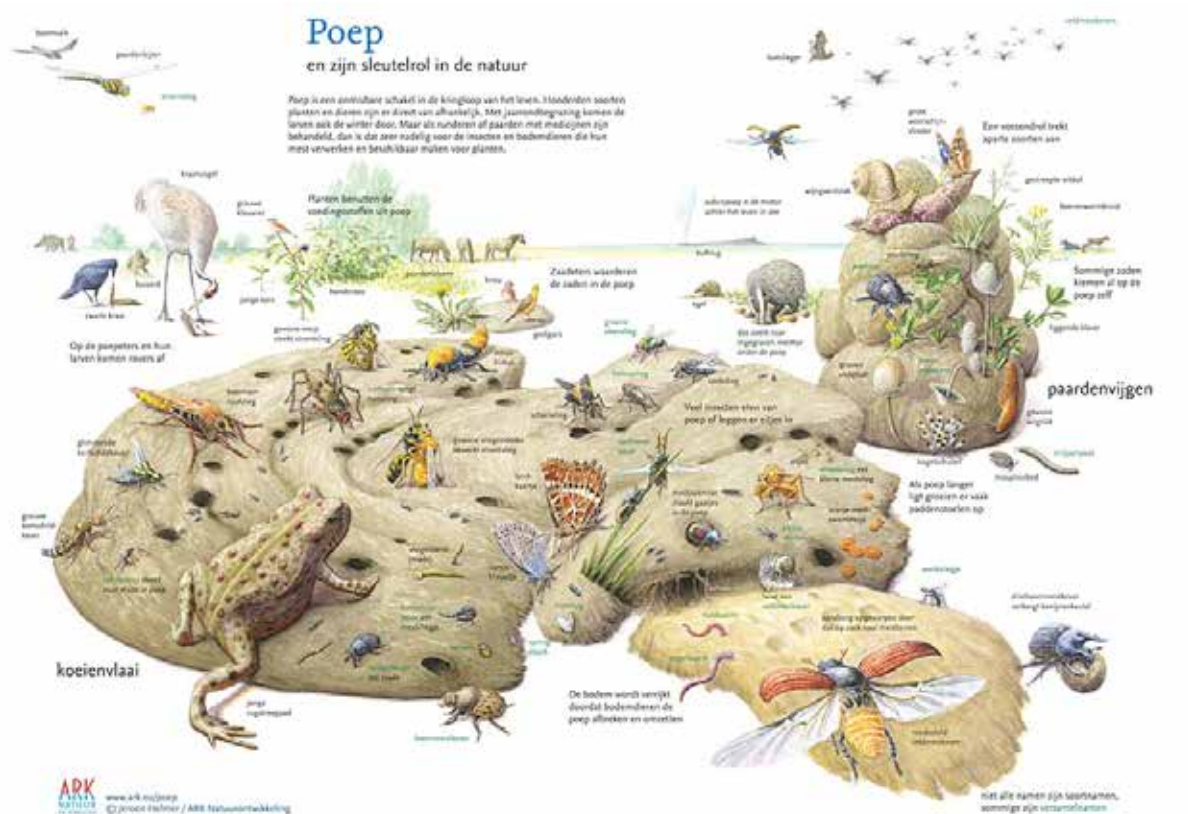
MINERALENKRINGLOOP

Van origine waren de hoge zandgronden niet zo voedselarm als nu. Veel van die rijkdom zit dan niet in de bodem zelf, maar is opgesloten in efficiënte kringlopen en is zo telkens opnieuw beschikbaar. Gif- en medicijnvrije mest van onbehandelde grote herbivoren speelt daarin een hoofdrol. In meer open gebieden wordt de mest van grazers efficiënt gerecycled door een breed scala aan mestkevers, wormen en vele andere soorten. Soorten die op hun beurt weer gegeten worden door



Figuur 7 Schematische weergave van de mineralenkringloop op de hogere zandgronden.

vogels en zoogdieren die de voedingsstoffen steeds verder verspreiden. Hierdoor groeien grassen en andere planten krachtig en voorzien zo de grazers weer van vers voedsel. Ook bomen spelen een belangrijke rol in de mineralenkringloop. Met hun diepe wortels en hun samenwerking met schimmels kunnen ze van grotere diepte mineralen en water terughalen en in hun bladeren inbouwen. Als in de herfst de bladeren



Figuur 8 Gezonde, gifvrije mest zit bomvol met leven. Biomassaliteit op kleine schaal.

vallen, dan komen de daarin nog aanwezige mineralen weer beschikbaar voor de bovenlaag. Bomen met goed verteerbaar blad, zoals vogelkers, linde en es, geven een mineralenrijk strooisel waarin wormen domineren. Dergelijke strooisellagen zijn relatief dun, omdat de vertering snel gaat. Wormen en een rijke bodemschimmelmengsel stellen zo de mineralen weer beschikbaar aan bomen, struiken en kruiden.

Van nature zijn grondwaterstanden 's winters hoger en 's zomers lager. Daar waar grondwaterstanden dicht bij het oppervlak komen, laden ze de door regen uitgeloogde bodem 's winters opnieuw op met essentiële mineralen.

De meeste mineralen zaten opgesloten in de kringloop en konden niet zo maar uitspoelen. Een gezonde bodem houdt bovendien veel regenwater vast, waardoor uitspoeling langzamer verloopt dan in een verstoorde bodem. Wat wel uitspoelt, komt in kwelzones weer beschikbaar. Deze voedzame, maar natte plekken trekken veel grazers aan, die in de drogere delen rusten. Na het rusten wordt gemest en via die

mest wordt een deel van de uitgespoelde mineralen weer teruggebracht naar de plekken waar het uitspoelen begon. Dat geldt ook voor de voedselrijke beekdalen en riviervlaktes. Tijdens de langdurige hoogwaterperiodes in winter en voorjaar zijn deze gebieden ongeschikt om te verblijven. De grazers trekken weg naar de hogere zandgronden en overlijden deels daar, door predatie of als onderdeel van de natuurlijke winterse sterfte.

4 Bosbegrazing



Foto 13 Wisenten en andere grote grazers kunnen jonge bomen decennia lang in bonsaivorm houden, zoals deze beuken in het Duitse natuurgebied Damerower Werder. Terwijl de oude beuken in het bos een voor een door ouderdom of vraat sterven, wordt het opvullen van de vrijgekomen ruimte onderdrukt.



Foto 14 Schaduwbomsoorten, zoals beuk en fijnspar, die in de huidige Nederlandse bossen vaak overheersen ten koste van andere (boom)soorten, blijken opvallend kwetsbaar voor vraat door grazers. Deze fijnspar is door Koniks geschild in de Franse Jura.

De laatste stukken bosweide in Europa en het spontane ontstaan van soortenrijke halfopen struwelen en bossen in door wilde en wildlevende grazers bewoonde nieuwe natuurgebieden laten zien dat deze bosstructuur goed bestand is tegen forse graasdruk. In tegenstelling tot in rijtjes aangeplante monoculturen is dit bosbeeld robuust. Ook het zogenaamde climaxbos, een donker bos waar schaduwtolerante boomsoorten de lichtminnende soorten hebben verdrongen en waar fijnspar, beuk en esdoorns overheersen, blijkt slecht bestand tegen diverse grote grazers. Door schillende grazers treedt er uitval van grote bomen op en opent het kronendak zich. Deze hernieuwde openheid biedt kansen aan lichtminnende soorten, waaronder doornstruweel, en zo kan op termijn vanuit een gesloten bos alsnog een halfopen bos ontstaan. Afhankelijk van de aangeplante boomsoort gaat dit sneller of langzamer, waarbij de smakelijkheid van de schors een grote rol speelt. Bij bomen met een onsmakelijke schors is de eerste decennia alleen te zien dat de onderste takken kaal gevreten worden. Uitval vindt vooral door onderlinge concurrentie plaats en door de veelal dichte aanplant groeien de kronen van de overgebleven bomen al gauw het gat dicht. Uiteindelijk zal door ouderdom

alsnog sterfte plaats vinden en de openheid terugkeren. De levensduur van de bomen is dan bepalend, al gauw enkele eeuwen. Dergelijke monoculturen zijn echter erg bevattelijk voor ziektes, die dan in een keer het hele bestand wegvagen. Zie bijvoorbeeld de massale sterfte van essen ten gevolge van de essentaksterfte of de vlakdekkende sterfte van fijnspar ten gevolge van droogte en letterzettervraat. Natuurlijke begraasde bossen zijn daarentegen veel gevarieerder en daardoor beter bestand tegen plagen en ziektes.

OMVORMING BESTAAND BOS

In aangeplante bossen staan de bomen op rij en dicht op elkaar, vaak met slechts plaatselijk een randje struweel. Dit struweel biedt echter nauwelijks bescherming aan het achterliggende bos, juist omdat het nooit begraasd is en daardoor open van structuur. Ook het struweel zelf is vaak niet goed bestand tegen begrazing. De bomen van het bos groeien tot boven de struiken, waardoor deze alleen aan de buitenzijde takken en doorns hebben en ze aan de boszijde onbeschermd zijn. Het verdient aanbeveling om struweelranden aan de boszijde vrij te kappen. Hierdoor krijgen ze meer licht en wortelruimte en kunnen

daardoor uitgroeien tot robuuste struwelen die vraatbestendig zijn en waarin nieuwe bomen kunnen kiemen als eerste aanzet voor een halfopen bos.

Bekend is dat grote grazers in voorheen onbegraasde bossen door schillen flink wat boomsterfte kunnen veroorzaken. De bomen hebben hun stam immers nooit hoeven beschermen tegen vraat en hebben er op bezuinigd. Sommige soorten en bepaalde klonen zijn daarnaast erg gevoelig voor vraat. Beter is het om percelen met dergelijke gevoelige boomsoorten deels te oogsten en om te vormen naar analogie van een bosweide. Overigens betekent dit niet dat er geen enkele boom meer mag sterven. Dood hout is een gewaardeerd en essentieel onderdeel van de natuur. Er is echter een groot contrast in beleving tussen hier en daar een dode boom in een ouder wordend bos of een compleet perceel met dode bomen. Naast percelen met vraatgevoelige boomsoorten kunnen ook andere delen omgevormd worden richting bosweide door in percelen open plekken te maken en in de zonnige randen van die open plekken doornstruiken aan te planten of gewoon af te wachten wat komen gaat.

Voorop op zandgrond past terughoudendheid in het grootschalig creëren van open plekken, zeker als dit machinaal gebeurt. Op de beschadigde bodem kiemen immers direct en massaal pioniersoorten, zoals grove den, die door de grote grazers worden gemeden. Grootschalig ingrijpen continueert zo de dominantie van de vele pionierbossen met grove den die Nederland rijk is. Kleinschalige ingrepen waarbij de bodem niet wordt beschadigd resulteert wel tot een rijker en gevarieerder bos met een divers palet aan loofhoutsoorten. Dat dit nu op de Veluwe door een hoge wilddruk van ree, damhert en edelhert wordt tegen gegaan, wordt mede veroorzaakt door de nog geringe aanwezigheid van wolven en andere predatoren in het gebied. Onderzoek in Oost-Polen laat zien dat in wolvengebied een meer divers bos opgroeit dan daarbuiten.

NIEUW BOS

Vanuit de openheid ontstaat vanzelf bos. Extensieve begrazing door wilde en wildlevende grazers zorgt ervoor dat de grazige vegetatie niet te hoog wordt en laat doornstruiken kiemen en opgroeien. Dit zijn de eerste aanzetten voor een gevarieerd bos. De nabijheid van zaadbronnen of de aanplant daarvan is voldoende om



Foto 15 Kale grond is een ideaal kiembod voor tal van pioniersoorten en dus ook voor bomen en struiken. Jonge wilgen komen in vers afgegraven uiterwaarden als haren op een hond omhoog. Onder andere omstandigheden zijn ook elzen en berken hiertoe in staat. Grazers houden een dergelijk bos alleen onder controle als ze meteen toegang hebben tot de kiemplanten. Grensmaas, Limburg.

dit proces op gang te brengen. De wind, vogels en muizen slepen met zaden en zorgen voor de komst van het nieuwe bos. In de tussentijd profiteert de natuur van de open eerste jaren. Op hele schrale zandgrond verloopt dit proces meestal niet via doornstruweel, maar vanuit heide via een open pionierbos met grove den en ruwe berk. Op wat rijkere zandgronden kan gaspeldoorn en braam de rol van doornstruweel spelen.

Eventuele nieuwe aanplant kan dan ook het beste in de vorm van een bosweide worden uitgevoerd. Dat wil zeggen groepsgewijs een mengeling van bomen en struiken aanplanten, omgeven door een mix aan doornstruiken. Door relatief weinig bomen aan te planten en deze relatief ver uit elkaar plaatsen, concurreren ze het doornstruweel en elkaar niet meteen weg. Als bovendien de bomen samen met meerdere soorten doornstruiken in hetzelfde plantgat worden gezet, dan worden de bomen van jongs af aan beschermd. Tussen de groepen kan het beste voldoende open ruimte worden aangehouden, zodat doornstruwelen de ruimte hebben om naar buiten toe te groeien. Sleedoorn is op wat rijkere gronden een belangrijke soort in een begraasd bos, omdat deze zich gemakkelijk met worteluitlopers verspreidt en ook tegen de graasdruk in groeit. Het op deze manier ontstane struweel en halfopen bos is niet alleen robuust, maar ook soortenrijk en recreatief aantrekkelijk. Duindoorn speelt die rol in de duinen en elders ook braam. Onder andere in

de Stille Kern van het Horsterwold is ervaring opgedaan met het starten van begrazing in hetzelfde jaar dat geplant is. Van de aanplant overleefde 80 tot 90% de begrazing en de voedselrijke klei stond garant voor een snelle groei. Ook elders blijkt aanplant extensieve begrazing goed te overleven. Maar, zoals eerder gezegd, is aanplant eigenlijk alleen nodig om ons eigen ongeduld te bevredigen. De natuur voert zelf de benodigde zaden aan, laat ze kiemen in voor de plant gunstige omstandigheden en laat tegen de verdrukking in bos ontstaan.

BOSBEHEER EN HOUTOOGST

Aangeplant bos zal altijd beheerd moeten worden. Dat wil zeggen dat lichtbehoevende soorten moeten worden vrijgehouden van concurrentie door schaduwsorten. Een jonge eik heeft veel licht nodig en vindt dat alleen in het open land of in hele open bossen. Zijn concurrenten kiemen daar ook en hebben veel minder last van eventuele schaduw. Een eik zal daarom vrijgehouden moeten worden tot hij groot genoeg is om geen last meer te hebben van zijn concurrenten. Dat gaat goed met laagblijvende haagbeuken en esdoorns, maar niet met beuk. Die kan dwars door de kroon van een eik omhoog groeien en deze in de schaduw zetten. De eik sterft af. In 50 jaar tijd verandert een eiken/beukenbos zo in een bos met alleen maar beuken. In een begraasd boslandschap gebeurt dit echter niet. De concurrenten van eiken worden van meet af aan klein gehouden, net als de jonge eiken, en kunnen alleen groot worden onder beschutting van doornstruwelen, takkenkooien en dergelijke. Dit soort eilandjes liggen verspreid in het landschap, dus storen elkaar vaak niet. Zijn de eiken eenmaal groot, dan houden de grazers zijn concurrenten letterlijk klein, namelijk in bonsaivorm. Zo vormen ze geen concurrent voor een volwassen eik. En komt er in het doornbosje toch per toeval een beuk naast een eik, dan heeft die eik toevallig pech zolang de stam van de beuk beschermd wordt door doornstruweel. De schors van beuk is immers veel smakelijker dan die van een eik.

Dus bestaat het beheer van begraasde bossen eigenlijk alleen uit het beheer van de aanwezige grazers. Het bos hoeft niet onderhouden te worden. Dat doet het zelf, samen met de aanwezige grazers en alle andere natuurkrachten die er op inwerken. Wel moeten die grazers beheerd worden en naarmate een gebied klei-



Foto 16 Het is goed recreëren in begraasde bossen, maar dan moeten de aanwezige dieren wel publieksvriendelijk zijn.

ner is en er minder natuurlijke predatoren zijn, zal dat beheer intensiever zijn. Denk daarbij onder andere aan aantalsreductie om wintersterfte te voorkomen en uitwisseling van onverwante individuen om inteelt te vermijden. Ook het verwijderen van publieksonvriendelijke dieren hoort daarbij.

Het is een misvatting om te denken dat in een begraasd bos geen houtoogst mogelijk is. Tot circa 1800 waren vrijwel alle bossen begraasd en werd er tevens volop hout geoogst om te bouwen (huizen en schepen) of de kachel en het fornuis te stoken. Er werd destijds her en der selectief gekapt en zeker niet vlakdekkend. Oude bomen waren immers ook vruchtdragende en dus een belangrijke leverancier van eikels en dergelijke. Ook nu is het voor de natuur veel beter om af en toe enkele van de kapitale bomen te oogsten en de rest te laten staan. Dood hout en aftakelende bomen zijn immers erg belangrijk voor de biodiversiteit. De oogst van slechts enkele bomen maakt het bovendien overbodig om de bodem te bewerken en nieuwe bomen in te planten. Bij het bewerken van de bodem raakt niet alleen het bodemleven ernstig verstoord, maar wordt ook het aanwezige dode materiaal in één keer in CO₂ omgezet. Het nieuwe bos staat er bovendien al in de vorm van uitbreidende struwelen vol jonge bomen. Door het begraasde halfopen bos intact te houden wordt in de boven- en ondergrond meer CO₂ opgeslagen en is bovendien duurzame houtoogst mogelijk.

DOOD HOUT LEEFT

Afgestorven bomen met afbladderende bast, dode takken, stammen als een gatenkaas, vermolmden resten

vol zwammen, omgevallen reuzen met een kroon van wortels. We kennen de vele vormen van dood hout allemaal uit het bos. Minder bekend is de sleutelrol van dood hout in de natuur. Tien procent van alle soorten op land is ervan afhankelijk. In een bos is dit zelfs minimaal 25 procent van de biodiversiteit en naar schatting 40% van de bosfauna gebonden aan dood hout.^{4,5} Dood hout staat daarom garant voor een explosie van leven. Dus hoe meer dood hout er blijft liggen, hoe hoger de soortenrijkdom.

In de jaren zeventig en tachtig kregen wetenschappers oog voor die rijkdom en drongen met succes aan op het laten liggen van dode bomen en takken. Nu natuurorganisaties meer voor eigen inkomsten moeten zorgen en houtproductie één van de opties is, kan er opnieuw een tekort aan dood hout ontstaan voor een compleet ecosysteem. Daarom is hernieuwde aandacht voor het belang van dood hout noodzakelijk.

Er zijn talloze manieren waarop een boom het loodje kan leggen. Stormen leggen bomen plat, maar ook door vuur kan een boom sterven. Voedselgebrek, droogte of juist een hoge waterstand kan een boom fataal worden en uiteindelijk sterven bomen natuurlijk ook gewoon van ouderdom. Het verhaal van dood hout begint al als één tak van een boom sterft.⁶

Het begin

In het geval van voedselgebrek door uitputting van de grond maakt de boom een keuze. Hij stoot één of meerdere takken en wortels af, zodat de rest topfit kan blijven. Vanaf het moment dat een tak sterft, treedt een langzaam proces in werking, waar ongelooflijk veel insecten, schimmels en gewervelde dieren bij betrokken zijn. Door het afnemen van de sapstroom in het cambium, het weefsel vlak achter de schors waarin voedingsstoffen worden getransporteerd, verminderen ook de afweerstoffen waardoor kevers en schimmels bij de felbegeerde suikers kunnen. In het begin zijn het vooral de specialisten die



Foto 17 Door een storm afgebroken zware tak van een boswilg zweeft horizontaal tussen de andere bomen en struiken, waardoor het veel langer duurt voordat het hout vergaat. Niet alleen profiteren daar diverse mossen en het op de foto aanwezige gewoon fluweelpootje van, maar ook eikvaren en tongvaren zijn op dergelijke zwevende dode takken te vinden.

de schors binnendringen. Zo heeft bijna elke boomsoort zijn eigen soort spint- en prachtkever. Dat komt doordat elke boom eigen afweerstoffen heeft, die na het sterven nog een tijdlang in het hout aanwezig zijn. Die kevers brengen sporen van bijvoorbeeld blauwschimmels in, die later als voedsel dienen voor hun larven. Ook loofhoutwespen infecteren tijdens het eileggen het spinhout, maar dan met schimmels van het doolhofelfenbankje, eveneens onmisbaar als larvenvoedsel. De spintkevers snijden met hun gangen de al verminderde sapstroom af, zodat de tak versneld afsterft. Dit lokt weer meer spintkevers aan. Deze kevers blijven maar één seizoen, dan zijn de suikers op.

De vertering van het kernhout komt op gang

Later vinden boktorren hun weg naar het kernhout van de tak. Deze kern raakt daardoor op grote schaal aangetast door schimmels van bijvoorbeeld tonderzwammen. De schors begint los te laten. Hierachter nestelen boomkruipers en verschillende soorten vleermuizen. Kleine graafwespjes gebruiken de verlaten gangen van spint- en prachtkevers voor hun broed, terwijl de bredere gangen van boktorren worden benut door metselbijen en -wespen. Ook behan-

4 Jogeir N. Stokland, Juha Siitonen, Bengt Gunnar Jonsson, Biodiversity in dead wood, 2012.

5 <https://www.naturetoday.com/intl/nl/nature-reports/mes-sage/?msg=24223>

6 Jogeir N. Stokland, Juha Siitonen, Bengt Gunnar Jonsson, Biodiversity in dead wood, 2012.

7 C.J. (Kees) Zwakhals J.A.H. (Jap) Smits: Spectaculaire grote *Megarhyssasluipwespen* in Nederland (Hymenoptera: Ichneumonidae: Rhyssinae) 2012.



Foto 18 Een houtsluipwesp bij oude boksorgangen. Rechtsboven is één gang afgesloten met een laagje klei. Daarachter zit een nestje van een van de vele soorten metselbijen.



Foto 19 Een populier geveld door een bruinrotschimmel, te herkennen aan de kubische structuur van het breukvlak.

gersbijen en blokhoofdwespen nemen hun intrek in de grote kevergangen. Dode takken doen dienst als uitkijkpost voor roofvogels en vliegenvangers en als resoneerhout voor roffelende spechten.

Een leger aan insecten

Uiteindelijk rot de tak door en valt op de grond. Het kernhout van de tak stond rechtstreeks in verbinding met dat van de hoofdstam, dat nu openligt voor schimmels en kevers. Met wondweefsel tussen spint en schors langs de rand van de wond beschermt de boom het cambium. Wespvlinders benutten dit specifieke weefsel voor hun broed. Pas als het kernhout is aangetast, is het zacht genoeg voor spechten om er een nest in uit te hakken. Na de spechten broeden andere vogels, boommarters en vleermuizen in de hollen. Ook diverse soorten vliegen en de kortschildkevers en spiegelkevers die op hun maden jagen profiteren van de directe toegang tot het kernhout. Microscopisch kleine wormpjes, de zogenaamde nematoden, laten zich met duizenden tegelijk in speciale organen van kevers vervoeren. Ook mijten en pseudo-scorpionen maken gebruik van kevers en vliegen om de boom in te komen. De larven van kniptorren, de ritnaalden, verwerken veel kernhout, zij aan zij met de larven van de gouden tor en de juchtleerkever, die in 2020 voor het eerst in Nederland is aangetroffen⁸. Zijn larven verteren het overgebleven kern-

hout tot op het spinthout en maximaliseren daarmee de molm. Het cambium is ook van binnenuit voor schimmels en kevers onbereikbaar door het hoge gehalte aan afweerstoffen in het vrij zachte spinthout. Dit spinthout wordt opgebouwd vanuit het cambium, waardoor een boom steeds dikker wordt. Na 10 tot 20 jaar verandert het spinthout in het harde kernhout, nadat de boom alle voor hemzelf belangrijke voedingsstoffen en afweerstoffen eruit heeft gehaald. Dit kernhout geeft aanvankelijk stevigheid aan een boom, maar maakt hem ook stug. Een holle boom met vermolmd kernhout is veerkrachtiger tijdens stormen.

Door de inbreng van nestmateriaal, dode jongen en poep van de ontelbare insecten, vogels en vleermuiscolonies over tientallen, soms zelfs honderden jaren, bevat de molm vier keer zoveel stikstof als het oorspronkelijke kernhout. Een vitale holle boom benut deze voedingsstoffen zoveel mogelijk. Soms ontwikkelt een boom daarom zelfs wortels die de molm in groeien.

De boom valt

In een staande dode boom bevindt zich een gradiënt van toenemende vochtigheid van boven naar beneden. Schimmels gedijen het best bij een vochtigheid van 30 tot 80%, zodat onderaan de boom het rottingsproces het hardst gaat. Daar verzwakt hij dus het snelst en valt op een gegeven moment om. Onder de vochtige onderzijde schuilen amfibieën en hazelwormen, ter-

⁸ Anke Brouns en Jinze Noordijk: De juchtleerkever, een verdwenen gewaande kluizenaar herontdekt. Nature

today, 2020.



Foto 20 Paddenstoelen spelen een belangrijke rol in de afbraak van dood hout. Naast paddenstoelen groeien ook veel soorten mossen, diverse varens en kruiden op dode stammen.

wijl op de droge zonbeschenen bovenzijde hagedissen opwarmen⁹.

Als een boom in een natte omgeving met kluit en al omgaat, kan hij een poel opentrekken waar moerasplanten kunnen groeien en amfibieën zich kunnen voortplanten. Soms valt een boom in de takken van een andere boom. Onder de losse kluit ontwikkelen zich dan larven van de mierenleeuw die daar, onder het afdak van de kluit in het droge losse zand, passerende mieren opwachten. Ook komt het voor dat een boom over een beek valt. Loopkevers, muizen en roofdieren maken dan graag gebruik van deze mogelijkheid om met droge voeten de overkant te bereiken.

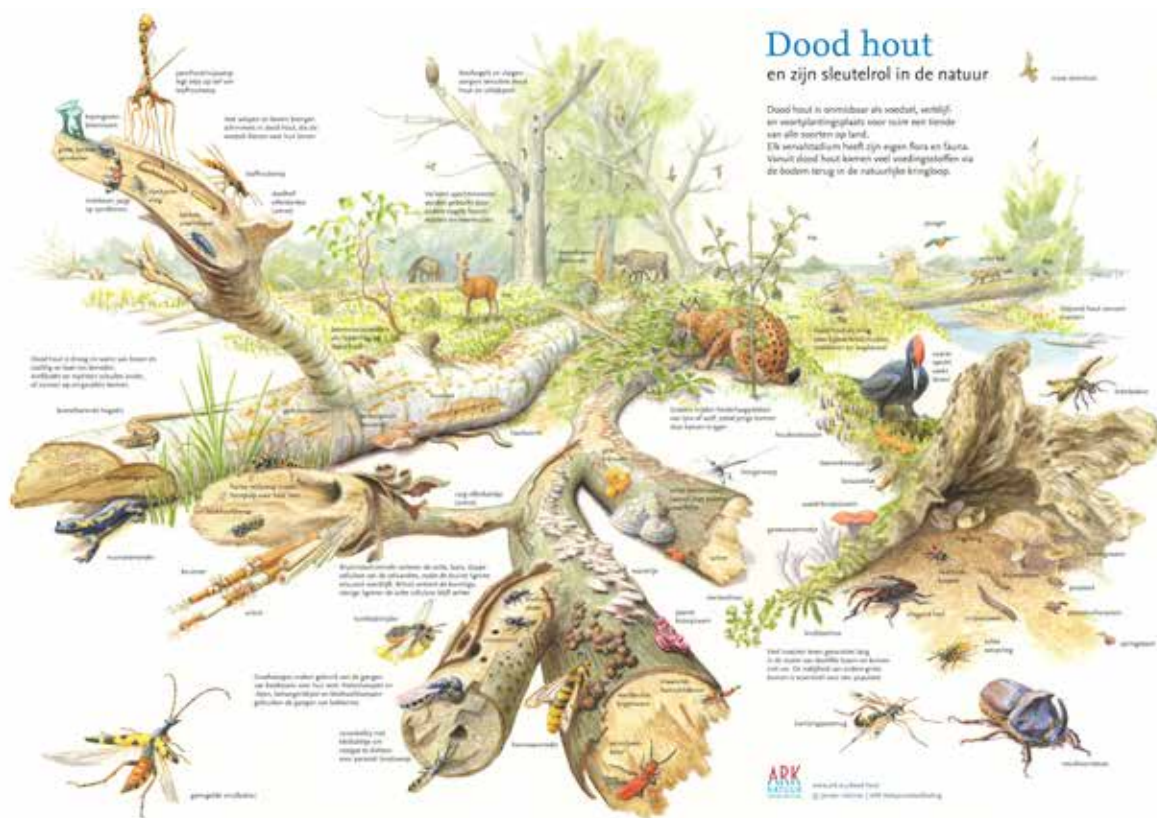
Tot de kern verrot

Op het inmiddels vermolmd hout van de stam groeien speciale levermosses en mossen. Ook verschij-

nen nu de generalisten onder de paddenstoelen, die elke soort molm wel best vinden. Daaronder vallen de waaierbuisjeszwam, de wonderlijk knotsvormige houtknotszwam en het geweizwammetje dat larven van donderbeestjes en galmuggen voedt. In de molm broeden en overwinteren ringslangen. Vele jaren lang leven er de larven van vliegend hert en neushoornkever voordat ze veranderen in hun indrukwekkende volwassen vorm.

Uiteindelijk verwerkt een leger aan mieren, springstaarten, pissebedden, duizend- en miljoenpoten en niet te vergeten regenwormen de resten van de molm. De bodem wordt verrijkt met een deel van de koolstof en de voedingsstoffen. Deze kunnen weer opgenomen worden door de vegetatie en teruggebracht worden in de kringloop. Grote grazers, zoals herten, paarden en runderen, mijden de onoverzichtelijke plek waar dode bomen liggen. Daar kan zich immers een wolf of lynx schuilhouden. Kiemende bomen lopen daar dus minder kans om gesnoeid te worden en profiteren daarbij meteen van de extra voedingsstof-

⁹ Andrzej Bobiec, Jerzy M. Gutowski, Karol Zub, Paweł Pawlaczyk, William F. Laudenslayer: *Afterlife of a tree*, 2005.



Figuur 9 Dood hout leeft!

fen die vrijkomen tijdens het verteringsproces.

Dood hout, bron van leven

In de Nederlandse bossen was eeuwenlang weinig dood hout te vinden – bossen werden grondig ontdaan van afgevalen takken en omgevallen bomen - met grote verarming van de insectenpopulaties als gevolg. Dat veranderde in de jaren '70 en '80, toen organisaties als Stichting Kritisch Bosbeheer Nederland bewust maakten van het belang van dood hout. De hoeveelheid dood hout in natuurlijke bossen nam daarna toe van gemiddeld 0,3 m³ per hectare naar gemiddeld 10 m³ in de relatief oude bossen. In een volledig natuurlijk, open bos zou dit echter wel 90 m³ zijn. Omdat de bossen in Nederland nog relatief jong zijn, is dit volume voorlopig nog niet haalbaar. Maar de hoeveelheid dood hout kan wel met sprongen vooruit. Gezien de leeftijd van de Nederlandse bossen zou 30/40 m³ per hectare al een fantastische verrijking zijn. Soorten als spechten en vliegend hert zouden hier volop van profiteren.

Kwakkelhout

Door brand of vernatting verzwakte loofbomen

trekken veel insecten aan, waaronder de enorm grote houtwesp *Tremex fuscicornis* en zijn parasieten, de tot 11 cm grote sluipwespen *Megarhyssa vagatoria*, *M. superba* en *M. perlata*. Veel soorten insecten hebben levend, maar verzwakt hout nodig om hun larven in groot te brengen. Deze houtwesp kan geen eitjes afzetten in een boom met een gezonde worteldruk, maar wel als die sterk verminderd is doordat de wortels door vernatting of brand beschadigd zijn. De houtwesp brengt samen met de eitjes ook de houtverterende schimmel in waarvan de larve leeft. Dus niet alleen dood hout leeft, maar vooral ook kwakkelend hout.

Na een brand in een naaldbos stervende beschadigde grove dennen vaak alsnog en vormen dan ideaal voedsel voor talloze boktorren, houtboorwespen en hun parasieten. Van honderden kilometers komen ze aangevlogen, aangetrokken door de verse brandlucht. De loofbomen zijn favoriet bij de grote houtwesp *T. fuscicornis*, de dennen bij de bruine roodoogboktor, die overigens niet zelf hout eet maar jaagt op de larven van kevers die dat wel doen. Zwarte spechten weten de grote roodoogboktorlarven dan weer te waarderen.

5 Bronnen

Voor deze publicatie is geput uit de decennialange veldervaring van ARK met begraasde ecosystemen in binnen- en buitenland. Daaronder talloze eeuwenoude begraasde ecosystemen, maar ook nieuwe begraasde natuurgebieden. Begraasde nieuwe natuur was er nooit gekomen zonder Stichting Kritisch Bosbeheer en pioniers als Hans van der Lans¹⁰, Gerben Poortinga en Frans Vera^{11,12,13}, die veel geschreven en gepubliceerd hebben over dit onderwerp. Ook recent wordt er weer veel over gepubliceerd^{14,15,16,17}. ARK brengt deze ideeën al sinds begin jaren '90 in de praktijk en is daarmee één van de vele pioniers van deze stroming in natuurbeheer. Weten hoe het werkt, monitoren in het veld en daarop doorredeneren. Om de jongste inzichten te voegen bij wat al eerder bekend was én om het gedachtengoed opnieuw onder de aandacht te brengen van de huidige generatie ecologen, hebben we onze bosvisie vernieuwd en aangescherpt.



Foto 21 Een wisent schilt een tamme kastanje op de Maashorst. Schaduwtolerante bomen zijn vaak erg kwetsbaar voor begrazing, zeker als ze opgegroeid zijn zonder schillende en snoeiende grote grazers.

-
- 10 Lans, H.E.van der en G. Poortinga, *Natuurbos in Nederland - een uitdaging*. Instituut voor Natuurbeschermingseducatie. Amsterdam, 1986.
 - 11 Frans Vera (1997). *Metaforen voor de wildernis*. Eik, hazelaar, rund en paard. Proefschrift Landbouwuniversiteit Wageningen, Wageningen.
 - 12 F.W.M. Vera (2000). *Grazing ecology and forest history*. CABI Publishing, Wallingford.
 - 13 Frans Vera & Jaap Buisink, *fotografie Jaap Weidena* (2001). *Wildernis in Nederland. Het verhaal van bossen en beesten*. Tirion uitgevers, Baarn.
 - 14 Paul Jepson & Cain Blythe (2020). *Rewilding, The radical new science of ecological recovery*. Icon books, London.
 - 15 Isabella Tree (2018). *Wilding, The return of nature to a British farm*. Picador, London.
 - 16 George Monbiot (2014). *Feral, Rewilding the Land, the Sea and Human Life*. The University of Chicago Press, Chicago.
 - 17 Ross Barnett (2019). *The Missing Lynx, The Past and Future of Britain's Lost Mammals*. Bloomsbury Publishing, London.

6 Voorbeeldgebieden



Figuur 10 Het wandelend bos in al zijn aspecten is niet alleen biodivers, maar ook ecodivers.

ARK heeft al in tal van gebieden laten zien dat onder invloed van begrazing soortenrijke, halfopen landschappen ontstaan. Het bovenstaande laat zien dat er in de huidige begraasde natuurgebieden al grote stappen gezet zijn. Toch wil ARK daar graag nog een stap bovenop doen. Door op geschikte plekken wisenten en edelherten uit te zetten, of waterbuffels of zelfs elanden. Door wilde zwijnen welkom te heten in natuur of waar dat niet kan net als in Engeland varkens als zogenaamde proxie, een meest verwante soort, in te zetten. Of gebieden met elkaar te verbinden, waardoor rijk en nat weer verbonden is met schraal en droog en de bijbehorende nutriëntencyclus weer op gang kan komen. Door kadavers weer hun plek in de natuur terug te geven, zodat de mineralen op schrale gronden in de voedselketen behouden blijven. In nieuwe voorbeeldgebieden zoals in het Groene

Woud en op de (zuidelijke) Veluwe willen we graag in de praktijk laten zien hoe het werkt. Hoe ook daar onder spontane ecologische processen een hoge bio- en eco-diversiteit kan ontstaan, een grotere CO₂-vastlegging optreedt én een renderende houtproductie via selectieve uitkap mogelijk is.

7 Samenvattend

Wat wij duidelijk willen maken is dat degradatie van gesloten bos naar halfopen bos en zelfs open land ook een natuurlijke plaats heeft en een heel rijke ecologische betekenis heeft. Kaalkap is in dit licht eigenlijk slechts een beperkte simulatie van het rijke natuurlijke proces dat bij spontane bosontwikkeling plaats kan vinden. Groepenkapping en kapvlaktes, zelfs al wordt de omvang in de nieuwe Bossenstrategie beperkt tot 0,5 hectare, leiden nagenoeg altijd tot verlies aan bodemvruchtbaarheid, opgeslagen koolstof en landschapschoon.

Natuurlijk, open kapvlaktes bieden tijdelijke kansen voor andere soorten, maar er is geen plaats voor de vele soorten en rijkdom aan ecologische verschijnselen die een rol spelen bij de langjarige natuurlijke afbraakprocessen.

De onderlinge wisselwerking tussen de vele ecologische processen zijn de voorwaarde van de veerkracht van ecosystemen. Want niet zo zeer het aantal verschillende soorten maakt een bos rijker, maar de variatie in hun onderlinge interacties, in hun interacties met de bodem, het dode hout, de lucht en het weer. Het gaat dus niet alleen om de veelheid aan wat er is (de bio-diversiteit), maar ook om de veelheid aan wat er gebeurt (de eco-diversiteit).



ARK
NATUUR
ONTWIKKELING

ARK Natuurontwikkeling © januari 2021