

# Uitgangspunten van klimaatlimbosbeheer

## Planmatig en zonder paniek naar klimaatbestendig bos

**Foto 1.** De droogte zorgt voor natuurlijke selectie op droogteresistentie onder natuurlijke verjonging van grove den.



foto Jan den Ouden

De afgelopen jaren is er groeiende aandacht voor klimaatlimbosbeheer. Hierbij wordt veelal gekeken naar extra koolstofvastlegging in nieuwe en bestaande bossen en naar de klimaatbestendigheid van (nieuwe) boomsoorten. Welk maatregelenpakket in een bosgebied verstandig is in het kader van klimaatlimbosbeheer, is afhankelijk van de landschappelijke ligging van het bos en de huidige bossamenstelling, maar bijvoorbeeld ook van de wildstand en de huidige ontwateringsstructuur.

— Wouter Delforterie (Expertmedewerker Boscologie – Bosgroep Midden Nederland)

> Klimaatverandering zal de komende decennia leiden tot meer hete en droge zomers, zachte en natte winters en meer zomerstormen met extreme neerslag. Welke risico's dit oplevert voor individuele bosgebieden, is afhankelijk van de landschappelijke ligging van het bos (tabel 1) en de huidige bosstructuur en boomsoortensamenstelling. In gemengde bossen op rijke en meer vochtige kleibodems zullen de effecten waarschijnlijk beperkt blijven tot afnemende groei door periodieke droogte en mogelijk het veranderen van de bossamenstelling. Op de arme, droge zandgronden – waar bijna de helft van ons bosareaal ligt – kunnen de effecten van klimaatverandering echter zeer ingrijpend zijn. Wanneer hier de

gestapelde effecten van droogte, toename van plaaginsecten, eenzijdige boomsoortensamenstelling, verhoogde stikstofdepositie (en dus verhoogde gevoeligheid voor schimmelinfecties, insectenplagen en vorst- en droogteschade) én een hoge wilddruk samenkomen, kan dit leiden tot het sterk degraderen van het boscysteem. Het resultaat zal in het ernstigste geval een zeer open, soortenarme, savanne-achtige bosstructuur zijn. Hoewel deze bossen ongetwijfeld hun eigen biodiversiteit zullen hebben, zal dit met een sterk biodiversiteitsverlies gepaard gaan. Daarnaast zal een groot deel van de vastgelegde koolstof in het bos vrijkomen en de houtteeltpotentie van de bossen geminimaliseerd worden.

### Klimaatlimbosbeheer

Klimaatlimbosbeheer is beheer gericht op het verzachten van de effecten van klimaatverandering op het bos (bijvoorbeeld door vernatting), het vergroten van het aanpassingsvermogen van het bos (bijvoorbeeld door het verbreden van de genetische diversiteit) en het verminderen van de kwetsbaarheid van het bos voor verandering (bijvoorbeeld door het verhogen van de boomsoortendiversiteit). Daarnaast richt het zich op het beperken van klimaatverandering door extra CO<sub>2</sub> uit de atmosfeer te onttrekken (door vastlegging van CO<sub>2</sub> in bomen, bodem en houtproducten). Figuur 1 geeft een hiërarchisch overzicht van de belangrijkste klimaatlimbosbeheermaatregelen. Van boven naar beneden in de figuur neemt het belang van de maatregelen af. Dat betekent niet dat de maatregelen onderaan niet belangrijk zijn, maar dat deze veelal pas meerwaarde hebben als de bovenstaande maatregelen zijn genomen. Zo is het verbeteren van de hydrologische uitgangssituatie van het bos een meer duurzame en doelmatige ingreep dan het inbrengen van kli-

maatlimbossoorten. Evenzo heeft het verhogen van de houtvoorraad pas zin als het bos verder klimaatbestendig is.

Niet alle maatregelen zullen overal in dezelfde mate nodig of mogelijk zijn. Dit is wederom afhankelijk van de plek in het landschap en de huidige boomsoortensamenstelling. Ook zullen de maatregelen moeten aansluiten op de beheerdoelstellingen. Hierbij dient wel te worden afgewogen hoe klimaatbestendig deze beheerdoelstelling is. Bijvoorbeeld op de droge en arme zandgronden is het de vraag hoeveel toekomst er zit in boscsystemen gedomineerd door naaldbomen en zuurstrooiselsoorten.

### Hydrologische maatregelen

Vaker optredende droogteperiodes zullen waarschijnlijk de belangrijkste uitdaging zijn voor het toekomstige bos. Nog altijd is de ontwateringsstructuur in veel bossen gericht op afvoer van water en verlaging van het grondwaterpeil. Dit leidt gedurende droogteperiodes niet alleen tot eerder optredende droogtestress, maar in sommige gevallen ook tot het wegvallen van kwelstromen en de daarmee gepaarde aanvoer van nutriënten. In West-Nederland leidt het ook tot verzilting van het grondwater, versterkt door het stijgen van de zeespiegel. Overall waar de bossen met hun wortelstelsels bij het grondwater kunnen, is het daarom verstandig om de ontwateringsstructuur te extensiveren, te verondiepen of te verwijderen. Dit moet wel zorgvuldig gebeuren zodat vernatting niet leidt tot massale bomensterfte. Op de lange termijn is het echter verstandig om de boomsoortensamenstelling aan te passen aan de (nieuwe) waterhuishouding en niet andersom. Bij het beoordelen van de klimaatbestendigheid van boomsoorten in bossen in lagergelegene delen van het landschap moeten

**Tabel 1.** Overzicht van de directe en indirecte klimaateffecten en neveneffecten per landschapstype.

- Risico
- ■ Groot risico maar adaptatiemogelijkheden
- ■ ■ Groot risico en weinig adaptatiemogelijkheden

	Duinen (incl. binnen-duinrand)	Zeekele	Laagveen en klei op veen	Rivierklei	Kwelwatergevoede zandgronden	Beekdal	Hoge zandgronden
<b>Directe klimaateffecten</b>							
Droogte in het groeiseizoen	■ ■ ■	■	■ ■	■	■ ■	■ ■	■ ■ ■
Hoge voorjaarswaterstanden door natte winters		■ ■	■ ■	■ ■		■	
Toename zomerstormen met extreme neerslag	■	■	■	■	■	■	■
<b>Indirecte klimaateffecten</b>							
Toename ziekten, schimmels en plaaginsecten	■ ■	■	■	■	■	■	■ ■
Afname kweldruk door droogte	■		■ ■ ■		■ ■	■ ■	
Verzilting door zeespiegelsteiging	■ ■ ■	■	■	■			
Eutrofiëring door verdroging			■ ■		■ ■	■ ■	
<b>Versterkende effecten</b>							
Verhoogde stikstofdepositie	■ ■ ■	■	■ ■	■	■ ■	■ ■	■ ■ ■
Hoge wildstand	■ ■ ■	■ ■	■ ■	■ ■	■ ■	■ ■	■ ■ ■

we bedenken dat de voorjaarsgrondwaterstanden in de toekomst vaker hoog zullen staan als gevolg van nattere winters.

### Continue verjongingsstrategie

Het regelmatig optreden van bosverjonging is het sleutelproces achter aanpassing van boompopulaties aan nieuwe milieumomstandigheden. De afgelopen drie jaar is bijvoorbeeld door de zomerdroogte veel sterfte opgetreden onder jonge zaailingen. Er zijn echter ook individuen die de droogte wél hebben overleefd (foto 1). Deze individuen bezitten waarschijnlijk door hun genetische achtergrond de fysieke eigenschappen waardoor ze beter tegen droogte bestand zijn. Wanneer deze nieuwe boomgeneratie zich in de toekomst gaat verjongen, wordt alleen genenmateriaal doorgegeven dat de opeenvolgende droogteperiodes van de afgelopen drie jaar heeft overleefd. Door deze natuurlijke selectie is de populatie iets droogteresistenter geworden.

Om de verschillende boomsoorten in de gelegenheid te stellen zich op deze wijze aan te passen aan de snel veranderende klimatologische omstandigheden, is het dus van belang om regelmatig, van alle boomsoorten, verjongingsgolven op te laten treden. Dat kan zowel geplande als continu optredende spontane verjonging zijn. De wilddruk in het Nederlandse bos - en op de Veluwe in het bijzonder - is hier echter veel te hoog voor. Aanpassing van het wildbeheer zodat bosverjonging regelmatig en wijdverspreid kan optreden, is daarom een essentieel onderdeel van klimaatslim beheer.

Het aanpassingsvermogen en de aanpassingsnelheid van boompopulaties, heeft uiteraard

wel grenzen, afhankelijk van de soortspecifieke fysiologie en de aanwezige genetische variatie binnen de huidige boompopulatie. De genetische diversiteit van de populatie kan worden verhoogd door aanplant van individuen van dezelfde soort met een andere herkomst, bijvoorbeeld uit verschillende klimaatzones uit Zuid-Europa. Daarnaast zal in veel gevallen ook het verhogen van de boomsoortendiversiteit door inbreng van nieuwe soorten verstandig zijn.

### Inbreng van nieuwe soorten en herkomsten

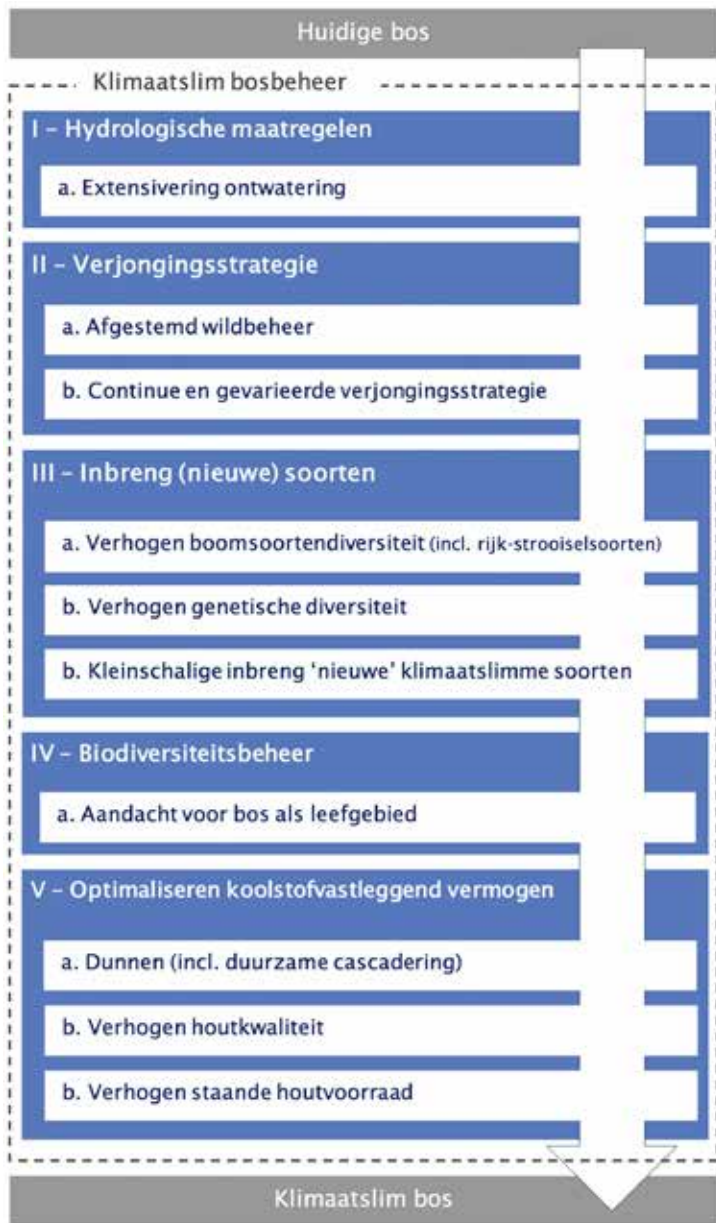
Om het bos gemengder te krijgen, kunnen aanvullend op de natuurlijke verjonging nieuwe soorten worden ingebracht. Gemengd bos kan beter tegen droogte omdat efficiënter gebruik wordt gemaakt van bodemvocht. Populaties van plaaginsecten zullen daarnaast in gemengde bossen minder snel invasief worden omdat hun gewenste boomsoorten minder massaal aanwezig zijn. Tenslotte hebben boomsoorten een uiteenlopende weerbaarheid tegen verschillende (extreme) milieufactoren, ziektes en verstoringen. Wanneer het klimaat verandert of bijvoorbeeld nieuwe plaaginsecten ten tonele verschijnen, is de kans kleiner dat dit in gemengd bos leidt tot massale vitaliteitsproblemen of sterfte van bomen. Bij het inbrengen van boomsoorten ligt het voor de hand om te kiezen voor soorten die beter bestand zijn tegen de toekomstige lokale uitdagingen. Daarnaast kunnen - vooral op de arme zandgronden - boomsoorten met (basen) rijk strooisel worden ingebracht (ratelpopulier, esdoorn, winterlinde). Deze soorten zorgen voor inbreng van nutriënten uit diepere bodemlagen

en/of voor een snellere strooiselvertering waardoor meer nutriënten beschikbaar komen voor de vegetatie en het aandeel organische stof in de bodem verhoogd wordt. Bossen met een hoog aandeel rijkstrooiselsoorten zijn weerbaarder tegen droogte, boomziekten en plaaginsecten dan bossen op een vergelijkbare bodem met een dominantie van verzurende boomsoorten (onder andere eik, beuk en naaldbomen).

Tenslotte is het soms een optie om nieuwe uitheemse klimaatslimme soorten in te brengen. Deze moeten gezien worden als absolute noodrem in het systeem, als de huidige ons vertrouwde boomsoorten het onder het veranderende klimaat blijken af te leggen. Het ligt niet voor de hand om deze soorten grootschalig aan te planten en inbreng van nieuwe soorten dient pas na zorgvuldig onderzoek aan de desbetreffende soort te gebeuren. Staatsbosbeheer, Wageningen UR en Probos doen momenteel onderzoek naar de geschiktheid van herkomsten van gangbare en minder bekende boomsoorten voor toepassing in klimaatslim beheer (zie kader, pagina 7).

### Biodiversiteitsbeheer en het bos als levensgemeenschap

Het functioneren van bosesystemen is sterk afhankelijk van de aanwezige biodiversiteit. Sleutelprocessen zoals zaadverspreiding, mobiliseren van voedingsstoffen in de bodem en afbraak van dood organisch materiaal worden mogelijk gemaakt door een sterk samenhangende leefgemeenschap van planten, dieren, schimmels en micro-organismen. Het zal in veel gevallen moeilijk te voorspellen zijn hoe de effecten van klimaatverandering de samenstelling en de inter-



**Figuur 1. Stappenplan naar klimaatlim bos** (Bron: Cursus klimaatlim bosbeheer, Bosgroep Midden Nederland).

actie in deze levensgemeenschap zullen beïnvloeden en welke effecten dit zal hebben op het bos-ecosysteem als geheel. Soortenrijke ecosystemen zijn echter over het algemeen veerkrachtiger na verstoringen en veranderende milieumomstandigheden. Klimaatlim bosbeheer moet daarom niet alleen gericht zijn op het beheer van de boompopulaties, maar ook op een divers bosecosysteem met onder andere oude, dode en aftakelende bomen en een gevarieerde bosstructuur.

### Optimaliseren koolstofvastleggend vermogen

Naast alle bedreigingen voor het bos als gevolg van klimaatverandering, is bos ook een (klein) onderdeel van de oplossing van klimaatverandering. In bos en in houtproducten uit het bos ligt immers koolstof vast. Zonder beheer zal door groei de koolstofvoorraad in bos blijven toenemen, tot er een evenwicht ontstaat tussen groei en de sterfte van bomen en afbraak van organisch materiaal. Door structureel minder te oogsten dan de bijgroei zal de koolstofvoorraad in het

Nederlandse bos nog lange tijd kunnen toenemen (en dat gebeurt ook al decennia).

Door geoogst hout vervolgens toe te passen in duurzame houtproducten, kan de vastgelegde koolstof ook nog buiten het bos langjarig worden vastgelegd, bijvoorbeeld in gebouwen of meubels. Tenslotte kan ook door het investeren in houtkwaliteit de totale koolstofvoorraad worden verhoogd omdat hierdoor een groter deel van de oogst kan worden toegepast in duurzame toepassingen.<

[w.delforterie@bosgroepen.nl](mailto:w.delforterie@bosgroepen.nl)

### Digitale Beheerdersdag 25 sept

10.30 uur: *Wouter Delforterie* – Uitgangspunten van klimaatlim bosbeheer

11.00 uur: *Jasprina Kremers en Paul Copini* – Klimaatlimme boomsoorten voor het Nederlandse bos

### Project klimaatlimme boomsoorten

*Paul Copini (Wageningen UR) & Jasprina Kremers (Stichting Probos)*

De keuze voor boomsoorten en herkomsten is een belangrijke stap in het bosbeheer. Bomen moeten goed aangepast zijn aan de huidige groeiomstandigheden maar ook aan het veranderende klimaat waarin droogte en late vorst een grote rol spelen. Er is echter nog weinig kennis over droogtetolerantie van gangbare boomsoorten. Ook is van verschillende minder bekende soorten onbekend welke herkomsten voor Nederland geschikt zijn. In het Klimaatvelop-project "Vergroten kennis en beschikbaarheid klimaatlimme boomsoorten en herkomsten", dat dit jaar in opdracht van het ministerie van LNV van start is gegaan, onderzoeken we dit bij gangbare en minder bekende klimaatlimme boomsoorten.

In bestaande herkomstenproeven wordt de droogtetolerantie en productiviteit van herkomsten van gangbare bossoorten (onder andere eik, esdoorn, lariks en douglas) geanalyseerd met behulp van jaarringonderzoek om te zien welke herkomsten het beste zijn opgewassen tegen droogte zoals in 2018. Daarnaast verzamelen we kennis over een aantal minder bekende boomsoorten (onder andere elsbes en boomhazelaar) om te zien in hoeverre deze een aanvulling zijn voor het Nederlandse bos. Hierbij kijken we, in geval van uitheemse soorten, kritisch naar de toegevoegde waarde en risico's van deze soort voor het Nederlandse bos. Mosaïk laat bijvoorbeeld een hele hoge droogtetolerantie zien (zie ook de Gereedschapskist klimaatlim bosbeheer: <https://www.vbne.nl/klimaatlimbosennatuurbeheer/>), maar de stam is ook heel gevoelig voor vorst en de daarmee gepaard gaande vorstscheuren en is daarom voor de houtteelt in Nederland minder bruikbaar. Daarnaast heeft het Nederlandse bos al mooie inheemse eikensoorten met een hoge biodiversiteitswaarde, waarvan de verwachting is dat deze zich kunnen aanpassen aan een veranderend klimaat.

Naast kennis over de geschiktheid van soorten is ook de beschikbaarheid van plantsoen van essentieel belang om minder bekende klimaatlimme soorten en herkomsten in het bos te kunnen gebruiken. Beschikbaarheid van het juiste plantsoen blijkt in toenemende mate een belangrijk knelpunt omdat de vraag ernaar groeit, zowel in Nederland als daarbuiten. Daarnaast is voor minder bekende soorten, zoals elsbes en boomhazelaar, de herkomst en kwaliteit van zaad vaak onbekend. Daarom onderzoeken we in dit project ook of van deze soorten überhaupt geschikt plantmateriaal beschikbaar is voor bosbouwkundig gebruik. Zo ja, dan worden veelbelovende soorten en herkomsten de komende winter in revitaliseringsmaatregelen aangeplant om kennis op te doen van hun prestaties in het Nederlandse bos. Bij goed functioneren kunnen deze beplantingen dan op termijn worden gekeurd als zaadbron voor opname op de Rassenlijst Bomen. Zo kan op de lange termijn de beschikbaarheid van zaad van geschikt gebleken (nieuwe) herkomsten worden verbeterd.