

Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed
Ministerie van Onderwijs, Cultuur en Wetenschap

Rapportage Onderzoek
Nederlands Cultuurlandschap 11

Bomen, bosbeheer en klimaatverandering

Balanceren tussen principes en pragmatisme

Wim Eikelboom

Bomen, bosbeheer en klimaatverandering

Balanceren tussen principes en pragmatisme

Wim Eikelboom

Colofon

Rapportage Onderzoek Nederlands Cultuurlandschap nr. 11

Bomen, bosbeheer en klimaatverandering
Balanceren tussen principes en pragmatisme

Auteur: W. Eikelboom
Redactie: I.M.M. van der Jagt & O. Brinkkemper

Afbeeldingen: W. Eikelboom
Tekstredactie: A.M. Postel
Afbeelding omslag: Zonlicht in een Veluws beukenbos.
Productie en opmaak: Xerox/Osage

© Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed, Amersfoort, 2026

Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed
Postbus 1600
3800 BP Amersfoort
www.cultureelerfgoed.nl

De Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed wil dat iedereen kennis kan nemen van de inhoud van haar producten. Kunt u de publicatie toch niet goed lezen? Neem dan contact op met onze infodesk via info@cultureelerfgoed.nl of via 0334217456

Inhoud

Voorwoord van de auteur 5

Samenvatting 7

1 Inleiding 8

2 Doel- en vraagstelling 9

3 Opzet en uitvoering van de gesprekken 10

4 Wetenschappelijke kennis over klimaatverandering 11

5 Impact klimaatverandering op het bos en de bomen 12

6 Verschillende expertisegebieden aan het woord 15
- 6.1 Lessen vanuit de archeobotanie over duizenden jaren boomgeschiedenis 15
- 6.2 Ecologische landschapsgeschiedenis over bomen in het licht van klimaatverandering 17
- 6.3 Experts wilde bomen en struiken over de rol van klimaatverandering 19
- 6.4 Bosonderzoekers over effecten klimaatverandering en boomaanplant 21
- 6.5 Bosbeheerders, bosadviseurs en bomenplanters over klimaat en boomaanplant 25

7 Bondige beantwoording van de onderzoeksvragen 30

8 Adviezen aan bosbeheerders over bosaanplant en klimaatverandering 35

Literatuur 37

Bijlagen 39
- Bijlage 1 Uitleg over het Centrum voor Genetische Bronnen Nederland 39
- Bijlage 2 Namenlijst geïnterviewde personen 40
- Bijlage 3 Overzicht autochtone boomsoorten 41
- Bijlage 4 Bronnen voor meer informatie 44



Weerspiegeling van bomen door uitzonderlijk hoge waterstanden in een eikenbos in Zeeuwse duingebied De Manteling in Walcheren.



Sterfte van eiken in een Veluws bos in gemeente Ermelo.

Voorwoord van de auteur

Bomen zijn de meest fantastische airco's die er bestaan: op hete dagen brengen bomen verkoeling en schaduw. Net als bij mensen zijn er ook bij bomen grenzen aan wat ze aan hitte kunnen verdragen. Als warmte lang aanhoudt, kan de boom leiden aan hittestress. Sommige bomen leggen het loodje; andere remmen hun groei door voorzorgsmaatregelen te nemen. Over welke bomen goed bestand zijn tegen hitte en andere gevolgen van klimaatverandering, bestaan uiteenlopende opvattingen. Soms leidt dat tot uitspraken die makkelijk gaan rondzingen, zoals: de beuk kan niet tegen droogte en gaat verdwijnen uit Nederland.
Als bomenliefhebber met een journalistieke achtergrond vind ik het waardevol om het palet aan opvattingen, onderzoek en meningen in kaart te brengen over de weerbaarheid van bomen en klimaatverandering. Op basis van veldkennis (veel buiten zijn in bossen en kijken naar bomen) is mijn indruk dat met name oudere inheemse bomen tegen heel wat stootjes kunnen, als het gaat om overvloedige droogte en nattigheid.

In opdracht van de Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed maakte ik een rondgang in de wereld van klimaat-, boom- en bosexperts. Dit om in beeld te brengen hoe er vanuit historische en ecologische perspectieven gedacht wordt over de weerbaarheid van bomen en bossen in het licht van klimaatverandering, en wat dat betekent voor de aanleg van bos en de aanplant van bomen.
Dit is geen wetenschappelijk rapport, maar een rapportage op basis van interviews en gesprekken met een vrij selecte groep experts.

Mijn naam is Wim Eikelboom. Ik heb een verhalende journalistieke achtergrond, met een voorliefde voor bomen en rivieren. Als actieve vrijwilliger in de bomenwereld heb ik kennis opgebouwd over bomen en boombeheer. Daarnaast ben ik maker van de podcast Eik&Ik, hoofdredacteur van het blad Bomennieuws en ambassadeur van de Bomenstichting. Voor de Bomenstichting was ik in 2024 lid van de begeleidingsgroep in de totstandkoming van het rapport 'Verbetering bescherming monumentale bomen'.



Bosaanplant met een mix van inheemse bomen en struiken op een nieuw landgoed in Windesheim (gemeente Zwolle).



Gemengd bos is het meest toekomstbestendig.

Samenvatting

Wat is wijs en verstandig voor Nederlandse bossen en bomen in het licht van klimaatverandering? Kan bio-archeologische en boshistorische kennis over het verre verleden dienstbaar zijn bij de beantwoording van deze vraag? Op basis van interviews delen wetenschappers en deskundigen uit de bos- en boompraktijk hun kijk hierop.
Klimaatverandering heeft impact op bomen en bossen, want het zorgt voor een verlenging van het groeiseizoen door meer zonnestraling en opwarming van de bodem, langere periodes van droogte, langdurige neerslag in de winter en meer kans op stormen, valwinden en bosbranden. De invloed van klimaatverandering wordt versterkt doordat de weerbaarheid van bomen en bossen lager is als gevolg van bestaande verzuring, vermesting, verarming en verdroging van bodem.
Er is een veelkleurigheid aan meningen, standpunten en opvattingen in de bomenwereld over boom- en bosaanplant in het licht van klimaatverandering. Enerzijds leggen bio-archeologen en pleitbezorgers van 'wilde bomen' het accent op principes van bewezen inheemse aanwezigheid. Ze geven aan dat inheemse bomen de beste garantie zijn voor toekomstbestendige bossen. Anderzijds zijn er de bosbouwers die zich laten leiden door pragmatisme en functionaliteit. Zij planten het liefst zoveel mogelijk 'nieuwe bomen' en gebruiken een breed palet van soorten om te zorgen voor risicospreiding. Een middenweg wordt bewandeld door de bosonderzoekers. Zij spreken uit dat de gevolgen van klimaatverandering dermate groot zijn, dat ze voorstander zijn van begeleide aanplant. Dit op basis van weloverwogen keuzes en kleinschalige proeven met droogtetolerante soorten die minder gangbaar of nieuw zijn voor Nederland. Eensgezindheid is er over het gebruik van een gemengd soortenpalet, het behoud van oude boskernen en het gebruik van autochtoon plantmateriaal in en rond die boskernen.
De rapportage benadrukt de noodzaak van een evenwicht tussen principes en pragmatisme bij het beheer van bossen. Ook wordt een nauwere samenwerking tussen wetenschappers, bosbeheerders en ecologen aangemoedigd om kennis en ervaringen te delen en om effectieve strategieën voor bosbeheer te ontwikkelen in het licht van klimaatverandering.

1 Inleiding

Beuken verliezen vroegtijdig hun blad en lijken te kwijnen. Stoere eiken staan in het groeiseizoen lange tijd met hun stamvoet onder water. Tijdens een zomerdag treedt spontane takbreuk op in een bomenlaan op een landgoed. Bij bomen doen zich verschijnselen voor die steeds vaker worden toegeschreven aan de gevolgen van klimaatverandering.
Sommige beheerders van stedelijk groen, landgoederen of natuurgebieden nemen een voorschot door 'klimaatbomen' of 'klimaatslim bos' te planten. Doen ze daar verstandig aan of is het voorbarig? Welke gevolgen heeft klimaatverandering op bomen en bosbestanden in Nederland? In hoeverre is het verstandig om het inheemse bomenbestand aan te vullen met bomen van elders die beter bestand zouden zijn tegen de gevolgen van klimaatverandering? Zijn er voor bosbeheer en boomaanplant lessen te leren uit het verleden die helpen voor te bereiden op de toekomst?
Deze vragen leggen we in interview-vorm voor aan een groep wetenschappers en deskundigen uit de bos- en boompraktijk. Dat leidt tot een rapportage die een veelkleurigheid aan meningen, standpunten en opvattingen weerspiegelt over bomen, bos en klimaatverandering. De rapportage kan beheerders van bomen en bossen ondersteunen om weloverwogen keuzes te maken in het licht van het veranderende klimaat in Nederland.

2 Doel- en vraagstelling

In het kader van het programma 'Erfgoed, landbouw en natuur' van de Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed (RCE) is in 2024 geïnventariseerd hoe bio-archeologische kennis beter kan worden benut binnen de huidige transities en plannen van de overheid voor het Nederlandse landschap.[1] Tijdens deze inventarisatie werd de suggestie gedaan om met behulp van (bio-) archeologie te onderzoeken hoe bomen reageren op klimaatverandering, zodat beheerders beter kunnen inschatten wat ze kunnen verwachten in de toekomst. Dit sluit aan bij de actuele vraag over welke boomsoorten te gebruiken bij nieuwe aanplant, in het licht van klimaatverandering.

Deze rapportage inventariseert de huidige stand van kennis in verschillende kennisdomeinen met behulp van interviews en geeft inzicht in (onder andere) de bijdrage van (bio-)archeologische en (historisch) ecologische kennis bij het beantwoorden van de onderliggende vraag over de keuze voor nieuwe aanplant. Beheerders van bomen en bossen kunnen met de opgehaalde informatie bossen en bomen (waaronder ook nieuwe aanplant) beter beheren.

1 Lobbes & Van der Jagt 2024.

3 Opzet en uitvoering van de gesprekken

De inhoud van deze rapportage is uitsluitend gebaseerd op gesprekken met experts in de wereld van boom- en bosecologie, archeobotanie, boshistorie, bos- en natuurbeheer en boomaanplant. Voor de huidige stand van zaken over de invloed van klimaatverandering op bos en bomen zijn vragen voorgelegd aan een klimaatwetenschapper van het KNMI. De beweringen in de tekst zijn een weergave van wat er tijdens de gesprekken naar voren is gekomen. Er is geen uitgebreid bronnenonderzoek gedaan.[2]
In totaal zijn vijftien personen geïnterviewd (in de periode april – juni 2025) aan de hand van de volgende vragen:

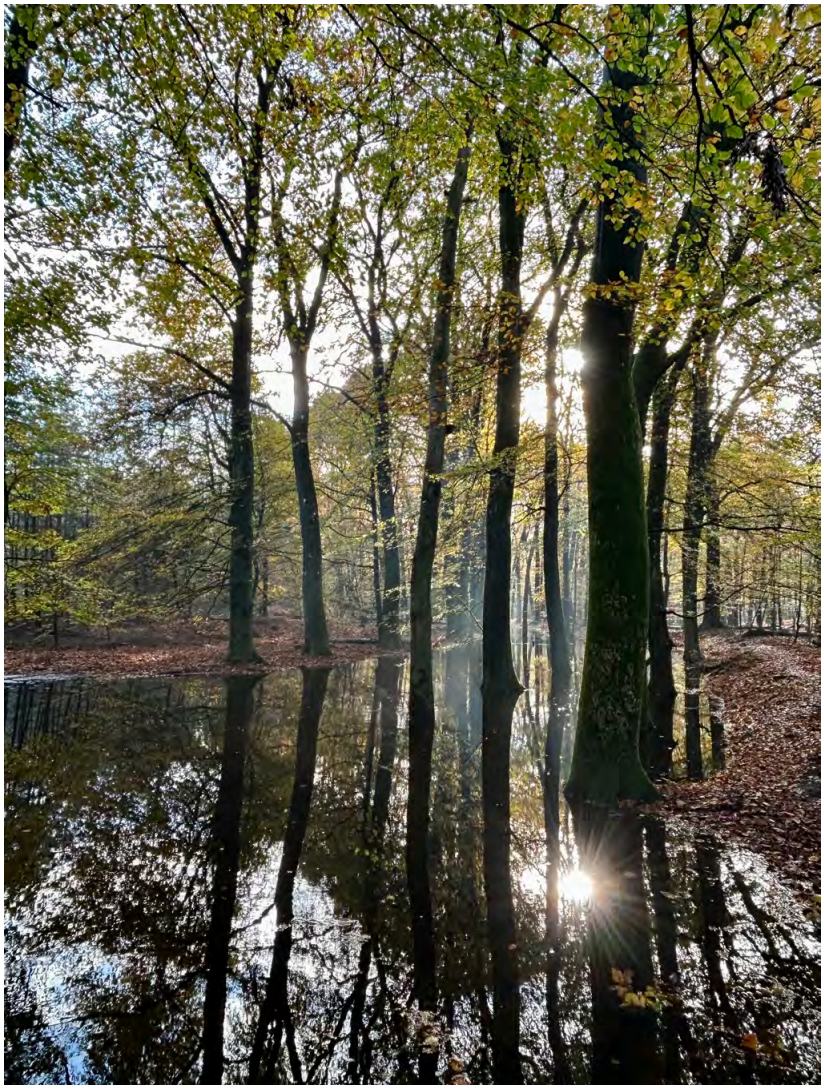
1. Wat zijn de te verwachten klimaatveranderingen in Nederland voor de komende 50 jaar en hoe betrouwbaar zijn deze verwachtingen op regionaal/lokaal niveau?
2. Welke gevolgen van klimaatveranderingen hebben het meeste effect op bomen/bossen in Nederland?
3. Wat weten we over klimaatverandering in het verleden en hoe bomen hierop reageerden? En hoe kunnen we deze kennis inzetten voor het huidige vraagstuk? Wat zijn de belangrijkste lessen op basis van archeobotanische of historisch ecologische kennis voor het toepassen van deze kennis?
4. Welke factoren spelen ook een rol in het denken over veranderend klimaat en bomen?
5. In hoeverre is het nodig om bij de aanplant van nieuwe bomen in het Nederlandse landschap rekening te houden met de verwachte klimaatverandering? En welke strategie is raadzaam?
6. In hoeverre speelt het cultuurhistorisch landschap een rol bij bosaanplant in het licht van klimaatverandering?
7. Hoe klimaatbestending zijn Nederlandse inheemse bomen in bossen?
8. Welke boomsoorten zijn het best bestand tegen de te verwachten klimaatverandering en zouden dus moeten worden aangeplant om boombestanden gezond te houden?
9. In hoeverre is het wel/niet wenselijk gebruik te maken van niet-inheemse boomsoorten (exoten)?

Een overzicht van de bevraagde personen staat in bijlage 2.

Op basis van de gevoerde gesprekken geeft deze rapportage een overzicht van de huidige stand van de kennis en de standpunten aan de hand van deze leeswijzer:

1. Wetenschappelijke kennis over klimaatverandering
2. De gevolgen van klimaatverandering op bos en bomen
3. Uitleg over de termen inheems, autochtoon, wild en uitheems
4. Verschillende visies en standpunten van archeobotanische wetenschappers bosonderzoekers, bosbeheerders en bosaanplanters
5. Samenvattende beantwoording van onderzoeksvragen
6. Aanbevelingen

2 Relevante websites en publicaties staan in bijlage 4.



Beuken in de Hierdense beek. Door piekbuien op de Veluwe staan de beuken langs de beken vaker in het water.

4 Wetenschappelijke kennis over klimaatverandering

Peter Siegmund is klimaatexpert van het KNMI. Hij geeft zijn visie op klimaatverandering en de mogelijke gevolgen hiervan op bomen en bossen.

De winters worden natter en de zomers droger. Dat bewijzen de waarnemingen én daarop koersen de klimaatscenario's. Vooral in het groeiseizoen in het voorjaar is er minder regen en meer verdamping. Dit omdat het warmer wordt en de zonnestraling toeneemt doordat er vaker hogedrukgebieden zijn, en daardoor minder bewolking. De verwachting is dat het aantal zonuren en de zonnestraling in Nederland in de lente en de zomer nog verder toenemen.
De klimaatmodellen voorspellen dat er vaker periodes van droogte zullen zijn. Extreem droge periodes die nu één keer in de 20 jaar voorkomen, zullen zich in de toekomst eens in de 10 jaar voordoen.
De hoogste temperaturen nemen sneller toe, omdat er meer opgewarmde lucht uit het zuiden en zuidoosten van Europa naar Nederland stroomt. Het zuiden van Europa warmt in de zomer sneller op dan Nederland.
Bij het KNMI verwacht men vooralsnog niet dat Nederland temperaturen krijgt zoals in Spanje. De gemiddelde temperatuurstijging schuift geleidelijk noordelijker. In Nederland worden nu temperaturen gemeten die in de jaren zeventig in Parijs werden genoteerd. De gemiddelde temperatuur is de afgelopen honderd jaar met 2,3°C gestegen. Het Nederlandse klimaat zal vermoedelijk gaan lijken op de kuststrook van Midden-Frankrijk. KNMI-wetenschappers gaan niet mee in de stelling dat Nederland onderweg is naar de temperaturen van Bordeaux (Zuid-Frankrijk).
Afhankelijk van hoeveel CO_2 (koolstofdioxide) erbij komt in de atmosfeer, krijgt Nederland te maken met oplopende temperaturen in alle seizoenen. Tegen 2100 zal het waarschijnlijk zo'n 2,5°C warmer zijn dan nu. Bij een verdubbeling van CO_2-concentraties stijgt de wereldgemiddelde temperatuur na verloop van jaren tussen de 2 en 4°C, en in Nederland waarschijnlijk een paar graden meer.
De temperatuur van de koudste dagen neemt sneller toe dan de gemiddelde temperatuur. Dat hangt samen met het sneller opwarmen van de koude noordoostelijke windstromen. In de waarnemingen blijft de zomerneerslag in totaliteit gelijk, maar er is sprake van meer extreme buien. De contrasten nemen toe tussen winter en zomer en tussen gebieden waar de piekbuien wel of niet vallen.
De regionale klimaatverschillen in Nederland zullen blijven bestaan. In het midden en westen van het land is het duidelijk natter dan in het oosten en zuidoosten. Met name in Limburg, Twente en Achterhoek, maar ook in Zeeland is het droger. Langs de kust is het in de winter warmer dan in de oostelijk helft van het land.
De wetenschappelijke kans op een koude-tijdperk (een kleine ijstijd), in plaats van opwarming, wordt door Siegmund klein geacht. Het effect van het stilvallen van de Golfstroom komt als optie uit een aantal klimaatmodellen. Als dat gebeurt, zal het plaatsvinden na een periode van opwarming van minstens een eeuw. Vooralsnog wordt de wereld warmer. Wetenschappers adviseren om terughoudend te zijn om in beleid rekening te houden een kleine ijstijd.
De verraderlijke voorjaarsvorsten zullen waarschijnlijk in Nederland blijven; weliswaar wat minder venijnig dan vroeger. Koude-extremen blijven vermoedelijk ook voorkomen.
De kans op stormen en lokale valwinden (zoals in afgelopen jaren rond Winterswijk en Leersum) neemt toe door klimaatverandering. Een valwind kan ontstaan als regen door lucht valt die niet verzadigd is met waterdamp; anders gezegd: lucht waarvan de relatieve vochtigheid kleiner is dan 100%. Hoe lager de relatieve vochtigheid, hoe meer verdamping vanaf de regendruppels, hoe zwaarder de lucht wordt, en hoe groter de kans op een valwind. Valwinden blijven overigens zeldzaam, maar kunnen lokaal oude bomen ontwortelen en veel schade aanrichten aan bos.
Door klimaatverandering neemt de relatieve vochtigheid af. Dat wordt althans wereldwijd waargenomen, ook in Nederland. Dat leidt tot meer kans op droogte en natuurbranden.
Boven zee is de relatieve vochtigheid niet veranderd. Een complete verklaring is er nog niet. Waarschijnlijk speelt mee dat als gevolg van klimaatverandering land sneller opwarmt dan zee. Boven zee blijft de relatieve vochtigheid hetzelfde: 100% vlak bij het zeeoppervlak, daarboven wat minder dan 100% door menging met drogere lucht van grotere hoogten. Als deze lucht boven land komt, dan kan de lucht daar meer vocht bevatten. Dit omdat het land meer is opgewarmd dan de zee en lucht meer vocht kan bevatten naarmate de lucht warmer is. Hierdoor neemt – bij gelijkblijvende hoeveelheid vocht in de lucht – de relatieve vochtigheid boven land af en daardoor neemt de kans op zomerstormen en valwinden toe.

5 Impact klimaatverandering op het bos en de bomen

Klimaatverandering heeft op verschillende manieren impact op de groei en instandhouding van bomen en bossen. In dit hoofdstuk worden de factoren opgesomd en beschreven die door de geïnterviewde experts zijn genoemd. Als uitspraken kunnen worden toegewezen aan specifieke experts, is dat aangegeven door middel van de voetnoten.

Groeiseizoen

Het groeiseizoen voor bomen wordt langer. Als er meer zonnestraling komt in het groeiseizoen, dan kan dat ook effect hebben op sommige bomen. Bovendien gaat de gemiddelde bodemtemperatuur even snel omhoog als de luchttemperatuur. Dat is bekend op basis van veldonderzoek op vijf plekken in Nederland, waar tot een meter diepte de opwarming van de bodem wordt geregistreerd. Deze temperatuurstijging leidt tot een verhoging van biologische activiteit in de bodem, waardoor de afbraak van bladeren en andere biomassa tot CO_2 toeneemt.
Verhoging van de temperatuur en het CO_2-gehalte en verlenging van het groeiseizoen stimuleren de groei van bomen.[3]

Droogte

De gevolgen van droogte op een bos wordt vooral bepaald door de groeiplaats, leeftijd en samenstelling van het bos. Leembodems houden meer bodemvocht vast dan zandbodems. Hoe ouder, groter en gemengder het bos, hoe minder gevoelig het is voor droogte. Oude bossen hebben vaak een diepere humuslaag die het vocht ook beter kan vasthouden.
Langere periodes van droogte hebben de sterkste impact op bossen met monocultuur, zoals naaldhoutbossen met soorten als fijnspar en lariks. Als naaldbomen verzwakken door droogte, zijn er insecten (denk aan de letterzetters) die toeslaan. Deskundigen verwachten uitval van beuken en berken door verdroging, maar niet op grote schaal. Vlaams onderzoek heeft aangetoond dat beuken die minder diep wortelen dan eiken ook vocht uit de lucht halen via hun bladeren.[4]
De huidige verdroging van bossen die lokaal tot vrij hoge sterfte leidt van onder meer beuken, wordt overigens niet toegeschreven aan de gevolgen van klimaatverandering. De oorzaak daarvan ligt volgens beheerders bij jarenlange diepte-ontwatering ten behoeve van de landbouw, waardoor bomen moeilijker bij het grondwater kunnen komen.

Neerslag

De meeste bomen en bossen zijn bestand tegen overvloedige regenval. Bossen op zandgronden en bomen in steden fungeren dan als spons. Dat wil zeggen dat bomen op hun groeiplek veel water kunnen absorberen in de bodem, wat de afvoer van water vertraagt en zo wateroverlast kan tegengaan. Bos kan op die manier als demping fungeren bij neerslagpieken en als buffer voor periodes van droogte.
Bij lange natte periodes veranderen sommige lage plekken met bomen in moerasbos. De meeste boomsoorten kunnen daar redelijk goed mee overweg. Op lokale schaal – op de laagste plekken in het bos – leiden langdurige natte stamvoeten tot afstervende en omvallende bomen door verstikking van wortels en wortelrot. Daarover kwamen meldingen in het najaar van 2025 na aanhoudende regenval vanuit verschillende plekken in het land, waaronder in de Leenderbossen en Stiphoutse Bossen in Noord-Brabant en bossen in Hardenberg (Overijssel) en de Achterhoek (Gelderland). Op de Veluwe speelt dit minder, want daar staat het grondwater lager.[5]

Stormen

Stormen zullen met name ten koste gaan van wintergroene naaldbomen. Oude beuken worden ook aangemerkt als stormgevoelig. Andere loofbomen kunnen echter ook het loodje leggen, zo bleek bij stormwinden in de afgelopen jaren. Van open plekken na stormschade profiteren pionierssoorten als berk en lijsterbes, maar ook de minder of ongewenste Amerikaanse vogelkers.[6]

Bosbranden

Door lange periodes van droogte is er meer risico op bosbranden. Droog en warm weer gaat vaak gepaard met sterke wind en dat kan bosbranden verergeren. De meeste bosbranden ontstaan door menselijk toedoen, met name vormen militaire oefeningen op de Veluwe een risico.
Vooralsnog relativeren bosonderzoekers de kans op bosbranden in Nederland, vergeleken met Zuid-Europa. Daarvoor zijn de periodes van intense droogte en hitte nog niet lang genoeg in Nederland. Een natuurlijk, gevarieerd bosland-schap verkleint overigens ook de kans op grootschalige bosbranden.

Airco-effect

Alle Europese bossen zijn in de zomermaanden gemiddeld 1°C koeler dan hun omgeving en in de

3 Dr. Peter Siegmund, Gert-Jan Nabuurs.
4 Dr. ir. Paul Copini.
5 Simon Klingen.
6 Gert-Jan Nabuurs.



Wodanseiken bij Wolfheze.

winter 1°C warmer. Naarmate de omgeving opwarmt, kan in een specifiek bos dat verschil zelfs tot 5°C oplopen, zo blijkt uit Vlaams onderzoek aan de KU Leuven. Van dit airco-effect profiteert het bos zelf ook; met name gesloten bossen met een grote dichtheid van het kronendak. Door de beschaduwing van de boomkronen en doordat de wind er gedempt wordt, verdroogt het bos minder snel dan open natuurgebieden of akkers. Grotere bossen ontwikkelen zo hun eigen microklimaat.[7]

Koolstofdioxide

Bossen remmen de klimaatverandering omdat bomen door hun fotosynthese CO_2 uit de atmosfeer halen. Bij een gemiddeld bos gaat het om 10 ton CO_2 per hectare. Via de Bossenstrategie zijn bossen in 2020 op de politieke agenda gekomen, omdat ze veel koolstofdioxide omzetten naar koolstof (dat wordt opgeslagen) en zuurstof (dat wordt vrijgegeven).[8]

Vorst

Welke veranderingen zich ook voordoen in het klimaat, de verwachting is dat de strenge nachtvorsten in het vroege voorjaar blijven voortbestaan. Als vroege voorjaarswarmte afwisselt met strenge vorst, kan dat schadelijk zijn voor met name jonge bomen in de knop.

Bijkomende problemen

Het neerdalen van overmatige voedingsstoffen zoals fosfor en stikstofoxiden in bossen leidt tot verzuring en vermesting. Dat vergroot de druk op de ecosystemen en verlaagt de weerbaarheid van de bossen tegen de impact van klimaatverandering en plaaginsecten. Stikstof is belangrijk voor de groei van bomen. Maar bij een overmaat aan stikstof investeert een boom minder in de fijne wortels. Daardoor worden bomen op termijn gevoeliger voor droogte.[9]

7 Desie *et al.* 2022.
8 Jan den Ouden.
9 Desie *et al.* 2022.

Leeswijzer voor typering: inheems/autochtoon/ wild/uitheems

In de tekst is zoveel mogelijk gebruik gemaakt van de terminologie zoals die door de betreffende experts is gehanteerd tijdens de interviews. Dat betekent bijvoorbeeld dat in de ene context gesproken wordt van 'wilde' bomen, terwijl in een andere context de term 'autochtone' of 'inheemse' bomen gebruikt wordt, terwijl soms hetzelfde kan worden bedoeld.

Inheemse bomen is de aanduiding voor soorten die zich spontaan en natuurlijk in Nederland hebben gevestigd na de laatste ijstijd (10.000 jaar geleden). Het gaat om circa 35 boomsoorten (zie bijlage 3), die overigens een groter verspreidingsgebied kennen dan alleen Nederland. Binnen een inheemse soort komen grote genetische variaties voor tussen populaties in verschillende landen.

Autochtone bomen is de aanduiding voor soorten inheemse bomen die genetisch thuishoren in dit land. Het gaat om nakomelingen van bomen die zich hier na de ijstijd spontaan hebben gevestigd en zich via natuurlijke uitzaai en/of met hulp van de mens hebben vermeerderd. Dit betreft wilde regionale populaties, met eigen variëteiten, waarvan de areaalgrens niet hoeft te stoppen bij de landsgrens.

Autochtoon-inheemse bomen wordt met name gebruikt voor plantgoed; om te onderstrepen dat het gekweekte materiaal afkomstig is van inheemse, wilde bomen van genetische herkomst uit Nederland.

Wilde bomen is de populaire en vakmatige aanduiding die synoniem staat voor autochtone bomen. Naar schatting 3% van de bossen in Nederland wordt beschouwd als groeiplaats voor wilde bomen. De gedachte is dat de natuurlijke genetische variatie van oorspronkelijke (wilde) boomsoorten hoge ecologische waarden met zich meebrengt. Daarnaast leidt de grotere genetische variatie tot een hoge weerbaarheid voor veranderingen in klimaat. Bij bomen uit kwekerijen is de genetische variatie veel kleiner, met minder aanpassingsvermogen.

Uitheemse bomen is de aanduiding voor boomsoorten die van nature niet in het land voorkomen, maar die hier door menselijk handelen zijn geïntroduceerd; vaak uit andere werelddelen met eigen klimaten en ecosystemen.

6 Verschillende expertisegebieden aan het woord

Na de duiding van klimaatverandering en de impact daarvan op bomen en bos komen in dit hoofdstuk experts aan het woord uit de verschillende domeinen die zich hiermee bezighouden.

6.1 Lessen vanuit de archeobotanie over duizenden jaren boomgeschiedenis

Archeobotanici bestuderen plantaardige resten die worden gevonden op archeologische vindplaatsen. Op basis van dat onderzoek kan een reconstructie worden gemaakt van de ontwikkeling van bomen en bos in Nederland.
Voor deze rapportage zijn vier onderzoekers bevraagd uit de archeobotanie en archeo-ecologie:

- Laura Kooistra (gepensioneerd archeobotanicus)
- Mans Schepers (Rijksuniversiteit Groningen)
- Oda Nuij (Universiteit Leiden)
- Caroline Vermeeren (BIAX Consult)

Hierna volgt een samenvatting van hun beschrijvingen en opvattingen.

Tijdens de laatste ijstijd die duurde tot 10.000 jaar voor Christus was het grootste deel van Noordwest-Europa bedekt door een poolwoestijn. Bomen groeiden er niet, wel struiken. Loof- en naaldbomen waren teruggedrongen tot groeiplaatsen (refugia) in Zuid-Europa. Toen de bodem langzaam opwarmde na het verdwijnen van de poolwoestijn, ontstonden er weer groeiomstandigheden voor bomen. Zo kwam de migratie van planten (en dieren) op gang van zuidelijk Europa naar het noorden. Van eiken is vastgesteld dat die op eigen houtje (dus zonder toedoen van de mens) een afstand aflegden van 500 kilometer in 1.000 jaar.
Met behulp van analyses van pollen in bodemprofielen kan worden aangetoond wanneer een boomsoort zich (bij benadering) in Nederland vestigde. Als eerste vestigden zich in de (destijds kalkrijke bodem) wilgen, ruwe en zachte berk, zwarte populier en grove den. Dat was rond 9.000 voor Christus. De eik en hazelaar vestigden zich kort daarna op Nederlands grondgebied. Niet duidelijk is of het hier om zomer- en/of wintereik gaat. Rond 7.000 voor Christus kwamen daar gladde iep, winterlinde, els en gewone es bij als dominerende soorten. De veldesdoorn kwam wat later. De beuk en haagbeuk waren relatieve laatkomers. De beuk was er rond 2.000 voor Christus, en de haagbeuk kiemde 1.000 jaar later voor het eerst in onze streken.
Bomen die hier na het eind van de laatste ijstijd – vanaf 12.000 jaar geleden – op spontane, natuurlijke wijze terecht zijn gekomen en die zich zelfstandig kunnen vermenigvuldigen, noemen we inheemse bomen (zie kader blz. 14). Daartoe worden in Nederland ongeveer 35 soorten gerekend, waaronder de eerdergenoemde bomen. Inheemse bomen hebben een verspreidingsgebied dat ook buiten de grenzen van Nederland ligt. De natuurlijke noordelijke areaalgrens van de zomereik ligt bijvoorbeeld in Zuid-Scandinavië en de zuidelijke areaalgrens in Zuid-Spanje.
Autochtone bomen zijn directe nakomelingen van de soorten die zich na de ijstijd hier spontaan hebben gevestigd en zich via natuurlijke uitzaai of door kunstmatige vermeerdering uit lokaal plantmateriaal hebben vermeerderd. In de bosbouw wordt ook wel gesproken over autochtoon-inheems als bomen over genenmateriaal beschikken dat van nature bij Nederland hoort.
Bestudering van interglacialen (warmere perioden tussen ijstijden in) laat zien dat de boomsoortensamenstelling van dominante bostypen in Nederland aan verandering onderhevig was. Dit werd veroorzaakt door klimaatverandering, maar ook door verschil in migratiesnelheid van verschillende boomsoorten.
Harde bewijzen ontbreken of klimaatschommelingen in het Holoceen tot het uitsterven van bomen hebben geleid. Wel is was er sprake van het lokaal of regionaal verdwijnen van bepaalde soorten. Zo is de vleugelnoot (*Pterocarya*) – die in het Tiglien in Nederland groeide – verdwenen uit Europa in de loop van het Pleistoceen. Bij paleo-ecologisch onderzoek is omvangrijke sterfte van bomen (onder meer moeras- en rivierbossen) wel vastgesteld, bijvoorbeeld bij opgravingen van begraven subfossiel hout in Zwolle, Dronten en Den Haag-Ypenburg. Deze sterfte hing samen met alsmaar stijgende grondwaterstanden die begonnen rond 1.500 voor Christus. De grove den nam rond 5.000 voor Christus af, met name als gevolg van concurrentie. Door de toename van het aantal loofboomsoorten (als gevolg van migratie) in de bossen werd de grove den verdrongen naar marginale groeiplaatsen, waar loofbomen het minder goed doen (droge of voedselarme zandgronden en hoogvenen). In de kleine ijstijd (14^{e}-19^{e} eeuw) was de temperatuur lager dan nu. Ook dat heeft niet geleid tot het verdwijnen van bomen of teloorgang van bossen.
Een gematigde klimaatzone zorgde voor bosontwikkeling, maar niet overal. Daar waar het droog was (grondwater meters diep) en de bodem van nature arm, bleef de vegetatie kort. Voorbeelden zijn dekzandgebieden in Flevoland (voordat

Flevoland verdronk) en in dekzandgebieden in noordoost-Nederland, voordat die onder veen verdwenen. Pas toen het grondwater zover gestegen was dat het binnen het bereik kwam van bomen, kwam er bosontwikkeling op gang. De opkomst van de boerensamenleving leidde vanaf ongeveer 5.000 voor Christus tot de eerste afname van het bosareaal vanwege kleinschalige kap voor akkers. Rond de bronstijd (circa 2.000 voor Christus) was er sprake van de eerste grootschalige boskap. Een van de gevolgen daarvan waren overstromingen in het rivierengebied. Er lijkt een verband met afname van bosareaal en doorbraken van oeverwallen (natuurlijke 'dijken' langs de rivieren) waardoor zich vaker overstromingen voordeden. Daarna volgde de Romeinse tijd waarin de kaalslag van bossen voortduurde. Bomen kunnen in West-Europa – afhankelijk van de soort – 60 tot 900 jaar oud worden. Uit jaarringenonderzoek aan hout uit opgravingen (dendrochronologisch onderzoek) is vastgesteld dat essen, eiken, iepen en elzen honderden jaren oud werden. Daaruit kan worden afgeleid dat bossen in het verleden honderden of misschien zelfs duizenden jaren oud waren.
Fysisch geografisch zijn er in de Nederlandse bodem op heel veel plaatsen bosbodems vastgesteld. Vaak zijn die ook 'begraven'. Dat wil zeggen dat die bodems afgedekt zijn door veen, klei of stuifzand. Een bosbodem heeft tijd nodig om te ontstaan. Als mineralen uitgespoeld zijn (na boskap) en het bosbodemleven is verdwenen (vast te stellen door micromorfologisch onderzoek van slijpplaten van de bodem), dan bleef bosvorming uit.
In relatie tot het ontstaan van bossen en het klimaat is het relevant om te weten dat het type vegetatie van invloed is op de grondwaterspiegel en de neerslag. Robuuste bosvegetatie zorgt voor een hoger grondwaterpeil, omdat bomen water uit de ondergrond opzuigen. Boven robuuste bossen is het koeler en neemt de neerslagkans toe. De veronderstelde toegenomen neerslag in het Atlanticum wordt ook wel geweten aan het ontstaan van uitgestrekte loofbossen in die tijd in combinatie met de zee die zich had gevormd naast het toenmalige 'Nederland'. Voor een onderzoek in Breda is in dit verband eens gekeken naar de samenhang tussen vegetatie, grondwaterpeil en neerslag. De pilot was helaas te klein om tot verantwoorde conclusies te komen.

Adviezen van archeobotanische wetenschappers voor boombeheer en aanplant

Geraadpleegde onderzoekers in de archeobotanie adviseren deze strategieën bij boombeheer/-aanplant en klimaatverandering:

- Durf veel verder vooruit en terug te kijken bij het maken van inrichtingsplannen voor Nederland. Het langetermijnperspectief van de ontwikkeling van vegetatie en landschappen, dat bijvoorbeeld de archeologie biedt, is te ver naar de achtergrond gedrukt.
- De natuur is veranderlijk en veerkrachtig, met of zonder mensen. Maar de huidige klimaat- en landschapsveranderingen zijn veel extremer dan alle veranderingen in het verleden en grotendeels het resultaat van menselijk handelen.
- Vermijd het denken in onderscheid tussen natuur en gecultiveerd landschap. Want die scheiding bestaat al 6.000 jaar niet in Nederland. Natuur en mensen zijn al sinds het bestaan van de mensheid onlosmakelijk met elkaar verbonden. Bomen en mensen horen dus bij elkaar. Bovendien is de mens in het voortbestaan afhankelijk van de natuur. Het beschermen van bossen vergroot de overlevingskansen van de mensheid.
- Koers niet uitsluitend op één mogelijk toekomstscenario in klimaatverandering, maar neem een ruime marge van onzekerheid. Sorteer dus niet te snel voor op een mediterraan klimaat met mediterrane soorten.
- Wees terughoudend met de term 'klimaatrobuust', want het is een begrip dat voor uiteenlopende interpretaties vatbaar is.
- Besef dat een boom tot een leefgemeenschap behoort met een stelsel aan schimmels en micro-organismen. Met alleen bomen planten kom je er niet. Ook de leefgemeenschap is nodig om een gezond bos te krijgen.
- Ga uit van bestaande bossen en versterk die met aanplant van autochtone bomen en struiken. Deze bomen hebben bewezen veerkrachtig en klimaatweerbaar te zijn. Autochtone bomen hebben het hele Holoceen met alle klimaatwisselingen en invloed van de mens overleefd.
- Gebruik autochtone bomen en struiken met inheemse DNA-profielen, want daar zijn de organismen die in Nederland voorkomen op aangepast.
- Voorkom monocultuur en kies voor variatie aan soorten en cultuurlandschappen waarin die variatie aan soorten een plek krijgen.
- Hou bij aanplant van bomen en bos rekening met bodemkwaliteit, luchtkwaliteit en waterhuishouding.
- Wees uiterst terughoudend en voorzichtig met het importeren van bomen uit andere streken, want dan ontstaan steriele boombestanden met weinig biodiversiteit. Douglasparren in

Nederland bieden minder soortenrijkdom dan dezelfde soort op standplaatsen in Amerika, waar ze van oudsher vandaan komen.
- Als er de wens is om boomsoorten in te brengen, kies dan bij voorkeur voor inheemse bomen uit Centraal-Europa. Dat zijn boomsoorten die hier op eigen kracht zouden kunnen komen. Die zouden we een handje kunnen helpen met zogeheten *assisted migration*.
- Bedenk dat herstel van bos en biodiversiteit om klimaatverandering tegen te gaan een kwestie is van lange adem. De toekomstige generatie Nederlanders zullen pas baat hebben bij de besluiten die nu genomen worden.
- Ecologen, bosexperts, bodemkundigen, geologen, morfologen, cultuurhistorici, iedereen heeft eigen eilandjes, eigen data, eigen kennis en eigen methodes als het gaat om een kijk op bomen. Er is een wereld te winnen bij meer integratie van zienswijzen en perspectieven.

6.2 Ecologische landschapsgeschiedenis over bomen in het licht van klimaatverandering

Bert Groenewoudt is bijzonder hoogleraar ecologische landschapsgeschiedenis aan de Rijksuniversiteit Groningen. Hij heeft een uitgesproken opvatting over de gevolgen van klimaatverandering op bos en wat dat betekent voor bosaanplant.

In de ogen van Groenewoudt zal niet zozeer vernatting, maar verdroging het meest parten spelen in Nederlandse bossen, want de meeste bossen staan op de hogere, verdrogingsgevoelige zandgronden. Hij vreest voor het voortbestaan van het Sprielder- en Speulderbos, een van de oudste beukenbossen van de Veluwe. Ook de fijnspar – geen inheemse boom – zal er naar zijn mening aan geloven, mede door het oprukken van plaaginsecten uit zuidelijke streken, die verzwakte bossen te grazen nemen.
Niettemin is zijn inschatting dat het overgrote deel van het Nederlandse bos – ondanks de verre van ideale leefomstandigheden (stikstof en verzuurde bodem) – niet in het voortbestaan wordt bedreigd door de effecten van het nieuwe klimaat. De ruime variatie aan boomsoorten en bostypen, en hun relatief kleinschalige afwisseling, maken de kans op grootschalige uitval van bossen niet erg groot. Hij benoemt het bewezen herstelvermogen van eik, de meest voorkomende loofboomsoort in het land. Deze soort lijkt behoorlijk klimaatbestendig, zowel op arme zandgrond als op vruchtbare leem- en kleigronden.
Groenewoudt verwacht wel dat een aantal inheemse boomsoorten en struiken het afleggen als gevolg van het veranderende klimaat. Hij vindt zo'n verandering geen verlies voor de biodiversiteit. In zijn opvatting horen zulke veranderingen bij de voortgaande ontwikkelingen in Nederlandse bossen. Het vasthouden aan alleen inheemse soorten leidt in zijn ogen tot een landschappelijk misplaatst verlangen naar het paradijs van vroeger. Naar zijn mening wordt het cultuurhistorische landschap van vroeger vaak geïdealiseerd voorgesteld als een kleinschalig verkaveld heggen- en houtwallenlandschap. Dat was niet de werkelijkheid. "We moeten een toekomstgericht referentiebeeld creëren voor ons landschap en de plek van bomen daarin. En niet hunkeren naar een historisch landschapsbeeld dat niet heeft bestaan of is verdwenen", zegt hij als expert in landschapsgeschiedenis.
In de ogen van Groenewoudt is archeobotanische en historische kennis nuttig om historische ontwikkelingen te begrijpen. Hij vindt zulke kennis belangrijk voor hedendaags beheer van bossen. Ook om historische bosplaatsen te lokaliseren en te revitaliseren met inheemse beplanting. Volgens hem biedt de archeobotanische kennis te weinig om antwoord te geven op vragen over bosaanplant voor de toekomst en met name de soortensamenstelling van dat bos. De historische context vindt Groenewoudt bij bosontwikkeling minder relevant dan de toekomstige ontwikkelingen en omstandigheden voor Nederlandse bossen. Liever werkt hij met wetenschappelijk onderbouwde toekomstscenario's dan met historische data. De reden is dat de snelle veranderingen in het klimaat daarom vragen. "Het eigene van de natuur is dat het zich ontwikkelt onder invloed van allerlei omgevingsfactoren, waaronder de antropogene."
Hij vindt ook dat maatschappelijk draagvlak als belangrijke factor dient mee te tellen in keuzes voor de inrichting van het landschap en het bos. "We leven in Nederland in een dichtbevolkte lappendeken van cultuurlandschappen, met uiteenlopende ecologische kwaliteiten. Bij het nastreven van ecologische doelen moet je de maatschappelijke context en landschappelijke kwaliteiten in acht nemen. Anders schiet je jezelf in de voet."
Nieuwe bosaanplant bepleit hij op vruchtbare gronden in laag Nederland en niet langer op de hogere zandgronden. Als gevolg van de hoge

prijzen van landbouwgrond verloopt bosaanplant op die plekken moeizaam. Hij ziet wel kansen voor klimaatslim bos langs beken en rivieren. Groenewoudt ziet graag meer ruimte voor ooibos, in combinatie met waterberging. Voor hem is de toepassing van niet-inheemse bomen in nieuw bos geen taboe. Al heeft hij een voorkeur voor begeleide migratie van inheemse soorten van elders in Europa, zoals een zomereik uit Midden-Frankrijk. Zijn advies voor Nederlandse bosbeheerders: zoek binnen eiken en beuken de genetische bandbreedte door gebruik te maken van Zuid-Europese inheemse soorten, die beter zijn afgestemd op meer mediterrane omstandigheden.
Hij verwijst naar de Franse bossen, waar dit al in praktijk wordt toegepast. Het Franse Staatsbosbeheer heeft op grote schaal kwijnende eikenbossen in Noord-Frankrijk vervangen door dezelfde soort eiken met iets andere genetische eigenschappen, namelijk eiken uit het zuiden van Frankrijk. Door slim gebruik te maken van de genetische bandbreedte binnen dezelfde soort wordt het bos weerbaarder voor opwarming.
De opvattingen van Bert Maes en Lodewijk van Kemenade over wilde bomen en struiken en de onwenselijkheid van niet-inheemse soorten noemt Bert Groenewoudt 'dogmatisch'. Hij wijst op de Amerikaanse vogelkers die jarenlang als ongewenste nieuwkomer in Nederlandse bossen is bestreden. Die wordt inmiddels steeds meer geaccepteerd, omdat deze soort langzaam ecologische waarden zou opleveren. Adaptie van nieuwe soorten – zoals de Amerikaanse eik – heeft tijd nodig, maar gaat volgens Groenewoudt sneller dan wij denken in een veerkrachtig bosecosysteem. Hij verwijst naar de wetenschappelijke studie van onder meer Bart Nyssen, Jan den Ouden en Anja Bindewald.[10]

Adviezen van Bert Groenewoudt aan boombeheerders

- Idealiseer oude landschappen niet al te zeer, want het landschap ontwikkelt zich in elk tijdsgewricht door toedoen van de mens.
- Zet niet alle kaarten op autochtoon-inheemse boomsoorten, maar verken de kansen van de bandbreedte van droogtetolerantie van

10 Nyssen *et al.*, 2024.



Iepen- en essenhakhout in het Zalkerbos, een van de weinige autochtone hardhoutooibossen van Nederland.

inheemse soorten, zoals aanplant van zomer- of wintereiken uit Midden-Frankrijk.
- Experimenteer op bescheiden schaal met uitheemse soorten, zoals nu al gebeurt met de steeneik in kustprovincies en duingebieden.
- Wees niet te snel in het oordeel over de geringe ecologische waarde van relatieve nieuwkomers, zoals de Amerikaanse eik. Adaptie van nieuwe soorten gaat sneller dan wij denken.

6.3 Experts wilde bomen en struiken over de rol van klimaatverandering

In 2006 bracht Bert Maes een naslagwerk uit met de titel 'Inheemse bomen en struiken in Nederland en Vlaanderen'. Het boek is de eerste inventarisatie van groeiplaatsen van alle bomen en struiken die van oudsher in Nederland en Vlaanderen voorkomen. Aanvullend daarop verscheen van Lodewijk van Kemenade en Bert Maes in 2025 de 'Veldgids Wilde bomen en struiken', bedoeld om autochtone bomen beter te determineren.
Maes is de voorman van het vakgebied dat in Nederland aandacht vraagt voor het belang van autochtone bomen en struiken als pijler onder de oorspronkelijke biodiversiteit in het land. Zijn schatting is dat slechts 3% van de bossen, houtwallen, heggen en struwelen in Nederland (deels) bestaat uit soorten van autochtone herkomst.
Bert Maes ontwikkelde rond 1990 een werkmethode om het autochtone of wilde karakter van een inheemse boom vast te stellen. Het gaat om bomen die op natuurlijke wijze na de laatste ijstijd een bepaalde groeiplaats hebben bereikt.

De stelling van beide experts is dat wilde bomen (zie kader blz. 14) door tienduizend jaar aanwezigheid in Nederland langs de weg van evolutie een uitgebreid ecologisch samenspel en voedselweb hebben ontwikkeld, met insecten, bodemleven, schimmels en vogels die in interactie leven met deze boomsoorten. Omdat wilde bomen door hun langdurige aanwezigheid in het land allerlei omstandigheden hebben meegemaakt, hebben deze bomen genetisch een breed spectrum ontwikkeld. Deze genetische variatie maakt de wilde bomen en struiken sterk en resistent tegen verandering, ook tegen klimaatverandering. Gekweekte bomen en struiken zijn vaak afkomstig uit lage-lonenlanden en vermeerderd vanuit slechts weinig individuen. Daardoor hebben hebben ze juist weinig genetische variatie en doorgaans een veel kleiner voedselweb.
Wilde bomen zijn bijvoorbeeld beter in staat om te gaan met een typisch verschijnsel van Nederland: de nachtvorst in het vroege voorjaar. Bomen uit zuidelijke streken en exoten missen dat vermogen. Wilde bomen zijn eveneens in staat om zich aan te passen aan veranderende klimatologische omstandigheden. Daarom maakt een wilde populatie bomen een bos en een landschap beter weerbaar en veerkrachtig bij veranderingen in klimaat en milieu.
Voorwaarde is wel dat de populatie wilde bomen groot genoeg is.
Instandhouding en herstel van de populaties wilde bomen en struiken kan ook een halt toeroepen aan de sterke achteruitgang in het aantal insecten. De wilde houtige flora is van groot en tot dusver onderbelicht belang in het behoud van soortenrijke insectenpopulaties en kan een belangrijke bijdrage leveren aan het herstel van de agrobiodiversiteit. Veel nog is onbekend over de bodemorganismen (mycorrhiza, insecten, wormen en dergelijke), maar hierbij zullen habitats met wilde bomen en struiken zeker van groot belang zijn.
Voor het in de ogen van Maes ondoordacht aanplanten van allerlei soorten introduceerde hij de term 'kletskoekbomen'. Aanplant van zuidelijke inheemse soorten (en soorten die niet in hun habitat passen) is in zijn ogen geen oplossing voor klimaatverandering en wordt door hem gezien als een vorm van floravervalsing. Voor bosbouw en houtteelt ligt dat anders. "Beheerders zeggen te kiezen voor warmteminnende bomen, maar gek genoeg planten ze dan koudeverdragende soorten als de zilverspar. De aanplant is vaak volkomen willekeurig. Het klinkt aannemelijk met een term als klimaatrobuust of klimaatslim bos, maar ik zie vaak geen enkele onderbouwing waarom voor een bepaalde soort wordt gekozen. Een zuidelijke boom in een Nederlands bos planten geeft geen enkele garantie voor de toekomst. De boomhazelaar wordt massaal geplant. Ook invasieve exoten als esdoorns worden op grote schaal aangeplant in bufferzones van genenbronbossen en Natura 2000-bossen. Soms ook er middenin. Terwijl er geen enkele grond is waarom die iets positiefs doet met het oog op klimaat."
Het huidige beleid in de aanplant van bomen noemt Bert Maes rampzalig. De habitattypes van Natura 2000 zouden volgens hem leidend moeten zijn voor autochtone bossen. Probleem is wel dat de habitattypen voornamelijk zijn vastgesteld op grond van de kruidlaag en niet op de specifieke boom- en struiklaag. Opmerkelijk is dat wilde bomen ook slechts mondjesmaat genoemd worden in Natura 2000-habitattypes.

Zo wordt de bosanemoon wél beschreven als bijzondere soort in een eiken-haagbeuken-bos, maar de wintereik niet. De oproep is dan ook om autochtone houtige gewassen op te nemen in de habitatrichtlijn, de Europese richtlijnen om wilde flora en fauna te beschermen. In Nederland was de jeneverbes tot 2017 de enige bij wet beschermde boomsoort.
Hier ligt nog wel een dringende opgave voor de vegetatiekunde.
Maes vergelijkt het bijvoorbeeld met de toeslagenaffaire, die ontstond na een tunnelvisie door ambtenaren. Waarheidsvinding en nadenken over waar het precies om gaat ontbreekt. Zo'n verkokerde kijk signaleert hij ook over boom- en bosaanplant. "Voor zuidelijke soorten, exoten en niet-habitatsoorten is de deur wagenwijd opengezet in de Bossenstrategie. Want daarin ligt alle accent op planten, planten en nog eens planten. Ik zie de nieuwe aanplant en dan denk ik: 'Lieve help, wat een onzin. Tamme kastanjes met slecht strooisel of zoete kers en Turkse hazelaar uit kwekerijen.' De Bossenstrategie verwart het toepassen van heel veel soorten (zogenaamd goed voor de biodiversiteit) met het toepassen van habitatsoorten met wilde populaties. De eenzijdige nadruk op aanplanten is bovendien veel te groot. De bedoelingen zijn goed, maar de visie en uitvoering is op grond van verkeerde aannames."
Volgens Maes zijn er veel boomkwekers die pretenderen autochtoon-inheems plantgoed te leveren (dat wil zeggen plantgoed van inheemse soorten met autochtoon genenmateriaal), maar in werkelijkheid is dat niet altijd zo. Hij noemt de aanplant van Siberische iepen in de oude boskern van het Zalkerbos als voorbeeld. "Gemeente Kampen verkeerde in de veronderstelling autochtone gladde iepen te hebben aangekocht voor deze Rembrandt onder de bossen, maar het bleken ongewenste exoten die schadelijk zijn voor dit waardevolle bos. De Siberische iepen zijn verwijderd. Het is een bewijs dat er weinig kennis is over bomen in het kader van habitattypen, Natura 2000 en de genenbank."
Bert Maes verrichtte met name taxonomisch onderzoek naar de linde en de esdoorn. Op basis daarvan stelt hij dat de esdoorn in Nederland niet inheems is. Hij beschouwt de gewone esdoorn en de Noorse esdoorn als invasieve soorten die zo min mogelijk ruimte moeten krijgen in inheemse bossen. Snelgroeiende esdoorns zijn volgens hem een bedreiging voor lichtminnende wilde bomen. Daarom wordt het raadzaam geacht om deze esdoorns te bestrijden. Maes stelt de gewone esdoorn qua invasieve schadelijkheid op één lijn staat met de dijkviltbraam en Amerikaanse vogelkers.
De missie van de pleitbezorgers van wilde bomen is om oude groeiplaatsen met een substantieel aandeel autochtone bomen te beschermen. Het gaat om oude boskernen en landschapselementen. Veel oude boskernen met autochtone bomen en struiken hebben vrijwel altijd een verleden van bosbouw en houtteelt achter de rug, dus met beplanting van invasieve exoten en stress-soorten. Aangeplante en ingebrachte bomen van andere herkomst zouden zoveel mogelijk uit zulke boskernen geweerd en verwijderd moeten worden, omdat ze anders de wilde bomen in de verdrukking brengen.[11] Het wordt ook onwenselijk geacht dat in de omgeving van oude boskernen niet-autochtoon plantgoed wordt gebruikt. Ruime bufferzones zijn belangrijk.
Beheer van oude boskernen en oude heggen en houtwallen, gericht op behoud van de wilde genenbronnen, gebeurt nog heel weinig. In 2020 nam de Tweede Kamer en motie aan met de oproep om autochtone bomen en struiken een beter beschermde status te geven, maar het blijkt een weerbarstige opgave te zijn.
Om bedreigde groeiplaatsen van wilde bomen en oude boskernen beter zichtbaar te maken, wordt sinds 2016 jaarlijks een geüpdatete kaart opgesteld, in opdracht van de RCE. De kaart met groeiplaatsen draagt de naam: Kaart Landschappelijk Groen Erfgoed.[12] De wens van de experts wilde bomen en struiken is om van elke autochtoon-inheemse boomsoort in elke provincie een levensvatbare populatie te behouden van soorten die thuishoren in die provincie. Zij roepen beleidsmakers en beheerders op om de wilde bomen meer aandacht te geven. "Versterk het habitattype van de overgebleven oude autochtone boskernen. Maak dat robuust en veerkrachtig. Want oude bossen doen het naar verhouding heel goed onder de veranderende klimaatomstandigheden", stelt Maes. Oude boskernen zouden – voor zover zij niet onder Natura 2000 vallen – als natuurbos met een beschermende status moeten worden gezien. Natuurbos met wilde bomen en struiken is een vrij recent begrip dat in Nederland pas eind vorige eeuw geïntroduceerd werd.

11 Het verwijderen van ongewenste, niet-autochtone soorten wordt 'ontstressen van bos' genoemd.
12 De 'Kaart groen erfgoed' is te vinden op: www.cultureelerfgoed.nl onder het kopje bronnen en kaarten.

Adviezen van wilde-bomen-pleitbezorgers aan boombeheerders

- Zet gericht in op herstel en uitbreiding van oude boskernen met wilde bomen.
- Maak per oude boskern een beheerplan in samenwerking met de eigenaar.
- Markeer wilde bomen en struiken, zodat ze gespaard blijven bij het uitvoeren van werkzaamheden in het bos.
- Wees terughoudend met aanplant (ga voor natuurlijke verjonging).
- Maak werk van het verwijderen van bomen die de groeiplaatsen bedreigen van autochtone bomen. Geef daarbij met name prioriteit aan soorten die invasief zijn en niet in het betreffend habitat passen.
- Plant niks aan in de bufferzone van oude boskernen en landschapselementen.
- Gebruik bij aanplant in de buurt van oude boskernen uitsluitend autochtoon-plantgoed om genetische vervuiling en stress te voorkomen.
- Zet per provincie in op beheer en behoud van zeldzame wildeboompopulaties.

6.4 Bosonderzoekers over effecten klimaatverandering en boomaanplant

Bosonderzoekers zijn redelijk eensgezind over de noodzaak dat bosbeheer zich richt op het creëren van bossen die veerkrachtig zijn tegen klimaatverandering.
Op basis van gesprekken met bosonderzoekers Paul Copini (Wageningen University & Research – WUR) en Ute Sass-Klaassen (Hogeschool Van Hall Larenstein/WUR) komt het onderstaande beeld naar voren.

De vitaliteit van het Nederlandse bos gaat achteruit. Niet alleen vanwege hitte en droogte, maar ook vanwege nieuwe ziekten en plagen, en bodemverzuring. Tegelijkertijd is Nederland meer dan ooit afhankelijk van ecosysteemdiensten die bossen bieden, zoals waterregulering, bodemverbetering, koolstofvastlegging, houtproductie en recreatie. Bovendien bieden bossen structuur en leefgebied die essentieel zijn voor het behoud van biodiversiteit. Om deze functies ook in de toekomst te kunnen blijven garanderen, is een aangepast beheer nodig. Klimaatslim bosbeheer richt zich daarom op het vergroten van de veerkracht van bossen voor klimaatverandering (adaptatie) én het stimuleren van (meer) CO_2-opname door bomen en de bosbodem (mitigatie).
De onderzoeksgroepen waar Copini en Sass-Klaassen deel vanuit maken doen allerlei relevant onderzoek ten behoeve van het veerkrachtiger maken van bossen. Met steun van het ministerie van Landbouw, Visserij, Voedselzekerheid en Natuur (LVVN) voert WUR samen met Probos, Staatsbosbeheer en de RCE een project uit met de titel 'Vergroten kennis en beschikbaarheid klimaatslimme boomsoorten en herkomsten'. Daarnaast wordt er in het lectoraat Duurzaam Bosbeheer bij Hogeschool Van Hall Larenstein in verschillende projecten onderzoek gedaan naar revitalisering van bossen en naar duurzame houtoogst.
In bovengenoemd project wordt onderzoek gedaan naar droogtetolerantie van inheemse en geïntroduceerde soorten. Ook worden veldproeven uitgevoerd met minder gangbare of nieuwe boomsoorten voor het Nederlandse bos, zoals boomhazelaar en elsbes. Het onderzoek is gericht op het reguliere bos met een productiedoelstelling, op natuurbos, op de kansen voor landbouwkundig bos (agroforestry) en voedselbos, maar ook op landschapselementen zoals boomsingels en houtwallen.

In de onderzoeken zijn grofweg drie lijnen te onderscheiden: onderzoek naar klimaatslimme soorten, onderzoek naar de reactie van oude boskernen op klimaatverandering en onderzoek naar beheerstrategieën voor veerkrachtige gemengde bossen.

De vraag is of de boomsoorten die nu in Nederland groeien, ook nog kunnen groeien onder een veranderend klimaat met meer droge condities. Uit welke bomen en struiken bestaat het bos van de toekomst? Op basis van de ecologie van boomsoorten is er voor de Gereedschapskist Klimaatslim Bos- en Natuurbeheer een lijst samengesteld met potentiële alternatieve boomsoorten.[13] Deze gereedschapskist geeft bosbeheerders, terreineigenaren en beleidsmakers concrete handvatten voor het kiezen en uitvoeren van klimaatslimme maatregelen.
De lijst bevat bijvoorbeeld soorten die inheems zijn maar minder voorkomen (zoals de ratelpopulier en veldesdoorn), of soorten die al langer worden aangeplant en afkomstig zijn uit andere gebieden in Europa en elders en worden beschouwd als droogtetoleranter (zoals zeeden en tamme kastanje). Daarnaast worden ook een aantal 'nieuwe' soorten genoemd, zoals de boomhazelaar, elsbes en zwarte walnoot.

13 Bij elke boomsoort is een wetenschappelijk onderbouwd factsheet opgesteld over de invasiviteit van deze soort (https://gereedschapskistbosennatuur.nl/).

Ook buiten Nederland worden dergelijke overzichten opgesteld. De Katholieke Universiteit Leuven publiceerde in 2022 een wetenschappelijk onderbouwde lijst met klimaatbomen. In Nederland wordt door sommige beheerders een beroep gedaan op deze lijst. In België is deze lijst nog altijd niet officieel geldig, omdat de overheid nog geen fiat heeft gegeven aan het aanplanten van nieuwe soorten die op deze lijst staan.
Bij de selectie van nieuwe soorten is onder andere gekeken naar het idee van de zogeheten geassisteerde migratie (*assisted migration*), een strategie waarbij boomsoorten of hun nakomelingen (zoals zaden of jonge boompjes) doelbewust door de mens vanuit het zuiden van Europa naar Nederland worden gebracht. De redenering is dat deze soorten als gevolg van de huidige omstandigheden niet zelfstandig meer naar Nederland kunnen migreren. Dat komt doordat het klimaat te snel verandert of doordat er barrières zijn die verspreiding blokkeren, zoals infrastructuur. Dit geldt niet alleen voor nieuwe soorten die nog niet in Nederland voorkomen, maar ook voor 'soortgenoten' van de inheemse boomsoorten die bijvoorbeeld verder zuidelijke herkomsten hebben. Denk bijvoorbeeld aan wintereiken, die nu in Zuid-Duitsland groeien en mogelijk aan een warmer en droger klimaat zijn aangepast en het misschien in Nederland op termijn beter doen dan hun Nederlandse soortgenoten.
Om dit te testen worden veldproeven (zogenaamde herkomstproeven) uitgevoerd met uit zaden opgekweekte nakomelingen van onder andere beuken uit oude boskernen uit de Veluwe en de Achterhoek en ook met nakomelingen van beuken uit andere landen – zoals Frankrijk, Tsjechië en Zweden – waar de beuk ook natuurlijk voorkomt. Onderzoekers zien grote verschillen in bladuitloop bij deze beuken: de Nederlandse beuken zijn weken later dan beuken uit zuidelijke landen in Europa. Vroege bladuitloop kan nadelig zijn, vanwege late nachtvorsten die vaak voorkomen in Nederland. Deze onderzoeken zijn nog gaande. Daarom ontbreekt vooralsnog het wetenschappelijk onderbouwd bewijs dat bomen uit het zuiden het in Nederland qua droogtetolerantie beter doen dan autochtone bomen.
Welke zuidelijke soortgenoten van de inheemse soorten het goed zouden doen in Nederland, is slechts één van de vragen binnen dit onderzoek. Daarnaast spelen bredere vragen over de relatie tussen zuidelijke populaties en Nederlandse autochtone populaties. Zo is het belangrijk om te bepalen in hoeverre droogtetolerantie nu al te vinden is in Nederlandse autochtone populaties en hoe deze verschilt van zuidelijke populaties. Ook wordt onderzocht hoe snel natuurlijke verjonging kan bijdragen aan het verhogen van gunstige eigenschappen zoals droogtetolerantie.

Een tweede onderzoekslijn richt zich op oude bosgroeiplaatsen: locaties waar al mee dan 170 jaar bos staat en waar autochtone boomsoorten vermoedelijk al lange tijd samen groeien.
Deze zijn te vinden op de Kaart Landschappelijk Groen Erfgoed van de RCE. In 2025 zijn de resultaten gepresenteerd van een meerjarig veldonderzoek over de vraag: 'Wat is de invloed van opwarming en toenemende droogte op oude bosgroeiplaatsen in Nederland?' Daaraan heeft een team bosonderzoekers gewerkt onder leiding van Paul Copini (WUR), in samenwerking met Jan den Ouden (WUR), Daphne van Pelt (WUR), Aimy Lankheet (WUR) en Ute Sass-Klaassen (Hogeschool Van Hall Larenstein/WUR).
Drie bosplekken met zomer- en wintereiken en beuken van autochtoon veronderstelde herkomst zijn nauwkeurig onderzocht: het Speulderbos en het Elspeterbos op de Veluwe, en het Vijlenerbos in Limburg. Hoe gaan deze gemengde eiken-beukenbossen om met veranderend klimaat, waarin steeds vaker periodes van droogte voorkomen?
In elk bos zijn vijftien wintereiken en vijftien beuken bemonsterd voor jaarringen-onderzoek. De beuken op de Veluwe vertoonden groeidepressies na extreem droge jaren, zoals 1976, 2018 en 2020. Gedurende de zomerdroogte heeft waarschijnlijk minder fotosynthese kunnen plaatsvinden, met als consequentie dat er minder suikers beschikbaar waren voor groei in het daaropvolgende jaar. Na de droogte groeiden de eiken op de Veluwe veerkrachtiger dan de beuken. De wintereiken werden op die locatie dus minder in hun groei gehinderd door droogte en hitte dan de beuken. In het Vijlenerbos worden zowel beuk als eik in hun groei beperkt door droogte.
De belangrijkste conclusie van de onderzoekers luidt: we zien dat de groei van beuken en eiken tempert na een droge en hete zomer, maar van een significante groeiafname of vitaliteitafname is er in de onderzochte oude bossen tot nu toe geen sprake. Wel kunnen er problemen ontstaan door toename van extreem droge condities en als bodems verder verarmen/verzuren door stikstofdepositie. Deze uitkomsten komen overeen met een vergelijkbare wetenschappelijke studie die is gedaan naar autochtone eiken en beuken in het Zoniënwoud in Vlaanderen.
In tegenstelling tot beuken in oude bosgroei-

plaatsen gaan beuken in lanen en aan bosranden vaak wel achteruit, of ze sterven zelfs als gevolg van droogte. Dat ze het in oude bosgroeiplaatsen beter doen en grootschalige sterfte niet is waargenomen, komt waarschijnlijk door het stabiele bosklimaat waarin eiken en beuken samen opgroeien.
Voor het behoud van beuk en eik in oude boskernen op lange termijn is het vooral van belang dat er voldoende verjonging plaatsvindt, stellen de onderzoekers. Met name eikenverjonging wordt bemoeilijkt bij een hoge wildstand, weinig licht en concurrentie van onder meer jonge beuken. Voor behoud van eiken in oude bossen is aanplant door de mens noodzakelijk. Met name op de Veluwe zijn vooral beuk en eik cultuurhistorisch van belang, maar met het wegvallen van aftakelende beuken kan onder gunstige omstandigheden ook ruimte komen voor meer lichtminnende soorten – zoals lijsterbes, boswilg en ratelpopulier – die de diversiteit van de bossen kunnen vergroten.

Een derde onderzoekslijn is gericht op beleid en beheerstrategieën die nodig zijn om deze oude boskernen te behouden en om bossen toekomstbestendig te maken. In april 2025 is een wetenschappelijk onderzoek van start gegaan naar beleid en beheerstrategieën voor behoud en versterking van oude boskernen in Nederland. Dat onderzoek wordt geleid door Ute Sass-Klaassen (Hogeschool Van Hall Larenstein), met een palet aan consortiumpartners (RCE, Staatsbosbeheer, Het Noord-Brabants Landschap, Landschap Overijssel, Probos, Bosgroep Zuid-Nederland, Wilde Bomen, Yuverta, WUR en het Centrum voor Genetische Bronnen Nederland).
In het onderzoek wordt de genetische diversiteit van een aantal doelsoorten in kaart gebracht. Ook wordt wederom gekeken naar de kwetsbaarheid voor extreme weerscondities van soorten, zoals winterlinde, hazelaar, wintereik en taxus. De projectresultaten dragen bij aan de bescherming van oude boskernen en aan de ontwikkeling van concrete beheermaatregelen voor behoud en benutting van boom- en struikpopulaties in oude boskernen. Benutting slaat op de relevantie van de locaties als bron voor plantmateriaal voor de realisatie van nieuw bosaanleg of de revitalisering van bestaande bossen. Beide dragen bij aan het behalen van de doelen van de Landelijke Bossenstrategie. Ook wordt onderwijsmateriaal ontwikkeld en komt er een zogeheten leerbos voor studenten.
Naast de keuze voor soorten (inheems of uitheems) is het ook van belang om te kijken naar de combinatie van boom- en struiksoorten. Want juist dit leidt tot een meer of minder veerkrachtig bos en functionerend ecosysteem. Het nadeel van monoculturen is in de laatste jaren duidelijk geworden – denk aan de massale sterfte van sparrenbossen in Europa door de combinatie van droogte en bastkevers, voornamelijk de letterzetter. Ook hierover zijn er handvatten beschikbaar in de Gereedschapskist Klimaatslim Bos- en Natuurbeheer.
Door onderzoek waarbij nieuwe aanplant met verschillende mengingen wordt gemonitord maar ook door jaarringonderzoek aan bomen in bestaande gemengde bossen kunnen antwoorden op de volgende vraag worden gegeven: welke soortencombinaties werken goed onder bepaalde standplaatscondities en hoe kunnen boom- en struiksoorten elkaar versterken om beter te kunnen groeien onder extreme klimaatcondities?

Herstel van bossen betekent omvorming naar veerkrachtige gemengde bossen met klimaatslimme soorten en herkomsten. Daarbij wordt ook gekeken naar diverse ecosysteemdiensten die het bos nu en in de toekomst kan leveren. Ook houtproductie – daar waar het kan – speelt hierin een rol. De verwachting is dat de vraag naar hout voor woningbouw gaat toenemen. Daarom is het noodzakelijk om inheemse houtteelt effectiever te maken, met mogelijk nieuwe soorten. Houtproductie moet andere ecosysteemdiensten niet belemmeren maar moet ook niet stelselmatig worden uitgesloten. In projecten zoals ‘Hoogwaardig houtgebruik’ en netwerken zoals Wooded werken hogescholen en universiteiten samen aan duurzame houtoogst, houtverwerking en toepassing in de bouw met onder andere snelgroeiende loofboomsoorten uit Flevoland en Zeeland.[14]
Behalve naar ecologische aspecten wordt ook gekeken naar verdienmodellen voor beheerders.

Adviezen bosonderzoekers aan bosbeheerders

Bosonderzoekers adviseren deze strategieën voor boom- en bosaanplant in het licht van klimaatverandering:

- Kijk niet alleen naar het verleden, want de huidige klimaatomstandigheden zijn uitzonderlijk: met snel oplopende temperaturen en meer klimaatextremen zoals droogte en hitte, maar ook stortbuien en stormen. Dat vraagt naast een langetermijnvisie ook flexibiliteit om te anticiperen op veranderingen.

14 Zie: https://hoogwaardighoutgebruik.nl/ en het onderzoeksproject Wooded op de website van het Saxion (Saxion.nl)



Eikenhakhoutbos op landgoed De Groote Scheere in Holthone (Overijssel).

- We weten niet precies wat er op Nederland af komt. Dus ga voor risicospreiding door de bossen meer divers te maken door soorten te mengen. Risicospreiding kan door vergeten inheemse soorten – soorten die jarenlang minder in trek waren bij kwekers en beheerders – meer toe te passen. Een voorbeeld is de ratelpopulier die goed is voor de bodem; een inheemse boomsoort die meer op de Veluwe gewenst is. Ook (resistente) essen, linde, wilde peer en veldesdoorn zijn droogtetolerant.
- Blijf samen met onderzoekers experimenteren met mengingen van potentieel geschikte boomsoorten en zorg voor monitoring om resultaten te delen.
- Oude boskernen zijn waardevol voor behoud van de genetische diversiteit en leveren potentieel waardevol plantmateriaal voor nieuwe bosaanplant en revitalisering.
- Test aanplant van 'nieuwe' boomsoorten eerst op kleine schaal. Dit geldt voor aanplant in bossen, maar ook voor aanplant buiten bossen en in stedelijk gebied. Door de boomsoort eerst kleinschalig aan te planten, en goed te monitoren, kan men zien hoe de soort zich gedraagt (in die specifieke situatie). Bij positieve resultaten kan langzaam naar een grotere schaal toegewerkt worden. Daarnaast is ook monitoring van bestaande, al oudere aanplant belangrijk. Op die manier kan men zien hoe de boomsoort zich gedraagt op hogere leeftijd en of bijvoorbeeld invasief gedrag optreedt. Ten slotte is het van belang om goed vast te leggen welke herkomsten waar gebruikt zijn, zodat dit later ook nog te herleiden is.
- Wetenschappers waarschuwen bij het experimenteren met zuidelijke soorten voor het hybridiseren van bomen: de donzige eik en de oosterse beuk kunnen kruisen met inheemse winter- en zomereiken en beuken.
- Denk behalve aan natuurbos ook aan de waarde van multifunctioneel bos waaruit duurzaam hout geoogst kan worden. Dat kan op veel standplaatsen maar moet niet ten koste gaan van andere ecosysteemfuncties. Hout – ook uit Nederlandse bossen – levert een belangrijke bijdrage aan de verduurzaming van het materiaalverbruik.

Aan beleidsmakers en politiek geven de bosonderzoekers vier tips mee:

- Zorg voor realisatie van de bossenstrategie; meer bos betekent mitigatie van effecten van klimaatverandering, meer structuur en biodiversiteit.

- Zorg voor minder stikstofuitstoot – anders is duurzaam bosbeheer dweilen met de kraan open.
- Denk aan de optie van verdienmodellen voor agrariërs bij bosaanplant (let op: niet de aanplant van individuele bomen, maar van bos leidt tot maximalisering van ecosysteemdiensten).
- Blijf onderzoek en onderwijs aan bos ondersteunen om toekomstige uitdagingen te kunnen aangaan.

6.5 Bosbeheerders, bosadviseurs en bomenplanters over klimaat en boomaanplant

Staatsbosbeheer

Staatbosbeheer beheert zo'n 96.000 hectare bos in Nederland. Daarin onderscheidt de organisatie drie typen bos: multifunctioneel bos, cultuurhistorisch bos en natuurbos. Martijn Boosten, senior bosadviseur bij Staatsbosbeheer, geeft een toelichting op de bosvisie van zijn organisatie.

Staatsbosbeheer stuurt op gemengde bossen met oude en jonge bomen en een breed soortenpalet. Dat maakt het bos aantrekkelijker voor planten en dieren. Bovendien zijn gevarieerde bossen beter bestand tegen ziektes, plagen, stormen en andere gevolgen van klimaatverandering.
Planten doet Staatsbosbeheer in principe op basis van de Rassenlijst Bomen, deels autochtoon, deels bosbouwkundig. Daarnaast maakt de organisatie gebruik van de soortenlijst bij de Gereedschapskist Klimaatslim Bos- en Natuurbeheer (zie voor een toelichting op de Gereedschapskist paragraaf 6.4).
Boswachters van Staatsbosbeheer mogen alleen boomsoorten planten waarvoor wetenschappelijk onderbouwde factsheets beschikbaar zijn. De organisatie wil voorkomen dat er een invasieve soort wordt geïntroduceerd in de Nederlandse bossen. Ook is men beducht voor hybridiseren met inheemse bomen.
Op kleine schaal experimenteert Staatsbosbeheer met droogteresistentie en klimaatslim bos met nieuwe soorten. Dat geldt voor de boomhazelaar uit Zuid-Europa en de kustmammoetboom uit Noord-Amerika. Deze soorten worden op beperkte schaal aangeplant, om te leren hoe deze soorten gedijen in het Nederlandse bos. Dat doet Staatsbosbeheer niet in de eigen natuurbossen, enkel in multifunctionele bossen. Dit project – in samenwerking met de Bosgroepen – draagt de naam Climate Forest.
Daarnaast experimenteert Staatsbosbeheer in multifunctionele bossen ook op kleine schaal (in proefvakken) met zuidelijke herkomsten van inheemse beuken en eiken, in samenwerking met boswetenschapper Paul Copini (WUR/CGN). Zo wordt de genetische bandbreedte van inheemse bomen getest op droogtetolerantie en vorst. Boomsoorten die in Nederland op de zuidelijke grens van hun verspreidingsgebied voorkomen, krijgen het vermoedelijk moeilijk om voort te bestaan.

Naast experimenten met soorten en herkomsten zet Staatsbosbeheer ook in op het veiligstellen van autochtoon plantmateriaal.
Staatsbosbeheer heeft sinds 2002 een eigen kraamkamer voor autochtone bomen en struiken, in samenwerking met het Centrum voor Genetische Bronnen Nederland (voor een toelichting op het werk van het CGN zie bijlage 1). Daar verzamelt de organisatie zaad uit erkende zaadbronnen van CGN. Het doel is om oorspronkelijk autochtoon-inheems plantmateriaal veilig te stellen en te vermeerderen. Inmiddels is er van 65 autochtone soorten bomen en struiken materiaal verzameld en bijeengebracht in de genenbank van boswachterij Roggebotzand. Daar worden de zaden opgekweekt. Beheerders van bos en bomen kunnen gebruik maken van dit materiaal voor aanplant in natuurgebieden.
Vanwege klimaatveranderingen is het van belang om de diversiteit van bomen en struiken die aangepast zijn aan de huidige omstandigheden zo groot mogelijk te houden. Bomen en struiken van Nederlandse herkomst zijn beter toegerust voor deze schommelingen in bloeitijd en temperatuur en blijven hun natuurlijke ritme volgen. Planten uit een zuidelijker landklimaat kennen bijvoorbeeld nauwelijks nachtvorst en lopen daardoor vroeger uit, waardoor ze in Nederland vorstschade kunnen oplopen.
Staatsbosbeheer onderzoekt hoe ze wil omgaan met de relictpopulaties van autochtone bomen en struiken. Staatsbosbeheer ziet het als een collectie die in stand gehouden en versterkt wordt, en niet als de laatste Nederlandse oerbossen die moeten worden teruggebracht in een oude staat. Dat levert intern bij Staatsbosbeheer best wat discussie op. Toch wordt wel ingezet op herstel van oude boskernen, bijvoorbeeld in het Fortmonderbos langs de IJssel.
De weerstand tegen niet-inheemse bomen is in de ogen van Staatsbosbeheer gebaseerd op vooroordelen en eenzijdig onderzoek. Autochtone soorten zijn heel intensief

onderzocht op soortenrijkdom.[15] Maar Amerikaanse eiken of Amerikaanse vogelkers zijn veel minder goed bestudeerd op dat punt. We weten nog heel weinig welk aandeel deze relatieve nieuwkomers op termijn leveren in de biodiversiteit. Een Amerikaanse eik biedt ongetwijfeld een habitat aan insectensoorten en vogels, omdat deze boom sneller spleten geeft. Deze eik is ook droogteresistent. Daarom laat Staatsbosbeheer de Amerikaanse eik staan in de bossen.
Archeobotanische kennis vindt Staatsbosbeheer relevant bij de bosuitbreiding. Maar bij vragen over het toekomstige bos is archeobotanische kennis voor Staatsbosbeheer minder relevant en toepasbaar. De organisatie vindt het zinniger om te kijken welke soorten het in de bospraktijk goed doen, mede op basis van ervaringen in omringende landen, zoals Duitsland en Vlaanderen.

Naast bovenstaande praktische keuzes in beheer en aanplant wijst Staatsbosbeheer ook op beleidsmatige vragen die door klimaatverandering urgenter worden. Een punt dat Staatsbosbeheer bijvoorbeeld aansnijdt is de vraag: hoe houdbaar zijn de Natura 2000-doelstellingen voor bossen in het licht van klimaatverandering? Die discussie zou breder gevoerd moeten worden in Nederland en Europa. De habitattypen zijn gebaseerd op botanische kenmerken uit de 19e eeuw.
Dit speelt bijvoorbeeld bij het eiken-beukenbos, dat als habitattype waarschijnlijk moeilijk in stand te houden is. Het geldt ook voor het essenhakhout, waarop het zeer zeldzame touwtjesmos voorkomt. De essen lijden onder de essentakkensterfte. De esdoorn heeft ook de kenmerken (basische schors) die voor het touwtjesmos gunstig zijn, maar de introductie van deze soort in Natura 2000-gebieden levert nog veel discussie op.

Natuurmonumenten

Natuurmonumenten beheert zo'n 30.000 hectare bos; enkel met een natuurdoelstelling. Houtoogst is voor de organisatie geen doel, maar soms een middel om bos vitaal te houden. Bosexperts Henk Siebel en Max Simmerlink van Natuurmonumenten geven een toelichting op het bosbeleid van hun organisatie.

Natuurmonumenten kent geen productiebos. De ingrepen beperken zich doorgaans tot het omzagen van bomen die voor het verkeer een gevaar opleveren. Het bos mag op de meeste plekken volledig zijn eigen gang gaan.
In natuurbos is uitval door verdroging niet meteen een probleem. Dat geeft weer nieuwe dynamiek aan het bos met open plekken. Het is een bewuste keuze om dood hout in het bos te houden. Eventuele extra sterfte vindt de organisatie niet meteen zorgelijk, want dood hout is waardevol voor de ecologie van een bos. De helft van de bossoorten is daarvan afhankelijk in veel bosecosystemen. Dode bomen zijn over het algemeen zeer schaars in Nederlandse bossen.

Natuurmonumenten mikt op een paar doelen in het bosbeheer:
- het creëren van open plekken;
- het terugdringen van exoten;
- het geven van ruimte aan toekomstbomen (inheemse bomen die kunnen uitgroeien tot woudreuzen);
- het laten staan van dode bomen;
- instandhouding van brede bosranden.

In het bosbeheer hecht Natuurmonumenten veel waarde aan adviezen van experts als Bert Maes. De gewone esdoorn werd door Natuurmonumenten beschouwd als inheemse soort. Sinds Bert Maes stelt dat dit onjuist is, is Natuurmonumenten kritischer op esdoorns, omdat die andere inheemse soorten makkelijk verdringen.
De meeste bossen in Nederland zijn aangeplant voor de houtoogst en dit zijn dus niet per definitie de beste genotypen om toenemende stressomstandigheden te overleven. Daarom zet Natuurmonumenten voor natuurbossen juist in op het koesteren en introduceren van genetisch goede herkomsten (autochtoon-inheems plantmateriaal). De natuurorganisatie kiest selectief voor kap van dominante boomsoorten en voor introductie van nog afwezige soorten die wél op de betreffende groeiplaats thuishoren, waaronder winterlinde, ratelpopulier of fladderiep. Natuurmonumenten stimuleert het gebruik van autochtoon-inheems plantmateriaal dat tegen stress bestand is en heeft bewezen bij te dragen aan biodiversiteit.
De roep om introductie van nieuwe boomsoorten komt volgens de bosexperts van Natuurmonumenten vooral vanuit de bosbouw. Dat het verstandig zou zijn om boomsoorten uit het zuiden te halen omdat het klimaat opwarmt, is in hun ogen veel te simplistisch gedacht. Er veranderen allerlei aspecten aan het klimaat. En

15 In het interview is de term inheems gebruikt maar volgens de definities in de kadertekst op blz 14 wordt hier autochtoon bedoeld.

niet gemiddelden zijn sturend, maar extremen in het weer. Bovendien is het onduidelijk wat het klimaat precies gaat worden over 50 jaar. Nieuwe soorten introduceren is daarmee een black box, met grote risico's dat ze het later toch niet halen. Natuurmonumenten ziet overmatige stikstof, bodemuitputting en de waterhuishouding momenteel meer als probleem voor hun bossen dan klimaatverandering.
Daar waar Natuurmonumenten parkbossen beheert – met veel niet-inheemse soorten die niet bestreden worden – zullen soorten die het slecht doen niet opnieuw worden aangeplant. Hier is het vooral zaak markante bomen vrij te blijven stellen, zodat de concurrentie met andere bomen niet tot verzwakking leidt en klimaatextremen een laatste zetje kunnen geven.

Bosgroepen

Klimaatverandering is een groter probleem dan gedacht; wetenschappelijke scenario's van opwarming worden onderschat. De urgentie van omgaan met klimaatverandering wordt te weinig gevoeld bij bosbeheerders. Dat is de stellige overtuiging van Etiënne Thomassen, senior expertmedewerker bosecologie en bosbeheer bij Bosgroepen, advies- en ondersteuningsorganisatie voor eigenaren van bos en natuurterreinen in Nederland.
Opwarming zorgt ervoor dat de bosgroeiplaatsen blijvend veranderen met een snelheid en omvang die de bossen niet kunnen bijbenen. Daarom moeten boseigenaren en bosbeheerders zich afvragen hoe ze hierop willen inspelen. De Bosgroepen willen hen daarbij helpen.
Door veranderingen in klimaat en bodem zijn Nederlandse bosgroeiplaatsen niet langer te vergelijken met referenties uit het verleden. Bosbeheerders gebruiken die referenties van goed ontwikkelde bostypen nog vaak als sjabloon voor de toekomst. Helaas ten onrechte, want tegen het eind van deze eeuw zullen deze groeiplaatsparameters alleen nog maar verder zijn verschoven van wat eerder werd gezien als natuurlijke vegetatie, stelt Thomassen.
Bosbeheerders zijn zich bewust van veranderingen in het klimaat en de problematiek rond verschraling, vermesting en verdroging. Tegelijkertijd is er nog een groot vertrouwen in de natuur en de veerkracht van huidige boomsoorten. Het idee is dat autochtone boomsoorten alles al eens hebben meegemaakt, zodat ze perfect zijn aangepast aan de situatie en de komende veranderingen aankunnen. Maar de huidige snelheid van opwarming en toekomstige temperaturen zijn voor inheemse bomen volstrekt nieuw.
Thomassen voorspelt dat bijvoorbeeld beuk, berk, lariks en grove den het heel moeilijk krijgen. Afwachten is wat hem betreft ongewenst. Voorbereidingen treffen door middel van bosadaptie is dringend nodig. Dat betekent: de diversiteit in en van bossen vergroten. Zowel tussen soorten als de genetische diversiteit binnen soorten. Het is verstandig om te kijken naar zuidelijke soorten en herkomsten die goed zouden kunnen functioneren in de Nederlandse bossen.
Samen met Staatsbosbeheer werken de Bosgroepen aan het LIFE-project Climate Forest, waarin bosadaptie in de praktijk wordt gedemonstreerd in het licht van klimaatverandering. Voor het project is ruim 5 miljoen euro subsidie verleend om de veerkracht van bosecosystemen te vergroten met klimaatslim beheer. De hoofdmoot van klimaatslim bosbeheer begint met variatie aan inheemse en ingeburgerde soorten. Maar daarnaast planten de Bosgroepen op geselecteerde locaties klimaatslimme bomen, waarvan een hogere hitte- en droogtebestendigheid wordt verwacht.
Op negentien plekken in het land zijn voorbeeldbossen waar kleinschalig klimaatslim bosbeheer wordt toegepast, zodat er een bosklimaat kan ontstaan dat weersextremen kan dempen.[16] Het behoud van het kronendak is erg belangrijk. Net als een goede menging en structuur, die de flexibiliteit van het systeem verhogen en risico's verlagen.
De Bosgroepen zijn redelijk vooruitstrevend in het mengen van soorten in multifunctionele bossen waarin houtproductie tot de doelstellingen behoort. Boswetenschapper Paul Copini is wat behoudender in keuzes van boomsoorten die de Bosgroepen wel toepassen in eigen voorbeeldbossen. Zo experimenteren de Bosgroepen met de Turkse zilverspar, boomhazelaar en kustmammoetboom, maar ook met zuidelijke herkomsten van inheemse boomsoorten. De proef richt zich met name op Europese inheemse boomsoorten, die volgens de Bosgroepen dragers zijn van geassocieerde biodiversiteit in Nederlandse bosecosystemen. Nationale grenzen zijn in het licht van klimaatverandering niet langer een bruikbaar concept in de ogen van de Bosgroepen.
"Als wij willen dat generaties na ons een zorgvuldige, afgewogen keuze kunnen maken in boomsoorten, dan moeten we zorgen dat er nu nieuwe soorten worden geplant. Daarom ben ik voor brede experimenten met aanplant van

16 Zie voor meer informatie over voorbeeldprojecten op het gebied van klimaatslim bos- en natuurbeheer de themapagina over klimaatslim bosbeheer op de website van de Bosgroepen: https://bosgroepen.nl/.



Aanplant van jonge bomen als uitbreiding van bestaand bos.

soorten, op basis van de klimaatbomen-lijst van de Universiteit Leuven", zegt Thomasson, die over de samenstelling en selectie van die lijst meedacht. "Over de toekomst van zomer- en wintereik ben ik positief. Die komt goed uit alle klimaatscenario's. Toch vind ik dat we ook voor eiken moeten experimenteren met zuidelijke soorten als donseik of moseik. De vrees voor hybridiseren deel ik niet; in Zuid-Europa overlappen de verspreidingsgebieden van deze soorten. Er worden ook kruisingen gevonden, zoals die zich bij ons tussen de zomer- en wintereik voordoen."
Van de autochtone boskernen hebben we nog maar snippers.[17] Het gaat om geïsoleerde genenbronnen. Die zijn bijzonder waardevol en moeten behouden blijven. Misschien is het ook goed om herkomsten van elders bij te planten. Vroeger was er immers ook uitwisseling tussen de verschillende boskernen, iets dat door ingrepen in het landschap nu niet meer kan.

Thomassen vindt de discussie over autochtoon-inheems plantmateriaal eenzijdig. Hij benadrukt dat maximale diversiteit het doel moet zijn, zowel tussen als binnen boomsoorten. Dankzij hun genetische diversiteit zijn autochtone herkomsten heel waardevol, maar bij aanplant buiten oude boskernen zijn naast de herkomsten van de rassenlijst, ook zuidelijke herkomsten en nieuwe Europese boomsoorten nodig om brede bos-ecosysteemdiensten voor de toekomst te waarborgen.

Meer Bomen Nu

Onder de vlag van Urgenda is de organisatie Meer Bomen Nu actief. Met vrijwilligersgroepen in het land worden elke winter duizenden zaailingen uit bossen en parken gehaald voor herplant op kansrijke plekken. De missie van de organisatie is om het bomenareaal in Nederland te vergroten. Meer Bomen Nu scoort in 2025 hoog in de Duurzame Top 100 van dagblad Trouw. Marga Witteman – projectleider bij Meer Bomen Nu – geeft een toelichting.

Hoewel bij aanplant-acties van Meer Bomen Nu inheemse soorten het uitgangspunt vormen, zegt de organisatie pragmatisch te staan in de discussie over inheemse en uitheemse bomen. "We kunnen niet waarmaken dat we uitsluitend werken met autochtoon-inheems plantmateriaal", stelt Witteman. "We hebben zo veel monocultuur en bosschaarste gecreëerd in Nederland. We hebben een vrij arm landschap, qua bomen. Als je uitgaat van genetische variëteit, soorten variëteit en landschappelijke variëteit, dan heb je het beste uitgangspunt."
De pragmatische afweging die Meer Bomen Nu maakt, luidt: 'Waar heeft een bepaalde soort de

17 In het interview is de term inheems gebruikt maar volgens de definities in de kadertekst op blz. 14 wordt hier autochtoon bedoeld.

meeste waarde?' Robinia's zijn bijvoorbeeld met name gebruikt voor de houtteelt. Die plant de organisatie niet in of bij een oude boskern. In de nabijheid van natuurgebieden is er terughoudendheid met aanplant van nieuwe boomsoorten.
Witteman geeft aan dat je in een monocultuurveld van Engels raaigras niet veel kapot kunt maken als je daar bomen aanplant van buitenlandse herkomst. "Gezien het feit dat 95 procent van de planten die we eten uitheems zijn, zullen dus exoten ook in de toekomst onderdeel van het landschap blijven. We willen daar als Meer Bomen Nu echter wel zorgvuldig mee omgaan."
Bij Meer Bomen Nu proberen ze de en-en-variant erin te houden bij bomen planten.
Dat betekent dat ze open staan voor nieuwe soorten, waarbij ze rekening houden met de plek waar ze komen te staan. Ze oogsten bijvoorbeeld zaailingen van de esdoorn en herplanten die. Tegelijk planten ze ook inheemse, autochtone bomen.
Meer Bomen Nu wil liever niet verzanden in discussies welke boom juist is, benadrukt Witteman. "Laten we vooral gaan voor meer diversiteit en biodiversiteit in het gehele landschap. Dan is er ruimte voor allebei. Dat wil zeggen: bescherm de oude boskernen met autochtoon plantmateriaal en wees wat ruimer op andere plekken, zoals op boerenland."
Witteman is van mening dat zowel de inheemse-bomen-pleitbezorgers als degenen die nieuwkomers bepleiten, uit gaan van het aanpassingsvermogen van de natuur, maar dan voor hun eigen zienswijze. "Waarom geloof je wel in het aanpassingsvermogen van bestaande natuur, maar niet van nieuwe natuur? Dat klinkt tegenstrijdig. Ik kan niet zeggen wie gelijk heeft. Een ding weet ik wel: We moeten als de wiedeweerga heel veel bomen en heggen planten, willen we klimaatverandering overleven. Verspil liever geen energie aan het debat over bosaanplant, boomsoorten en klimaat."
Tot slot geeft Witteman nog aan diepgang te missen in de wetenschappelijke onderzoeken naar welke meerwaarde uitheemse boomsoorten voor de biodiversiteit zouden kunnen hebben. Dat is wat haar betreft een blinde vlek in de wetenschap. Ze is bijvoorbeeld benieuwd naar de wisselwerking tussen nieuwkomers en autochtone boompopulatie over de lange termijn.

7 Bondige beantwoording van de onderzoeksvragen

1. **Wat zijn de te verwachten klimaatveranderingen in Nederland voor de komende 50 jaar en hoe betrouwbaar zijn deze verwachtingen op regionaal/lokaal niveau?**

KNMI-wetenschappers zeggen:
- De winters worden natter, de zomers worden droger.
- Periodes van droogte zullen vaker optreden.
- De temperaturen lopen op. Het Nederlandse klimaat wordt vergelijkbaar met de huidige kuststrook van Midden-Frankrijk. Klimaatwetenschappers van het KNMI gaan niet mee in de veelgehoorde stelling dat Nederland op Bordeaux gaat lijken qua klimaat.
- Tegen 2100 zal het zo'n 2,5°C warmer zijn dan nu in alle seizoenen.
- De zomerneerslag blijft in totaliteit gelijk, maar er komen meer zware piek-regenbuien.
- De voor bomen verraderlijke voorjaarsvorsten blijven.
- De kans op stormen, valwinden en bosbranden neemt toe.
- De regionale verschillen in Nederland blijven: langs de kust is het in de wintermaanden warmer dan in de oostelijke helft van het land.
- De klimaatscenario's zijn geen dogma's, maar kunnen wijzigen op basis van nieuwe wetenschappelijke inzichten.

2. **Welke gevolgen van klimaatveranderingen hebben het meeste effect op bomen/ bossen in Nederland?**

- Verlenging van het groeiseizoen door meer zonnestraling en opwarming van de bodem;
- langere periodes van droogte;
- langdurige neerslag in de winter;
- stormen en valwinden;
- bosbranden;
- bestaande verzuring, vermesting, verarming en verdroging van bodem verlagen de weerbaarheid tegen de impact van klimaatverandering.

3. **Wat weten we over klimaatverandering in het verleden en hoe bomen hierop reageerden? En hoe kunnen we deze kennis inzetten voor het huidige vraagstuk? Wat zijn de belangrijkste lessen op basis van archeobotanische of historisch ecologische kennis voor het toepassen van deze kennis?**

Archeobotanici onderzoeken de lange lijnen van duizenden jaren in bosontwikkeling. Zij constateren dat boomsoorten in een ecosysteem een zelfaanpassend vermogend hebben als ze hier al heel lang voorkomen. In het Holoceen (11.000 jaar geleden begonnen tot op heden) deden zich meerdere fluctuaties in temperatuur voor. Dat heeft niet geleid tot massale afsterving van bomen. Ook in de zogeheten Kleine IJstijd was er geen sprake van grootschalige teloorgang van bossen.
Weliswaar is regionaal paleo-ecologisch sterfte van bomen vastgesteld (onder meer bij Zwolle, Dronten en Ypenburg), maar dat hing samen met regionale stijgende grondwaterpeilen in die tijd. Uit dendrochronologisch onderzoek is afgeleid dat bomen in het verleden honderden en bossen misschien zelfs duizenden jaren oud waren. Opnieuw een bewijs van de overlevingskracht van bomen.

De huidige inheemse bomen migreerden ooit zonder menselijk toedoen naar onze streken. Dat pleit voor vertrouwen in de waarden van het bestaande inheemse bomenbestand. Ga niet meteen in de actiestand, maar wees uiterst terughoudend en voorzichtig met het importeren van bomen uit andere streken. We weten te weinig van hun samenleven met andere organismen. Besef dat een boom tot een leefgemeenschap behoort met een stelsel aan zorgvuldig opgebouwde schimmels en microorganismen. Die ondergrondse leefgemeenschap is van wezenlijk belang om een gezond bos te krijgen.

Ga uit van bestaande bossen en versterk die met aanplant van inheemse bomen en struiken. Deze bomen hebben bewezen veerkrachtig en klimaatweerbaar te zijn. Inheemse bomen hebben het hele Holoceen met alle klimaatwisselingen en invloed van de mens overleefd.

Gebruik inheemse bomen en struiken met autochtone DNA-profielen, want daar zijn de organismen die hier voorkomen op aangepast. Voorkom daarbij monocultuur en kies voor variatie aan soorten en voor een breed spectrum aan cultuurlandschappen waarin die variatie aan soorten een plek krijgt.

Archeobotanie kan een onderbouwing geven bij relevante beleidskeuzes voor inrichtingsplannen voor Nederland. Het lange termijnperspectief over de ontwikkeling van vegetatie en landschappen wordt vaak niet gebruikt. Vermijd ook het denken in onderscheid tussen natuur en cultuurlandschap of gecultiveerd landschap. Sinds er bossen zijn, spelen mensen daar een rol in. Dat heeft zeer lange tijd gezorgd voor

vergroting van de biodiversiteit, omdat er veel variatie in landschapstypes ontstond. Zo'n landschappelijke variatie is cruciaal voor soortenrijkdom.
Zorg voor een zo (bio)divers mogelijk bos, uitgaande van wat er in die regio van nature kan hebben gegroeid of liefst nog daadwerkelijk in het verleden groeide (inheemse Nederlandse soorten), en wat er van nature in de nabije toekomst zou kunnen groeien (centraal-Europese inheemse soorten).

Bedenk dat herstel van bos en biodiversiteit om klimaatverandering tegen te gaan een kwestie is van lange adem. Niet de huidige generatie, maar toekomstige generaties hebben baat bij de besluiten die nu genomen worden.
Pin daarbij niet vast op één mogelijk toekomstscenario in klimaatverandering. Sorteer niet te snel voor op een mediterraan klimaat met mediterrane soorten. Wees ook terughoudend met de term 'klimaatrobuust bos', want het is een begrip waar ieder een eigen inkleuring aan kan geven.

4. Welke factoren spelen ook een rol in het denken over veranderend klimaat en bomen?

- Veel van de Nederlandse bossen lijden onder overmatige stikstofdepositie en onder verdroging als gevolg van langdurige diepteontwatering. Bij inzet op klimaatmaatregelen is het dweilen met de kraan open.
- De bodem is in grote delen van Nederland ongezond en verarmd (evenals de waterhuishouding), waardoor bomen kwetsbaar zijn voor klimaatwisselingen.
- Nederlandse bossen zijn gefragmenteerd en kleiner dan voorheen en daarom kwetsbaarder voor de gevolgen van klimaatverandering.
- De huidige klimaatverandering voltrekt zich met een grotere snelheid dan eerdere veranderingen die zich in de afgelopen duizenden jaren voordeden. Om bossen daartegen te wapenen zijn maatregelen nodig.
- De natuurlijke migratielijnen van bomen in West-Europa zijn verdwenen door verstedelijking en veranderingen in het landschap. Daardoor moeten we bomen assisteren.

5. In hoeverre is het nodig om bij de aanplant van nieuwe bomen in het Nederlandse landschap rekening te houden met de verwachte klimaatverandering? En welke strategie is raadzaam?

Uit de gevoerde gesprekken over bomen, bosaanplant en klimaatverandering valt op dat er grofweg drie perspectieven of bloedgroepen zijn van waaruit de kwestie over bosaanplant en klimaatverandering wordt benaderd: de principiële benadering, de behoedzame benadering en de pragmatische benadering.

De principiële benadering

Zet alle kaarten op autochtoon-inheemse bomen. Vertrouw op de eeuwenlang bewezen waarden van deze bomen in Nederlandse bosecosystemen. Deze benadering kent een sterk geloof toe aan de veerkracht van de huidige inheemse bomen en bossen in het licht van de klimaatverandering. Inheemse bomen en bossen zijn in staat de gevolgen van de komende klimaatverandering te doorstaan. Versterking en beter beheer van de populatie autochtone bomen is het beste medicijn voor Nederlandse bomen en bossen. De weg terug naar het bos van vroeger is de meest verstandige weg naar de toekomst.
Zogeheten *assisted migration* van inheemse bomen wordt niet aangemoedigd. *Assited migration* is het verplaatsen van zuidelijke inheemse boomsoorten binnen de genetische bandbreedte, om zo gevolgen opwarming en verdroging op te vangen. Nieuwe soorten die hier met hulp van de mens komen, worden in principe ongewenst geacht.

De behoedzame benadering

Onzekerheden in klimaatscenario's nopen tot voorzichtigheid en behoedzaamheid in de aanpak van bos. Maar effecten van klimaatverandering zijn zodanig groot, dat het vraagt om maatregelen in de bossen. Dat wil zeggen de diversiteit van bossen versterken.
Daarom is het nodig om (kleinschalige) proeven te doen met nieuwe klimaatweerbare soorten, liefst binnen de genetische bandbreedte van de huidige inheemse bomen. Voor Nederland zou het een interessante optie kunnen zijn om zomereiken uit Midden-Frankrijk aan te planten. Het verrijken van bossen met nieuwe soorten is geen taboe, maar vraagt wel om weloverwogen keuzes. Boomsoorten die in Nederland op de zuidelijke grens van hun verspreidingsgebied voorkomen, krijgen het vermoedelijk moeilijk in hun voortbestaan. Dit geldt bijvoorbeeld voor de grove den, laurierwilg, gewone vogelkers en in mindere mate de taxus.
Met *assisted migration* van inheemse bomen elders uit Europa is niks mis, want de mens heeft de afgelopen eeuwen een rol gespeeld in het introduceren van bomen.

Om weloverwogen keuzes te stimuleren die wetenschappelijk onderbouwd zijn, kan de Gereedschapskist Klimaatslim Bos- en Natuurbeheer nuttig zijn. Voor uiteenlopende potentieel klimaatslimme boomsoorten zijn wetenschappelijk onderbouwde factsheets opgesteld met uitleg over groeiplaatseisen, droogtetolerantie, koolstofvastlegging, bijdrage aan biodiversiteit, houteigenschappen, aanplant en beheer.
Verruim de definitie van inheemse soorten, door minder de nadruk te leggen op wat hier duizenden jaren geleden spontaan is gekomen. Ook boomsoorten die zich hier spontaan hadden kunnen vestigen door migratie over land en zonder menselijke tussenkomst – en die aangepast zijn aan het Nederlandse klimaat – zijn te beschouwen als natuurlijk voor Nederland.

De pragmatische benadering

Het verstoorde klimaat dwingt tot het nemen van maatregelen om bossen klimaatbestendig te maken. Vergroting van de functionaliteit en diversiteit van bossen is nodig om de gevolgen van klimaatverandering op te vangen. Omdat we niet weten wat er precies op Nederland afkomt qua klimaatverandering, is het verstandig om voor de bossen voor risicospreiding te gaan. Dat wil zeggen: meer diversiteit door het mengen van soorten.
De schaarse, autochtone bossen verdienen bescherming en versterking. Daarbuiten zet Nederland in op zoveel mogelijk gemengd bos, ook met nieuwe Europese en soms niet-Europese soorten. Die nieuwe soorten worden eerst in praktijk getest, zoals gebeurt in voorbeeldbossen van het project Climate Forest in de provincies Noord-Brabant, Overijssel, Drenthe, Gelderland en Limburg. Climate Forest richt zich op voorbeelden van klimaatslim beheer van bossen.
De bossen van vroeger zijn geen blauwdruk voor de toekomst. Maak plannen om op vruchtbare plekken – bijvoorbeeld in de Flevopolder – gemengde bossen voor houtbouw te ontwikkelen met klimaatslimme boomsoorten, zoals de zomerlinde en populier.

Consensus

Binnen de drie bloedgroepen is er consensus over behoud en versterking van de huidige oude boskernen, waar bomen groeien van voor 1850. Deze oude boskernen zijn op kaart gezet door de RCE onder de verzamelnaam ‘Landschappelijk Groen Erfgoed’.

Voor het lopende wetenschappelijk onderzoek naar beleid en beheerstrategieën voor behoud en versterking van oude boskernen in Nederland is brede steun onder bos- en boomexperts. Dat is een bewijs van draagvlak voor vergroting van de weerbaarheid van de resterende oudste bosgroeiplaatsen. Dit project onderzoekt de klimaatbestendigheid van plantmateriaal uit oude boskernen via analyses van genetische diversiteit en klimaat-groeirelaties. De projectresultaten dragen bij aan de bescherming van oude boskernen en herkenning van de daarin aanwezige waarden.

Hoe meer een oud bos gesloten is, hoe beter het bestand is tegen droogte, zo heeft recent onderzoek aangetoond. Een dicht kronendak zorgt voor een betere bosstructuur (een gunstig bosklimaat met hogere luchtvochtigheid), die minder gevoelig is voor droogte. Ook daarover zijn de vertegenwoordigers van alle bloedgroepen het eens.

Allen onderschrijven de noodzaak van meer bosaanplant met een gemengd soortenpalet. Dat zorgt voor opslag van CO_2 en dat remt de gevolgen van klimaatverandering. Boom- en bosaanplant bij rivieren en beken kan dienstbaar zijn aan waterveiligheid, waterbuffering en sponswerking in het landschap. Aanplant van bodemverbeterende boomsoorten als ratelpopulier, berk, esdoorn en hazelaar compenseren enigszins de verzuring van de bosbodem en een gemengd soortenpalet zorgt voor risicospreiding.
Bosaanplant is ook nodig om te voorzien in de Nederlandse bouwbehoefte. Hout is een duurzame bouwstof van de toekomst. Houtimport is minder duurzaam. Daarom zijn in eigen land bomen nodig die hout kunnen leveren voor de bouw van huizen en andere nuttige toepassingen.

6. In hoeverre speelt het cultuurhistorisch landschap een rol bij bosaanplant in het licht van klimaatverandering?

De eerdergenoemde bloedgroepen werken ook door bij het beantwoorden van deze vraag. Voor degenen die ‘het bos van vroeger’ als referentie nemen, ligt alle nadruk op inheems en autochtoon plantmateriaal bij bosuitbreiding of bosverjonging.
Wie meer functioneel naar het bos kijkt, is wars van ‘idealistische landschapsbeelden van vroeger die gericht zijn op behoudzucht’ (Bert Groenewoudt).

Elk type bos of landschap vraagt om een eigen aanpak. In een stedelijke omgeving is meer ruimte om te experimenteren met nieuwe soorten die droogtebestending zijn, dan in een natuurlijk bos. Bij beheerders is er terughoudendheid om in een natuurlijk bos zeer uitheemse soorten in te brengen.
Landgoederen kennen daarentegen over het algemeen een rijke variatie aan boomsoorten. Bij laanverjonging op een landgoed zouden ook nieuwe droogtebestendige boomsoorten een kans kunnen krijgen als laanboom.

De Natura 2000-benadering – gericht op instandhouding van leefgebieden en habitattypen voor specifieke soorten – gaat voorbij aan de maatschappelijke context waarin allerlei omgevingsfactoren van invloed zijn, waaronder de antropogene. Over de instandhouding van bos-habitattypen in Natura 2000-gebieden bestaat bij Staatsbosbeheer ongemak, omdat bepaalde bostypen in het licht van klimaatverandering mogelijk zullen verdwijnen. Het gaat dan om eiken-beukenbossen, essenhakhoutbos of duinbossen.
Opmerkelijk is dat wilde bomen slechts mondjesmaat genoemd worden in de beschrijving van Natura 2000-habitattypes. Zo wordt de bosanemoon wel beschreven als bijzondere soort in een eiken-haagbeuken-bos, maar de wintereik niet.

7. Hoe klimaatbestending zijn Nederlandse inheemse bomen in bossen?

In alle eerdergenoemde bloedgroepen is men het erover eens dat de inheemse bomen in een gezonde variatie in een gemengd bos vrij goed bestand zijn tegen de gevolgen van klimaatverandering. Daarna lopen de meningen uiteen. De functionele en behoedzame stroming onder de bosexperts bepleit aanvullingen in bossen met inheemse soorten uit zuidelijke streken of aanvullingen met nieuwe niet-inheemse soorten.

In 2024 is het eerste en vooralsnog enige wetenschappelijke onderzoek opgeleverd naar de vraag in hoeverre de inheemse bomen weerbaar zijn tegen klimaatveranderingen. Dat onderzoek is uitgevoerd door DendroLab van WUR en Hogeschool Van Hall Larenstein, op oude bosgroeiplaatsen met zomer- en wintereiken en beuken. Daaruit blijkt dat beide soorten goed bestand zijn tegen droogte. Solitaire beuken en laanbeuken krijgen het zwaar bij droogte. Met name de wintereik doorstaat de droge jaren daarentegen probleemloos met een lichte terugval in groei.

Van de inheemse winterlinde, haagbeuk, zoete kers en ratelpopulier wordt een hoge mate van robuustheid verwacht tegen zowel natte winters als droge zomers.
Ook soorten die pas een paar eeuwen zijn ingeburgerd in Nederland (volgens sommigen nog altijd exoten) worden gezien als weerbaar bij klimaatverandering: zwarte den, zeeden, tamme kastanje, Amerikaanse vogelkers en Amerikaanse eik.

8. Welke boomsoorten zijn het beste bestand tegen de te verwachten klimaatverandering en zouden dus moeten worden aangeplant om boombestanden gezond te houden?

Voor de Gereedschapskist Klimaatslim Bos- en Natuurbeheer is begin 2025 een boomsoortentabel opgesteld. Voor elke soort worden scores gegeven voor eigenschappen die van belang zijn bij klimaatslim bos- en natuurbeheer. De lijst biedt echter geen kant-en-klaar overzicht van soorten die klimaatbestendig zijn. De complete tabel is te raadplegen en downloaden op de website: https://gereedschapskistbosennatuur.nl/.

De KU Leuven heeft in samenwerking met Agentschap Bos & Natuur in Vlaanderen een lijst gepubliceerd met boomsoorten en herkomsten in het licht van klimaatverandering. Over deze soortenlijst – die bestaat uit relatief veel niet-inheemse soorten – bestaat geen consensus onder boom- en bosbeheerders; noch in België, noch in Nederland. De volledige lijst is te raadplegen in de klimaatbomentool van de KU Leuven: https://ward-f.shinyapps.io/klimaatbomen/.

In bijlage 3 staat het overzicht van boomsoorten uit de Gereedschapskist Klimaatslim Bos- en Natuurbeheer, aangevuld met boomsoorten uit de Veldgids Wilde bomen en struiken[18] en de Inheems Vlaamse soorten uit de bomenklimaattool van de KU Leuven. In dit overzicht staat per bron aangegeven welke soorten autochtoon in Nederland/Vlaanderen voorkomen.

9. In hoeverre is het wel/niet wenselijk gebruik te maken van niet-inheemse boomsoorten (exoten)?

Daarover verschillen de inzichten. Over de volle breedte is er bij de geïnterviewde personen voor

18 Van Kemenade & Maes 2025.

deze rapportage terughoudendheid over niet-inheemse boomsoorten. Wel wordt aangedrongen op kleinschalige experimenten op proefvelden in nieuw aan te leggen bos.

Genoemd worden tamme kastanje, walnoot, elsbes, peerlijsterbes, boomhazelaar en ook enkele eikensoorten, zoals de moseik en de Hongaarse eik. Ook zouden bijvoorbeeld de uit Amerika afkomstige zwarte noot en tulpenboom geschikt kunnen zijn.
Bij de naaldbomen lijkt naast de den en douglasspar op de betere gronden mogelijk ook de zilverspar opgewassen tegen de droogte.

8 Adviezen aan bosbeheerders over bosaanplant en klimaatverandering

Het ziet er naar uit dat klimaatverandering aanzienlijke gevolgen kan hebben voor bossen en bomen in Nederland. Tegelijk valt de exacte uitkomst van de klimaatverandering moeilijk te voorspellen. Dat vraagt om behoedzaam en doordacht handelen. Hierbij enkele aanbevelingen die bosbeheerders kunnen overwegen.

Diversiteit en veerkracht

- Het is essentieel om te streven naar een breed soortenpalet in bossen. Gevarieerde bossen met een mix van soorten zijn beter bestand tegen droogte, nattigheid, ziektes, plagen, stormen en andere gevolgen van klimaatverandering.
- Versterk de genetische diversiteit van bestaande autochtone oude boskernen door autochtone boomsoorten van omringende locaties in te brengen. Hoe meer genetische diversiteit er in een bos is, hoe beter het gewapend is tegen de grillen van het klimaat. Dit is ook een vorm van risicospreiding.
- Het gebruik van autochtoon plantmateriaal is belangrijk voor het behoud van genetische diversiteit en veerkracht. Dit materiaal is beter aangepast aan de lokale omstandigheden en kan beter omgaan met schommelingen in temperatuur. Met name late nachtvorsten kunnen funest zijn voor plantgoed uit zuidelijkere en warmere streken.
- Laat genenbehoud en standplaats een centrale rol spelen.
- Geef uitleg aan het publiek dat bos niet alleen een natuurfunctie heeft, maar dat natuurwaarden in een bos op sommige plekken ook gecombineerd kan worden met andere functies, zoals houtoogst. Dat biedt ook kansen om de soortensamenstelling van een bos te vergroten.

Aanpassing aan klimaatverandering

- Besef dat de bestaande bodemuitputting, gebrekkige waterhuishouding en overmatige stikstofdepositie de gevolgen van klimaatverandering zullen versterken.
- Bedenk dat bomen die in het bestaande bos uit zaden kiemen tot zaailing, altijd weerbaarder en sterker zijn dan boompjes uit een kwekerij.
- Het is raadzaam om (op bescheiden schaal) te experimenteren met boomsoorten die beter bestand zijn tegen de verwachte gevolgen van klimaatverandering. Dit kan betekenen dat er bomen uit zuidelijker streken worden geïntroduceerd. Maar dit moet behoedzaam gebeuren, zodat de impact ervan kan worden gevolgd.
- Het is belangrijk om te kijken naar de genetische variatie en bandbreedte binnen bestaande inheemse soorten, en gebruik te maken van bomen die mogelijk beter zijn aangepast aan omstandigheden zoals in Midden-Frankrijk.
- Er is veel koudwatervrees over nieuwe soorten. Wees niet al te bang. De natuur heeft aanpassingsvermogen.
- Introduceer geen willekeurige soorten. Het is juist belangrijk om te focussen op het vergroten van de functionele diversiteit (de diversiteit van ecologische strategieën en functies die aanwezig zijn in een gemeenschap) en de functionele redundantie (de mate waarin soorten vergelijkbare functies vervullen binnen de gemeenschap) van een bos.
- Verwanten van inheemse soorten kunnen waardevol zijn voor vergroting van variatie en veerkracht. Denk aan de Hongaarse eik of Donzige eik. Belangrijk zijn daarbij de droogte- en hitteresistentie, vorstresistentie en geschiktheid binnen het ecosysteem.
- De kans bestaat op hybridisatie tussen verwante boomsoorten. Dat hoeft volgens experts niet per definitie problematische te zijn, maar het vraagt wel om alertheid op eventuele risico's die het kan meebrengen (zoals concurrentie ten opzichte van autochtone bomen).

Beheer en onderhoud

- Natuurbos, bos voor houtteelt en cultuurhistorisch-landgoed-bos: elke functionaliteit van een bos vraagt om een eigen aanpak van soortensamenstelling en (natuurlijk) verjonging.
- Blijf op kleine schaal proberen om nieuwe samenstellingen van klimaatslim bos te planten (bedenk daarbij dat jong bos extreem kwetsbaar is en een grote kans heeft op mislukken).
- Het is belangrijk om te investeren in de instandhouding van oude boskernen en het gebruik van autochtoon plantmateriaal bij bosverjonging. Plant geen gebiedsvreemde bomen in de zones van autochtone oude boskernen.
- Voor inventarisatie, beheer en beheeradvies werken Floron en stichting Wilde Bomen samen om autochtone bossen en oorspronkelijke groeiplaatsen te beschermen. Zij kunnen beheerplannen opstellen gericht op behoud van groeiplaatsen van wilde bomen.
- Het gebruik van autochtoon plantmateriaal wordt vaak geprezen, maar in de praktijk

wordt er nog te vaak gekozen voor materiaal uit kwekerijen waarvan de genetische herkomst onduidelijk is. Dit ondermijnt de genetische diversiteit en veerkracht van bossen.

- Geassisteerde migratie (*assisted migration*) kan behulpzaam zijn. Sinds de prehistorie heeft de mens bepaalde boomsoorten verplaatst over en binnen continenten. Geassisteerde migratie om bossen weerbaarder te maken voor klimaatverandering wordt in omringende landen aangemoedigd. België, Duitsland en Frankrijk werken samen aan een gezamenlijke strategie in het Europees project MigFoRest. Doel is om 100.000 zuidelijke bomen aan te planten die genetisch verwant zijn aan de meer noordelijke bomen, zodat de soorten zich mengen en kruisen en elkaars gunstige eigenschappen overnemen.
- Bij nieuwe soorten moet het bosbeheer rekening houden met de invasiviteit van boomsoorten en de vegetatieperiode van bomen, evenals met tolerantie voor extremen zoals koude en hitte.
- Gezien de groeiende houtvraag voor bio-based bouwen, is het verstandig om bossen aan te leggen die aan deze vraag kunnen voldoen. Dat kunnen bossen zijn met niet-inheemse soorten. Laat dat gebeuren op plekken uit de buurt van autochtoon-inheems bos.
- Bomen hebben tijd nodig. Wees niet overhaast en bedenk dat beheerders werken voor de generaties na hen.

Wetenschappelijke onderbouwing en monitoring

- Het is cruciaal om wetenschappelijk onderbouwde factsheets te gebruiken bij de keuze van boomsoorten. Dit helpt bij het voorkomen van de introductie van invasieve soorten en het monitoren van de impact van nieuwe aanplant.
- Het uitvoeren van veldproeven en het monitoren van bestaande aanplant is belangrijk om te begrijpen hoe verschillende boomsoorten zich gedragen onder veranderende klimaatomstandigheden.

Samenwerking en kennisdeling

- Samenwerking tussen wetenschappers, bosbeheerders en (vrijgevestigde) ecologen is essentieel om kennis en ervaringen te delen. Dit helpt bij het ontwikkelen van effectieve strategieën voor bosbeheer in het licht van klimaatverandering. Het kan ook een eind maken aan de huidige stammenstrijd tussen bloedgroepen in de bomenwereld.

Door deze aanbevelingen te volgen, kunnen bosbeheerders bijdragen aan het creëren van veerkrachtige en duurzame bossen die beter bestand zijn tegen de uitdagingen van klimaatverandering.

Literatuur

Desie, E., B. Muys, M. Casier, W. Fonteyn, K. Van Meerbeek, S. Haesen, E. Van Beek, R. Chevalier, B. Nyssen, E. Thomassen, W. Jense, N. Dassonville, J. Losseau & L. Badalementi, 2022: *Eindrapport Klimaatbomen. Opmaak van een lijst en begeleidend document met aangepaste boomsoorten en herkomsten voor Vlaanderen in functie van klimaatsverandering*, Leuven (ANB-GGW-2022-110).

Kemenade, L. van & B. Maes 2025: *Veldgids Wilde bomen en struiken*, Zeist.

Lobbes, M., & I. van der Jagt 2024: Rapport Inventarisatie Wisselwerking mens en natuur als inspiratie voor de toekomst, Amersfoort (intern rapport Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed).

Nyssen B., J. den Ouden, A. Bindewald, P. Brancaion, K, Kremer, K. Lapin, L. Raats, E. Schtazdorfer, J. Stanturf, K. Verheyen & B. Muys 2024: Current Forestry Reports - Established Invasive Tree Species Offer Opportunities for Forest Resilience to Climate Change, *Current Forestry Reports 10*, 456-486.



Over de vitaliteit van de bossen langs de Zeeuwse kust bestaan zorgen. Daarom wordt onderzocht welke oorzaken een rol spelen.

Bijlage 1 Uitleg over het Centrum voor Genetische Bronnen Nederland

Het Centrum voor Genetische Bronnen Nederland (CGN) – verbonden aan Wageningen University & Research (WUR) – draagt verantwoordelijkheid voor de instandhouding van autochtoon bos en autochtone bomen in Nederland.

CGN adviseert de Nederlandse overheid en natuurorganisaties en ontwikkelt methoden voor het behoud van genetische diversiteit in de Nederlandse bossen. Met deze kennis ondersteunt en stimuleert CGN behoud van genetische bronnen van bomen en duurzaam bosbeheer.

Het instituut adviseert over opname van uitgangsmateriaal voor de landelijke Rassenlijst Bomen. Dit doet CGN op basis van keuringen en veldonderzoek. Verspreid over het land heeft CGN proefvelden met bomen van uiteenlopende herkomsten en klonen van bomen, voor langjarig onderzoek. In veldproeven wordt ook gekeken naar de aangepastheid van herkomsten van bomen aan de Nederlandse omstandigheden, en naar groeivermogen, houtkwaliteit en gezondheid. Nederlands genenmateriaal wordt vergeleken met herkomsten uit andere klimaatzones in Europa.

CGN startte in 2025 een veldstudie naar klimaatbestendige herkomsten van de tamme kastanje in Nederland. Op twee proefvelden in het land op terreinen van Staatsbosbeheer zijn tamme kastanjes van verschillende herkomsten aangeplant. De onderzoeksvraag daarbij is: welke herkomsten van tamme kastanje zijn geschikt voor Nederland in een veranderend klimaat? Zijn dit eigen populaties, of zijn dit bijvoorbeeld meer zuidelijk gelegen herkomsten uit een warmer klimaat? En welke opstanden presteren goed voor productiedoeleinden? Er zijn tamme kastanjes aangeplant uit Nederland, België, Engeland, Frankrijk en Duitsland. De veldproef heeft een looptijd van 20 jaar.
De tamme kastanje is een niet-inheemse loofboomsoort, die al eeuwen in Nederland groeit. Het hout van de boom is geliefd bij meubelmakers. De soort lijkt volgens CGN profijt te hebben van klimaatverandering en is vrij droogtetolerant. Dat maakt de tamme kastanje tot een interessante soort voor multifunctionele bossen. Soortgelijk onderzoek vindt ook plaats voor populier, beuk, wintereik en douglasspar.

Ook geeft de Rassenlijst Bomen plekken weer van autochtone houtopstanden. Een opstand is autochtoon, als de populatie zich sinds de laatste ijstijd spontaan heeft gevestigd en uitsluitend natuurlijk of met eigen teeltmateriaal verjongd is. Er zijn minimaal 30 bomen nodig om zo'n houtopstand als betrouwbare zaadbron aan te wijzen.

De Rassenlijst is een hulpmiddel voor de aanleg van bos en landschappelijke beplanting. Diverse veldcollecties vanuit de genenbank zijn erin opgenomen. Zeldzame soorten zoals de wilde appel en zwarte populier kunnen zo weer worden terug geplant in het Nederlands landschap.
De Rassenlijst biedt informatie over de genetische kwaliteit van bomen, de kwaliteitsborging van uitgangsmateriaal (rassen en opstanden) en autochtone herkomsten.

In de jaren negentig van de vorige eeuw is CGN met de kweek van autochtoon-inheemse bomen gestart met de zaad- en stekoogst van enkele soorten als de wilde appel en de tweestijlige meidoorn. Vanaf 1998 wordt er op grotere schaal gericht zaad geoogst op autochtone groeiplaatsen. Sinds 2000 bestaat de Nationale Genenbank Autochtone Bomen en Struiken in boswachterij Roggebotzand van Staatsbosbeheer in de Flevopolder. In deze genenbank zijn nagenoeg alle soorten inheemse bomen en struiken verzameld.

De missie van CGN is: de juiste boom laten planten op de juiste plek bij een veranderend klimaat. Joukje Buiteveld, hoofd genetische bronnen bomen, zegt daarover op de website van CGN: "Toekomstbestendige bossen en landschappelijke beplantingen bestaan uit een diversiteit aan soorten. De uitdaging is om nu bossen en landschapselementen aan te planten die straks robuust genoeg zijn om in het veranderende klimaat te overleven."

Bijlage 2 Namenlijst geïnterviewde personen

Archeobotanie
- Dr. Laura Kooistra (senior onderzoeker archeobotanie en mede-oprichter BIAX Consult)
- Drs. Caroline Vermeeren (bioloog met specialisatie archeobotanie en palynologie bij BIAX Consult)
- Dr. Mans Schepers (paleobotanie Rijksuniversiteit Groningen)
- Oda Nuij, MSc (archeo-ecoloog, promotie-onderzoeker Universiteit Leiden/RAAP)

Klimaatverandering
- Dr. Peter Siegmund (klimaatexpert, KNMI)

Boshistorie
- Prof. dr. Bert Groenewoudt (bijzonder hoogleraar ecologische landschapsgeschiedenis Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed / Rijksuniversiteit Groningen)

Bosecologie
- Simon Klingen (adviesbureau Klingen Bomen)
- Drs. Bert Maes (ecologisch adviesbureau Maes)

Fysiologie en ecologie van boomsoorten
- Dr. Ute Sass-Klaassen (lector Duurzaam Bosbeheer Hogeschool Van Hall Larenstein)
- Dr. ir. Paul Copini (researcher Sustainable forest ecosystems Wageningen University & Research + Centrum voor Genetische Bronnen Nederland)

Advies bosbeheer
- Etiënne Thomassen MSc (senior expertmedewerker bosecologie en bosbeheer bij de Bosgroepen)

Bos- en boombeheerders
- Dr. Henk Siebel en Max Simmelink MSc (ecologen bij Natuurmonumenten)
- Martijn Boosten MSc (senior adviseur bosbeheer bij Staatsbosbeheer)

Boomaanplant
- Marga Witteman MSc (projectleider Meer Bomen Nu / Urgenda)

Bijlage 3 Overzicht autochtone boomsoorten

Overzicht van boomsoorten uit de Gereedschapskist Klimaatslim Bos- en Natuurbeheer, aangevuld met boomsoorten uit de Veldgids Wilde bomen en struiken en de Inheems Vlaamse soorten uit de bomenklimaattool van de KU Leuven. In dit overzicht staat per bron aangegeven welke soorten autochtoon in Nederland/Vlaanderen voorkomen.

Wetenschappelijke naam	Naam	Aanwezig in gereedschapskist	Inheems volgens gereedschapskist*	Aanwezig in klimaatbomentool KU Leuven	Classificering klimaatbomentool**	Aanwezig in Veldgids Wilde bomen en struiken	Wild volgens de Veldgids***
Alnus glutinosa	Zwarte els	ja	ja	ja	Inheems Vlaams	ja	ja
Betula pendula	Ruwe berk	ja	ja	ja	Inheems Vlaams	ja	ja
Betula pubescens	Zachte berk	ja	ja	ja	Inheems Vlaams	ja	ja
Carpinus betulus	Haagbeuk	ja	ja	ja	Inheems Vlaams	ja	ja
Fagus sylvatica	Beuk	ja	ja	ja	Inheems Vlaams	ja	ja
Fraxinus excelsior	Es	ja	ja	ja	Inheems Vlaams	ja	ja
Populus nigra	Zwarte populier	ja	ja	ja	Inheems Vlaams	ja	ja
Populus tremula	Ratelpopulier	ja	ja	ja	Inheems Vlaams	ja	ja
Prunus avium	Zoete kers	ja	ja	ja	Inheems Vlaams	ja	ja
Quercus petraea	Wintereik	ja	ja	ja	Inheems Vlaams	ja	ja
Quercus robur	Zomereik	ja	ja	ja	Inheems Vlaams	ja	ja
Salix alba	Schietwilg	ja	ja	ja	Inheems Vlaams	ja	ja
Salix fragilis	Kraakwilg	ja	ja	ja	Inheems Vlaams	ja	ja
Sorbus aucuparia	Gewone lijsterbes	ja	ja	ja	Inheems Vlaams	ja	ja
Taxus baccata	Venijnboom	ja	ja	ja	Inheems Vlaams	ja	ja
Tilia cordata	Winterlinde	ja	ja	ja	Inheems Vlaams	ja	ja
Tilia platyphyllos	Zomerlinde	ja	ja	ja	Inheems Vlaams	ja	ja
Ulmus laevis	Fladderiep	ja	ja	ja	Inheems Vlaams	ja	ja
Acer campestre	Veldesdoorn	ja	ja	ja	Inheems Vlaams	nee	nee
Acer pseudoplatanus	Gewone esdoorn	ja	ja	ja	Inheems Vlaams	nee	nee
Pinus sylvestris	Grove den	ja	ja	ja	Inheems Vlaams	nee	nee
Abies alba	Gewone zilverspar	ja	nee	ja	Inheems Europees	nee	nee
Abies grandis	Reuzenzilverspar	ja	nee	ja	Niet-Europese soort in arboreta of proefaanplantingen	nee	nee
Acer platanoides	Noorse esdoorn	ja	nee	ja	Inheems Vlaams	nee	nee
Acer saccharinum	Zilveresdoorn	ja	nee	ja	Niet-Europese soort in arboreta of proefaanplantingen	nee	nee
Acer saccharum	Suikeresdoorn	ja	nee	ja	Niet-Europese soort in arboreta of proefaanplantingen	nee	nee
Alnus cordata	Hartbladige els	ja	nee	ja	Inheems Europees	nee	nee
Alnus incana	Grijze els	ja	nee	ja	Inheems Europees	nee	nee
Betula maximowicziana	Grootbladige berk	ja	nee	ja	Niet-Europese soort in arboreta of proefaanplantingen	nee	nee
Carya ovata	Witte hickory	ja	nee	ja	Niet-Europese soort in arboreta of proefaanplantingen	nee	nee
Castanea sativa	Tamme kastanje	ja	nee	ja	Inheems Europees	nee	nee
Cedrus atlantica	Atlasceder	ja	nee	ja	Inheems Europees	nee	nee
Cedrus libani	Libanonceder	ja	nee	ja	Inheems Europees	nee	nee
Chamaecyparis lawsoniana	Lawson cipres	ja	nee	ja	Niet-Europese soort in arboreta of proefaanplantingen	nee	nee
Corylus colurna	Boomhazelaar	ja	nee	ja	Inheems Europees	nee	nee
Juglans nigra	Zwarte walnoot	ja	nee	ja	Niet-Europese soort in arboreta of proefaanplantingen	nee	nee

Wetenschappelijke naam	Naam	Aanwezig in gereed-schapskist	Inheems volgens gereed-schapskist*	Aanwezig in klimaat-bomentool KU Leuven	Classificering klimaatbomentool**	Aanwezig in Veldgids Wilde bomen en struiken	Wild volgens de Veldgids***
Juglans regia	Okkernoot	ja	nee	ja	Veelvoorkomend in Vlaanderen	nee	nee
Larix decidua	Europese lariks	ja	nee	ja	Inheems Europees	nee	nee
Larix kaempferi	Japanse lariks	ja	nee	ja	Veelvoorkomend in Vlaanderen	nee	nee
Liriodendron tulipifera	Tulpenboom	ja	nee	ja	Niet-Europese soort in arboreta of proefaanplantingen	nee	nee
Metasequoia glyptostroboides	Watercipres	ja	nee	ja	Niet-Europese soort in arboreta of proefaanplantingen	nee	nee
Ostrya carpinifolia	Hopbeuk	ja	nee	ja	Inheems Europees	nee	nee
Picea abies	Fijnspar	ja	nee	ja	Inheems Europees	nee	nee
Picea omorika	Servische spar	ja	nee	ja	Inheems Europees	nee	nee
Picea sitchensis	Sitkaspar	ja	nee	ja	Niet-Europese soort in arboreta of proefaanplantingen	nee	nee
Pinus pinaster	Zeeden	ja	nee	ja	Inheems Europees	nee	nee
Pinus ponderosa	Gele den	ja	nee	ja	Niet-Europese soort in arboreta of proefaanplantingen	nee	nee
Platanus orientalis	Oosterse plataan	ja	nee	ja	Inheems Europees	nee	nee
Platanus x acerifolia	Gewone plataan	ja	nee	ja	Niet-Europese soort in arboreta of proefaanplantingen	nee	nee
Populus alba	Witte abeel	ja	nee	ja	Inheems Europees	nee	nee
Populus x canadensis	Koster, Polargo	ja	nee	ja	Veelvoorkomend in Vlaanderen	nee	nee
Populus x canescens	Grauwe abeel	ja	nee	ja	Inheems Vlaams	nee	nee
Prunus serotina	Amerikaanse vogelkers	ja	nee	ja	Veelvoorkomend in Vlaanderen	nee	nee
Pseudotsuga menziesii	Douglas	ja	nee	ja	Veelvoorkomend in Vlaanderen	nee	nee
Quercus cerris	Moseik	ja	nee	ja	Inheems Europees	nee	nee
Quercus palustris	Moeraseik	ja	nee	ja	Veelvoorkomend in Vlaanderen	nee	nee
Quercus rubra	Amerikaanse eik	ja	nee	ja	Veelvoorkomend in Vlaanderen	nee	nee
Robinia pseudoacacia	Valse Acacia	ja	nee	ja	Veelvoorkomend in Vlaanderen	nee	nee
Sequoia sempervirens	Kustmammoetboom	ja	nee	ja	Niet-Europese soort in arboreta of proefaanplantingen	nee	nee
Sequoiadendron giganteum	Mammoetboom	ja	nee	ja	Niet-Europese soort in arboreta of proefaanplantingen	nee	nee
Sorbus domestica	Peerbes	ja	nee	ja	Inheems Europees	nee	nee
Thuja plicata	Reuzenlevensboom	ja	nee	ja	Niet-Europese soort in arboreta of proefaanplantingen	nee	nee
Tsuga heterophylla	Westelijke hemlockspar	ja	nee	ja	Niet-Europese soort in arboreta of proefaanplantingen	nee	nee
Alnus subcordata	Kaukasische els	ja	nee	nee	-	nee	nee
Alnus x spaethii	Japanse Kaukasische els	ja	nee	nee	-	nee	nee
Betula nigra	Rode/zwarte berk	ja	nee	nee	-	nee	nee
Betula papyrifera	Papierberk	ja	nee	nee	-	nee	nee
Larix x eurolepis	Hybride lariks (kruising L. kaempferi en L. decidua)	ja	nee	nee	-	nee	nee
Pinus nigra	Zwarte den	ja	nee	nee	-	nee	nee
Sorbus aria	Meelbes	ja	nee	nee	-	nee	nee
Torminalis glaberrima	Elsbes	ja	nee	nee	-	nee	nee
Ulmus davidiana	Japanse iep	ja	nee	nee	-	nee	nee
Ilex aquifolium	Hulst	nee	-	ja	Inheems Vlaams	ja	ja

Wetenschappelijke naam	Naam	Aanwezig in gereed-schapskist	Inheems volgens gereed-schapskist*	Aanwezig in klimaat-bomentool KU Leuven	Classificering klimaatbomentool**	Aanwezig in Veldgids Wilde bomen en struiken	Wild volgens de Veldgids***
Malus sylvestris	Wilde appel	nee	-	ja	Inheems Vlaams	ja	ja
Prunus padus	Europese vogelkers	nee	-	ja	Inheems Vlaams	ja	ja
Salix caprea	Boswilg	nee	-	ja	Inheems Vlaams	ja	ja
Salix cinerea	Grauwe wilg	nee	-	ja	Inheems Vlaams	ja	ja
Salix reichardtii	Boswilg x Grauwe wilg of Reichardt wilg	nee	-	ja	Inheems Vlaams	ja	ja
Tilia x europaea	Hollandse linde	nee	-	ja	Inheems Vlaams	ja	ja
Ulmus glabra	Ruwe iep	nee	-	ja	Inheems Vlaams	ja	ja
Ulmus minor	Gladde iep	nee	-	ja	Inheems Vlaams	ja	ja
Salix x rubens	Bindwilg	nee	-	ja	Inheems Vlaams	nee	nee
Sorbus torminalis	Elsbes	nee	-	ja	Inheems Vlaams	nee	nee
Crataegus laevigata	Tweestijlige meidoorn	nee	-	ja	Inheems Europees	ja	ja
Pyrus pyraster	Wilde peer	nee	-	ja	Inheems Europees	ja	ja
Salix pentandra	Laurierwilg	nee	-	ja	Inheems Europees	ja	ja
Corylus avellana	Hazelaar	nee	-	nee	-	ja	ja
Juniperus communis	Jeneverbes	nee	-	nee	-	ja	ja
Salix aurita	Geoorde wilg	nee	-	nee	-	ja	ja
Salix purpurea	Bittere wilg	nee	-	nee	-	ja	ja

* Inheems zoals gehanteerd door de Gereedschapskist Klimaatslim Bos- en Natuurbeheer betreft soorten die van nature voorkomen in Nederland. Volgens de kadertekst op blz. 14 moet hiervoor de term autochtoon worden gehanteerd.

** Inheems zoals gehanteerd door de Klimaatbomentool betreft soorten die van nature ergens voorkomen (Vlaanderen of Europa). Volgens de kadertekst op blz. 14 moet hiervoor de term autochtoon worden gehanteerd.

*** Wild zoals gehanteerd in de Veldgids betreft soorten die autochtoon zijn in Nederland volgens de kadertekst op blz. 14.

Bijlage 4 Bronnen voor meer informatie

Boosten M., B. Lerink, V. Lokin & M-J. Schelhaas, herziene versie 2022: *Factsheets Klimaatmaatregelen met Bomen, Bos en Natuur: Praktische handreiking voor effectief klimaatslim bos- en natuurbeheer en toepassing van hout*, Wageningen University & Research.

Bosgroepen en Staatsbosbeheer, 2021: LIFE Climate Forest, klimaatslim bosbeheer. https://www.climateforest.eu/

Centrum voor Genetische Bronnen Nederland (CGN), z.j.: Rassenlijst Bomen, instrument voor plantmateriaal van de juiste kwaliteit. https://www.rassenlijstbomen.nl/

Desie, E., B. Muys, M. Casier, W. Fonteyn, K. Van Meerbeek, S. Haesen, E. Van Beek, R. Chevalier, B. Nyssen, E. Thomassen, W. Jense, N. Dassonville, J. Losseau & L. Badalementi, 2022: *Eindrapport Klimaatbomen. Opmaak van een lijst en begeleidend document met aangepaste boomsoorten en herkomsten voor Vlaanderen in functie van klimaatsverandering*, Leuven (ANB-GGW-2022-110).

Gereedschapskist Klimaatslim Bos- en Natuurbeheer, 2025: *Boomsoortentabel*, Wageningen University & Research (WUR), Stichting Probos & Borgman Beheer. https://gereedschapskistbosennatuur.nl/

Instituut Natuur- en Bosonderzoek, 2025: *Plant de toekomst: welke bomen in tijden van klimaatverstoring? Studiemiddag INBO Vlaanderen.* https://www.vlaanderen.be/inbo/nieuws-brief-september-2025/studievoormiddag-plant-de-toekomst-welke-bomen-in-tijden-van-klimaatverstoring/

Interprovinciaal Overleg en Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit, 2020: *Bos voor de toekomst. Uitwerking ambities en doelen landelijke Bossenstrategie en beleidsagenda 2030*, Den Haag.

Kemenade, L. van & B. Maes 2025: *Veldgids Wilde bomen en struiken*, Zeist.

Nyssen B., J. den Ouden, A. Bindewald, P. Brancaion, K, Kremer, K. Lapin, L. Raats, E. Schtazdorfer, J. Stanturf, K. Verheyen & B. Muys 2024: Current Forestry Reports - Established Invasive Tree Species Offer Opportunities for Forest Resilience to Climate Change, *Current Forestry Reports 10*, 456-486.

Nyssen, B., J. den Ouden, E. Thomassen, K. Verheyen & B. Muys, 2023: Ingeburgerde bomen in klimaatslim bos, *De Levende Natuur* 2023(2), 57-61.



Zijn onze inheemse boomsoorten en bossen bestand tegen de gevolgen van de klimaatverandering? Hoe kan bio-archeologische kennis worden benut om deze vraag te beantwoorden? Dat is het startpunt van deze rapportage, waarin uiteenlopende wetenschappers en deskundigen hun visie geven op klimaatveranderingen en de gevolgen voor bossen en boomaanplant. De rapportage is een inventarisatie van kennis en standpunten in archeobotanie, boswetenschap en bosbeheer. Het geeft inzicht in de uiteenlopende visies op de rol van inheemse, autochtone en uitheemse boomsoorten in het licht van klimaatverandering. De rapportage geeft aanbevelingen die dienstbaar en nuttig kunnen zijn voor eigenaren van bos en bomen in Nederland.
Deze publicatie is bestemd voor boseigenaren en bosbeheerders en liefhebbers die zich bezighouden met bomen en bossen.

Met kennis en advies geeft de Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed de toekomst een verleden.

