



Inheemse boom- en struiksoorten en klimaatveranderingen

Bert Maes en Carmen Hiddes

30-12-2019



Colofon

Samenstelling en onderzoek: Bert Maes (Ecologisch Adviesbureau Maes) en Carmen Hiddes (Nijmegen).
Advisering: Emma van den Dool (EAM)
Begeleiding: Daan Bleichrodt, IVN Natuureducatie.
Foto's en kaarten: Ecologisch Adviesbureau Maes, tenzij anders vermeld.

Ecologisch Adviesbureau Maes, Utrecht
www.ecologischadviesbureaumaes.nl
30 december 2019.

Inleiding

De huidige klimaatverandering vraagt om bezinning op onze visie en doelstellingen van natuurgebieden en het natuurbeheer. De vraag rijst wat de invloed zal zijn op de bomen en struiken die van nature thuishoren in onze natuurbossen, houtwallen en struwelen. Met de huidige klimaatveranderingen en de nog te verwachten temperatuurstijging en toename van extremen in neerslag en droogte is het de vraag in hoeverre de inheemse bomen en struiken zich kunnen aanpassen. Al gauw wordt daarbij gedacht aan het aanplanten van zuidelijke boom- en struiksoorten, die mogelijk beter zijn aangepast aan hogere temperaturen. Maar omvorming in natuurgebieden brengt ook grote risico's met zich mee, omdat ecologische verbanden, waaronder voedselwebben, gemakkelijk verstoord worden

Diverse organisaties maken zich hard voor het behoud van waardevolle landschapselementen en hun ecologische en cultuurhistorische waarden. Tiny Forst, een initiatief van IVN Natuureducatie, propageert kleine educatieve natuurbosjes die bestaan uit inheemse bomen, bij voorkeur van wilde, autochtone, genetische herkomsten¹. Het stimuleren van de biodiversiteit (de soortenrijkdom van flora en fauna) is daarbij een belangrijk doel. In dat verband vindt de organisatie het van belang om de problematiek van de klimaatverandering en de effecten op de wilde inheemse bomen en struiken in beeld te krijgen. Tiny Forest verzocht het Ecologisch Adviesbureau Maes² om de huidige kennis van zake op een rij te zetten.

Inheemse boom- en struiksoorten zijn van grote betekenis voor de natuurkwaliteit van bossen, houtwallen, heggen en struwelen. Het gaat daarbij om de landschapselementen waarbij bomen en struiken bepalend en er per definitie aanwezig zijn. Veel organismen zijn bovendien afhankelijk van houtige gewassen, zowel door de grote invloed van bomen en struiken op de plaatselijke bodemeigenschappen als het microklimaat dat ze veroorzaken. Te denken valt aan tal van ongewervelde dieren, kleine en grote zoogdieren, vogels, amfibieën, reptielen en in de bosbodem levende schimmels (mycorrhiza).

In deze rapportage is onderzoek gedaan naar de huidige kennis van de gevolgen van klimaatverandering op bomen en struiken en of er onderzoeksresultaten zijn die oplossingen bieden. We gaan daarbij uit van wilde, ofwel autochtone³, populaties van de inheemse bomen en struiken in ons land en de verwachtingen daarbij van klimaatverandering. Hiaten en onzekerheden in onze kennis worden belicht.

Duidelijk zal zijn dat een volledig beeld van die effecten thans niet zonder meer mogelijk is. Dit zowel vanwege de onzekerheden van de daadwerkelijke temperatuurstijging, en de effecten die ermee samenhangen, als van de genetische flexibiliteit en aanpassingsmogelijkheden van de boom- en struiksoorten zelf.

¹ www.ivn.nl/tinyforest

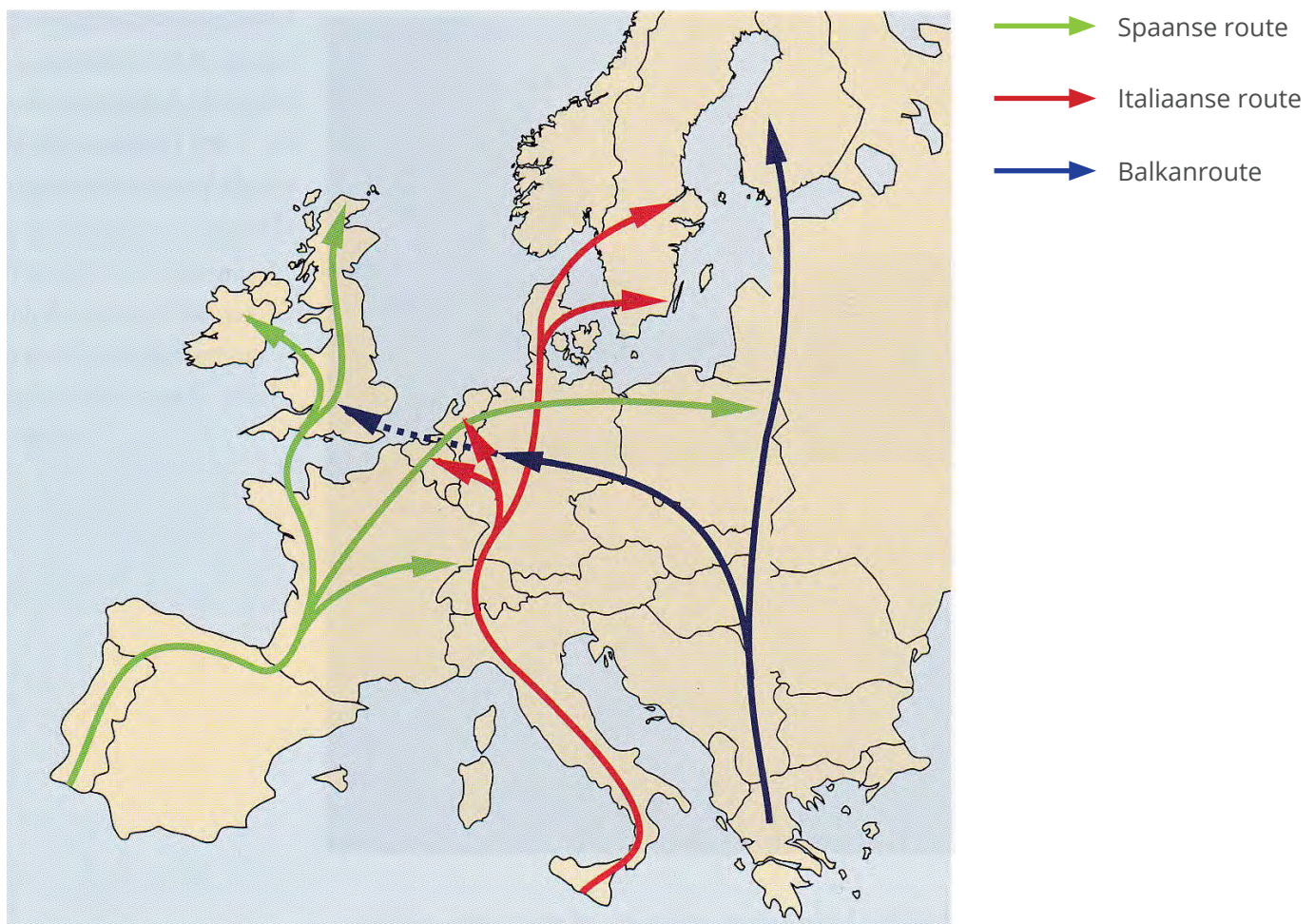
² Het EAM verricht meer dan dertig jaar onderzoek naar oude boskernen, houtwallen en struwelen waar nog wilde, autochtone, populaties van inheemse bomen en struiken voorkomen.

³ Wilde of autochtone flora zijn hier als synoniem bedoeld

Inheemse boom- en struiksoorten

In Nederland komen ca. honderd soorten inheemse bomen en struiken voor. Het zijn de soorten die zich hier in de loop van de tijd na de laatste IJstijd, ca. 12.000 jaar geleden, van nature hebben gevestigd. Omdat in ons land sinds de latere Middeleeuwen geen oorspronkelijke oerwouden meer voorkomen, rekenen we ook geplante bomen en struiken als autochtoon indien ze afkomstig zijn van genetisch wilde populaties. Inheemse bomen en struiken van populaties afkomstig uit andere geografische en klimatologische regio's rekenen we niet tot de wilde inheemse flora. Deze wijken genetisch af en in een aantal gevallen zijn ook morfologische verschillen vastgesteld aan bijvoorbeeld bladeren, bloemen en vruchten⁴. Ook kunnen fenotypische verschillen optreden, zoals tijdstip van bloei, vruchtzetting, bladontluiking, knopvorming en vorstbestendigheid. Wilde populaties houden uiteraard niet op bij de landsgrenzen. Met het DNA-onderzoek aan Zomer- en Wintereiken in geheel Europa is vastgesteld dat na de laatste IJstijd, vanaf ca. 12.000 jaar geleden, vanuit

gekomen. De Spaanse lijn loopt in West-Nederland tot ongeveer het oosten van de Veluwe, de Italiaanse lijn vanaf het oosten van de Veluwe tot in Limburg, de Achterhoek, Twente en Drenthe (zie figuur 1). De Balkanlijn is onzeker en heeft Nederland waarschijnlijk niet gehaald. Voor bijvoorbeeld de Beuk, de Gewone es en Haagbeuk ligt de periode van migratie, de route en herkomst, weer anders. Niet algemeen bekend is dat de wilde bomen en struiken tot de bedreigde organismen behoren in ons land. Met de intensieve veldkartering van de afgelopen dertig jaar werden, verrassend genoeg, nog soorten ontdekt die tot dan toe onbekend waren, zeker op regionale schaal⁵. Maar ook bleek dat veel soorten in de gevarenzone zitten. Van de ca. honderd inheemse soorten met wilde populaties, is de helft (!) zeldzaam tot zeer zeldzaam. Vier soorten zijn zelfs, waarschijnlijk in de recente eeuwen, uitgestorven. Landschapselementen met wilde bomen en struiken beslaan thans nog geen 3% meer van het totaal aan landschapselementen met bomen en struiken.



Figuur 1. Migratieroutes van eiken na de laatste IJstijd. Naar Petit, 2002, vereenvoudigd⁶. De Balkanlijn is onzeker.

⁴ Maes, 2013

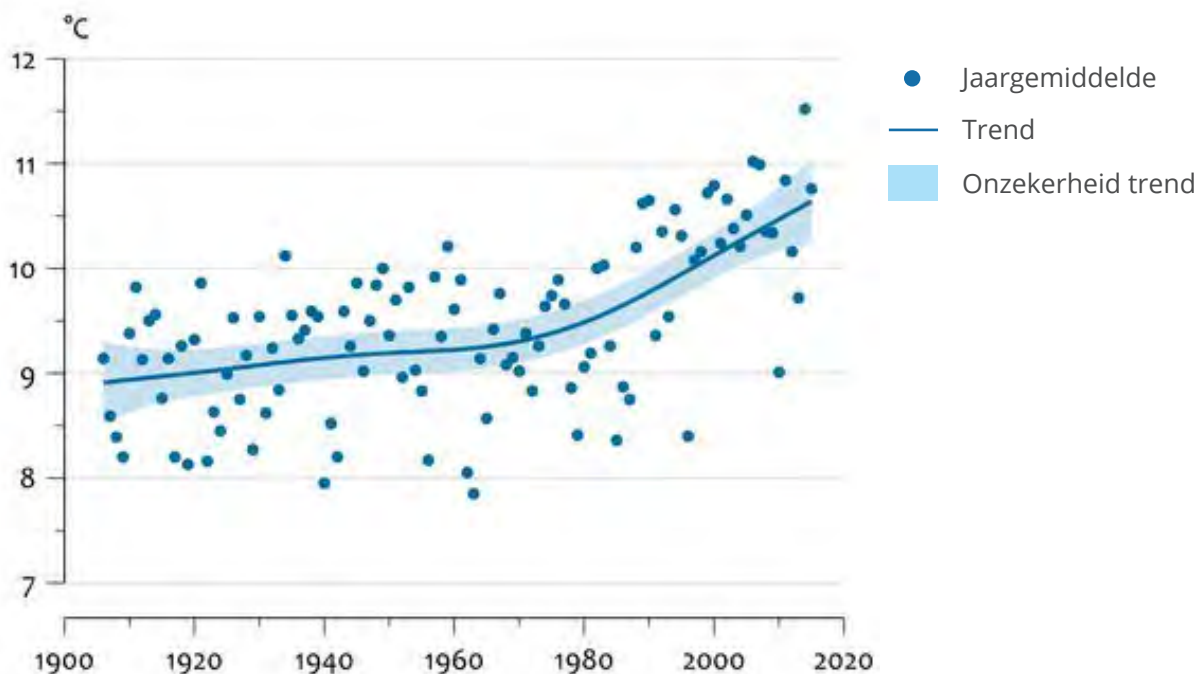
⁵ Door het Ecologisch Adviesbureau Maes, het Ecologisch Adviesbureau van Loon en het v.m. 'Bronnen'.

⁶ Petit et al, 2002

Klimaatveranderingen en effecten op inheemse bomen en struiken

Het is inmiddels vast komen te staan dat menselijk handelen en met name de uitstoot van CO₂ in de atmosfeer een grote invloed heeft op ons klimaat. Maar ook zonder de effecten van de mens zijn er natuurlijke temperatuurfluctuaties. We kennen de grote fluctuaties, de grote IJstijden en tussenijstijden, en de kleinere fluctuaties. Die laatsten zijn bijvoorbeeld bekend van de laatste tweeduizend jaar als de zogenaamde 'Warme Middeleeuwen' (van ca. 950-1250) en de 'Kleine IJstijd' (van ca. 1450-1850) (zie figuur 2). Ook in de Kleine IJstijd waren er relatief warme jaren tussendoor. Verondersteld wordt dat het daarbij om natuurlijke fluctuaties gaat,

veroorzaakt door veranderingen in de zon en de aardas. Mogelijk speelden daarbij ook menselijke invloeden een rol, al zullen die van aanzienlijk mindere intensiteit zijn geweest dan die in de huidige tijd. De huidige temperatuurstijging begint na de Kleine IJstijd rond 1850 en neemt sterk toe na ca. 1970. In Midden-Nederland is de gemiddelde temperatuurstijging sinds 1900 ca. 1,7 graden Celsius⁷. Mondiaal wordt de opwarming op ca. 1 graad geschat. Schattingen zijn dat rond 2100 de aarde 1,6 graden hoger zal zijn dan rond 1900⁸. Andere scenario's berekenen 2 of meer graden Celsius⁹ (zie figuur 2 en 3)



Figuur 3. Temperatuur in Midden-Nederland tussen 1900 en 2020. Bron: KNMI

7 Bron: KNMI

8 Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC).

9 Wikipedia over 'Opwarming van de Aarde'.

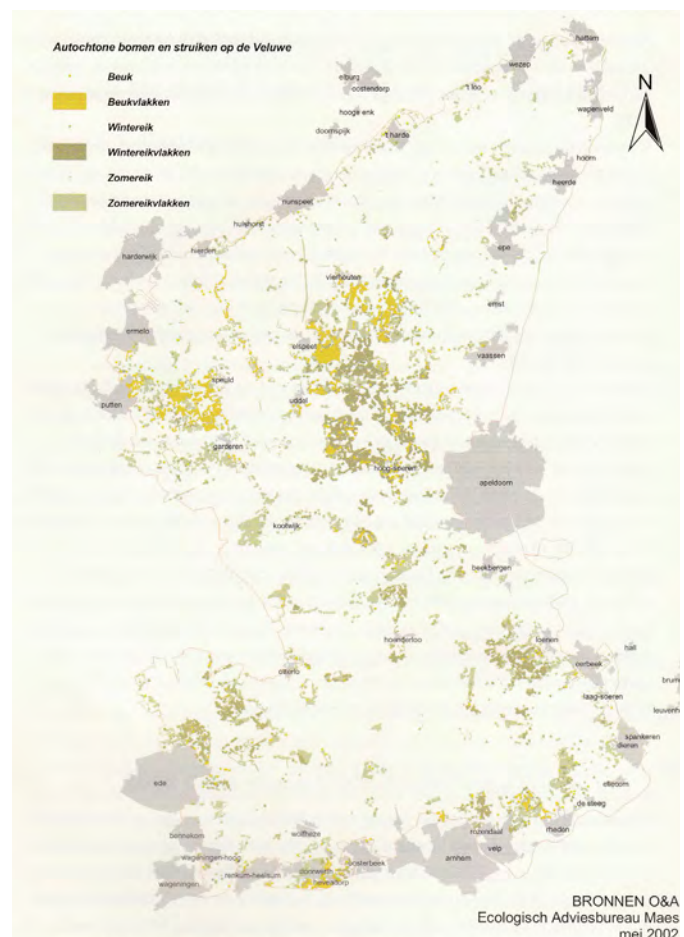
Genetische variatie

Als populaties van boom- en struiksoorten groot zijn, is er een grote kans dat de genetische variatie ook groot is en daarmee mogelijk een groot aanpassingsvermogen aan klimaat- en omgevingsomstandigheden. Grote populaties laten zien dat er grote verschillen kunnen optreden in bijvoorbeeld bloei- en vruchttijden. Zo bijvoorbeeld bij Struikhei en Zomereik (zie figuur 4 en 5). Er is dan sprake van een grote genetische bandbreedte ofwel genetisch spectrum. De genetische variatie van Zomereik en Wintereik in Nederland is groot en vergelijkbaar met de grote eikenbossen van Frankrijk¹⁰. Van de Gewone es is vastgesteld dat migratie van na de laatste IJstijd naar de Lage Landen vanuit één refugium heeft plaatsgevonden, en bezit eveneens in Nederland een grote genetische variatie¹¹. Van de Winterlinde bestaat er één vrij grote populatie, in het Savelsbos bij Maastricht, met daarbuiten enkele tientallen kleine populaties tot een enkel individu elders in Zuid-Limburg, de Achterhoek bij Winterswijk en in Twente¹². De genetische variatie daarvan is onbekend, al zijn er enkele morfologische verschillen aanwijsbaar¹³. Van sommige soorten zijn de populaties groot, maar is het genetische spectrum toch klein zoals bij de Gladde iep waarvan in ons land een beperkt aantal klonale populaties bestaan¹⁴. De oorzaak ervan is niet geheel opgehelderd, maar wordt wel gewijd aan menselijke

invloeden in combinatie met het sterke natuurlijke vegetatieve vermogen van vermeerdering. Toch kunnen boom- en struikklonen getuigen van een sterk aanpassingsvermogen. De Gladde iep is daar een voorbeeld van. Ondanks een grote gevoeligheid voor de iepziekte is het een echte overlever. Verschillende klonale hybriden van zomerlinde en winterlinde (Hollandse linde) zijn sinds de late 16^e eeuw in de handel gebracht en hebben een grote vitaliteit. Interessant is een onderzoek van de Italiaanse populier, een klonale fastigiata kloon van de Zwarte populier, die fenologische aanpassingen vertoont in bladuitloop in Zuid-Europa en Noord-Europa¹⁵. Overigens zijn er hybride klonen van kruisingen tussen Zwarte populier en Amerikaanse populier (Canadapopulieren) bekend met een grote gevoeligheid en sterfte bij roestaantasting.

Aangenomen kan worden dat soorten met een grote genetische variatie een beter ecologisch aanpassingsvermogen hebben. Dat is dan wel afhankelijk van de populatiegrootte. Meer dan 45 inheemse boom- en struiksoorten in ons land, met wilde populaties, die zeldzaam tot zeer zeldzaam zijn geworden en kunnen in de gevarenszone komen. Voorbeelden zijn Wilde appel, Wilde peer, Gele kornoelje, Fladderiep, Ruwe iep, Zomerlinde en enkele wilde rozensoorten.

Figuur 4. Uit: Rövekamp en Maes, 2003. Voorbeeld van grote populaties van wilde Zomereik (o.a. oranje), Wintereik (blauw) en Beuk (rood) op de Veluwe. Belangrijke bronpopulaties bij klimaatveranderingen.



- 10 E.G. Bakker, 2001
- 11 Vakblad Natuur, Bos en Landschap, 2016
- 12 Maes, 2013
- 13 Maes, Gorteria, 2002
- 14 Onderzoek Centrum voor Genetische Bronnen in Nederland (CGN)
- 15 Onderzoek INBO, België, An den Broeck e.a., 2019.



Figuur 5. Groep van hoog uitgegroeide wilde Wintereiken in het Elspeterbos (Veluwe). Deze eiken stammen uit de migratielijn vanuit Spanje na de IJstijd.



Figuur 6. Elspeterbos op de Veluwe met autochtone Beuk die als uitgegroeid voormalig hakhout de tijd heeft overleefd. Vooraan rechts een eikenspaartelg. De Beuk kwam ca. 4000 jaar geleden naar de Lage landen.

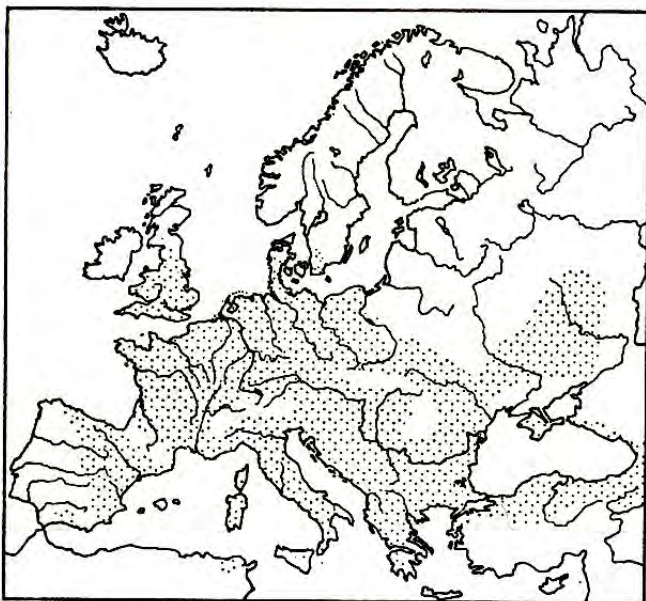
Verspreiding van soorten, klimaatzones en arealen.

Afgaande op de klimaatschommelingen in de afgelopen 12.000 jaar hebben de verschillende boom- en struiksoorten heel wat veranderingen meegemaakt. Na het Atlanticum, zo'n 9000 jaar geleden, zijn er waarschijnlijk en vrij recent alleen soorten uitgestorven in Nederland ten gevolge van menselijk handelen: de Grove den, de Koraalmeidoorn, de Wollige sneeuwbal. Van de Wigbladige roos is tot nu een kleine populatie van een paar exemplaren gevonden¹⁶. Wel hebben er vanaf 5000 jaar geleden, met de Nieuwe Steentijd en de klimaatveranderingen in het Subboreaal, verschuivingen van populaties en soorten plaats gevonden. De meest recente soorten die er in de afgelopen ca. 4000 jaar geleden van nature zijn gearriveerd, zijn de Beuk, de Haagbeuk en de

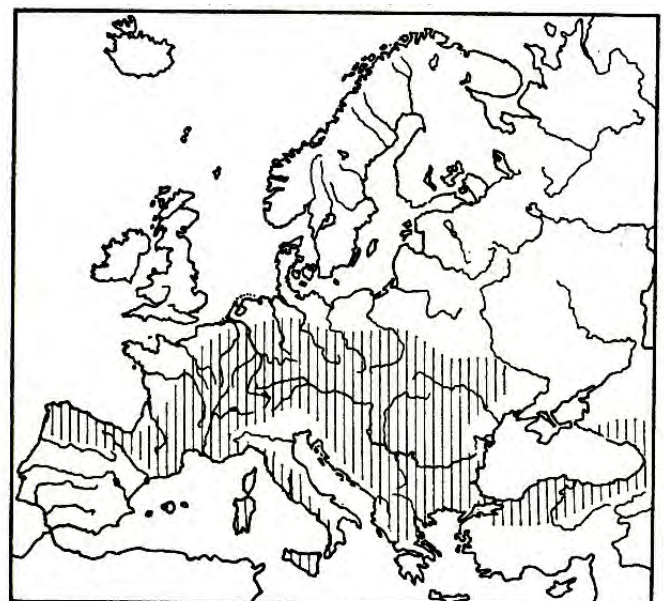
Gewone esdoorn.

Een en ander weerspiegelt de grote plasticiteit die soorten bezitten. Die plasticiteit gaat echter verloren bij gebruikmaking van een beperkte genetische 'pool', zoals dat veelal gebeurt bij aanplant van niet-autochtoon plantmateriaal. Plasticiteit van bomen en struiken zoals die historisch aanwezig is valt overigens niet rechtstreeks te vertalen is naar de situatie van nu, vanwege de immense invloed van menselijk handelen die er in voorbije tijden niet was. Toch kan de wilde flora van de houtige gewassen tegen een stootje. Belangrijk is dat onze inheemse houtige flora, waarvan autochtone populaties bestaan, deel blijven uitmaken van een breed genetisch spectrum, bij de komende klimaatveranderingen¹⁷.

Hieronder volgen enkele voorbeelden van areaalkaarten van inheemse boom- en struiksoorten. De areaalkaarten zijn ontleend aan Krüssman (1968). Te zien is dat Nederland voor vrijwel alle soorten geen grensgebied vormt van verspreidingsarealen.



Spaanse aak (*Acer campestre*)



Gewone esdoorn (*Acer pseudoplatanus*)

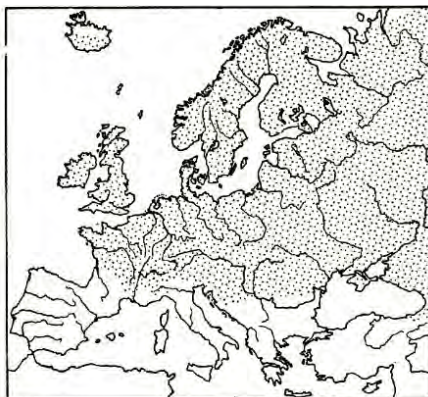
Het areaal van de Spaanse aak omvat de Atlantische floragebied, het subatlantische (en verder oostelijk) en de zuidelijke zone tot aan de Middellandse Zee. De Gewone esdoorn bereikt in Zuid-Limburg zijn noordelijke areaalgrens en heeft zwaartepunten in het Subatlantische floragebied en de Europese berggebieden tot in Spanje en Italië.

¹⁶ Sipke Gongrijp, 2017.

¹⁷ Zie Aitken, 2008.



Zwarte els

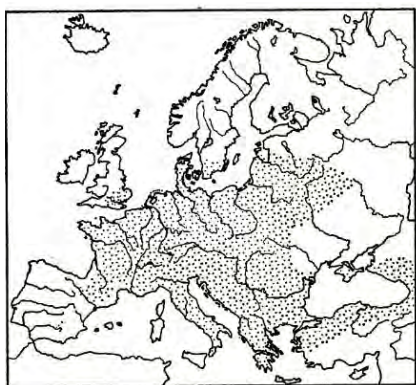


Zachte berk

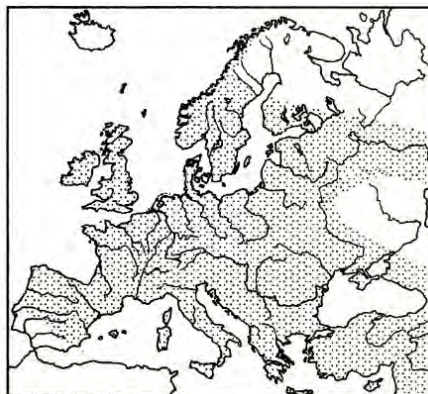


Ruwe berk

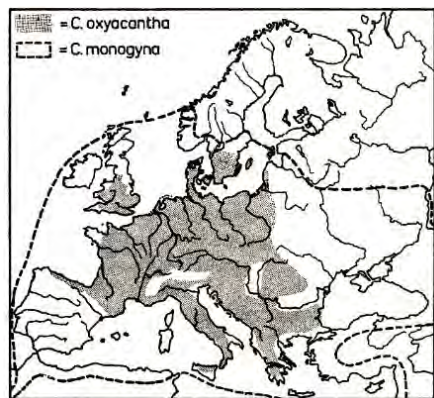
De arealen van de Zwarte els, Zachte berk en Ruwe berk, omvatten een groot deel van Europa, van het Boreale floragebied tot aan het Middellandse Zeegebied.



Haagbeuk



Hazelaar



Een- en Tweestijlige meidoorn

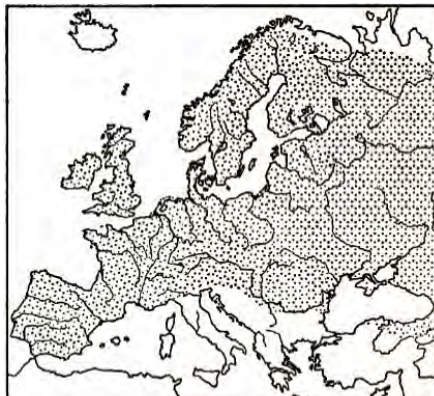
De Haagbeuk en Hazelaar omvatten de Atlantische- en Sub-Atlantische en Mediterrane floragebieden. De Hazelaar nog een deel in het Boreale floragebied. De Tweestijlige meidoorn heeft een relatief kleine verspreiding in Europa, maar de zuidgrens gaat tot de Mediterrane regio. De Eenstijlige meidoorn omvat nagenoeg heel Europa. De Koraalmeidoorn komt vooral in het Subatlantische floragebied voor. Deze soort is waarschijnlijk in Nederland verdwenen. De hybriden met Koraalmeidoorn hebben een Atlantisch-en Subatlantische verspreiding.



Beuk

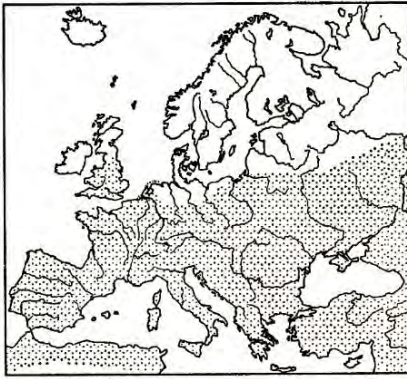


Gewone es



Gewone vogelkers

Nederland ligt in het centrumgebied van zijn verspreiding. In zuidelijke landen is de Beuk meer een gebergtesoort, maar wel onder de naaldboutzone. De Gewone es reikt meer oostelijk dan de Beuk. De Gewone vogelkers heeft een zeer groot areaal in Europa en gaat oostelijk tot in Azië.



Zwarte populier



Ratelpopulier



Wilde peer

Zwarte populier en Wilde peer hebben vooral in het zuiden van Europa hun zwaartepunt. De Ratelpopulier komt in vrijwel geheel Europa voor tot en Azië.



Wintereik

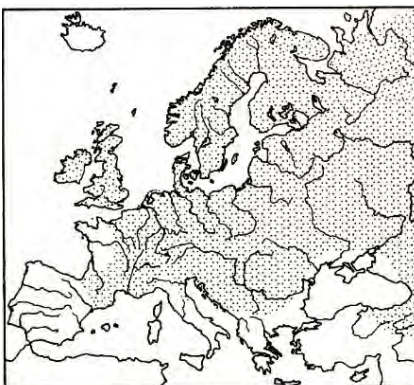


Zomereik



Schietwilg

De Wintereik heeft een kleiner areaal dan de Zomereik en bereikt in Polen zijn oostgrens. De Schietwilg heeft een zeer groot areaal in Europa.



Laurierwilg

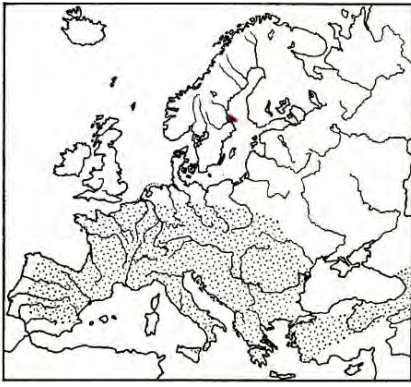


Boswilg

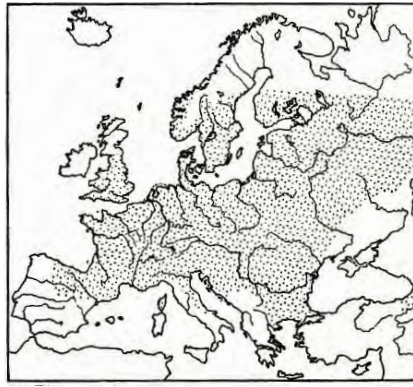


Wilde lijsterbes

De Laurierwilg is een soort die tot aan de poolgrens voorkomt, maar ook tot ver in Zuid-Europa. De Boswilg en de Wilde lijsterbes behoren tot de soorten met een uitzonderlijk groot areaal.



Zomerlinde



Winterlinde



Ruwe iep

De Zomerlinde heeft een zuidelijke verspreiding, de Winterlinde heeft een groter verspreidingsgebied tot Zuid-Scandinavië. De Ruwe iep omvat een groter gebied in Scandinavië.

Uit de bovenstaande verspreidingskaarten zien we dat we in Nederland vrijwel alleen te maken hebben met zuidelijke en Atlantische verspreidingen. Boreale soorten kennen we nauwelijks en zijn beperkt tot enkele dwergstruiken zoals Kraaihei, Berendruif en het Linnaeusklokje. Enkele soorten, zoals de laurierwilg, Wilde lijsterbes, Boswilg, Ratelpopulier en Gewone vlier hebben verspreiding die tot ver in het Scandinavische gebied uitstrekt.



Figuur 7 en 8. Links Berendruif en Rechts Rijsbes en Kraaihei op Terschelling. Zeldzame soorten met een Boreaal karakter.

Vitaliteit, ziekten en plagen

Dat we toch de nodige vitaliteitsproblemen zien bij allerlei boom- en struiksoorten zoals de Gladde iep, de Gewone es en de Zomereik, heeft vooral te maken met schimmels en insecten die door onze wereldwijde communicatie en vervoertrajecten binnenkomen en waar de bomen niet altijd snel op kunnen reageren. Mogelijk speelt de combinatie met de toegenomen temperatuur daarbij mee. De essentaksterfte is er een voorbeeld van, al zijn er aanwijzingen dat er binnen de wilde populaties resistentie aanwezig is¹⁸. De iepziekte, die weliswaar

grote invloed heeft op de grote en oude iepen, heeft op zich weinig of geen invloed gehad op het voortbestaan van de Gladde iep en de Ruwe iep. De zeer gevoelige Gladde iep blijkt vanuit de wortelbasis steeds weer opnieuw uit te kunnen lopen na afsterven van de hoofdstam.

Daarnaast heeft verminderde vitaliteit veel te maken met de verslechtering van het groeimilieu met name door ontwatering, de toegenomen schaduw in bossen en verzuring van de bodem.

Effect van recente klimaatverandering op het verspreidingsgebied van houtige planten

Hoewel er nog genoeg onduidelijkheid bestaat, valt de opwarming van de aarde niet meer te ontkennen en zullen er grote veranderingen op gaan treden in de natuur, waaronder de vegetaties met bomen en struiken. Veel onderzoek hiernaar is gebaseerd op modellen en op Noord-Amerika, waarbij o.a. gekeken is naar uitzaai van boomsoorten aan de noordgrens van hun areaal verder naar het noorden (zie literatuurlijst). Migratiepatronen voor boomsoorten laten zich echter lastig voorspellen, door de versnippering van het leefgebied en de hogere leeftijd die ze kunnen bereiken vergeleken met kruidachtige planten. Zeker in Nederland en omringende landen met de extreme versnippering van het landschap en allerhande barrières van wegen, spoorlijnen, steden, dorpen en landbouwpercelen. Klimaatverandering interacteert hier met habitatverlies en – fragmentatie waardoor het aanpassingsvermogen van soorten verslechterd. Onderzoeken gebaseerd op natuurlijke populaties binnen Europa zijn schaars en ook moeilijk te realiseren. Enkele bevindingen van onderzoek in Noord-Amerika zijn te vinden bij o.a. Woodall et al. 2009, Zhu et al. 2012, Sittaro et al. 2017 en Boisveldt et al. 2019. Een experimenteel onderzoek uit België is bekend van de Jeneverbes, waaruit bleek dat, onder experimentele omstandigheden, verhoging van de temperatuur leidt tot verminderde vitaliteit¹⁹. In het extreem droge jaar 2018 stierven jeneverbessen in hun geheel of gedeeltelijk af, zowel in Nederland als

in noordelijkere landen. Ook bij Struikhei en Kraaihei was het droogte-effect waarneembaar, maar afsterving van gehele populaties was (nog) niet aan de orde. Meerdere extreem droge jaren achtereen zouden echter wel lokale gevolgen voor Struikhei, Kraaihei en Jeneverbes kunnen hebben. Ofschoon het slecht verjongen van Jeneverbes niet helemaal is opgehelderd, lijkt het erop dat vooral strenge vorstjaren gunstig werken op het ontkiemen en uitgroeien ervan. In dat geval is klimaatverandering voor de Jeneverbes ongunstig.

Vooraf wanneer deze vóórkomen in de nabijheid van de zuid- of noordgrens van hun areaal kunnen de effecten groot zijn. Anderzijds kunnen populaties aan de grens van hun areaal genetisch extra flexibel zijn en hebben ze al enige genetische aanpassing aan dit voor hun afwijkende milieu achter de rug en wordt wel met 'leading edge' en 'trailing edge' aangeduid (zie Jump, 2009 ; voor de verspreiding van de Steeneik naar het noorden zie Delzon et al. 2013 en voor de Beuk zie Hacket-Pain et al. 2016).

Het blijft echter moeilijk te voorspellen hoe een specifieke soort reageert op de klimaatverandering. Een andere factor is dat de vertaalslag naar de Lage Landen moeilijk ligt omdat het meeste onderzoek van hogere latitude is, waar de effecten van klimaatverandering groter zijn dan in de meer gematigde streken.

18 Onderzoek CGN, Copini en Buiteveld, 2018.

19 Gruwez e.a., 2016.



Figuur 9. Sterfte van Jeneverbessen op Öland (Zuid-Zweden) door het extreem droge jaar 2018.



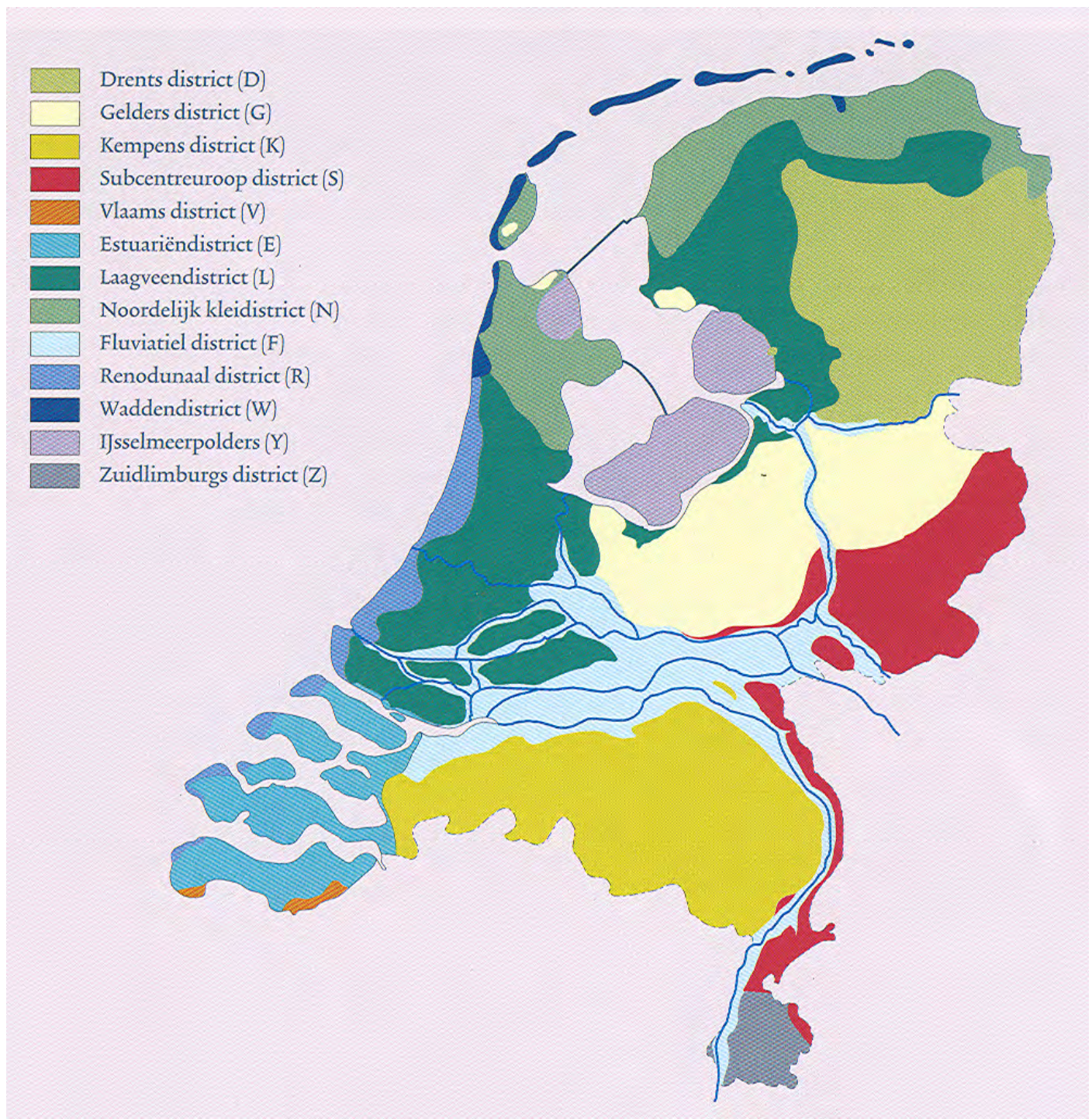
Figuur 10. Sterfte van Kraaihei in 2018 op Texel.



Figuur 11. Sterfte van Struikhei in 2018 op Texel.

Risico's voor Nederlandse soorten en soorten die mogelijk profiteren van de klimaatverandering

Vrijwel alle inheemse boomsoorten en grotere struiksoorten hebben een areaal dat tot ver zuidelijk in Europa uitstrekt, zoals de Beuk, de Es, de eiken, esdoorns en lindes. Ze behoren tot de Atlantische en Zuidelijke klimaatzones. Zie het eerder genoemde werk over arealen van Krüssman hierboven. In feite valt er voor de inheemse boom- en struiksoorten weinig risico te verwachten omdat de grootste veranderingen in verspreidingsgebieden aan de zuidgrens van hun areaal zullen plaats vinden (zie ook Allen, 2010).



Figuur 12. Heukels' Flora van Nederland, 2005 met kaart van de floradistricten.

Voor Nederland is een aantal zogenaamde Floradistricten vastgesteld waarbij deels ook kleinere klimaatsverschillen optreden²⁰. De meest floradistricten vallen binnen de Atlantische klimaatzone, Het oostelijk deel van Nederland valt binnen het Subcentreurop en Drents floradistrict, en daarmee nog net in de uiterste westrand van de Midden-Europese klimaatzone. De gemiddelde temperatuur ligt daar ongeveer een graad lager dan in het kustgebied. Ook geldt dit voor Zuid-Limburg.

Bomen die eventueel in de knel zouden kunnen komen bij de opwarming van de aarde zijn de soorten die in Nederland min of meer aan de zuidelijke areaalgrens zitten en soorten die in de gebergten van Zuid- en Midden-Europa groeien. Dat betreft de Grove den, Taxus, de Noordse aalbes, de Laurierwilg, Behaarde struweelroos, Kale struweelroos en de Berijpte viltroos. In feite betreft het hierbij toch nog een vrij ruim grensareaal. De meeste van deze soorten komen, zij het spaarzaam ook zuidelijk van ons land nog voor. Enkele eerder genoemde inheemse dwergstruiken hebben in grotere mate

een boreaal karakter zoals de Beredruif, Rijsbes, Kraaihei, Rode bosbes en het Linnaeusklokje. Gezien de aard en groeiplaatsen van deze soorten is het echter ook voor deze soorten nauwelijks denkbaar dat ze door de te verwachte opwarming snel in de problemen zullen komen. Beredruif, Rijsbes en het Linnaeusklokje zijn door hun schaarse groeiplaatsen sowieso al kwetsbaar. De genoemde wilde rozensoorten komen ook voor in het relatief warme kustduingebied en de Noordse aalbes staat in de Biesbosch. Grove den, Taxus en Laurierwilg zijn relatief koudeverdragende soorten, maar blijken in zuidelijke landen op veel plaatsen probleemloos te gedijen.

Soorten die zowel dicht bij de landsgrens als aan de noordgrens van hun areaal zitten zoals Gele kornoelje, Rossige wilg, Wollige sneeuwbal, Meelbes, Rode kamperfoelie, Wilde dwergmispel en Kraagroos, Stekelige muizendoorn, Elsbes en Zachte eik profiteren van de opwarming en zouden zich kunnen uitbreiden. Ze groeien deels in het krijtgebied van aangrenzend Duitsland en België, waar Zuid-Limburg bodemkundig bij hoort.

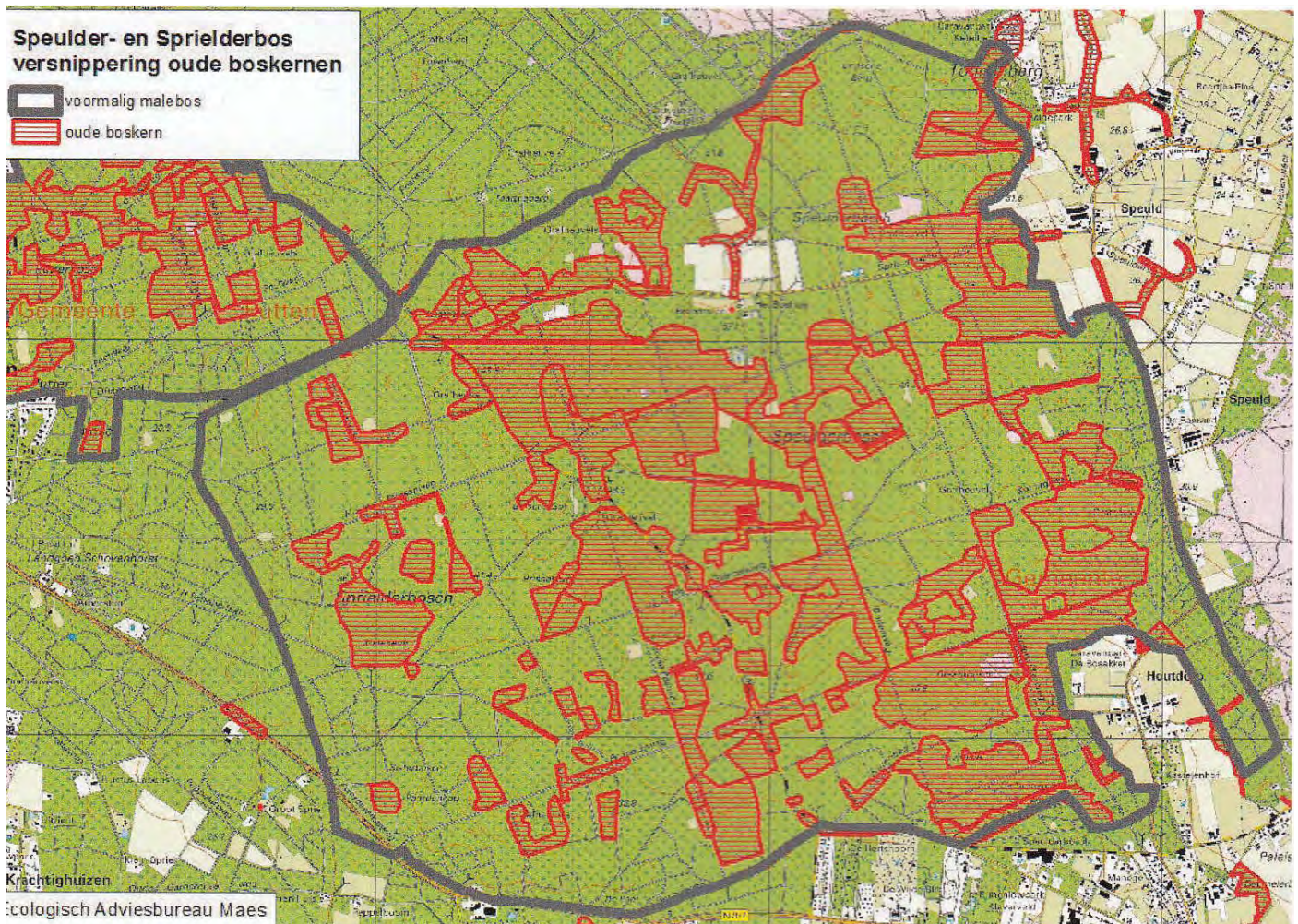


Figuur 13 en 14. Soorten met een noordelijke verspreiding: Links: Koraalmeidoorn, in Nederland uitgestorven (foto Zuid-Zweden), rechts de Berijpte viltroos (Bergen, Noord-Holland).

De al genoemde versnippering van het landschap speelt een rol bij daadwerkelijke verspreidingsmogelijkheden. Bes- en botteldragende soorten, die door vogels verspreid worden zijn dan wellicht in het voordeel. Hier ligt nog een heel te ontginnen veld van gewenste kennis en ervaring.



Figuur 15. De Wollige sneeuwbal, en zuidelijke soort, inheems in de Eifel, tot voor kort nog in Zuid-Limburg



Figuur 16. Locaties van oude boskernen in het Speulder- en Sprielderbos, versnipperd door percelen met houtteeltbomen en bosbouw

Als voorbeeld noemen we hier het Speulder- en Sprielderbos, dat in de 19e eeuw nog nagenoeg een aaneengesloten oude boskern was die geleidelijk aan versnipperd is door de vele houtteeltpercelen met o.a. Fijnspar, Japans lariks, Grove den en niet autochtone Beuk en Zomereik. Ook uit de verspreiding van de karakteristieke boskruiden, blijkt dat migratie vrijwel onmogelijk is, mede ook door het donkerder worden van het bos, de zure bosbodem met een pakket van slecht verterende bladeren en de (te) hoge populatie aan jachtwild (ree,

edelhart en wild zwijn). Dit wild geeft ook een hoge begrazingsdruk en verstoring van de bodem, met tot gevolg verminderde overleving van zaailingen. Een geringe dynamiek is voor ontkieming en overleven juist weer wel gunstig.

In het kader van Natura 2000 liggen hier kansen om weer een groot natuurbos terug te krijgen. Kennis van natuurbeheer van de door ontwatering en bemesting benadeelde bossen en houtwallen is een belangrijke voorwaarde voor (her)vestigingen van soorten.

Invasieve soorten

Een probleem voor inheemse soorten is de sterk toenemende uitzaai van bomen en struiken uit tuinen, parken en productiebossen. Daar zitten ook warmte minnende soorten bij, die door de zachte winters meer overlevingskansen hebben. Bij oude boskernen, die veelal onder Natura 2000 vallen, is het hoofddoel de wilde flora en fauna te behouden en te beheren. Exoten horen daar niet thuis. Bovendien kan de er wel thuis horende wilde flora erdoor in de knel komen. Met name noot- en besdragende soorten die gemakkelijk door vogels verspreid worden, zien we steeds meer in het landschap

zoals in oude bossen en houtwallen. Het gaat daarbij om soorten als Walnoot, Hemelboom, gekweekte rozensoorten, Appelbes, Mahonia, Zweedse meelbes, Japanse hulst, Japanse lariks, Douglasspar, Lijsterbesspirea, Virginische vogelkers en soorten dwergmispels. Van verschillende soorten is een invasief karakter te verwachten zoals van de Japanse hulst, Walnoot, Virginische vogelkers en Lijsterbesspirea. Bestrijding van die soorten in een vroeg stadium is van belang aangezien zodra ze echt invasief zijn geworden, bestrijding alleen met hoge kosten nog haalbaar is.



Figuur 17. Japanse hulst op de Veluwe, toekomstige invasieve soort?

Bosbouw en houtteelt

In ons land worden voor bosbouwdoeleinden ook veel boom- en struiksoorten aangeplant met een noordelijke herkomst of van gebergten in Midden-Europa. Ook gaat het daarbij om hybride taxa en exoten. Met name in de houtteelt en bosbouw worden ze veelvuldig toegepast zoals de Fijnspar, zilversparren, larikssoorten, Douglasspar, levensbomen (Thuja), schijn-cipressen (Chamaecyparis) en diverse dennensoorten. Ook in de sierteelt komen tal van soorten met een noordelijke herkomst voor. Hierbij zullen zich mogelijk problemen voor kunnen gaan doen bij verdere veranderingen van het klimaat. Maar ook hier zijn onderzoeksresultaten nog niet eenduidig voorhanden (Mamet et al. 2019 (Larix), Brecka et al. 2018 (oa Picea abies), Frank et al. 2017, St.Clair&Howe et al. 2006 (Pseudotsuga), Kapeller et al. 2012).

Wat als de temperatuurverhoging ver boven de twee graden gaan.

In de afgelopen decennia, vooral na ca. 1950 is er op grote schaal plantgoed aangekocht voor landschappelijke beplantingen, beplantingen langs provinciale wegen en rijkswegen, nieuwe bebossingen, houtwallen en ook binnen en rondom natuurbossen, in heel Nederland. Dit plantgoed was en is voornamelijk afkomstig uit de zogenaamde lage lonenlanden uit Zuidelijk en Oost-Europa. Achteraf zeker geen verstandige keuze, zowel omdat het niet om 'wild' plantgoed gaat uit de Nederlandse regio's, als dat de beplantingen vaak niet aansloten op de historisch-geografisch context en de cultuurhistorisch waardevolle landschapselementen.

Anderzijds kan bij een sterke temperatuurstijging van ver boven de 2 graden deze enorme oppervlakte en lengte aan bomen en struiken van zuidelijke herkomst mogelijk nuttig zijn voor een mogelijk betere aanpassing aan het veranderde klimaat. Om er echter op vooruit te lopen lijkt vooralsnog vanuit het oogpunt van natuurkwaliteit niet te adviseren.

Conclusies

Het leveren van een bijdrage aan het realiseren van een klimaatbestendige begroeiing is een belangrijk doel. Naast het feit dat de wilde, autochtone, bomen en struiken goed zijn aangepast aan het grillige klimaat van de Lage Landen, bezitten ze, voor zover er sprake is van grote populaties, ook een veel grotere genetische variatie dan gangbaar plantgoed. Hierdoor zijn autochtone bomen en struiken wellicht goed bestand om veranderingen in klimaat, veranderingen van de standplaats, ziekten en nog onbekende milieuproblemen in de toekomst op te vangen. Ondanks veel onbekende factoren zouden ze wel eens heel nuttig kunnen blijken door hun aanpassingsvermogen. Ook al kennen we lang niet alle aspecten, alleen al door de zeldzaamheid van wilde bomen en struiken is extra aandacht en inspanning voor behoud ervan extra van belang. Alleen bij verdergaande temperatuurstijgingen ver boven de 2 graden, kunnen er voor enkele soorten problemen ontstaan. Voor alsnog liggen met de huidige klimaatvoorspellingen vrijwel al onze

inheemse boomsoorten buiten de gevarenzone op grond van de ligging in hun natuurlijke verspreidingsgebied.

Vrijwel alle inheemse bomen en struiken in Nederland hebben een zuidelijke of Atlantische verspreidingsgebied. Soorten van Boreale aard of extreme Midden-Europees klimaat zijn er bijna niet. Ook zijn er weinig soorten die hier aan de grens van hun areaal bevinden. Voor die enkele soorten lijken er vooralsnog weinig problemen te zijn in verband met de klimaatverandering van beneden de 2 graden. Alle reden om de inmiddels zeldzame en bedreigde wilde bomen en struiken beter te beheren en te behouden voor de toekomst. Ze zijn van onmisbaar belang binnen het genetische spectrum bij temperatuurstijgingen.

Voor al de soorten waarvan de grens van hun areaal zich in de Mediterrane zone en de hoge Boreale zone bevindt (de 'leading' en 'trailing edge'), ver buiten Nederland, zullen waarschijnlijk als eerste de gevolgen van de klimaatsverandering ondergaan.



Figuur 18. Het best bewaarde bos in ons land, het Savelsbos, met 40 wilde inheemse boom- en struiksoorten waaronder grote populaties Zomerlinde en Winterlinde.

Bij de activiteiten ter voorbereiding op een onvermijdelijk veranderend klimaat is verbetering en herstel van de groeiomstandigheden van onze inheemse bomen en struiken van groot belang. Met name bestrijding van de verzuring van de bosbodem en van de toenemende droogte, waar de ontwatering en snelle afvoer van regenwater debet aan is, zullen daarbij belangrijke doelen zijn.

Vanwege de sterke versnippering van het landschap door de landelijke infrastructuur, maar ook door houtteeltpercelen binnen oude boskernen, is een spontane natuurlijke migratie van veel soorten, ook van kruidachtigen, niet meer of slecht mogelijk. Ontsnippering door omvorming van houtteeltpercelen naar natuurbos met wilde bomen en struiken is gewenst. Vooral bijvoorbeeld op de Veluwe en op het Plateau van Vaals in Zuid-Limburg is daar veel winst te behalen. Ook de bestrijding van invasieve en potentieel invasieve nieuwkomers is daarbij noodzakelijk.

Specifiek beheer op de karakteristieke boom- en struiksoorten blijkt nog steeds een blinde vlek te zijn. Wel zien we in zeer beperkte mate kleinschalige experimenten met vrijstellen van bomen en struiken, het sparen ervan bij dunningen en het inboeten met autochtoon plantmateriaal.

Een belangrijk begin voor een beter beheer is het vergaren van kennis van de wilde bomen en struiken in oude boskernen en houtwallen. Vervolgens kunnen de plussen en minnen van een locatie geanalyseerd worden en een op maat gericht stappenplan van beheermaatregelen: vooral

groeiplaatsverbeteringen en populaties vergroting van te kleine populaties. Vergroting en hervestiging op nieuwe groeiplaatsen is veelal alleen mogelijk door aanplant met autochtoon plantgoed. En ook dat vereist kennis van de plaatselijke situatie en milieus en een beplantingsplan op maat.

Bij aanplant van bomen in verband met de klimaatveranderingen wordt al snel gedacht aan zuidelijke boomsoorten. Voor een aantal doeleinden, zoals voor houtproductie en sierbeplanting, is daar weinig op tegen. Toch is het goed te realiseren dat boomsoorten uit andere klimaatregio's uit oogpunt van natuur en ecologie ook nadelig zijn omdat ze niet in de bestaande ecosystemen en voedselwebben passen en vanwege de kans op invasiviteit in de directe omgeving. Onze belangrijke natuurgebieden en natuurreservaten ontleen hun belang juist aan de wilde flora en fauna, waaronder de wilde bomen en struiken, en aan hun bijdrage aan de biodiversiteit.

Beplantingen binnen de doelstellingen van Tiny Forest met genetisch wild plantgoed kan helpen bij het vergroten van kleine populaties, verbreding van het genetisch spectrum en de biodiversiteit.

Bert Maes,
Ecologisch Adviesbureau Maes,
Utrecht

Carmen Hiddes
Nijmegen

Geraadpleegde literatuur

Artikelen zijn hier kort aangeduid als article of artikel.

- Aitken, S.N., e.a. 2008. Adaptation, migration or extirpation climate change outcomes for tree populations. (article).
- Alberto, F.J. e.a.. 2013. Potential for evolutionary responses to climate change evidence from tree populations. (article).
- Allen, C.D., e.a., 2010. A global overview of drought and heat induced tree mortality reveals emerging climate risk for forests. (article).
- Bakker, E.G., 2001. Towards molecular tools for management of oak forests. Genetic studies on indigenous *Quercus robur* and *Q. petraea*. Populations. Wageningen.
- Boisvert, L., e.a., 2019. Divergent responses to climate change and disturbance drive recruitment pattern underlying latitudinal shifts if tree species. (article).
- Boisvert-Marsh, L., e.a., 2014. Shifting with climate Evidence change in tree species distribution at high latitudes. (article).
- Brecka, A.F.J., e.a., 2018. Climate change impacts on boreal forest timber supply. (article).
- Broeck, An Vanden, e.a., 2018. Variability in DNA Methylation and Generational Plasticity in the Lombardy Poplar, a Single Genotype Worldwide Distributed Since the Eighteenth Century. Perugia. (article).
- Buisman, J., 2011. Extreem weer!. Franeker.
- Burg, J. van den, 1996. De betekenis van bodem en klimaat voor het Nederlandse bos. Wageningen.
- Buiteveld, J. e.a., 2016. Identificatie van autochtone eikenpopulaties in Nederland: chloroplast DNA als hulpmiddel. (artikel).
- Canham, C.D. & R.Q. Thomas, 2010. Frequency, not relative abundance of temperate tree species varies along climate gradients in eastern North America. (article).
- Buizer, Bert, 2013. Climate change affecting dwarf shrubs from temperate and Arctic ecosystems: an experimental approach. Amsterdam.
- Coart, E., 2003. Molecular contributions to the conservation of forest genetic resources in Flanders: Genetic diversity of *Malus sylvestris*, *Quercus* spp. And *Carpinus betulus*. Gent.
- Copini, P., e.a., 2016. Genetische diversiteit van de door de essentaksterfte geplaagde gewone es. (artikel).
- Dekker, J., e.a., 2019. Klimaatopgave, energietransitie en landschap. In: Landschap (36)-4.
- Dekker, J., en R.H.G. Jongman, 2019. Landschap als ruimte, regisseur en actor. In: Landschap (36)-4.
- Delzon, S., e.a., 2013. Field evidence of colonization by Holm oak, at the northern margin of its distribution range, during the Anthropocene period. (article).
- Dyderski, M.K., e.a. , 2018. How much does climate threaten European forest tree species distributions. (article).
- Farahat, E. & H.W. Linderholm, e.a., 2018. Growth-climate relationship of European beech at its northern distribution limits. (article).
- Frank A, e.a., 2017. Risk of genetic maladaptation due to climate change in three major European tree species. (article).
- Garcia-Valdés, R., e.a. 2013. Chasing a moving target projecting climate change-induced shifts in non-equilibrium tree species distributions. (article).
- Giesecke, T. & S. Brewer, e.a., 2018. Notes on the postglacial spread of abundant European tree taxa. (article).
- Gruwez, R. e.a., 2016. Increased temperatures negatively affect *Juniperus communis* seeds: evidence from transplant experiments along a latitudinal gradient. (article).
- Hacket-Pain, A.J. , e.a., 2016. Consistent limitation of growth by high temperature and low precipitation from range core to southern edge of European beech indicates widespread vulnerability to changing climate. (article).
- Jump, A.S. , e.a. , 2006. Rapid climate change-related growth decline at the southern range-edge of *Fagus sylvatica*. (article).
- Jump, A.S., e.a., 2009. The altitude-for-latitude disparity in the range retractions of woody species. (article).
- Kapeller, S., e.a., 2012. Intraspecific variation in climate response of Norway spruce in the eastern Alpine range: Selecting appropriate provenances for future climate. (article).
- Kemenade, L. van, 2019. Behoud groen erfgoed. Plan voor het behoud van bedreigde wilde bomen en struiken in Nederland. Amersfoort.
- Klijn, F., e.a., 2019. Klimaatadaptatie in het rivierengebied. Een geo-ecologisch perspectief. In Landschap (36)-2.
- Krüssmann, G., 1979. Die Bäume Europas. Berlin-Hamburg.

- Lerink, B., e.a., 2019. Gereedschapskist Klimaatslim Bos- en Natuurbeheer: handvatten voor beheerders. In: Vakblad natuur bos landschap (16)-157.
- Londo, H.M., en G.J.Kramer, 2019. Ruimtelijke opgaven door klimaatbeleid. In: Landschap (36)-4.
- Laban, C., J. van der Meer en E. Kroll, 1998. Klimaat in beeld. Teleac not. Hilversum.
- Maes, B., 1999. Boom- en struiksoorten die net niet in Nederland thuis zijn. (artikel).
- Maes, (N.C.M.), B. , 2002. Bomen en struiken in Nederland. Inheems, autochtoon, exoot en archeofiet. (artikel).
- Maes, B., (red.), 2013. Inheemse bomen en stuiken in Nederland en Vlaanderen. Amsterdam.
- Maes, B. , 2016. Atlas van het landschappelijk groen erfgoed van Nederland. Cultuurhistorisch waardevolle bossen, houtwallen en heggen. Amersfoort.
- Maes, B., e.a., 2018. Het beheer van wilde bomen en struiken in Natura 2000 boshabitats. (artikel).
- Maes, B., 2019. Inheemse bomen en klimaat. (artikel).
- Maes, S.L., e.a., 2018. Environmental drivers interactively affect individual tree growth across temperate European forests. (article).
- Maes, S.L., 2019. Het voormalig bosbeheer bepaalt mee hoe eiken reageren op klimaatopwarming. In Natuurpunt Nieuws.(artikel).
- Mamet, S.D., e.a. 2019. Shifting global Larix distributions Northern expansion and southern retraction as species respond to changing climate. (article).
- Monleon, V.J., & H.E. Lintz, e.a., 2015. Evidence of Tree Species' Range Shifts in a Complex Landscape. (article).
- Nyssen, B., en W. Poelmans, 2019. Klimaatslim bos in beleid en beheer. De Brabantse aanpak. In: Vakblad natuur bos en landschap (16)-151.
- Petit, R.J. e.a., 2002. Range wide distribution of chloroplast DNA diversity and pollen deposits in European white oaks: inferences about colonization routes and managements of oak genetic resources. Amsterdam.
- Redactie De Levende Natuur, 2019. De droogte van 2018. In: De Levende Natuur (120)-1
- Roos, R., e.a. 2004. Opgewarmd Nederland. Klimaatverandering. Utrecht.
- Saenz-Romero, C. , e.a., 2019. Common garden comparisons confirm inherited in sensitivity to climate change between forest tree species. (article).
- Saltr  , F. , e.a. , 2015. How climate, migration ability and habitat fragmentation affect the projected future distribution of European beech. (article).
- Saxe, H., e.a. , 2001. Tree and forest functioning in response to global warming. (article).
- Sittaro, F., e.a. 2017. Tree range expansion in eastern North America fails to keep pace with climate warming at northern range limits. (article).
- St. Clair J.B., & G.T. How, 2007. Genetic maladaptation of coastal Douglas-fir seedlings tot future climates. (article).
- Valladares, F., e.a., 2014. The effects of phenotypic plasticity and local adaptation on forecasts of species range shift under climate change. (article).
- Walther, G.R., e.a., 2003. Plants in a warmer world. (article).
- Woodall, C.W., e.a., 2009. An indicator of tree migration in forest of eastern United States. (article).
- Zengh, X., e.a. , 2017. The distribution shifts of Pinus armandii and its response to temperature and precipitation in China. (article).
- Zhu, K., ea., 2012. Failure to migrate lack of tree range expansion in response to climate change. (article).