

Klimaatverandering en het Nederlandse bos: geen doemscenario's graag

Klimaatverandering is niet langer een vage voorspelling voor het jaar 2050. Het is de realiteit van hier en nu. In de media komen niet zelden doemscenario's over de effecten van klimaatverandering naar buiten. Zo zou de beuk gaan verdwijnen uit Nederland. Hoe waarschijnlijk is dit verdwijnen van boomsoorten uit het Nederlandse bos? Is grootschalige sterfte aan de orde? Zo niet, wat verandert er dan wel? Dit artikel gaat in op de gevolgen van klimaatverandering op het Nederlandse bos dat beheerd wordt binnen de context van een bredere spontane ontwikkeling.

— Gert-Jan Nabuurs en Patrick Hommel,
Team Bosecosystemen, Alterra



Hans van den Bos

De structuur en samenstelling van deze bossen zijn al vele decennia in beweging door een veranderd bosbeheer: humus en dood hout worden niet meer verwijderd, schaduwboomsoorten krijgen meer kans en de productiviteit van het bos neemt - versterkt door atmosferische depositie - toe. De vraag is dus: wat zijn de effecten van klimaatverandering op een bos dat al in verandering is? Deze vraag kan in feite in tweeën worden gesplitst: welke mogelijkheden zijn er voor verjonging en wat is de kans op sterfte van oude bomen? De meeste volwassen bomen zijn ooit geplant en opgegroeid onder omstandigheden die sterk afwijken van de huidige. Mogelijke sterfte van oude beuken na extreme droogte zegt dus lang niet alles over het perspectief van 'de beuk'.

Klimaatscenario's

Klimaatverandering bestaat voor een deel uit subtiele verschuivingen zoals een gemiddelde temperatuurstijging van 0,1 graad per decennium. Maar ook uit het vaker optreden van extremen, zoals bleek in de hete zomers van 2003 en 2006 en het droge voorjaar van 2007 (met 0 mm regen in zes weken tijd!). Ook voor wat betreft het voorkomen van zware stormen zal het klimaat extremer worden (zie het artikel op pagina 13).

Voor Nederland is de verwachting dat de huidige opwarming



De kans op zeer hevige regenbuien in de zomer neemt toe, maar het aantal zomerse regendagen wordt juist minder.

CO₂-vastlegging en op de toename van de biomassa in het ecosysteem. Een hogere productie - bij een gelijkblijvende hoeveelheid nutriënten - leidt echter tot stikstofverdunding in het bladstrooisel. Dit remt de afbraak door bodemorganismen. Hoe zich dit in de toekomst zal ontwikkelen zal afhangen van het niveau en samenstelling van atmosferische depositie.

Winnaars en verliezers

Hoe zullen de verwachte veranderingen nu in de praktijk uitpakken voor de verschillende boomsoorten? Het lijkt wel zeker dat frequenter optredende stormen ten koste zullen gaan van wintergroene naaldbomen. Maar ook oude beuken zijn stormgevoelig (zie wederom het artikel op pagina 13). Spontaan gevestigde beuken hebben, zeker in open bos of bij hoge graasdruk, een laagvertakte groeivorm die ongevoelig is voor windworp. Hier zal dus selectie gaan plaatsvinden op groeivorm. Pioniersoorten als berk en lijsterbes zullen direct van de door stormen gemaakte open ruimte kunnen profiteren omdat ze snel open plekken koloniseren. Eiken zullen alleen profiteren als deze ruimte betrekkelijk open blijft, door begrazing of beheeringrepen.

De effecten van nattere winters en drogere zomers zijn erg afhankelijk van de groeiplaats. Toch kunnen wel enkele algemene trends worden aangegeven. Nattere winters die leiden tot een hogere grondwaterstand in het voorjaar zijn nadelig voor **de beuk**, een soort die niet van natte voeten houdt. De landschappen waarin dit zou gaan spelen, zijn echter voor het grootste deel sterk verdroogd. Vernatting is hier dus ecologisch gezien gunstig. Op sterk stagnerende bodems zoals keileem, zullen oude beuken het waarschijnlijk afleggen. Het is maar de vraag of zij zullen worden opgevolgd door een nieuwe generatie die in groeivorm en wortelstelsel beter is aangepast. Beuk blijft echter wel een verbazend plastische soort! Op de wat nattere bodems zal de zomereik terrein kunnen winnen ten opzichte van de beuk omdat de eik veel beter is opgewassen tegen natte omstandigheden, maar weer geldt: alleen als verjonging mogelijk is. Worden de zomers ook natter dan in de huidige situatie, dan zullen op de drogere bodems minder problemen voor de oude beukbossen optreden.

Op vochtige tot natte standplaatsen kan vooral **de es** problemen krijgen, als in natte winters er vaker en/of langer overstroming optreedt, terwijl op leemarme gronden aan de relatief droge kant droogtestress (in het geval van droge, hete zomers) een probleem kan zijn voor de es. Zijn de zomers natter dan zal de essenzone gewoon iets opschuiven naar hogere terreindelen. Voor elzen zijn natte winters geen probleem en is eventuele droogtestress in de zomer bepalend.

Haagbeuk is een soort die zeer goed bestand is tegen grote verschillen in vochthuishouding tussen zomer en winter.

doorzet. Hierdoor zullen zachte winters en warme zomers vaker gaan voorkomen. Gemiddeld wordt een temperatuurstijging voorspeld van 2 tot 4 graden in het jaar 2100. De winters worden gemiddeld natter en extreme neerslaghoeveelheden nemen toe. Ook de kans op zeer hevige regenbuien in de zomer neemt toe, maar het aantal zomerse regendagen wordt juist minder. Overigens verschillen de klimaatscenario's sterk voor wat betreft de voorspelling van de hoeveelheid zomerneerslag: de prognoses lopen uiteen van een daling van ongeveer 20% tot een stijging van 20%. Over het algemeen wordt echter wel verwacht dat de verdamping in de zomer toe gaat nemen.

Meer strooisel, meer vocht en meer droogte

Verhoging van de temperatuur en het koolstofdioxidegehalte, en verlenging van het groeiseizoen stimuleren de groei van bomen. Onderzoek heeft uitgewezen dat als gevolg van verhoogde temperatuur en verhoogd koolstofdioxidegehalte de bosgroei in Europa sinds de jaren zestig al met zo'n 30% is toegenomen. Temperatuurstijging leidt echter ook tot een verhoging van biologische activiteit in de bodem, waardoor de afbraak van bladeren en andere biomassa tot CO₂ toeneemt. Het lijkt er nu op dat het effect op de afbraakprocessen in de bodem (extra productie van CO₂) wat achterloopt bij het effect op de groei (extra vastlegging van CO₂). Vooralsnog heeft temperatuurstijging dus vooral een positief effect op de



foto Ad Olschoorn | Haredebos, Flevoland

Winterlinde: de grote winnaar bij klimaatverandering?

Natte winters en droge hete zomers zijn dus gunstig. Natte winters gecombineerd met natte zomers zullen eerder negatief uitpakken. Daarbij is verjonging afhankelijk van een basenrijke, minerale bodem en dat zou bij toenemende strooiselaccumulatie een probleem kunnen gaan worden.

Euwenoud hakhoutbos van tamme kastanje. Door de zeer slechte strooiselkwaliteit is de bovengrond sterk verarmd en verzuurd.

Winterlinde zal in grote lijnen haagbeuk volgen, maar is iets toleranter naar de natte en de leemarme kant. Aan de andere kant is winterlinde waarschijnlijk iets minder bestand tegen extreme verschillen tussen nat en droog. In algemeen zijn warme droge zomers erg goed voor deze soort (betere zaadrijping). Zomerlinde is alleen op kalkrijke standplaatsen kansrijk, dus is aanplant van deze soort op de meeste Nederlandse bosgronden geen optie. Winterlinde zou daarentegen wel eens een van de grote winnaars van de komende



foto Patrick Hommel | Hambach, Pfalz, Duitsland

decennia kunnen worden. Tenminste, als de bosbeheerder bereid is deze - thans nagenoeg uit het bos verdwenen - soort een kans te geven. Een onzekerheid rond het perspectief van de winterlinde is de natuurlijke verjonging die erg gevoelig is voor begrazing. Naar verwachting zal linde, evenals bijvoorbeeld hazelaar, selectief begraasd worden, ook door reeën. Ook dit vraagt dus om extra aandacht van de beheerder. Onbekend maakt onbemind, maar de voordelen van het rijke lindenstrooisel zijn evident: een soorten- en bloemrijkere ondergroei, een zekere buffering tegen de negatieve effecten van luchtverontreiniging en een herstel van de bodemvruchtbaarheid. Dit laatste aspect lijkt bepaald niet onbelangrijk als - bij toenemende strooiselaccumulatie - uitspoeling en verzuring op de loer liggen.

Ook **esdoorn** kan een van de winnaars gaan worden, al geldt ook hier dat vernatting in de winter ongunstig is indien dit leidt tot hoge grondwaterstanden. Waarschijnlijk is esdoorn veel kritischer met betrekking tot vernatting dan de linde. Maar buiten het bereik van het grondwater zullen warmere zomers (droog of nat) naar verwachting echter positief uitpakken voor de esdoorn. En wanneer bosbeheerders zich weten heen te zetten over hun huiver voor deze vermeende exoot - die geen exoot is! - kunnen zij ook bij deze soort profiteren van de zegeningen van rijk bladstrooisel, al zullen de voordelen minder groot zijn dan bij linde het geval is.

Kansrijke buitenstaanders

Voor een aantal soorten waarvan de areaalgrens op enige afstand ten zuiden of ten oosten van ons land ligt, kan klimaatverandering gunstig uitpakken. Uit onderzoek blijkt dat - naast een aantal van de hierboven genoemde soorten - de volgende exoten in principe kansrijk zijn: gewone walnoot, tamme kastanje, robinia, paardekastanje, plataan, moseik, Hongaarse eik, zachte eik en zilverlinde. Aan dit lijstje zou de hopbeuk kunnen worden toegevoegd.

Niet al deze soorten blijken echter bij nadere beschouwing waarschijnlijke inburgeraars te zijn. Voor plataan, Hongaarse eik en zilverlinde liggen de areaalgrenzen zo ver weg dat ook bij veranderend klimaat sprake zou zijn van ongewenste floraversaling. Verreweg de meeste platanen die in ons land zijn aangeplant zijn bovendien steriele bastaarden van een Amerikaanse en Zuidoost-Europese / West-Aziatische soort. Paardenkastanje is al op vrij grote schaal verwilderd maar blijkt nu zeer vatbaar voor ziekten en plagen die tenminste gedeeltelijk samenhangen met klimaatverandering: geen goed idee dus. Gewone walnoot, moseik en hopbeuk prefereren tenslotte 'betere' bodems dan de meeste Nederlandse bossen te bieden hebben. Hetzelfde geldt voor de zachte eik (donseik) die in België zijn noordgrens bereikt.

Blijven voor kolonisatie van het Nederlandse bos maar twee soorten over: tamme kastanje en robinia. Beide soorten zijn reeds ingeburgerd in onze bossen en hebben een voorkeur voor leemhoudende zandgronden waarbij robinia iets kieskeuriger is dan tamme kastanje. De laatste verjongt zich goed

op de hogere zandgronden, ook bij een aanzienlijke graasdruk. Beide soorten hebben een hekel aan natte voeten. Dit betekent dat - zeker als de winters natter worden - plekken met hoog grondwater ongeschikt zijn. Kijken we echter naar de strooiselkwaliteit dan zijn tamme kastanje (arm) en robinia (rijk) welhaast elkaars tegenpolen. Vanuit die optiek is robinia dus een ecologische interessantere nieuwkomer dan de tamme kastanje.

Wat gebeurt waar?

Klimaatverandering beïnvloedt behalve groei van bomen ook de concurrentieverhoudingen in gemengde bossen (figuur 1), en daardoor de soortensamenstelling van de ondergroei. Dit komt doordat boomsoorten verschillend reageren op veranderingen in temperatuur, zonlicht en de beschikbaarheid van bodemvocht. Daardoor groeit de ene soort harder dan de andere. Bij klimaatverandering zullen dus de concurrentieverhoudingen tussen boomsoorten in gemengde bossen verschuiven, en dit is een belangrijk aspect waar een beheerder rekening mee moet houden. Daarbij geldt dat de richting van de veranderingen sterk groeiplaatsafhankelijk zal zijn. Wat waar precies zal gebeuren is uiterst onzeker, maar enkele hoofdlijnen zijn wel waar te nemen. Wij zullen ons daarbij beperken tot een globale indeling in de drie voor de bosbouw meest belangrijke grondsoorten: zand, leem en klei.

De bosontwikkeling op onze **zandgronden** wordt de laatste decennia - waarschijnlijk gestuurd door het natuurgerichte bosbeheer - gedomineerd door het oprukken van de beuk, zelfs op de droge stuifzandgronden, van oudsher het domein van grove den, eik en berk. In eerdere publicaties werd al eens gesuggereerd dat de beuk door klimaatsverandering uit heel Nederland en dus ook van de zandgronden zal verdwijnen. Dit lijkt ons zeer onwaarschijnlijk. Zoals hierboven al werd aangegeven is het wel te verwachten dat in de periferie van het beukenareaal dus op zowel de meest verdroginggevoelige en op de meest vochtige plekken de eik nieuwe kansen zal krijgen; ook zal hier de grove den een belangrijke soort blijven. Op de betere beukengronden, bijvoorbeeld op de lemige zandgronden van de stuwwallen (holtpodzolgronden), zal beuk daarentegen blijven domineren. Wel zal hier bij ongestoorde ontwikkeling het aandeel esdoorn kunnen gaan toenemen. Hetzelfde kan ook gelden voor winterlinde maar waarschijnlijk alleen als de bosbeheerder tot herintroductie van deze soort bereid is.

Vanuit de optiek van bodemdegradatie door verarming en verzuring is het terugtreden van de beuk ten gunste van esdoorn en vooral linde zeker gunstig. Daarnaast zullen op de meest lemige zandgronden - met de toenemende wisselvochtigheid - ook de kansen voor haagbeuk toenemen. Bij toenemende strooiselaccumulatie is verjonging van deze soort echter onzeker. Op leemarme zandgronden heeft haagbeuk niets te zoeken, op zwak lemige bodem is aanplant een onzeker avontuur en spelen andere bodemfactoren (zoals mineralogische rijkdom en zuurgraad) een belangrijke rol. Qua strooiselkwaliteit neemt de haagbeuk een intermediaire

positie in; ten opzichte van beuk betekent deze soort evenwel een belangrijke stap vooruit.

Een interessante maar nog onduidelijke rol zal op de zandgronden tenslotte zijn weggelegd voor de hulst, een soort die in het kielzog van de beuk oprukt in bossen op allerlei zand- en zure leemgronden. Anders dan zijn grote broer, de beuk, lijken voor hulst natte winters en droogtestress in de zomer geen beperking te vormen. Over de strooiselkwaliteit van hulst en daarmee voor de effecten op de bosbodem is nog weinig bekend.

Ook over de te verwachten bosontwikkeling op **leemgronden** (en vooral op de lössleem) is al veel geschreven. Maar terwijl de geleerden nog twisten of de van oudsher aanwezige eiken-haagbeukenbossen zich nu wel of niet tot beukenbos zullen ontwikkelen, lijkt Moeder Natuur allang een beslissing te hebben genomen. Niet eik, haagbeuk of beuk maar es en esdoorn gaan hier de komende bosgeneraties domineren. Het is echter de vraag in hoeverre deze ontwikkeling door klimaatverandering doorkruist zal worden. Sleutelfactor voor de bosontwikkeling op de leemgronden zal de toename



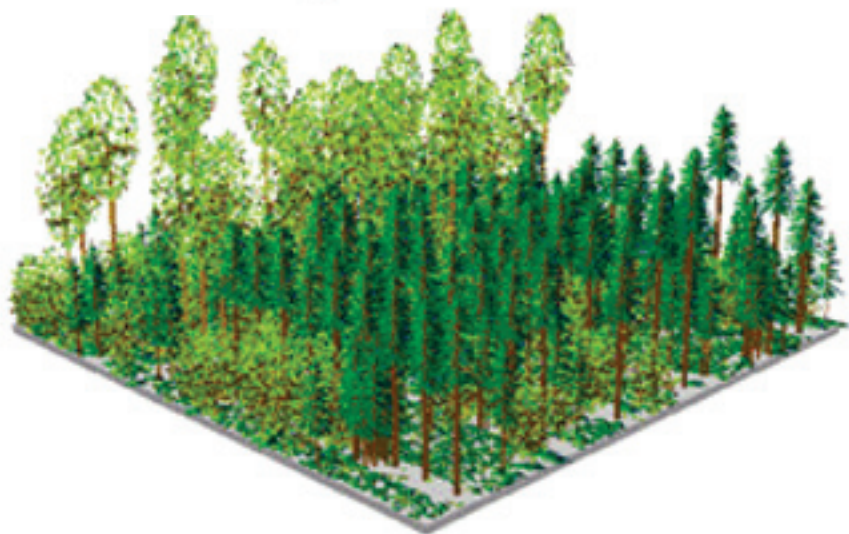
foto: Hans van den Bos

van periodieke stagnatie zijn. Wanneer de contrasten tussen natte bodems in de winter en uitdroging in de zomer verder toenemen, zal dit vooral ten koste gaan van de vooruitzichten van de esdoorn en in het voordeel werken van de haagbeuk, in dit soort situaties de specialist bij uitstek. Ook winterlinde - op de leemgronden vaak nog in lage aantallen aanwezig als bosboom - zal meeprofiteren, behalve op de meest extreme plekken. En wat de beuk betreft, kunnen de polemieken worden afgesloten: bij toenemende stagnatie lijkt er voor deze boomsoort als dominant geen toekomst.

Ook op de **kleigronden** hebben we de laatste decennia een duidelijke ontwikkeling in de richting van es gezien, met aan

Op kleigronden ontwikkelt zich aan de droge kant steeds meer esdoorns als opvolger van de door ziekte gevælde iepen.

ISMB-ECCB after Time: 50 year



Figuur 1 Een menging van beuk en grove den op een holtpodzolgrond. Langetermijnmonitoring zoals gebeurt in de bosreservaten in combinatie met modellering verschaft meer inzicht in concurrentieverhoudingen tussen boomsoorten onder klimaatverandering.

(met dank aan Bert van der Werf)

Stormschadebeeld in de Overloonse duinen na de 18 januari storm. Mogelijk moeten we hier meer rekening mee gaan houden.



de droge kant - als opvolger van de door ziekte geveld iepen - ook steeds meer esdoorn. Beuk speelt op de kleigronden in de natuurlijke vegetatieontwikkeling geen enkele rol, eik wel, zij het niet dominant en alleen aan de droge kant. Klimaatverandering zal hier geen grote veranderingen bewerkstelligen, zij het dat aan de natte kant wat meer als te verwachten is en dat over het geheel genomen de prognoses voor esdoorn wat minster gunstig zijn geworden.

Consequenties voor het beheer

Wat kan een beheerder doen om tijdig in te spelen op klimaatverandering? In de eerste plaats: paniekmaatregelen zijn niet nodig. In bosbeheer is continuïteit van beheer altijd van belang, en dat geldt ook nu. Er kunnen echter wel een aantal richtlijnen worden geformuleerd:

- Leer van veranderingen en pas het beheer aan op grond van nieuw verworven inzicht. Zoek in het boslandschap plekken waar boomsoorten zich spontaan verjongen en waar zij vroegtijdig doodgaan. Houdt deze plekken in de gaten, bijvoorbeeld door het aanleggen van proefvlakken.
- Maak ook gebruik van de vele data die al worden verzameld, zoals bijvoorbeeld in het SBB SYHI-systeem (zie figuur 1).
- Zorg voor risicospreiding. Gezien de onzekerheden rond klimaatverandering lijkt het in ieder geval wenselijk om alleen die maatregelen te nemen die ook uit ander oogpunt wenselijk zijn. Ga bijvoorbeeld - waar mogelijk - effecten van verdroging tegen, door zo lang mogelijk het water in het bos te houden. Dit verlaagt tevens het risico van wateroverlast benedenstrooms.
- Stuur niet op te strakke (natuurdoel)typen die op papier staan, maar laat de ruimte om bij te sturen. Maak gebruik van verrassingen die zich zeker voor zullen gaan doen.
- Als u niet veel natuurlijke sterfte wil: zorg voor een vitaal bos, dun tijdig!
- Een indirect effect van klimaatverandering is de gestegen vraag naar houtige biomassa voor bio-energie. Maak gebruik van de hoge houtprijzen: er hoeven zich niet overal hoge staande voorraden te ontwikkelen. Anticipeer dus op stormschade en bosbrandrisico.
- Wees terughoudend met aanplant/verjonging van droogtegevoelige soorten als douglas en fijnspar. Sommige boomsoorten gaan het op bepaalde groeiplaatsen waarschijnlijk minder goed doen (zie boven); op blijvend geschikte groeiplaatsen zal hun groei toenemen.
- Maak waar mogelijk meer gebruik van boom- en struiksoorten met goed verterend rijk strooisel (vooral linde, es, esdoorn, hazelaar en op de armere groeiplaatsen berk). ♦

gert-jan.nabuurs@wur.nl

patrick.hommel@wur.nl