



Jan Huttinga

Goed beheer kan aanpassingsvermogen van bossen beïnvloeden

Dat het klimaat de komende decennia zal veranderen, staat zo goed als vast. Wat daar de gevolgen voor de natuur van zijn, is veel minder duidelijk. Sommige soorten zullen misschien verdwijnen, andere kunnen misschien steeds beter in Nederland gedijen. Maar uit onderzoek blijkt dat er ook maatregelen te nemen zijn waardoor soorten zich sneller kunnen aanpassen aan het nieuwe klimaat.

— Koen Kramer

Elke individuele plant heeft een eigen, unieke genen-set. Door deze genetische variatie binnen een populatie kan een soort zich aanpassen aan de veranderende omstandigheden. Sommige individuen zullen op grond van hun genetische opmaak in de nieuwe omstandigheden meer nakomelingen produceren, terwijl andere individuen minder nakomelingen produceren of zelfs helemaal niet overleven. Adaptatie houdt dan in dat na een aantal generaties de genetische opmaak van de populatie is veranderd. Voor een beheerder zou het natuurlijk mooi zijn als hij vanwege een verwachte klimaatsverandering, kan sturen in de genetische samenstelling van het bos. Dan kan hij er voor zorgen dat het bos op termijn genetisch beter is aangepast aan de veranderde omstandigheden. Beheerders hebben daar nu echter nog te weinig handvatten voor. Het klimaat kunnen ze immers niet sturen en ook de genetische samenstelling is moeilijk te beïnvloeden. Dan zouden ze nieuwe, aangepaste individuen in de populatie kunnen brengen maar voor een beheerder is het nauwelijks van tevoren vast te stellen welke individuen dan ingebracht moeten worden.

Onderzoek aan het adaptatievermogen van beuk

In het recent afgeronde Europese project DynaBeech hebben we getracht meer duidelijkheid te krijgen in de mogelijkheden die de bosbeheerder heeft in het adaptatievermogen van beuk. Vaak wordt verondersteld dat door het beheer van de afgelopen eeuwen veel genetische variatie is gegaan. De vraag is of dit daadwerkelijk het geval is. Daarnaast is het de vraag met welk beheer het adaptatievermogen van beuk zo groot mogelijk is.

Het onderzoek is uitgevoerd door zes Europese instituten en universiteiten in Oostenrijk, Duitsland, Frankrijk, Italië en Nederland. Alterra coördineerde het onderzoek. In ieder land zijn twee studiegebieden aangelegd: één met een zo natuurlijk mogelijk beukenbos en één met een traditioneel beheerd bos. Daarnaast zijn er in laboratoria verschillende experimenten uitgevoerd.

Effecten van voormalig beheer

Bosbeheer heeft een groot effect op de ruimtelijke structuur van bossen. Dit geldt voor de ruimtelijke structuur van de opstand zoals diameter en hoogte, maar ook voor de ruimtelijke structuur van neutrale genetische merkers en van een adaptief kenmerk als fenologie. Als er in een opstand een ruimtelijke structuur in genetische en adaptieve kenmerken is, staan verwante individuen dicht bij elkaar in de buurt dan op grond van toeval verklaard kan worden. Er ontstaan dus familiegroepen in het bos.

Met een traditioneel schermkapsysteem dat veel voor beuk is toegepast, is de ruimtelijke structuur op opstandsnivo gering. Bij een dergelijk systeem neemt de genetische variatie in de loop van de tijd af omdat er een sterke selectie door het be-

heer optreedt ten gunste van een beperkt aantal zaadbomen (ca. 80-100 per ha) die de volgende generatie bos verzorgen. In het project DynaBeech hebben we inderdaad gevonden dat in de meer natuurlijke studieplots een duidelijke ruimtelijke structuur aanwezig is in de genetische merkers en dat deze meestal niet aanwezig was in de beheerde studieplots. Tot een afstand van tot twintig tot dertig meter lijken de individuen genetisch meer op elkaar dan op grond van toeval is te verklaren. Voor de meest natuurlijke studieplot, een oerbos in Oostenrijk dat voor zover bekend nooit beheerd is geweest, blijkt er eveneens een ruimtelijke structuur te zijn in het tijdstip waarop bomen hun bladeren ontplooien. We vonden dus groepen van vroege en van late individuen die niet op grond van toeval ontstaan kunnen zijn. En omdat fenologie voor het grootste deel genetisch bepaald is, is hier dus ook sprake van een familiestructuur.

Deze ruimtelijke structuren wijzen er dus op dat de uitwisseling van genen in natuurlijke bossen vooral op korte afstanden plaatsvindt. Genetische diversiteit blijkt in het bos dus behouden te blijven in tamelijk kleinschalige familieverbanden. Het traditioneel beheer van beukenbossen heeft deze familiestructuur in veel gevallen tenietgedaan.

Mogelijkheden voor beheer voor adaptatievermogen

Het onderzoek heeft ook uitgewezen dat het aanpassingsvermogen van een populatie van een boomsoort niet alleen wordt bepaald door de beschikbare genetische diversiteit maar ook door het interval tussen verjongingsmomenten. Het tijdstip tussen deze verjongingsmomenten is bepalend voor de snelheid waarop een populatie zich kan aanpassen aan veranderde groeiomstandigheden. Dat interval is zelfs meer bepalend dan de levensverwachting van de individuele boom. Immers, selectie vindt hoofdzakelijk plaats tijdens de verjonging waarbij de aantallen bomen van tienduizenden tot enkele honderden per ha wordt gereduceerd en de best groeiende individuen overblijven.

Voor de snelheid van adaptatie van de populatie is dus dit interval tussen de verjongingsmomenten van belang. In natuurlijke beukenbossen die niet worden beheerd en waarin weinig natuurlijke verstoringen optreden, is dit interval min of meer gelijk met de levensverwachting van volwassen bomen. Voor beuk is dit zo'n 200-300 jaar. In beheerde bossen is dit echter veel korter, van tientallen jaren als een groepenkapsysteem wordt toegepast, tot ongeveer 120-150 jaar bij een schermkapsysteem.

Het voeren van bosbeheer vergroot dus de aanpassingssnelheid van de populatie door vaker selectiemomenten te creëren en maakt het dus ook mogelijk dat een bos zich in genetische zin kan aanpassen aan een snelle klimaatsverandering. Een essentiële voorwaarde daarvoor is dat er voldoende genetische diversiteit voor adaptieve kenmerken aanwezig moet zijn. Bosbeheer dat de mogelijkheid biedt van selectie tussen in-

dividuen in de verjonging, vermindert echter de genetische diversiteit. Er zijn immers genetische varianten die niet worden geselecteerd en dus verdwijnen. Het zoeken is dus naar een beheersvorm waarin de aanpassingsnelheid van het bos voldoende groot is, en waarin tegelijkertijd het verlies aan genetische diversiteit beperkt blijft. Zoals gezegd neemt de aanpassingsnelheid van het bos toe als het verjongingsinterval wordt verkleind. De genetische diversiteit blijft vooral in stand door veel ouderbomen aan de volgende generatie bij te laten dragen.

Verschillende systemen

De verschillende beheersvormen die we hebben onderzocht, hebben elk een eigen verjongingsinterval en een eigen aantal ouderbomen dat bijdraagt aan de volgende generatie: niets-doen beheer, schermkap en groepenkap.

Bij een niets-doen beheer dragen wel veel ouderbomen bij aan de volgende generatie, maar is het verjongingsinterval van ongeveer 250 jaar erg groot. In ieder geval te groot om op een klimaatverandering te kunnen reageren door een aangepaste genetische samenstelling.

Bij een schermkapsysteem, dat in grote delen van Europa wordt toegepast, wordt ongeveer 120-150 jaar na de laatste verjonging, op enkele tientallen bomen na, alles gekapt. De overblijvende bomen moeten dan in de komende 10-15 jaar voor de verjonging zorgdragen en worden gekapt zodra de verjonging goed van de grond komt. Het zijn dus betrekkelijk weinig individuen die voor de volgende generatie zorgen en dit kan ten koste gaan van de genetische diversiteit. Het verjongingsinterval is echter nog tamelijk groot.

Bij het groepenkapsysteem worden om de tien jaar gaten van verschillende grootte, variërend van 200 tot 2000 m² in het bos gemaakt. Na zo'n tien keer gaten maken, is in 100 jaar het hele bos behandeld. Dit systeem wordt gebruikt om een homogeen en gelijkjarig beukenbos om te vormen naar een structuurrijk en ruimtelijk heterogeen bos. Als er vervolgens op grond van het bereiken van een maximale diameter wordt geoogst, dan blijft automatisch de ruimtelijke heterogeniteit in stand. In dit systeem is het verjongingsinterval dus erg kort en is de snelheid van genetische aanpassing groot. Bovendien dragen veel ouderbomen bij aan de volgende generatie, wat het verlies aan genetische diversiteit beperkt. Kortom, een aan te bevelen systeem.

Een tamelijk onverwacht resultaat is dat het adaptieve vermogen van natuurlijke beukenbossen met een niets-doen beheer - mits er nauwelijks natuurlijke verstoringen optreden - niet als beste uit de bus komt. Regelmatig ingrijpen door een bosbeheerder in het bos, ook als hij niet specifiek op adaptieve kenmerken let, lijkt het risico van een slecht aangepast bos aan toekomstige groeiomstandigheden te verminderen. De beheerder simuleert daarmee het optreden van kleinschalige natuurlijke verstoringen die in een ongestoord

systeem de adaptatiesnelheid van een in belangrijke mate zouden bepalen.

Consequenties voor het Nederlandse bosbeheer van beukenbossen

Het aanbevolen groepenkapsysteem om het adaptieve vermogen van beukenbossen te optimaliseren heeft twee gevolgen voor het Nederlandse beheer van beukenbossen:

- 1) Nederlandse bosbeheerders passen het groepenkapsysteem vaak toe om de beukenbossen om te vormen van een gelijkjarig, soortenarm bos tot een ongelijkjarig en wat soortenrijker bos. Er ontstaat dus een ruimtelijke structuur in van het bos en naar alle waarschijnlijkheid ook een familiestructuur. Bomen die aan een open ruimte liggen, dragen immers meer bij aan de verjonging dan zaadbomen die verderop staan. Door de geslotenheid van het bos is de verspreiding van genen middels stuifmeel relatief gering. Als deze omvorming is gerealiseerd, wordt vaak overgegaan op een toekomstbomensysteem. Dat houdt in dat de dunning er op gericht is om de aangewezen toekomstbomen vrij te stellen van concurrenten. Deze toekomstbomen zijn veelal regelmatig over de opstand verspreid om tot een goede ontwikkeling te komen. Hierdoor gaat de ruimtelijke structuur deels weer verloren die gedurende de omvormingsfase is opgebouwd. Voor het behoud van de familiestructuur zou het dus gunstiger zijn het patroon van groepenkap ook voort te zetten na de omvormingsfase.
- 2) Toekomstbomen hebben in het Nederlandse bosbeheer een tweeledige functie. Enerzijds worden ze aangewezen om de productiedoelstelling van de opstand te realiseren. De aangewezen productiebomen zijn dan bijvoorbeeld recht en hoog, zonder zware takken. Anderzijds wordt tien tot vijftien procent van de toekomstbomen aangewezen als natuur- of als recreatieboom. Deze aanwijzing vindt dan meestal plaats op grond van de grote dimensies van de boom en de grillige groeivorm. De groeivorm van beuk is echter ook in hoge mate genetisch bepaald. De selectie op de gewenste groeivorm voor productiebomen wordt dus deels tegengegaan door gewenste - maar geheel andere - groeivorm van de natuur- en recreatiebomen. Dit kan op de lange termijn het aanwijzen van toekomstbomen voor productiedoelstelling bemoeilijken. Dit betekent dat de beheerder voortdurend zal moeten selecteren om de gewenste groeivorm in het bos te behouden. Echter het behoud van sterk verschillende groeivormen in het bos bevordert het behoud van genetische variatie en daarmee de mogelijk tot aanpassing aan nieuwe omstandigheden. ♦

Koen Kramer werkt bij het Centrum Ecosystemen van Alterra.