



foto's Hans van den Bos | Daslook

# Van nieuwe bossen, oude landbouwgronden en een natuurlijke ondergroei

— Marjet Elemans

*Door nieuw beleid wordt veel landbouwgrond in Europa uit productie genomen en omgevormd tot bos. Belangrijke functies van deze nieuwe bossen zijn natuur en recreatie. In het bijzonder een gevarieerde kruidlaag met typische bossoorten behoort tot de doelstellingen. Echter, is het wel mogelijk om op deze gronden, waar de standplaatsomstandigheden drastisch zijn veranderd door het jarenlange landbouwkundig gebruik, een natuurlijke ondergroei te ontwikkelen?*

Door een overschot aan graan en andere landbouwproducten wordt steeds meer landbouwgrond uit productie genomen. In de Europese Unie is sinds 1985 al meer dan 8,5 miljoen hectare landbouwgrond beschikbaar gekomen voor alternatief landgebruik. De Europese Unie heeft besloten de aanplant van bos op deze gronden te stimuleren en zo een bijdrage te leveren aan de vermindering van koolstofdioxide (CO<sub>2</sub>) in de atmosfeer. Maar in veel landen van de Europese Unie heeft bos vaak een multifunctionele doelstelling waarbij natuur en recreatie een belangrijke rol spelen. De natuurwaarde van het nieuwe bos wordt onder andere bepaald door de ondergroei. De vraag is of op voormalige landbouwgronden, waar de standplaatsomstandigheden drastisch zijn veranderd door

het jarenlange landbouwkundige gebruik, een waardevolle en gevarieerde ondergroei ontwikkelen en kan bosbeheer hierin een rol spelen?

## Overleven in de ondergroei van een natuurlijk bos

Vanuit ecologisch oogpunt is de ondergroei van een bos een interessant systeem. Licht, een van de belangrijkste factoren voor plantengroei, is slechts in beperkte mate beschikbaar en erg afhankelijk van de dichtheid en ontwikkeling van het kronendak. Behalve het lichtniveau is ook de beschikbaarheid van nutriënten, zoals stikstof, niet erg hoog in het natuurlijke bos. Veel van de voedingsstoffen zijn vastgelegd in de biomassa en er is een sterke concurrentie om voedingsstoffen. Groei vraagt onder deze om-

standigheden vanzelfsprekend speciale aanpassingen. Een mogelijke aanpassing is het vermijden van de donkere periode door de gehele groeicyclus te voltooien in de korte periode in het voorjaar waarin licht in hoge mate beschikbaar is en temperaturen geschikt voor groei. Daslook (*Allium ursinum*) en Bosanemoon (*Anemone nemorosa*) zijn voorbeelden hiervan. Er zijn ook veel bosplanten die wel gedurende de zomer in het bos groeien. De groei van deze groep is tot nu toe helaas weinig onderwerp van studie geweest. Wel is druk gespeculeerd hoe deze planten in staat zijn de licht- en nutriëntenarme omstandigheden in het bos te overleven en zelfs voor nazaten of reserves te zorgen. Er zijn twee theorieën die verklaren hoe groei onder deze arme omstandigheden mogelijk is. De eerste mogelijkheid, de verwervingsstrategie, is gericht op een hoge verwerving van koolstof, dat de plant onder invloed van licht uit CO<sub>2</sub> kan halen, en nutriënten. Kort samengevat hebben planten met deze strategie grote bladeren, groot worteloppervlak en een verdeling van biomassa tussen blad en wortel die kan worden aangepast aan de behoefte (aan licht dan wel nutriënten) van de plant.

De tweede mogelijke strategie, de duurzame strategie, is gericht op het behoud van bestaande biomassa: dikke, stevige bladeren, stengels en wortels, in veel gevallen extra beschermd met zogenaamde secundaire plantenstoffen die de plant onaantrekkelijk maken voor vraat. De bladeren garanderen een lange levensduur en dus een langdurige bijdrage aan het verwerven van bouwstoffen.

Aan beide strategieën zitten bepaalde nadelen verbonden. Het groter blad- of worteloppervlak van de verwervingsstrategie betekent, bij dezelfde hoeveelheid biomassa, dunnere, en dus kwetsbaardere, bladeren of wortels. Deze zullen dus slechts korte tijd bij kunnen dragen aan de verwerving van bouwstoffen. De dikke bladeren (en wortels) van de duurzame strategie hebben een klein oppervlak voor de verwerving van bouwstoffen in verhouding tot hun biomassa en dus maar een klein oppervlak om licht op te vangen dat nodig is voor de verwerving van koolstof. Welke strategie de meest geschikte is onder welke omstandigheden is niet bekend.

## Wat te verwachten op voormalige landbouwgrond?

Een belangrijk verschil tussen bestaande bossen en jonge bossen op voormalige landbouwgrond is de nutriëntenrijkdom. Door het langdurig toedienen van meststoffen, vooral in

de laatste decennia in hoge hoeveelheden, zijn voormalige landbouwgronden veel voedselrijker dan de gronden van oudere bossen. Omdat de ontwikkeling van een bos vele tientallen jaren in beslag neemt en de praktijk van bosaanplant op bemeste gronden van recente datum is, kunnen de consequenties van de verhoogde voedselrijkdom voor de ondergroei van bossen niet worden afgeleid uit veldstudies. Er wordt echter wel over gespeculeerd.

Een veel gehoorde redenering is dat het hogere voedingstoffenaanbod geen effect heeft op de ontwikkeling van de kruidlaag van de nieuwe bossen omdat de groei van de planten door de beschikbaarheid van licht wordt beperkt en de planten dus geen gebruik kunnen maken van het hogere voedingsstoffenaanbod. Maar is dat ook werkelijk zo? In onderzoek naar de veranderingen in de vegetatiesamenstelling van de ondergroei van bestaande bossen die onder invloed staan van depositie van voedingsstoffen werden juist voorbeelden gevonden van een sterke toename van het aantal snelgroeïende, stikstofminnende soorten, zoals Brandnetel (*Urtica dioica*) en Groot springzaad (*Impatiens parviflora*). Blijkbaar zijn er soorten die onder invloed van een hogere voedselrijkdom, onder donkerdere omstandigheden voor kunnen komen. Maar, welke eigenschappen maken dit mogelijk? En wat zijn de consequenties hiervan voor de karakteristieke bossoorten? Kunnen zij ook gebruik maken van het hogere voedselaanbod en hun groei verbeteren of hebben zij juist te leiden van de intensievere concurrentie van de snelgroeïende stikstofminnende soorten onder deze omstandigheden?

#### Een modellenstudie

De vakgroep Plantenecologie van de Universiteit Utrecht heeft geprobeerd deze vragen te beantwoorden. De eerste stap in het onderzoek was te bepalen welke van de bovenbeschreven strategieën soorten uit de bosondergroei het beste kunnen volgen. Of, in meer algemene termen, wat is de relatie tussen groei-strategie en standplaats, met de focus op licht en nutriënten? Wij hebben gekozen voor een (grotendeels) modellenstudie. In de computer werd een modelplant ontwikkeld die verschillende eigenschappen kreeg. Zo maakten we modelplanten die een verschillende groei-strategie volgden. De beste strategie werd gedefinieerd als de strategie waarmee de hoogste (netto) groei werd bereikt. Door nu de modelplanten in de computer onder verschillende omstandigheden (donker bos, open bos, voedselarm etc) te laten groeien, konden we



Met kleinere plantafstanden meer kans op karakteristieke bosvegetatie

precies vaststellen welke van de planten, dus welke strategie, onder welke omstandigheden de beste was. Zo werden niet alleen de eigenschappen van bossoorten gedefinieerd, maar ook die van stikstofminnende soorten. Toen deze eerste stap was gezet, hebben we gekeken hoe de verschillende (model)plantengroepen reageerden op een hogere nutriëntenbeschikbaarheid onder verschillende lichtregimes. Ten slotte kon inzicht worden verkregen in hoe deze planten elkaar beïnvloeden onder verschillende combinaties van licht en nutriënten. De resultaten van deze studie kunnen als basis dienen voor advies over de aanleg en het beheer van het bos. Natuurlijk zijn licht en nutriënten niet de enige factoren die van belang zijn. Een uitbreiding van dit onderzoek met andere standplaatsfactoren, zoals vocht en zuurgraad, is vanzelfsprekend een volgende stap.

#### Groeien in het virtuele bos

De modelsimulaties laten duidelijk zien dat de hoogste groei onder laag-licht omstandigheden wordt bereikt met het volgen van de 'duurzame' strategie. De andere strategie, gericht op het vergroten van de verwerving van bouwstoffen, bleek gunstig te zijn onder hogere lichtomstandigheden. Hoe hoger de lichtbeschikbaarheid, hoe minder 'zuinig' de plant hoefde te zijn op zijn bestaande biomassa en hoe meer de plant kon investeren in de verwerving van bouwstoffen, ten koste van de duurzaamheid van zijn biomassa. Bovendien bleek het onder schaduwrijke omstandigheden gunstiger om een grote spruit te handhaven en een relatief kleine wortel. Wanneer meer licht beschikbaar

was, was het gunstiger om de spruit-wortelverhouding aan te passen aan de omstandigheden en de groeifase waarin de plant verkeerde. Dat wil zeggen, een grotere investering in de wortel wanneer onder nutriëntenarme omstandigheden en een grotere investering in de spruit wanneer koolstof de groei limiteerde. Dat kan bijvoorbeeld later in het groeiseizoen wanneer de onderste bladeren van de spruit zwaar overschaduwd werden. Soorten met een 'duurzame' strategie waren in staat om bij zeer lage lichtniveaus nog steeds te groeien, terwijl soorten met de verwervingsstrategie lage lichtniveaus niet overleefden.

Met deze resultaten konden duidelijk twee modelplanten worden gedefinieerd. Een typische bossoort met dikke duurzame bladeren en een strikte (en hoge) spruit-wortelverhouding. De ander een soort is aangepast aan hogere lichtomstandigheden en beschikt over eigenschappen die een snelle verwerving van bouwstoffen mogelijk maakt. In een kasexperiment, waarin deze kenmerken bij een beperkt aantal soorten uit de verschillende soortengroepen werd bestudeerd, vonden we eenzelfde typering.

Wanneer deze twee modelplanten een hoger stikstofniveau kregen aangeboden onder identieke lichtomstandigheden, bleek de bosplant hier nauwelijks gebruik van te kunnen maken. Deze soort bleef onverminderd langzaam groeien. De andere soort was wel in staat te profiteren van het verhoogde stikstofaanbod. Deze planten verhoogden hun biomassa-investering naar de spruit, met veel stikstof in de bodem was een groot wortelstelsel immers niet



Brandnetel

nodig, waardoor groeisnelheid en biomassa-productie toenamen. Echter, hoe lager de beschikbaarheid van licht, hoe minder goed deze soorten konden profiteren van de extra stikstof. Onder heel schaduwrijke omstandigheden, zoals in een donker bos, werd geen effect van stikstof op de biomassa-productie van deze planten meer gevonden. Licht was dusdanig limiterend voor de groei, dat het hogere stikstofaanbod geen effect meer had. Net als bij de simulaties met het lage stikstofaanbod overleefden deze planten lage lichtniveaus niet. Omdat de stikstofminnende soorten niet kunnen overleven bij laag licht, ook niet onder verhoogd stikstofaanbod, kunnen deze soorten de bosplanten in diepe schaduw niet negatief beïnvloeden. Wanneer meer licht beschikbaar is kan er echter wel concurrentie ontstaan tussen de snelgroeiende soorten en de bosplanten. De snelgroeiende soorten, die onder invloed van een hoog stikstofaanbod zeer groot kunnen worden, kunnen de bosplanten gaan overschaduwen. Eerste simulaties laten echter zien dat het effect hiervan op de bossoorten niet erg groot is. Bossoorten zijn immers aangepast aan het overleven van schaduwrijke omstandigheden. Natuurlijk is het bij de interpretatie van deze resultaten wel van belang te bedenken dat in het modelstelsel alleen licht en nutriënten een rol speelden. Naar andere factoren die groei en concurrentie kunnen beïnvloeden, hebben we niet gekeken.

Wat zal er nu als ondergroei komen in bossen die geplant zijn op voormalige landbouwgrond? Naar verwachting zal een hoog stikstofniveau de samenstelling van de ondergroei en

de groei van de karakteristieke bossoorten niet negatief en niet positief beïnvloeden zolang het lichtniveau op de bosbodem voldoende laag is. In bossen waar een sterke toename van het aantal stikstofminnende soorten werd gevonden, was dus waarschijnlijk sprake van een minder beschaduwde kruidlaag.

#### Wat wil dat zeggen voor de bosbeheerder?

De onderzoeksresultaten bieden mogelijkheden om de ontwikkeling van de ondergroei van de nieuwe bossen op voormalige landbouwgrond te sturen. Zolang de lichtomstandigheden op de bosbodem laag worden gehouden, zullen snelgroeiende soorten van buiten het bos geen kans krijgen en krijgt de karakteristieke bosvegetatie alle ruimte om te ontwikkelen. Vanuit natuurontwikkelingsoogpunt zou aan-

leg en beheer van het nieuwe bos dus gericht moeten zijn op het creëren van schaduwrijke omstandigheden. Dat kan door te kiezen voor boomsoorten met een dichte kroon, een dichte plantdichtheid en een gematigd dunningsregime, in elk geval tot het nutriëntenaanbod is afgenomen tot meer natuurlijke waarden. Als andere beslissingsfactoren zoals bijvoorbeeld de kwaliteit van de bodem en de kosten, het toelaten, is het dus heel goed mogelijk om met behulp van zorgvuldige aanleg en beheer omstandigheden te creëren die geschikt zijn voor de ontwikkeling van een natuurlijke ondergroei in nieuwe bossen op voormalige landbouwgrond.

Een andere belangrijke beperkende factor voor de ontwikkeling van een waardevolle bosondergroei is de beschikbaarheid van plantmateriaal of zaden van de typische bossoorten. Het is al langer bekend dat een groot aantal van deze soorten langzame verspreidingsmethoden heeft. Om de kansen van verspreiding tussen bestaande en nieuwe bossen te vergroten, is het aan te bevelen om de nieuwe bossen indien mogelijk vlakbij bestaand bos aan te leggen. Een andere mogelijkheid is het planten of zaaien van de boskruiden. Dit onderzoek laat zien dat vanaf het begin van de bosaanplant het hoge nutriëntenaanbod de ontwikkeling van een waardevolle bosondergroei niet in de weg hoeft te staan, mits het lichtniveau laag wordt gehouden. ♦

Marjet Elemans was werkzaam bij de vakgroep Plantenecologie van de Universiteit Utrecht. Daar schreef zij het proefschrift: *Plant traits in forest understory herbs - a modeling study, waarop dit artikel gebaseerd is.*

#### ADVERTENTIE

## SLAGBOMEN



Blessing Timbers  
Postbus 245, 1320 AE Halzen,  
Tel.: 035-5251079, Fax: 035-5261111, Mobic: 06-53385877

- Park/bos banken
- Picknick-tafels
- Slagbomen
- Aankoop rondhout

**B L E S S I N G**  
**T I M B E R S**