

# Groeiplaatsproductiviteit voor zomereik, beuk en grove den in Vlaanderen

Bossen spelen wereldwijd een onvervangbare rol voor welvaart en welzijn. In de afgelopen eeuw waren bossen onderhevig aan veranderingen in milieucondities die veel sneller waren dan de honderden jaren voordien. Bovendien staat het bospatrimonium zowat overal ter wereld onder grote druk. Om de huidige en bijkomende ecosystemendiensten ook in de toekomst te kunnen blijven leveren moet het bosbeheer in een meer duurzame en multifunctionele richting blijven evolueren.

Een accurate schatting van de groeiplaatsproductiviteit is één van de sleutelementen van duurzaam bosbeheer. De groeiplaatsproductiviteit is immers een uitstekende indicator voor ecosystemendiensten zoals houtproductie en koolstofopslag. Een goede schatting is daarom van cruciaal belang voor het inschatten van toekomstige houtbeschikbaarheden, het kiezen van geschikte locaties om bepaalde boomsoorten aan te planten en het kiezen van het meest geschikte beheer voor een boomsoort op een bepaalde groeiplaats.

De productiviteit van een bos, of anders gezegd de hoeveelheid hout die een bos voortbrengt in een bepaalde tijdspanne, is sterk afhankelijk van verscheidene factoren zoals de aanwezige boomsoorten en de kwaliteit van de groeiplaats. De groeiplaats of standplaats omvat het geheel van milieufactoren die bepalend zijn voor het bestaan, de samenstelling, de ontwikkeling en de groei van het bos. Dit begrip omvat bijgevolg alle componenten van het abiotische (klimaat, topografie, bodem, historisch landgebruik) en biotische (vegetatie, bodemfauna) milieu die invloed uitoefenen op het bos.

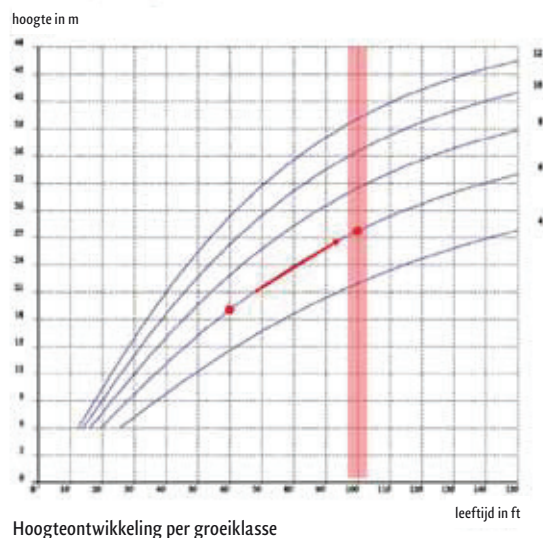
## Boniteit

De boniteit duidt de kwaliteit van de groeiplaats voor een bepaalde boomsoort aan en wordt bepaald op basis van de dominante hoogte die deze soort bereikt (of zal bereiken) op een bepaalde referentieleeftijd. De keuze van deze

WIM AERTSEN, VINCENT KINT, JOS VAN ORSHOVEN & BART MUYS,  
 KU Leuven Afdeling Bos, Natuur en Landschap

referentieleeftijd hangt af van de soort en de plaats waar deze voorkomt, maar ligt meestal dicht bij de bedrijfstijd. De dominante hoogte, of de gemiddelde hoogte van de 100 hoogste bomen per ha, hangt weinig of niet af van de bestanddichtheid, en dus van het gevoerde beheer, waardoor deze maat beter geschikt is om de groeiplaatskwaliteit weer te geven dan bijvoorbeeld de gemiddelde omtrek of het volume. Het gebruik van de boniteit als maat voor groeiplaatskwaliteit is gebaseerd op de aannames dat de hoogtegroei afhankelijk is van de groeiplaatskwaliteit en onafhankelijk is van onderlinge competitie. De meest courante manier om de boniteit van een bestand te bepalen, is door de opgemeten dominante boomhoogte en leeftijd van een gelijkjarig bestand uit te zetten op bestaande hoogtegroei-curve en op basis van deze curven de dominante hoogte op de referentieleeftijd af te lezen (Figuur 1).

Beuk  
*Fagus sylvatica* L.  
 Nederland; Jansen, 1996



Figuur 1: Hoogtecurven van beuk bij verschillende groeiklassen (Jansen et al., 1996). Op deze figuur wordt aangegeven hoe met behulp van bestaande groeicurven (de blauwe lijnen), gegeven de leeftijd en de dominante hoogte van een bestand, de boniteit kan bepaald worden. In deze figuur is weergegeven hoe voor een 60-jarig beukenbestand met een dominante hoogte van 19 m (onderste rode bol), door het verloop van de overeenkomstige curve te volgen tot deze kruist met de grens van 100 jaar, tot een boniteit (dominante hoogte op 100-jarige leeftijd) van ongeveer 28 m leidt (bovenste rode bol).



Figuur 2: Onderzoekspot waarin bladvalnetten staan opgesteld, gelegen in een gelijkjarig bestand van zomereik in het domeinbos De Inslag (Brasschaat).

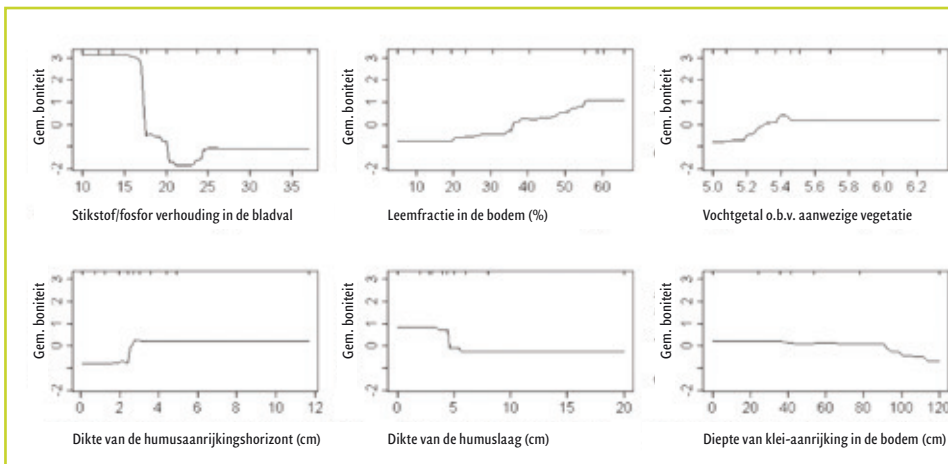
In bepaalde gevallen is het echter niet mogelijk de boniteit van een groeiplaats rechtstreeks te meten: in geval van gemengde of ongelijkjarige bestanden, in geval van bebossing van onbebost land, of bij omvorming naar een andere soortensamenstelling. Voor dergelijke situaties is het nodig empirische modellen te bouwen die de boniteit schatten aan de hand van relevante omgevingsvariabelen die wel steeds op te meten zijn. Dergelijke empirische modellen kunnen bovendien ook ecologisch inzicht bieden in de factoren die de productiviteit bepalen.

In het *SimForTree* project werd – op basis van een proefopzet van 186 onderzoekspots in volwassen bestanden – nagegaan welke ecologische factoren in sterke mate de groeiplaatskwaliteit voor zomereik, beuk en grove den, drie van de belangrijkste boomsoorten in Vlaanderen, karakteriseren. Hiervoor werden dendrometrische, topografische, bladval-, vegetatie-, humus- en bodemkarakteristieken in detail opgemeten in alle onderzoekspots en werd met behulp van complexe statistische technieken de groeiplaatsproductiviteit gemodelleerd voor een bepaalde boomsoort aan de hand van een subset van omgevingsvariabelen (Aertsen et al., 2011; Kint et al., 2011).

In Vlaanderen bleken vooral de **bodemtextuur** en de **stikstofconcentraties** in de bladeren in belangrijke mate de groeiplaatskwaliteit voor elk van de drie soorten weer te geven. Zomereik en beuk kenden een graduele stijging in productiviteit naarmate er een grotere leemfractie in de bodem voorkwam (zie Figuur 3 voor beuk). Ook

grove den kende een hogere productiviteit bij een hogere leemfractie, maar hier treedt het effect meer abrupt op bij een drempelwaarde van ongeveer 10 %, wat aantoonde dat een minimum hoeveelheid leem zeer voordelig is maar bijkomende toename de productiviteit niet verder de hoogte in stuurt. Dat de leemfractie een belangrijke variabele is voor de bepaling van de groeiplaatskwaliteit voor deze drie soorten is niet zo verwonderlijk. Bodems met een hoge leemfractie houden namelijk beter water vast dan zandbodems en stellen het tegelijkertijd ook gemakkelijker ter beschikking van boomwortels dan kleibodems. Bovendien levert een leembodem ook meer nutriënten, noodzakelijk voor de optimale groei van bomen.

De **stikstofconcentratie in de bladval** is een meer verrassende variabele in de groeiplaatskarakterisering. Zomereik en grove den vertonen verhoogde stikstofconcentraties in de bladval op minder productieve groeiplaatsen, terwijl bij beuk een verhoogde stikstof/fosfor verhouding wordt waargenomen op de minst productieve groeiplaatsen. Ongebalanceerde nutriëntenopname ten gevolge van verhoogde stikstofdepositie (dit is stikstofvervuiling uit de lucht die met neerslag of als droge depositie op het bos terecht komt) of minder efficiënte retranslocatie van nutriënten (dit is de terugstroom van voedingsstoffen uit de bladeren naar de houtachtige plantendelen net voor de bladval) zouden mogelijke verklaringen zijn voor deze vaststellingen. Hoewel zomereik en beuk duidelijke verschillen vertonen in productiviteit op bepaalde groeiplaatsen, behalen zij



Figuur 3: Overzicht van de belangrijkste opgemeten omgevingsvariabelen die de groeiplaatsproductiviteit voor beuk bepalen (in volgorde van belangrijkheid van linksboven naar rechtsonder). Wanneer de gemiddelde boniteit positief is, betekent dit dat voor deze waarde de omgevingsvariabele een positief effect uitoefent op de productiviteit van deze soort, een negatieve gemiddelde boniteit duidt op een negatief effect (uit Aertsen et al., 2012).

hun hoogste productiviteit op min of meer gelijkaardige groeiplaatsen. Alleen voor de nutriëntenvoorkeur werd een duidelijk verschil vastgesteld: beuk is gevoeliger voor fosfortekort terwijl zomereik eerder gevoelig is voor een ongebalanceerde nutriëntenopname. Grove den is opmerkelijk minder veeleisend voor zowel water- als nutriëntenbeschikbaarheid dan zomereik en beuk.

### Wijzigende groeiplaats

De bepaling van de groeiplaatsproductiviteit veronderstelt impliciet dat een groeiplaats constant is doorheen de tijd. Heel wat recente Europese studies wijzen echter op een verandering in boomgroei in de laatste decennia omwille van globale en lokale milieuveranderingen. De veranderingen in boomgroei die onze bossen in de laatste decennia ondergingen kunnen in vele gevallen vastgesteld worden door analyse van de groeiringen.

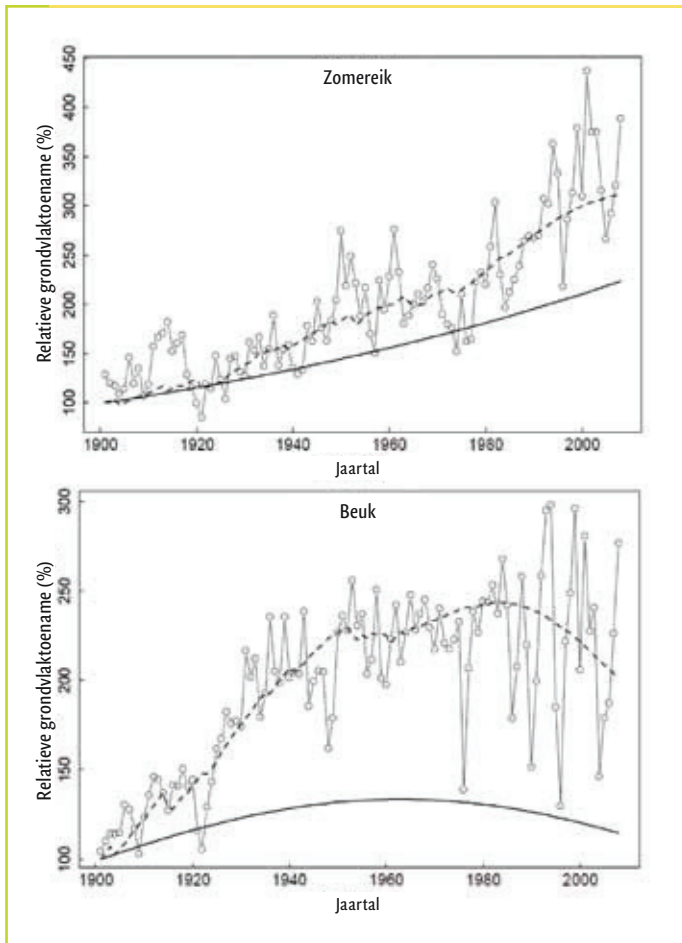
Bomen slaan jaarlijks heel wat informatie op in hun groeiringen. In ons gematigd zeeklimaat leert de breedte van een jaarring ons iets over de specifieke groeicondities van dat bepaalde jaar. In het SimForTree project werd in 2008 in elke onderzoeksplot één boom aangeboord, waarvan nadien alle jaarringbreedtes werden opgemeten. Hierdoor was het mogelijk om voor elke soort een empirisch groeimodel op te maken dat de groei doorheen de 20e eeuw weerspiegelt en waarvan diverse componenten van die groei afzonderlijk kunnen bekeken worden.

De punten in Figuur 4 tonen de waargenomen gemiddelde jaarlijkse grondvlakaangroei (die wordt gebruikt als maat voor de algemene groei) van aangeboorde bomen. Voor zowel eik als beuk valt op dat de laatste decennia de variabiliteit in groei duidelijk is toegenomen, wat een indicatie is voor een stijgende gevoeligheid en/of sterkere schommelingen in omgevingsfactoren. De stippellijn is het resultaat van een trendanalyse waarbij de groei verklaard werd door boomleeftijd, competitie en groeiplaats enerzijds en datum (tijdstip) van groei anderzijds. Dat

laatste effect weerspiegelt een reële groeitrend doorheen de 20e eeuw, en is afzonderlijk weergegeven in de volle lijn in Figuur 4. De duidelijkste groeitrend wordt waargenomen voor zomereik. De groei van zomereik is doorheen de 20e eeuw lineair toegenomen, waardoor de groei van een boom in 2008 meer dan dubbel zo hoog ligt als die van een identieke boom in 1901. Ook voor beuk wordt een duidelijke trend waargenomen, met een aanvankelijke stijging van de groei met ruim 30 % tussen 1901 en het begin van de jaren 1960, en een geleidelijke groeiafname sindsdien. Het netto groeiverschil voor beuk tussen 1901 en 2008 bedraagt nog 15 %. Voor grove den werd geen significante groeitrend waargenomen.

De waargenomen groeitrends voor zomereik en beuk blijken voornamelijk te worden verklaard door klimaatwijzigingen doorheen de 20e eeuw. Bij zomereik is dat in eerste orde de stijgende trend in de temperatuur in het groeiseizoen, in combinatie met een doorgaans goede waterbeschikbaarheid. De dalende groeitrend bij beuk sinds 1960 is dan weer gerelateerd aan de eveneens sterk dalende trend in relatieve luchtvochtigheid in de zomer over dezelfde periode. Behalve klimaat blijkt ook de stikstofdepositietrend doorheen de 20e eeuw een deel van de groeitrend te verklaren. Bij lage depositiewaarden lijkt stikstof een bemestend effect te hebben en wordt een positief effect waargenomen. Vanaf een kritische waarde tussen 21 en 28 kg stikstof per hectare per jaar neemt de groei echter af, mogelijk door een ongebalanceerde nutriëntenopname bij hoge stikstofconcentraties.

De ontwikkelde modellen in deze studie geven een duidelijke relatie aan tussen groei- en klimaatveranderingen in de 20e eeuw. Met enige voorzichtigheid kunnen ze ook gebruikt worden om vooruit te kijken naar mogelijke effecten van toekomstige klimaatverandering. Het KMI voorziet voor Vlaanderen een verdere toename van de temperatuur en een verschuiving van de neerslag naar de wintermaanden. De toekomst van zomereik ziet er in dit scenario, en volgens onze empirische modellen, positief uit, met stijgende groei zolang de bodemwaterbeschikbaarheid



Figuur 4: Gemodelleerd patroon van de relatieve grondvakaangroei voor zomereik en beuk, met 1901 als referentiejaar (100 %). De punten geven de waargenomen gemiddelde jaarlijkse grondvakaangroei (die wordt gebruikt als maat voor de algemene groei) van aangeboorde bomen weer. De stippellijn is het resultaat van een trendanalyse waarbij de groei verklaard werd door boomleeftijd, competitie en groeiplaats enerzijds en datum (tijdstip) van groei anderzijds. De volle lijn tenslotte weerspiegelt een reële groeitrend doorheen de 20e eeuw en laat zien hoe de groei van zomereik doorheen de 20e eeuw lineair is toegenomen, terwijl voor beuk een aanvankelijke stijging van de groei werd vastgesteld gevolgd door een geleidelijke groeiafname (uit Kint et al., 2012).

(vooral dan in het voorjaar) goed blijft. Helemaal anders is het verhaal voor beuk. Het valt te verwachten dat een meer frequente en sterkere zomerdroogte de groei van beuk verder negatief zal beïnvloeden. Bovendien wordt de negatieve groeitrend waargenomen in alle onderzoeksplots, onafhankelijk van de bodemkwaliteit, zodat het door sommigen aangenomen temperende effect van de groeiplaats eerder gering lijkt. Voor grove den werd een positief effect van temperatuur in het voorjaar en een negatief effect van temperatuur in de zomer gemodelleerd, waardoor het netto effect op de groei in de toekomst onduidelijk blijft. Op basis van de literatuur wordt toch eerder een dalende groeitrend voor grove den verwacht. Een overzicht van de invloed van verwachte klimaatveranderingen op productiviteit en bio-geochemische processen voor bossen in België wordt verder uitgediept in de publicatie door Campioli et al. (2012).

Referenties: [www.bosplus.be](http://www.bosplus.be)



Herstel beekloop door bosreservaat



vdSande

bosbouw en natuurbeheer

Uw specialistische partner in bosbeheer en ecologie:

*‘Van idee tot houtoogst...’*

- Inventarisaties
- Bosbeheerplannen
- Beheervisies en inrichtingsplannen
- Aanwijzen dunningen en bosverjonging
- Houtverkoop en begeleiding bosexploitatie
- Voorbereiding en begeleiding maatregelen: aanplant, inboet, prunusbestrijding, plaggen, etc...

Wij zijn gevestigd, net over de grens bij Essen. Neem gerust contact op voor een vrijblijvende afspraak.

Hoekvensedreef 6a | 4722 SC | Schijff | Nederland  
Telefoon: +31 (0)6 3069 0338 | [gijs.vd.sande@bosennatuur.eu](mailto:gijs.vd.sande@bosennatuur.eu)  
[www.bosennatuur.eu](http://www.bosennatuur.eu)