

De bijgroei van bos in Nederland

De gegevens van de Houtoogststatistiek (HOSP) maken het mogelijk om een kritische evaluatie van de bestaande Nederlandse opbrengsttabellen uit te voeren. Het is niet overdreven om te veronderstellen, dat de Nederlandse bosbouwers hun idee van de bijgroei van bos veelal ontleen aan deze opbrengsttabellen. Dit blijkt wel uit het schokeffect dat is veroorzaakt door de bijgroei cijfers van de HOSP, waar voor de eerste keer op grote schaal de bijgroei is gemeten op basis van steekproefpunten, die representatief zijn voor het Nederlandse bos.

Opbrengsttabellen zijn modellen voor de ontwikkeling van bosopstanden. De opstandskennmerken, waarvan de ontwikkeling in de tijd zijn opgenomen, betreffen het stamtal, de voorraad en de (lopende en gemiddelde) bijgroei. De opbrengsttabellen beschrijven ook, zoals de naam al doet vermoeden, een dunningsregime. Het is mogelijk om verschillende dunningsregimes te modelleren. De groeiplaatskwaliteit in relatie tot de groei van de opstand wordt gekwantificeerd door de (opperhoogte)boniteit. De boniteit is een belangrijke ingang van de opbrengsttabel.

De opbrengsttabellen die in Nederland worden toegepast, zijn in het algemeen geconstrueerd aan de hand van het OPTAB-model (La Bastide en Faber, 1972). OPTAB is de naam van het computerprogramma, dat opbrengstta-

bellen genereert volgens de principes en constanten van het onderliggende model van La Bastide en Faber. OPTAB produceert alleen tabellen voor gelijkjarige monocultures. De volgende overwegingen maken duidelijk, dat een kritisch onderzoek naar de zuiverheid van de in de Nederlandse bosbouw gebruikte opbrengsttabellen op zijn plaats is :

De vigerende opbrengsttabellen voor de verschillende hoofdboomsoorten zijn gebaseerd op proefveldgegevens van De Dorschkamp en van de vakgroep Bosbouw van de Landbouwuniversiteit. De selectie van de proefvelden is niet tot stand gekomen via een eenduidige, controleerbare en reproduceerbare trekking volgens een of ander steekproeftrekkingsmechanisme. Het bestand aan proefvelden is een verzameling min of meer toevallig bestaande meetobjecten, die vaak met een ander doel zijn ingesteld. Het effect hiervan moet niet worden onderschat. Voor de douglas bijvoorbeeld is aangetoond, dat de relatie tussen opperhoogte-ontwikkeling en grondvlakbijgroei afhankelijk is van zowel groeigebied als herkomst (De Vries, 1961). De douglas-proefvelden, waarop de opbrengsttabellen zijn gebaseerd, komen voor een groot deel uit een herkomstenonderzoek. De verdeling van herkomsten in dit onderzoek wijkt uiteraard af van de verdeling van herkomsten in het Nederlandse bos. Daarmee is dus een onbekende onzuiverheid in de opbrengsttabellen geslopen, als gevolg van het ontbreken van een steekproefkader voor de betreffende proefvelden.

Voor diverse hoofdboomsoorten geldt bovendien dat het aantal proefvelden en/of metingen te gering is om een opbrengsttabel op te baseren. Bij de beoordeling van het beschikbare gegevensmateriaal dient men uit te gaan van het aantal bijgroei-waarnemingen en de spreiding van deze waarnemingen over de verschillende groeiplaatsen, opstandleeftijden en andere karakteristieken, die men van belang acht met betrekking tot aard en niveau van de bijgroei. Voorbeelden van in de Nederlandse bosbouw-literatuur gepresenteerde opbrengsttabellen, die zijn geconstrueerd zonder ook maar een keer ergens de bijgroei te meten zijn te geven (o.a. Grandjean en Stoffels (1955) voor groveden). Ook in de huidige set tabellen zijn enkele hoofdboomsoorten uiterst mager onderbouwd, bijv. beuk, fijnspar en grove den.

Tenslotte is het OPTAB-model zeker op één punt uiterst twijfelachtig met als gevolg welhaast gegarandeerde onzuiverheid in de bijgroei-schattingen voor opstanden van hogere leeftijd. Zoals gezegd is de boniteit een belangrijke ingang voor de opbrengsttabel. In OPTAB wordt gewerkt met de opperhoogteboniteit. De ontwikkeling van de opperhoogte in de tijd wordt gemodelleerd met een asymptotische functie, hetgeen betekent dat de opperhoogte van een opstand een maximale waarde heeft. Het OPTAB-model is echter zodanig geconstrueerd dat de grootte van de bijgroei in een bepaald tijdsbestek direct afhangt van de opperhoogte-toename in de betreffende periode. Voor oudere opstanden betekent dit dus dat aangezien de opperhoogte-toe-

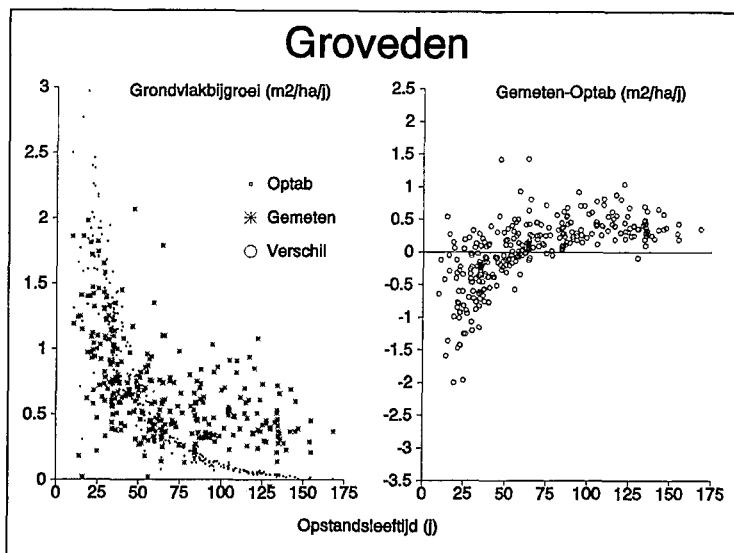
name uiterst gering is geworden (de opperhoogte van de opstand heeft zijn maximum bijna bereikt), ook de bijgroei volgens het OPTAB-model automatisch ook uiterst gering wordt. Dit effect is niet onderbouwd met metingen, maar is puur een gevolg van de modelkeuze.

Het is, mede gezien de rol die de opbrengsttabellen spelen in het bosbouwonderwijs en in de bosbouwpraktijk, interessant om de bijgroeischattingen van OPTAB te confronteren met de bijgroei-metingen die in het kader van de HOSP zijn verricht.

Confrontatie van OPTAB en HOSP

De Houtoogststatistiek en Prognose Oogstbaar Hout (HOSP) baseert zijn resultaten op meer dan 3000 permanente steekproefpunten die samen het Nederlandse bos representeren. Doordat de locatie van alle bomen, die zich bevinden op de steekproefvlaktes, is vastgelegd, is het mogelijk om naast het volume van de geoogste bomen ook de bijgroei van de blijvende bomen te meten. In de periode 1988 tot en met 1992 zijn alle steekproefpunten (geïnstalleerd in 1984/1985) hermeten. Het is het mogelijk om de bijgroeischattingen van de Nederlandse opbrengsttabellen te evalueren met behulp van de verzamelde gegevens. De volgende procedure is daartoe gevolgd :

Voor elk steekproefpunt uit de HOSP, waarvan de bijgroei is gemeten, wordt de opperhoogteboniteit bepaald met behulp van de gebruikelijke OPTAB-formules. De analyse is daarmee beperkt tot opstanden, waarvan het kiemjaar bekend is. De bostypen, waarvoor het vaststellen van een kiemjaar niet relevant is (ongelijkjarig bos, bos met hakhoutinvloe-



Afbeelding 1

den), blijven buiten beschouwing.

Op basis van de berekende boniteit wordt de volgens het OPTAB model te verwachten grondvlakbijgroei berekend en vergeleken met de gemeten grondvlakbijgroei. De resultaten van de berekeningen worden per hoofdboomsoort bekeken. De procedure is uitgevoerd voor 6 belangrijke hoofdboomsoorten, te weten grove den, douglas, lariks, fijn-spar, inlandse eik en beuk.

De resultaten van 299 HOSP-steekproefpunten met hoofdboomsoort groveden worden weergegeven door afbeelding 1. In het linker gedeelte van de afbeelding is de gemeten grondvlakbijgroei uitgezet tegen de opstandsleeftijd. Deze waarnemingen zijn aangegeven met het "*" - symbool. De met OPTAB gegenereerde schattingen van de grondvlakbijgroei zijn ook in het linker gedeelte van de figuur weergegeven, nu met een punt. In het rechter gedeelte van de afbeelding is het verschil tussen de waargenomen en de met OPTAB geschatte grondvlakbijgroei per

steekproefpunt uitgezet tegen de opstandsleeftijd. De onzuiverheid van de bijgroeischattingen met het OPTAB-model voor deze steekproefpunten is duidelijk. Voor jongere opstanden tot ca 60 jaar wordt de totale bijgroei overschat, terwijl voor de oudere opstanden de totale bijgroei wordt onderschat. De grootte van de onzuiverheid is voor deze punten aanzienlijk en met name voor de oudere opstanden zijn de onderschattingen relatief erg groot. De bijgroei van de 119 plots met hoofdboomsoort douglas (afb.2) en de 98 lariks-plots (afb.3) wordt systematisch onderschat vanaf een opstandsleeftijd van ca 40 jaar. De resultaten van de 122 plots met hoofdboomsoort fijn-spar (afb.4) vertonen hetzelfde beeld als bij de grove den, een soms extreme overschatting van de bijgroei in jongere opstanden en een duidelijke onderschatting van de bijgroei in oudere opstanden (vanaf ca 40 jaar). De resultaten van de bijgroeischattingen voor 222 plots met hoofdboomsoort inlandse eik (afb.5) en 152 plots beuk (afb.6) zijn onderschattingen van de lopende bij-

groei vanaf een opstandsleeftijd van ca 60-70 jaar. Samenvattend kan dus worden gesteld, dat het OPTAB-model, gevoed met de constanten, die de gangbare opbrengsttabellen vertegenwoordigen, voor alle onderzochte hoofdboomsoorten een onzuivere schatter voor de bijgroei van het bos is.

Om nu een indruk te krijgen van de gevolgen van deze geconstateerde onzuiverheden is het noodzakelijk de toepassingsgebieden van opbrengsttabellen nader te beschouwen. Daarbij is het met name van belang in hoeverre de OPTAB-output van invloed is op eventuele aanbevelingen en beslissingen.

Toepassingen van opbrengsttabellen

Opbrengsttabellen zijn/worden gebruikt als :

1. onderwijsmateriaal
2. referentiekader bij de beoordeling van (groepen van) opstanden
3. basis voor prognoses van groei en opbrengst bij de beheerplanning

4. basis voor bedrijfseconomisch onderzoek

5. basis voor bodemgeschiktheidsbeoordeling en boomsoortenkeuze

Onderwijs

In het Nederlandse bosbouwonderwijs wordt veel gewerkt met opbrengsttabellen. Het typische houtmeetkundige onderwijs, waar voorraad- en bijgroei-bepaling in het bos centraal staat, houdt zich automatisch bezig met het gebruik van opbrengsttabellen. Daarnaast spelen de tabellen een belangrijke rol in een groot aantal onderwijs-elementen, vaak als hulpmiddel in praktische oefeningen en uitwerkingen van niet-specifiek houtmeetkundige leerstof (bijvoorbeeld in bosbedrijfseconomische vakken). En niet in de laatste plaats worden de opbrengsttabellen toegepast in de stage- en onderzoeksopdrachten.

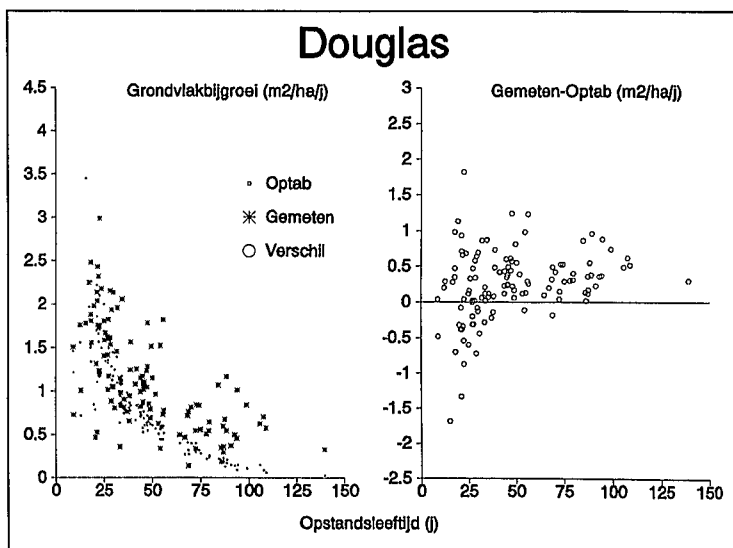
Het is wenselijk, dat in het bosbouwonderwijs de achtergronden van de opbrengsttabellen meer worden benadrukt. Met andere woorden: het is van belang, dat mensen met een bosbouw-

kundige opleiding zich bewust zijn van de betrekkelijke waarde van opbrengsttabellen als het gaat om de vraag naar zuivere bijgroei-informatie.

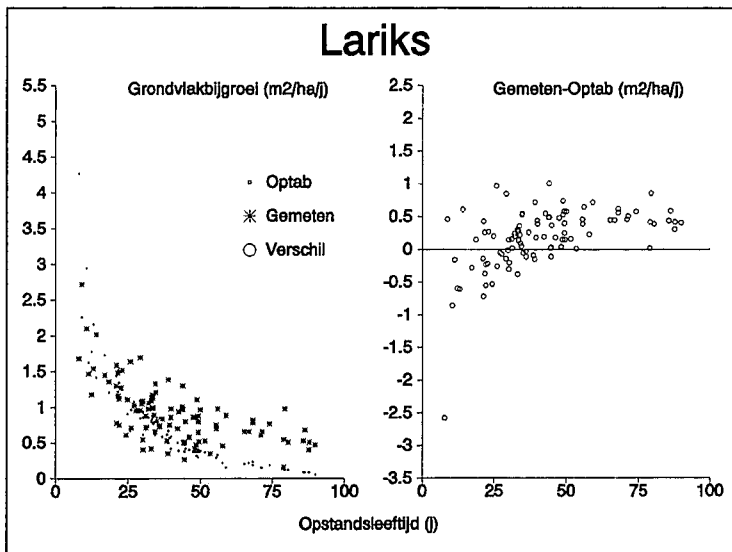
Opstandsbeoordeling

Opbrengstmodellen, die zijn gebaseerd op waarnemingsmateriaal verzameld op landelijke of regionale schaal kunnen niet worden gebruikt voor bijgroei-schattingen van individuele opstanden. De spreiding van de bijgroei van opstanden is groot ten opzichte van het gemiddelde van de opbrengsttabel. Dit betekent in de meeste gevallen, dat er voor een uitspraak van de bijgroei van een opstand geboord zal moeten worden volgens een eenduidig vastgelegde en reproduceerbare steekproefprocedure. De opbrengsttabel is in principe wel een referentiemodel voor de betreffende opstandsbijsgroei. Met andere woorden, men beoordeelt de lopende bijgroei van de opstand aan de hand van hetgeen in de opbrengsttabel als "normaal" (of te verwachten) wordt beschouwd. Met name in de oudere opstanden, waar men is geïnteresseerd in de wenselijkheid van omvormingen, zal veelvuldig van een dergelijke referentie gebruik worden gemaakt. Het is duidelijk, dat bij het gebruik van OPTAB als referentiekader, de beoordeling van de bijgroei van opstanden danig gekleurd kan zijn.

Een ander voorbeeld van de referentiefunctie die de opbrengsttabellen vervullen, treft men aan wanneer men voor een bosgebied (bosbeheereenheden, regio) de bijgroei van een boomsoort zou willen beoordelen in termen zoals slechter dan normaal, normaal en beter dan normaal. De "normale" of "redelijker-



Afbeelding 2



Afbeelding 3

wijs te verwachten" bijgroei wordt dan weergegeven door de opbrengsttabel. Toepassing van OPTAB, met de hier gesignaleerde onzuiverheden, zal waarschijnlijk leiden tot foutieve conclusies met betrekking tot de waardering van de bijgroei-prestaties van de boomsoort. Zo zal men slecht groeiende oudere opstanden als normaal beschouwen of jonge opstanden van bepaalde soorten als slecht groeiend betitelen (en daarmee een boomsoort als minder geschikt voor het betreffende bosgebied beschouwen), die in feite als normaal groeiend beoordeeld moeten worden.

Beheerplanning

De grootte van de bijgroei in een bosbeheereenheid is een belangrijk gegeven in de beheerplanning. Het bosbeheer stelt zich ten doel een optimale verhouding tussen voorraad en bijgroei te bewerkstelligen onder randvoorwaarden van ecologische, economische en maatschappelijke aard. Afhankelijk van deze randvoorwaarden en de huidige toestand van het bos zal

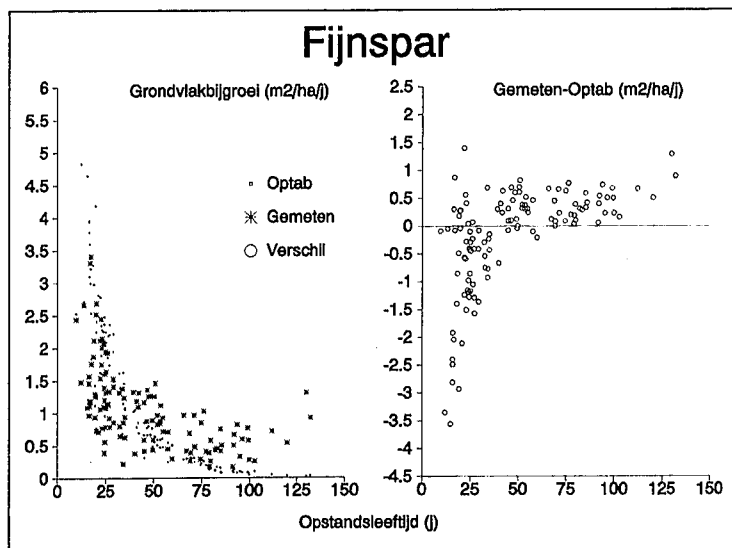
men beslissen de hoogte van de voorraad af, dan wel toe te laten nemen. Om dergelijke doelstellingen te kunnen verwezenlijken is een juist inzicht in de hoogte van de actuele bijgroei noodzakelijk. De gesignaleerde onderschatting van de bijgroei door de opbrengsttabellen heeft ertoe geleid dat de oogst ver is achtergebleven bij de werkelijke bijgroei met als gevolg dat de staande voorraad in het Nederlandse bos sterk

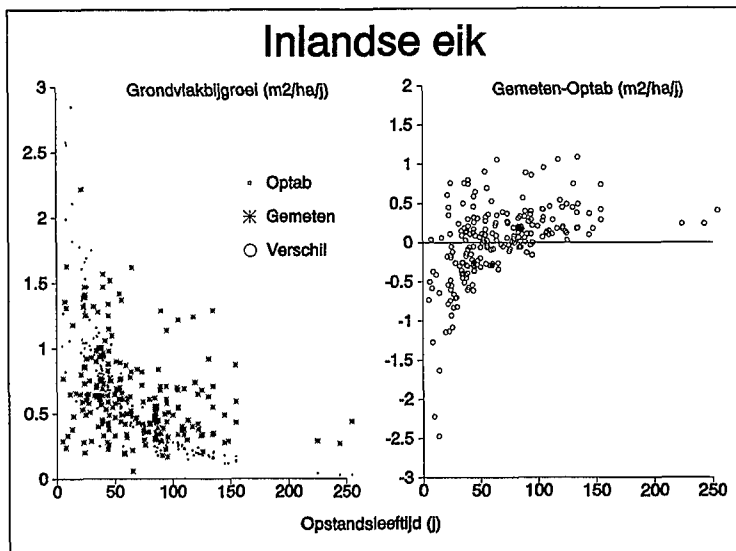
is toegenomen. Een dergelijke toename in voorraad kan wenselijk zijn, maar dan nog is het ons inziens van belang dat dit een bewuste keuze is, die wordt onderbouwd door het vertalen van de beheersdoelstellingen in na te streven bosstructuren. Gebrekkige en onjuiste inzichten in niveau en samenstelling van voorraad en bijgroei staan een goede beheervoering in de weg.

Bedrijfseconomie

Ook in bedrijfseconomisch onderzoek is in veel gevallen de opbrengsttabel de basis van de berekeningen. De bepaling van de rentabiliteit van de teelt van bepaalde boomsoorten en in relatie hiermee de bepaling van "optimale omlopen" zijn voorbeelden van dit type onderzoek. Onderzoek naar de effecten van het "verlengen van omlopen" geeft bij gebruik van OPTAB een grote onzuiverheid in de te verwachten produktiederving. Indirect is OPTAB door de opzet van dergelijk onderzoek van invloed op het bosbouwkundig denken van de Nederlandse bosbouwers. Het meest duidelijk wordt dit geïllus-

Afbeelding 4





Afbeelding 5

treerd door het denken over de teelt van Japanse lariks : korte omlopen (40 jaar) vanwege de dramatische daling van de bijgroei na de snelle jeugdgroei (zie bijv. de bespreking van de lariks in Aanleg en beheer uit 1981). Later publiceert Faber (1987) nieuwe opbrengsttabellen voor de lariks, waarin al met nadruk wordt gesteld, dat deze extreme bijgroeidaling niet werkelijk is waargenomen, maar in feite moet worden gezien als het resultaat van een niet zo gelukkige extrapolatie van het waarnemingsmateriaal. Maar ook deze bijgestelde bijgroeischattingen geven een te pessimistisch beeld van de bijgroei in lariksbos op oudere leeftijd, getuige afbeelding 3. Vanaf ca 45 jaar wordt de bijgroei in alle opstanden door OPTAB zwaar onderschat. Het "korte omloop"-image van de lariks is dus in de meeste gevallen onterecht. Maar in hoeveel plannen, inclusief het Meerjarenplan, is de lariks al afgeschreven, omdat de soort niet zou passen in het streven naar een bosbouw met lan-

Afbeelding 6

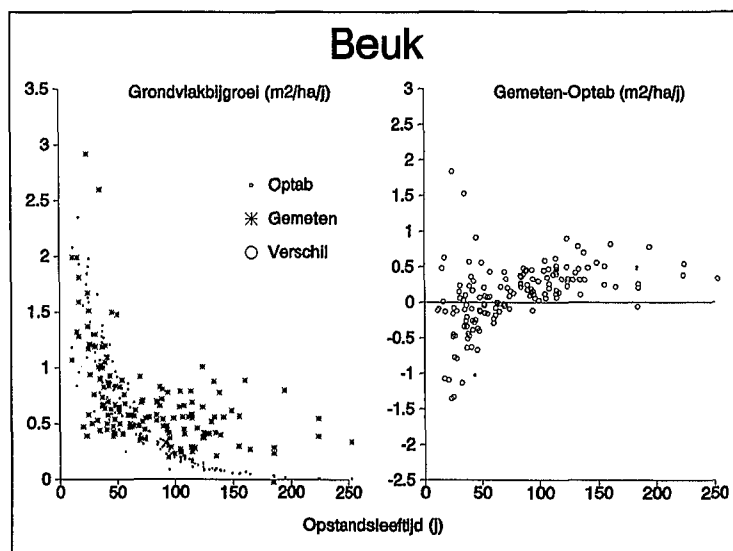
gere omlopen ?

Boomsoortenkeuze

Onder boomsoortenkeuze wordt hier verstaan de evaluatie van boomsoorten met betrekking tot hun bruikbaarheid om geformuleerde doelen gerelateerd aan het instandhouden en tot ontwikkeling brengen van bos te bereiken. De boomsoortenkeuze vindt plaats op verschillende niveaus: van de verjongingseenheid tot het landelijke bosbeleid.

Overall in het spectrum van boomsoortenkeuzes is de opbrengsttabel direct of indirect van invloed op de uiteindelijke beslissingen. Direct aanwijsbare invloeden zijn bijvoorbeeld in het Meerjarenplan te vinden in de beschrijving van de doelbossen en de hieraan gerelateerde wenselijkheid van deze bossen. Ook in de veelgebruikte bodemgeschiktheidskartering is de invloed van de opbrengsttabellen direct aanwijsbaar. Indirecte invloed oefent de opbrengsttabel uit via de informatiestromen, die de beslisser (beheerder, beleidsmaker) bereiken vanuit onderwijs, onderzoek en voorlichting.

In dit overzicht is getracht een indruk te geven van het relatieve belang van opbrengsttabellen in het reilen en zeilen van de bosbouw. Het is duidelijk, dat bij vele bosbouwkundige beslissingen gebruik wordt gemaakt van de informatie uit de betreffende tabellen. Het is ook duidelijk, dat sommige beslissingen, die in het verleden mede op basis van de informatie uit de tabellen genomen zijn, kwalitatief negatief zijn

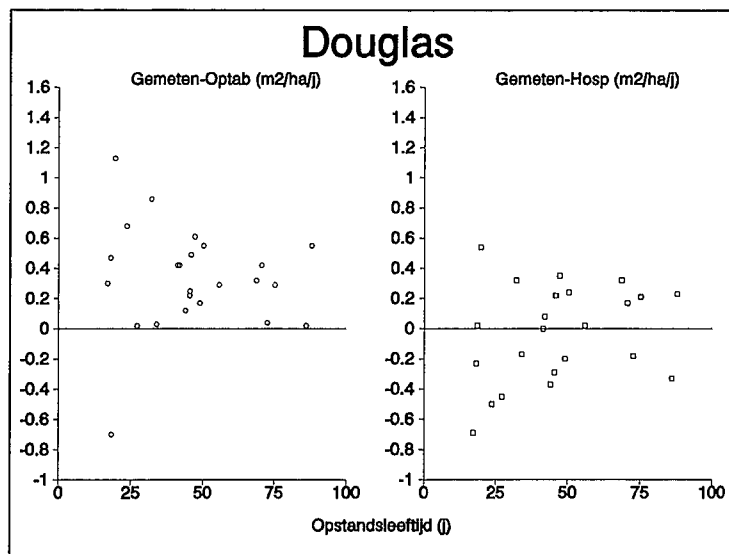


beïnvloed door de onzuiverheden in de opbrengsttabellen. Het is daarom nuttig om de mogelijke alternatieven voor het gebruik van de opbrengsttabellen nader te bekijken.

Alternatieven voor het gebruik van OPTAB als bijgroeischatting

Omdat de HOSP-steekproefpunten representatief zijn voor het Nederlandse bos, dit in tegenstelling tot de proefvelden die gebruikt worden voor de constructie van de opbrengsttabellen, ligt het voor de hand om de HOSP-bijgroecijsers als referentiekader voor de beoordeling van de bijgroei van opstanden en boomsoorten te gebruiken. Het bijgroei waarnemingsmateriaal van de HOSP is gecomprimeerd tot schatters van de grondvlakbijgroei van individuele bomen (Schoonderwoerd, 1993). Wanneer men bij de daadwerkelijke schatting van de te beoordelen bijgroei aansluit bij de selectie- en veldwerkprocedures van de HOSP, kan men deze bijgroei-schatters direct gebruiken als een indicatie van de "normale" bijgroei.

Bij de constructie van deze HOSP-bijgroei modellen is voor evaluatiedoeleinden een aselechte steekproef van plots uit het totale materiaal apart gezet en niet gebruikt om de parameters van de modellen mee te berekenen. Deze steekproefpunten worden hier gebruikt om de bruikbaarheid van de HOSP-modellen te vergelijken met die van OPTAB. In het linker deel van afbeelding 7 is het verschil tussen de met OPTAB geschatte grondvlakbijgroei en de gemeten grondvlakbijgroei uitgezet tegen de opstandsleeftijd van de evaluatieplots met hoofdboomsoort Douglas. In het rechter deel van afbeelding 7 is het verschil tussen



Afbeelding 7

de met de HOSP-bijgroei modellen geschatte grondvlakbijgroei en de gemeten bijgroei uitgezet tegen de opstandsleeftijd voor dezelfde steekproefpunten. De figuur laat zien, dat de OPTAB-schattingen op een plot na onderschattingen van de bijgroei zijn. De schattingen op basis van de HOSP-bijgroei modellen zijn echter gelijkmatig verdeeld over onder- en overschattingen. Blijkbaar kunnen de HOSP-schatters het verloop van de bijgroei over de opstandsleeftijd beter aan. Overigens moet worden geconstateerd, dat de afwijking van de daadwerkelijk gemeten bijgroei ten opzichte van de met de HOSP-functies geschatte bijgroei voor een individueel plot nog aanzienlijk kan zijn. Ook voor de bijgroei voor de andere hoofdboomsoorten geldt, dat het nadeel van de onzuiverheid van de OPTAB-schattingen bij de HOSP-modellen veel minder of in het geheel niet aanwezig is.

In modelstudie-toepassingen zouden de HOSP-gegevens in de vorm van bijgroei modellen een rol kunnen spelen. De reeds ontwikkelde boomsgewijze bijgroei-

schatters moeten dan worden getest en ingebed in een model voor de behandeling en ontwikkeling van bosopstanden. Een groei- en opbrengstmodel op basis van de HOSP-gegevens dus. Met een dergelijk model heeft de bosbouwpraktijk, het bosbouwonderwijs en -onderzoek alsmede de bosbouwvoorlichting een beslissingsinstrument met een ten opzichte van de huidige opbrengstmodellen sterk verbeterde representativiteit en flexibiliteit.

Op het niveau van de bosbeheer-eenheid kan men methodes hanteren, waarbij de bijgroei wordt geschat op basis van waarnemingen aan proefbomen. Bijgroei-schattingen ten behoeve van de beheerplanning van bos en daarmee samenhangende exploitatieplannen hebben plaats op basis van de bosinventarisatie. Door een steekproefsgewijze inventarisatie te combineren met bijgroeiwaarnemingen aan proefbomen via boorkernen, is het mogelijk om op een effectieve wijze zuivere bijgroei-schattingen van het bos te verkrijgen (Schoonder-

woerd en De Klein, 1993). Deze methode biedt als bijkomend voordeel dat de bruikbaarheid ervan niet wordt beïnvloed door de bosstructuur. Dat wil zeggen, dat de methode zuivere schattingen van de bijgroei geeft voor bos, dat bestaat uit gelijkjarige monocultures, dan wel plenterbos, dan wel mengingen en overgangsvormen van deze twee extremen.

Conclusie

De opbrengsttabel is een instrument, waarop men in de Nederlandse bosbouw op lokaal, regionaal en landelijk niveau, beslissingen baseert. Direct of indirect. Bewust of onbewust. Maar altijd onzuiver, zoals is aange-toond. Enige terughoudendheid met betrekking tot de kennis die wij menen te hebben inzake de bijgroei van het Nederlandse bos, is daarom wel op zijn plaats.

Tevens is het af te raden om in bosbouwkundige studies, plannen, evaluaties en adviezen het OPTAB-model als een axioma toe te passen. En tenslotte zal men ook in het onderwijs de betrekkelijkheid van deze opbrengsttabellen veel meer moeten benadrukken.

Met de voortschrijdende differentiatie in samenstelling en structuur van het Nederlandse bos vermindert ook de toepasbaarheid van modellen voor gelijkjarige monocultures. Samen met de hier geconstateerde onzuiverheid in bijgroeischattingen van de huidige opbrengsttabellen voldoende redenen om te concluderen, dat de toepassing van bestaande alternatieven voor OPTAB, die de bijgroei van het bos zuiver schatten, moet worden gestimuleerd in praktijk, onderzoek en onderwijs.

Literatuur

- La Bastide, J.G.A. en P.J. Faber. 1972. Revised yield tables of six tree species in The Netherlands. Uitvoerig Verslag Band 11 (1), Stichting Bosbouwproefstation De Dorschkamp, Wageningen.
- Faber, P.J. 1987. De Japanse lariks in Nederland : een nieuwe groei-prognose. NBT 59 (1/2), 13-27.
- Grandjean, A.J. en A. Stoffels. 1955. Opbrengsttabellen voor de groeven in Nederland. NBT 27, 215-231.
- Schoonderwoerd, H. 1993. Schatters voor de grondvlakbijgroei van individuele bomen. Rapport 38, Maatschap Daamen Schoonderwoerd Miedema & de Klein, Maurik.
- Schoonderwoerd, H. en J.P.G. de Klein, 1993. Inventarisatie van kleinschalig bos. NBT 65 (2), 100-109.
- Vries de, P.G. 1961. Een onderzoek naar de produktiviteit van verschillende douglas-herkomsten in Nederland. Mededelingen Landbouwhogeschool 61 (13), Wageningen.

