

Opbrengstberekeningen bij verschillende doelstellingen voor het Speulder- en Sprielderbos (Houtproductie en recreatie)*

Yield calculations under alternative forest aims for the Speulder and Sprielder Forests (Timber production and recreation)

F. J. Staudt

Instituut voor Bosbouwkundig Onderzoek, Landbouwhogeschool

Inleiding

Het behoeft hier geen betoog dat het bosbedrijf in Nederland er financieel gezien ongunstig voor staat. Daarover is reeds veel gezegd en geschreven. Waar de oorzaken hiervan liggen is nog eens uitgebreid behandeld in een commissie-rapport "Bosbouw en bosbouwbeleid in Nederland" van het Boschap (zie voor bespreking hiervan het Ned. Bosb. Tijdschrift 41 (9)), waarin een uitgebreide analyse van de Nederlandse bosbouw wordt gegeven. Een belangrijke handicap is de bosstructuur, met facetten als:

- de versnippering van het bosbezit (naar eigenaar en geografische ligging),
- de bossamenstelling (naar leeftijd en houtsoort) en
- de bodemgesteldheid (op zichzelf en in combinatie met de houtsoort).

De bossamenstelling in Nederland wordt gekenmerkt door veel grovedennelopstanden van middeloude leeftijd. Tot welke houtproducties zijn de Nederlandse bossen in staat, wanneer in plaats van langzaamgroeiend grovedennbos op de daarvoor geschikte gronden snelgroeiend meereisend naaldbos zou staan? Anders gezegd, wat is het effect van de huidige bossamenstelling op het verschil tussen de potentiële en de reële productiecapaciteit van het Nederlandse bos?

Deze vraag interesseerde ir. J. J. Mooij, wetenschappelijk hoofdmedewerker van de Afdeling Bosbedrijfsleer van de Landbouwhogeschool (overleden 16-11-1968). Het was zijn bedoeling dit na te gaan voor meerdere boswachterijen van het Staatsbosbeheer in verschillende delen van Nederland. Het enige dat op zijn initiatief nog tot stand kwam was een studentenscriptie over het Speulder- Sprielderbos. Uit deze scriptie zijn de belangrijkste conclusies gelicht en in dit artikel weergegeven. Voor hen die dieper op deze studie zouden willen ingaan bestaat de mogelijkheid een kopie van deze scriptie te bestellen bij de Afdeling Bosbedrijfsleer van de Landbouwhogeschool, Gen. Foulkesweg 64, Wageningen.

* Foto's: Staatsbosbeheer.

Summary

Full growth capacity of the forest soil is in general not utilised because the forest composition is not optimal with regard to species and age, but also because of forest aims other than timber production such as recreation, forest protection and nature conservation.

In this case study of the Speulder and Sprielder Forests the difference between the actual and the optimal growth capacity is analysed. The average actual overall cut from the 1651 ha of wooded area is 3.6 m³/ha. year (51 cu.ft./acre.yr.). Under the theoretical aim of timber production the average increment or cut increases to 14.5 m³/ha. year (207 cu.ft./acre.yr.). The difference of 10.9 m³/ha. year or 18.000 m³/year (640.000 cu.ft./yr.) is caused by incompleteness in the present forest composition and by pursuing aims as recreation, forest protection and nature conservation. The incompleteness causes a loss of increment of 6.2 m³/ha. year (89 cu.ft./acre.yr.) and the aims mentioned cause a loss of 4.7 m³/ha. year (67 cu.ft./acre.yr.).

So, recreation and nature conservation are expensive and therefore an exact evaluation of both afforestation and recreation plans is of great importance.

Uitwerking van de probleemstelling

Onder de potentiële productiecapaciteit wordt hier verstaan de gemiddelde jaarlijkse bijgroei per ha die op een bepaalde grond door de snelst groeiende houtsoorten bij de doelstelling houtproductie behaald kan worden.

In de praktijk zal deze potentiële productiecapaciteit vrijwel nooit bereikt worden, vanwege de hier volgende redenen:

- men kent andere doelstellingen dan die der zuivere houtproductie, zoals recreatie, natuurwetenschap, bosbescherming,
- het voorkomen van een niet-optimale houtsoortenkeus,
- een abnormale leeftijdsklassensamenstelling

(meestal teveel opstanden van middeloude leeftijd, en te weinig oudere opstanden),
 – de aanwezigheid van bijgroei-arme of andere terreinen die voor hervorming in aanmerking komen,
 – andere redenen, zoals die van conjuncturele aard (die uitstel van eindkap kunnen bewerkstelligen) of onvolkomenheid in de opstanden ten gevolge van ziekten, plagen e.d.

Al deze factoren beïnvloeden ook de houtproductie van het Speulder- en Sprielderbos. Nagegaan wordt in welke mate.

Hiertoe is voor de betreffende gronden onder verschillende doelstellingen en omstandigheden de staande houtvoorraad en gemiddelde jaarlijkse bijgroei uitgewerkt en met elkaar vergeleken, te weten:

- de werkelijke bedragen overeenkomstig de bedrijfsplannen 1960–1970,
- idem, maar dan omgewerkt tot die bij de normale leeftijdsklassensamenstelling (onder overigens dezelfde houtsoortensamenstelling en groeiklassen),
- die volgens nieuwe richtlijnen bij een veelzijdige doelstelling voor het Speulder- en Sprielderbos, en
- die bij de doelstelling houtproductie, zowel bij een langere als kortere omlooperperiode.

Opbrengstberekeringen volgens de bedrijfsplannen 1960-1970 van het Speulder- en Sprielderbos

Het Speulder- en Sprielderbos, in 1960 nog twee afzonderlijke boswachterijen, nu echter één, is ca. 1700 ha groot en gelegen in respectievelijk de Gelderse gemeenten Ermelo en Putten. Deze 1700 ha is samengesteld als in tabel 1 is weergegeven.

De bedrijfsterreinen hebben een gemengde doelstelling, waarbinnen ook houtproductie behoort plaats te vinden. De onvoldoend produktieve bedrijfs-terreinen, vnl. bestaande uit beukenboombos en eikenhakhout, zijn dan ook bestemd voor hervorming. De terreinen voor recreatie en natuurwetenschap bestaan hoofdzakelijk uit oud beukenboombos, waarin hoegenaamd geen houtproductie meer plaats vindt. De samenstelling van de opstanden naar houtsoort en leeftijd kan afgelezen worden van tabel 6. Van de hiervolgende omlooperperioden werd in de boswachterij uitgegaan:

- groveden: 60 jaar, Amerikaanse eik: 70 jaar,
- lariks: 40 jaar, beuk en inlandse eik: 120 jaar,
- douglas, Abies, fijnspar en andere naaldbhoutsoorten: 70 jaar.

Bij de huidige soortensamenstelling naar oppervlakte wordt hierdoor de normale gemiddelde omlooperperiode ca. 70 jaar.

Achtereenvolgens volgen nu de werkelijke (a) en de normale (b) produktiegegevens onder de huidige omstandigheden.

Tabel 1. Gegevens omtrent het grondgebruik van het Speulder- en Sprielderbos, volgens de bedrijfsplannen 1960-1970

bedrijfsterrein:	
forest land:	
produktief bos	1112 ha
productive forest	
kapvlakte	54 ha
cutting area	
totaal produktief	1166 ha
total productive	
onvoldoend produktief	279 ha
insufficient productive	
totaal bedrijfsterrein	1445 ha
total forest land	
niet-bedrijfsterrein:	
non-forest land:	
terreinen voor recreatie en natuurwetenschap	206 ha
areas for recreation and nature conservation	
totale bosoppervlakte	1651 ha
total wooded area	
diverse overige (wegen, gebouwen e.d.)	44 ha
other use (roads, buildings)	
totale oppervlakte boswachterij:	1695 ha
total area of the forest district:	

Table 1. Data about land use of the Speulder- and Sprielder Forests according to the working plans 1960-1970

a *Werkelijk*

De werkelijke staande houtvoorraad, bijgroei en kap, zoals deze in de bedrijfsplannen van 1960–1970 vermeld staan, zijn uitgewerkt voor de 1166 ha produktief bedrijfsterrein en beknopt weergegeven in tabel 2 kolom 1. De kap blijkt duidelijk achter te blijven bij de bijgroei. Dit is in het algemeen het geval bij jonge bossen, en is ook hier de oorzaak. De werkelijke gemiddelde leeftijd van het totale produktieve bedrijfsterrein is nl. slechts 30 jaar, terwijl deze normaal gemiddeld 35 jaar behoort te bedragen. Van de 279 ha onvoldoend produktieve bedrijfsterreinen zijn geen gegevens over de daarop staande houtvoorraad bekend; evenmin van de bijgroei, die evenwel voor deze overoude – voor hervorming in aanmerking komende – bossen verwaarloosbaar geacht mag worden; wel bekend is de aankap die uit de hervormingen zal moeten voortkomen, nl. 1477 m³. Zo wordt toch een beeld verkregen van het totale bedrijfsterrein, groot 1445 ha (zie tabel 2 kolom 2). De hierboven genoemde jonge gemiddelde leeftijd en de te hervormen terreinen zijn er de oorzaak van dat van de ca 6000 m³, die volgens de bedrijfsplannen jaarlijks gekapt moeten worden, slechts 1475 m³ (25 pct.) afkomstig is van de eindkap van de voldoende produktieve bedrijfster-

reinen. Het overige volume (75 pct.) komt van dunningen en hervormingen van boombos en hakhout. De gevolgen voor de inkomsten zijn duidelijk.

b *Normaal*

Bij de later te behandelen opbrengstberekeringen voor de veelzijdige doelstelling en die van de houtproductie is steeds uitgegaan van bedrijven met een normale leeftijdsklassensamenstelling, terwijl de opbrengsten gecorrigeerd zijn voor een volkomenheidsgraad van ca. 0,9. Om die berekeningen met de huidige situatie te kunnen vergelijken, zijn de werkelijke productiecijfers van het Speulder- en Sprielderbos ook weergegeven bij normale leeftijdsklassensamenstelling, volgens de huidige soortensamenstelling naar oppervlakte en de huidige groeiklassengemiddelden, met een correctie van 0,9 voor de onvolkomenheid (zie tabel 2 kolom 3).

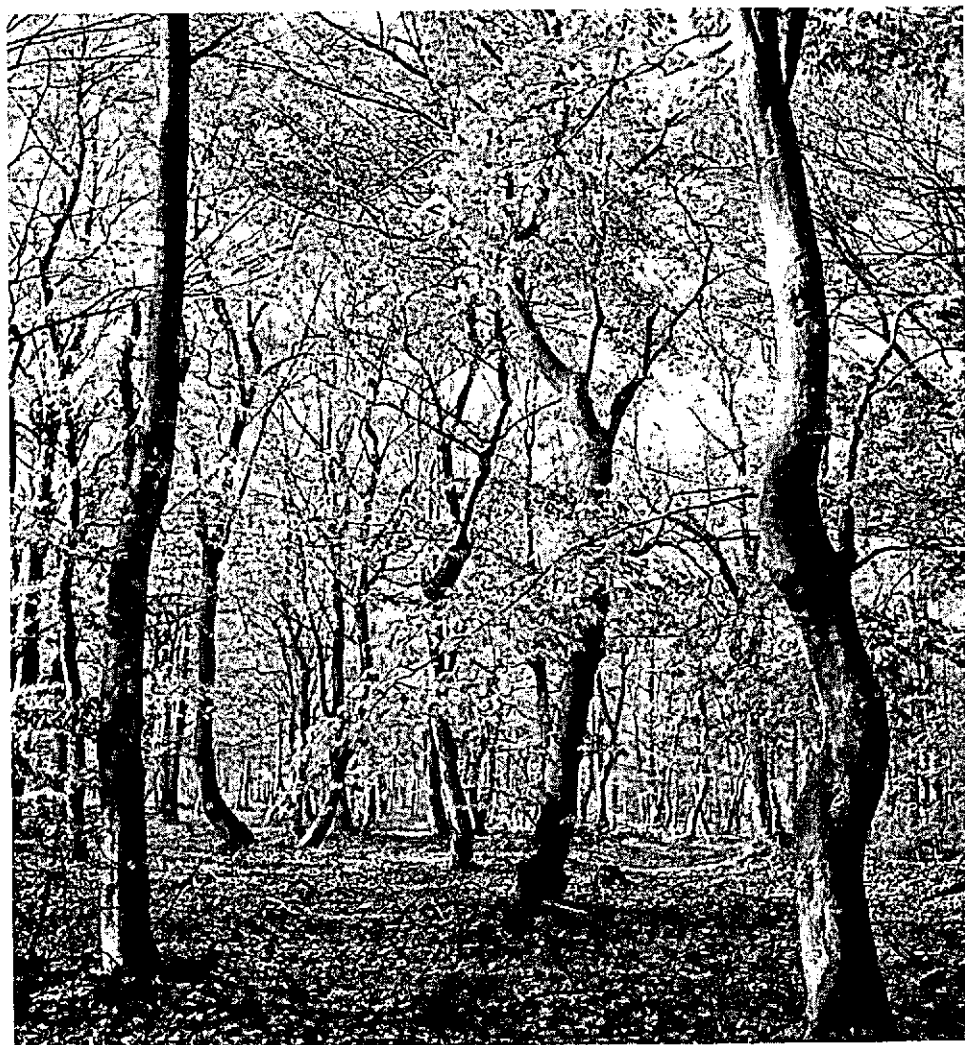
Tot zover de bedrijfsperiode 1960-1970. Hieronder zullen enigszins gewijzigde doelstellingen hun invloed op de houtsoortensamenstelling en de om-

looperperioden uitoefenen. De consequenties voor de houtproductie worden in de volgende paragrafen nader bekeken.

Opbrengstberekeringen volgens nieuwe richtlijnen bij een veelzijdige doelstelling van het Speulder- en Sprielderbos

a *De nieuwe doelstellingen*

De normen voor de hier besproken nieuwe richtlijnen zijn vastgesteld na overleg met de bosinrichtingsdienst van het Staatsbosbeheer. In vergelijking met de huidige doelstellingen voor het Speulder- en Sprielderbos zou voor de toekomst een accentverschuiving moeten optreden in de richting van de recreatie. De *algemene functie* van de boswachterij zou moeten worden: het creëren van rustige vormen van recreatie in een natuurlijke omgeving; hierbinnen zijn mogelijkheden voor de houtproductie en natuurwetenschap. Voor de terreinen voor recreatie en natuurwetenschap heeft dit als consequentie voor het



Beukenboombos, Speulder- en Sprielderbos.

Tabel 2. Overzicht van de staande houtvoorraad, bijgroei en kap, voor de verschillende doelstellingen en omstandigheden die zijn onderzocht (spilhout-volume tot 7 cm topdiameter, inclusief bast)

kolom/column: doelstelling: aim:	1 bedrijfsplannen 1960-70 working plans 1960-70 werkelijk actual	2 normaal normal	3	4	5 nieuwe veelzijdige doelstelling new aim of multiple use	6	7 douglasteelt uitsl. douglas culture for timber production only op bedrijfsterrein on forest land	8 t.b.v. houtproductie on totale oppervlakte on total wooded area	9	
gem. omloop periode rotation	70	70	70	80	60	80	60	80	60	jaar years
oppervlakte area	1166	1445	1445	1445	1445	1445	1445	1651	1651	ha
volkomenheidsgraad density ratio	0,8	—	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	
staande houtvoorraad standing volume	99.357	—	182.070	319.403	248.838	385.812	302.005	440.037	344.965	m ³
idem/ha	85	—	126	221	172	267	209	267	209	m ³
jaarlijkse bijgroei annual increment	7.446	7.500 ²⁾	9.830	16.054	17.301	19.086	20.922	21.812	23.910	m ³
idem/ha bedrijfsterre. forest land	6,4	5,2	6,8	11,1	12,0	13,2	14,5	13,2	14,5	m ³
(idem/ha totaal opp.) ¹⁾ (total area) ¹⁾		(4,5)	(6,2)	(9,8)	(10,5)	(11,6)	(12,7)	(13,2)	(14,5)	m ³
jaarlijkse kap annual cut	4.483	5.960 ²⁾								m ³
idem/ha	3,9	4,0								m ³
(idem/ha totaal opp.) ¹⁾		(3,6)								m ³

Table 2. Review of the standing timber volume, annual increment and cut, under the different aims and circumstances studied (stem volume over bark)

¹⁾ de cijfers tussen haakjes (. . .) zijn dezelfde houtproducties als erboven (nl. per ha bedrijfsterrein), maar nu omgeslagen over de totale bosoppervlakte van 1651 ha.

¹⁾ the figures in brackets (. . .) are the same production figures as mentioned above (viz. per ha of the forest land), but now divided by 1651 ha, which is the total wooded area.

²⁾ aangenomen is dat de onvoldoend produktieve bedrijfsterreinen een zo goed als verwaarloosbare bijgroei vertonen.

²⁾ dit bedrag is zo hoog, omdat hier de opbrengst van 114 ha hervormde terreinen bij inbegrepen is.

beheer: het handhaven van het huidige bostype, vnl. boombos. (De houtproductie wordt dus beperkt door de bovengenoemde algemene functie). De concrete doelstellingen zouden worden: de teelt van kwaliteitshout, afwisseling tussen opstanden, en bosbescherming.

Rekening houdend met de nieuwe veelzijdige doelstelling zou dan op de bedrijfsterreinen de hiervolgende houtsoortensamenstelling voorgeschreven moeten worden:

- op de bodemtypen *zeer geschikt* en *geschikt* voor douglas:

70 pct. douglas, Abies en Tsuga;

10 pct. Japanse lariks;

10 pct. groveden;

10 pct. inlandse eik.

- op de bodemtypen *matig* en *weinig geschikt* voor douglas:

70 pct. groveden;

20 pct. Corsicaanse den;

10 pct. Pinus strobus.

Deze indeling is typisch voor het Speulder- en Sprielderbos, omdat de lemige bruine bosgrond,

productie na te gaan, zijn eveneens berekeningen uitgevoerd bij omlooperperioden die 20 jaar korter zijn.

b *De bonitering van het Speulder- en Sprielderbos*
Van zowel het Speulder- als het Sprielderbos bestaat een bodemgeschiktheidskaart voor douglas. Deze kaarten stemmen evenwel niet overeen in uitsplitsing en waarderung der grondsoorten. Daarom is aan de Stichting voor Bodemkartering verzocht deze kaarten opnieuw te bekijken en in overeenstemming met elkaar te brengen.

Omdat bij de nieuwe veelzijdige doelstelling van alle houtsoorten de douglas verreweg het meest zal worden aangeplant, is aan de argumentatie van de bonitering van deze houtsoort (de verdeling van de absolute productiecapaciteit over het areaal) de meeste aandacht besteed.

Groecijfers van douglasproefperken, die door het Bosbouwfonds van douglaswelwillend ter inzage gegeven zijn, hebben in combinatie met de productie-adviezen die aan de bodemgeschiktheidskaarten ontleend zijn, tot de hiervolgende absolute bonitering doen besluiten:

Tabel 3. Overzicht van de omvang der verschillende produktieklassen, de bijbehorende productiecapaciteit voor de douglas en de meest voorkomende bodemtypen

bodemgeschiktheidsklasse	grootte in ha	potentiële productiecapaciteit (m ³ /ha. jaar)	bodemtype
site class	area	site index	soil type
A (zeer geschikt)	17	18	enkeerdgronden en looppodzolgronden (oud bouwland)
B1 (geschikt)	727	16	holtpodzolgronden (zwak-sterk lemige bruine bosgrond)
B2 (geschikt)	535	14	
C (matig geschikt)	162	10	haarpodzolgronden (heidepodzol, leemarm)
D (weinig geschikt)	4	6	afgestoven holtpodzolgronden (leemarm)
	1445 ha		

Table 3. Review of the different site classes, their size and potential productivity for douglas-fir

waaruit deze boswachterij voornamelijk bestaat, het meest geschikt is voor de teelt van douglas. Terwille van de veelzijdige doelstelling worden echter ook andere houtsoorten dan alleen douglas voorgeschreven. De volgende omlooperperioden zouden hierbij moeten worden aangehouden:

douglas, Abies en Tsuga: 80 jaar;

Pinus-soorten: 80 jaar;

lariks: 60 jaar;

inlandse eik: 120 jaar.

Hierdoor zou de gemiddelde omlooperperiode ca. 80 jaar worden, hetgeen in vergelijking met de huidige situatie een verlenging met ca. 10 jaar zou betekenen.

Om het effect van een kortere omloop op de hout-

Opvallend is het verschil binnen de holtpodzolgronden (B1 en B2). Deze indeling is ingevoerd omdat in het Sprielderbos de gronden door bewerking enigszins uitgeoerd zijn, hetgeen in het Speulderbos niet of minder het geval is.

Voor de overige voorgeschreven houtsoorten is de volgende bonitering aangehouden:

- Pinus spp., op douglasproduktieklassen A en B: 6 m³/ha. jaar,

- Pinus spp., op douglasproduktieklassen C en D: 4 m³/ha. jaar,

- Japanse lariks: 12 m³/ha. jaar,

- inlandse eik: 6,5 m³/ha. jaar.

Deze produktiecijfers zijn gebaseerd op de praktijk.

c De opbrengstberekningen

Een nadeel van de bestaande Nederlandse opbrengsttabel voor de douglas, nl. die van Van Laar/ Van Soest uit 1958, is, dat deze niet doorloopt tot de 80-jarige omloop. Ook de plantafstand, waar deze tabel van uitgaat, nl. 1,50 x 1,50 m of een planttal van 4000/ha, is achterhaald. Het S pct. wordt bij deze tabellen op 19 gehouden.

Om deze redenen zijn de Engelse tabellen van Bradley c.s. gebruikt; d.w.z. de door het Bosbouwproefstation in het decimale stelsel gezette uitgave. Voor de douglas gaan zij tot een omlooperperiode van 80 jaar, terwijl ze uitgaan van een plantafstand van 6 x 6 feet of een planttal van ca. 3200/ha. Het maximale S pct. schommelt bij deze tabellen tussen de 21 en 24. Bij vergelijking met de Nederlandse tabel bleek de Engelse tabel bij dezelfde groeiklasse vrij goed overeen te komen met de Nederlandse met dat verschil dat hij *werkhout*-volumes tot een topdiameter van 3 inch aangeeft, terwijl de Nederlandse tabel het *spilhout*-volume vermeldt. Ook voor de overige houtsoorten zijn deze Engelse tabellen gebruikt. Voor de bepaling van de oppervlakten die de verschillende houtsoorten zullen innemen en de bonitering daarvan, zijn de voorschriften inzake de houtsoortensamenstelling (zie onder a) gecombineerd met de oppervlakten der produktieclassen (zie tabel 3).

Tabel 4 geeft voor de afzonderlijke houtsoorten aan voor welke oppervlaktes, groeiklassen en omlooperperioden de opbrengstberekningen zijn uitgevoerd. Het tevens berekenen van de opbrengsten bij kortere omloop is actueel als men denkt aan houtsoorten zoals *Abies* en *Tsuga*, al of niet gemengd met douglas, die minstens zo snel groeien en hout leveren dat wel geschikt is als pulphout, en dus

voor de teelt op massa-omloop; daarenboven is het effect van een kortere omloop op de houtproductie interessant.

De opbrengstberekening is uitgevoerd voor een bedrijf bij normale leeftijdsclassensamenstelling, zowel volgens de vlaktegewijze methode, die de opbrengsten aan dunningen en eindhak oplevert, als volgens de massa-methode, die (ter controle) de gemiddelde bijgroei over diezelfde periode verschaft.

Bij een normaal bedrijf nl. blijft de staande houtvoorraad jaarlijks gemiddeld constant en wordt een equivalent van de bijgroei (in m³) jaarlijks als opbrengst gerealiseerd. Tevens zijn de staande houtvoorraden berekend. De voor de opbrengstberekening gebruikte opbrengsttabellen zijn, afhankelijk van de houtsoort en de leeftijdsklasse, gecorrigeerd op de onvolkomenheid van de opstanden, die op oudere leeftijd pleegt op te treden. Het totaal aan staande houtvoorraden en de naar boomdiameter gerangschikte jaarlijkse opbrengsten aan dunningen en eindhak zijn in tabel 5 weergegeven; in kolom 1 voor de langere omloop (80 jaar) en in kolom 2 voor de kortere omloop (60 jaar). Ook in de kolommen 4 en 5 van tabel 2 zijn ter vergelijking met de overige resultaten deze cijfers opgenomen.

Vergelikt men in tabel 2 de kolommen 3, 4 en 5, dan blijkt dat bij de nieuwe veelzijdige doelstelling zowel de staande houtvoorraad als de houtproductie hoger is. Oorzaak in deze is de aanwezigheid van een groter areaal meereisend naaldhout. Dit wordt geïllustreerd in tabel 6, waar de huidige leeftijdsclassensamenstelling, volgens de bedrijfsplannen van 1960-1970 (w), vergeleken is met de normale leeftijdsclassensamenstelling bij de nieuwe veelzijdige doelstelling (n). Duidelijk blijkt dan het tekort aan meereisend naaldhout (*douglas*, *Abies*, *spar*, *Tsuga*

Tabel 4. Houtsoortensamenstelling naar oppervlakte en groeiklasse en 2 keuzen in omlooperperiode, volgens welke opbrengstberekningen zijn uitgevoerd, bij de nieuwe veelzijdige doelstelling

kolom/column houtsoort species	1 oppervlakte (ha) area	2 absolute groeiklasse (m ³ /jaar en/ha) site index	3 omlooperperioden (jaar) rotation	4
douglas	514	16 ¹⁾	80 resp. 60	
idem	381	14	80 resp. 60	
groveden/Scots pine	128	6	80 resp. 60	
idem	166	4	80 resp. 60	
lariks/larch	128	12	60 resp. 40	
eik (incl.)/oak	128	6,5	120 resp. 100	
bedrijfsterrein:	1445 ha			
total forest land:				

Table 4. Area per species, site indices and rotation periods for which yield calculations are drawn up under the new aim of multiple use

¹⁾ de relatief kleine oppervlakte van produktieklasse A (zie tabel 3) is voor de berekening bij klasse B1 (16 m³/ha. jaar) gevoegd.

Tabel 5. Staande houtvoorraad en jaarlijkse bijgroei (= kap) bij de nieuwe veelzijdige doelstelling voor het Speulder- en Sprielderbos, volgens de combinaties van houtsoort, groeiklasse en omloop genoemd in tabel 4

kolom/column:	1	2	
oppervlakte/area:	1445	1445	ha
omlooperiode (zie tabel 4): rotation (according to table 4):	lange omloop (kolom 3) long (column 3)	korte omloop (kolom 4) short (column 4)	
totale staande houtvoorraad: total standing volume	319.403	248.838	m ³
idem per ha: jaarlijkse kap (is bijgroei): annual cut (= increment):	221	172	m ³
hoofdsortiment main assortment	d.b.h. (cm)		
sub-marginaal sub-marginal	(10-15):	1646	2171 m ³
industriehout industrial timber	(15-30):	4048	5422 m ³
zaaghout saw timber	(30-45):	3517	7297 m ³
zwaar zaaghout big saw timber	(45-55):	6843	2411 m ³
totale jaarlijkse bijgroei: total annual increment:		16.054	17.301 m ³
idem per ha:		11,1	12,0 m ³

Table 5. Standing timber volume and annual increment (= cut) under the new aim of multiple use, calculated according to table 4

en Thuja), het teveel aan langzaamgroeiende Pinus soorten vooral van middeloude leeftijd, en opnieuw het grote areaal onvoldoend productief terrein.

Voor het meereisend naaldhout is nog de volle omlooperiode van 80 jaar nodig om de normale leeftijdsclassenverdeling te krijgen. Pas vanaf 1980 kunnen de eerste eindopbrengsten van meereisend naaldhout verkregen worden, nl. van 31 ha douglas en 18 ha lariks. Pas 20 jaar daarna (het jaar 2000) worden de eerste grotere oppervlakten meereisend naaldhout kaprijp, nl. 40 ha douglas en 74 ha lariks.

Opbrengstberekningen volgens de produktie-doelstelling

Hoe groot zijn de staande houtvoorraad en de jaarlijkse bijgroei indien men uitgaat van een normaal bos met als doelstelling houtproductie: en hoe groot is

het verschil met de hiervoor behandelde veelzijdige doelstelling?

Om deze vragen te beantwoorden, zijn opbrengstberekningen uitgevoerd voor het geval de huidige boswachterij, voor wat betreft de 1445 ha bedrijfs-terrein alleen en voor het gehele oppervlak van 1651 ha, dus inclusief de huidige terreinen voor recreatie en natuurwetenschap, geheel bezet zou zijn met de snelst groeiende onder de meer-eisende naaldhoutsoorten, nl. douglas, Abies en Tsuga.

Als rekenvoorbeeld is hier de douglas genomen. Tabel 7 geeft voor de verschillende produktieklassen de combinaties van oppervlakte en omlooperiode weer, waarvoor opbrengstberekningen zijn uitgevoerd. Tabel 8 geeft de resultaten van deze berekeningen. Voor de wijze van berekenen zij hier verwezen naar die bij de veelzijdige doelstelling.

Tabel 6. Werkelijke en normale leeftijdsklassensamenstelling van het Speulder- en Sprielderbos in ha per 10-jarige klasse

(w: werkelijke, volgens de bedrijfsplannen 1960-1970)

(n: normale, bij de nieuwe veelzijdige doelstelling)

leeftijdsklasse: age class:		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10 e.v.	totaal
Pinus spp.	w	115	9	21	128	52	32	40	27	2		426
	n	37	37	37	37	37	37	37	37			296
douglas, Abies spar, Tsuga, Thuja	w	68	80	80	40	21	31	0	0			320
Norway spruce	n	112	112	112	112	112	112	112	112			896
lariks	w	46	74	29	18	4	3					174
larch	n	22	22	22	22	22	22					132
totaal naaldhout total coniferous	w	229	163	130	186	77	66	40	27	2		920
	n	171	171	171	171	171	171	149	149			1324
elk, beuk oak, beech	w	4	38	20	36	23	24	6	15	8	18	192
	n	10	10	10	10	10	10	10	10	10	31	121
totaal alle houtsoorten total all species	w	233	201	150	222	100	90	46	42	10		1112
	n	181	181	181	181	181	181	159	159	10	31	1445
kapvlakke cutting area	w											54
onvold. produktief insufficient productive area	w											279
totaal bedrijfsterrein total forest land	w											1445
	n											1445

Table 6. Actual and normal age class distribution in ha per class of 10 years

(w: actual, according to the working plans 1960-1970)

(n: normal, under the new aim of multiple use)

Tabel 7. Groeiklasse en twee keuzen in omlooperperiode en in oppervlakte volgens welke opbrengstberekeningen zijn uitgevoerd bij de teelt van douglas uitsluitend t.b.v. de produktie

kolom: column:	1	2	3	4	5
houtsoort tree species		oppervlakte (ha) area bedrijfsterrein forest land	totale opp. total wooded area	absolute groei- klasse (m ³ /ha jaar) site index	omlooperperioden (jaar) rotation periods (years)
douglas	744	884	16 ¹⁾	80 resp. 60	
douglas	535	597	14	80 resp. 60	
douglas	166	170	10 ¹⁾	80 resp. 60	
totaal total	1445	1651			

Table 7. Area per site index, and two rotation periods for which yield calculations are drawn up under the theoretical aim of timber production with Douglas-fir, both for the present forest land (column 1) and the total wooded area (column 2)

1) de relatief kleine oppervlakten van produktie-klasse A en D (zie tabel 3) zijn voor de berekening bij resp. de klassen B1 (16 m³) en C (10 m³) gevoegd

1) the small areas of site classes A and D (see table 3) are combined with classes B1 and C

Tabel 8. Staande houtvoorraad en jaarlijkse bijgroei (is kap) voor de teelt van douglas uitsluitend t.b.v. de produktie, volgens de combinaties van oppervlakte, groeiklasse en omloop genoemd in tabel 7

kolom/column:	1	2	3	4		
oppervlakte/area:	1445	1445	1651	1651	ha	
omlooperiode/rotation:	80	60	80	60	jaar years	
totale staande houtvoorraad:	385.812	302.005	440.037	344.965	m ³	
total standing volume:						
idem per ha:	267	209	267	209	m ³	
jaarlijkse kap (= bijgroei):						
annual cut (= increment):						
hoofdsortiment	d.b.h. (cm)					
main assortment						
sub-marginaal	(10-15):	1640	2187	1874	2499	m ³
sub-marginal						
industriehout	(15-30):	3921	5185	4481	5926	m ³
industrial timber						
zaaghout	(30-45):	4038	10411	4615	11898	m ³
saw timber						
zwaar zaaghout	(45-55):	9487	3139	10842	3587	m ³
big saw timber						m ³
totale jaarlijkse bijgroei:		19.086	20.922	21.812	23.910	m ³
total annual increment						
idem per ha:		13,2	14,5	13,2	14,5	m ³

Table 8. Standing Douglas volume and annual increment (= cut) under the theoretical aim of timber production with Douglas-fir, calculated according to table 7

Deze resultaten zijn om vergelijking met de overige berekeningen te vergemakkelijken eveneens opgenomen in tabel 2, als kolommen 6 tot en met 9. Vergeleken met de opkomstberekening bij de veelzijdige doelstelling is er bij de doelstelling produktie een produktieverhoging te constateren die in de zwaardere sortimenten wordt gerealiseerd (tabel 8 vergeleken met 5). Ook het effect van de omloopverlenging op de produktieverdeling over de sortimenten kan in deze tabellen afgelezen worden. Dat ook de 206 ha bos voor recreatie en natuurwetenschap erbij betrokken is, is vooral gedaan omdat zij gesitueerd zijn op de betere gronden van het Speulder- en Sprielderbos en daarom actueel bij de evaluatie der recreatieplanning.

Conclusies en nabeschoouwing

Tabel 2, waarin alle resultaten van de berekeningen zijn samengevat, kan een goede indruk geven van de onvolkomenheden in de huidige bosstructuur en de mogelijkheden met het oog op de toekomst.

De kap- en bijgroei cijfers uit de tabel, die per geval variëren van 4,0 m³/ha. jaar (nl. de gemiddelde huidige kap over het bedrijfsterrein, groot 1445 ha), tot 14,5 m³/ha. jaar (de bijgroei per ha over het totale oppervlak van 1651 ha, bij de produktiedoelstelling) zijn zo zonder meer niet te vergelijken, omdat zowel de bedrijfsoppervlaktes als de omlooperperioden verschillen. Daarom zijn al deze kap-

en bijgroei cijfers gerelateerd aan het totale bosoppervlak, groot 1651 ha. De aldus gereduceerde produkties per ha zijn als jaarlijkse kap- en bijgroei per ha tussen haakjes (,) vermeld.

Door de produktie cijfers bij 60- en 80-jarige omloop te middelen zijn ze met die bij de 70-jarige omloop vergelijkbaar. Bekijken we nu de opeenvolgende reeks cijfers tussen haakjes. Tussen de 3,6 m³/ha. jaar, die de huidige kap aangeeft (kolom 2) en de 14,5 m³/ha. jaar, de potentieel haalbare ligt 10,9 m³/ha. jaar x 1651 ha. Een analyse van de verschillende oorzaken die dit produktieverschil bewerkstelligen zou er als volgt kunnen uitzien:

1 de huidige onvolkomen situatie binnen de bedrijfsterreinen, veroorzaakt door:

- de 279 ha onvoldoend produktieve bedrijfsterreinen, en de relatief grote kapvlakte;
 - de onvolkomenheid van de opstanden, voorzover deze de graad van 0,9 te boven gaat;
 - de jeugdige gemiddelde leeftijd van het naaldhout, waardoor er minder kaprijpe opstanden zijn.
- Vanwege deze oorzaken ontstaat er een kapvermindering van (6,2 - 3,6) m³/ha. jaar x 1651 ha, of 2,6 m³/ha. jaar (zie kolommen 3 en 2).

2 het grote areaal langzaamgroeiend Pinus bos en te weinig snelgroeiend meereisend naaldhout (bij de huidige omloop van 70 jaar) in vergelijking met wat wordt beoogd bij de nieuwe veelzijdige doelstelling (met afwisseling ten behoeve van de recreatie, bij een omloop van 80 jaar). Dit veroorzaakt een



Douglas-produktiebos, Speulder- en Sprielderbos.

effect van: $(9,8 - 6,2) \text{ m}^3/\text{ha} \times 1651 \text{ ha}$, of $3,6 \text{ m}^3/\text{ha. jaar}$ (zie kolommen 4 en 3).

3 de afwisseling met minder snelgroeiende soorten dan douglas, Tsuga en Abies, ten behoeve van de recreatie; dus het verschil tussen de veelzijdige doelstelling en de produktiedoelstelling; het effect hiervan is: $(11,6 - 9,8) \times 1651 \text{ ha}$, of $1,8 \text{ m}^3/\text{ha. jaar}$ (zie kolommen 6 en 4).

4 het aanhouden van 206 ha opstanden voor recreatie en natuurwetenschap, die op de betere gronden gesitueerd zijn en waarop nu zo goed als geen houtproduktie plaatsvindt; binnen de produktiedoelstelling geeft dit een effect van: $(13,2 - 11,6) \text{ m}^3/\text{ha} \times 1651 \text{ ha}$, of $1,6 \text{ m}^3/\text{ha. jaar}$ (zie kolommen 8 en 6).

5 de teelt bij langere omloop (80 jaar) in plaats van die bij kortere omloop (60 jaar), die de massa-omloop benadert; het effect is: $(14,5 - 13,2) \text{ m}^3/\text{ha} \times 1651 \text{ ha}$, of $1,3 \text{ m}^3/\text{ha. jaar}$ (zie kolommen 9 en 8). Sommatie van de effecten 3, 4 en 5 toont het blijvend produktieverschil ten gevolge van de doelstelling recreatie en natuurwetenschap, nl. $4,7 \text{ m}^3/\text{ha. jaar}$; over de 1651 ha is dit circa 7.750 m^3 hout

per jaar. De resterende $6,2 \text{ m}^3/\text{ha. jaar}$ vindt zijn oorzaak in onvolkomenheden in de huidige bedrijfsstructuur (effecten 1 en 2); over de 1651 ha is dit circa 10.250 m^3 hout per jaar. Vermenigvuldiging van deze volumina met een houtprijs geeft een indruk van de financiële consequenties. De tabellen 5 en 8 geven een meer gedetailleerde kijk op de consequenties van de afwisseling in houtsoorten en de omloopverlenging, omdat daar de produktie per sortiment is vermeld. Rekening houdend met een toename van de kubieke meter-prijs bij toenemende dikte van het zaaghout, blijkt uit alle kolommen van tabellen 5 en 8, dat omloopverkorting van 80 naar 60 jaar een bijgroei- en dus kapverhoging zal bewerkstelligen, die echter in geld uitgedrukt jaarlijks een vermindering van inkomsten zal betekenen. (Hierbij is uitgegaan van een waarde-omloop voor het hout en is de rentefactor buiten beschouwing gelaten).

Voor het Staatsbosbeheer die voor de meeste van haar terreinen een gemengde doelstelling kent, ook voor het Speulder- en Sprielderbos, zal het inte-

ressant zijn het verschil in houtproductie naar sortiment te kennen tussen de hier behandelde veelzijdige doelstelling en de produktiedoelstelling, en dan toegepast op slechts de 1445 ha bedrijfsterreinen van het Speulder- en Sprielderbos. Hiertoe moet men de kolommen 1 uit de tabellen 5 en 8 met elkaar vergelijken. De meer-productie komt onder de produktiedoelstelling vooral ten goede aan de zwaarste sortimenten, die de beste prijzen maken. Een verschil van f 10 per m³ op stam tussen de sortimenten zaaghout en zwaar zaaghout zal zo een verhoging van de jaarlijkse inkomsten van ca. 30 pct. bewerkstelligen. (Zou men ook de terreinen voor recreatie en natuurwetenschap er bij betrekken dan wordt dit percentage circa 50 pct.). Dit nog afgezien van de relatief lagere exploitatiekosten voor de zwaardere sortimenten. Hierbij drie kanttekeningen:

- de vraag dringt zich nu naar voren of het gewenst is op het gehele bedrijfsterrein van het Speulder- en Sprielderbos de recreatieve functie zo ingrijpend te laten meespreken, gezien de grote invloed die deze heeft op de houtproductie. Voor de marginale bosbouwgronden gaan wij akkoord met dit beleid, maar voor deze zo bij uitstek geschikte grond voor de houtproductie zou een rationeel gevoerd houtproductiebedrijf model kunnen staan voor menig ander Nederlands bosbedrijf.
- ook is het nog maar de vraag of recreanten de afwisseling in houtsoorten tussen de opstanden waarderen. Veel opvallender en karakter-bepalender zijn ons inziens de singels langs de boswegen en de bosranden, maar ook de afwisseling der verschillende leeftijdsklassen, die vooral bij de kleinvlakte verjongingsmethodieken van de meereisende naaldhoutsoorten zullen optreden; en zoekt men niet voornamelijk de open plekken, beekjes, vijvertjes, attractie-parken e.d., met andere woorden de beschutting van het bos in plaats van het bos zelf?

Veiligheid bij trekkers

Bij het Instituut voor Landbouwtechniek en Rationalisatie te Wageningen is een publikatie (nr. 137) "Veiligheidscabines, -frames en -beugels voor trekkers" verkrijgbaar door storting of overschrijving van f 2,75 (inclusief BTW) op giro 880018 ten name van het ILR te Wageningen. Zie ook het artikel van M. Bol, NBT 41 (9), 1969, pag. 297.

- de nieuwe veelzijdige doelstelling heeft, indien hij toegepast zou worden, behalve voor de houtproductie ook consequenties voor de bosbescherming. Met name is het de vraag of de windgevoelige douglas tot 80 jaar blijft doorgroeien. Verlenging (indien mogelijk) tot de fysiologische omloop, lijkt voor deze soort weinig zinvol. En hoe denken de beheerders de boombossen op de terreinen voor recreatie en natuurwetenschap in hun huidige vorm te kunnen handhaven? Zullen de bomen bij deze poging niet langzamerhand boven de hoofden van recreërend Nederland in elkaar vallen? Hoe men tenslotte wil denken over de houtproductie en recreatie, moge dit artikel het inzicht vergroten van allen die werken aan de bos- en recreatieplanning, en een ruggesteun zijn voor hen die ijveren voor een betere evaluatie van recreatieprojecten in Nederland.

Literatuur

- Boschop, 1969. Bosbouw en Bosbouwbeleid in Nederland (Nota inzake de structurele en economische moeilijkheden in de bosbouw). Ned. Bosb. Tijdschr. 41 (9): 242-283.
- Schelling, J. 1961. De hoge bosgronden van Midden-Nederland. Uitv. versl. Stichting Bosbouwproefstation "De Dorschkamp" 5 (1).
- Lynden, K. R. van, en P. H. Schoenfeld. 1962. De bodemgesteldheid van de boswachterij Spriede. Stichting voor Bodemkartering, Wageningen. Rapport nr. 610.
- Laar, A. van, en J. van Soest. 1957. De groei van de douglas in Nederland. Ned. Bosb. Tijdschr. 30 (4): 118-129.
- Bradley, R. T., J. M. Christie and D. R. Johnston. 1966. Forest Management Tables. For. Comm. Booklet nr. 16.

Bosbouw

Op 1 januari 1970 is het "Gesetz über forstwirtschaftliche Zusammenschlüsse" van kracht geworden. Deze wet geeft de mogelijkheid, dat financiële steun bij de oprichting van producentengemeenschappen op het gebied van de bosbouw wordt verstrekt.

"Forstbetriebsgemeinschaften, Forstbetriebsverbände en Forstwirtschaftliche Vereinigungen" zijn vormen van een dergelijke samenwerking. In de Bondsrepubliek zijn van de ca. 750.000 bosbouwbedrijven ca. 700.000 bedrijven die ongeveer 50% of 3-4 miljoen bos van het totale areaal in beheer hebben.