

# DANSK SKOVFORENINGS TIDSSKRIFT

## INDHOLD

	Side
<i>Nekrologer:</i>	
Christian Smith .....	211
Otto Jørgen Marstrand Jørgensen .....	215
 <i>Afhandlinger, artikler m.m.:</i>	
ROULUND, HANS & ANDREAS BERGSTEDT: Sammenligning mellem frøplanter og stiklingsformerede kloner af sitkagran ( <i>Picea Sitchensis</i> (Bong) Carr.), 10 års resultater .....	218
RISVAND, JENS: Debatten om kulturudgifterne – 25 år efter klimax .....	236
BEJER, BRØDER: Hylobius-skadernes nuværende niveau i Danmark .....	249
LUNDBERG, JØRGEN: Gødningsforsøg i ung sitkagran på vestjysk hedeflade .....	257
 <i>Litteratur:</i>	
DENGLER, A.: Waldbau auf ökologischer Grundlage ...	270
VYSKOT, MIROSLAV: Biomass of the tree layer of a spruce forest in the Bohemian Uplands .....	272

**Dansk Skovforenings  
Tidsskrift**

ISSN 0011-6475

udkommer årligt med 4  
hæfter.

Eftertryk af tidsskriftets ar-  
tikler uden redaktionens  
samtykke er ikke tilladt.

**REDAKTIONSUDVALG:**

Hofjægermester *V. Bruun de Neergaard*, 4174 Jystrup,  
Midtsjælland (formand).

Skovrider *Ole Fog*, Bøllelosevej 6, 5892 Gudbjerg

Lektor lic. agro *Finn Helles*, Skovbrugsinstituttet,  
Thorvaldsensvej 57, 1871 København V.

Statsskovrider *Steffen Jørgensen*, Gøddinggaard,  
7183 Randbøl.

Forstfuldmægtig *Tom Nielsen*, Kongevejen 78, 3450 Allerød.

Forstander *Aa. Marcus Pedersen*, Skovskolen, Nødebo,  
3480 Fredensborg.

**REDAKTØR:** (ansvarsh.)

*P. Hauberg.*

**DANSK SKOVFORENINGS SEKRETARIAT  
OG TIDSSKRIFTETS REDAKTION:**

Amalievej 20, 1875 København V. Tlf. (01) 24 42 66.

Postgiro 9 00 1964

Tryk: Scantryk, Skolegade 12 E, 2500 Valby, (01) 30 06 01.



## CHRISTIAN SMITH

Skovrider og godsforvalter

5. februar 1901 – 15. juni 1982

Ved Christian Smiths død er der mange, der vil føle, at de mangler noget – een af grundpillerne er sunket i støvet.

For nogle var han en god og trofast ven, for nogle – og ofte de samme – var han en helt usædvanlig dygtig læremester, for mange en streng, men retfærdig censor ved skovfogedeksamen og for os alle en person i Dansk Skovbrug, hvis faglige viden var så stor, og hvis synspunkter var så klare, at alle lyttede, når han fremførte sin mening. Det rigtigste eftermæle at give Christian Smith var måske dette: Han sagde ikke så meget, men hvor fik han dog udrettet meget.

Dette er dog langt fra at være den fulde sandhed og kunne måske friste nogle til at tro, at Christian Smith var blottet for følelser; dette er så forkert som noget. Når man har haft Christian Smith som chef i 21 år, er det muligt at tale med derom.

Det var ikke et forhold, der var præget af snæversynet autoritet, men derimod et samarbejde, hvor vi delte hinandens sorger, glæder og bekymringer – de kunne være af arbejdsmæssig karakter, men så sandelig også personlige.

Christian Smith blev forstkandidat i 1925 og startede derefter sin forstlige løbebane som forstassistent og godsfuldmægtig på Giesegaard – under skovrider IPSEN – fra 1925 til 1928. Når han var i fortællehjørnet – og ingen kunne gøre det morsommere og mere levende end ham – var der næsten ikke ende på beretningerne fra Giesegaaard. Nogle af historierne var fra elevtiden på samme distrikt 1919-20 – de var så sandelig ikke mindre morsomme.

Herfra gik turen til Gjorslev, hvor Christian Smith i godt 9 år bestred hvervet som skovrider og godsførvalter. Når disse år blev omtalt, fik man et levende indtryk af, hvor gnidningsløst samarbejdet med godsejer EDWARD TESDORF havde været og at der i disse år blev opbygget et tillidsforhold, som årene ikke kunne slå skår i.

Da skovrider L. P. NELLEMANN fratrådte på Corselitze i 1937 søgte Christian Smith – sammen med flere andre – stillingen og fik den, fordi han var den bedste.

Det blev til næsten 34 år på Corselitze, fra l. 11. 1937 til l. 5. 1971, først som skovrider, men fra l. 11. 1950 tillige som godsførvalter.

Opgaverne her var store og mangeartede: der var foruden skov også et nok så stort savværk, en havn og mange andre opgaver, som Christian Smith varetog på sin rolige og systematiske måde.

Snart kom krigen med pligthugster og tørveskæring, og også dette blev passet på forbilledlig vis.

Der er nok mange forstkandidater, der i dag vil mindes deres elevår på Skovridergården i Hesnæs netop i disse krigsår og omtale dem med en blanding af hengivenhed og ærefrygt – den gang var respekten for skovrideren endnu stor.

Da godsførvalter P. A. VALENTINER gik af den l. 11. 1950, var det helt naturligt, at Fideicommissets direktion bad Chr. Smith om at overtage dette arbejde, og det gjorde han natur-

ligvis. Jo, Chr. Smith overkom meget, hans flid var legendarisk.

Gennem alle år var der i Christian Smiths arbejde en helt utrolig orden og metodik. Det viste sig bl.a. ved hans cylinderhøjdemålinger i bøg, der efterhånden var så gennemarbejdede, at den planlagte og derefter målte bøgehugst på Corselitze i det enkelte år faldt sammen med den virkelige hugst med en fejlmargen på ofte omkring 1%. Samtidig blev de udviste træer klassificeret, så man tidligt på sæsonen – allerede i september – kunne afgive distriktets tilbud til henholdsvis finérværker, savværker og svelleproducenter. Dette medførte naturligvis næsten altid et pristillæg.

Ved overtagelsen af godsforvalterembedet i 1950 kom den samme metodiske grundighed frem ved udarbejdelsen af jorddebøger, i opstilling af balancer – hvori han var en mester – og på mange andre områder.

Under og efter krigen fik Chr. Smith tilkøbt adskillige, tilgrænsende mindre ejendomme til godset. Hårdt må det have været at se, at adskillige af disse småejendomme er blevet solgt i de senere år, omend til stor gavn for økonomien i det samlede foretagende.

Orkanerne i 1967 var for os alle, men ikke mindst for Christian Smith, en forfærdelig oplevelse. Under krigens plighthugster og gennem hele sit arbejde på Corselitze havde Chr. Smith forsøgt at opretholde en nok så stor vedmasse, dels som en reserve for Fideicommisset og dels med den rigtige begrundelse, at disse kraftige jorder kan bære en højere masse end de fleste andre steder i landet.

På få timer gik den store masse ned med 60 m<sup>3</sup> pr. ha. – det var et hårdt slag, som jeg aldrig tror, han overvandt.

Udover at passe sit arbejde på Corselitze til fuldkommenhed, nåede Chr. Smith meget andet.

Allerede fra 1928 havde han tilsyn med Pandebjerg – Gjedsergaard Skovdistrikter, var medlem af kommissionen for skovfogedelevers uddannelse fra 1933-51, var sagkyndig vurderingsmedhjælper, medlem af og senere formand for Dansk Skovforenings tekniske udvalg, medlem af Dansk

Skovforenings bestyrelse, af Skovarbejderskolens tilsynsråd og af Statens Skovnævn. Dette blot for at nævne nogle af Christian Smiths mange tillidshverv.

Dette siger noget om, hvad Christian Smith rent fagligt indeholdt, men vi, der rigtig kendte ham, vil nok mere mindes hans stille, smittende humor, hans sans for de dybe menneskelige værdier og hans evne til at bevare det rolige overblik, når alt så sortest ud.

Sine sidste 11 år levede Christian Smith sammen med sin kone ved Silkeborg i Jylland, som han holdt så meget af. Var han lidt bitter på tilværelsen? Jeg kan ikke rigtig tro det, for hvis han tænkte tilbage på sit liv, måtte han – realist som han var – erkende, at meget var der blevet udrettet, men måske kunne han have ønsket sig endnu mere – hvem ved?

Christian Smiths indsats under krigen var stor, nok meget større end de fleste ved, til gavn for jøder, engelske flyvere og – os alle.

*Jørgen Rolsted*



## OTTO JØRGEN MARSTRAND JØRGENSEN

18. februar 1906 – 14. april 1982

Den 14. april 1982 døde Otto Marstrand Jørgensen efter mange års virke som skovrider for Holstenshuus, Langesø og Clausholm skove, og hermed mistede dansk skovbrug endnu en af de personligheder, som var med til at præge faget i den periode efter den 2. verdenskrig, hvor erhvervet gennemgik en nærmest eksplosiv teknisk udvikling.

Marstrand Jørgensen blev født i Vancouver, Canada og tilbragte sine første leveår der, og dermed var grunden lagt til en personlighed med vidsyn og store linier.

Sine distriktsår tilbragte han hos skovriderne Magius på Knuthenborg og Muus på Svenstrup, og han fik derigennem et stærkt indtryk af facetter i dansk skovbrug og menneskelige værdier, som kom til at præge ham hele livet. I 1929 blev han forstkandidat.

Efter endt uddannelse og værnepligt fik Marstrand Jørgensen gennem arbejde for Forsøgsvæsenet og en kort periode som forstassistent og skovfoged på Torbenfeldt, den supplerende af sin uddannelse, som medførte, at han i 1934 blev ansat på Bregentved som forstassistent hos forstinspektør Thøger Jagd.

I tiden her indtil 1937 havde han nogle lærerige og sammen med sin unge hustru nogle meget lykkelige år, som de begge ofte mindedes med stor glæde.

Da Marstrand Jørgensen den 1. oktober 1937, 31 år gammel, tiltrådte som skovrider for Holstenshuus, Langesø og Clausholm skovdistrikter startede hans livsgerning – en lang række travle år, hvor han gennem sit virke med fremsyn, flid, diplomati og menneskelighed skabte nogle mønsterdistrikter, som foruden at være forstligt og økonomisk veldrevne også var eftertragtede læresteder og gode og trygge arbejdspladser.

Marstrand havde den lykke at arbejde sammen med ejere, som han både menneskeligt og fagligt kunne respektere, og som viste ham stor tillid, åbenhed og fortrolighed, hvilket han aldrig misbrugte, men gengældte med en aldrig svigtende respekt, loyalitet og pligtfølelse.

De skovdistrikter, han som ung skovrider fik ansvaret for, var – takket være dygtige forgængere og interesserede ejere – enestående i datidens danske skovbrug, især på grund af det store indslag af nordamerikanske nåletræer, hvoraf Douglassien blev hans foretrukne.

Det blev Marstrands store fortjeneste, at han forstod at udnytte disse ressourcer, og han formåede med sit handels-talent at skabe et helt nyt marked for de store kvantiteter af douglas af høj kvalitet, samtidig med at han meget aktivt og effektivt gik ind for kulturanlæg i stor stil med de fremmede træarter, som specielt på Langesø havde vist så gode resultater. Han blev også en af foregangsmændene med hensyn til at udnytte pyntegrønt og juletræer og var meget tidligt og effektivt storleverandør til eksportmarkedet.

Ikke mindst i forholdet til skovens kunder viste han stor dygtighed og smidighed, og hans holdning til skovbrugets handelspolitik var moderne og præget af det grundsyn – som dengang ikke var så sædvanligt – at kunden skulle have den vare, han havde brug for, hverken mere eller mindre, og til den tid han skulle bruge den. For dermed kunne man opnå den højest mulige pris.

Selvom Marstrand var en hård forretningsmand, når det drejede sig om pris, så var hans forhold til kunderne præget af



tillid, stabilitet og ofte venskabelige relationer. Efter krigen var Marstrand i 1946 på en studierejse i USA, hvorfra han vendte hjem med megen inspiration ikke mindst på det tekniske område. Han forstod at sortere de indtryk, han havde modtaget og gennemførte efterhånden den grad af mekanisering, som han fandt rimelig i de mindre danske forhold.

Gennem årene blev hans erfaringer udnyttet til gavn for det samlede skovbrug blandt andet gennem hans deltagelse i Dansk Skovforenings tekniske udvalg, tilsynsrådet for Skovarbejderskolen og ikke mindst gennem hans store arbejde i Skovbrugets Arbejdsgiverforening, hvor hans stilfærdige og rolige forhandlingstaktik var medvirkende til de gode resultater, han opnåede ved de ofte langstrakte lønforhandlinger. Hans evne til at slappe af imellem slagene var medvirkende til, at han kunne møde udhvilet selv ved de seneste nattemøder.

Otto var stilfærdig og tillidsvækkende, og måske var det derfor, han altid var utrolig velorienteret.

Han nød, når der var liv og ungdom omkring ham i hjemmet på Langesø, hvor han var lykkelig over at kunne fortsætte med at bo, efter at han var trådt tilbage fra embedet, da alderen og helbredet tvang ham til at opgive den skov, som han elskede og kom til at savne så meget.

Her, hvor hans trofaste og kærlige Nete var det naturlige centrum, har mange unge – udover en indføring i forstvæsenets mysterier – modtaget de stærkeste indtryk af et stærkt og harmonisk familieliv, hvor ikke mindst lørdagsnatmaden med den traditionelle snaps var højdepunkter, der er gode minder for os, som fik det privilegium at blive en del af den ungdom, som på Langesø fik et ekstra hjem.

Ved sådanne lejligheder åbnede Otto sig og var munter og varm.

Således mindes vi vor gode ven.

*Peer Holstein*

SAMMENLIGNING MELLEM  
FRØPLANTER OG STIKLINGS-  
FORMEREDE KLONER AF SITKAGRAN  
(*Picea Sitchensis* (Bong.) Carr.).  
10 ÅRS RESULTATER

Af  
HANS ROULUND<sup>1)</sup> og ANDREAS BERGSTEDT<sup>2)</sup>

Oxford class:232. 328: 232. 324

### Indledning

I 1968 startedes et intensivt arbejde med stiklingeformering af rødgran og sitkagran ved Arboretet. Hensigten var at udvikle en sikker og billig metode til stiklingeproduktion, som derefter kunne anbefales til kommercielle planteskoler. Samtidig med denne metodeudvikling var det hensigten at foretage et udvalg af stærkt producerende kloner og kaste lys over flere uklare forhold vedrørende klonskovbrug med gran. I den forædlingsplan for sitkagran, der er udarbejdet i samarbejde mellem Hedeselskabets Skovfrøcentral og Arboretet (BRANDT 1970), indgår stiklingeformering af udvalgte individer i de bedste afkom som en del af planen. Det her beskrevne forsøg blev oprindeligt anlagt med tre formål:

- 1) at studere udviklingen af forskellige egenskaber hos stiklinger sammenlignet med frøplanter,
- 2) at studere variationen inden for kloner sammenlignet med variationen i et frøplanteparti,
- 3) at finde effekten af selektion for højde, når planterne formeres som stiklinger.

---

<sup>1)</sup> Arboretet, Den kgl. Vet.- og Landbohøjskole.

<sup>2)</sup> Sønderborg og Gråsten statsskovdistrikter.

Ved 10-års analysen, som er beskrevet her, har det yderligere været muligt at lave sammenligninger med tidligere målinger, hvilket giver et fingerpeg om, hvor tidligt man kan opnå pålidelige informationer fra forsøg af denne art. Resultater fra tidligere stadier af dette forsøg har før været offentliggjort (ROULUND 1974, 1978).

#### *Ordliste.*

I teksten forekommer ord og betegnelser som ikke forudsættes bekendt af alle læsere. Disse forklares i følgende ordliste:

Ortet = udvalgt plante som formeres vegetativt.

Ramet = vegetativt formeret plante stammende fra en ortet.

Selektionsdifferentiale = forskellen mellem den udvalgte plante og populationens gennemsnit.

Selektionsintensitet = ovennævnte forskel divideret med populationens fænotypiske spredning.

Repeatability = forholdet mellem variationen imellem kloner og totalvariationen.

#### **De undersøgte egenskaber**

Egenskaberne højde, udspring og form er undersøgt på planteskolestadiet. Derefter har forsøget været fulgt med højdemåling hvert år til og med det tiende år. Ved den sidste måling er desuden målt diameter (1.3 m) og diameter midt mellem 1.3 m og top. Desuden er hyppighed af aksebrud registreret. Højde og diameter (1.3) er traditionelle vedmassefaktorer. For at få et udtryk for afsmalningen er diameteren mellem 1.3 m og top målt. Det forhold, der dannes mellem disse to diametre, kaldes den absolutte formkvote (MØLLER 1951).

Formen i planteskolen blev målt efter en skala 1-9, hvor 1 er lige og opret og 9 er bøjet, næsten horisontalt. Værdierne imellem viser forskellige grader af bøjet vækst. Denne skala har tidligere været anvendt for rødgran (ROULUND 1975, 1977).

Tvegehyppighed på planteskolestadiet blev registreret, da man kunne formode, at stiklingerne startede med større tvegehyppighed end frøplanterne p.g.a. det større grenpræg. Ud-

springet blev bedømt efter en skala fra 0-5, hvor 0 er det hvilende knopstadiet og 5 er det fuldstændig udstrakte skud. Denne skala har tidligere været brugt til udspringsbedømmelse af rødgran og omorikagran (ROULUND 1971a og 1977).

### **Plantemateriale**

Plantematerialet bestod af følgende kloner: V.3803, V.3804, V.3805, V.3806, V.3807, V.3808, V.3809, V.3810. Klonen V.3804 er en krydsning mellem sitkagran og hvidgran. Det er ydermere en speciel hængeform og den er derfor udeladt af denne analyse.

Orteterne var udvalgt som de højeste og mest velformede træer i en 8-årig bevoksning, Rude skov afd. 278, Hørsholm skovdistrikt. Denne bevoksning er afkom af den kårede frøavlsbevoksning »Wedellsborg F.253«, og oprindelsen er formodet Washington. Stiklingerne blev fremstillet på Arboretet i Hørsholm i efteråret 1968 (ROULUND 1971b). Skud af en længde på 6-12 cm blev taget over hele træet som skud af 2. og 3. orden. Før stikning blev skuddene fra samme træ blandet grundigt.

Som standard i forsøget benyttedes 2/0 frøplanter af den kårede bevoksning »Rye Nørskov F. 229«. Dette frøparti synes at være bedre end » Wedellsborg F. 253« ifølge et 17 år gammelt proveniensforsøg (LARSEN 1982).

For at kunne beregne selektionsintensiteten blev de udvalgte træer samt, hvis det var muligt, de nærmeste 12 træer målt. Orteterne blev valgt som de højeste i forhold til de omgivende træer, således at udvalget blev foretaget både på gode og mindre gode jordbundsforhold inden for afdelingen. Selektionsdifferentialet og selektionsintensiteten er vist i tabel 1.

### **Statistiske beregninger**

Højden og diameteren i de enkelte forsøgsled er vurderet ved hjælp af to-vejs variationsanalyse, med kloner og blokke som primære variationskomponenter. De enkelte kloners ten-

Tabel 1. Selektionsdifferentiale og selektionsintensitet af de 8 orteter. Bartlett's test viste ingen signifikant forskel mellem variationerne i de forskellige grupper. Derfor bruges et samlet skøn for spredning ved beregning af selektionsintensiteten.

*Table 1. Selection differential and selection intensity of the 8 ortets. A Bartlett's test did not show significant differences between the variances of the different groups. Therefore a pooled estimate of the standard deviation is used when calculating the selection intensity*

Klon <i>Clone</i>	Ortet-højde <i>Height of ortet</i>	Nabotræer		Samlet skøn for spredning <i>Pooled estimate of stand. deviation</i>	Selektionsdifferentiale		Selektionsintensitet <i>Selection intensity</i>	
		antal <i>number</i>	middel-højde <i>mean height</i>		cm	%		$i + 2s^*$
V.3803	250	11	122.7	31.77	127.3	104	$4.01 \pm 1.89$	
V.3804	270	11	148.2		121.8	82	$3.83 \pm 1.82$	
V.3805	240	11	130.0		110.0	85	$3.46 \pm 1.66$	
V.3806	250	12	137.5		112.5	82	$3.54 \pm 1.62$	
V.3807	290	13	151.5		138.5	91	$4.36 \pm 1.86$	
V.3808	240	13	153.1		86.9	57	$2.74 \pm 1.25$	
V.3809	220	11	130.9		89.1	68	$2.80 \pm 1.39$	
V.3810	240	14	102.1		137.9	135	$4.34 \pm 1.78$	
Gns. <i>Average</i>							88	$3.64 \pm 0.30$

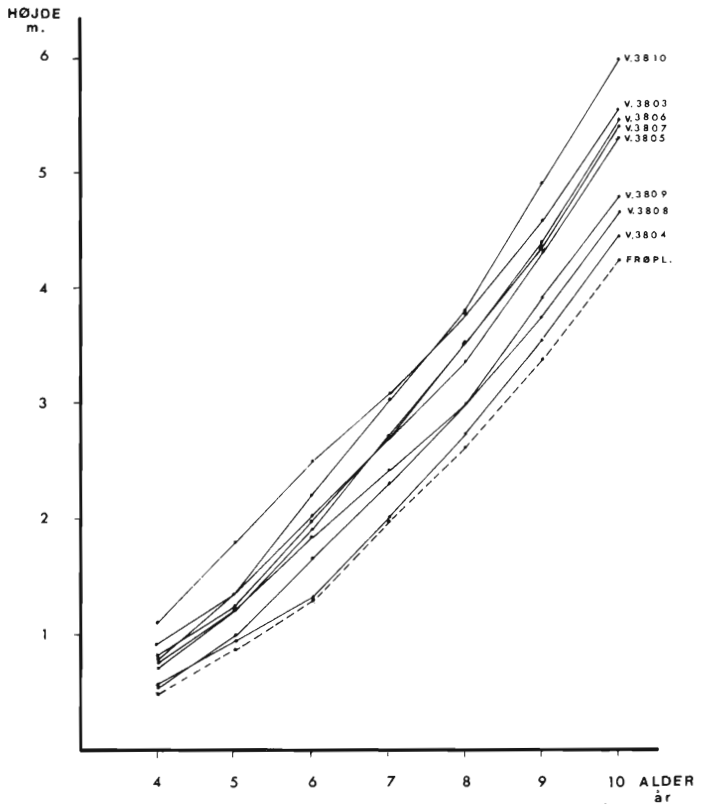
\*) Spredningen af selektionsintensiteten er beregnet som

$\frac{1}{n} + \frac{i^2}{2(n-1)}$  hvor »n« er antallet af træer og »i« er selektionsintensiteten.

*The standard deviation of the selection intensity is calculated as  $\frac{1}{n} + \frac{i^2}{2(n-1)}$  where »n« is the number of trees and »i« is the selection intensity.*

dens til aksebrud er sammenlignet ved hjælp af  $\chi^2$ -test. Der er foretaget en række een- og to-vejs regressionsanalyser med det formål at fastlægge sammenhængen mellem de forskellige målte egenskaber. Især har interessen knyttet sig til sammenhængen mellem højde, diameter, stammeform (rethed) og formkvote.

Den tidsmæssige udvikling af klonernes relative højde er vurderet dels ved regressionsanalyse, dels ved hjælp af Spearman's Rank Correlation Test. Disse to metoder har givet samstemmende resultater.



Figur 1. Højdeudviklingen fra det fjerde til det tiende år.

*Development of height from the 4th to the 10th year.*

Foruden ovennævnte analyser er det beregnet, hvor stor en del af forsøgsresultaternes samlede variation, der skyldes genetisk bestemte forskelle mellem klonerne. Denne størrelse kaldes repeatability og bruges, når man vil skønne, hvor stor en vækstmæssig gevinst der kan opnås ved at udvælge orterne med en given selektionsintensitet.

### Højde

Gennem hele forsøgsperioden har de vegetativt formerede planter udvist en kraftigere højdevækst end frøplanterne, dog således at der kan iagttages store forskelle mellem de enkelte kloners vækst. (Se fig. 1).

De 7 kloners samt frøplanternes højde fremgår af tabel 2. De stiklingformerede planter er gennemsnitligt 108 cm (25%) højere end frøplanterne. Den bedste klon overgår frøplanterne med 178 cm (42%). Medvirkende til denne forskel i højde er

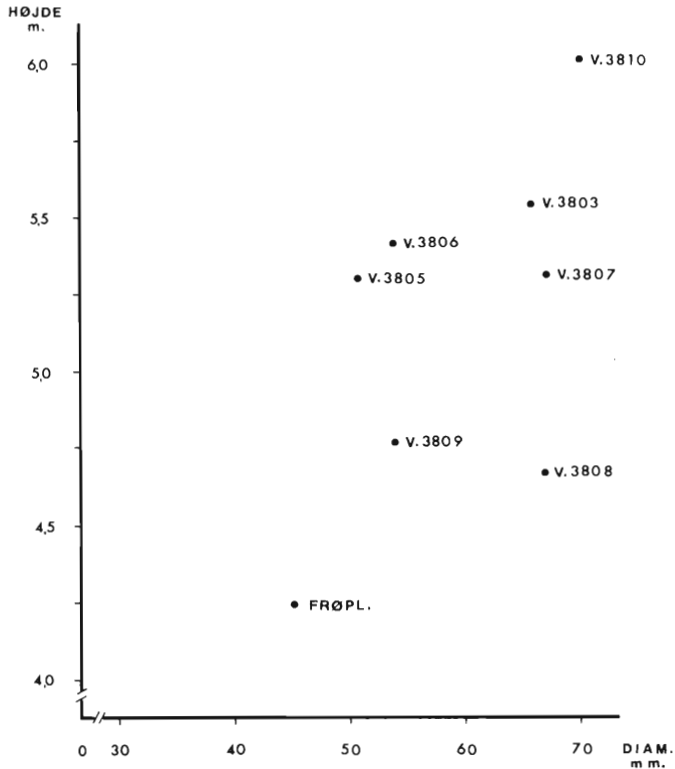
Tabel 2. Højde, diameter, formkvote og totalt antal aksebrud ved alder 10 år. C = variationskoefficient.

*Height, diameter, formquotient, and total number of broken leaders at age 10. C = coefficient of variation.*

Klon	Højde		Diameter		Formkvote	Antal akselbrud
	<i>Height</i> cm	<i>C</i> (%)	<i>Diam.</i> mm	<i>C</i> (%)		
3803	554	10	66	16	0.507	23
3805	529	13	51	20	0.535	17
3806	540	13	54	19	0.531	25
3807	529	14	67	19	0.489	37
3808	465	12	67	15	0.517	29
3809	476	15	54	20	0.529	57
3810	600	12	70	17	0.487	37
Frøpl.	422	19	45	27	0.529	53
Seedl.						

dog, at frøplanterne har været mere udsatte for frostskeer i kulturstadiet end de stiklingeformerede planter.

Selv om de enkelte kloners rangfølge i nogen grad har ændret sig i løbet af forsøgsperioden, er der dog en tydelig korrelation mellem planternes relative højde i planteskolen (3-års alder) og deres relative højde ved alderen 10 år ( $r=0.76$ ). Sammenligner man forsøgsresultaterne med udgangsmaterialet (se tabel 1), kan der ikke konstateres nogen forbindelse mellem rameternes nuværende højde og orteternes højde på udvælgelsestidspunktet. Derimod iagttages en tydelig sammenhæng mellem de enkelte kloners gennemsnitlige



Figur 2. Højde- og diametersammenhæng efter 10 år.  
*Relation between height and diameter after 10 years.*



højde og den selektionsintensitet, hvormed de tilsvarende orteter er udvalgt ( $r=0.90$ ). Ved en sådan sammenligning må man dog have for øje, at orteterne er udvalgt ved 8-års alder og altså i en bevoksning, som har passeret det tidligste ungdomsstadie.

Højdevariationen er generelt mindre inden for klonerne end blandt de frøformerede træer, svarende til at man ved den vegetative formering har elimineret den genetiske variation. Atter her må man dog tage i betragtning, at frostskafer har bidraget til en øget variation blandt frøplanterne.

### Diameter

De procentiske forskelle på diameter er nøjagtig de samme som for højdens vedkommende. Diameteren på klon V.3810 er 42% større end frøplanternes, og gennemsnitsdiameteren for alle kloner er 25% større end frøplanternes.

Den højeste klon har den største diameter, men iøvrigt indtager klonerne en noget anden rangfølge, når de ordnes efter diameter, end når de ordnes efter højde (se tabel 2). Der rejser sig derfor det spørgsmål, om de enkelte kloner udvikler sig med forskelligt diameter/højde-forhold under iøvrigt ens vækstbetingelser. En nøjere analyse viser, at dette er tilfældet, og navnlig skiller klonen V.3808 sig ud fra de øvrige, idet denne klon har den mindste højde, men en ret stor diameter. Klonerne V.3803 og 3807, som begge har en hurtig højdevækst, har imidlertid også en stor diameter i forhold til højden, og disse 2 kloner er sammen med V.3810 derfor på nuværende tidspunkt absolut overlegne med hensyn til volumenproduktion. (se fig. 2).

Lige som højdevariationen er diametervariationen større blandt frøplanterne end blandt det stiklingeformerede materiale. Tyske undersøgelser (KLEINSCHMIT & SCHMIDT 1977) har antydnet, at stiklingeformerede planter generelt skulle have større diameter i forhold til højden end frøplanter. Nærværende forsøg yder imidlertid ingen støtte til denne antagelse.

### Form

Et af de problemer, der knytter sig til stiklingeformering af træer, er, at stiklinger fra træer af en vis alder i kortere eller længere tid bevarer deres grenpræg. Sådanne stiklingeformerede planter har derfor ofte de første år en ringere form end frøplanterne. For at kaste lys over betydningen af dette fænomen, har man nøje fulgt udviklingen af træernes stammeform. I planteskolestadiet havde de stiklingeformerede planter markant ringere form end frøplanterne (ROULUND 1978), men i løbet af de 4 første vækstsæsoner opnåede de fleste kloner lodret vækst samt en stammeform, der ikke adskilte sig væsentligt fra frøplanternes (se fig. 3 og tabel 3).

Der synes ikke at være nogen sammenhæng mellem formen på planteskolestadiet og den senere højdevækst. Det er dog værd at bemærke, at den klon, der i dag er højest, hørte til blandt de dårligst formede i planteskolen.

Tabel 3. Stammeform. Scoringsværdi (værdien efter skalaen 1-9) og spredning for 8 kloner og frøplantepartiet i planteskolen. 1 = lodret, 9 = vandret. (Smlg. fig. 3).

*Scoring values and standard deviations of stem form of the eight clones and the seedlings in the nursery. 1 = vertical, 9 = horizontal.*

Klon <i>Clone</i>	Stammeform efter <i>Stem form after</i>			Spredning efter <i>Standard deviation after</i>		
	2 år	3 år	4 år	2 år	3 år	4 år
V.3803	3.0	2.0	1.7	1.14	0.63	0.65
V.3804	2.9	2.4	2.2	1.41	1.95	0.85
V.3805	3.1	2.5	2.1	1.26	1.00	0.75
V.3806	5.2	4.3	3.7	1.55	1.45	1.20
V.3807	4.6	2.9	2.5	1.58	1.44	0.78
V.3808	3.5	2.6	2.3	1.48	1.05	0.88
V.3809	4.9	3.6	2.9	1.79	1.22	1.03
V.3810	4.2	3.3	3.1	1.55	1.26	1.05
Frøpl.	3.5	3.0	2.3	1.76	1.97	0.85
Seedl.						

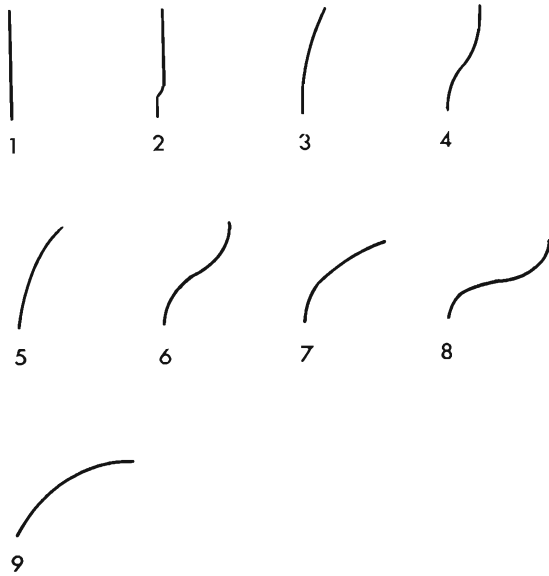


Fig. 3. Skala til formbedømmelse af stiklingeformerede kloner i planteskolestadiet.

*Scale for estimation of the form of clonal cuttings in the nursery.*

### Aksebrud

I forbindelse med de senere års målinger er der ikke foretaget nogen egentlig formscorening, men derimod en registrering af aksebrud (knækket topskud), på det enkelte træ. Der kan konstateres en signifikant forskel på klonernes tilbøjelighed til aksebrud, men der kan ikke erkendes nogen sammenhæng mellem hyppigheden af aksebrud og træernes højdevækst. Ejheller er der forbindelse mellem planternes form i planteskolen og det konstaterede antal aksebrud.

Frøplanterne har flere aksebrud end de fleste kloner, men man kan næppe på grundlag af nærværende begrænsede materiale drage slutninger angående stiklingeformerede contra frøformerede planters generelle tilbøjelighed til aksebrud.

### Formkvote

Ved senere måling (efterår 1979) er foruden brysthøjdediameter, diameteren midt mellem 1.3 meters højde og toppen

målt. Herved har det været muligt at beregne den såkaldte absolute formkvote for samtlige træer i forsøget. Denne størrelse er et udtryk for træernes afsmalning, og udregnes som diameteren midt mellem 1,3 meters højde og toppen, divideret med diameteren i 1.3 meters højde.

En klonvis regressionsanalyse indicerede, at formkvoten for enkelte kloner kunne være diameter- eller højdeafhængig. Derfor opstilledes for hver klon en funktion af typen  
 formkvote =  $a + b \times \text{højde} + c \times \text{diameter}$ .

For at se om der var forskel på klonernes afsmalning, er der i hver af disse funktioner indsat det samlede forsøgs gennemsnitlige højde og diameter. De herved fremkomne formkvoter fremgår af tabel 2. Forskellene mellem de enkelte kloner er ikke signifikante, og frøplanternes formkvote adskiller sig ej heller mærkbart fra de stiklingeformerede planters.

Det er imidlertid muligt, at det er for tidligt at bedømme en egenskab som afsmalning, og man kan ikke udelukke, at der senere kan vise sig forskelle mellem klonerne.

### **Repeatability**

På grund af højde- og diametermålingen ved 10 års alder er foretaget en beregning af repeatability, som angivet hos BECKER (1967). (Se definition side 219).

Repeatability kan udtrykkes enten på klonniveau ( $R_c$ ) eller på enkelttræniveau ( $R$ ). I førstnævnte tilfælde baseres udregningen på en to-vejs variationsanalyse, idet variationen mellem klongenemsnit sammenholdes med parcelgennemsnit-tenes restvarians.

Beregning af enkelttrærepeatability kræver, foruden den sædvanlige variansanalyse, et skøn over variansen inden for enkeltparceller. Denne størrelse er beregnet som summen af enkeltobservationernes kvadrerede afvigelse fra parcelgennemsnittet, divideret med det tilsvarende antal frihedsgrader.\*)

Repeatabilityfaktoren kan bruges til at skønne over den gevinst man får ved et udvalg af en given styrke.

\*) Antal observationer  $\div$  1.

Formlen

$$G = i \times R \times \sigma_p$$

udtrykker den genetiske gevinst ved selektionsintensiteten ( $i$ ), repeatability på enkelttræniveau ( $R$ ) og den fænotypiske spredning i den bevoksning, man vælger ( $\sigma_p$ ).

Ved et udvalg som det foreliggende skulle man kunne få følgende gevinster i forhold til udgangsbevoksningen:

Selektion af højeste træer	Selektions- intensitet	R	$\sigma_p$ %	G %
10%	3.367	0.26	13	11.4
1%	2.665	0.26	13	9.0
10%	1.755	0.26	13	5.9

Repeatability på klonniveau er af en sådan størrelse, at en betragtelig gevinst ved selektion i klonforsøg må forventes.

Variationsanalyse for højde:

Varians- årsag	d.f.	SS	MS	F	Varians- komponenter
Kloner	6	506.9083	84.4847	4.55**	$\sigma^2 + b\sigma^2$
Blokke	3	30.3209	10.1070	0.54 NS	$\sigma^2 + c\sigma^2_b$
Rest	18	334.3038	18.5724		$\sigma^2$
Total	27	871.5330			

Varians inden for parceller:

$$SS = 17561.66 \quad d.f. = 380 \quad MS = 46.2149$$

- $\sigma_b^2$  = Varians mellem blokke
- $\sigma_c^2$  = Varians mellem kloner
- $\sigma_w^2$  = Varians inden for kloner
- $\sigma^2$  = Restvarians
- b = Antal blokke
- c = Antal kloner

$$R(\text{enkeltræniveau}) = \frac{\sigma_c^2}{\sigma_c^2 + \sigma_w^2} = \frac{16.4781}{16.4781 + 46.2149} = 0.26$$

$$R_c(\text{klonniveau}) = \frac{\sigma_c^2}{\sigma_c^2 + \sigma_4^2} = \frac{16.4781}{16.4781 + 4.6431} = 0.78$$

Variansanalyse for diameter:

Varians årsag	d.f.	SS	MS	F	Varians komponenter
Kloner	6	1467.655	244.609	5.14**	$\sigma^2 + b \sigma_c^2$
Blokke	3	3.358	1.119	0.02 NS	$\sigma^2 + c \sigma_b^2$
Rest	18	855.026	47.501		$\sigma^2$
Total	27	2326.040			

Varians inden for parceller:

$$SS = 45456.610 \quad d.f. = 380 \quad MS = 119.623$$

- $\sigma_b^2$  = varians mellem blokke
- $\sigma_c^2$  = varians mellem kloner
- $\sigma_w^2$  = varians inden for kloner
- $\sigma^2$  = restvarians
- b = antal blokke
- c = antal kloner

$$R(\text{enkeltræniveau}) = \frac{49.277}{49.277 + 119.623} = 0.29$$

$$R_c(\text{klonniveau}) = \frac{49.277}{49.277 + 11.875} = 0.81$$

### Diskussion og konklusion

De træer, der blev udvalgt og stiklingeformeret til dette forsøg, var 8 år gamle. I dag foretages det meste udvalg i 4-års alderen. Dette skyldes, at træerne bliver vanskeligere at formere og at stiklingerne i begyndelsen har en dårligere form jo ældre orteten er.

Stiklingeformerede skovtræer må endnu betragtes som noget forholdsvis ukendt i dansk skovbrug.

Det er derfor rimeligt at se på, i hvor høj grad de adskiller sig fra almindelige frøformerede planter.

I habitus er der på 10-årsstadiet meget lidt forskel. De stiklingeformerede planter har knapt så mange grene forneden som de frøformerede. Dette hidrører fra, at stiklingerne er taget fra 8 år gamle træer. Erfaringer fra Arboretet viser, at det samme også er tilfældet, når udvalget sker blandt 4-årige planter, men i mindre grad. Dette stemmer godt med en undersøgelse foretaget af KLEINSCHMIT (1978). Han finder, i rødgranstiklinger udvalgt og opformeret fra 4-årige Westerhof-planter, et mindre antal grene af 1. orden og et større antal af 2. orden hos stiklinger sammenlignet med frøplanter. Endvidere findes for samme højde en større rodhalsdiameter og en større frisk- og tørvægt.

Rodnettet er ved prikletidspunktet forskelligt, idet frøplanterne har en taprod, hvorimod stiklingers rødder udgår fra samme punkt. Dette kan give problemer i planteskoler med opfrysningssfare. Det har nemlig vist sig, at ved prikling i august måned fryses stiklinger lettere op det kommende forår. Stiklinger har dog ifølge KLEINSCHMIT allerede 2 år senere ved optagningen et større rodnet i forhold til plantehøjden end frøformerede planter.

Et af de problemer, der anses for at være vanskeligst i forbindelse med vegetativ formering, er ældelse af materialet. I forbindelse med ældelse optræder nedgang i rodslagsevnen og grenpræget vækst (topophysis) (RUDEN 1966, ROULUND 1975, KLEINSCHMIT 1958). Disse observationer er alle gjort på rødgran.

Nærværende forsøg viser, jvf. side 226, tabel 3, at stiklingerne ved første år i planteskolen havde dårligere form end frøplanterne, men allerede året efter i gennemsnit var formmæssigt lige så gode. Det er konstateret, at kloner ved genstikning i 3. og 4. formeringperiode viser en svag tendens til ældelse (KLEINSCHMIT og SCHMIDT 1977). En aldersfase, som i dette materiale (8 år), kan muligvis sammenlignes med den, der

opstår ved gentagen formering over en længere periode. I så fald er ældelsesproblemet ikke så stort. Dette forsøg har givet et meget positivt resultat, selv om udgangsmaterialet var en smule ældet.

Undersøgelsens andet formål var at studere variationen inden for kloner, sammenlignet med variationen i et frøplante-parti. Dette er gjort for højdens og diameterens vedkommende. Ved sammenligning af variationskoefficienterne i tabel 2 ses, at den for alle kloners vedkommende er mindre end i frøplante-partiet. Dette synes umiddelbart naturligt, da den genetiske variation i almindelig forstand er elimineret.

Dette er imidlertid ikke altid tilfældet. Benyttes materiale fra forskellige dele af kronen i ældre træer, vil disse kviste være specialiseret i forskellig retning og grad. Det betyder, at de bruger forskellig tid til at konvertere til opret vækst og vokse i overensstemmelse med deres oprindelige genetiske konstitution. Yderligere kan forskellig kvistkvalitet og rodudvikling have indflydelse på stiklingeplantens senere vækst.

Disse forhold er nøjere uddybet af LIBBY og JUND (1962), BURDON og SHELBORNE (1974) og ROULUND og DITLEVSEN (1978) og må betegnes kloneffekt eller variation i forbindelse med kloning. Almindeligvis må det dog siges, at man med monoklonkulturer opnår noget større ensartethed for egenskaber som højde og diameter, og betydelig større ensartethed i stærkt arveligt styrede egenskaber som form og grenvinkel. Ved klonblandinger nærmer variationen sig det, der kendes fra almindelige bevoxninger.

Undersøgelsens tredje hovedformål var at finde effekten af selektionen for højde, når planterne formeredes ved stiklinger, eller med andre ord, jo højere den udvalgte plante er i forhold til de omgivende planter, jo stærkere skulle man forvente, at stiklinger fra en sådan plante vokser. Denne undersøgelse (jvf. side 225) giver en korrelationskoefficient på 0.90 mellem klornernes gennemsnitshøjde ved alderen 10 år og de tilsvarende orteters selektionsintensitet. En endnu upubliceret undersøgelse i rødgran gav et lignende resultat. Det må derfor kon-



kluderes, at man med god sikkerhed kan selektere på 8-års stadiet, når de udvalgte træer derefter formeres ved stiklinger.

En korrelation på 0,76 mellem stiklingernes højde ved 3 år og ved 10 år indicerer, at man kan opnå et rimeligt skøn om rangfølgen fra ret tidlige observationer. Endvidere viser undersøgelsen, at de stiklingeformerede kloner ved alderen 10 år har en højdetilvækst, der ligger 13% over frøplanternes.

Det mest interessante spørgsmål fra de her foretagne undersøgelser er, hvor godt disse tal forudsiger forskelle i volumenproduktionen over en hel omdrift. Der findes forskellige metoder til at skønne dette. En er at sammenligne de fundne forskelle med bonitetstabeller og se hvad de nuværende højde- og diameterforskelle svarer til i bonitetsforskelle. Forfatterne har dog ikke foretaget denne beregning, da de enkelte distrikters dyrkningsmåde ofte afviger meget fra bonitetstallenes forudsætninger.

Det er en væsentlig erkendelse, at formen, d.v.s. grenpræget på planteskolestadiet, ikke er korreleret med højden ved 10-års alderen.

Træets afsmalning er såvel en kvalitetsegenskab som en vedmassefaktor. I denne undersøgelse er den udtrykt ved den absolutte formkvote.

Det var ikke muligt at finde signifikant forskel på den absolutte formkvote, hverken mellem kloner indbyrdes eller mellem kloner og frøplanter. Det kan dog ikke udelukkes, at forskelle i afsmalning vil dukke op, når forsøget har nået en højere alder.

### **Sammendrag**

Nærværende undersøgelse omfatter resultaterne efter 10 år af et stiklingeforsøg i sitkagran. I forsøget sammenlignes 7 kloner indbyrdes og med et planteparti fra den kårede frøavlsbevoksning »Rye Nørskov, F.229«. Den bedste kløn var i såvel højde som diameter 42% større end »Rye Nørskov«, og klonerne som gennemsnit var 25% større. Klonerne havde i gennemsnit færre aksebrud. Der fandtes ikke forskel på formkvote, hverken mellem kloner indbyrdes eller mellem kloner

og frøformerede planter. Variationen inden for kloner var mindre end inden for frøplanter.

Korrelationen mellem den oprindelige selektionsintensitet og højden ved 10 år var 0.90 og repeatability på enkelttræ- og klonniveau var henholdsvis 0.26 og 0.78 for højde og 0.29 og 0.81 for diameter. Disse resultater indikerer, at man kan opnå en gevinst af en betydelig størrelse ved selektion i 8-års alderen med efterfølgende stiklingeførmring.

### Summary

The investigation described has given the results of a cutting experiment in Sitka spruce worked out in a period of ten years.

Seven clones were compared with each other, and with a seedling lot originating from the seedstand »Rye Nørskov, F.229«.

The best clone was 42% larger than »Rye Nørskov« in height as well as in diameter, and the clones were in average 25% larger. They had in average fewer broken leaders. No difference was found in form quotient – neither between clones nor between clones and seedlings.

The variation within clones was smaller than within seedlings.

The correlation between the selection intensity and height after ten years was 0.90, and the repeatability at single tree level and clone level was 0.26 and 0.78 for height, and 0.29 and 0.81 for diameter.

These results indicate that a significant gain can be obtained by selection in an age of eight years followed by propagation by cuttings.

### Litteratur

- BECKER, A. W., 1967: Manual of procedures in Quantitative genetics – Washington State University, Wash.
- BRANDT, K., 1970: Statusopgørelse for sitkagran – Dansk Skovforenings Tidsskrift, 55: 300-329.
- BURDON, R. D., SHELBOURNE, C. J. A., 1974: The use of vegetative propagules for obtaining genetic information – N. Z. J. For. Sci. 4:418-425.
- KLEINSCHMIT, R., 1958: Nadelholzstecklinge. Forst- und Holzwirtschaft, 13: 347-351.
- KLEINSCHMIT, J., 1978: Vergleichende Wurtzeluntersuchungen an Fichten-sämlingen und Fichtenstecklingen. – Forstarchiv 49: 69-74.
- KLEINSCHMIT, J. und SCHMIDT, J., 1977: Experiences with *Picea abies* cutting propagation in Germany and problems connected with large scale application. – Vegetative propagation of forest trees – physiology and practice. – Dept. of For. Genetics. The Swedish Univ. Agric. Sciences, 65-86.

- LARSEN, BO, 1982: Sammenlignende dyrkningsforsøg med afkom af kårede danske sitkagranbevoksninger. – Forstl. Forsøgsv. Danm. 38 (2): 187–205.
- LIBBY, W. J., JUND, E., 1967: Variance associated with cloning. – Heredity 17: 533-540.
- MØLLER, C. MAR., 1951: Træmålings og Tilvækstlære. – Den kgl. Veterinær- og Landbohøjskole, København. 332 pp.
- ROULUND, H., 1971a: Observations in spontaneous hybridization in *Picea omorika* (Panic) Rukyne. – For. Tree Improvement 2: 3-16.
- 1971b: Experiments with cuttings of *Picea abies*, *Picea sitchensis* and the hybrid *Picea omorika* × *Picea sitchensis*. – For. Tree Improvement 3: 25-57.
- 1974: Comparative Study of Characteristics of Seedlings and Clonal Cuttings. – N.Z.J. For. Sci. 4: 378-386.
- 1975: The effect of the cyclophysis and the topophysis on the rooting ability and behaviour of Norway spruce cuttings. – Acta Horticulturae 54: 39-50.
- 1977: A comparison of seedlings and clonal cuttings of Norway spruce (*Picea abies* L.Karst.) – For. Tree Improvement. 10: 1-26.
- 1978: A comparison of Seedlings and Clonal Cuttings of Sitka Spruce (*Picea sitchensis* (Bong.) Carr.) – Silvae Genetica 27: 104-108.
- 1980: Stem form of cuttings related to age and position of scions (*Picea abies* L.Karst.) – For. Tree Improvement, 13: 1-24.
- ROULUND, H. og DITLESEN, B., 1978: Ubalancerede forsøg med granstiklinger. – Symposium on applied statistics and experimental design. NE-UCC. Det regionale EDB-center ved Danmarks Tekniske Højskole. 145-153.
- RUDEN, T., 1966: Forelesninger i skogsbrukets planteforedling. – N.I.S.K., Ås. 134 pp.

# DEBATTEN OM KULTURUDGIFTERNE – 25 ÅR EFTER KLIMAX

Af  
JENS RISVAND  
Oxford class: 651

## 1. Indledning.

Kulturudgifterne og deres størrelse har altid haft en central plads i dansk skovpolitisk debat. Lige efter midten af 1950'erne nåede debatten de store højder<sup>1)</sup>, men temaet synes stadig tilbagevendende. Jeg vil i dette indlæg komme med enkelte bemærkninger til nogle af de spørgsmål, som rejser sig i denne sammenhæng. Først vil jeg kort berøre de vidt forskellige syn, der er på kulturudgifternes placering blandt virksomhedens udgifter. Dernæst vil jeg med udgangspunkt i det mere generelle princip for kapitalopretholdelse forsøge at belyse, hvordan kulturudgifterne kommer ind ved opgørelsen af nettoindkomsten for et skovbrug i en nærmere angivet periode. Til slut vil jeg se på de forudsætninger, som ligger til grund for de sædvanligvis udførte rentabilitetsberegninger i forbindelse med kulturarbejder.

---

<sup>1)</sup> Jfr. indlæg i Dansk Skovforenings Tidsskrift af ABELL (1957), DONS (1956) og MØLLER (1957) om kulturudgiften, samt indlæg af BAVNGAARD (1955), HENRIKSEN (1957), HERMANSEN (1955 og 1957) og TILLISCH (1957) om træartsvalg.

## 2. Kulturudgifterne – investering eller vedligeholdelse?

I erhvervslivet betragtes investeringer som udgifter til anskaffelse af varige produktionsmidler. Grænsen mellem investerings- og driftsudgifter<sup>2)</sup> trækkes efter produktionsmidlets levetid. Principielt er investeringsvarer sådanne, der i modsætning til råstoffer kan anvendes mere end én gang i produktionen. I praksis sættes grænsen i reglen til ét års levetid, således at udgifter til anskaffelse af produktionsmidler med kortere levetid betragtes som driftsudgifter. På samme måde deles reparations- og vedligeholdelsesarbejder op efter levetid. Reparationer, der har karakter af hovedreparation, eller ændringer, der væsentligt forøger produktionsmidlets levetid eller kapacitet, regnes for investering. Løbende reparations- og vedligeholdelsesudgifter opfattes som driftsudgifter.

Ud fra denne terminologi falder det helt naturligt at klassificere kulturudgifterne som investeringsudgifter; der forløber lang tid mellem deres afholdelse og fremkomsten af det udbytte, der er et resultat af indsatsen.

Nogle foretrækker imidlertid at betragte kulturudgiften som en vedligeholdelsesudgift, eller en udgift der er knyttet til hovedskovningsindtægten, som en konsekvens af den foretagne fornygelseshugst. Et argument, som tages til indtægt for dette synspunkt, er skovlovgivningen, der kræver genkultivering. Begrundelsen kan også mere generelt være, at det er takket være tidligere generationers indsats, at vi i dag kan udnytte skovene i den grad, vi gør. Der er grund til at antage, at de tidligere generationer ikke overlod os skovene betingelsesløst. Selv om det ikke er sat på papir, ligger der underforstået en pligt eller opfordring til at varetage ressourcerne. Vi skal aflevere skovene i mindst lige så god stand, som de blev

---

2) GRØN (1943:210-11) benytter denne inddeling, men bruger betegnelsen kapitaludgifter om investeringsudgifter. I moderne sprogbrug har begrebet kapitaludgifter et andet indhold, det omfatter sædvanligvis regnskabsposterne renter og afskrivning.

modtaget, således at mulighederne ikke forringes for efterfølgende slægter.

Det er dog en kendsgerning, uanset synspunkt, at kulturen etableres med henblik på en gang i fremtiden at kunne høste et udbytte. Økonomisk set er derfor anlægsudgifterne knyttet til den kommende hugst, ligesom det må antages, at de fremtidige hugstindtægter vil variere med anlægsudgifternes størrelse. En analyse af hvor meget det bedst kan betale sig at ofre i forøget kulturindsats, udover de mindstekrav lovgivningen sætter, må gå ud på at sammenligne den ekstra kulturudgift med det forøgede udbytte, som følger deraf. Analysen bliver en traditionel investeringskalkule, hvor der tages hensyn til, at betalingerne falder på forskellige tidspunkter. Dette er en ren driftsøkonomisk betragtningsmåde. Hvad der bliver den praktiske beslutning, vil i dette som i andre tilfælde altid afhænge af, hvilke mål der søges tilfredsstillet, og de alternativer som foreligger.

Debatten fra 1950'erne om kulturudgifternes placering kan i dag synes at have været en debat af akademisk karakter. Den reelle baggrund var dog, ifølge oplysninger jeg har fået af professor H. A. HENRIKSEN, at spørgsmålet om, hvorvidt kulturudgiften skal betragtes som vedligeholdelse (skal betales af den realiserede bevoksning) eller som investering (udgifterne skal sammenholdes med de fremtidige indtægter som følger heraf), for mange syntes afgørende for, hvor store midler det ville være forsvarligt at nedlægge på kulturstadiet. Fra et økonomisk udgangspunkt vil jeg sige, at der i det ovenstående fremdrages to forhold, nemlig et likviditetshensyn og et rentabilitetshensyn. Begge forhold kan, alt efter ejerens økonomiske stilling, sætte begrænsninger for intensiteten i kulturarbejdet. Likviditetsmæssigt hænger gentilplantningsudgifterne sammen med hovedskovningsindtægten, da de rent tidsmæssigt normalt følger lige efter denne. Ved analyse af likviditeten er det nemlig de pengemæssige ind- og udbetalinger i den pågældende periode, der er af interesse. Rentabilitetsmæssigt (d.v.s. ved analyse af lønsomheden) er imidlertid, som tidligere nævnt, kulturudgifterne knyttet til de kommende hugster.

### 3. Behandling af kulturudgifterne ved opgørelsen af nettoindkomsten

Udgifterne til kulturarbejder må som nævnt, ud fra traditionel økonomisk teori, betragtes som investeringsudgifter. Investeringer er normalt genstand for afskrivninger. Årsagerne hertil kan være slid og ælde (maskiner), begrænset brugstid (patenter) og forrådsformindskelse (grusgrave). Værdinøgningen (afskrivningen) kommer direkte til fradrag ved opgørelse af nettoindkomsten.

Ved opgørelsen af nettoindkomsten for et skovbrug fratrækkes imidlertid kulturudgifterne normalt direkte i resultatregnskabet.<sup>3)</sup> Er dette ikke i modstrid med, at kulturudgifterne er at betragte som investeringsudgifter? Investeringsudgifter skal normalt aktiveres og afskrives i den grad »sliddet« tilsiger.

Begrundelserne for den valgte praksis kan være flere. Mange vil hævde, at det stemmer med den »umiddelbare« opfattelse. Formodentlig har skattebestemmelserne haft en vis betydning. Udgifterne til kulturarbejder kan normalt udgiftsføres direkte (engangsafskrives) ved opgørelse af den skattepligtige indkomst. Samme fremgangsmåde er så gået over i driftsregnskabet.

Jeg vil i det efterfølgende komme lidt ind på de forudsætninger, som må være opfyldt, for at denne fremgangsmåde kan anses som forsvarlig med tanke på at skønne den virkelige nettoindkomst. Dette vil måske også nærmere uddybe kulturudgifternes placering i helhedsbilledet. Et naturligt udgangspunkt for denne diskussion er selve indtægtsbegrebet.

Grundlæggende ved måling af indtægt (resultat) er princippet om kapitalopretholdelse, en betragtningssmåde som kan føres helt tilbage til ADAM SMITH. Han opfatter indtægt som det beløb, der kan forbruges i en periode uden at tære på

---

3) Se f.eks. DANSK SKOVFORENING 1981: Regnskabsoversigter for dansk privatskovbrug 1979/80.

kapitalen.<sup>4)</sup> Dette er nærmere uddybet af HICKS (1939). En konkret definition på en persons nettoindkomst i en given periode er det beløb, han kan forbruge i denne periode uden at forringe den formue, han havde ved periodens begyndelse.

For et skovbrug isoleret betragtet kan det være naturligt at tage udgangspunkt i et indtægtsbegreb, der bygger på opretholdelse af totalkapitalen eller produktionskapaciteten. For at fremdrage det principelle uden unødige komplikationer skal vi i det følgende forudsætte stabile priser, og at vi har med en gældfri ejendom at gøre. Den sidste forudsætning er taget med for at undgå en diskussion om resultatets fordeling på egenkapital og fremmedkapital. Under disse forudsætninger kan en skovbrugsviksomheds overskud i et givet tidsrum defineres som periodens tilvækst i virksomhedens værdi med tillæg af det beløb, der i perioden er udbetalt til ejerne. Et udtag af værdier udover overskuddet er dermed ensbetydende med en kapitalhævning. Hvor tjenligt dette indtægtsbegreb er, vil afhænge af det princip som ligger til grund for bestemmelse af kapitalens værdi. Det er ønskeligt, at kapitalens værdi skal give et bedst muligt udtryk for skovbrugets produktionskapacitet, eller om man vil dets fremtidige indtjeningsevne.

I de videre drøftelser skal vi holde os til en homogen ejendom med normal skovtilstand og omdriftsalder på  $n$  år. Hver vinter skoves den ældste bevoksning, og gentilplantning finder sted samme forår. Andre aktiviteter udføres ikke. Denne forenkling gøres af pædagogiske årsager. Foretages opgørelsen på forårstidspunktet umiddelbart efter gentilplantning, kan værdien af skovkapitalen udtrykkes som:

$$V_{EP} = (J+K) + (J+K)(1+p) + (J+K)(1+p)^2 + \dots + (J+K)(1+p)^{n-1}$$

<sup>4)</sup> ADAM SMITH behandler dette i sit klassiske arbejde, »Wealth of Nations«, bog II, kap. 3. Ifølge SMITH forøges kapital ved sparsommelighed og formindskes ved ødselhed og misbrug. Når man ikke holder sine udgifter inden for rammerne af sine indtægter, gør man indgreb i sin kapital. Ved at formindske de forråd som var beregnet på brug i produktivt arbejde, formindsker man nødvendigvis mængden af det arbejde, som gør ting mere værdifulde, og følgelig også værdien af den årlige produktion fra jord og arbejde for hele landet, indbyggernes virkelige rigdom og indtægt.



hvor:

$V_{EP}$  = værdien af skovkapitalen efter gentilplantning

$J$  = jordens brugsværdi

$K$  = værdien af kulturarbejdet

$p$  = rentefoden.

Dette indebærer, at  $(J+K)$  er værdien af det nykultiverede areal,  $(J+K)(1+p)$  er værdien af den ét år gamle bevoksning o.s.v.

Den efterfølgende vinter umiddelbart før hugst er værdien:

$$V_{FH} = (J+K)(1+p) + (J+K)(1+p)^2 + \dots + (J+K)(1+p)^n$$

Den ældste bevoksning renafdrives. Dette giver en hugstindtægt:

$$H_n = (J+K)(1+p)^n - J$$

idet jordværdien igen bliver frigjort.<sup>5)</sup>

Spørgsmålet er nu: Er hugstindtægten ( $H_n$ ) periodens overskud? For at kunne vurdere det, er det nødvendigt at se på værdien af ejendommen efter hugst:

$$V_{EH} = J + (J+K)(1+p) + (J+K)(1+p)^2 + \dots + (J+K)(1+p)^{n-1}$$

Denne værdi er åbenbart mindre end den værdi ( $V_{EP}$ ), som vi startede med. Der er således foregået en kapitalhævning. Et udtag af en værdi svarende til hugstindtægten  $H_n$  medfører en nedgang i skovejendommens værdi, en kapitalhævning, som selvfølgelig er lig kulturudgifterne:

$$K = V_{EP} - V_{EH}$$

Grunden til dette er indlysende; hugstindtægten  $H_n$  er ikke korrigeret for afskrivninger ved opgørelse af nettoindkomsten. Den investering, som engang blev foretaget på det afdrevne areal, kan først afskrives ved renafdriften. Da der ikke er

<sup>5)</sup>Der forudsættes her et passende valg på rentefoden ( $p$ ), og jordværdien ( $J$ ) tilpasset således, at ligningen bliver tilfredsstillet. Hugstindtægten ( $H_n$ ) og kulturudgifterne ( $K$ ) er størrelser, som er bestemt udefra.

foretaget udhugninger tidligere i bevoksningens liv, har investeringen heller ikke tabt i værdi. Dette sker først i forbindelse med renafdriften, hvor den totale produktionsværdi hæves, d.v.s. investeringen må engangsafskrives på dette tidspunkt. Når der forudsættes stabilt prisniveau, er afskrivningen i princippet lige netop stor nok til at dække genplantningsudgifterne. Foretages der ikke genkultivering, forringes produktionspotentiallet og dermed ejendommens værdi. Der har da fundet en kapitalhævning sted, som ikke har dækning i periodens nettoindtægt.

At vi hæver udbyttet af tidligere indsats, kan forsvares ved at vi lægger forholdene til rette, således at kommende slægter kan gøre det samme. Men derfra at gå videre til at hæve selve indsatsen, d.v.s. undlade genkultivering, indebærer en direkte tæring på den kapital, der er bundet i skovbruget, og kræver vel en speciel begrundelse. Afskrivningen kan i dette tilfælde betragtes som et udtryk for tidligere generationers indsats. Denne værdi bør videreføres i en eller anden form, ikke nødvendigvis indenfor skovbruget. Men gennem skovlovgivningen er man til en vis grad sikret, at afskrivningsbeløbet bliver benyttet til genkultivering.

Den omstændighed, at et skovbrug hurtigt kan nedbrydes ved hugst og salg af træer, mens det tager 50-100 år at bygge det op igen, har formodentlig spillet en rolle for lovgiverne, også ud fra forsyningsmæssige betragtninger. Dette fremgår af begrundelsen for fredskovsforordningen af 1805, og selv om det ikke er udtrykt direkte, må det formodes, at dette var et væsentligt motiv for den fortsatte båndlæggelse af skovene ved skovloven af 1935. Forholdet burde også uvilkårligt medføre en vis tilbageholdenhed med hensyn til drastiske indgreb. Den rovdrift på fortidens investering, som man let kan få indtryk af ved at betragte en større renafdrift, rejser det spørgsmål, om den tilvækst, som finder sted på de øvrige dele af ejendommen, er tilstrækkelig til at modsvare de iøjnefaldende udbyttehævninger af tidligere investeringer. En tankegang, der bygger på princippet om kapitalopretholdelse, selv om vedkommende ikke er klar over det.

I et normalskovstilfælde vil der være overensstemmelse mellem afskrivningsbeløb og kulturudgift, forudsat at priserne er stabile og kulturmetoderne de samme. I en prisstigningsperiode kan det samme opnås ved at basere afskrivningerne på genanskaffelsesværdien. Under mere realistiske forudsætninger med hensyn til skovtilstand kan der selvfølgelig opstå store afvigelser mellem periodens afskrivninger og udgifterne til de i praksis udførte kulturarbejder. Den teoretisk korrekte fremgangsmåde vil være at aktivere alle kulturudgifter på en konto for kulturkapital, og så foretage afskrivninger på denne, efterhånden som hugstindtægterne indfinder sig.

#### **4. Rentabilitet ved investering i kulturarbejder**

En økonomisk vurdering af kulturindsatsen må bygge på en sammenligning af kulturudgifterne og de fremtidige udbytter, der er en følge heraf. Den sædvanlige fremgangsmåde er at beregne den rentefod, som medfører, at nutidsværdien af samtlige udbytter bliver lig med nutidsværdien af de påløbne kulturudgifter. Den resulterende rentefod kaldes investeringens interne rentefod og er et udtryk for investeringens rentabilitet. Dette rentabilitetstal kan være et nyttigt udgangspunkt for sammenligning med alternative investeringsmuligheder. Dansk Skovforening udarbejder rentabilitetstal for hovedtræarterne. Den sidste oversigt<sup>6)</sup>, som bygger på prisniveauet 1980, viser for de bedste boniteter af rødgran rentabilitetstal i intervallet 4-7%. For eg og bøg ligger rentabiliteten på under 3%. De forudsætninger, der ligger til grund for disse og de fleste andre rentabilitetsoversigter for kulturarbejder er:

1. Beregningerne bygger oftest på dagens prisniveau.
2. Der tages ikke hensyn til inflation eller ændringer i relative priser.
3. Virkningen af forskellige skatte- og afskrivningsregler er ikke trukket ind i beregningerne.

---

6) DANSK SKOVFORENING 1980: Økonomiske tabeller vedrørende hovedtræarter.

Som begrundelse for disse forudsætninger anføres, at man i reglen kun ønsker en vurdering af de enkelte træarter mod hinanden, altså at det er de relative tal, der interesserer.

Ved beregning af værdien af fremtidige udbytter skal man i princippet bygge på de forventede fremtidige priser og omkostninger. Dette er et stort usikkerhedsmoment i sådanne beregninger. Når beregningerne er baseret på dagens prisniveau uden hensyntagen til inflation, indebærer dette, at den beregnede rente, som fremkommer som resultat, er en realrente.<sup>7)</sup> Forklaringen er, at beregningerne bygger på faste priser. I modsætning hertil er de beregninger, som bygger på løbende priser, hvor resultatet fremkommer som en nominal rente.

For en vurdering af investeringer i skovkulturarbejder imod alternative muligheder er det vigtigt at have klarhed over, hvad der er forudsætningerne bag de enkelte rentabilitetstal. For at belyse effekten af de forudsætninger, som vi har været inde på, skal vi sammenligne rentabiliteten af en investering i skovkultur med rentabiliteten af en alternativ placering af pengene i en bank. Beregnet efter sædvanlige principper forudsættes skovkulturen at give et afkast på 4%, mens den rente, som kan opnås ved indsættelse af pengene i en bank, forudsættes lig 14%. Spørgsmålet er nu, hvilket alternativ der giver størst reelt afkast efter skat, når den marginale indkomstskat udgør 60%? Den årlige inflationsrate forudsættes lig 10%.

Mange forskellige undersøgelser har vist, at priserne på træprodukter har en tendens til at stige stærkere end den generelle prisstigning i samfundet.<sup>8)</sup> Det samme er tilfældet for arbejds lønningerne. Samtidigt sker der en vis produktivitetsudvikling. Resultatet af disse bevægelser kan med rimelighed antages at blive en udvikling i netto-på-rod priserne svarende til den generelle prisudvikling i samfundet på lang sigt. En

---

7) Hvis der forventes ændringer i de relative priser, må der selvsagt tages hensyn til dette, for at resultatet skal blive korrekt.

8) Se f.eks. MANTHY 1978: *Natural Resource Commodities – A Century of Statistics*.

sådan forudsætning indebærer, at en kalkule vedrørende lønsomheden af skovinvesteringen baseret på løbende priser vil give en nominel forrentning på 14,4%. Den nominelle rente er tilnærmet lig realrenten tillagt prisstigningstakten.<sup>9)</sup>

Afkastet af bankindsuddet på 14% er en nominel forrentning. Forklaringen er, at både renteafkastet og indskuddets størrelse altid måles i løbende kroneværdier, hvilket medfører, at kapitalen forringes i reel værdi, eftersom pengenes købekraft aftager. Realrenten af bankindsuddet før skat bliver:

$$P_j = \frac{p-j}{1+j} = \frac{0,14-0,10}{1,10} = \underline{0,036}.$$

Hensyntagen til de forskellige virkninger af inflationen medfører således, at en skovinvestering med 4% afkast og et bankinds kud med 14% afkast får et realafkast på omtrent samme niveau. Det samme kan siges om de nominelle forrentninger, som også er sammenlignelige. Derimod kan man selvsagt ikke, som det fremgår af dette eksempel, direkte sammenligne nominelt afkast med et realafkast.

Det, som i realiteten er af interesse for beslutningstager, er resultatet efter skat. Her kommer nok en forskel ind, idet en investering ved gentilplantning af gammel skovbund kan afskrives fuldt ud med det samme (éngangsafskrives). For investeringer, som kan éngangsafskrives, har indtægtsskatten ingen betydning for rentabiliteten, idet rente efter skat er lig med rente før skat. Dette er et yderpunkt i indkomstbeskatningen og indebærer, at man opnår en skattecredit, hvis effekt er den samme som et rentefrit lån fra det offentlige.

Renteafkastet på bankindsuddet beskattes derimod fuldt ud. Den nominelle forrentning efter skat ( $r$ ) findes ved at tage den nominelle forrentning før skat og reducere med den marginale skattesats ( $s$ ). Er den marginale skatteprocent 60 fås:

$$r = p(1-s) = 0,14(1-0,6) = \underline{0,056}.$$

<sup>9)</sup> Sammenhængen mellem realrente før skat ( $p_j$ ), nominel rente før skat ( $p$ ) og prisstigning ( $j$ ) er:

$$p = p_j(1+j)+j = 0,04(1+0,1)+0,1 = \underline{0,144}.$$

Realrenten efter skat ( $r_j$ ) for bankindskuddet er tilnærmet lig den nominelle rente efter skat ( $r$ ) reduceret med prisstigningsraten. Den korrekte formel er:

$$r_j = \frac{r-j}{1+j} = \frac{p(1-s)-j}{1+j} = \frac{0,14(1-0,6)-0,10}{1,10} = \underline{-0,04}$$

Resultaterne er sammenstillet i efterfølgende tabel:

	Skovkultur	Bankindskud
Nominel rente før skat	14,4%	14,0%
Realrente før skat	4,0%	3,6%
Nominel rente efter skat	14,4%	5,6%
Realrente efter skat	4,0	-4,0%

I tabellen er de opførte tal, som vi startede med, understreget. Realrenten efter skat, som i denne sammenhæng burde interessere mest, er 4% for skovinvesteringen og -4% for bankindskuddet. Dette viser klart, hvordan skattebestemmelserne påvirker investeringsbeslutningerne gennem deres betydning for lønsomheden efter skat.

Man kan spørge om, hvilket renteafkast der er nødvendigt at kræve af et bankindskud, for at realrenten efter skat skal blive 4%, som er tilfældet for skovinvesteringen. Svaret bliver 36%. At dette er rigtigt, ses ved benyttelse af formlen:

$$r_j = \frac{p(1-s)-j}{1+j} = \frac{0,36(1-0,6)-0,10}{1,10} = \underline{0,04}$$

Af forskellen på 32% er 10% en ren inflationseffekt. Inflationen forstærker imidlertid skatteeffekten. Hvis vi ikke havde haft inflation, ville skatteeffekten have været 6%. Med 10% inflation bliver skatteeffekten ca. 22%. Forklaringen er, at det er det nominelle renteafkast af bankindskuddet, der er genstand for beskatning.

Hvis de opstillede forudsætninger om udviklingen i nettopå-rod priserne er realistiske, viser beregningerne, at forrentningen af kulturarbejder i skovbruget sammenlignet med visse andre alternativer reelt set ikke er så lav, som man i almindelighed kan få indtryk af, i debatindlæg og diskussioner.

## 5. Afslutning.

Den tidligere debat vedrørende kulturudgifterne gik for en stor del på kulturudgifternes størrelse (jfr. ABELL 1957, MØLLER 1957). Både forrentningssynspunktet og hensynet til fremtiden var centrale argumenter. Hvad der vil være de rigtige beslutninger, kan være vanskeligt at afgøre. De vil, som vi har været inde på tidligere, afhænge af de mål, som søges tilfredsstillet, og de alternativer som foreligger. Alternativerne behøver ikke altid at være andre investeringsmuligheder. Set fra samfundets side må det vel være bedre, at en skov ejer ofrer et ekstra beløb for at opnå en bedre fremtidig bevoksning, selvom den påståede rentabilitet er svag, fremfor at forbruge den samme kapital på en ekstra ferietur til Mallorca?

## 6. Summary

This paper deals with the regeneration costs, some of the most important costs in forestry. Besides to the problem of cost classification, it is discussed how regeneration cost should be incorporated when estimating the real income from forestry. Finally, inflation and tax are taken into consideration, and the rate of return from forestry is compared with the equivalent interest rate on a bank deposit.

## 7. Litteratur

- ABELL, J., 1957: Rationel fornuft og skovbrug. Dansk Skovforenings Tidsskrift 42: 43-47.
- BAVNGAARD, AA., 1955: Om træartsvalg. Ibid. 40: 94-106.
- Dansk Skovforening, 1980: Økonomiske tabeller vedrørende hovedtræarterne. København.
- 1981: Regnskabsoversigter for dansk privatskovbrug 1979/80. København.
- DONS, H., 1956: Bøgeselsåning og driftsøkonomi. Dansk Skovforenings Tidsskrift 41: 446-456.
- GRØN, A. H., 1943: Skovbrugets Driftsøkonomi. I. Afsnit: Skovbrugets teoretiske Driftsøkonomi. Gads Forlag. København. 286 s.
- HENRIKSEN, H. A., 1957: Løvtrædyrkning set fra en tilvækstteknisk og investeringspolitisk synsvinkel. Dansk Skovforenings Tidsskrift 42: 169-192.
- HERMANSEN, N. K., 1955: Økonomiske betragtninger vedrørende træartsvalget. Ibid. 40:14-32.
- 1956: Fra Bregentveds egeskove. Økonomiske analyser. Ibid. 41: 507-561.

- HICKS, J. R., 1939: Value and Capital. Oxford University Press. 331 s.
- MANTHY, R. S., 1978: Natural Resource Commodities – A Century of Statistics. John Hopkins University Press. 240 s.
- MØLLER, C. M., 1957: Kulturudgiften endnu engang. Dansk Skovforenings Tidsskrift 42: 133-135.
- SMITH, A., 1776: An Inquiry into Nature and Causes of Wealth of Nations. The Glasgow edition of the works and correspondance of Adam Smith. General editors: Campell, R. H. & A. S. Skinner. Vol. 1:1-543. Oxford University Press 1976.
- TILLISCH, E., 1957: Sund fornuft og rentabilitet. Dansk Skovforenings Tidsskrift 42: 136-138.



# HYLOBIUS-SKADERNES NUVÆRENDE NIVEAU I DANMARK

Af

BRODER BEJER

Zoologisk Institut, Kgl. Veterinær- og Landbohøjskole

Oxford class: 453

## 1. Indledning

Skader forårsaget af nåletræsnudebilen (*Hylobius abietis* L. – nogle vil nu tilbage til navnet *Curculio abietis* L.) anses stadig at være af stor betydning i dansk skovbrug. I skøn (1977) anslås omkostningen – hvis ingen kemisk bekæmpelse kunne udføres – i Danmark – til ca. 5-10 mill. kr.

Materialet vedrørende *Hylobius*-skadernes omfang de senere år har imidlertid ikke været publiceret, hvilket der i det følgende kort skal rådes bod på. Materialet består dels af den danske del af meget omfattende nordiske forsøg. Disse var anlagt 1970 i forbindelse med DDT-problematikken, men er endnu ikke nået til publicering p.g.a. diverse vanskeligheder. Dette materiale kan nu suppleres med erfaringer fra endnu to serier forsøg anlagt 1979-80. Der er således tale om erfaringer med nogenlunde den kulturmetodik, som anvendes i øjeblikkets skovbrug til sammenligning med de malende beskrivelser fra ulykkerne på gamle renafrifter kontra kulisseforyngelser (LØFTING 1949). Andre nyere erfaringer er nævnt af NECKELMANN (in lit.).

Af tidsmæssige grunde er det i det følgende nødvendigt at præsentere materiale og resultater nogenlunde i den bearbejdningsgrad, hvori det nu foreligger. Omfattende sammenligninger og total samarbejdning eller ensartethed af og mellem forsøgsdelene tilstræbes ikke. Den del af resultaterne der vedrører effekten af DDT og alternative insecticidypninger behandles i en følgende artikel.

Ligeledes vil sammenligninger til vore nabolande blive udsendt, til det nordiske totalmateriale vil foreligge, men der kan henvises til svenske publikationer (Skogsstyrelsen 1978, EIDMANN 1979).

## 2. Metodik

### A. Forsøgene 1970.

Hver blok anlagdes med 2 kontrol-(ubehandlede) parceller og lige så mange behandlede. Hver parcel omgaves af et bælte med ubehandlede planter eller et ubehandlet areal af ca. 14 m bredde for at undgå evt. insecticideffekt.

Arealerne var alle på nær ét afdrifter efter nåletræ. Der tilstræbtes forskellige afdriftstidspunkter og forskellige plantningstidspunkter samt anvendelse af »sædvanlige« kulturmetoder.

*Plantetallet* i parcellerne var  $8 \times 8$ , altså 64. Planterne var overvejende  $\frac{2}{2}$  rødgran. Kun de ubehandlede parceller indtages i følgende redegørelse. *Lokaliteter*: Følgende statskovdistrikter stillede arealer til rådighed: Graasten, Aabenraa, Haderslev, Farum, Hørsholm, Frederiksborg, Gurre, Tisvilde-Frederiksværk. I alt indgik oprindeligt 22 forsøgsarealer med hver 2 ubehandlede parceller. Nogle få arealer måtte dog opgives p.g.a. dårligt plantemateriale, fældeskade og identifikationsproblem.

*Beskrivelse*: Arealbeskrivelsen omfattede stubalder, kulturmetode, kvasforekomst, plantetidspunkt, vegetation, art og højde. Forsøgsopgørelsen var en besigtigelse af hver plante med angivelse af for snudebillegnavet 0 = intet gnav, 1 = svagt gnav (1 gnav med max.  $5 \times 5$  mm el. 3 mindre á max.  $3 \times 3$  mm) 2 = stærkere gnav. (alt andet Hylobius-gnav).

Plantens tilstand karakteriseredes: levende, dræbt af Hylobius, dræbt af andet. Her var det på nogle arealer vanskeligt at udskille gnav af rodbiller (*Hylastes cunicularius* Er.), der altså delvis kan være medregnet under Hylobius.

Opgørelser fandt sted sept.-okt. 1970, sept.-nov. 1971 og for 3 eftersommer (-år) plantede arealer okt. 1972.

### B. Forsøgene 1979-80.

Anlægget var i princippet som beskrevet under A. Dog var der i hver blok ikke 2, men kun 1 ubehandlet parcel. Beskrivelse og opgørelse svarede stort set ligeledes til A, dog er Hylobiusgnav grad 2 nu et stærkere gnav, der med sikkerhed

anses at true plantens overlevelse: ringet eller nær ringet eller min. 3 cm<sup>2</sup>.

I forsøgene anlagt 1979 indgik Statsskovdistrikterne Graasten, Viborg, Feldborg og Buderupholm med ialt 14 blokke, d.v.s. med lige så mange kontrolarealer (-parceller).

I forsøgene anlagt 1980 indgik af de nævnte ikke Feldborg (hvor der optrådte store angreb af *Strophosomus*arter, gråsnuder) men nu tillige Silkeborg og Ulborg, ialt med lige så mange parceller som for 1979.

Opgørelserne skete efteråret efter første og efter anden vækstsæson.

### 3. Vækstbetingelser i forsøgsperioderne

Da disse givetvis kan have nogen indflydelse på, om planter dræbes af (samme) *Hylobius*-gnav angives i tabel 1 data for forsøgsårene.

Tabel 1. Temperatur og nedbør i vækstsæsonerne (månedsgennemsnit for Danmark).

*Table 1. (Temperature and precipitation in the growth season) (monthly averages for Denmark).*

		April	Maj	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Gns. Average.
Perioden C°		6.1	11.0	14.5	16.6	16.3	13.2	13.0
1931-60 mm		39	38	48	74	81	72	59
1970	C°	3.3	10.6	16.9	14.9	16.0	12.1	12.3
	mm	86	29	30	90	37	94	61
1971	C°	5.6	11.5	13.3	16.1	16.1	12.4	12.5
	mm	30	43	59	61	90	42	54
1972	C°	6.3	11.0	13.5	17.1	15.5	11.1	12.4
	mm	65	77	84	67	53	31	63
1979	C°	5.1	10.4	14.5	14.0	15.0	12.7	11.9
	mm	50	74	47	37	84	64	59
1980	C°	6.1	10.4	14.9	15.9	15.5	13.6	12.7
	mm	26	15	115	96	109	61	70
1981	C°	5.7	12.5	13.6	15.4	15.5	13.6	12.7
	mm	12	80	92	92	62	48	64

Det kan meget kort konkluderes, at forsøgsårene ikke udmærkede sig ved særlig varmt og tørt vejr, altså ikke kunne give særligt store skader af *Hylobius*navet, snarere mindre.

#### 4. Resultater

##### A. 1970/71. Ubehandlede planter.

*Hylobius*angrebets omfang: På 36 parceller plantet efter nåleskov var efter 2 år i gns. dræbt 17% af planterne af *Hylobius*. Variationen var meget stor, fra – som venteligt – 0 på tilplantet ager og til næsten 100 på tilplantede »småøer« på store afdrifter (spadehuller).

Tabel 2. *Hylobius*skadens relation til vegetation, jordbearbejdelse og stubalder.

(Table 2. *Hylobius* damage in relation to vegetation, scarification and age of stumps).

	Antal parceller (No. of plots)	Procent ubehandlede planter dræbt af <i>Hylobius</i> (Percentage of plants (no insecticide treatment) killed by <i>Hylobius</i> )
Jordbearbejdelse ( <i>Scarification</i> )	14	6
Ingen jordbearbejdelse ( <i>No scarification</i> )	22	24
Stubbe 0 år ( <i>Stumps of age 0</i> )	26	19
– 1 – ( – – 1 year)	2	11
– 2 – ( – – 2 years)	8	11
Græs ( <i>Grasses</i> )	15	30
Anden vegetation ( <i>Other vegetation</i> )	21	8
Gennemsnit ( <i>Average</i> )		17

Efter kun 1. vækstsæson var størrelsen af *Hylobius*-angreb på plantninger på afdrift af forskellig alder

Stubalder 0	Stubalder 1	Stubalder 2
% angrebne 49,5%	% angrebne 47%	% angrebne 46%

### B. Resultater 1979/80. Ubehandlede planter.

I de 10 parceller fordelt over 4 skovdistrikter varierede procenten af *Hylobius*-dræbte eller stærkt begnavede planter fra 2 til 69 og var i gns. 35.

### C. Resultater 1980/82. Ubehandlede planter.

I de 14 parceller fordelt over 5 skovdistrikter varierede procenten af *Hylobius*-dræbte eller stærkt begnavede planter fra 9,5 til 95,5 og var i gns. 44.

### D. Skade 1. år kontra 2. år.

Af den andet år registrerede slutskade tilkom fra 79 til 80 45% og 80 til 1981 50%

### 5. Skadeomfang, sammenfattet

Antages det – som stikprøver viser – at *Hylobius*-dræbte planter udgør ca.  $\frac{1}{3}$  af puljen »dræbte og stærkt begnavede«, kan for forsøgsserierne opstilles sammenfatningen i tabel 3.

Tabel 3. *Hylobius*-skade %. Oversigt.

(Table 3. *Hylobius* damage, percentage. Whole material).

Plantningsår ( <i>Planting year</i> )	Dræbt ( <i>Killed</i> )	Dræbt og stærkt beskadiget ( <i>Killed plus strong damage</i> )
1970	17	c. 51
1979	c. 12	35
1980	c. 15	44

c = skøn relationen 1:2 (*estimate based on the relation killed: strongly damaged 1:2*).

### 6. Diskussion

Omfanget af *Hylobius*skaden i forsøgsårene har rent faktisk været de dræbte planter plus et ukendt antal beskadigede, der er sat så stærkt tilbage i vækst, at de ikke vil kunne vinde med.

*Risikoen* for *Hylobius*skade i tilfælde af *ugunstigt* (tørt) forsommer-klima er naturligvis større end dette tal, potentielt måske ca.  $\frac{2}{3}$  af puljen »dræbte plus stærkt beskadigede«. Dette ville med ialt 64 ubehandlede parceller i dette forsøg sige  $\frac{2}{3}$  af

ca. 43% eller 29%. Som generelt gennemsnit for Danmark er det derfor nok rimeligt at angive de potentielle *Hylobius*skader ved plantning af nål efter nål i Danmark til mellem 15 og 30%.

Som et eksempel på *Hylobius*skade i de tørre år, 1975 (april-sept. gns. 43 mm) og 1976 (30 mm), kan angives tal for planteafgang i sitkagran (Vrøgum Klitplantage). I en ikke insecticidbehandlet plantning 1975 var planteafgangen 92-94% (ingen jordbehandling) til 47% (fuldbearbejdning). Omplantning i 1976, der ligeledes var meget tørt, med insecticid-dyppede planter, resulterede tilsvarende i ca. 24% og ca. 14% dødelighed (eksemplet meddelt af J. NECKELMANN, St. Forstl. Forsøgsv.).

Egne tidlige resultater (BEIER PETERSEN 1955) viser lave %-antal dræbte planter, men disse forsøg løb kun på 3 lokaliteter og i en meget regnrig vækstperiode (gns. 1954: 80 mm pr. måned)

LØFTING (1949) angiver efterbedringsprocenten, væsentligst med *Hylobius* som årsag, på Palsgaard Skovdistrikt ved gammeldags kulturmetoder på renafrift til 97% og ved vellykket kulisseforyngelse til kun 21,5% (p. 370 f.). Planteafgangen i vore her beskrevne forsøg var i øvrigt større end *Hylobius* svarede for. Noget af den var påvirkelig af insecticidbehandling (se nævnte senere artikel) og skyldtes formentlig gnav af granens rodbille (*Hylastes cunicularius*).

Den iøjnefaldende betydning af jordbearbejdning og af at holde græsvækst borte skal ikke i denne forbindelse kommenteres nærmere, idet der forhåbentlig kan ventes et mere omfattende og statistisk bearbejdet materiale fra den nordiske undersøgelse.

I relation til *Hylobius* problematikken iøvrigt bør det derimod fremhæves, at der (tabel 3) stadig var betydelige skader ved plantning på arealer med 1 og 2 år gamle stubbe, samt at næsten halvdelen af skaden tilkom i 2. vækst- (skade-) sæson. Dette har relation til den lejlighedsvis fremsatte tanke om at udskyde plantningen et år af hensyn til *Hylobius*. For det første indebærer noget sådant i Danmark økonomiske

konsekvenser, men for det andet synes angrebet i Danmark 2. sæson væsentligt større end f.eks. i Holland, hvorfra tanken om »beplantningshvile« senest er fremsat (DOOM og FRENKEN 1980).

### **7. Efterskrift**

I de danske forsøg er den sjællandske del af 1970-serien opgjort af cand. scient. PETER ESBJERG. Opgørelserne af de nye serier er foretaget af forstkandidat ULRIK LORENZEN (1. år) og skovbrugsstuderende PERNILLE KARLOG (2. og 3. år). Foreløbige opgørelser over resultater af de nordiske undersøgelser er stillet til rådighed af professor, dr. HUBERTUS EIDMANN. Materiale fra Det forstlige Forsøgsvæsen er venligst stillet til disposition af afd. leder J. NECKELMANN.

De nævnte personer og de mange deltagende skovdistrikter takkes herved for samarbejdet.

Statens veterinær- og jordbrugsvidenskabelige Forskningsråd har ydet støtte til den danske del af de nordiske forsøg.

### **8. Resumé**

Størrelsen af Hylobius-skade under anvendelse af »nutidige« kulturmetoder fremgår af forsøg anlagt i perioden 1970-1980. Materialet består af ca. 60 ubehandlede (ikke insecticid-behandlede) parceller á 64 planter beliggende på statskovdistrikter spredt over landet. Kulturmetoderne er distrikternes gængse i perioden.

Antallet af dræbte og stærkt angrebne (truede) planter varierede fra 35 til ca. 51% og af dræbte fra 12-17% i gennemsnit for forsøgsserierne, men med meget stor spredning. I mere ugunstigt vejr anses procenten at kunne stige til 30, således at de potentielle skader i gns. for Danmark vil ligge mellem ca. 15 og 30% dræbte planter. Den totale planteafgang er større grundet andre årsager, hvoriblandt også rodbiller (*Hylastes cunicularius*). Skaderne mindskedes kendeligt ved jordbearbejdning og hvis græsvekst holdtes væk (tabel 2). Skaderne var betydelige også ved kulturer anlagt på 1 og 2 år gamle hugstarealer. Også tilvæksten af skader i 2. sommer ved plantning lige efter hugst var stor, nær 50% af slutskaden. Ud-

skyddelse af plantning med et år for at mindske *Hylobius*-skaderne synes derfor ikke tilstrækkeligt som modforanstaltning.

### 9. Summary

#### The level of *Hylobius* damage in Denmark.

On about 60 plots spread on many forests *Hylobius* damage has been evaluated. Each plot consisted of 64 plants, mainly Norway spruce age four years ( $^{2}/_{2}$ ). A variety of recent cultivation methods were used. The plants were, for the sake of the experiment, not treated with insecticides. Weather in the three two-year periods was indicating rather a low level of plant killing (table 1).

The percentage of strongly damaged and dead plants (killed by *Hylobius*) was from 35 to 51 and of killed plants only 12-17. (table 3). These country-wide averages cover very large variations between the single plots.

Some of the damaged, but not killed plants will eventually die. Others will be too retarded in growth to compete. In unfavourable weather far more plants will die. On this basis it is concluded that plant killing due to *Hylobius* in plantings of conifers after a coniferous stand with recent silvicultural methods will amount to between 15 and 30% (as an average for Denmark).

Total losses are higher, due to other causes, including *Hylastes*. After soil scarification damage is smaller and also on plots without grass (table 2). Plantings on one and two years old clear-fellings were rather severely attacked (table 2) and nearly half of the total damage occurred in the second year in two latest series. Postponement of planting with a year will therefore in Denmark not assure an insignificant *Hylobius* damage.

Part of the above results originate from cooperation with Nordic Forest Entomologist's Research Group, and these will probably later be published in more detail.

### Litteratur

- PETERSEN, BRODER BEIER. 1955: *Hylobius*-bekæmpelse. Dansk Skovf. Tidskr. XL. årg., 5: 200-215.
- DOOM, & G. W. P. FRENKEN. 1980: Postponement of replanting as a silvicultural method to prevent damage by the large pine weevil *Curculio abietis*. Nederlands Bosbouw Tijdschr. 52, 9: 217-227.
- EIDMANN, H. 1979: Snytbaggeutredningen. II. Skogs- o. Lantbr.-akad. Tidskr. 118: 125-136.
- LØFTING E. C. L. 1949: Rødgranplantagernes foryngelse i de jyske hedeegne. 1. del: foryngelsesproblemerne. Det forstl. Forsøgsvæsen XVIII, 3: 327-383.
- NECKELMANN, J. in lit.
- Skogsstyrelsen. 1978: Om skydd mot insektskador på skogsplantor (Snytbaggeutredningen). pp. 1-161.



# GØDNINGSFORSØG I UNG SITKAGRAN PÅ VESTJYSK HEDEFLADE

Af

skovrider JØRGEN LUNDBERG  
Hedeselskabets Skovbrugsafdeling

Oxford class: 237, 4.

Gødskning er i de senere år blevet et naturligt led i vore bestræbelser på at øge hedeskovenes vedproduktion.

Udviklingen er et resultat af de sidste årtiers lovende forsøgsresultater, som dog næsten udelukkende har været koncentreret om hovedtræarten rødgran. Denne træarts åbenlyse dyrkningsmæssige svagheder, bl.a. dens store følsomhed overfor rodsvamp, vind og saltslag samt i mange tilfælde en produktionsmæssig underlegenhed overfor andre træarter, bevirker en aftagende dominans i hedeskovene til fordel for bl.a. ædelgran, sitkagran, grandis, douglas m.fl.

Det er derfor naturligt at inddrage disse træarter i vore undersøgelser af gødskningsvirkningen i sandjordsområdet, og for den almindelige ædelgran foreligger allerede enkelte erfaringer.

I Hedeselskabets grundforbedringsforsøg i Dejbjerg Plantage (10) er både rødgranens og ædelgranens reaktion på grundgødskning med fosfor ved kulturstart undersøgt, og senest er der i Skovforeningens Tidsskrift redegjort for et gødningforsøg i mellemaldrende ædelgran (7). I begge tilfælde viste ædelgran en positiv reaktion svarende til den, der opnås for rødgran.

I det følgende omtales et af Hedeselskabet anlagt gødningforsøg i ung sitkagran.

### Forsøgsarealet

Forsøget blev anlagt 1967 i Rimmehøj Plantage, der er beliggende i hedeflade-området nord for Storåens udløb mod Nissum Fjord. Her erhvervede Carlsbergfondets plantageselskab i 1942 320 ha hede, der blev tilplantet i årene fra 1944 til 1958. På grund af områdets kystnære beliggenhed skete tilplantningen i vid udstrækning med sitkagran.

*Jordbunden* på forsøgsarealet er fluvio-glacialt skyllesand aflejret i Karupfladens vestlige afstrømningsområde. Resultatet af en jordbundsundersøgelse i 1980 er vist i tabel 1, og det fremgår heraf, at der er tale om en grovkornet, næringsfattig hede-podsoljord.

Teksturanalysen af undergrunden viser en sten-/grovsandsfraktion på 86-88%. Ved den kemiske analyse er fundet meget små fosforsyreteral og i den mineralske jord tillige små kalital. De lave værdier er dog ikke usædvanlige for rå hedejord.

Profilets udfældningslag har en betydelig størrelse, i alt ca. 50 cm. Den øverste del er en humusal og den nederste en fast sammenkittet jernal. Ved undersøgelse af rod-dybden, der ligeledes er anført i tabel 1, er fundet, at træ-rødderne kan gennemvokse humusalen, men at jernalen tilsyneladende er helt uigennemtrængelig for rodvækst.

Udfældningslagets mægtighed gør det sandsynligt, at dets oprindelse ikke alene er et resultat af den normale podsoleringsproces i hede-profilet, men tillige et resultat af en grundvands-podsolering (Gleypodsol) som følge af områdets højtstående grundvand. Dette afspejles i de nærliggende Amstrupsøer (se figur 1), hvor vandoverfladen er ca. 1 m under det omgivende terræn.

Nederst i tabel 1 er vist en række grundvandsmålinger på forsøgsarealerne. I 1968 skete målingen i et enkelt jordbunds-hul i hver afdeling, men i 1980 blev nedsat vandstands-rør i samtlige forsøgspareller d.v.s. 8 i hver afdeling.

Målingerne har vist en grundvandsstand, der i iagttagelses-perioden maksimalt har haft en dybde på ca. 1,3 m. Efter det

Tabel 1. Profilbeskrivelse og jordbundsanalyse af forsøgsarealerne juni 1980. Grundvandsmålinger 1968-81. Gennemsnit af alle parceller i de to blokke. Blok I: afd. 7. Blok II: afd. 12.

Profilbeskrivelser	Jordbundsanalyser						
	Ugødet			P-gødet			
	pH	Ft	Kt	pH	Ft	Kt	
A <sub>0</sub> råmus	I 0-5 cm	4,2	0,2	13,6	4,5	0,4	9,2
	II 0-4 cm	4,1	0,3	15,6	4,2	0,2	9,9
A <sub>1</sub> Blegsand	I 5-20 cm	4,1	0,2	4,9	4,3	0,2	2,0
	II 4-21 cm	4,1	0,1	4,2	4,1	0,2	2,2
B <sub>1</sub> humusal	I 20-38 cm	4,3	0,1	2,2	4,4	0,3	1,4
	II 21-33 cm	4,3	0,1	1,5	4,3	1,4	1,8
B <sub>2</sub> jernal	I 38-72 cm	4,9	0,8	0,5	4,6	0,2	0,7
	II 33-71 cm	4,5	0,1	0,8	4,4	0,6	0,8
C undergrund	I 72- cm	5,1	1,1	0,4	4,8	1,3	0,5
	II 71- cm	5,1	0,6	0,4	5,2	0,6	0,5

Teksturanalyse af undergrund						
	sten	grovsand	finsand	silt	ler	humus
	> 2 mm	2-0,2mm	0,2-0,02 mm	0,02-0,002 mm	<0,002mm	org. stof
I	5,8%	82,5%	9,5%	0,8%	0,9%	0,5%
II	10,4%	76,2%	9,7%	1,5%	1,5%	0,7%

Gennemsnitlig roddybde	
I	39 cm
II	36 cm

Afstand til grundvand (cm)										
	1.11 1968	15.11 1968	9.6 1980	18.7 1980	28.8 1980	29.9 1980	30.10 1980	31.3 1981	29.4 1981	31.7 1981
I	86	62	120	114	134	123	53	13	52	84
II	84	60	122	83	122	103	29	38	77	99

NORD

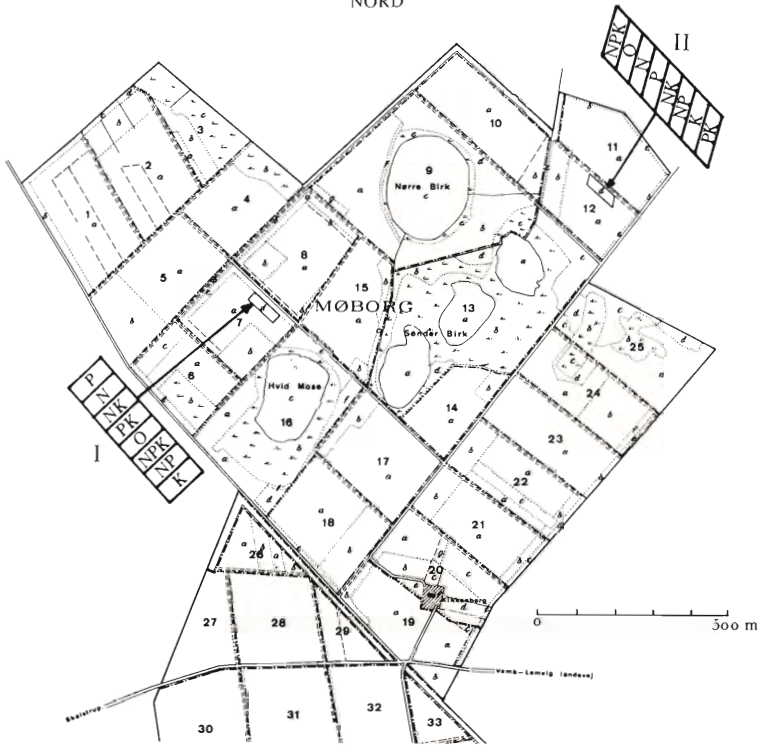


Fig. 1. Forsøgets beliggenhed i Rimmehøj Plantage og parcellfordelingen.

meget regnfulde efterår 1980 var afstanden til grundvandet kun 0,1-0,4 m.

*Forsøgsbevoksningen.* De to forsøgsafdelinger blev tilplantet efter traditionel hedeopdyrkning, d.v.s. efter nogle års forudgående udluftning af heden. Tilblivelseshistorien er følgende:

	afd. 7	afd. 12
Skræpløjning og knivharvning af heden	1954	1951
Skræpløjning og knivharvning af heden	1956	1953
Rendpløjning med grubning	1957	1954
Tilplantning med sitkagran og bjergfyr	1958	1955
Rensning med knivharve	1959	
Tilpløjning	1962	1960

Kulturstarten var sikker men meget langsom. Trods de anførte foranstaltninger i form af bjergfyrammer, rensning og tilpløjning var sitkagranerne ved forsøgets start i 1967 kun 1-1,5 m høje og stærkt præget af næringsmangel, der foruden korte årsskud ytrede sig som kortnålethed samt klorotiske og visnende nåle på 2-årige og ældre nåleårgange.

### **Forsøgsplan og gødskning**

Forsøget er et faktorielt NPK-forsøg i 2 blokke, og den randomiserede parcellfordeling fremgår af fig. 1. Størrelsen af de enkelte parceller, der indeholder 6-7 rækker, er 300 m<sup>2</sup>.

Gødningen blev udbragt den 15. og 16. juni 1967 ved bred-såning, dog ikke i skelrækkemellemrummene. Gødning er kun tilført denne ene gang, og følgende mængder blev givet:

400 kg kalkammonsalpeter pr. ha indeholdende 104 kg N,  
1000 kg superfosfat pr. ha indeholdende 78 kg P,  
400 kg kaligødning pr. ha indeholdende 196 kg K.

### **Forsøgsresultater**

*Tilvækst.* Forsøget er til og med vækstsæsonen 1973 fulgt med årlige topskudsmålinger foretaget på 30 træer pr. parcel udvalgt repræsentativt, dog ikke i skelrækkerne. I 1979 målttes forsøget påny, idet der blev skovet 25 træer pr. parcel til bestemmelse af topskudsudviklingen i perioden 1974-79, ligesom prøvetræernes diametre blev bestemt. For at sikre mod nabovirkning blev der ikke udtaget prøvetræer i de 2 yderste trærækker i begge sider af forsøgsparcellerne.

Resultatet af målingerne er vist grafisk i fig. 2-4. Den samlede højdetilvækst i hele forsøgsperioden 1967-79, i alt 13 vækst-år, er vist i fig. 2. Det ses umiddelbart, at den tilførte fosfor har givet et meget kraftigt vækstudslag, mens kvælstof og kalium har været uden virkning.

Den samlede højdetilvækst i forsøgsperioden er for de ugødede kontrolparceller og for gødede parceller uden P-tilførsel af samme størrelsesorden, nemlig godt 2 m. I forhold hertil

5-m højdetilvækst ialt 1967-79

-5m

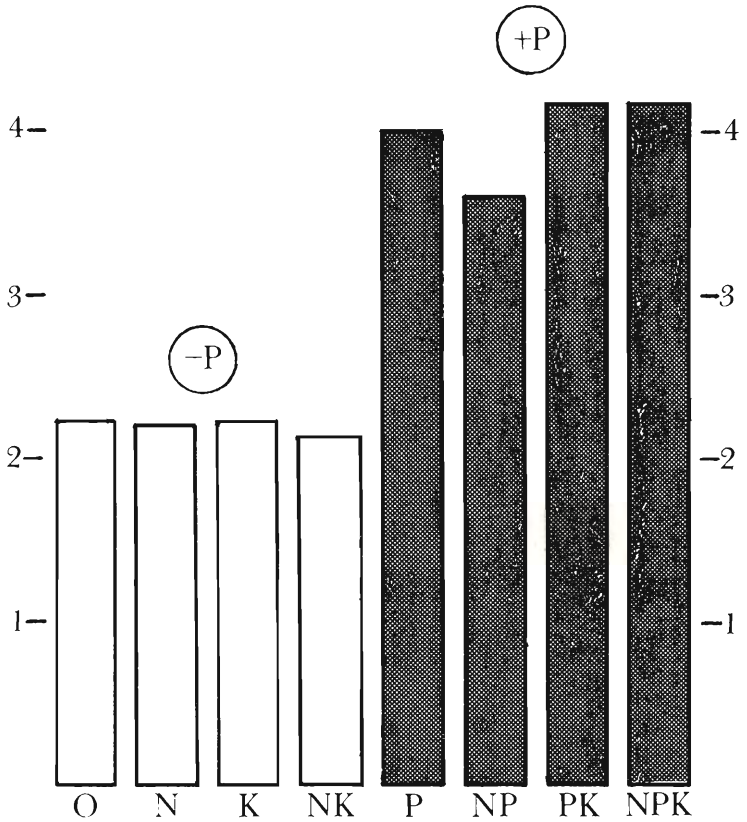


Fig. 2. Den samlede højdetilvækst i forsøgsperioden.

viser P-gødskningen en højdetilvækst på ca. 4 m eller næsten en fordobling.

En virkning af kvælstof og kalium, som alene måtte vise sig de første år efter gødskning, kunne tænkes at fortabe sig i en opgørelse for hele forsøgsperioden. Men det er ikke tilfældet. En variansanalytisk behandling af måleresultaterne for såvel de enkelte år efter gødskning som for den samlede højdetilvækst viser, at der alene er tale om et P-udslag, som statistisk vurderet er højt signifikant.

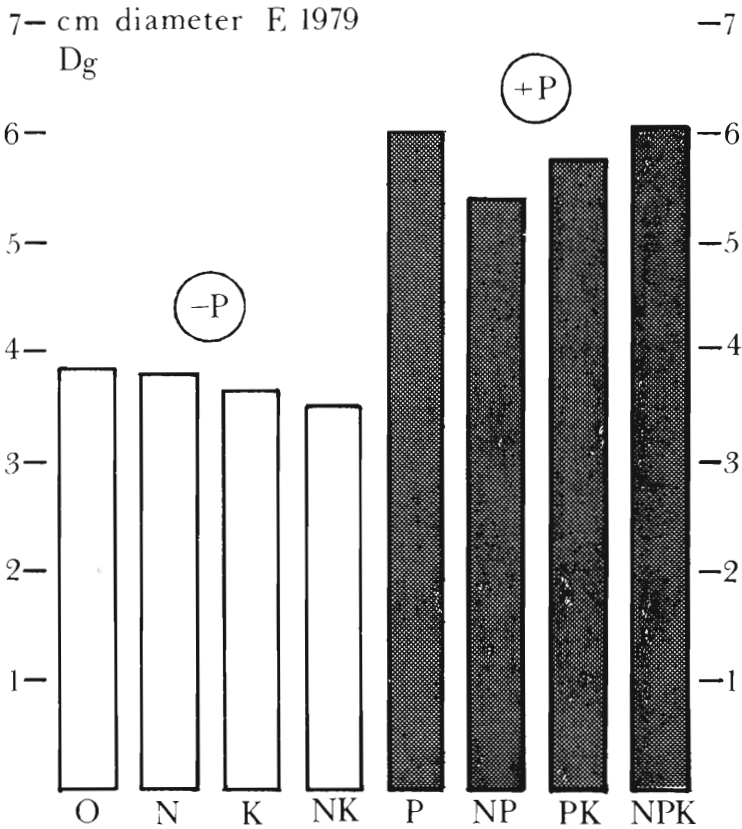


Fig. 3. Den samlede diameter­tilvækst i forsøgsperioden.

Fig. 3 viser, at gødningens indflydelse på diameterudviklingen er analog med virkningen på højdetilvæksten. Med en træhøjde på 1-1,5 m ved forsøgets start var Dg 1,3 m praktisk taget 0. De anførte diametre i fig. 3 viser derfor diameterudviklingen i forsøgsperioden. P-udslaget er ca. 50%, hvilket svarer til et udslag på grundfladetilvæksten på ca. det dobbelte. Med en fordobling af både højde- og grundfladetilvækst er det beregnet, at P-gødsningen har øget massetilvæksten i forsøgsperioden med ca. 200%.

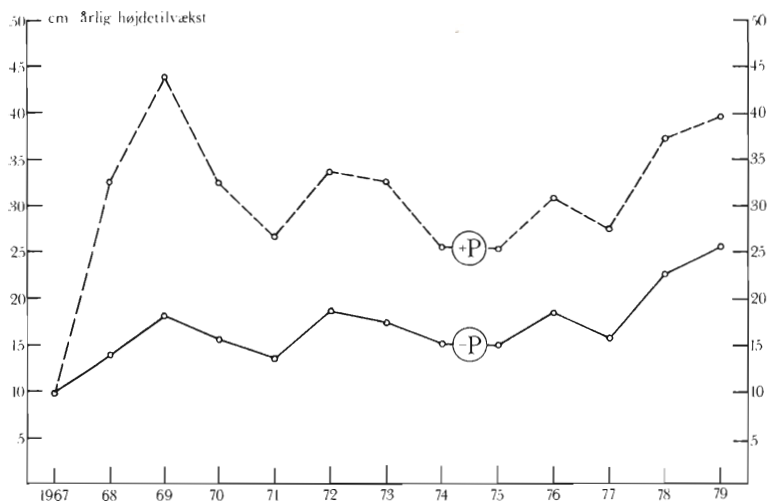


Fig. 4. Den årligt løbende højdetilvækst for parcelgrupper med og uden fosfortilførsel.



I forgrunden ugødet sitkagran med indblanding af bjerfyr. I baggrunden en fosforgødet parcel. (Foto H. S. Knudsen).



Den langtidige effekt af P-tilførslen fremgår af fig. 4, hvor de årlige højdetilvækster er vist. Som det ofte ses i gødningsforsøg i skov, er der ikke noget udslag i gødskningsåret, men fra 1968 og frem er der et stort og vedvarende udslag. Det toppe 2 år efter gødskning i 1969 med en årlig mertilvækst på 25 cm og falder herefter til et mertilvækstniveau på 10-15 cm, som vedvarer resten af forsøgsperioden.

Der er ikke noget, der tyder på aftagende P-effekt i forsøgsperioden. De årlige mertilvækster er mindst i årene 1974-77, formentlig som et resultat af tørkeår, men i 1978-79 er mertilvæksten på ny stigende til samme niveau som 1971-73.

Der er grund til at tro, at virkningen af fosfortilførsel vil være længe- måske stedsevarende. Den langtidige effekt er kendt bl.a. fra de markante bonitetsgrænser, der træffes i fosformanglende hedeområder mellem bevoksninger plantet i agermark og rå hede (10). Også nåleanalyser i et gammelt flad-rodplantningsforsøg med bl.a. fosfortilskud viste, at P-koncentrationen i nålene endnu 26 år efter gødskning var påvirket af den tilførte fosfor. (2).

*Nåleanalyser.* I december 1979 blev udtaget nåleprøver fra øverste grenkrans på 10 træer pr. parcel. Analyseresultaterne er gengivet i tabel 2 med gennemsnitstal for begge blokke, og ligesom figurillustrationerne grupperet  $\pm$  P, hvilket umiddelbart giver indtryk af P-virkningen.

Uden fosfortilførsel er P-koncentrationen i nålene 0,11-0,12%, og med fosfortilførsel øget til 0,17-0,20% endnu 13 år efter gødskning, en forøgelse, der ligesom udslaget på højdetilvæksten peger mod den langvarige effekt.

LEYTON (8) angiver en markant optimumsværdi på 0,13% P hos ung sitkagran og beregner, at værdier på 0,17-0,20%, som de her fundne, vil være overoptimale i en grad, der betyder bortfald af mertilvækst. Denne konklusion kan ikke finde støtte i den her fundne relation mellem P-indholdet i nåle og mertilvækst.

Nåleanalyserne viser endvidere, at det tilførte kvælstof og kalium 13 år efter gødskning ikke afspejler sig i en forbedret næringskoncentration af disse stoffer. Derimod har P-til-

Tabel 2. Nåleanalyser, december 1979. De anførte resultater er gennemsnit af begge blokke. Prøverne er udtaget i øverste grenkrans på 10 træer pr. parcel.

Behandling	-P				+P			
	O	N	K	NK	P	NP	PK	NPK
Næringsstof	% af tørstof							
N	1,30	1,34	1,31	1,27	1,32	1,27	1,31	1,34
P	0,12	0,11	0,12	0,12	0,20	0,17	0,17	0,18
K	0,88	0,82	0,90	0,85	1,11	1,00	0,99	1,03
Mg	0,15	0,15	0,17	0,15	0,19	0,19	0,20	0,19
Ca	0,45	0,52	0,54	0,51	0,55	0,59	0,59	0,59
	p.p.m.							
Cu	2,7	3,1	3,9	2,7	2,6	2,7	4,8	3,6

førslen udover øget P-koncentration medført stigninger i både K-, Mg-, og Ca-koncentrationerne. For Ca's vedkommende dog ikke uventet, idet der med Superfosfat også tilføres Ca-ioner..

For kalium skønner LEYTON en optimumsværdi på ca. 1%, og dette niveau er netop nået, men bemærkelsesværdigt nok ikke med K- men med P-tilførsel.

For kvælstof anfører LEYTON et optimum på 1,4-1,5% eller lidt mere end fundet i dette forsøg, hvor gennemsnitsværdierne uanset behandling ligger omkring 1,3%.

De fundne kobberværdier varierer fra 2,6 til 4,8 ppm. Der er således tale om en betydelig spredning, der spænder fra værdier, der ifølge BENZIAN og WARREN (3) er udtryk for kobbermangel hos 1-årige frøbedsplanter (2,3-2,8 ppm) til værdier, som AHRENS (1) angiver som normalområdet for øvre krondele hos ældre sitkagran (4,6-6,6 ppm). Variationen ses ikke at have nogen forbindelse med gødningstilførslen.

*Grundvandsstand.* Den stærkt øgede vækst i de P-gødede parceller har betydet en øget transpiration, som må formodes at medføre en sænkning af det højtstående grundvand. De foretagne grundvandsmålinger kan dog ikke vise dette. Gennem-

snittet af 3 målinger i vækstperioden den 9/6 og 18/7 1980 samt den 31/7 1981 viser følgende grundvandsdybder i cm:

	-P				+P			
	O	N	K	NK	P	NP	PK	NPK
Blok I	119	98	96	101	95	108	112	118
Blok II	112	110	100	120	110	119	90	113
Gens.	116	104	98	111	103	114	101	116

Uden P-gødskning er totalgennemsnittet 107 cm og med P-gødskning 108 cm. Forklaringen på, at der ikke har vist sig nogen målelig forskel må antages at ligge i det forhold, at forskellige udlignes meget hurtigt på grund af den grovkornede sandjords store permeabilitet.

### Diskussion

Det beskrevne forsøg viser, at en éngangstilførsel på 78 kg P pr. ha (1000 kg superfosfat) til ung sitkagran på en vestjysk hedefladelokalitet giver en kraftig og langvarig vækststimulans. Udslaget er af samme størrelsesorden, som fundet i forsøg med rødgran på andre vestjyske lokaliteter, bl.a. på bakkeø i Dejbjerg og Stråsø Plantager (10, 5) samt på hedeflade på Klosterheden. (4)

Sitkagranens kraftige reaktion på P-gødskningen med en fordobling af højdevæksten gennem en 13-årig forsøgsperiode er forståelig på baggrund af forsøgsarealets ekstremt lave fosforsyretal i overjorden. De er, som anført i tabel 1, bestemt til 0,1-0,3, hvilket for rødgran iflg. HOLSTENER-JØRGENSEN (6) indicerer et relativt udslag på højdevæksten på 200-300. Sitkagranens reaktion på fosfortilførsel svarer således i hvert fald i ungdommen til rødgranens.

Forsøgsarealets specifikke jordbundsforhold er medvirkende til den udtalte fosformangel. Gleyodsolellens kraftige udfældningslag med en for rodvækst uigennemtrængelig jernal hindrer udviklingen af et dyberegående rodsystem, der kunne udnytte tilgængelige fosforreserver i dybereliggende lag. Jord-

bundsanalysen viser således jfr. tabel 1, at fosforsyretallene i undergrunden er 0,6-1,3.

Et stort jernindhold i profilet, som tilstedeværelsen af jernalen kan tages som udtryk for, er medvirkende til den udtalte fosformangel. Med pH-værdier på 4,1-4,6 er jordens fosforindhold fastlagt som tungt opløselige jern- og aluminiumfosfater. Af samme grund afspejler den tilførte fosfor sig kun uklart i fosforsyretallene i de gødede parceller, jfr. tabel 1.

Gødningsreaktionen hos ung rødgran i sandjordsområdet viser ofte en kvælstofeffekt (9). Den er helt udeblevet i dette forsøg, et forhold, som dog næppe kan tolkes som et mindre kvælstofbehov hos sitkagran. Snarere må det antages, at den udeblevne kvælstofeffekt er et resultat af det højtstående grundvand, der i hvert fald i perioder sikrer tilstrækkeligt gode fugtighedsforhold i rodzonen til en rigelig kvælstofmineralisering.

Udeblivelsen af en kaliumvirkning er ikke overraskende. Stoffet synes mindre betydende ved gødningstilførsel til ung gran i sandjordsområdet.

## Summary

### A fertilizing experiment in young Sitka spruce on a sandy gleypodzol

This article deals with an N, P and K fertilizer experiment in young Sitka spruce on a podzolized sandy soil influenced by ground water.

The two stands were planted on former Calluna heathland in 1958 (compartment I) and 1955 (compartment II) with Mountain pine (*Pinus mugo*) as nursetree. 10 years after planting the height was still only 1-1,5 m.

In 1967 the area was fertilized as seen on the map in figure 1. N = 104 kg nitrogen per ha, P = 78 kg phosphorous per ha, K = 196 kg potassium per ha.

In 1980 the experiment was concluded and measured. The results – averages of compartment I and II – appear from figure 2 (accumulated height increment 1967-79), figure 3 (diameter (1,3) autumn 1979) and figure 4 (yearly current height increment for plots with and without P-fertilizer respectively).

Altogether this gives a 200% increase of volume increment in the P-fertilized plots as compared to the non-P plots. On the other hand, there is no response to N or K. Figure 4 indicates that the P-effect is a longterm one, which is

supported by the fact that the P-content in the needles is still raised 12 years after fertilization (table 2: needle-analysis December 1979).

The good response to P-fertilization can be seen in the light of the extremely low values of plant soluble phosphorous in the upper layers of the soil (table 1: soil analysis June 1980; maximum root depth June 1980 and ground water level measurements 1968-81). The B-layer is a quite mighty gleyhardpan, of which the B<sub>2</sub> is impenetrable for roots thus preventing the trees from utilizing the relatively rich P-reserves of the subsoil.

It is supposed that the absence of an N-effect – which is often seen in similar experiments – is due to the high ground water table, which periodically ensures conditions with good mineralization of the organic matter in the upper layers.

Adding potassium shows no effect whatsoever, which confirms other evidence that K is not of primary importance when fertilizing spruce on sandy soils.

### Litteratur

- (1) AHRENS, E., 1964: Untersuchungen über den Gehalt von Blättern und Nadeln verschiedener Baumarten an Kupfer, Zink, Bor, Molybdän und Mangan. Allg. Forst. – Jagdz. 135: 8-16.
- (2) BARTHOLIN, T. S., 1969: Revision af et fladrodplantningsforsøg med henblik på at konstatere langtidsvirkning af fosforgødskning. Forstl. Forsøgsv. Danm. 32: 169-188.
- (3) BENZIAN, B. og R. G. WARREN 1956: Copper deficiency in Sitka spruce seedlings. Nature 178: 864-865.
- (4) HOLSTENER-JØRGENSEN, H., 1963: Et gødningsforsøg i en kultur med rødgran og japansk lærk på Klosterheden. Forstl. Forsøgsv. Danm. 28: 67-95.
- (5) –, T. S. BARTHOLIN og B. GREEN 1969: Et gødningsforsøg i en kultur med rødgran og bjergfyr i Stråsø Plantage. Forstl. Forsøgsv. Danm. 32: 157-167.
- (6) – 1970: Jordbundsanalyser og gødskning på jyske sandjorder. Dansk Skovforen. Tidsskr. 55: 94-101.
- (7) – og J. LUNDBERG 1980: Et gødningsforsøg i mellemaldrende ædelgran på diluvialsand i Thy. Dansk Skovforen. Tidsskr. 65: 82-90.
- (8) LEYTON, L., 1957: The relationship between the Growth and Mineral Nutrition of Conifers. The Physiology of Forest Trees. Symposium Harvard Forest 1957: 323-345.
- (9) MØLLER, CARL MAR., OLE SCHARFF og JENS R. DRAGSTED, 1969: 10 Years' Fertilizing Experiments in Norway spruce and Beech Representing the Main Variations in Growth Conditions in Denmark. Forstl. Forsøgsv. Danm. 31: 85-278.
- (10) OKSBJERG, E., G. WEST-NIELSEN og J. LUNDBERG. 1969: Et jordforbedringsforsøg i Dejbjerg Plantage. Hedeselsk. Tidsskr. 90: 53-71.

## LITTERATUR

DENGLER, A.: Waldbau auf ökologischer Grundlage, 1982, V. Auflage Band II. Neubearbeitet von E. Röhrig. 280 Seiten m. Abb. u. Tabellen (Paul Parey, Berlin u. Hamburg, DM 72.-).

Det foreliggende bind er en fuldstændig nybearbejdning af det klassiske værk »Denglers Waldbau«. Nybearbejdningen er forestået af professor E. Röhrig, Institut für Waldbau der Universität Göttingen.

Bogen omhandler skovdyrkningens teknik: Træartsvalg, kulturanlæg og -pleje samt bestandspleje. Den har som et indledende kapitel en værdifuld gennemgang af skovdyrkningens historiske udvikling baseret på den grundlæggende litteratur gennem de sidste ca. 200 år, og afsluttes med et kapitel om driftsformer fra den traditionelle højskovsdrift med afdrifter til plenterwalddrift i Schweiz og Schwarzwald.

En overordnet vurdering af værket er, at det er koncist, moderne, integrerende og dokumenterende.

Bogen er skrevet i et meget enkelt, præcist og letlydende sprog uden de sætningskonstruktioner, som kan gøre tysksproget litteratur til en prøvelse for ikke-tyskere.

Alle moderne tekniske og kemiske hjælpemidler og metoder, som retteligt hører under skovdyrkningslæren er omtalt, kulturretskaber, herbizider, gødninger, containerplanter m.v. PynTEGRONTOMRÅDET er dog helt uomtalt, hvilket vi her i landet kan beklage – eller glæde os over.

Hvert hovedkapitel afsluttes med en udførlig litteraturliste. Der er ialt ikke mindre en 1.532 litteraturhenvisninger. De fleste er af meget ny dato.

Hvert emne er på en meget vellykket måde behandlet i den bedest mulige sammenhæng. Overalt er den historiske sammenhæng anført, ligesom relationerne til andre forstlige discipliner, økonomi, planlægningslære, vedteknologi m.v. søges inddraget i emnets belysning. Bogen afsluttes med et udførligt stikordsregister.

Udover videnskabelige resultater griber forfatteren i udstrakt grad til praktiske erfaringer, og man får det indtryk, at forfatteren på bedste måde formår at knytte forbindelsen mellem videnskab og praksis.

Efter gennemlæsning af et sådant dugfrisk værk stiller man sig spørgsmålet: »Hvilke tendenser kan man øjne for tysk skovdyrknings vedkommen-

de?«. To tendenser synes at udkrystallisere sig, den ene er bestræbelser på etablering af flere blandede bevoksninger, den anden er en intensiv indsats på kulturteknikkens område.

Hvor forfatteren gennem det meste af værket forholder sig neutral anvende muligheder og begrænsninger, anes i sidste kapitel om driftsformer, at han ikke er helt uengageret i den gamle strid mellem tilhængere af højskov med afdrifter på den ene side og etagerede skovformer med naturforyngelse på den anden side. Den gamle diskussion om, hvad der er naturligt, tages frem igen. En efter anmelderens opfattelse mindre relevant diskussion al den stund, at det alene er unaturligheden, som gør vort skovbrug til et erhverv og ikke til en naturhistorisk udstilling.

Bogen er først og fremmest en lærebog, som med sine fyldige litteraturlister er et meget velegnet udgangspunkt for fordybelse i særlige emner af aktuel interesse. Der er derfor næppe tvivl om, at bogen udover studenters og forskeres kreds, også vil finde vej til praktikernes boghylder.

Det må anses for meget værdifuldt, at et land, som skovdyrkningsmæssigt ligger os så nært, er stort nok til med mellemrum at samle den foreliggende viden i en lærebog. En sådan tidvis koncentration i et enkelt værk har stor praktisk og historisk betydning.

*Søren Jakobsen*

## LITTERATUR

MIROSLAV VYSKOT: Biomass of the tree layer of a spruce forest in the Bohemian Uplands. Academia. Praha 1981.

Biomasse\*) har i de senere år været genstand for stigende interesse blandt biologer, og blandt teknikere har heltræudnyttelse været en mulighed, som måtte tages alvorligt på grund af svindende træressourcer og stigende brændselspriser.

Derfor skal opmærksomheden henledes på denne nylig udkomne czekiske undersøgelse over rødgranens biomasse. Bogen er på engelsk, og forfatteren, der er professor i skovbrug, har tidligere foretaget biomasseundersøgelser på en række andre træarter. Dette arbejde omfatter undersøgelser i 3 rødgranbevoksninger af forskellig alder. Der er foretaget detaljerede målinger på 15 træer i hver bevoksning (=45 træer ialt).

I efterfølgende sammenstilling er der dels givet nogle almindelige data for de undersøgte træer, så man kan sammenligne disse med danske bevoksningsforhold, og dels er der i tabellen medtaget biomassen (i tørvægt, tons/ha) fordelt på de forskellige dele af træet.

Da der ikke er foretaget tilsvarende biomasseundersøgelser i Danmark, har vi ikke noget direkte sammenligningsgrundlag, men for nålemassens vedkommende angiver C. MAR: MØLLER (i hans disputats på side 239) 12 tons/ha (tørvægt) for danske rødgranbevoksninger, og denne mængde anser han for konstant fra bevoksningsens slutning til dens afdrift. Den czekiske undersøgelse viser en variation fra 9.8 til 20.9 tons og en stigning med alderen.

For barkmængdens (ikke med i tabellen) vedkommende stemmer czekiske forhold med danske, nemlig ca. 11% af stammemassens volumen.

Undersøgelsen er meget detaljeret publiceret. Der er næsten 300 sider med tabeller samt tegninger af de enkelte træers rodsystemer og kroneprofiler.

---

\*) Biomasse er hele det levende træs masse af stamme, krone og rødder.



		Mrákotin 711	Rájec 13 b <sub>2</sub>	Rájec 10 d <sub>1</sub>
Alder	l år	20	52	72
Stamtal	N stk.	2500	1004	1332
Højde	$\bar{h}$ m	9.5	22.5	22.4
Diameter	$\bar{d}_{1.3}$ cm	8.4	21.5	22.4
<i>Forråd:</i>				
Stammemasse	V m <sup>3</sup> /ha	104	465	471
Biomasse, ialt	m <sup>3</sup> /ha	136	569	589
<i>Tilvækst (årlig middel)</i>				
Stammemasse	m <sup>3</sup> /ha	4.3	9.2	6.7
Biomasse	m <sup>3</sup> /ha	5.6	11.2	8.4
<i>Biomasse (tørvægt)</i>				
Nåle	tons/ha	9.8	17.1	20.9
Skud	—	6.1	7.1	11.4
Grene	—	10.8	10.3	21.7
Stammemasse	—	52.5	214.4	219.4
Biomasse over jorden	—	79.2	248.9	273.4
Stød	—	3.5	18.3	20.4
Rødder	—	4.5	21.8	20.2
Biomasse, ialt	tons/ha	87.2	289.0	314.0

I tabellerne vises således, hvordan mængden af nåle + skud på de enkelte træer fordeler sig såvel vertikalt på kronens forskellige dele som horizontalt efter verdenshjørner, – størst mængde på sydsiden og lavest mængde på nordsiden. For røddernes vedkommende er der tilsvarende detaljerigdom. Rødderne er opdelt i 6 størrelsesgrupper fra over 5 cm til under 1 millimeter. Det er tillige vist, hvorledes disse størrelsesgrupper fordeler sig, dels efter verdenshjørner og dels efter dybderne 0-20 cm, 21-40 cm og over 40 cm. I den ældste af de 3 bevoksninger er det kun 1/10 del af rodmassen, som ligger under 40 cm dybde – et forhold man nok havde anet ved synet af mange rodvælttere, men her bekræftes det.

Selvom denne bog i første række har bud til specialister, så vil dens detaljerigdom også have interesse for en langt større læserskare.

*Bent Jakobsen*