

DANSK SKOVFORENINGS TIDSSKRIFT

INDHOLD

	Side
<i>Nekrolog:</i>	
Bent Engberg	307
<i>Afhandlinger, artikler m.m.:</i>	
NECKELMANN, JØRGEN: Vildtafværgning i blandingskul- turer af rødgran og ædelgran i to jyske hedeplantager .	311
JENSEN, NIELS PETER DALSGARD: Ærdyrkning, specielt med henblik på Sjælland og Lolland Falster. Afsnit 2	333

**Dansk Skovforenings
Tidsskrift**

ISSN 0011-6475

udkommer årligt med 4
hæfter.

Eftertryk af tidsskriftets
artikler uden
redaktionens samtykke
er ikke tilladt.

REDAKTIONSUDVALG:

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

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

Statsskovrider *Steffen Jørgensen*, Gøddinggaard,
7183 Randbøl.

Statsskovrider *Tom Nielsen*, Rømersdal, 3720 Åkirkeby.
Forstander *Aa. Marcus Pedersen*, Skovskolen, Nødebo,
3480 Fredensborg.

Direktør *Jens Thomsen*, Amalievej 20, 1875 København V.

REDAKTØR: (ansvarsh.)

P. Hauberg.

**DANSK SKOVFORENINGS SEKRETARIAT
OG TIDSSKRIFTETS REDAKTION:**

Amalievej 20, 1875 København V, Tlf. (01) 24 42 66.
Postgiro 9 00 19 64.

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



BENT ENGBERG

2. marts 1923 – 12. juni 1984.

I april var statsskovrider Bent Engberg, Bornholms skovdistrikt, udsat for et færdselsuheld, som medførte hospitalsindlæggelse på Rønne sygehus, hvorfra han blev overført til Rigshospitalet, hvor han gennemgik en kompliceret kæbeoperation, der sammen med andre læsioner medførte en pinefuld sygdomsperiode, som endte med døden den 12. juni 1984.

Bent Engberg var født på Strynø som søn af pastor Gunner Engberg, og i 1941 blev han student fra Herlufsholm.

Barndommen i præstehjemmet og drengårene på Herlufsholm prægede Bent for livet, idet han her bl.a. lærte de tre målsætninger, som prægede hans hele færd:

- 1) Aldrig at gå på akkord med det, som hans samvittighed fortalte ham, var det rigtige,
- 2) altid at tjene andre, hvilket for Bent betød, at han måtte tage parti for det menneskelige aspekt i enhver sag, og,
- 3) at være trofast over for sin familie, sine venner, medarbejdere og kolleger.

I dagens Danmark er det tre meget strenge målsætninger at stille sig.

At man på Herlufsholm værdsatte disse målsætninger kom til udtryk, da man udpegede Bent til at holde festtalen for skolens stifter, Herluf Trolle, på dennes fødselsdag den 14. januar 1977 i Herlufsholm Kirke, en ære, som kun bliver få gamle elever til del.

Bent Engbergs biografiske data er følgende: 1941 student (ny sproglig) fra Herlufsholm, 1. distriktsår 1942–43 på Corselitze skovdistrikt (skovrider Chr. Smith), 2. distriktsår 1948–49 på Langesø skovdistrikt (skovrider O. Marstrand Jørgensen). Under besættelsen var Bent medlem af den kendte modstandsgruppe Holger Danske.

Efter kandidateksamen i 1949 forestod Bent Engberg opmålingsarbejde for Det Grønne Fideikommis og foretog en studierejse til England, hvorefter han den 1.2. 1950 blev honorarlønnet forstfuldmægtig ved statsskovbruget med tjeneste fra 1.2.–31.7. 1950 på Frederiksborg skovdistrikt, 1.8. 1950 til 31.3. 1953 på Palsgård skovdistrikt og fra 1.4. 1953 til 31.10. 1956 i skovreguleringen.

Den 1.12. 1953 blev Bent Engberg udnævnt til forstfuldmægtig ved statsskovbruget med fortsat tjeneste i skovreguleringen, hvorefter han fra den 1.11. 1956 til 30.9. 1957 gjorde tjeneste i direktoratet for statsskovbruget, og fra 1.10 1957 til 31.7. 1959 var han forstfuldmægtig på Nødebo skovdistrikt, hvor Bent Engberg fra 1.3 til 31.7. 1959 var konstitueret skovrider.

Den 1.8. 1959 blev Bent Engberg udnævnt til skovrider på Feldborg skovdistrikt, og den 1.2. 1965 blev han udnævnt til skovrider på Bornholms skovdistrikt.

Den 1.6. 1975 til 31.5. 1976 fik Bent Engberg orlov, og i dette tidsrum studerede han naturpleje m.v. i Sverige.

Som led i sit arbejde og studier i det svenske skovvæsen, Domänstyrelsen, anlagde Bent Engberg en botanisk/zoologisk/arkæologisk natursti for blinde, som vist nok er den første af sin art i Europa. Stien indviedes i juni 1976 ved, at den svenske konge sammen med det første hold blinde skoleelever fra Stockholm gennemvandrede stien.

Bent Engberg blev den 26.5. 1970 udnævnt til Ridder af Dannebrog og den 1.5. 1982 til Ridder af 1. Grad af Dannebrog.

Bent Engberg var gift med Kirsten Langevad Strüwing, datter af sparekassedirektør C. Strüwing, Næstved.

Som skovrider faldt Bent Engbergs arbejde på 2 distrikter, og selvom han var levende interesseret i hedeskovbrug og medlem af: Hedens Venner, faldt hans livsopgave og livsgerning på Bornholms skovdistrikt, og her blev det problemerne omkring naturpleje og publikums forhold til naturen, herunder skoven, der optog ham mest. Og for den, der fik lov til at opleve Bent Engberg på en skov- eller naturvandring og fik indblik i hans visioner, og så oven i købet fik lov til at genopleve turen 6-7 år senere, hvor visionerne var blevet til virkelighed, var der ingen tvivl om, at Bents skovbrug og hans forståelse for Bornholms specielle natur var enestående. Visioner var blevet til realiteter. I flæng kan nævnes: Slotslyngen, Koldkildefesten, Almindingløbet o. s. v.

En stor del af sin viden om hele det komplicerede problem, som i USA kaldes: »Multiple use«, havde Bent erhvervet under det tidligere nævnte studieår i Sverige, samt på en studierejse til USA inviteret af den amerikanske regering.

I de 19 år, som Bent Engberg var skovrider på Bornholms skovdistrikt, formåede han helt at leve sig ind i Bornholms forhold, ja, han blev faktisk Bornholmer.

I sin gerning som skovrider så han altid problemet med Bornholmerens øjne, men lad Bornholmeren selv udtrykke det:

»Han var embedsmanden, der dygtigt og med stor interesse levede med i det ø-samfund, der var blevet hans, og som aldrig sagde nej til at give et godt råd – enten gennem personlig kontakt eller via pressen – om, hvorledes man kunne opleve den enestående bornholmske natur. For det betød særdeles meget for Bent Engberg at få publikum ud i naturen. Der var så meget smukt at se og opleve – og han havde øje for de skiftende naturoplevelser, årstiderne kunne give voksne og

børn. De oplevelser ville han så gerne dele med den bornholmske befolkning, og han havde den glæde, at bornholmerne fulgte hans råd.«

(Bornholms Tidende 14. 6. 1984).

Bent Engberg holdt af mennesker og af at omgås mennesker, og gæstfriheden i skovridergården var legendarisk. Her åbnede Kirsten og Bent altid dørene på vid gab for gæster, og det uanset om det var få eller mange personer. Statsskovriderforeningens medlemmer har et minde herom, idet foreningen afholdt sin generalforsamling og ekskursion på Bornholm i anledning af 50-året for kgl. skovrider K. Bramsens død og dermed oprettelsen af Bramsens legat for bl.a. statsskovriderforeningen, og hvor man indledte mødet på skovridergården Rømersdal.

Fra 1979 til 1983 var Bent Engberg formand for Landsforeningen Dansk Arbejde, hvor han gjorde en stor indsats. Bl.a. stiftede foreningen i hans formandstid Prins Henriks æresmedalje, som uddeles i udlandet for særlig fremragende indsats for dansk eksport.

Ved skovrider Bent Engbergs død har venner og kolleger mistet en god ven, Bornholmerne en stor fortaler for deres ø og dansk skovbrug én stor personlighed.

Medfølelsen vil samles om Bents nærmeste familie: Kirsten, Annette og Jakob.

Jørgen Bruun

VILDTAFVÆRGNING I
BLANDINGSKULTURER AF
RØDGRAN OG ÆDELGRAN I TO JYSKE
HEDEPLANTAGER

*Game-repellent measures in Norway spruce/Silver fir plantings
on sandy soils in Jutland*

Af JØRGEN NECKELMANN
Statens forstlige Forsøgsvæsen
Afd. for hede og klitskove

The Danish Forest Experiment Station, Heath and Dune Department

Oxford class: 451.2

Indledning

Udbredt stammeråd og deraf følgende nedsat stabilitet og værdiproduktion hos rødgran har gennem årene dannet baggrund for en betydelig indsats for at indføre den almindelige ædelgran i de jyske hedeplantager.

En spørgeskema-undersøgelse for perioden 1969-73 viste således (NECKELMANN 1980), at ædelgran, samt lidt grandis og douglas, indgik på gennemsnitlig 34 % af den del af hedeplantagernes kulturareal, der havde vedproduktion som hovedformål, enten plantet rent (12 %) eller hyppigst (88 %) i

blanding med rødgran. Før denne periode har ædelgran formentlig været anvendt i endnu højere grad, og JENSEN (1983) anslår, at der i hedeskovbruget, siden 1950, er anlagt over 10000 ha rødgrankulturer med ædelgranindblanding.

Når bestæbelserne kun i beskedent omfang synes at være kronet med held, skyldes det først og fremmest vanskeligheder i kulturfasen, her iblandt hjortevildtets vinterbid på ædelgranen. Dette er ikke specielt for hedeplantagerne, men virkningerne bliver her særlig alvorlige, fordi ædelgranens i forvejen langsomme start forlænger den periode, hvor bidning rent fysisk er en mulighed.

Da bortskydning af vildtet sjældent, om overhovedet, er en praktisk udvej, så har forskellige former for beskyttelse (hegning, blåring, sprøjtning, smøring, kappeplantning) været uundgåelige elementer i kulturteknikken, hvor ædelgran indgik i plantematerialet. Når disse foranstaltninger kun alt for sjældent har ført til det ønskede mål, kan det selvfølgelig skyldes, at midlerne i sig selv har haft en utilstrækkelig virkning, men de økonomiske belastninger kan også være blevet så store, at man har valgt at afbryde behandlingen, og dermed mere eller mindre prisgivet ædelgranen.

Og dyrt er det. I det følgende skal der gives eksempler på tidsforbrug og omkostninger ved nogle mere eller mindre heldigt gennemførte vildtafværgnings-foranstaltninger i praksisnære foryngelsesforsøg i to jyske hedeplantager.

Forsøgene

Foråret 1967 tilplantedes to foryngelsesforsøg (1072 og 1073) i henholdsvis Gludsted plantage og Feldborg Nørreskov. Forsøgene, hvis anlæg er nærmere beskrevet tidligere (NECKELMANN 1968), har til formål at sammenligne 5 foryngelsesmodellers *) egnethed til at gennemføre etableringen af

*) I: Renafdrift med stødrydning og dybpløjning (100 cm), II: Renafdrift med spadeharvning, III: Renafdrift med tolnepløjning (dobbelte planter), IV: Nordrandsforyngelse (6 striber pr. enhed) med tolnepløjning, V: Skærmforyngelse med tolnepløjning.

en blandingsbevoksning af rødgran og ædelgran med følgende sammensætning:

æ	æ	æ	l	æ	æ	æ	l	æ	etc.
r	r	r	r	r	r	r	r	r	
r	l	r	r	r	l	r	r	r	
r	r	r	r	r	r	r	r	r	
æ	æ	æ	l	æ	æ	æ	l	æ	
æ	l	æ	æ	æ	l	æ	æ	æ	
etc.									

r = rødgran (2+2)

æ = ædelgran (2+2)

l = jap. lærk (2+1)

På renafdrift og i de sidste striber af nordrandsforyngelsen er ædelgranen beskyttet af en skovfyrkappe (2+1), sat i samme plantehul som ædelgranen, og ca. 10 cm fra denne. Under skærm af den gamle rødgranbevoksning, samt i de første nordrandsstriber, må ædelgranen klare sig uden denne beskyttelse.

Da vildtbid er almindelig udbredt på begge lokaliteter, måtte der nødvendigvis gennemføres en beskyttelse af ædelgranen i begge forsøg. I Gludsted-forsøget valgtes skovpartens sædvanlige metodik: Smøring af topskuddet med et kemisk vildtafværgningsmiddel, medens man på Feldborg foretrak hegning med stålgærde.

Som tiden er gået, bliver det mere og mere klart, at en rimelig opfyldelse af plantningsformålet kun har udsigt til at blive nået med to af foryngelsesmodellerne: Tolnefure under skærm, samt stødryddet og dybpløjet renafdrift. I tabel I er ædelgranens overlevelse og højde 12 år efter plantning vist for de to modeller. Til sammenligning er vist rødgranens højde på samme tidspunkt. Efterfølgende gennemgang af virkninger og omkostninger ved de valgte vildtafværgningsmetoder vedrører alene disse to modeller.

Tabel 1. Overlevelse og højde for ædelgran og rødgran 12 år efter plantning i to foryngelsesforsøg efter 1. generation rødgran på tidligere hede.

Table 1. Survival and height of Silver fir and Norway spruce 12 years after planting in two regeneration experiments after 1. generation Norway spruce on sandy soil (former calluna-heath).

Forsøg <i>Experiment</i>	Skærm med tolnefure		Renafr drift med stødrydning og dybpløjning			
	<i>Shelterwood with spaced double furrow ploughing</i>		<i>Clearcut with stump extraction and deep complete ploughing</i>			
	Ædelgran <i>Silver fir</i>	Rødgran <i>Norway spruce</i>	Ædelgran <i>Silver fir</i>	Rødgran <i>Norway spruce</i>		
	Overlevelse <i>Survival</i> %	Højde <i>Height</i> cm	Højde <i>Height</i> cm	Overlevelse <i>Survival</i> %	Højde <i>Height</i> cm	Højde <i>Height</i> cm
1072, Gludsted	95	170	212	99	91	236
1073, Feldborg	89	76	196	96	117	304

Både smøring, hegning og afvikling af skovfyrcapperne er udført som timelønsarbejde, og udgiftsberegningerne er baseret på fast prisniveau pr. 1.6. 1983. I timelønningerne indgår motorsavs- og smudstillæg, ligesom der er regnet med et tillæg på 20 % til dækning af sociale omkostninger.

Hegning

Efter plantningen foråret 1967 etableredes omkring Feldborgforsøget og nogle tilgrænsende kulturarealer et hegn (stålgærde 1155 – 6“) med en samlet længde på 1490 m. Havde kulturarealet været kvadratisk, kunne et sådant hegn have omsluttet 13,9 ha, men i det aktuelle tilfælde, hvor arealet var vinkelformet, omsluttedes kun ca. 8 ha. En stor indhegning, men ikke usædvanlig for distriktet.

Til opsætning af hegnet medgik foruden 1490 m stålgærde (719 kr./100 m ÷ 10% rabat) ca. 270 lærkepæle (17 kr./stk.), 2,5 m³ lægter II (225 kr./m³), samt for ca. 300 kr. søm, kramper og hegnstråd. Til opstillingen anvendtes 124 mands-

og 8 traktortimer (henholdsvis 62,40 og 150 kr./time), således at den samlede udgift til etablering af hegnet bliver af størrelsesordenen 24.000 kr. eller 16,10 kr. pr. løbende meter.

I perioden 1967–83 er der skønsvis anvendt 160 mandstimer til reparation og vedligeholdelse af hegnet, svarende til ca. 10.000 kr. eller 6,70 kr./m. Det skal bemærkes, at skønnet er baseret på skovpartens erfaringsmæssige reparationstid på 6–7 timer pr. 1000 m hegn pr. år, og at der herved er taget hensyn til, at hegningen delvis er omgivet af gammel gran, ligesom der indenfor hegnet fandtes overstandere og kulisser af gammel gran, som helt eller delvis er blevet afviklet i hegningsperioden. Det formentlig beskedne materialeforbrug ved reparationerne er ikke indregnet.

Ved nedtagningen af hegnet foråret 1983, blev der anvendt ca. 36 arbejdstimer, svarende til 2240 kr. eller 1,50 kr./m.

Den samlede udgift til etablering, vedligeholdelse og nedtagning af de 1490 m hegn kommer herefter op på 36.240 kr., eller ca. 24,30 kr. pr. løbende meter. Under forudsætning af kvadratiske kulturarealer fås ved anvendelse af denne pris følgende hegningsudgifter for varierende hegnstørrelser:

- 1 ha: 9720 kr./ha
- 2 ha: 6873 kr./ha
- 4 ha: 4860 kr./ha
- 8 ha: 3437 kr./ha

I skærmparcellen er oprindelig plantet 974 ædelgraner pr. ha, hvilket med den aktuelle hegnstørrelse på ca. 8 ha giver en samlet hegningsudgift på 3,53 kr. pr. ædelgran-plantelads, kvadratisk kulturareal forudsat.

I overensstemmelse med mange praktiske erfaringer, viste det sig ret hurtigt umuligt at holde den store indhegning blot nogenlunde vildtfri. Omfattende bidskader bærer derfor en væsentlig del af skylden for, at ædelgranen i Feldborg-forsøgets skærmparcel kun har nået en gennemsnitshøjde på 76 cm 12 år efter plantning, sml. tabel 1.

Topskudsbeskyttelse

Efterhånden blev skaderne i Feldborg-forsøget så omfattende, at det fra og med 1976 besluttedes at supplere hegnin-

gen med en kemisk beskyttelse af ædelgranens topskud i skærm- og nordrandsparcerne. I Gludsted-forsøget (1072) er beskyttelsen af ædelgranen i de samme parceller alene sket gennem kemisk topskudsbehandling fra forsøgets start i 1967.

Sprøjtning

På Feldborg gennemførtes beskyttelsen ved sprøjtning i oktober måned med »Top Dendrocol«. Om denne behandling overhovedet har haft en virkning, kan forsøget ikke svare på, da der mangler ubehandlede parceller. Sprøjtningen har imidlertid været helt utilstrækkelig til at holde ædelgranens topskud blot nogenlunde beskyttet, og bidskader måtte derfor fortsat bære deres del af skylden for ædelgranens ringe højdeudvikling i Feldborg-forsøgets skærmparcel.

Smøring

I Gludsted-forsøget er beskyttelsen mod vildtbid gennemført ved anvendelse af et pasta-agtigt afværgemiddel, påsmurt de øverste 5-10 cm af ædelgranernes topskud i oktober måned. Afbidte sideskud og spredte skrælle-skader tyder på et betragteligt vildttryk, og virkningen af behandlingen må derfor bedømmes som særdeles god, idet topknoppen på behandlede skud kun undtagelsesvis er blevet afbidt. Ædelgranens højdeudvikling i skærmparcellen har da også, som det fremgår af tabel 1, været meget tilfredsstillende, lokaliteten taget i betragtning.

Det i Gludsted anvendte middel (blandt sønderjyder kaldet »Bejers pasta« efter formidleren, en herværende, ikke ukendt forstzoolog) er hjemmelavet efter en oprindelig tysk recept:

30 kg læsket kalk (idag erstattet af »stampet kalk« fra A/S

De jyske Kalkværker)

10 l rå linolie

20 kg sand

0,5 l dieselolie

+ vand efter behov.

Midlet, der er billigt at fremstille (pt. ca. 3,50 kr./kg), skulle

ligne det ligeledes tyske handelspræparat »Spangol«, som længe har været udgået af handlen herhjemme.

Forbruget af pasta'en er kun oplyst for et enkelt år, hvor det som gennemsnit for hele forsøget lå på ca. 5 kg pr. 1000 behandlede planter. Dette er noget mere, end der i sin tid blev angivet for midlet »Spangol«, nemlig 3 kg/1000 planter.

Sammenholdes planteafgang og højdeudvikling for ædelgran i Gludsted-forsøgets skærmparcel, kan det skønnes, at der i perioden 1967-75 årligt er behandlet ca. 1000 af de 1016 oprindeligt plantede ædelgran pr. ha. Herefter begynder højden på de største planter at overstige 150 cm, og antallet af årligt behandlede planter skønnes derfor at falde jævnt til de ca. 300 pr. ha. som endnu var mindre end 150 cm i efteråret 1982, hvor den afsluttende smøring fandt sted ved en middelhøjde på 243 cm.

Ialt skønnes der på denne måde at være udført ca. 13.200 smøringer i den 16 år lange behandlingsperiode. Med 5 kg pasta á 3,50 kr. pr. 1000 behandlede planter bliver dette til et samlet forbrug på 66 kg, eller ca. 230 kr./ha. Dette svarer til ca. 9% af arbejdslønnen excl. sociale omkostninger (se nedenfor), hvilket ligger meget tæt på de 10%, som der erfaringsmæssigt har været regnet med på Palsgaard distrikt.

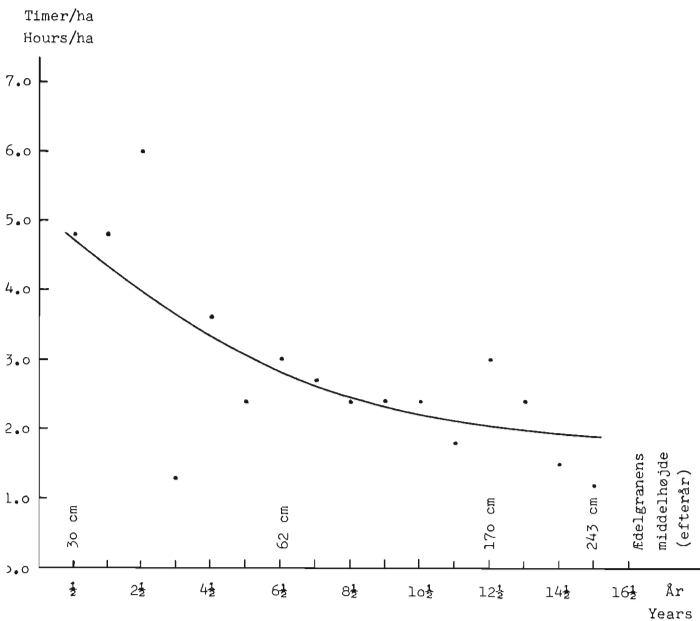
Til smøringen af de oprindelig 1016 ædelgran/ha i Gludsted-forsøgets skærmparcel, er der i perioden 1967-82 (begge år incl.) anvendt ialt 45,6 arbejdstimer, faldende fra 4,5-5 timer pr. ha i de første 2 år til 1-1,5 time/ha i 1981 og -82 (fig. 1). Beregnet pr. 1/6 1983 svarer dette til en samlet arbejdsudgift på ca. 3115 kr./ha. Lægges hertil udgiften til materialer på 230 kr., nås en samlet smøringsudgift af størrelsesordenen 3345 kr./ha, eller 3,29 kr. pr. oprindelig ædelgran-plantelads.

Prisen for 16 års effektiv beskyttelse af den 30%'s ædelgran-indblanding har således været høj, pr. ædelgran-plantelads cirka af samme størrelsesorden, som de samlede kulturetableteringsomkostninger med dagens priser.

Til påføring af pasta'en blev der i Gludsted anvendt en flad pind, en måske lidt langsom metodik, der dog rummer ergo-

nomiske fordele, så længe planterne er små. Ved større planter, vil påføring med gummihandske overtrukket med en nylonhandske være en hurtigere og lige så effektiv metode.

Godtages forannævnte skøn for udviklingen i antallet af årligt behandlede planter, viser de registrerede arbejdstider, at der i de første 5 år, hvor planterne endnu var små, kunne behandles 170-280 planter i timen. I de efterfølgende 7 år steg præstationen med den øgede plantehøjde til 335-415 planter/time, for i de sidste 4 år, hvor kun mellem halvdelen og en trediedel af planterne behandlede, at falde til 200-265 planter/time.



Figur 1. Årlig arbejdstid (timer/ha) som funktion af kulturalder (efterår) ved 16 års topskudsmøring af ædelgran plantet i blanding med rødgran under skærm af 80 årig rødgran. 1016 ædelgran-plantelpladser pr. ha. Forsøg nr. 1072, Gludsted plantage.

Figure 1. Yearly total working time (hours per ha) in relation to age (autumn) from planting by 16 years smearing of about 1000 Silver firs per ha with a game-repellent paste. Norway spruce/Silver fir mixture planted under cover of 80 years old Norway spruce. Mean heights of Silver fir are marked on the abscissa. Exp. No. 1072, Gludsted plantation.

Kappeplantning

For at beskytte ædelgranen, først og fremmest mod frost, er der i de to forsøgs renafdriftparceller benyttet kappeplantning med skovfyr; det vil sige, at der ved plantningen er sat en ædelgran og en skovfyr i samme plantehul.

I Feldborg-forsøget, hvor hegnet, som tidligere omtalt, ret hurtigt blev virkningsløst, viste det sig med tiden, at ædelgranen i dybpløjningsparcellen måske voksede lidt langsomt, men iøvrigt sikkert op i ly af skovfyrren (sml. tabel 1), forskånet ikke alene for frostskafer, men i vid udstrækning også for vildtbid.

I Gludsted-forsøgets dybpløjningsparcel var de kappeplantede ædelgraners topskud blevet beskyttet med den foran omtalte pasta i kulturens første 11 leveår. Efter de positive iagttagelser i Feldborg-forsøget besluttedes det herefter at standse smøringen. Ædelgranen var da gennemsnitlig knap 80 cm høj. Efter smøringens ophør er der kun iagttaget få afbidte topknopper på de kappeplantede ædelgraner.

I afdelingens drøftelser med værtsdistrikterne angående forsøgenes drift, er det ofte blevet diskuteret, om man skulle søge at fremskynde de kappeplantede ædelgraners vækst gennem en begrænset opkvistning af skovfyrkappen. Da nyttevirkningen imidlertid var ukendt, besluttedes det at undgå udgiften til opkvistning, og udsætte hjælpen til det tidspunkt, hvor skovfyrkapperne skønnedes at kunne fjernes helt eller delvis.

Efter vækstsæsonen 1982, 16 år efter plantning, besluttedes det forsøgsvis at fjerne skovfyrren i den nordligste række af de øst-vest gående ædelgran-dobbeltrækker. Ædelgranerne var på det tidspunkt gennemsnitlig 131 og 165 cm høje i henholdsvis Gludsted- og Feldborg-forsøget. Hugsten gennemførtes foråret 1983, og der blev herved lejlighed til at få et første skøn over tidsforbrug og omkostninger ved anvendelse af kappeplantningsteknikken.

I *Gludsted-forsøget*, hvor distriktet ønskede at aflægge effekter, fjernedes foruden skovfyren også al lærk i de berørte ædelgranrækker. Følgende mængder af de to træarter faldt ved skovningen:

	Stk./ha	D _{1,3} cm	H _g m	V m ³ /ha
Skovfyr	473	7,2	5,1	7,1
Lærk	160	10,7	7,7	6,5

Til skovning (motorsav, incl. stødsprøjtning), sammenbæring og udkørsel anvendtes henholdsvis 57,2, 5,5 og 4,1 timer/ha, pr. 1/6 1983 svarende til ca. 5455 kr./ha eller gennemsnitlig 8,62 kr./træ.

Udbyttet ved oparbejdningen af de ialt 633 skovfyr og lærk blev 12,4 rm brænde (1 m), der med en lokalpris på 130 kr./rm kunne indbringe 1612 kr, eller gennemsnitlig 2,55 kr./træ. Nettoudgiften for hele operationen bliver herefter ca. 3840 kr./ha, eller gennemsnitlig 6,07 kr./træ.

En korrekt fordeling af udgifter og indtægter til de to træarter er ikke mulig på det foreliggende grundlag, men foretages en skønnet fordeling med vægt efter skovet stammemasse, fås en nettoudgift for skovfyr på 4,24 kr./træ og for lærk på 11,47 kr./træ.

I *Feldborg-forsøget* blev foruden halvdelen af skovfyrcaperne også al lærk i hele dybpløjningsparcellen skåret ned, og i dette tilfælde efterladt på bunden uden oparbejdning. Ialt blev følgende mængder nedskåret:

	Stk./ha	D _{1,3} cm	H _g m	V m ³ /ha
Skovfyr	519	7,7	6,1	9,8
Lærk	540	12,1	8,3	30,4

Til skovning (motorsav, ingen stødsmøring) og nedtrækning af de ialt 1059 træer anvendtes 51,7 timer, hvilket pr. 1/6 1983 svarede til ca. 4065 kr./ha, eller gennemsnitlig 3,84 kr./træ. Den eksakte fordeling af arbejdstid og udgifter til de to træarter kendes ikke, men det skønnes, at nedskæringstiden for den større men fritstående lærk ikke har adskilt sig væsent-

ligt fra den mindre skovfyr, som til gengæld har krævet større forsigtighed på grund af den tæt ved stående ædelgran.

En sammenligning af nettoudgifterne til nedskæring i de to forsøg viser klart, at det under de givne omstændigheder ikke har kunnet betale sig at lade distriktets mandskab aflægge effekter i forbindelse med fjernelsen af hjælpetræerne.

Antages det, at den anden halvdel af skovfyrekapperne fjernes indenfor få år, begås formentlig ikke nogen større fejl ved at anslå udgiften til en simpel nedskæring af samtlige kapper i Feldborg-forsøget til ca. $2 \times 519 \times 3,84$ kr. = 3985 kr./ha.

Visse steder, hvor indsats af brændesankere er en praktisk mulighed, vil denne udgift kunne reduceres med en indtægt, der p.t. svarer til 50 kr. for hver rm brænde, der kan hentes ud af den nedskårne stammemasse. Anslås den samlede nedskårne skovfyrstammemasse til $25 \text{ m}^3/\text{ha}$ (1. nedskæring: $9,8 \text{ m}^3$, 2. nedskæring: $9,8 \text{ m}^3 + \text{godt } 5 \text{ m}^3$ tilvækst (= tilvæksten på $\frac{1}{5}$ ha i 5 år)), og anvendes forholdet mellem brændeudbytte og stammemasse fra Gludsted-forsøget ($0,91 \text{ rm}/\text{m}^3$), fås et brændeudbytte på ca. 23 rm, svarende til en indtægt på 1150 kr./ha.

Tages denne indtægtsmulighed i regning, fås en nettoudgift til fjernelse af alle skovfyrekapper på 2835 kr./ha, eller 2,73 kr. pr. træ.

Forestiller man sig endelig, at skovfyrekapperne fjernes af selvskovere, undgår skoven helt at bruge tid og penge på afviklingen, og vil formentlig stadig kunne få ca. 50 kr./rm brænde, som kan hentes ud ved afviklingen, i dette tilfælde svarende til et overskud på 1150 kr./ha, eller ca. 1,10 kr. pr. skovfyr.

Hvilken beregning man end benytter, må hertil lægges eller fratrækkes udgifterne til køb af oprindelig 1101 skovfyrplanter (1,21 kr./pl.), samt til plantning af disse (skønsvist 50% af udgiften til en »normalplantning« (100 pl./time), d.v.s. ca. 0,34 kr./pl.), ialt ca. 1705 kr./ha. Herved når nettoudgiften til kappeplantningen og dens afvikling op på 5690/4540/555 kr. pr. ha, eller $5,17\frac{1}{4}, 12/0,50$ kr.pr. oprindelig ædelgran-planteplads, afhængig af mulighederne for at anvende brændesankere eller selvskovere.

Diskussion

Topskudsbeskyttelse

Til *smøring* af ædelgranernes topskud blev anvendt en hjemmelavet pasta, der har megen lighed med et tidligere handelspræparat »Spangol«. Også dette middel viste i sin tid udmærkede vildtafværgningsegenskaber (STRANDGAARD 1958).

Ved topskudssprøjtningen anvendtes præparatet »Top Den-drocol«, og iagttagelser fra bl.a. andre forsøg viser, at den utilfredsstillende effekt ikke er noget enestående tilfælde. Praktiske erfaringer og afprøvninger af flere sprøjtemidler (STRANDGAARD 1958, KJÆRBØLLING 1982) giver ikke baggrund for at antage, at andre sprøjtepræparater ville have givet væsentlig sikrere resultater. Det skal dog nævnes, at gode sprøjtningresultater er dokumenteret for et enkelt præparat: »Diana Skovtjære 0,433« (STRANDGAARD 1958). Dette middel er stadig i handlen, men synes at være mindre brugt, måske fordi det er noget ubekvemt at arbejde med (svært at vaske af, stopper dysen) og rummer en vis svidningsrisiko.

Sammenholdes der med den gode virkning af pasta-agtige midler, får man nemt den tanke, at konsistensen og/eller den

Tabel 2. Procent afbidte topknopper på henholdsvis sprøjtede (»Wiltex«) og blårede ædelgranplanter i 6 kulturer, behandlet efteråret 1958 og opgjort foråret 1959.

Table 2. Relative number (%) of browsed terminal buds on Silver fir plants protected by spraying (Wiltex) or wrapping (tow) in 6 ordinary plantings treated autumn 1958 and surveyed spring 1959.

Skov Forest	Afd. Comp.	Behandling Treatment	
		Sprøjtning Spraying	Blåring Wrapping
Gødning	20A	36.9	7.2
	16	65.7	26.8
	22	14.9	5.0
Hastrup	227	18.5	0.0
	201E	54.5	6.4
	215	28.8	9.1

påførte mængde er meget afgørende for et vildtafværgningsmiddels effekt, en fornemmelse der deles af andre iagttagere (sml. f.eks. STRANDGAARD 1958 s. 575).

Nogle ikke tidligere publicerede sammeligninger mellem sprøjtning og »blåring« (omvikling af ædelgranens topknop med blå), udført 1959 på Randbøl distrikt, kan også udlægges som et eksempel på, at et middel, der først og fremmest virker ved sin »konsistens« (blåringen), har en betydelig sikrere virkning end et tyndtflydende sprøjtemiddel (tabel 2). Når praksis siden har opgivet blåringen, skyldes det tilsyneladende, at materialet (tjære-imprægneret blå) var for dyrt, og tidsforbruget for højt. Desuden skulle der have været vanskeligheder med at få topknoppen til at bryde igennem blåren. Ikke imprægneret blå kunne muligvis have reduceret to af disse ulemper.

Da vildtafværgning ved individuel topskudsbehandling principielt rummer mange fordele (jvf. BRUUN & HOLMSGAARD 1952), ikke mindst i hedeplantagerne, hvor ædelgranen som regel kun er et 25-30%’s indslag i kulturerne, ville det formentlig være af interesse at søge »konsistens«-problematikken afklaret ved fremtidige afprøvninger.

Hegning

Forløbet i Feldborg-forsøgets *skærmparcel* viste, at det med den givne tilsyns- og reparationsaktivitet (skønsvist 6-7 timer pr. 1000 m hegn pr. år) ikke var muligt i mere end ca. 6 år at afbøde virkningerne af de hegnsskader, som især opstod i forbindelse med stormfald og afviklingen af skærptræer og kulisser i og omkring hegningen. Beregnet alene for denne periode bliver hegningsudgiften (etablering, 6 års vedligeholdelse samt nedtagning) ca. 2840 kr./ha for en kvadratisk hegning på 8 ha.

Sammenlignes der med erfaringerne fra Gludsted-forsøgets *skærmparcel*, er der god grund til at antage, at der for den samme periode kunne være opnået et mindst lige så godt resultat med topskudsbeskyttelse, endda til en lavere pris. På basis af fig. 1 kan det således beregnes, at 6 års topskudsmø-

ring ved 974 ædelgran-planterpladser/ha ville have krævet 22,2 arbejdstimer, svarende til ca. 1645 kr./ha, incl. materialer.

Sagt på en anden måde, ville det, under de givne forhold, først kunne betale sig at erstatte de første 6 års relativt dyre topskudsmøringer (godt halvdelen af den 16 årige beskyttelsesperiodes samlede udgifter falder i periodens første 6 år) med en kvadratisk hegning på 8 ha, når antallet af ædelgran-planterpladser oversteg ca. 1700 pr. ha. I praksis vil denne grænse dog formentlig ofte ligge væsentlig højere, for eksempel på grund af uregelmæssigt formede kulturarealer eller højere planteafgange end i de forholdsvis vellykkede forsøgs kulturer (jvf. tabel 1).

Antages det, måske noget utopisk, at den aktuelle tilsyns- og reparationsaktivitet havde været tilstrækkelig til at holde hegningen vildtfri i alle 16 år under *renafdrift*forhold, så ville topskudsmøring (3290 kr./ha ved f.eks. 1000 ædelgran-planterpladser/ha) dog stadig være lidt billigere end en 8 ha-hegning (3435 kr./ha).

Da små hegninger almindeligvis anses for sikrere end større, kunne man, stadig under *renafdrift*forhold, forestille sig, at chancerne for at holde hegningen vildtfri ville øges, hvis den opdelttes i mindre enheder á for eksempel 2 ha, eventuelt adskilte af gennemgangskorridorer for vildtet i forbindelse med eksisterende spor eller veksler. En sådan opdeling ville dog blive så dyr (6875 kr./ha), at en 6 årig, 8 ha-hegning (2840 kr./ha), afløst af 10 års topskudsmøring (1635 kr./ha ved 1000 ædelgranplanterpladser/ha), ville være at foretrække.

Med særlig henblik på plantagernes kronvildtbestand og den lange beskyttelsesperiode, kunne der endelig være grund til at antage, at et højere hegn (f.eks. 1667 – 6" stålgærde suppleret med kraftig overtråd), opsat på særlig holdbare (trykimprægnerede) pæle, ville øge hegningens effektivitet. Chancerne for, at merudgiften til et sådant hegn (10-12 kr. pr. løbende meter, eller 1400-1700 kr./ha ved en kvadratisk hegning på 8 ha) bliver udlignet af lavere udgifter til vedligeholdelse og supplerende topskudsbehandling, vil dog være størst på *renafdrift*.

Kappeplantning

I formentlig den første beskrivelse af kappeplantningsteknikken i nyere tid*) anføres det (LARSEN 1945), at hvis man planter en ædelgran og en skovfyr i samme plantehul, så vil skovfyren »— om der er Vækstbetingelser for denne Træart ogsaa, overgro Ædelgranen helt og derved skærme den mod Nattefrost, og Ædelgranen vil i den Halvskygge, den kommer til at staa i, bore sig op imellem Skovfyrens Grene langs Stammen, og her være helt sikret mod Vildtbid uden iøvrigt at skades af Fyren.«

Dette citat beskriver på udmærket måde forløbet i for eksempel Feldborg-forsøgets dybpløjede renafdriftsparcel, hvor udgifterne i 1983-priser til etablering og afvikling af en kappeplantning af 1101 ædelgraner er beregnet til 5690/4540/555 kr pr. ha, eller 5,17/4,12/0,50 kr. pr. ædelgran-plantetplads, afhængig af mulighederne for at anvende brændesankere eller selvskovere.

Nu vil det imidlertid kunne diskuteres, hvor stor en del af udgiften til kappeplantningen, der rettelig bør placeres på kontoen for vildtafværgning. Under de aktuelle dyrkningsforhold: Frostudsat renafdrift på mager sandjord, vil et betydeligt indslag af hjælpetræer under alle omstændigheder være nødvendig for at få ædelgranen igennem kulturfasen. For at finde frem til vildtafværgningsmomentets andel af de samlede kappeplantningsudgifter, må det derfor være rimeligt at reducere disse med et beløb, der svarer til nettoudgiften ved etablering, pleje og afvikling af for eksempel en ammetrækultur, hvor afstanden mellem ædelgran og amme svarer til en almindelig planteafstand. Manglende kendskab til blandt andet det nødvendige antal hjælpetræer pr. ha, omfanget af en forment-

*) Allerede FLEISCHER (1779) omtaler, om end som noget latterligt, et tysk forslag om, »—, at der ved hver Eeg skulde plantes et Elle- Birke- eller Aunbøg-Træ, hvortil man skulde binde Eegen, saa den derved baade kunde faae en høi Vext, og være sikker for Kreaturets Gniden.« Den selvsamme metode er iøvrigt på det seneste benyttet med held i bjergegne, hvor ær ved sammenplantning og -binding med hvidel er blevet beskyttet mod bid og fejning (Wentz 1982).

lig nødvendig opkvistning, samt til vækstudviklingen under denne kulturform, hindrer imidlertid en sådan beregning. Indtil videre må man derfor nøjes med at skønne, at vildtafværgning ved kappeplantning på frostudsat renafdrift koster mindre, end de ovennævnte nettoudgifter viser, og i bedste fald er et næsten gratis frynsegode ved kappeplantningsteknikken.

Hvor kappeplanterne kan fjernes af selvskovere, eller en hjemmearbejdende småskovsejer, kan kappeplantning som vildtafværgningsmiddel måske have interesse selv på ikke frostudsat renafdrift.

Et beskedent rundspørge til nogle praktikere med erfaring i kappeplantning synes at bekræfte denne tekniks gode vildtafværgningsegenskaber. Der synes ligeledes at være enighed om, at skovfyrren formentlig er særlig velegnet som kappeplante. Den har en rimelig sikker og hurtig udvikling i kulturfasen, og dens nåle- og grenbygning er tilstrækkelig tæt til at skjule ædelgranen i vinterhalvåret, og let nok til at give ædelgranen tilstrækkeligt lys i vækstsæsonen.

Opkvistning af skovfyrkappen, af hensyn til lyset, synes ikke at være nogen nødvendighed, blot skovfyrren har en rimelig højdeudvikling. Er dette ikke tilfældet, og skovfyrren, måske på grund af uhensigtsmæssig kulturteknik eller proveniensvalg, udvikler sig mere eller mindre buskagtigt, tyder iagttagelser i forsøgene på, at ædelgranen kan blive så trykket, at den enten går istå eller i værste fald dør efter nogle år. Om man i sådanne tilfælde skal søge at redde ædelgranen ved en bekostelig topkapning eller udtynding i skovfyrrens grene, eller blot overlade pladsen til skovfyrren, må afhænge af problemets omfang og den vægt, man iøvrigt tillægger ædelgranen. Forudsat en rimelig proveniens, var et vist skovfyrindslag i bevoksningen måske ikke at foragte.

Selv om ædelgranen således kan klare sig i skovfyrrens halvskygge i kulturfasens første 10-15 år, så vil der, med tiltagende slutningsgrad i kapperne, dog med tiden opstå en så kraftig beskygning, at en lovende udvikling afløses af stagnation, hvis der ikke gribes ind. Præcis hvornår lysforholdene

bliver uacceptable, kan det være vanskeligt at sige, men at det sker et godt stykke tid før, der er effekter i skovfyren til at betale en konventionel afvikling, er der desværre næppe tvivl om. Netop dette forhold har formentlig været en væsentlig årsag til, at kappeplantning idag ikke er mere anvendt, end tilfældet er.

Ser man imidlertid på det praktiske alternativ under renafdriftforhold, en almindelig ammetrækultur, vil udgifterne til vildtafværgning (topskudssmøring 3290 kr. eller en 8 ha-hegning suppleret med 10 års topskudssmøring 4475 kr./ha (se side 324) ved 1000 ædelgran/ha), oprisning og efterbedring meget vel kunne blive så store for denne kulturform, at kappeplantningen bliver konkurrencedygtig, selv ved maksimale udgifter til etablering og afvikling af kapperne (5170 kr./ha ved 1000 ædelgran/ha).

Flere andre træarter end skovfyr har i tidens løb været forsøgt anvendt som kapper, således lærk, el, birk, banksfyr og bjergfyr, for blot at nævne de væsentligste. En enkelt forsøgs-mæssig sammenligning, etableret i 1946 i Tolne Skov afd. 76, findes også.

Resultaterne fra dette forsøg, der blandt andet viste (HOLMSGAARD 1960), at ædelgranen efter 12 vækstsæsoner var blevet væsentlig højere under birk, rødél og skovfyr (106-109 cm) end under japansk lærk (86 cm) og banksfyr (55 cm), er dog næppe egnede til at belyse træartsvalget under de kultur-betingelser, som denne artikel beskæftiger sig med. Ifølge oplysninger fra distriktet, samt egne iagttagelser, er forårs-nattefrost således ikke noget problem på arealet, og endvidere kan det ikke udelukkes, at ædelgranen er blevet smurt eller sprøjtet mod vildtbid, »så længe man har kunnet nå topskudet.«

Under disse favorable klimabetingelser kan det iøvrigt næppe undre, at ædelgranens videre udvikling i forsøget har været væsentlig bedre i de delvis tophuggede og tidligt (før 1964) afviklede elle- og birkeparceller, end i de alt for sent (ca. 1974) afviklede parceller med japansk lærk, banksfyr og skovfyr, der allerede i 1964 bedømtes som hugstrængende. Foråret

1982 opgjordes ædelgranens stammemasse således til 125 og 127 m³/ha i elle- og birkeparcellerne, mod kun 35, 42 og 73 m³/ha i parcellerne med henholdsvis lærk, banksyr og skovfyr. Formentlig siger disse tal således mere om ædelgranens behov for tidlig frigørelse, når nattefrost ikke spiller nogen rolle, end om egentlige træartsforskelle ved valget af kappeplantningstræart.

Kappeplantningsteknikken har hidtil i overvejende grad været anvendt i forbindelse med plantning af almindelig ædelgran. I en tid, hvor det kan forudses, at renafdrift i mange år fremover vil blive en fremherskende foryngelsesform i de stormskadede hedeplantager, og hvor planer om øget anvendelse af mere produktive, men også sartere træarter, af samme grund udskydes til fordel for den mere kultursikre rødgran, var det måske værd at afprøve kappeplantningens virkning også på træarter som grandis, douglas og sitka. Viste det sig, at en kappeplante kunne give disse træarter en væsentlig beskyttelse mod renafdriftens hårde klima, samt mod hjortevildtets efterstæbelse i form af bid, fejning eller skrælning, ville investeringen formentlig svare sig langt bedre, end det er tilfældet med ædelgran.

Sammendrag

Vækstudviklingen i de mest vellykkede blandingskulturer af rødgran og almindelig ædelgran i to foryngelsesforsøg, anlagt efter typisk 1. generation hede-rødgran (WEST-NIELSEN bon. 6,2 og 6,8) viste, at ædelgran under disse forhold har behov for beskyttelse mod bid fra rå- og kronvildt i mindst 15-20 år.

Under *skærm* af 1. generation opnåedes en effektiv beskyttelse ved smøring af ædelgranens topskud med et pasta-agtigt afværgemiddel, fremstillet af distriktet selv. Beregnet i 1983-priser og for 1000 ædelgran-plantelpladser/ha blev udgiften til 16 års smøring 3290 kr./ha.

Topskudsbeskyttelse ved påsprøjtning af et tyndtflydende afværgemiddel (Top Dendrocol) havde derimod en helt utilfredsstillende effekt. Da de to midler blev anvendt på hver sit distrikt, bør pasta'ens fortrin dog søges verificeret i egentlige

forsøg, eller større praktiske afprøvninger, flere steder. Det bør herved også undersøges, om pasta'ens lave pris (3,50 kr/kg) kan udligne det merforbrug i arbejdstid, som smøringen må antages at have i forhold til behandlingen med de dyrere sprøjtemidler.

En 8 ha-hegning med 140 cm højt stålgærde ydede kun en nogenlunde effektiv beskyttelse i de første ca. 6 år, hovedsaglig fordi den aktuelle tilsyns-og reparationsaktivitet (6-7 timer/1000 m hegn/år) ikke var tilstrækkelig til at afbøde virkningerne af de hegnsskader, som opstod i forbindelse med stormfald og afvikling af overstandere og kulisser i og omkring hegningen. Med en udgift på 3435 kr./ha ved kvadratisk kulturareal og 16 års vedligeholdelse, blev den ineffektive hegning således lidt dyrere end 16 års effektiv topskudssmøring. Et uregelmæssigt formet kulturareal fordyrede i sig selv den aktuelle hegning med knap 1100 kr./ha i forhold til en kvadratisk hegning.

En supplerende topskudsbeskyttelse, ved smøring i de sidste 10 år, ville have fordyret hegningen med ca. 1635 kr./ha, og dermed bragt udgiften til kombinationen 6 års hegning/10 års topskudsbeskyttelse op på 4475 kr./ha ved kvadratisk kulturareal og 1000 ædelgran-planteladser/ha.

På *renafdrift* gav kappeplantning med skovfyr på begge arealer en tilfredsstillende beskyttelse af ædelgranen mod vildtbid. Ved 1000 ædelgran-planteladser/ha, og afhængig af omstændighederne ved afviklingen, er de samlede nettoudgifter til etablering og afvikling af kapperne efter 16-20 år beregnet til:

Skovning med aflægning af brænde ved distriktets mandskab:	5545 kr./ha
Nedskæring uden oparbejdning ved distriktets mandskab:	5170 kr./ha
Do. do. ÷ indtægter fra brændesankere:	4120 kr./ha
Nedskæring og oparbejdning ved selvskovere:	500 kr./ha

På begge forsøgsarealer har skovfyr-kapperne tillige effektivt varetaget den helt nødvendige beskyttelse af ædelgranen

mod forårsnattefrosten. Sammenlignes der derfor med udgifterne til alternative hjælpetrækulturer med samme frostbeskyttende virkning, men hvor vildtafværgningen må gennemføres enten ved topskudssmøring (3290 kr./ha) eller ved hegning (3435-4475 kr./ha afhængig af behovet for supplerende topskudssmøring), *kan det ikke udelukkes, at kappeplantning ud fra en samlet vurdering vil være den fordelagtigste kulturform* ved etablering af en rødgran/ædelgran-blanding på renafdrift, selv hvor man ikke kan regne med brændesankere eller selvskovere.

Kappeplantningsteknikkens muligheder for at hjælpe andre klimafølsomme og vildttruede træarter gennem kulturfasen bør undersøges.

Afslutning

Under forudsætning af blandt andet 80 årig omdrift, og at vedproduktionen er det overvejende driftsformål, er det fornylig beregnet (JENSEN 1983), at der i hedeplantagerne maksimalt vil kunne anvendes en merudgift på ca. 33%, i forhold til en rødgrankultur, for at gennemføre en ren ædelgrankultur.

Da en rødgrankultur med for eksempel 3300 planter/ha i 1983-priser vil koste ca. 8000 kr/ha, skulle der med uændrede økonomiske relationer således højest være pladst til merudgifter af størrelsesordenen 2600-2700 kr./ha for en tilsvarende ædelgrankultur. Sammenlignes dette beløb med merudgiften til planter (ca. 950 kr./ha), og med de ovenfor beregnede udgifter til vildtafværgning (3290-4475 kr./ha) eller vildtafværgning og frostbeskyttelse (4120-5170 kr./ha) for blot 1000 ædelgran/ha, synes det driftsøkonomiske incitament til dyrkning af ædelgran i hedeplantagerne at falde bort.

Den offervilje, som de hidtidige forsøg med plantning af ædelgran i hedeplantagerne kan ses som udtryk for, kunne formentlig med større fordel overføres til træarter som sitka, hybridlærk, douglas og måske grandis, som alle har behov for større eller mindre mer-kulturudgifter i forhold til rødgran, men som til gengæld må forventes at producere væsentlig mere end både denne og almindelig ædelgran.

Summary

Height development in the 4 most successful plantings of a Norway spruce/Silver fir/Japanese larch mixture (about 1850/1000/500 plants per ha) in two regeneration experiments (table 1) established after typical 1. generation Norway spruce on poor sandy soil in central Jutland, showed that Silver fir under these conditions needs protection against browsing from roe and red deer for at least 15-20 years.

Under cover from 1. generation an effective protection was achieved by 16 years smearing of the top 5-10 cm of the leaders with a paste-like repellent produced by the district itself at very low cost (3,50 Dkr./kg). The paste contains the following ingredients:

30 kg slaked lime (5% Ca(OH)_2)
 10 l raw linseed oil
 20 kg sand
 0,5 l diesel-oil
 Additional water.

Yearly paste consumption: About 5 kg per 1000 treated plants. Total working time by 16 years treatment: 45.6 h/ha (cf also figure 1). Total expenses of 16 years treatment: 3290 Dkr./ha calculated at fixed price level (June 1983).

Protection of terminal buds by spraying (Top Dendrocol) proved unreliable.

These and other equivalent experiences could suggest, that consistency and/or amount applied rather than taste and smell plays a major role for the efficiency of a repellent (cf also table 2).

An 8-ha fencing (height 140 cm) did only provide a fairly good protection in the first 5-6 years. Later the actual repair activity (6-7 hours per 1000 m fence per year) was not sufficient to parry the damages caused to the fence by windthrow and felling activities inside and outside the fencing. Total cost of establishment, 16 years maintenance and taking down the actual irregularly shaped 8-ha fencing amounted to 4535 Dkr./ha. With a regular square fencing the cost would be reduced to 3435 Dkr./ha. Cost of the combination 6 years fencing/10 years individual smearing was calculated to 4475 Dkr./ha by a square fencing.

On clearcut planting of a Scots pine and a Silver fir in the same hole 5-10 cm apart (mantle-planting) gave excellent protection of the Silver fir not only against browsing but also against late spring frosts. Total cost of establishment and cutting the Scots pine 16-20 years after planting was calculated at 5170, 4120 or 500 Dkr./ha depending on the possibilities of selling parts of the debris to private firewood collectors or having even the felling done by such people.

Because of the combined protection against deer and spring frosts the mantle-planting method could very well turn out to be the most favourable technique by raising vulnerable tree species on frost prone clearcuts with high deer densities, all necessary costs considered.

It is finally concluded, that the urgent need for costly protection against browsing and spring frosts eliminates the economic incitement to grow Silver fir in the plantations in central Jutland, and it is recommended to transfer the economic resources to faster growing species as Sitka spruce, hybrid larch, Douglas fir and perhaps Grand fir. Also these species demand certain extra establishment costs compared to the present main species of the plantations: Norway spruce.

Litteratur

- BRUUN, J. & HOLMSGAAARD, E., 1952: Om hegnsudgiften og andre udgifter til råvildtbeskyttelse. Dansk Skovforen. Tidsskr. 37: 206-212.
- FLEISCHER, E., 1779: Forsøg til en Underviisning i Det Danske og Norske Skov-Væsen. Kbh.
- HOLMSGAAARD, E., 1960: Kvælstofbindingens størrelse hos el. Litteraturgen-nemgang og en undersøgelse af et plantningsforsøg. Forstl. Forsøgsv. Danm. 26: 251-270.
- JENSEN, A.M., 1983: Ædelgranens (*Abies alba* Mill.) vækst sammenlignet med rødgranens (*Picea abies* (L.) Karst.) i henholdsvis rene og blandede bevoksninger på sandede jorder i Midt- og Vestjylland. Medd. Skovbrugsinst., Række 2: Forskning, No. 14. Den kgl. Veterinær- og Landbohøjskole.
- KJÆRBØLLING, L., 1982: Midler mod vildtbid. Skoven 14: 276-277.
- LARSEN, S., 1945: Plantning af Ædelgran. Forstlig Budstikke, 5. Aarg. Nr. 19.
- NECKELMANN, J., 1968: Erfaringer fra anlæg af to foryngelsesforsøg på midt-jydsk hede. Dansk Skovforen. Tidsskr. 53: 387-417.
- 1980: Foryngelsesformer, jordbehandling, træartsvalg og floraforhold ved kulturanlæg i de jydsk hede- og klitplantager i perioden 1969-73. En statistisk undersøgelse. Stencil.
- STRANDGAARD, H., 1958: Kemisk beskyttelse af nåletræskulturer mod vildt-bid. Vildtbiol. Stat. Kalø, Medd. No. 25. Dansk Skovforen. Tidsskr. 43: 559-578.
- WENTZ, F., 1982: Erfahrungen mit der Dreierpflanzung in wildverbissenen Forstkulturen auf Rutschhängen. Allg. Forst Zeitschr. 37: 1124-1126.

ÆRDYRKNING

SPECIELT MED HENBLIK PÅ SJÆLLAND OG LOLLAND FALSTER

Afsnit 2

Af NIELS PETER DALSGÅRD JENSEN

Oxford class: 23

3. Det naturlige udbredelsesområde og proveniensforhold*)

a. Det naturlige udbredelsesområde:

Udbredelsesområdet svarer til det på figur 1 viste med undtagelse af de to insulære forekomster ved Østersøen, som må anses for at være tilplantet. DENGLER (1980) anfører, at grænserne for det naturlige udbredelsesområde overalt er udvisket ved plantning. Dette gælder ikke mindst den nordlige grænse.

Flere forfattere har det sydlige Fyn og Lolland Falster med til det naturlige udbredelsesområde (HAUCH og OPPERMANN 1898-1902, WARMING 1916-19, SCAMONI 1953 og MAYER 1977). Der er dog ikke større sandsynlighed for, at de kan have ret deri, idet æren ikke er fundet fossilt i Danmark (ANDERSEN, S.T. 1983). Mere sandsynligt er det, at dens udbredelse imod nord er blevet standset af de store smeltesandsområder, som nævnt af ØDUM (1968) måske kombineret med et lavtned-

*) Artiklen er en fortsættelse af: N.P.D.JENSEN: Ærdyrkning. Dansk Skovfor- enings Tidsskrift 1983 (291-322).

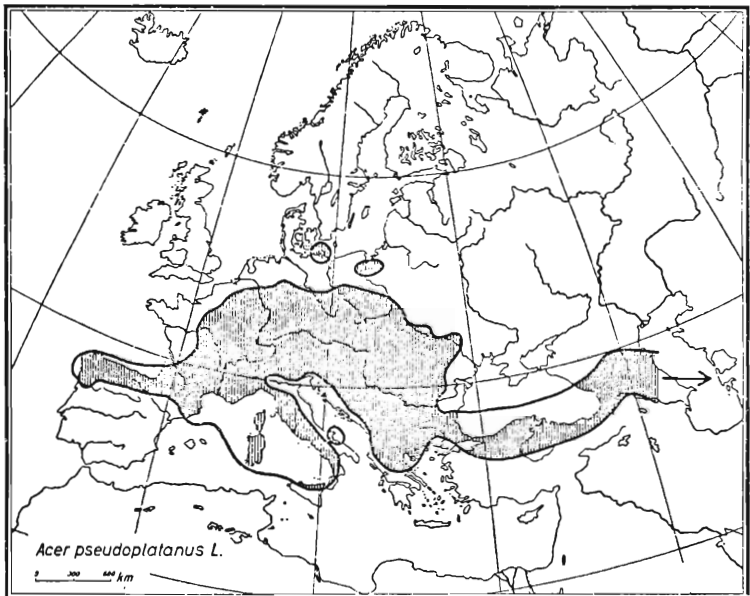
børsområde. En spærrende barriere af tilsvarende type, som formentlig spærrede for rødgranens og ædelgranenes udbredelse imod nord.

Jeg mener, at der er stor sikkerhed for, at æren ikke er naturlig i Danmark, men lige så stor sikkerhed for, at Danmark *kunne* have tilhørt det naturlige udbredelsesområde, idet æren i Danmark er i stand til at forynge sig naturligt samtidigt med, at moderbestanden udviser den for foryngelsen videre udvikling nødvendige sundhed og stabilitet.

b. Proveniensanbefaling:

Der foreligger kun få resultater fra proveniensforsøg og intet tyder på, at proveniensforsøg vil blive etableret indenfor den nærmeste fremtid. Proveniensvalget må derfor foretages på grundlag af den sparsomme viden, der foreligger.

Det er svært ud fra de foreliggende oplysninger at afgøre, hvorvidt der kan være sket en lokal selektion – en tilpasning til



Figur 1. Ærens naturlige udbredelsesområde.
(Dengler 1980 efter Meusel 1965).

de lokale vækstbetingelser. Selv om dette spørgsmål er uafklaret, må det fornuftigste alligevel være at anvende frø fra egne bevoksninger af en god kvalitet og specielt fra bevoksninger med tidligt udspring.

Hvis denne mulighed ikke foreligger, må det være fornuftigere at anvende danske frøkilder fremfor udenlandske, da de indenlandske frøkilder trods alt har vist, at de kan udvikle sig fornuftigt under danske forhold. Hvis udenlandske provenienser anvendes, må det være en given ting at kræve frøkildens oprindelse oplyst, således at fremtidige proveniensvalg kan bygge på den indhentede erfaring. Der må altså stilles større krav til planteskolernes oplysninger om proveniensen.

De tidlige importter af frø fra Thüringen området har indtil nu vist deres anvendelighed, så fremtidige importter kan uden større risiko foregå derfra.

Generelt kan det dog nævnes, at en god proveniens ikke kan redde valget af en forkert vækstlokalitet. Kårenes indflydelse må i videst mulig udstrækning elimineres ved anvendelse af en egnet vækstlokalitet. Forbedring af produktionen og kvaliteten kan derefter ske ved valg af rette proveniens.

4. Tilvækst og produktion

Statens forstlige Forsøgsvæsen har to produktionsprøveflader i ær: Prøveflade LT, Magleby skov afd. 94, Gjorslev – alder idag 42 år og prøveflade LV, Boholte skov afd. 12, Bregentved – alder idag 39 år. Der findes så vidt jeg er orienteret 5 distriktsprøveflader: Valdemarskilde (Charlottendal) skovdistrikt afd. 148 – alder 31 år. Lorup skovdistrikt afd. 26 og afd. 27E – henholdsvis 17 år og 20 år gamle.

Sorø Akademis skovdistrikt afd. 605 – alder 37 År, men kun målt 2 gange. Gjorslev skovdistrikt afd. 29 – alder 55 år, men nedlagt i 1973 pga. stormfald.

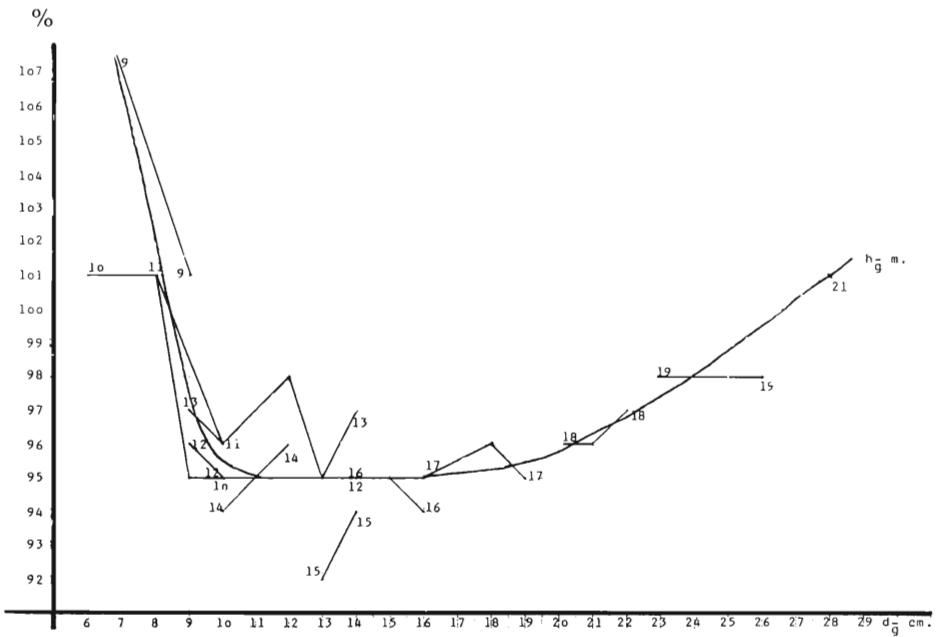
Forsøgsresultater fra prøveflade LT og LV er venligst stillet til rådighed af Det forstlige Forsøgsvæsen ved H. BRYNDUM.

Resultater fra distriktsprøvefladerne er venligst stillet til rådighed af NEERGAARD (Valdemarskilde), P. NEERGAARD (Lorup) og PETERSEN (Gjorslev). Tallene fra Sorø Akademi er taget fra USSING (1981).

Resultater fra prøvefladerne:

Målingerne dækker kun de første 40 år af ærens omdrift og det er således ikke muligt at udtale sig om udviklingen efter samme alder. Analysen af forsøgsresultaterne kan søges i min hovedopgave – her skal kun bringes konklusionerne:

Det kan konkluderes, at KJØLBY'S kurver tilsyneladende stemmer nogenlunde overens med de faktiske forhold, hvad angår ærens udvikling de første 40 år. Beregninger fra prøvefladerne viser, at den totalt producerede masse over 5 cm i snit er 25 % for lav i forhold til tilvækstoversigten. Til gengæld ligger totalproduktionen større end 5 cm ca. 10 % højere end tilvækstoversigtens i de to urskove (Vorsø og Petersgård). Det er således ikke muligt ud fra det foreliggende materiale at afgøre, hvorvidt Kjølbys kurver for den løbende tilvækst er



Figur 2. Korrektionsfaktor i % som funktion af d_g og h_g .

Korrektionsfaktor for formtal V salg > 5 cm.

overvurderet, men prøveflademålingerne har antydnet, at det kan være tilfældet.

Ærens formtal:

Statens forstlige Forsøgsvæsen foretager en vedmassekorrektion i forhold til bøgens masseflade. Korrektionen fordrer prøvetræmålinger og EDB behandling.

Jeg har foretaget en indirekte korrektion af vedmasserne for prøvefladerne over formtallet.

Til det brug har jeg udarbejdet en korrektionskurve for formtal for den salgbare vedmasse over 5 cm. Kurven ses af figur 2. Korrektionskurven kan anvendes til almindelig vedmasseberegning og vedmassen vil være sikrere bestemt end, hvis ærens formtal eller bøgens (ukorrigeret) blev anvendt.

Korrektionskurven anvendes således: Formtallet svarende til bevoksningens $h_{\bar{g}}$ og $d_{\bar{g}}$ aflæses i Forsøgsvæsenets røde Skovbrugstabeller på side 101, fig 6 eller bedre i HENRIKSEN (1954) tabel X1. Korrektionsfaktoren svarende til $h_{\bar{g}}$ og $d_{\bar{g}}$ aflæses i figur 2 og det korrigerede formtal kan beregnes ved en simpel multiplikation.

Swagheden ved korrektionskurven er først og fremmest, at den er behæftet med en vis usikkerhed. Dernæst at den kun omfatter højder mellem 9-21 meter og diametre mellem 6-28 cm. Korrektionskurven gælder som nævnt kun for salgbar vedmasse over 5 cm og kun på bevoksningsniveau.

Ærens produktion sammenlignet med bøgens:

Det evigt tilbagevendende spørgsmål er, hvor meget æren producerer sammenlignet med bøgen?

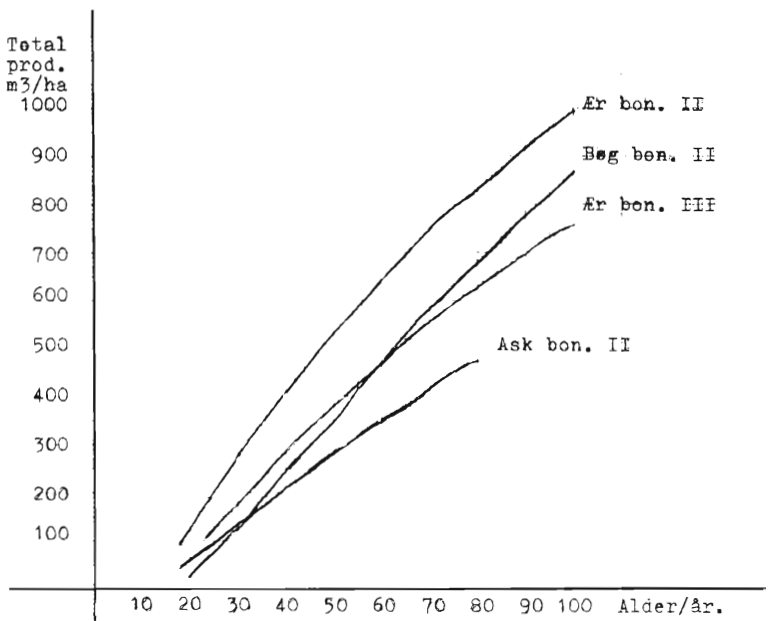
Spørgsmålet er sværere at besvare end som så, da det uvægerligt rejser nye spørgsmål:

- 1) Er det overhovedet muligt at sammenligne to træarter, som ær og bøg, på samme vækstlokalitet?
- 2) I så fald sammenligningen antages at være realistisk, hvilken bonitetsansættelse skal så anvendes for de to træarter? Den samme?
- 3) Er det muligt at sammenligne to træarter med forskellig

omdriftsalder? (Samme problem, som ved økonomiske sammenligninger).

En sammenligning er vel heller ikke relevant før bøgens tilvækstoversigt (og ærens?) bliver revideret. Bøgens er, som bekendt, behæftet med store fejl.

I fig. 3 er de tre træarters totalproduktion vist, og heraf fremgår det, at ærens totalproduktion er større end såvel bøgens som askens, også selv efter en procentvis reduktion på 10-20 %.



Figur 3. Den totale produktion som funktion af alderen. (Salgbar masse over 5 cm).

7. Plantninger

a. Erfaringer fra plantninger på arealer fra 1967-68 stormfaldet:

Betydelige arealer blev tilplantet med ær efter stormen i 1967-68. Mange ha. er siden blevet konverteret til andre træ-

arter (Vallø Stift 38 ha., Bregentved ca. 10 ha. og Lindersvold 25 ha.).

Årsagen til de mislykkede kulturer er et kompleks af mange faktorer: (SKYUM 1982, PETERSEN 1982, DONS 1982, STOPE 1982 mfl.).

- 1) For store kulturarealer – manglende skovklima.
- 2) Kvaskulturer tvunget af omstændighederne – for dårlig plantning.
- 3) Plantematerialet var måske for dårligt – man måtte tage, hvad man kunne få.
- 4) Ærens tørkefølsomhed i ungdommen.
- 5) Jordbunden var ikke altid egnet – for tør eller for våd (forsumpning).
- 6) Konkurrence fra en græspels, som hurtigt etablerede sig i kulturerne.
- 7) Museskader pga. græspelsen.
- 8) Vildtskader pga. manglende hegning.
- 9) Eventuelt en for stor planteafstand i kombination med de øvrige faktorer.
- 10) Klimaet i de første kulturår.

Kommentarer til enkelte af punkterne:

Ad 1): På flere af de mislykkede arealer, som er tilbage, er det tydeligt, at kulturen er mere vellykket desto nærmere man er på nabobevoksninger, som har givet æren den nødvendige sideskygge. Eks. afd. 40 Ganneskov, Bregentved.

Ad 2): Æren egner sig udmærket til plantning i kvas (HEDING 1968), men hvis plantningen er for dårlig, således at planterne ikke kommer i ordentlig kontakt med mineraljorden, går det galt.

Ad 3): Ærens tørkefølsomhed i ungdommen hænger sammen med kravet om skovklima, idet hvis den fornødne ovenskygge (som i naturforyngelser under overstandere) eller sideskygge er tilstede, vil der herske et fugtigt miljø på kulturarealet, hvilket vil begunstige ærens vækst. Er solen derimod direkte på, kan æren få solstik, og hvis der samtidig er en tæt græspels på arealet, kan vandforsyningen let blive util-

strækkelig. I såfald kan skuddene visne med tvejedannelse som resultat.

Ad 9): Det siger sig selv, at en planteafstand på 2×2 meter kan have influeret på resultatet. Men det er ikke planteafstanden, der har betydet mest i denne sammenhæng. En mindre planteafstand kunne nok i flere tilfælde have mindsket virkninger af de andre faktorer.

Ad 10): Betragtes nedbøren i de 5 første år efter 1967-68 stormen, var vækstsæsonen i 1968 ret nedbørsrig, vækstsæsonen i 1969 var tør, i 1970 var nedbøren i vækstsæsonen omkring det normale, i 1971 var nedbøren noget under det normale og i 1972 var første halvdel af vækstsæsonen præget af høj nedbør; til gengæld var den anden halvdel præget af en nedbør under det normale.

Da der er tale om landsgennemsnit, er det svært at drage nogen sikker konklusion på grundlag af ovenstående. Nedbøren i 1968 kan måske have givet problemer på stive jorder med dårlig dræning, ligesom 1969 og 1971 kan have givet tørkeproblemer på lettere jorder.

Den dårlige form, som ofte ses i kulturerne, kan skyldes vildtskader, tørkeskader og måske en tidlig blomstring pga. en dårlig fysiologisk balance. Desuden kan den store planteafstand kombineret med planteafgangen have resulteret i et vist solitært præg medførende tidlig blomstring.

Men intet er ikke godt for noget. Erfaringerne fra 1967-68-plantningerne har givet os værdifulde informationer om ærens sensibilitet overfor mange faktorer som græs, jordbund, skovklima osv.

b. Udenlandske erfaringer:

Alle de udenlandske forfattere skriver, at æren kræver sideskygge i de første kulturår, ellers lykkes plantningerne ikke, da æren let får solstik (BOLTON 1949, MOWAT 1957, BORNAND 1973, THILL 1975 og SCHRÖTTER 1975, 1978).

Planteafstanden er forfatterne derimod ikke enige om. BORNAND (1973) anbefaler plantning på 2×2 meter eller $2 \times 2,5$ meter. THILL (1975) anbefaler $1,5 \times 1,5$ meter for små planter og tilsvarende BORNAND (1973) for store planter.

c. Kulturmodel:

På grundlag af erfaringer gjort på distrikterne og de omtalte erfaringer vil jeg opstille en kulturmodel, der kan anvendes under de givne forudsætninger.

Areal:

Æren er, som nævnt, *de små plantede arealers træart*. Arealstørrelsen vil afhænge af eksponeringen og de omkransende nabobevoксningers skyggegivning, men over 1 ha. kan ikke anbefales.

Hvis et større areal ønskes tilplantet, kunne arealer f.eks. tilplantes med bøg i midten og med ær uden om.

Som tidligere nævnt, mener jeg, at spørgsmålet om et areals egnethed i første omgang afhænger af vandforsyningen og herunder specielt af en høj luftfugtighed.

Det er alt afgørende, at der er den fornødne skygge på arealet. Arealer, hvorpå en tæt græspels kan forventes, vil ofte være mindre egnet, hvis man ikke er indstillet på at anvende kemiske midler imod græsset.

Arealbehandling:

Kvasplantning kan anvendes med et tilfredsstillende resultat, forudsat plantningen udføres omhyggeligt og med et egnet redskab. HEDING (1968) anbefaler planteboret. SKUDE (1981) anbefaler en lille spidsspade, som lettere skulle kunne trænge ned igennem kvaset.

Kemisk behandling af arealet kan komme på tale, hvis der allerede har etableret sig en kraftig opvækst af græs på arealet.

Anvendelse af ammetræer eller forkultur:

El (rød og hvid) er blevet anvendt på flere distrikter (Bregentved, Svenstrup, Gunderslevholm og Corselitze), som ammetræ. Jeg vil generelt set ikke anbefale anvendelsen. I de fleste tilfælde lykkes det ikke ellene at forhindre græsvæksten i at invadere arealet, hvorimod det lykkes ret godt at overvokse æren, hvorfor ellene må fjernes før det er ønskeligt. På arealer, hvor græsvækst er en given ting, bør æren enten ikke anvendes eller græsset må bekæmpes med andre midler end anvendelse af en hjælpetræart, som el.

Plantestørrelse:

2/0 planter er den mest velegnede plantetype på de fleste arealer og til almindelige plantninger. 1/2, 2/1 og 2/2 kan benyttes til efterbedringer, udfyldning af huller og rande osv.

Planteafstand:

På optimale vækstlokaliteter (næringsrige jorder med god vandforsyning) kan planteafstanden 2×2 meter anvendes med et tilfredsstillende resultat. Hvor vækstlokaliteten ikke er helt så optimal må en tættere planteafstand anbefales f.eks. 1,75×1,75 m eller 1,5×1,5 m, så kulturen slutter hurtigere og en planteafgang bedre kan tåles. Hvor efterbedring er nødvendig pga. græs lykkes efterbedringen som regel ikke.

Hegning

Nødvendigheden af hegning vil afhænge af vildtbestanden og arealet, således at forstå, at æren lettere kan modstå en nedbidning på en velegnet lokalitet end på et areal, hvor den samtidig skal konkurrere med græs. Hvor vildttætheden er lille, vil en smøring ofte være tilstrækkeligt.

Jeg vil dog anbefale hegning, idet det er vigtigt at udnytte ærens kraftige ungdomsvækst, således at kulturen hurtigt sluttes. Sammenlign f.eks. med andre træarters starthastigheder (HOLMSGÅRD og BANG 1977).

Det er i de allerførste kulturer, at grundlaget for en god bevoksning skabes. Det vil altid være en dårlig økonomi at spare på kulturetableringen. En kort omdrift opnås kun ved en god kulturstart.

Det skal dog indrømmes, at ved anvendelse af hegning går den økonomiske fordel fløjten ved »de små plantede arealers træart«. I sidste ende må erfaringen fra tidligere plantninger jo afgøre spørgsmålet om hegning og i den forbindelse har jeg set mange eksempler på, at kulturer er mislykket *bla.* pga. manglende hegning.

d. Forskellige anvendelser af ær ved plantning:*Til udfyldning af mindre huller og rande:*

Æren er velegnet til efterbedring i bøgeforyngelser (HAUCH

1932, MØLLER 1965 og SCHRÖTTER 1975). HAUCH (1932) anbefaler ask og ær til efterbedring, idet disse to træarter ved deres skyggetålende evne udfylder hullerne langt bedre end bøgen. MØLLER (1965) skriver, at æren først skal indbringes, når bøgen har opnået mandshøjde, da æren ellers bliver for grovgrenet. Ældre ær, som idag ses i ældre bøg, er indbragt ved efterbedring.

Æren kan dog ikke anbefales anvendt på græsbundne pletter og moragtig bund uden forudgående jordbehandling – mekanisk eller kemisk.

HOLMSGÅRD (1981) anbefaler den til lukning af stormfaldshuller og til sikring af rande i rødgranbevoksninger pga. dens skyggetålende evne og hurtige ungdomsvækst.

Æren er også velegnet til lukning af huller opstået pga. trametes og udkørselsskader, da den ikke angribes af *Fomes annosus* og *Stereum sanguinolentum* (KOCH 1980).

I de nævnte tilfælde vil det være rimeligt at anvende heisters, som bla. vil have den fordel at være vildtfrie.

e. Kulturpleje i plantninger:

På grundlag af distriktserfaringer kan følgende retningslinier for kulturpleje i plantninger opstilles:

Kraftig græsvegetation bør fjernes kemisk eventuelt suppleret med en punkt-gødsning for at få kulturen igang (se Skovsprøjtning '82). MØLLER (1965) anbefaler 100 kg ureagødning/ha.

Bekæmpelse af hindbær, brombær m.m. er ikke nødvendig og bør ikke foretages, da æren i modsætning til andre træarter får den bedste kulturstart i skyggen af hindbær, brombær og måske endda Ørnebregne.

Derimod er det vigtigt at foretage en udrensning af andet løv – birk, røn, hæg m.m., idet disse træarter trykker æren voldsomt. Udrensningen bør dog ikke foretages, før det er absolut nødvendigt, da det andet løv er med til at holde jordbunden dækket. Normalt vil det være nødvendigt at fjerne det andet løv ca. 10 år efter plantning, altså før 1. udrensning.

I en tid med selvhuggere og en stor efterspørgsel på brænde falder der ingen udrensninger i plantningerne afhængig af

planteafstanden. Første indgreb falder ved 15-18 års alderen og relativt svagt – ca. 20-25 % fjernes, fortrinsvis krukker. Næste indgreb falder 3-4 år senere og er en udhugning.

8. Bevoksningspleje

a. Ærens form og kvalitet:

Vandris:

Det er en udbredt erfaring på distrikterne, at vandris optræder, hvis æren chokeres ved pludselig fristilling eller ved for kraftige hugstindgreb. Hvis den kraftige hugst føres regelmæssigt, medfører den ikke vandris (STORM HANSEN 1982). Vandris kan også komme efter en beskadigelse (PETERSEN 1982), hvis æren udsættes for svigtende vandtilførsel eller hvis æren generelt ikke befinder sig godt på et areal (MADSEN 1983, DONS 1982 og ROLSTED 1982). BANG mener, at vandris fortrinsvis kommer på ikke dominerende individer (BANG 1982).

Ærens vandris kan således opdeles, som for egen, i Angstreiser og Wasserreiser, hvor Angstreiser forekommer ved beskadigelser, indskrænkelse af kronen og forstyrrelser i den fysiologiske balance og Wasserreiser, hvor stammen bliver udsat for kraftig belysning.

BJERG (1982) anser vandrisdannelse for værende individafhængig og problemet skulle i så fald kunne løses ved hugst af individer med vandris.

Vandris anses generelt ikke for at være et stort problem, og hvis de nævnte forhold, som befordrer vandrisdannelsen, imødegås, kan problemet formentlig næsten elimineres.

Formen:

Formen i naturforyngelserne er som oftest meget fin, hvor opvæksten ikke har været trykket alt for meget af overstanderne eller beskadiget under kørsel i bevoksningen. Undtagelser findes dog f.eks. i afd. 16 og 29 (på rod sat) Krenkerup. DONS (1982) mener, det skyldes, at jordbunden ikke egner sig for æren og at æren har opnået et dårligt rod-top-forhold ved at stå under overstandere i mange år.

Tvejer er almindeligt forekommende i naturforyngelserne,

men pga. det store stamtal i foryngelserne udgør tvejerne ikke noget problem. Der er tilstrækkeligt med gode emner.

I plantningerne er formen tydeligvis meget kårpåvirkelig, således at forstå, at forudsat hegning vil formen på gode vækstlokaliteter blive bedre end på dårlige vækstlokaliteter. Tvejehyppigheden vil være størst på dårlige vækstlokaliteter. Tvejedannelse forekommer, når topknoppen dør. Årsagerne hertil kan være følgende: Vildtbid, tørkesvidning, roddød pga. for højt grundvand, og mekaniske beskadigelser.

Tvejedannelse kan derimod i komplette naturforyngelser kun i ringe omfang skyldes blomstring, idet æren først blomstrer ved 30-40 års alderen i sluttede bevoksninger, ved 25 års alderen hvis fritstående (KJØLBY mfl. 1958 efter WILLKOMM 1887). Æren har en ungdomsform karakteriseret ved aksevækst og sterilitet (SCHAFFALITZKY 1959). Det er dog sandsynligt, at hvis æren bringes i en dårlig fysiologisk tilstand, kan den reagere ved at blomstre uanset alder.

Blomstring efter 30-40 år betyder intet for ærens form, idet den ønskede oprensning på dette tidspunkt er tilendebragt og tvejedannelse herefter kun vil være med til at skabe ærens karakteristiske brede krone.

Æren kan dog provokeres til at blomstre langt tidligere ved, at man fører en stærk hugst, som f.eks. SKUDE på Orenæs praktiserer det i forsøget på fra starten at få selekteret for hunlige træer.

Ved de stærke indgreb udsættes ikke alene de hunlige individer for et lyschok, hvorved de bringes i en dårlig fysiologisk tilstand, men også de hanlige individer, de fremtidige hovedtræer, chokeres.

Jeg vil mene, at det er rigtigere at føre en tilpas svag hugst, så træerne ikke opnår så megen plads, at de blomstrer før en blomstring er uden betydning, som det f.eks. praktiseres på Farum skovdistrikt (VESTER 1981).

Basalbøjninger har tidligere været anset for et stort problem, jvf. KJØLBY (mfl. 1958). Basalbøjninger er ikke særligt hyppigt forekommende mere. Årsagen kan være, at ærens lyskrav hurtigere tilgodeses idag f.eks. ved tidligere udrensninger og hurtigere afvikling af overstanderne end tidligere.

Basalbøjningerne skyldes ærens søgen efter lyset.

b. Hugstforsøg:

Der findes to hugstforsøg under Det forstlige Forsøgsvæsen:
 Prøveflade LZ, Resle skov afd. 429, Orenæs skovdistrikt –
 alder 27 år.

Prøveflade LÆ, Boholte skov afd. 1, Bregentved skovdistrikt – alder 18 år.

På distriktsniveau findes flg. »hugstforsøg«:

Et iagttagelsesforsøg i *Slagslunde skov afd. 302, Farum skovdistrikt* – ikke målt, men meget illustrativt alligevel.

I *Bastbjerg skov, Svenstrup skovdistrikt* har distriktet målt afd. 126e 1 gang. Der er kun en hugstgrad – en D-B-hugst. Alder 30 år.

I *Viemose skov, afd. 8f, Petersgård skovdistrikt**) findes der en 65 årig bevoksning, der aldrig er blevet hugget – en A-hugst.

Den resterende del af afd. 8f er blevet hugget normalt. Bevoksningen er dog ikke hugget siden 1967, hvor den blev slemt beskadiget.

Måleresultater fra »Urskoven« Petersgård:

Produktionen har, som det kan ses af tabel 1, været stor i »Urskoven«.

Ved sammenligning med tallene fra den huggede del af afd. 8f må stormfaldets indflydelse haves i mente. Bevoksningen

Tabel 1. Urskov Petersgård skovdistrikt, Viemose Skov afd. 8f.

År	Alder	N stk/ha	G m ² /ha	$d_{\bar{g}}$ cm	$h_{\bar{g}}$ m	V _{tot.} m ³ /ha	V _{salg 5 cm} m ³ /ha
1946	28	3442	36,57	11,6	10,5	268	188
1983	65	1698	57,13	21,0	21,6	765	701

$$I_{s5 \text{ cm } 28-65} = 14,5 \text{ m}^3/\text{ha}/\text{år}$$

$$I_{\text{vtot } 28-65} = 14,4 \text{ m}^3/\text{ha}/\text{år}$$

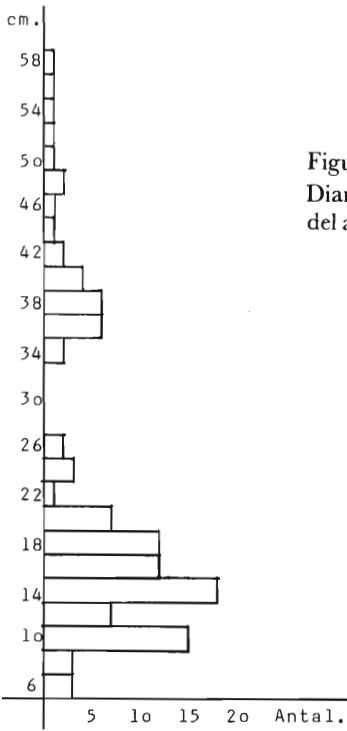
$$I_{s5 \text{ cm } 0-65} = 10,8 \text{ m}^3/\text{ha}/\text{år}$$

$$I_{\text{vtot } 0-65} = 11,8 \text{ m}^3/\text{ha}/\text{år}$$

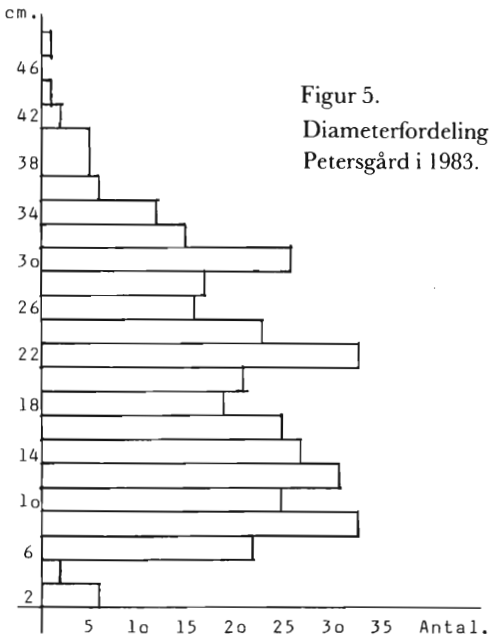
$I_{s5 \text{ cm}}$ = gennemsnitlig tilvækst i salgbar masse over 5 cm.

I_{vtot} = gennemsnitlig tilvækst i salgbar totalmasse.

*) Resultater fra 1946 er venligst stillet til rådighed af skovrider Blichfeldt, Petersgård skovdistrikt.



Figur 4.
Diameterfordelingen i den huggede del af afdeling 8fi 1983.



Figur 5.
Diameterfordelingen i urskoven Petersgård i 1983.

fremstår idag toetageret pga. opvækst i stormfaldshullerne. Ved beregningerne er de to etager beregnet særskilt.

De to diameterfordelinger figur 4 og 5 og den stående vedmasses fordeling til diameterklasser, tabel 3, giver et illustrativt billede af, hvad der opnås ved at hugge en bevoksning igennem 65 år sammenlignet med at undlade at hugge.

Der er, som ventet, en større vedmasseandel i de største diameterklasser i den huggede bevoksning, men om denne større andel kan modsvare den langt mindre salgbare vedmasse, kan kun en økonomisk analyse afgøre, og dertil mangler desværre oplysninger om den huggede vedmasse.

Tabel 2. Huggede del af afd. 8f Viemose skov, Petersgård skovdistrikt.

År	Alder	N stk/ha	G m ² /ha	$d_{\bar{g}}$ cm	$h_{\bar{g}}$ m	$V_{\text{tot.}}$ m ³ /ha	$V_{\text{salg 5 cm}}$ m ³ /ha
1983	65	387	6,89	15,1	14,1	55	45
		138	19,26	42,1	24,9	269	252
			26,15			324	297

Tabel 3. Den stående vedmasse større end 5 cm fordelt til diameterklasser:

	1-10	11-20	21-30	31-40	41-50	51-60
Urskov 1946	15 %	70 %	15 %			
Urskov 1983	1 %	13 %	45 %	35 %	6 %	
Alm. hug. 1983	1 %	11 %	4 %	35 %	24 %	25 %

Tabel 4. Urskoven på Vorsø, D XI (øst for Østerskoven).

Alder	N stk/ha	G m ² /ha	$d_{\bar{g}}$ cm	$h_{\bar{g}}$ m	$V_{\text{tot.}}$ m ³ /ha
22	6600	24,2	6,8	8,4	135
32	3400	40,2	12,1	—	—
41	1950	43,7	17,0	20,0	490
47	1770	52,0	18,5	21,8	630
52	1675	54,6	—	—	715

Tabel 5. A-hugst i bøg, prøveflade DP, Totterup skov afd. 8.

Alder	N stk/ha	G m ² /ha	$d_{\bar{g}}$ cm	$h_{\bar{g}}$ m	$V_{\text{tot.}}$ m ³ /ha	$V_{\text{salg 5 cm}}$ m ³ /ha
62	1539	45,61	19,4	25,4	643,0	547,2

Til sammenligning er anført tallene fra urskoven på Vorsø, (venligst stillet til rådighed af JØRGEN NIELSEN). Se tabel 4. Tallene herfra er tilsvarende høje, hvad angår totalproduktionen. Produktionen i urskoven på Petersgård er således ikke et enkeltstående eksempel. Æren har tilsyneladende en meget høj produktion, når den ikke hugges. Årsagen til at samme totalproduktion nok ikke kan opnås i huggede bevoksninger kan skyldes ærens blomstring, som foreslået af NIELSEN og JENSEN (1979), hvilket støttes af Holmsgaards undersøgelser (HOLMSGAARD 1955) for bøg.

Sammenlignes tallene med tilsvarende tal for bøg – A-hugsten prøveflade DP, Totterup (BRYNDUM 1983) – tabel 5 – viser det sig, at æren trods mindre h_g har produceret mere end bøgen, men det er, som bekendt, behæftet med stor usikkerhed at sammenligne tal fra to prøveflader, der har produceret under forskellige forhold. De to træarter kan endvidere kun sammenlignes, hvis en og samme vækstlokalitet er lige optimal for begge.

Forsøgsresultater fra prøveflade LZ:

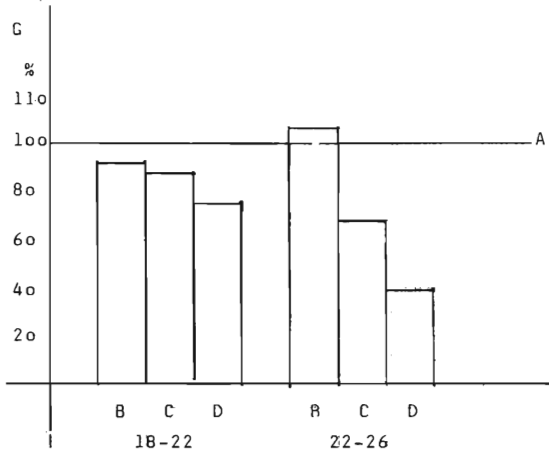
Forsøgsresultaterne, som ikke er publiceret, er venligst stillet til rådighed af Statens forstlige Forsøgsvæsen.

Forsøget er kun fulgt med målinger i perioden fra 18-26 år. Det er således meget lidt der med sikkerhed kan konkluderes på grundlag af tallene herfra.

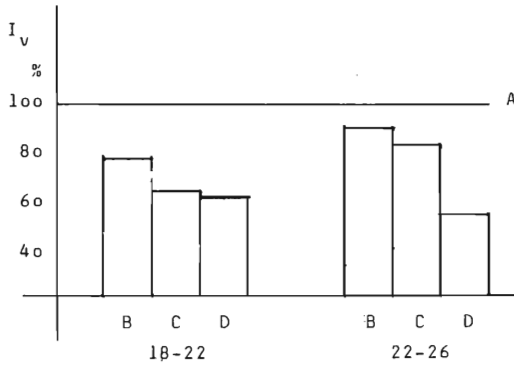
Der er dog en tydelig tendens til, at grundfladetilvæksten, den løbende tilvækst og dermed totalproduktionen falder med stigende hugststyrke, se figur 6 og 7.

Hugstgraderne B, C og D er ikke fastlagt af Forsøgsvæsenet ud fra faste procentdele; de er udelukkende betegnelser for stigende hugststyrke (BRYNDUM 1983).

Grundfladetilvæksten for B-hugsten udviser dog den almindelige stigende tendens. De registrerede sammenhænge antyder, at ærens frie hugststyrkeinterval er begrænset til at omfatte reduktioner på 20-30 % af A-hugstens masse, se figur 8, hvor forholdet imellem relativ stående vedmasse ved alderen 26 år og relativ vedmassetilvækst større end 5 cm. (18-26



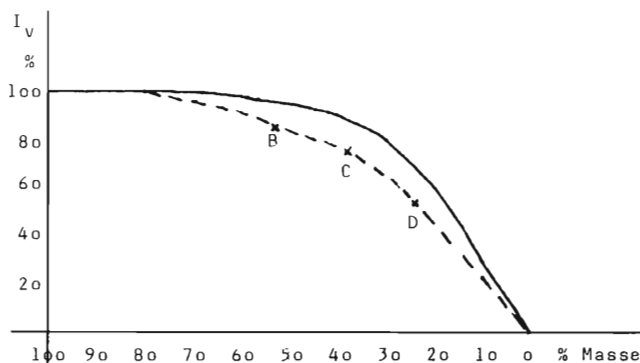
Figur 6. Hugststyrkernes relative grundfladetilvækster i perioderne 18-22 år og 22-26 år.



Figur 7. Hugststyrkernes relative løbende tilvækster i perioderne 18-22 år og 22-26 år.

år) er lagt op sammen med den tilsvarende generelle kurve (MØLLER 1951, p. 205). Den stiplede linie, som antyder den fundne sammenhæng, er meget lig den kurve, som regnes for gældende for lystræarterne f.eks. eg. Eg udviser en stigende tilvækst med stigende grundflade (HENRIKSEN 1977).

Årsagen, til at hugststyrkerne B, C og D er blevet så stærke, er, at den faldende tilvækst virker selvforstærkende på vedmassereduktionen; dvs. der skal altså hugges ret så svagt for at



Figur 8. Forholdet imellem den relative stående vedmasse over 5 cm og relativ vedmassetilvækst over 5 cm.

holde sig inden for 50 % grænsen for det frie hugstinterval, for ikke at tale om en 30 % grænse.

Der er en lille tendens til, at højdevæksten aftager med stigende hugststyrke. En tendens, som forstærkes af, at den talmæssige forskydning normalt virker i retningen af en stigende bevoksningshøjde med stigende hugststyrke. Ærens ægte højdevækst falder altså med hugststyrken og måske kraftigere end for løvtræer i almindelighed.

Bevoksningsdiametere er ikke uventet større for D-hugsten, men tages den kraftige vedmassereduktion i betragtning, er diameterforøgelsen ikke imponerende. Diameterudviklingen har været parallel for B- og C-hugsten. Æren reagerer måske ikke så kraftigt på hugst, hvad angår forøget diameter-tilvækst, som almindeligt antaget. Sammenlignes diameterfordelingen i »urskoven« Petersgård med den huggede bevoksning samme sted, er diameteren forøget, men ikke voldsomt. Der er dog ingen tvivl om, at det kan betale sig at hugge, men hvor kraftigt?

d. Hugstmodeller anvendt på distrikterne:

Det er nok så meget sagt, at der anvendes hugstmodeller på distrikterne generelt set. På Orenæs og Svenstrup tilstræber man en D-B-hugst. Ellers kan distrikterne med visse tilnærmelser opdeles i svagthuggere (Petersgård, Gammelkjøgegård

og Løvenborg, Lystrup og Jomfruens Egede og Farum), stærkt huggere (Holsteinsborg, Lolland Falsters skovdyrkerforening og de nævnte Orenæs og Svenstrup og en gruppe midt imellem (Vallø Stift, Bregentved, Gjorslev, Lindersvold, Coreselitze, Stampenborg, Krenkerup, Ålholm og Bremersvold og Frederiksborg).

Den store midtgruppe afspejler distrikternes manglende erfaring med hugst i ældre bevoksninger, hvilket også kom til udtryk ved distrikternes besvarelse af spørgsmålene vedrørende omdriftsalder (50-80 år) og måldiameter.

Skude (Orenæs) (SKUDE 1981) har en teori om, at hunlige træer ved stærk hugst skal lokkes til at give sig tilkende så tidligt, som muligt, og derefter hugges. Tilvæksten menes at være mindre for de hunlige træer end for de hanlige. Teorien er i overensstemmelse med, at der sker et tilvæksttab ved blomstring.

Andre distrikter, som f.eks. Farum, hugger svagt, så de hunlige aldrig får lejlighed til at blomstre, før det er uden betydning.

I det følgende vil jeg tage stilling til de nævnte hugsttyper og forsøge at opstille retningslinier for den hugst, jeg mener udnytter ærens produktionspotentiale bedst muligt.

e. Retningslinier for optimal udnyttelse af ærens vækstpotentiale.

De foreløbige resultater fra hugstforsøget antydede, at æren ikke skal hugges hårdt i ungdommen for at udnytte dens kraftige vækstpotentiale. SCHRÖTTER (1975, 1978) og målingerne fra urskoven på Petersgård viser det samme.

Hugges æren hårdt falder både grundfladetilvæksten og den løbende vedmassetilvækst uden at diameteren forøges i samme udstrækning.

Vedmassetilvæksten stiger altså med stigende grundflade. Er det muligt at finde en grundflade, der samtidig optimerer vedmassetilvæksten og diametertilvæksten, eller er det nødvendigt at gå på kompromis med en af faktorerne.

Under kulturpleje af naturforyngelse fremhævede jeg Punktrøjningsmetoden, som værende specielt egnet til ud-

rensning i æren. Punktrøjningsmetoden tilgodeser kravet om en høj grundflade og en tilfredsstillende diameterudvikling ved, som det blev nævnt, at koncentrere udrensningerne omkring »hovedtræer« på f.eks. 4×4 meter ved ca. 10-12 års alderen eventuelt efter en forudgående udrensning, som udelukkende har karakter af en udrensning for krukker og ødelagte individer.

Følgende indgreb til fordel for hovedtræerne, hvis antal selvfølgelig aftager, falder, indtil den fornødne oprensning er nået, med 3-4 års mellemrum afhængig af vækstboniteten. Herefter er det vigtigt, at udvikle ærens krone, således at grenene i kronen holdes i live, idet æren har svært ved at regenerere en trængt krone. Indgrebene må dog ikke være stærkere end, at kronetaget holdes næsten tæt. Ved at holde kronetaget tæt og ved ikke at fjerne en eventuel undervækst, er det sandsynligvis muligt at holde græsvæksten væk. Hvor stor en indflydelse en græsvækst ville have på tilvæksten, er svært at afgøre.

Urskoven på Petersgård og Vorsø har vist, at det på trods af svag hugst er muligt i løbet af en omdrift på 80 år at opnå en tilfredsstillende diameter.

Er ønsket at føre en almindelig hugst (og udrensning), må indgrebene være svage, men hyppige. Først når oprensningen er fuldendt, kan der hugges med større hugstintervaller og en smule hårdere, hvis det anses for nødvendigt. Med hyppige indgreb mener jeg hugst hvert 3-4 år. Det vigtigste er, at hugsten føres regelmæssigt. Æren reagerer ved at gå i stå og ved at få vandris, hvis den får »et ordentlig smæk«, fordi man er kommet bag efter.

Afd.5k Valdemarkilde er blevet hugget hvert år de sidste tre år (alder ca. 25 år) og bevoksningen trænger med rette til at blive hugget. Årsagen til, at dette er muligt er, at indgrebene har været svage, men også at ærens tilvækstpotentiale tilsyneladende er blevet udnyttet optimalt.

Simony (Stampenborg) (SIMONY 1983) opnår en tilfredsstillende diameterudvikling uden at åbne kronetaget ved de første udrensninger.

Ved at føre en svag hugst og derved forstås vel en hugst svarende til, hvad der sædvanligvis forstås ved en hugst mel-

lem B og C, forhindres æren i at blomstre inden den ønskede oprensning er nået. Derved opnåes rette stammer uden tvejer. Desuden undgås tilvækstnedsættelse pga. blomstringen.

Den svage hugst skulle altså på flere måder sikre en optimal udnyttelse af ærens vækstpotentiale. Det er muligt, at den fundne afvigelse på ca. 25 % på totalproduktionen (se afsnit om tilvækst og produktion) kan formindskes ved at føre en svag hugst. Produktionen i urskovene tyder på dette.

9. Bekæmpelse af æren

Distrikterne bekæmper stort set kun æren i nåletrækulturer og i pyntegrøntkulturer, herunder også på arealer, der skal anvendes til samme. Anvendelse af kemiske midler er meget begrænset og flere distrikter bekæmper slet ikke æren. Nedsikring er almindelig anvendt.

Round Up anses af flere for at være et effektivt bekæmpelsesmiddel. Det bedste resultat opnåes ved anvendelse på stødsquiddene efter en på-rod-sætning. Velpar kan måske anvendes ved store koncentrationer.

I Skovsprøjtning '82 behandles kemisk bekæmpelse af æren indgående og her skal kun anføres hovedtrækkene, da en indgående behandling af dette emne vil føre for vidt i denne sammenhæng.

Velpar: (side 37-40) »Ved punktsprøjtning med ufortyndet Velpar L bekæmpes løvtræopvækst indtil 3-4 meters højde og stødsquid af mindre træer. Gode resultater er opnået overfor bla. ær«.

Round Up: (side 40-48) »Æren kræver doseringer imellem 2-4 kg v.st.pr.ha. før effektiv eller rimelig bekæmpelse kan forventes, dvs. doseringer, der kun undtagelsesvis tåles af nåletræplanter«. Round Up egner sig således bedst til behandling før plantning ved bredsprøjtning.

Tidspunkt for sprøjtning, vejr-situation, dosering, osv. skal ikke omtales nærmere her. Oplysninger kan søges på de opgivne sider i Skovsprøjtning '82.

10. Afsætning

Generelt ser distrikterne lyst på den fremtidige afsætning. Når først udbudsmængden er tilstrækkelig stor, skal der nok vise sig et marked for æren.

JOHANSEN (1982) anser 20.000 m³/år for at være et tilstrækkeligt produktionsgrundlag for Juncker. Betragtes AKL-tabellen for det estimerede areal med ær pr. 1/1 1981 (se DST 1983, s. 293), ses det, at der vil gå endnu en del år før hugsten er oppe på de 20.000 m³/år.

Idag sælges æren til flere sider: Juncker, Fondt-Odense, Rødekro, Kagerup savværk, Brd. Friis og Ejner Petersen – møbelsnedker, Allerød.

Det er mit indtryk, at ærkævlerne sælges efter bøgens sorteringsregler og til bøgepriser. Enkelte distrikter har dog opnået priser, der ligger noget over bøgepriserne, og der er ingen tvivl om, at distrikterne burde være mere prisbevidste på området. Der er anlagt en forkert synsvinkel, når argumentet lyder som følger: Det er så sjældent, at vi sælger ærkævler, så de går til bøgepriser. Netop det faktum, at der er tale om salg af en vare med et begrænset udbud burde indicere en højere pris, specielt når ærens vedtekniske egenskaber er bedre end bøgens.

I Tysklandene, Belgien og Frankrig opnåes der langt højere priser på æren end på bøgen. Priser på 3 gange bøgens er ikke ualmindeligt.

Tyskland er blevet nævnt, som et muligt marked. I så fald skal distrikterne til at få skabt faste handelsforbindelser f.eks. igennem de respektive salgsafdelinger, idet de hjemlige produktioner i Tysklandene, Belgien og Frankrig er i stærk vækst.

Det er fremgået helt tydeligt af den læste udenlandske litteratur, at der hersker en hel anden afsætnings- og prisbevidsthed i udlandet omkring æren på trods af, at ærarealet forholdsmæssigt ikke overstiger arealet i Danmark.

11. Konklusion

Æren har følgende egenskaber:

Fordele:

1) Den har en tilfredsstillende udvikling på et bredt spekter

- af jordbundstyper. Den er ret frostsikker. Den er skyggetålende i ungdommen.
- 2) Den har en kraftig ungdomsvækst, hvis den bliver hugget svagt og regelmæssigt, hvilket skaber mulighed for en kort omdrift.
 - 3) Den kraftige ungdomsvækst betyder, at den er hurtigt ude over kulturstadiet.
 - 4) Den er pga. en rigelig naturforyngelse en billig kulturtræart.
 - 5) Dens skyggetålende evne medfører, at den egner sig til efterbedring i naturforyngelser og til lukning af rande og huller.
 - 6) Den har en god naturlig formudvikling og oprensning.
 - 7) Den har en god uddifferentiering – den udvikler sig pænt selv uden hugst.
 - 8) Den kan sættes på roden.
 - 9) Opvæksten af ær skaber et sundt mikroklima i skoven.
 - 10) Den kan udnyttes på trametesbefængte arealer og erstatte, pga. muligheden for en kort omdrift, på udmærket vis rødgranen på disse arealer.
 - 11) Den kan plantes i kvas og på relativt store planteafstande.

Ulemper:

- 1) Æropvæksten myldrer frem i et omfang og i et tempo, som kan være ret så generende for al anden skovdrift.
- 2) Den er svær at bekæmpe kemisk.
- 3) Den er skyggekrævende i ungdommen, hvilket medfører, at den er de små plantede arealers træart.
- 4) Den tåler ikke en græspels.
- 5) Den tåler ikke kraftige uregelmæssige indgreb.
- 6) Den tåler ikke lyschok.
- 7) Den kræver en god vandforsyning og en næringsrig jord.
- 8) Den kræver en god økologisk forståelse bla. indsigt i jordbundsforhold.

Det fremgår heraf, at æren ikke er nogen universaltræart, et orakelsvar eller lignende, men den er heller ikke en mimose.

På rette vækstlokalitet, hvor den anvendes med fornuft og omtanke, kan der drages fordel af dens mange gode egenskaber og den vil være en værdifuld træart.

Den naturlige opvækst behøver ikke at ses, som en plage, tværtimod kan den udnyttes med fordel til mange formål, men det kræver dels en forståelse for styringen af lystilførelsen dels en utraditionel indstilling til underplantning, til anvendelse af en mellembenyttelse, til afvikling af overstandere og til naturlig foryngelse af bogen.

En utraditionel indstilling, som efter min mening sagtens kan kombineres med det rationelle, mekaniserede skovbrug pga. ærens rigelige foryngelse (der sker intet ved, at en stor del af opvæksten bliver ødelagt ved udtransport osv.) og mulighed for anvendelse af en på-rod-sætning.

Brændemarkedet, som det er idag, skaber alle tiders muligheder for at få hugget/udrenset ærbevoksningerne ofte, men svagt.

Jeg vil gerne på dette sted slå fast, at fordi en æropvækst anvendes på et givet areal, har man ikke låst sig fast på ær fra nu af og ud i al fremtid. Der findes, som beskrevet, (se artikel 1, DST 1983), metoder til at skifte til en anden træart f.eks. til bøg.

Et naturligt spørgsmål er, om resultaterne fra denne undersøgelse kan generaliseres til at omfatte hele Danmark?. Jeg mener ikke, at Sjælland og Lolland Falster adskiller sig så markant fra resten af Danmark, at dette ikke skulle være muligt.

Zusammentrag

Der erste Artikel über Bergahornzucht erschien in dieser Zeitschrift Band 68, 1983. Seite 291-332. Die Schlussfolgerung des Verfassers ist kurz:

Der Bergahorn hat folgende Vorteile:

- 1) Er entwickelt sich befriedigend auf einer Vielfalt von Bodentypen. Er ist ziemlich frostsicher. Er ist schattenertragend in der Jugend.
- 2) Wenn leicht und regelmässig durchgeforstet wächst er schnell in der Jugend, und eine kurze Umtriebszeit wird ermöglicht.

- 3) Das starke Jugendwachstum bedeutet, dass er das Kulturstadium schnell übersteht.
- 4) Auf Grund seines grossen Naturverjüngungsvermögen ist er eine billige Kulturbaumart.
- 5) Wegen seiner Schattenfestigkeit ist er für Nachbesserung und Lückenpflanzung wohl geeignet.
- 6) Seine natürliche Formentwicklung und Astreinigung sind gut.
- 7) Er entwickelt sich ganz gut auch ohne Durchforstung.
- 8) Er lässt sich auf die Wurzel setzen.
- 9) Bergahornaufwuchs schafft ein gesundes Mikroklima im Walde.
- 10) Er kann auf Fomes annosus angesteckten Flächen von Nutzen sein und ersetzt auf vorzügliche Weise Rotfichte, weil eine kurze Umtriebszeit möglich ist.
- 11) Er kann auf nicht reisigerräumten Flächen gepflanzt werden, und mit ganz grossem Pflanzenabstand.

Der Bergahorn hat folgende Nachteile:

- 1) Die jungen Pflanzen schiessen in so grosser Menge und schnellem Tempo hervor, dass sie waldbaulich hinderlich sein können.
- 2) Er ist schwer bekämpfbar mit chemischen Mitteln.
- 3) Er ist schattenbedürftig in der Jugend und ist deshalb die Baumart der kleinflächigen Anpflanzungen.
- 4) Er erträgt keine dichte Grasdecke.
- 5) Er erträgt keine starke, unregelmässige Durchforstung.
- 6) Er erträgt keinen Lichtschock.
- 7) Er braucht einen nährstoffreichen Boden mit guter Wasserführung.
- 8) Bergahornzucht fordert viel ökologisches Verständnis, darunter Einsicht in Bodenverhältnisse.

Litteratur til Artikel 2.

- ANDERSEN, S. TH. (1983): Danmarks Geologiske Undersøgelser. Telefonsamtale.
- BANG, N. (1982): Lolland Falsters skovd. f.. Samtale.
- BJERG, N. (1982): Lindersvold. Samtale.
- BLICHFELDT, H. og NIELSEN, E. (1982): Petersgård. Samtale.
- BOLTON, L. (1949): The growth and treatment of sycamore in England. Quarterly journal of forestry 43 p. 161-67, 1949.
- BORNAND, G.-H. (1973): Les »feuillus divers«, des essences à ne pas oublier. Fôret vol 26, (5), 127-133, 1973, Frankrig.
- BRYNDUM, H. (1983): Det forstlige Forsøgsvæsen. Samtale.
- DENGLER, A. (1980): Waldbau auf ökologischer Grundlage. 5 Aufl. 1980.
- DONS, H. (1982): Krenkerup. Samtale.
- HAUCH, L.A. (1932): Ask bind 1, p. 1-9, 1932.

- HAUCH, L.A. og OPPERMAN, A. (1898-1902): Haandbog i Skovbrug.
- HEDING, N. (1968): Kvaskulturer. DST, vol 53, p 253-265, 1968.
- HENRIKSEN, H.A. (1954): Die Holzmasse der Buche. Det forstlige Forsøgsvæsen i Danmark vol. 21. p. 139-214, 1954.
- (1977): Skovdyrkningslære. Compendium. Skovbrugsinst.
- HOLMSGAARD, E. (1955): Årringsanalyser af danske Skovtræer. Det forstlige Forsøgsvæsen i Danmark vol. 22, p. 1-246, 1955.
- (1957): Lidt om løvtrædyrkning. DST vol. 42, p. 147-168.
- HOLMSGAARD, E. og BANG, C. (1977): Et træartsforsøg med nåletræer, bøg og eg. De første 10 år. Det forstlige Forsøgsvæsen i Danmark vol. 35, p. 159-196, 1977.
- HOLMSGAARD, E. (1981): Drift af små skove og plantager 1981.
- JOHANSEN, F. (1982): Gammelkjøgegård og Løvenborg. Samtale.
- KOCH, J. (1980): Råd i stående træ I og II. Bilag til plantepatologi for skovbrugere.
- KJØLBY, V., SABROE, A.S og MOLTESEN, P. (1958): Ær.
- MADSEN, P. A. (1983): Gunderslevholm. Samtale.
- MAYER, H. (1977): Waldbau.
- MØLLER, CARL MAR: (1951): Træmålings- og tilvækstlære.
- (1965): Vore skovtræer og deres dyrkning. 1965.
- MOWAT, W. (1957): Some observations on growing sycamore. Scottish Forestry vol. 11, p. 177-, 1957.
- NEERGAARD, D. (1982): Valdemarskilde. Samtale.
- NEERGAARD, P. (1982): Lorup. Samtale.
- NIELSEN, J. og JENSEN, S. L. (1979): Reservatet Vorsø. DST vol. 64, p. 237-259, 1979.
- PEDERSEN, O. (1982): Bregentved. Samtale.
- PETERSEN, B. H. (1982): Gjorslev. Samtale.
- ROLSTED, J. og LARSEN (1982): Corselitze. Samtale.
- SCAMONI, A. (1953): Über die Verbreitung und die vegetationskundliche Stellung des Bergahorns in Flachland. Archiv für Forstwesen vol. 2, p. 426-431, 1953.
- SCHAFFALITZKY de MUCKADELL, M. (1959): Investigations on aging of apical meristems in woody plants and its importance in silviculture. Det forstlige Forsøgsvæsen i Danmark vol. 25, p. 307-455, 199.
- SCHRÖTTER, H. (1975): Waldbauliche Bedeutung und Behandlung des Bergahorns (*A. pseudoplatanus* L.) im Jungpleistozän der DDR. Beiträge f.d. Forstwirtschaft vol. 9, (2), p. 92-97, 1975.
- (1978): Die Edellaubhölzer in Waldbau und Forsteinrichtung. Beiträge für d. Forstwirtschaft vol. 12, (3), p. 114-122.
- SIMONY, J. (1983): Stampenborg. Samtale.
- Skovsprøjtning '82 udgivet af SI 1982, København.
- SKUDE, M. (1981): Orenæs. Samtale.
- SKYUM, FL. (1982) Vallø Stift. Samtale.

- SPELLMANN, H. (1981): Zum Wachstum des Bergahorns in Dänemark. *Der Forst- und Holzwirt* vol. 36, (9), p. 201-207, 1981.
- STOPE, E. T. (1982): Ålholm og Bremersvold. Samtale.
- STORM HANSEN (1982): Valdemar Slot. Telefonsamtale.
- THILL, A. (1975): Contribution à l'étude du frene, de l'érable sycomore et du merisier. *Bull. Soc. Roy. For. de Belgique* vol. 82, p. 1-12, 1975.
- WARMING, E. (1916-19): Dansk Plantevækst 3. Skovene. *Botanisk Tidsskrift* vol. 35, 1916-19.
- VESTER, H. (1981): Farum. Samtale.
- ØDUM, S. (1968): Udbredelse af træer og buske i Danmark. *Botanisk Tidsskrift* vol. 64., (19), 1968.