

DANSK SKOVFORENINGS TIDSSKRIFT

INDHOLD

	Side
<i>Afhandlinger, artikler m.m.:</i>	
JENSEN, NIELS PETER DALSGAARD: Ær dyrkning specielt med henblik på Sjælland og Lolland-Falster	291
SCHAFFALITZKY de MUCKADELL, M.: Udviklingen i de systematiske blandingsbevoksninger i Bjergsted Skov	323
JENSEN, THOMAS SECHER: Musene og skovbruget – Forsøg på en status	332

**Dansk Skovforenings
Tidsskrift**

ISSN 0011-6475

udkommer årligt med 4
hæfter.

Eftertryk af tidsskriftets
artikler uden
redaktionens samtykke
er ikke tilladt.

REDAKTIONSUDVALG:

Hofjægermester *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.

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

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.

ÆRDYRKNING

SPECIELT MED HENBLIK PÅ SJÆLLAND OG LOLLAND-FALSTER

Af NIELS PETER DALSGAARD JENSEN

Oxford class: 23

Indledning

ABELL skrev i 1948 (ABELL 1948) i Forstlig Budstikke en artikel om ær, der førte til bogen om ær (KJØLBY mfl. 1958). I artiklen skitserede Abell nogle problemer omkring udnyttelsen af æren : 1) Opvæksten af ær træffes i stigende mængde overalt på bedre bund, men også på bund, hvor dens langtidige udviklingsmuligheder må anses for tvivlsom. 2) Hidtil har det været muligt bl.a. ved bøgens intensive dyrkning at bekæmpe æren, men stærkere udtynding også i yngre aldersklasser af bøg, har givet æren uanede chancer, idet den stærkere hugst tilsyneladende har betydet en ændring af jordbunden, som har givet æren ideelle spiringsmuligheder. 3) Opvæksten kommer under bøg, som langt fra er hugstmodent.

ABELL stillede også nogle spørgsmål, som han ønskede besvaret: 1) Hvor vedholdende er ærens vækst? 2) Hvor stor en produktion, kan der opnåes indenfor en rimelig omdrift? 3) Hvor store dimensioner? 4) Stiller æren specielle krav til jordbunden?

Vi står nu 35 år senere med nøjagtigt de samme spørgsmål og de samme problemstillinger. At situationen er den samme



Fig. 1.
Æropvækst under 130 årig bøg, Slagslunde Skov, afd. 298.
Farum skovdistrikt.

idag rejser to spørgsmål: 1) Hvor blev æropvæksten af, som myldrede frem sidst i 40'erne? 2) Hvorfor er der ikke skabt større erfaring omkring dyrkning af æren i de sidste 35 år?

Det første spørgsmål vil blive besvaret senere. Det andet spørgsmål kan besvares med FLEMMING JOHANSENS ord (JOHANSEN 1982): »Af uvidenhed skabes religion« og som alle ved er religion en svær modstander. Ærfanatikere, ærhadere, stagnation, opløsning – myter og fordomme, som medfører, at det

selv i 1983 kan blive svært at skabe tillid til træarten. Af samme årsag vil jeg med det samme slå fast, at ærfanatikere bliver jeg aldrig, dertil er skovbruget for alsidigt.

Det er mit håb med denne artikel at skabe et mere differentieret syn på træarten ved at fremhæve dens fordele og ulemper, således at skovbruget i fremtiden med større sikkerhed kan udnytte dens fordele eller som DONS skrev i 1948 (DONS 1948): »Æren er på rette Sted en så tiltalende og værdifuld Træart, at det vil være Synd om den ofte ret kritikløse Anvendelse af den på ganske uegnede Arealer med dermed følgende utilfredsstillende Vækst, skulde bringe den i Vanry« (p. 293).

Trods den manglende tillid og de mange uafklarede spørgsmål vil denne opgave forhåbentlig vise, at viden om æren ikke har stået i stampe i de forløbne 35 år. Alene de mislykkede kulturer fra 1967-68 stormfaldene har givet os værdifulde informationer om træarten.

Udover litteratursøgning på KVL's bibliotek er materialet til hovedopgaven samlet under 25 distriktsbesøg på Sjælland og Lolland-Falster. Desuden har jeg været i skriftlig eller telefonisk kontakt med stort set alle distrikter over 500 ha i samme område.

1. Aldersklassetabel for ær på Sjælland og Lolland-Falster.

Aldersklassetabellen for det estimerede totalareal på 3000 ha for samtlige skove på Sjælland og Lolland-Falster pr. 1/1 1981 fremgår af tabel 1.

Tabel 1.

Aldersklassetabel for totalarealet på Sjælland og Lolland-Falster:

	0-9	10-19	20-29	30-39	40-49	50-59	60-	ialt
i ha.	630	1470	450	240	90	60	60	3000
i %	21	49	15	8	3	2	2	

Aldersklassetabellen er opstillet på baggrund af aldersklassefordelingen for 1819 ha. ær i skove større end 500 ha, svarende til 70 % af det totale ærareal i skove over 500 ha.

Forklaring på aldersklassetabellen.

Meget tyder på, at æren næsten konstant i dette århundrede har optrådt som undervækst under ældre bøge. Æropvæksten omtales således flere gange i litteraturen. WARMING (1916-19) og SABROE (1973) omtaler dens tilstedeværelse under ældre bøg i begyndelsen af dette århundrede. LORENTZEN (1944), ABELL (1948) og HOLTEN (1951) rejser problemet om udnyttelsen af æropvæksten, som findes under bøgen kort efter 2. verdenskrig. I statsskovbrugets »Kulturbetænkning« fra 1968 indgår æropvæksten, som en naturlig del af skovbilledet. I 1976 omtales påny udnyttelsen af æropvæksten, som i tiltagende omfang findes i skovene (WENTZER 1976).

Er det tilfældigt, at opvæksten nævnes disse gange eller har skoven (eller skovbruget) i tiden forud undergået forandringer, som har medført, at æropvæksten er blevet så dominerende, at det opfattes som et problem?

En besvarelse af dette spørgsmål vil dels kunne forklare den foreliggende AKL-fordeling dels kunne vise os, hvilke muligheder og midler, der foreligger til styring og udnyttelse af den æropvækst, der overalt findes i bøgebevoksningerne.

Æropvækst har kun mulighed for at overleve og udvikle sig, hvis den får tilført en tilstrækkelig mængde lys. Æren kan i ungdommen overleve under en tæt bøgeskærm i en 5-10 år, men dens højdeudvikling er meget begrænset og i konkurrence med bøgeopvækst, vil den bukke under, idet bøgens højdevækst ved samme lysmængde er væsentlig større.

Det er derfor nærliggende at analysere belyningsforholdene under ældre bøg indenfor de sidste 80 år for ad den vej at besvare spørgsmålet. Imidlertid er tilstrækkeligt med lys ikke nok til at sikre ærens tilstedeværelse i skoven – der skal også være en positiv holdning til træarten.

Analysen fører til følgende konklusion:

Jeg mener at kunne konkludere, når det drejer sig om den naturlige opvækst, at en øget lystilgang til skovbunden sammen med en eventuel forbedring i jordbundstilstanden har muliggjort ærens spiring og videreudvikling (vedmassereduktionerne før og under 1. verdenskrig, den øgede hugststyrke i

bøg i mellemkrigsårene, krigshugsterne under 2. verdenskrig, stormfaldet i 1967-68 og den i årene efter og til nu førte hugst i bøg). Det er derimod træartspolitiske beslutninger, som har ført til den fundne aldersklassefordeling (f.eks. alle plantninger). Jeg vil endog her vove den påstand, at det idag er en træartspolitisk beslutning, hvorvidt den æropvækst, der idag findes under bøgene, skal udnyttes eller ej. Ved hjælp af et middel – skyggen – er det muligt at vælge. At økonomiske forhold så kan resultere i, at vi på kort sigt mister herredømmet over træarten er helt givet en anden ting. På lang sigt vil det dog atter være muligt at få kontrol over æren, men herom senere.

Aldersklassefordelingen i tabel 1 kan altså tolkes derhen, at æropvæksten omkring 1. verdenskrig blev bekæmpet med øksen eller ved skygning, hvorimod skovbruget i de sidste 50 år i stigende takt har anvendt den naturlige opvækst af ær. Specielt blev æropvæksten, der fremkom i tiden omkring 1967-68-stormfaldene, som det vil være bekendt, i næsten alle tilfælde anvendt mere eller mindre nødtvunget. Plantning af æren er specielt blevet anvendt i 50'erne, i slutningen af 60'erne og i begyndelsen af 70'erne.

2. Ærens træartspolitiske rolle idag.

a. Statsskovbruget:

I den såkaldte »Kulturbetænkning for Statsskovbruget« (1968) er naturforyngelser af ær omtalt, som billige og brugelige. Det anses for økonomisk forsvarligt at anvende æropvæksten, i modsætning til løvtrækulturer med undtagelse af plantekulturer af ask og ær forudsat, at der ikke anvendes over 2500 planter/ha.

Selvom betænkningen ikke officielt er forladt, mener K. F. ANDERSEN (ANDERSEN 1983), at den økonomiske minimumsløsning i kulturbetænkningen er forladt, men holdningen til æren er ikke ændret. Æren er stadigvæk ligestillet bøgen. Udfra en fredningsmæssig synsvinkel foretrækkes dog bøgen. Udefra en produktions og økonomisk synsvinkel er statsskovbruget svar skyldig.

På trods af at statsskovbruget, som nævnt udfra en fredningsmæssig synsvinkel, foretrækker bøgen, står statsskovbruget idag ikke med løsninger på, hvorledes bøgen kan eller skal »foretrækkes« frem for æren. Statsskovbruget har ikke rigtig taget fat på problemet, hvilket måske kan skyldes, at æren ikke opfattes, som et nyt »bjørnekloproblem«.

Beslutningerne er idag henlagt til distriktsniveau, og selvom det skulle gå ud over bølgearealet, vil der ikke komme et dekret fra skovstyrelsen om begrænsning i anvendelsen af æren. Argumenterne for bøgen fremfor æren er så følelsesmæssige, at de ikke kan ligge til grund for et dekret (ANDERSEN 1983).

På distriktsniveau er der delte meninger om anvendelsen af æren. Decideret imod æren er Esum (TOKSVIG 1982), Ods herred (RAVN-MORTENSEN 1982), Jægersborg (MUCKADELL 1982) og Falsters (LUNDING 1982) med begrundelser som, at bøgen foretrækkes af rekreative årsager, at ærens produktion og fremtidige afsætning er tvivlsom og at den er besværliggørende for andre kulturforanstaltninger. Nødebo (KAMPMANN 1982) og Hørsholm (WEDEL-HEINEN 1982) har accepteret dens tilstedeværelse, men har ingen intentioner om at om-danne distriktet til et ærdistrikt.

Sorø Akademi (PLUM 1983) har planer om, at anvende æren som ammetræ for bøgen.

Farum (PETERSEN 1981) er glade for æren og vil benytte den, hvor den kommer af sig selv. Ærens rekreative værdi anses for at være lige så stor som bøgens pga. dens smukke løvfald og gode omsætning, som giver et rigt dyreliv. Frederiksberg (LASSEN 1982) mener, at æren er en træart med stor rekreativ værdi – kønt og hurtigt voksende således, at skoven hurtigt bliver åben. Distriktet tager imod den med kyshånd, idet den er problemløser nr. 1 (eg nr. 2), når problemet hedder opretholdelse af et konstant løvtræareal. Æren er en træarts-politisk sovepude.

Bidstrup skovdistrikt står alene, som repræsentant for de kommunale skove. Æren vil på distriktet aldrig få en fremtrædende plads, da ærens jordbundskrav er for store, hvis den skal have en tilfredsstillende udvikling. Naturlig opvækst er blevet kasseret på for dårlig jord. Egnede arealer svarer til askebund og der foretrækkes asken. (ABELL 1982).

b. Private skove over 500 ha.:

Distrikterne har stort set god erfaring med anvendelse af den naturlige opvækst af ær og er glade for den. Den er gratis og indfrier ønsket om løvtræ fra ejerens side (Jægerspris og Selsø-Lindholm). Ofte foretrækkes æren på et givet areal, fordi alternativet – rydning og genkultivering med en ny træart vil være for dyrt.

Æren ses ikke som et alternativ til bøgen (Petersgård, Orenæs, Vallø Stift og Bregentved), og der er et udtalt ønske om at benytte æren til at vende tilbage til bøgen (Orenæs, Lorup, Halsted Kloster og Corselitze).

Mange distrikter har modsætningsvis dårlig erfaring med plantning af æren og kun ca. halvdelen af distrikterne vil fortsat plante (Bregentved, Gjorslev, Lindersvold, Selsø-Lindholm, Skjoldenæsholm, Halsted Kloster, Orenæs og Ålholm Bremersvold) og kun på absolut egnede arealer. Æren betragtes som en vanskelig plantetræart (Lindersvold og Knuthenborg). Følgende distrikter vil ikke plante mere: (Petersgård, Vallø Stift, Svenstrup, Lorup, Corselitze, Gunderslevholm, Krenkerup, Lystrup og Jomfruens Egede, Holsteinsborg, Knuthenborg og Grevenkop).

Desuden forekommer argumenter som, at den producerer mindre end bøgen (Lindersvold), at den foretrækkes kun, hvis den kan producere 10-15% mere end bøgen ved 60-80 årig omdrift (Vallø Stift) og at den stagnerer (Knuthenborg, Holsteinsborg og Krenkerup).

Fremtidige afsætningsvanskeligheder fremføres også (Grevenkop og Halsted Kloster).

Decideret imod æren er kun Holsteinsborg, Grevenkop og Knuthenborg med de nævnte argumenter.

Det kan altså konkluderes, at æren i vidt omfang i fremtiden vil blive anvendt, hvor den kommer som naturlig opvækst, hvorimod den kun i mindre omfang vil blive plantet.

c. Småskovforeningerne:

Æren anbefales generelt set. Skovdyrkerforeningen f.d. syd. Sjælland og Møn anbefaler den, da den er billig at

benytte, men man har dårlig erfaring med plantning, og nogle naturforyngelser fra 1967 gik i sig selv. Skovdyrkerf. f.d. nordl. Sjælland anbefaler den, idet den anses for en nem træart. Lolland-Falsters skovdyrkerf. anbefaler den til plantning, men vil hellere have bøgen i naturlige foryngelser.

Den store velvilje æren nyder i småskovene ligger i, at den stort set kan tilfredsstille småskovens kriteriefunktion for træartsvalget.

Træarten skal stort set kunne tilfredstille følgende krav for at være anvendelig i småskovene (sammenstillet på grundlag af udtalelser af BANG (1982) og SCHWARTZ (1983):

- 1) Billig kulturetablering (÷ hegning, ÷ slåning, ÷ smøring imod mus og råvildt).
- 2) God ungdomsvækst – hurtig skov (psykologisk aspekt).
- 3) Den skal være let at arbejde med i yngre aldre, idet der anvendes uøvet arbejdskraft.
- 4) Pleje skal helst kunne udføres om vinteren, hvor der er pause i landbruget.
- 5) Den skal kunne tåle manglende og uregelmæssig pleje.
- 6) Rigelig naturforyngelse.
- 7) Effekter, som produceres, skal dels være lette at sælge dels kunne tilfredsstille egne behov – fortrinsvis brænde.

Æren kan stort set opfylde kravene, som er anført. Den er billig at etablere og kræver på egnede arealer ikke kulturpleje som slåning. Hegning kan på vildtrige lokaliteter være nødvendigt. Den har en god ungdomsvækst. Da slåning om foråret i modsætning til bøgen, som nævnt ikke er nødvendigt, kan plejen (udrensninger og udhugninger) henlægges til vintermånederne. Manglende og uregelmæssig pleje er nok ærens eneste svage punkt i denne sammenhæng. Den overlever, men kvaliteten bliver derefter (vandris og tveger). Set i sammenhæng med de effekter der ønskes (ikke finerkævler), er ærens svaghed på dette område nok til at leve med. Æren forynger sig let og rigeligt. Ærens brændeværdi er ikke langt mindre end bøgens, og der vil formentlig ikke blive afsætningsvanskeligheder i fremtiden.

3. Økologi.

a. Krav til jordbund og vandforsyning:

Konklusion vedrørende krav til jordbund og vandforsyning:

Jeg mener at kunne sammenfatte ærens krav til jordbunden og til vandforsyningen således:

Optimum:

Den bedste udvikling forekommer på den næringsrige (pH værdi mellem 5 og 7,5) dybtgruede muldjord med en under-



Fig. 2.

Smuk 30-årig ærbevoksning på-rod-sat. Slagslunde Skov. afd. 301. Farum skovdistrikt.

jord af sandblandet ler. Væsentligt er det, at der er en god vandbevægelse i jorden og at vandforsyningen er rigelig i hele vækstsæsonen. Da disse betingelser ofte opfyldes på hældende terræn på overgangen imellem mineraljorden og mosejorden, vil den ypperligste vækst og form findes her.

Tilfredsstillende udvikling:

Jeg mener iøvrigt at kunne konkludere, at æren ikke har specielt specifikke jordbundskrav. Andre faktorer indskrænker i ligeså høj grad dens anvendelse, som jordbundstypen. Således er der en bred enighed om, at en tæt græspels er stærkt hæmmende for ærens vækst. Æren kan udvikle sig tilfredsstillende på et meget bredt spekter af jordbundstyper; lige fra de lette sand- og grusjorder over lidt tørveagtige jorder med pH over 4 til den stive lerjord. Begrænsningen indenfor dette spekter af jordbundstyper ligger i vandtilførelsen, som er i minimum på de lettere jorder og som på de stive jorder meget let bliver for rigelig. Passende vandtilførsel er antagelig en større begrænsende faktor end næringsstofindholdet på langt de fleste jorder.

På de lettere jorder er æren i det væsentligste afhængig af nedbøren. På de lidt stivere jorder med højt stående grundvand er æren ømfindelig overfor grundvandsændringer.

Hvor grundvandet er højt beliggende udvikler æren et fladt rodsystem. Ved sænkning af grundvandet formår rødderne ikke at optage den fornødne mængde vand og væksten bliver stærkt afhængig af nedbøren.

Er der desuden en stærk græspels på arealet, kan vandtilførelsen let blive utilstrækkelig med det resultat, at ærens form- og højdeudvikling bliver utilfredsstillende, f.eks. får æren tveger pga. tilbagevisning.

Hvis der modsat sker en grundvandsstigning – en forsumpning – dør ærens rodspidser og i værste fald dør træet af mangel på vand trods stående i vand til knæene. Manglende ilttilførsel er årsagen til at rødderne dør. Vækstbetingelserne på disse jorder kan dog forbedres væsentligt ved en passende dræning.

Græs er, som nævnt, en stærkt begrænsende vækstoffaktor. Det er ikke, som almindelig antaget, alene et spørgsmål om konkurrence om vandet. Undersøgelser tyder på, at græsset hæmmer ærens vækst (rodvækst, skudvækst osv.). Gødskning vil formodentlig kunne eliminere græssets hæmmende virkning på ærens vækst.

Uegnede arealer:

På sandjorder med et lavt næringsstofindhold og en dårlig vandforsyning f.eks. sandbakker, på alt for sure jorder (pH mindre end 4) f.eks. morbund og på stive flade lerjorder med meget høj grundvandsstand og en utilstrækkelig dræning udvikler æren sig meget dårligt. Den kan måske etablere sig ved naturforyngelse, men dens langtidige udvikling må anses for yderst tvivlsom.

b. Krav til skovklimaet:

Frost:

Der er bred enighed såvel i Danmark som i udlandet om, at æren ikke er specielt frostfølsom.

I Danmark har vi på det sidste oplevet de såkaldte kambialskader. USSING (1981) har undersøgt skaderne, der har kunnet iagttages på sydsiden af træerne. Hans undersøgelser synes at vise, at skaden er sket i marts 1978 efter en periode med forholdsvis lunt vejr fra den 13/3 til den 16/3, som gik over i en periode med hård frost kulminerende den 18-19/3, hvor der samtidig var solskin om dagen.

USSING (1981) fandt, at randbevoksninger i større udstrækning har været udsat end bevoksninger omgivet af højskov, hvorved de har været beskyttet imod temperatursvingninger. Jordbundsforholdene har måske også en betydning, således at stive kolde jorder fremmer muligheden for at skaden opstår.

Jeg mener selv at have iagttaget, at de bevoksninger, der har været skadet af frosten, har været bevoksninger, der har været i en dårlig fysiologisk balance pga. jordbund, vandforsyning, græs og manglende skovklima, hvilket svarer udmærket til de årsager USSING (1981) anfører.

Jeg anser på ingen måde kambialskaderne som værende et mistillidsvotum til træarten, således som VIGEN (1982) gør det. Skaderne er opstået under specielle klimatiske forhold, som tilsyneladende kun forekommer med flere års mellemrum. (VESTER 1983) har iagttaget kambialskader i afd. 458, Lille Vang, Farum skovdistrikt først i 60'erne og kun på ær, som har været dyrket på mindre egnede lokaliteter, men ikke decideret uegnede.

Hvor skaderne har ramt de største træer og dermed eventuelle kommende hovedtræer, er skaderne af økonomisk betydning, men ellers er det mit generelle indtryk, at skadeomfanget ikke har været større end at skaderne ikke er erkendbare mere efter 1-2 hugster. I sammenligning med rødgran, er ærens »skavanker« af meget begrænset økonomisk betydning.

Sammenfattende kan det siges, at æren kan skades af såvel forårsnattefrost og vinterfrost, men at dette kun sker, når temperaturen antager ekstreme værdier. Der foreligger måske en jordbundsafhængighed, således at stive flade lokaliteter bringer æren i en fysiologisk tilstand, hvorved frostresistensen nedsættes.

Det er ikke nødvendigt at tage specielle skovdyrkningsmæssige modforholdsregler. Hvis den rigtige lokalitet anvendes til ær dyrkning undgås såvel frostskader som kambialskader i langt de fleste tilfælde.

Lysbehov/skyggetålende evne:

Ærens lyskrav ligger mellem lys- og skyggetræarterne og må således betegnes, som en halvskyggetræart (DENGLER 1980). Æren kan i ungdommen overleve i skygge igennem lang tid, men for at opnå en hurtig vækst, behøver den rigelig lystilførelse. Selvom æren kan overleve i skygge igennem flere år, lider den selv ved lav beskygning et tilvæksttab og den opnår et dårligt rod-top-forhold (DENGLER 1971).

Lysforholdenes betydning for ærens vækst er undersøgt af flere forfattere: FAUST (1963), HELLIWELL (1965), RÖHRIG (1967) og THILL (1969) (omtalt af DETHIOUX (1977)).

Sammenfattende har deres undersøgelser vist, at æren kan

overleve i skyggen af overstandere, der ikke tyndes (ellers længere tid), i ca. 10 år stadigvæk bibeholdende evnen til at reagere på en øget lystilførelse. En lysmængde på ca. 3% er tilstrækkeligt til, at æren overlever, men dens vækst er yderst begrænset. Lysmængder imellem 3 og 10-20% medfører ikke en tilsvarende forøgelse i væksten. Væksten øges, men er ikke proportional med den øgede lysmængde.

Vækstforholdet imellem bøg, ær og ask kan tilsyneladende styres ved hjælp af lystilførelsen, således at ærens og askens vækst fremmes i forhold til bøgens, ved en øget lystilførelse og hæmmes ved stærkere skyggeholdning.

Både THILL (1975) og BORNAND (1973) er inde på, at for stærk belysning på stammerne kan medføre solstik og hængende krone.

De små arealers træart:

Dette udtryk er så vidt vides lanceret af HAUCH og OPPERMANN (1898-1902) i »Haandbog for Skovbrug«. Den bør således kun anvendes i småholme i bøg og kun undtagelsesvis anvendes på arealer over 0,25 ha. Hvis man med betegnelsen »de små arealers træart« forstår, at æren ikke er i stand til at danne skov over større arealer, så er betegnelsen efter min mening ikke rigtig. Jeg vil betegne æren »de små plantede arealers træart« (ROLSTEDS udtryk – ROLSTED (1982)), idet det kun er på små arealer, at æren kan plantes pga. kravet om sideskygge i ungdommen. Hvor store arealer det drejer sig om afhænger i al væsentlighed af vækstbetingelserne og herunder specielt vandforsyningen.

Hvor æren forynger sig selv, opnår æren den fornødne skygge ved at vokse op under overstandere, og der er ingen begrænsning på arealstørrelsen, idet æren ikke i samme grad, som asken, kommer på arealer, der ikke passer den. Hvis den kommer på uegnede arealer f.eks. på en tør sandbakke vil den hurtigt forsvinde igen. Jeg har kun erfaring for et eksempel på en naturforyngelse, som er gået i stå formentlig pga. for dårlige vækstbetingelser (afd. 15 Nørrehave, Petersgård distrikt – ær fra 1967).

Konklusion med hensyn til krav om skovklima:

Det kan konkluderes, at æren i ungdommen er såvel skygge-tålende som skyggekrævende. På arealer, hvor vandforsynin-gen kan komme i minimum enten ved en for kraftig indstrå-ling, ved en for stor konkurrence fra græs eller en dårlig vandforsyning, er skyggen vigtig for at sikre æren den bedste udnyttelse af den forhåndenværende vandmængde. Kravet om skygge medfører, at æren er »de små plantede arealers træart«.

Æren tåler ikke pludselig fristilling, men er ellers ikke spe-ciel ømfindtlig over for randklimaet (træk, vind, indstråling osv.).

4. Naturforyngelse:

a. Distrikternes anvendelse af den naturlige opvækst af ær under bøg:

Som det er alle bekendt, er det idag meget almindeligt at se en tæt opvækst af ær i bølgebevoksninger ældre end ca. 70 år. Næsten uden undtagelse bliver denne opvækst benyttet med større eller mindre begejstring. Alternativet er rydning af opvæksten og anlæg af en ny kultur. Af likviditetsmæssige årsager vælges dette alternativ sjældent.

Der er to typer af anvendelse, der helt tydeligt går igen:

- 1) Anvendelse af opvæksten efter på-rod-sætning.
- 2) Anvendelse af opvæksten uden på-rod-sætning.

Ad 1): Anvendelse af opvæksten efter på-rod-sætning:

Opvæksten sættes på roden enten umiddelbart før den en-delige afvikling af bølgeoverstanderne eller efter renafriften og i det sidste tilfælde begrænses på-rod-sætningen ofte til de beskadigede individer.

Æropvæksten har ofte indfundet sig ca. 10-20 år før bøgen er rede til afvikling afhængig af hugststyrken. Da der ikke er noget ønske om at forcere hugsten til fordel for æropvæksten giver muligheden for at anvende en på-rod-sætning i forbin-delse med renafriften den ønskede frihed i overetagen.

Anvendelsen af på-rod-sætning kan dels ses som resultat af



Fig. 3.

Æropvækst under 72 årig bøg. Uggeløse Skov, afd. 165. Farum skovdistrikt.

manglende hensyntagen til opvæksten i tiden indtil afviklingen, dels som et ønske om en homogen og formforbedret æropvækst. Desuden er ønsket om at undgå tillægget for besværlig skovning anført, som en begrundelse for anvendelse af på-rod-sætningen.

På Svenstrup skovdistrikt benyttes en nordrandsforyngelse af æren i forbindelse med på-rod-sætningen.

Systemet anvendes af følgende distrikter: Petersgård, Vallø

Stift, Svenstrup, Lindersvold, Skjoldenæsholm, Gunderslevholm, Krenkerup, Lystrup og Jomfruens Egede, Nødebo, Farum og Lolland - Falsters skovdyrkerforening.

Altså rundt regnet halvdelen af de besøgte skovdistrikter.

Ad 2): Anvendelse af æropvæksten uden på-rod-sætning:

Denne anvendelsestype er langt mere heterogen end den først omtalte. Systemet omfatter både ønsket om rene ærbevoksninger og diverse blandinger af bøg med ær, herunder ønsket om en fleretageret skovstruktur og anvendelse af æren som forkultur i en naturlig foryngelse af bøgen.

Generelt tages der mere hensyn til ærens lysbehov under overstanderne end i det før omtalte system, men det varierer fra en måldiameterhugst i bøgeoverstanderne over en hurtigere afvikling af overstanderne (10-15 år) til en gruppevis foryngelse, hvor der bevidst fjernes bøge af hensyn til en fremspiret æropvækst.

Hvor overstanderne afvikles hurtigt vil resultatet med tiden blive en næsten ensaldret bevoksning, da de Vorwuchs-prægede individer vil blive fjernet hen af vejen. Hvor den gruppevis foryngelse bevidst praktiseres bliver resultatet derimod en meget uensaldret bevoksning.

Den fleretagerede skovstruktur opnås kun, hvor der bevidst lysnes for en underetage af bøg, hvorved æren kommer til at virke som forkultur for bøgen.

Følgende distrikter anvender æropvæksten uden på-rod-sætning: (distrikterne er nævnt i en rækkefølge således at præget af en gruppevis foryngelse øges) Frederiksborg, Krenkerup, Bidstrup, Ålholm og Bremersvold, Selsø-Lindholm, Corselitze, Gjorslev, Halsted Kloster, Hørsholm, Farum, Sorø Akademi, Bregentved, Orenæs, Gammelkjøgegård og Stampenborg.

b. Mulige anvendelser af æropvæksten – anvendelseskriterier.

Situationen er, som følger:

Æropvæksten indfinder sig i bøgebevoksningerne fra ca. 70 års alderen afhængig af hugststyrken. Ærens videre udvikling

sikres kun ved tilførelse af lys i større mængder. På grund af de enkelte hugstindgrebs styrke og minimering af hugstintervallet overlever æropvæksten, men dens udvikling hæmmes i takt med bevoksningens slutning efter hugstindgrebet. Formen afspejler den utilstrækkelige lystilførelse; topknoppen skygges ihjel og tvegedannelse er resultatet.

Udfra de udenlandske erfaringer, de danske og distrikternes mener jeg, at det er muligt at trække følgende anvendelseskriterier op til løsning af problemerne med den overalt fremspirende æropvækst.

Problemstillingerne er følgende:

- 1) Æropvæksten er som grundsynspunkt uønsket nu og i fremtiden. Ønsket er derimod bøgen eller frit at kunne vælge den fremtidige træart.
- 2) Æropvæksten er ikke decideret uønsket, men er ikke ønsket så tidligt i bøgeomdriften.
- 3) Ønsket er en blanding af bøg med ær og ask.

Ad 1) Æropvæksten er som grundsynspunkt uønsket nu og i fremtiden. Ønsket er derimod bøgen eller frit at kunne vælge den fremtidige træart.

A) Antages det først, at æropvæksten enten ikke har indfundet sig under bøgene eller kun i begrænset omfang.

Ærens udviklingsmuligheder kan begrænses ved at føre en svag hugst i bøgen, hvorved lystilførelsen til skovbunden reduceres (FAUST 1963, HELLIWELL 1965, SCHRÖTTER 1975 og DETHIOUX 1977). Enkelte ær vil spire og udvikle sig, men problemet vil aldrig få det omfang, som det har nu.

At det er muligt at styre ærens vækst ved hjælp af lystilførelsen foreligger der, som omtalt, mange udenlandske erfaringer for. At det også er muligt i Danmark har jeg fået en antydning om på Farum skovdistrikt.

Anvendelse af en svag hugststyrke i mellemaldrende og ældre bøg er måske en mindre realistisk måde at løse problemet på pga. de anstrengte økonomiske forhold i skovbruget, specielt i privat skovbruget.

Hvor svag en hugst det er nødvendigt at føre afhænger af,

om ønsket er frit at kunne bestemme den fremtidige træart efter afvikling af overstanderne eller om ønsket er at anvende en naturforyngelse af bøgen.

Hvis målet er det første f.eks. at kunne plante nål på arealet, er det nødvendigt at hugge meget svagt eller helt at undlade hugst de sidste 10-15 år før den endelige afvikling af bøgene. Tidsperiodens længde afhænger af, hvor optimal vækstlokaliteten er for æren, idet ærens skyggetålende evne afhænger af vækstlokaliteten.



Fig. 4.
Opvækst af bøg under 30 årig ær. Slagslunde Skov, afd. 301.
Farum skovdistrikt.

Hvis det efter renafdriften viser sig, at jorden indeholdt en del uspirede ærfrø, kan det blive nødvendigt at anvende en kemisk bekæmpelse af de fremspirende ærkiplanter i løbet af den første vækstsæson, hvor kiplanterne er mest sårbare (BOLTON 1949 og FAUST 1963).

Hvis målet derimod er en bøgenaturforyngelse, må der hugges svagt indtil et passende oldenår, så æropvæksten ikke bliver for tæt. Hugsten behøver dog ikke at være helt så svag, som i foregående situation, da en bøgeforyngelse ikke forhindres af en spredt æropvækst. Tværtimod vil bøgens spiring begunstiges af ærens tilstedeværelse pga. det fugtigere mikroklima, ærens lævirkning og den bedre omsætning af litterlaget.*) Bøgen kan sagtens spire under æren (FAUST 1963, SCHRÖTTER 1975 og WAGENHOFF 1975).

Det er vigtigt, at forberedelseshugsten undlades, da den også vil begunstige ærens udvikling. Af samme årsag skal første lysningshugst være svag, således at den tilførte lysmængde netop gavner bøgekiplanternes vækst, men hæmmer ærkiplanternes.

MØLLER (1965) *anslår* bøgekiplanternes lysbehov til at ligge på 5-15 %. Ærens udvikling er i samme lysinterval stærkt hæmmet (FAUST 1963, HELLIWELL 1965 mfl.)

Jordbearbejdningen kan foretages, hvis det anses for nødvendigt f.eks. på græsbundne pletter.

Hvis bøgenaturforyngelsen er komplet, kan afviklingen af overstanderne derefter foregå uden hensyntagen til æren, da æren kun i begrænset omfang kan spire under bøgen.

Skulle enkelte ær overvokse bøgen og løbe foran, vil det kun være til bøgens fordel, da æren vil virke som forkultur for bøgen, og de vil senere kunne fjernes ved udrensningerne.

Anvendes æren på den beskrevne måde, vil jeg anse ærens tilstedeværelse som overordentlig gavnlige for den naturlige foryngelse af bøgen.

B) Antages det derimod, at æropvæksten allerede har indfundet sig under bøgene.

Hvis opvæksten står meget tæt under bøgene, er der for mig

*) Litter: Uomsat organisk stof (blade, kviste, etc.)



Fig. 5.
Æropvækst under 130 årig bøg. Slagslunde Skov, afd. 298.
Farum skovdistrikt.

at se ikke noget alternativ til udnyttelse af opvæksten. Bekæmpelse vil være overordentligt bekosteligt, om mulig.

Man kan da vælge, at lade opvæksten blive til en ren ærbevoksning (se under Ad 2), eller man kan sigte imod at anvende æren, som forkultur for bøgen.

I sidste tilfælde afventes et kraftigt oldenfald. I mellemtiden er det ikke nødvendigt at tage specielle hensyn til æropvæksten.

Udrensninger i æropvæksten til fordel for bøgens udvikling skulle ikke være nødvendigt de første par år efter spiringen afhængig af æropvækstens tæthed. Derefter vil det være fornuftigt at øge afstanden imellem æren i takt med bøgeplanternes lysbehov, således at bøgen siver op igennem æropvæksten.

Hugsten i overstanderne skal udelukkende afpasses bøgens lysbehov, men det er nok nødvendigt, at hugge stærkere end

normalt for en bøgeforyngelse pga. skyggen fra ærmellemetagen. Mellemetagen giver samtidig en større frihed med hensyn til hugst i overetagen, idet den dels sørger for at beskytte imod forårsnattefrostens dels giver bøgen den nødvendige skyggeopelskning.

Fældeskader ved afvikling af bøgeovestanderne har ingen betydning, da æren jo ikke skal benyttes på længere sigt. Desuden vil det være muligt at indlægge stikspor i opvæksten, som kan benyttes under fældning og udtransport. Ved indlæggelse af stiksporene lettes adgangen til bevoksningen og over-skueligheden øges.

Hvorvidt hegning er nødvendigt må vurderes i det enkelte tilfælde. Tilstedeværelse af æropvækst og støds kud mindsker behovet for hegning, da råvildtet foretrækker æren frem for bøgen.

Hvis ask indgår i opvæksten anvendes den på samme måde, som æren.

Hvis den økonomiske situation umuliggør afventningen af et bøgeoldenår med deraf forlængelse af omdriften, er det også muligt at få en bøgebevoksning ud af det alligevel.

Enkelte bøge kan efterlades som frøtrær på arealet og æropvæksten behandles som en almindelig naturforyngelse af ær med udrensninger osv. Efter et oldenfald afpasses hugsten i ærbevoksningen, således at lystilførelsen afpasses bøgens behov. Hugsten må på intet tidspunkt blive så kraftig, at en græspels kan indfinde sig under æren.

Overstanderne kan også afvikles på en gang, og man lader æropvæksten danne en ren ærbevoksning evt. efter en på-rod-sætning. Imellem 1. og 2. udrensning, evt. inden 1. udrensning, indplantes bøgeplanter på f.eks. 2×2 meter eller 3×3 meter. Æren vil gøre det ud for de resterende bøgeplanter og sørge for en tilfredsstillende oprensning af bøgene.

Ved hver udrensning hugges der for »hovedtræerne« af bøg, således at bøgene siver op i små lysbrønde. Bøgens skyggetålende evne muliggør denne driftsform. Med tiden vil ærens højdevækst aftage og bøgen vil indhente æren. Slutresultatet vil blive bøg med spredt indblanding af ær.

Samme metodik kan benyttes på de meget store arealer med opvækst af ær og ask fra 1967-68-stormfaldet. VIGEN (1982) har på denne måde indplantet bøg på 3×3 meter.

Ad 2) Æropvæksten er ikke decideret uønsket, men er ikke ønsket så tidligt i bøgeomdriften.

Den hidtidige praksis har, som beskrevet, været delt i to:

- 1) Hugsten har ikke været indrettet efter ærens lysbehov og opvæksten er blevet sat på roden ved afviklingen af bevoksningen.
- 2) Hugsten er i en vis udstrækning blevet tilpasset ærens lysbehov, så på-rod-sætning ikke har været nødvendigt.

Kun anvendelse af æren efter på-rod-sætning vil blive behandlet nærmere her. Hvor der tages hensyn til æropvæksten er variationsmulighederne mangfoldige. Kun det mest avancerede system vil blive behandlet under Ad 3): Blandingsbevoksninger af bøg med ær og ask.

Det skal dog lige nævnes, at den optimale metode til frembringelse af en smuk ærbevoksning er, hvor overstanderne giver æren den fornødne skygge i ungdommen samtidig med, at det er muligt at regulere lystilførelsen således, at ærens kraftige vækstpotentiale i ungdommen udnyttes fuldt ud. Afviklingen af overstanderne må ikke ske på en gang, da æren ikke tåler kraftige lyschok.

A n v e n d e l s e a f p å - r o d - s æ t n i n g :

Distrikterne fremdrog følgende begrundelser for at anvende på-rod-sætning:

- a) Frihed i overetagen.
- b) Der opnås en formforbedring og opvæksten bliver ensartet.
- c) Tillægget for besværlig skovning undgås.

K o m m e n t a r e r t i l p u n k t e r n e :

Ad a) Det er blevet nævnt, at opvækst opnår et dårligt rod-top-forhold ved utilstrækkelig lystilførelse. På-rod-sætning medfører i sig selv et dårligt rod-top-forhold. Spørgsmålet er, hvor stor betydning dette har for ærens langtidige

udvikling. Sammenlignes på-rod-satte bevoksninger i 30-40 års alderen med ensaldrene frøbevoksninger, er der ingen umiddelbar forskel i væksten.

Det må anses for sandsynligt, at rod-top-forholdet forbedres med tiden. Der er således ingen grund til at sikre æropvækst, som siden skal på-rod-sættes, et bedre rod-top-forhold ved en øget lystilførelse. Der er altså den nævnte frihed i overetagen.

Ad b): Undersøges opvæksten før på-rod-sætning vil man i langt de fleste tilfælde kunne finde velformede individer på f.eks. 2×2 meter. Desuden vil opvæksten ofte blive suppleret nedefra. Alt i alt mener jeg, at opvæksten skal være utrolig dårlig før, det er nødvendigt at foretage en formforbedring. Hvis råvildtbestanden er stor, opnås formforbedringen desuden kun, hvis opvæksten efter på-rod-sætningen hegnes i en periode af 2-3 år.

I afd. 298 Slagslunde skov, Farum blev 80-90% af stødskudene bidt ned i løbet af den første vækstsæson efter på-rod-sætningen. Råvildtet går konsekvent efter topskuddet med det resultat, at æren tveger igen.

Selv opvækst, der har stået myldrende tæt og tilsyneladende er slasket, vil jeg ikke sætte på roden. Fjernes overstanderne af flere omgange uden at give æren et lyschock og under hensyntagen til opvæksten f.eks. ved indlæggelse af stikspor, vil æren kvittere for den øgede lystilførelse ved at blive stive og uddifferentierede. Uddifferentieringen vil ske alene på grundlag af aldersforskellen i opvæksten, men det er også mit generelle indtryk, at ensaldret æropvækst uddifferentierer tilfredsstillende.

Ad c): Opvæksten er et problem ved gennemhugningerne og ved den endelige afvikling af overstanderne. På-rod-sætningen løser problemet i det sidste tilfælde, hvor problemet er størst, hvis æren på-rod-sættes før renafriften.

Gang på gang fremføres det, at det ikke er muligt at tage hensyn til opvæksten ved fældning af overstanderne. Problematikken er ikke ny, se f.eks. debatten i DST i 50'erne om de kunstige kulturer versus naturforyngelser. Det er og bliver en



Fig. 6.

Vildtbid på på-rod-satte ær. Slagslunde Skov, afd 298. Farum skovdistrikt. 80-90% af stødskudene er nedbidte.

trossag. Tror man, at det er muligt, lykkes det også og omvendt.

Jeg mener, at hvis der tages hensyn til opvæksten bliver skaden begrænset, men den kan i sagens natur ikke undgås. Sættes de beskadigede på roden, er hullerne hurtigt lukket.

Opvæksten bliver ensartet ved på-rod-sætningen, men i løbet af få år vil de oprindelige forskelle atter markere sig pga. stødenes forskellige alder.

På-rod-sætningen har følgende ulemper:

- A) Større udrensningssomkostninger.
- B) Råd og dermed nedsat stabilitet.
- C) Der sættes eventuelt flere års tilvækst og produktion til.

Ad A): Udrensningssomkostningerne øges, idet individantallet ca. 3-dobles. Til gengæld bliver omkostningerne i forbindelse med renafdriften mindre. Hvad slutresultatet af dette regnestykke bliver, vil afhænge af de lokale forhold.



Fig. 7.

Råd i stødthøjde på et på-rod-sat træ af ær. Slagslunde Skov, afd. 301. Farum skovdistrikt.

Ad B): Så godt som alle på-rod-satte træer har råd i stød-højde. Råddet går ikke op i stammen, men isoleres ret effektivt i stød-højde. Kævlen bliver altså ikke forringet af råddet. Derimod er det tænkeligt, at stabiliteten er nedsat væsentligt, idet træet er udhulet for neden.

På rodsnittet af en 35 årig på-rod-sat ær fra afd. 162d Uggeløse Farum var ca. 25% af rodsnittet væk pga. råd. Råddet sidder ret ensidigt, hvilket må betyde, at stabiliteten er nedsat.

Ad C): Det er et ret uafklaret spørgsmål, om der sættes nogle års tilvækst til ved på-rod-sætning, men meget tyder på, at de på-rod-satte hurtigt (3-4 år) indhenter de ikke på-rod-satte i højden, hvorimod det tager længere tid at indhente diameteren. Dette burde undersøges nærmere ved et sammenlignende forsøg.

Sikkert er det, at i den udstrækning de nedskårne ær ikke sankes eller anvendes til grønflis går der flere års produktion tabt, men formentlig kun svarende til tabet ved en almindelig l. udrensning.

Opnåelse af den bedste på-rod-sætning:

Den bedste stødskudsfor yngelse opnås:

- 1) ved at på-rod-sætte i vinterhalvåret og ikke i vækstsæsonen, som er det dårligste tidspunkt pga. træets store saftindhold og risikoen for beskadigelse af stødet ved barkafrivning m.m. Ved på-rod-sætning i vækstsæsonen opnås desuden et produktionstab, idet produktionsprocessen afbrydes på et uheldigt tidspunkt.
- 2) ved at undgå afrivning af barken og flækning af stødet.
- 3) ved at sikre en glat snitflade og en snitflade formet således, at vandet kan løbe af. Bedst er det at anvende krattrydder.
- 4) ved at placere stødet så lavt ved jordoverfladen, som muligt bla. af hensyn til råd.
- 5) ved at på-rod-sætte så unge træer, som muligt. Herved opnås det færreste antal stødskud.

(Bla. på grundlag af JENSEN (1978)).

Konklusion med hensyn til på-rod-sætning:

De forøgede udrensningssomkostninger (\div besparelsen ved renafriften) og risikoen for en stabilitetsnedsættelse taler for at begrænse anvendelsen af på-rod-sætning i det omfang, det er muligt. Det er derimod et vurderings spørgsmål, hvorvidt opvækstens kvalitet er god nok til anvendelse uden på-rod-sætning og dermed, om det er muligt at begrænse på-rod-sætningen til beskadiget opvækst.

Anses det for muligt at begrænse på-rod-sætningen til den beskadigede opvækst, er der til gengæld ikke langt til f.eks. ved en måldiameterhugst af bøgene at tage hensyn til æren i lysbrøndene efterhånden, som opvæksten fremkommer.

Ingen af de omtalte ulemper ved på-rod-sætningen er dog så tungtvejende, at på-rod-sætning, som system, bør frarådes, men i langt de fleste tilfælde vil jeg anse en på-rod-sætning for uødvendig.

Ad 3) Ønsket er en blanding af bøg med ær og ask.

Dette meget komplekse emne skal kun behandles meget summarisk, idet emnet i sig selv er nok til en hovedopgave. Alene en sammenligning af de tre træarters tilvækster og produktioner er en større opgave, som vanskeliggøres af manglende data fra blandingsbevoksninger. Som bekendt kan data fra renbestande ikke overføres direkte til blandingsbevoksninger.

Det er specielt meget svært at give nogle generelle retningslinier for idealblandingen og hvorledes denne opnås. Vækstrelationer imellem bøg, ær og ask er forskellig fra vækstlokalitet til vækstlokalitet.

Udgangspunktet for en blandingsbevoksning af bøg, ær og ask må under alle omstændigheder være en viderudvikling af systemet, hvor æren bliver benyttet som forkultur for bøgen. Der skal blot tages mere hensyn til æren og asken, således at slutresultatet bliver en blanding af bøg med holmevis indblandet ask og ær jvnf. ERTELD (1959), FAUST (1963) og WAGENHOFF (1975).

ERTELDS undersøgelser (ERTELD 1959) har vist, at produk-

tionen er mindre i blandingsbevoksninger end i rene bølgebevoksninger afhængig af vækstlokaliteten. Det samme må ventes at gælde i Danmark.

Hvis blandingsbevoksningen alligevel foretrækkes frem for renbestande kunne det være ud fra forventningen om en større værdiproduktion. Dette forhold gør sig nok ikke gældende i Danmark, hvor priserne på ær i hvert tilfælde ikke ligger så højt, som i Tyskland, Belgien mfl.

Tilbage er kun den fordel ved blandingsbevoksningen, at den muliggør en vedvarende skovdækning og dermed en mere stabil skovstruktur.

c. Opvækst under andre træarter end bøg:

Problematikken er ikke anderledes end, når det drejer sig om bøg. Æropvækst ses ofte under rødgran, der er under opløsning pga. trametes, stormfald osv. På sådanne arealer tages der imod opvæksten med kyshånd.

En mulighed var i den forbindelse selv at skabe en opvækst af ær ved blot at sprede ærfrø (eller underplante) under rødgranen ca. 5 år før afviklingen kan forudses at skulle foregå. Æren vil spire under rødgranen og ved afpasning af lystilførelsen til ærens behov, kan der uden større besvær etableres en ny bevoksning. Æropvæksten har måske endog den betydning at fjernelsen af rødgranbevoksningen ikke indvirker så radikalt på nabobevoksningerne.

Slutbemærkning:

Er æropvæksten et nyt bjørnekloproblem, som skal løses ved kongelige dekretter om iværksættelse af en skånselsløs bekæmpelse? K. F. ANDERSEN mener det ikke.

Jeg vil udtrykke det således, at æropvæksten kan tage magten fra skovdyrkeren, hvis han passivt ser på. Går han derimod aktivt ærens fremmarch imøde, kan æren styres og udnyttes til mange formål pga. dens alsidige egenskaber, som skyggetålsomhed, kraftige ungdomsvækst og evne til at skyde igen efter på-rod-sætning.

Det må ikke glemmes, at æren ved sin tilstedeværelse skaber

et mikroklima i skovene, som sikrer bøgen fortrinlige foryngelsesmuligheder.

d. Kulturpleje af naturforyngelser:

Denne redegørelse bygger fortrinsvis på distrikternes erfaringer.

Ikke på-rod-satte foryngelser:

Naturforyngelsernes form er almindeligvis præget af tveger og Vorwuchs prægede individer, som nødvendiggør en tidlig udrensning. Allerede ved 2,5-3 meters højde bør den første udrensning falde. 2. udrensning ca. 3 år senere afhængig af vækstboniteten og formen. Udrensning er ikke nødvendig, hvis formen er god. Æren skal nok uddifferentiere, men diameterudviklingen bliver derefter. Tidligere ville en 3. udrensning være nødvendig, men med brændemarkedet giver 2. udrensning allerede effekter.

Efter 1. udrensning bør stamtallet ligge på ca. 4000/ha. svarende til ca. $1,5 \times 1,5$ meter. Efter 2. udrensning 2×2 meter. Ved 3. indgreb (udrensning eller udhugning) bør stamtallet reduceres med ca. 1/3.

Genvækst er kun en fordel, idet den giver skygge til bunden og forhindrer derved, at græsvegetation indfinder sig på arealet. Flere anser dog genvækst som en ulempe.

Selve udrensningen kan foregå stribevis ved anvendelse af f.eks. Uggeløse grenknuser eller selektivt over hele arealet med en kratrydder eller motorsav.

Egentlig vil jeg anse Punktrøjningsmetoden som værende specielt velegnet til udrensning i ær pga. ærens ømfindighed overfor græs og dens tendens til at reducere højdevæksten til fordel for diametertilvæksten (Påstanden underbygges i afsnittet om bevoksningspleje i hovedopgaven eller i en kommende artikel i DST). Ved punktrøjningsmetoden fjernes kun lige netop, hvad der generer »hovedtræernes« udvikling, hvorved ærens højdevækst holdes igang, idet hovedtræerne konstant trænges fra siderne. Æren får ikke lejlighed til at ansætte en bred krone. Æren skal først have en veludviklet krone, når oprensningen af en renbul på 8-9 meter er tilendebragt.

Punkttrøjningsmetoden kan anvendes ved at hugge for »hovedtræer« på f.eks. 4×4 meter ved 1. udrensning (eventuelt først ved 2. udrensning). Ved de efterfølgende udrensninger/udhugninger fjernes kun, hvad der generer hovedtræernes udvikling.

På-rod-satte:

1. udrensning bør falde tidligere i på-rod-satte foryngelser end i ikke på-rod-satte, hvis foryngelsen ikke er komplet. For hvis foryngelsen ikke er komplet udvikler skudene de velkendte basalbøjninger i deres søgen efter lys. Er foryngelsen derimod komplet f.eks. med 50.000 stødsrud/ha vil den indbyrdes konkurrence forhindre udviklingen af basalbøjninger af betydning. Skudene vil være tvunget til at søge lodret op i deres søgen efter lys.

Udrensningerne i de på-rod-satte foryngelser må ifølge sagens natur være meget kraftige pga. det høje stamtal, men ellers afviger metodikken ikke fra de ikke på-rod-satte foryngelser.

Zusammentrag

Einleitend bringt der Artikel einen Bericht über den Hintergrund und Zweck der Hauptaufgabe: »Bergahornzucht, besonders in Hinblick auf Seeland und Lolland-Falster«. Der Hintergrund war u.a. 25 Besuche auf Forstämter im Untersuchungsgebiet. Der Zweck war, eine mehr differenzierte Auffassung von den Zuchtmöglichkeiten des Bergahorns hervorzu-rufen.

Aus Fig. 1 ist die Altersklassenverteilung im genannten Gebiet ersicht-lich. Sie war wie erwartet ungleich mit 85% der Fläche in Altersklassen 0, 1 und 2 und 50% der Fläche in Altersklasse 1.

Es war die während dieses Jahrhunderts zunehmende Zuleitung von Licht, die die Expansion des Bergahorns ermöglichte, obwohl die statt-gefundene Bodennutzung baumartpolitisch entschieden wurde.

Seine baumartpolitische Rolle verdankt der Bergahorn seinem Natur-erjüngungsvermögen. Er eignet sich besonders für die Kleinflächenwirtschaft.

Die beste Entwicklung erreicht der Bergahorn auf nährstoffreichem, tief-gründigem, humosen Boden mit sandgemischtem Lehm-Untergrund und guter Wasserführung. Er entwickelt sich übrigens gut auf einer Vielfalt von Bodentypen, und der begrenzende Faktor wird in vielen Fällen die Wasser-führung sein. Der Bergahorn ist ind der Jugend sowohl schattenertragend

DANSK SKOVFORENINGS TIDSSKRIFT

BIND LXVIII · 1983

UDGIVET AF
DANSK SKOVFORENING

VALBY
TRYKT HOS SCANTRYK
1983

REDAKTIONSUDVALG

Hofjægermester V. BRUNDE NEERGAARD, Jystrup, Midtsjælland (formand).
lektor, lic. agro. FINN HELLES,
statsskovrider STEFFEN JØRGENSEN, førstfuldmægtig TOM NIELSEN,
Forstander AA. MARCUS PEDERSEN, direktør JENS THOMSEN

Redaktør: P. HAUBERG
Amalievej 20, 1875 København V.
(01) 24 42 66

INDHOLD

Nekrolog:

BENT CHRISTIAN GERDES	213
-----------------------------	-----

Afhandlinger, artikler m.m.:

Dansk Skovforenings ordinære generalforsamling 1983	101
HELLES, FINN: Stormskade på skov. En litteraturgennemgang	247
HOLMSGAARD, ERIK: Træartsvalg i dansk skovbrug	279
JENSEN, NIELS PETER DALSGAARD: Ærdyrkning specielt med henblik på Sjælland og Lolland-Falster	291
JENSEN, THOMAS SECHER: Musene og skovbruget – Forsøg på en status	332
LARSEN, V. BO: Danske skovtræer, raceforhold, frøforsyning og proveniensvalg	1
MAGNUSSEN, STEEN: En tilvækstoversigt for rødgran på østersønære lerede morænejorder	215
SCHAFFALITZKY de MUCKADELL, M.: Udviklingen i de systematiske blandingsbevoksninger i Bjergsted Skov	323
Skovteknisk Institut, årsberetning	178

Litteratur:

BARNÉOUD, C., P. BONDUELLE & J.M. DUBOIS: Manuel de populiculture	288
--	-----

als auch schattenbedürftig. Der Bedarf an Schatten bedeutet, dass der Bergahorn die Baumart der kleinflächigen Anpflanzungen ist. Es ist bisher die Praxis gewesen, den natürlichen Aufwuchs zu verwenden, entweder auf die Wurzel gesetzt oder nicht. Im Artikel werden verschiedene Kriterien für die Verwendung von Naturverjüngung unter Buche unterbreitet.

Litteraturliste

- ABELL, J. 1948: Ær contra bøg. Forstlig Budstikke, 8 (17) 1948.
- ABELL, T. 1982: Brevveksling og telefonsamtaler. Bidstrup.
- ANDERSEN, K.F. 1983: Skovstyrelsen. Samtale.
- BANG, N. 1982: Lolland-Falsters skovd. f. 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 a' ne pas oublier. Foret Vol 26, (5), 127-133, 1973, Frankrig.
- DENGLER, A. 1971: Waldbau auf ökologischer Grundlage. 4. Aufl. 1971.
– 1980: Waldbau auf ökologischer Grundlage. 5. Aufl. 1980.
- DETHIOUX, M. 1977: Propos sur la régénération de l'Erable Sycomore. Parcs Nationaux Vol. 32, (1), p. 16-24, 1977, Belgien.
- DONS, H. 1948: Undervækst under eg. DST Vol. 33. 261-314, 1948.
- ERTELD, W. 1959: Der gleichaltrige Mischbestand der Buche mit Esche, Ahorn und Rüster im Muschelkalkgebiet von Nordthüringen. Archiv für Forstwesen, Vol. 8, (6/7), p. 495-535, 1959.
- FAUST, H. 1963: Waldbauliche Untersuchungen am Bergahorn. 1963.
- HAUCH, L. A. og A. OPPERMANN. 1898-1902: Haandbog i Skovbrug.
- HELLIWELL, D. R. 1965: Factors influencing the growth of seedlings of sycamore and Norway maple. Quarterly journal of Forestry Vol. 59, (4), p. 327-37, 1965.
- HOLTEN, J. 1951: Kulturmåder i Danmarks gamle skovegne 1950. Det forstlige Forsøgsvæsen i Danmark Vol. 20, p. 111-164, 1951.
- JENSEN, J.B. 1978: Muligheden for minirotation ved dyrkning af skovtræer, DST Vol. 63., p. 1-40, 1978.
- JOHANSEN, F. 1982: Gammelkjøgegård og Løvenborg. Samtale.
- KAMPMANN, O. 1982: Nødebo. Telefonsamtale.
- KJØLBY, V., SABROE, A. S. og MOLTESEN, P. 1958: Ær.
Kulturbetænkningen 1968: Betænkning fra det i nov. 1967 af direktoratet for statskovbruget nedsatte kulturudvalg marts 1968. Uddrag i DST Vol. 53, p. 294-314, 1968.
- LASSEN, H. 1982: Frederiksborg. Samtale.
- LORENTZEN, C. 1944: Brug af ahorn i Smaaskovbruget. Forstlig Budstikke Vol. 4., (8), p. 42, 1944.
- LUNDING, I.V. 1982: Falsters skovdistrikt. Brevveksling.
- MØLLER, CARL MAR: 1965: Vore skovtræer og deres dyrkning.
- PETERSEN, P., RIISGARD P., E. og VESTER, H. 1981: Samtale.

- PLUM, P. M. 1983: Sorø Akademi. Telefonsamtale og brevveksling.
- RAVN-MORTENSEN, 1982: Odsherred. Brevveksling.
- ROLSTED, J. og F. V. LARSEN 1982: Corselitze. Samtale.
- RÖHRIG, E. 1967: Wachstum junger Laubholzpflanzen bei unterschiedlichen Lichtverhältnissen. All. Forst. und Jagdzeitung Vol. 138, (10) p. 224-239, 1967.
- SABROE, A. S. 1973: Plukhugstagtig behandling af løvtræblandskov. DST Vol. 58, p. 201-218, 1973.
- SCHAFFAKUTZKY de MUCKADELL, J. 1982: Jægersborg. Brevveksling.
- SCHRÖTTER, H. 1975: Waldbauliche Bedeutung und Behandlung des Bergahorns (*A. pseudoplatanus* L.) im Jungpleistozän der DDR. Beiträge für Forstwirtschaft Vol. 9, (2), p. 92-97, 1975.
- SCHWARTZ, Aa. 1983: Skovdyrkf. f. d. nordlige Sjælland. Samtale.
- THILL, A. 1975: Contribution à l' étude du frene, de l'érable sycomore et du merisier. Bull. Soc. Roy. for. de Belgique. Vol. 82, 1-12.
- TOKSVIG, L. 1982: Esum. Brevveksling og telefonsamtale.
- USSING, J. 1981: Ærens økonomi og vækstbetingelser på sydvest Sjælland. Opgave til skovteknikereksamen 1981.
- VESTER, H. 1983: Farum. Samtale.
- VIGEN, L. 1982: Holsteinsborg. Samtale.
- WAGENHOFF, A. 1975: Die Wirtschaft in Edellaubholz/buchen-Mischbeständen auf optimalen Standorten in Forstamt Bovenden. Aus dem Walde. Vol. 24, p. 5-60, 1975.
- WARMING, E. 1916-19: Dansk Plantevækst 3. Skovene. Botanisk Tidsskrift Vol. 35, 1916-19.
- WEDEL-HEINEN, J. U. 1982: Hørsholm. Samtale.
- WENTZER, M. 1976: Ær'ens vej. Skoven (10), p. 207, 1976.

UDVIKLINGEN I DE SYSTEMATISKE BLANDINGSBEVOKSNINGER I BJERGSTED SKOV

Af

Dr. M. baron SCHAFFALITZKY de MUCKADELL

Oxford class: 228.0: 235.5

Gennem næsten 40 år, nemlig fra 1940 og frem, anlagde forstkandidat Christian baron Schaffalitzky de Muckadell i Bjergsted Skov et stort antal systematiske blandingskulturer af eg/rødgran og bøg/rødgran, de fleste i form af de såkaldte skakbrætkulturer. I Skovforeningens tidsskrift 1959 har jeg beskrevet nogle af de mest regulære af disse kulturer og iøvrigt behandlet emnet mere generelt.

Der er nu siden dengang gået 24 år, og det har længe været mit ønske at lave en ny grundig opgørelse af resultaterne. Med stigende alder bliver det imidlertid dag for dag mere klart, at færre og færre af ens forsætter bliver gennemført.

Det bedste er som bekendt ofte det godes fjende, og derfor vil jeg i stedet for den påtænkte grundige gennemgang forsøge ganske kort at resumere situationen i 1983 for disse blandinger, således som jeg bedømmer den.

De fleste læsere har på ekskursioner set på og diskuteret bevoksningerne, så der er ikke grund til i detaljer at analysere formålet og anlægsformen. Interesserede henvises til ovennævnte artikel. Her skal blot nævnes, at hovedformålet er en forbedret økonomi på løvskovsarealet og en større generel stabilitet til trods for relativt stort nåletræareal. Anlægsformen har som regel været kvadratsystemer, skakbrætkulturer, med sidelængde på 6-9 m, samt lige store andele løvtræ og nåletræ. En undtagelse er de såkaldte 9-12 plantninger.

Eg/rødgran

Disse blandinger har hidtil været bedømt ret positivt, idet egen med sin hurtige kulturstart følger godt med rødgran i de første mange år. Imidlertid bliver situationen vanskeligere efter ca. 20 år, idet granerne på det tidspunkt vokser fra egne. Det kræver derfor meget kraftige hugstindgreb omkring egne, hvis de ikke skal blive undertrykt. I Bjergsted har hugsten i og omkring egekvadraterne været meget svag, og i en række



Fig. 1:
Afd. V 10. Eg/Rødgran. Plantet 1940. 0.25 ha. med
1/0 hollandsk eg og 2/0 Wedellsborg gran i 9×9 m
kvadrater. Vellykket.
Fot: 28/4 1983 H. Staun.



Fig. 2:

Afd. VI 20. Eg/Rødgran. »9-12 plantning«, plantet 1960 med grupper af 9-12 hollandsk eg i Istebna og Buderupholm gran. Der er nu een eg tilbage pr. gruppe, mrk. X. Vellykket. Fot: 28/4 1983 H. Staun.

tilfælde er egne derfor i nogen grad faldet for langt tilbage. Bedre vil det nok gå i de såkaldte 9- og 12 plantninger, som består af egegrupper med 9 eller 12 planter, jævnt fordelt i rødgran, hvorved løvtræprocenten falder. Dette anlægsmønster er baseret på, at man ret hurtigt kan fjerne alle ege undtagen eet hovedtræ. Vi er så heldige i den formsikre hollandske eg at have en så god proveniens, at vi kan tillade os et så lille stamtal. Det kan dog blive aktuelt at afskære tveger.

Skakbrætkulturene er derimod anlagt således, at egne i kvadraternes sider og hjørner hurtigt skulle vinde terræn fra granerne for nogensinde at kunne overtage hele arealet. På denne måde formindskes granandelen hurtigt, og dette er til skade for økonomien. Når de reducerede grankvadrater efterhånden kommer foran og rager op over egne, får man på udsatte steder udtørringsskader på granerne, således som man også måtte vente. Dette er meget tydeligt i en skakbrætkultur,



Fig. 3:
Som fig. 2. Indtryk fra kronetaget.
Fot: 28/4 1983 H. Staun.

hvor man på grund af dårlig hugstfølge blev tvunget til at fjerne en gammel bøgebevoksning vest for. Desværre er det også sket i den bevoksning, som oftest har været vist frem på ekskursioner (fig. 4), og også her skyldtes det dårlig hugstfølge, hvorved der tilmed opstod stormskade, især i november 1981. Granernes forspring bliver altså til skade for stabiliteten.

Min personlige konklusion er, at man bør foretrække 9- og 12 plantning, og at man skal undgå meget udsatte arealer. Desuden skal der hugges kraftigt for egne.

Det har ofte været sagt, at de systematiske blandinger var for udviklede for nutidens skovnings- og transportmetoder, men med stikspor og en stærk hugst i ungdommen, er den eneste gene nok, at der falder både nåletræ og løvtræ på samme areal.



Fig. 4:

Afd. V 6. Eg/Rødgran. Plantet 1941, 0.25 ha. med 1/0 hollandsk eg og 2/0 Wedellsborg gran i 9×9 m kvadrater. Granerne ødelagt af storm og udtørring efter afdrift af gammel bøg nord og nordvest for arealet. Fot: 28/4 1983 H. Staun.

Bøg/rødgran

I modsætning til eg/rødgran har de fleste forstmænd set mørkt på bøg/rødgran, fordi bøgen er en langsom starter og en vanskelig kulturtræart i det hele taget. I mange af Bjergstedblandingerne fik man netop disse problemer. I en række kulturer stod det således hurtigt klart, at bøgene aldrig ville blive i stand til at overtage hele arealet. I andre tilfælde, hvor bøgene startede godt, kan vi vise rimelige resultater, men naboskabet bøg/rødgran er ikke ideelt, idet bøgens form og oprensning bliver for dårlig, og vi kan desværre endnu ikke få frø nok fra formsikre bøgeracer. I modsætning til eg/rødgran forbedres imidlertid bøgens konkurrenceevne over for granen med alderen. Dette viser sig også efterhånden i Bjergsted Skov, idet der selv i nogle af de mislykkede blandinger optræder ganske pæne bøge, der er ved at indhente granerne. Nogle af disse bevoksninger vil ende som rødgran med nogen indblanding af bøg. Det er ikke det resultat, man primært tilstræbte, men man har fået en blivende blanding, hvor bøgen giver forøget stabilitet til rødgranbevoksningen. I ungdommen kan der dog ligefrem ske stormskade i granerne i de mislykkede skakbrætkulturer, fordi bøgekvadraterne optræder som huller i bevoksningen, således at granerne savner en nabo at læne sig til.

De senere års voldsomme storme og de mange mindre storme, som vi skal leve med i dette land, har skabt stigende bekymring for rødgrandyrkningen. De fleste forstmænd ville gerne lave nogle mere stabile bevoksninger og i det hele taget et mere stabilt skovbrug. De blivende blandinger kunne være en af vejene hertil, og det er muligt, at også gruppevis indblanding af bøg i rødgran, f.eks. 9- og 12 plantninger er en af metoderne.

I slutningen af artiklen fra 1959 fremsatte jeg nogle hasarderede forslag til enkeltræindblanding af eg eller bøg i rødgran. Jeg anlagde senere på Muckadell skovdistrikt et par bevoksninger efter sådanne systemer og gjorde den erfaring, som klogere kolleger allerede havde forudset, at de var for hasarderede. De var udsprunget af ønsket om en høj rødgran-



Fig. 5:
Afd. VI 21. Bøg/Rødgran. Plantet 1944, 0,3 ha. med 2/0 Bjergsted bøg og
2/0 Langesø gran i 6×6 m kvadrater. Nogenlunde godt.
Fot: 28/4 1983 H. Staun.



Fig. 6:
Afd. V 36. Bøg/Rødgran plantet 1950, 0,45 ha. med 1/0 Bjergsted bøg og 2/0
Vogeser gran i 6×6 kvadrater. Nogenlunde godt.
Fot: 28/4 1983 H. Staun.

procent og dermed bedre økonomi. Det sidste skete også, men der er blot så godt som intet løvtræ tilbage.

Der er i Bjergsted Skov ca. 70 ha med disse blandinger.

I en række bevoksninger arbejder vi stadig hen imod det oprindelige mål: en løvtræbevoksning, måske med lidt indblanding af store graner. Mange bevoksninger bliver som nævnt til blivende blandinger, dog med stor overvægt af gran.

Helt mislykkede kulturer bliver til ren rødgran, og på beskyttede steder er denne udvikling egentlig ikke nogen økonomisk ulykke. For tiden anlægges kun få blandingsbevoksninger af eg/rødgran og bøg/rødgran, idet vi gerne først vil gøre flere erfaringer med de eksisterende blandinger.

Et forsøg på en konklusion ud fra situationen, som den foreligger nu, vil lyde således:

Alle de prøvede blandinger kan sandsynligvis med tilstrækkelig hugstmæssig indgriben udvikle sig tilfredsstillende til en slutbestand af løvtræ. Men de letteste at behandle er 9- og 12 plantningerne. Derfor må disse foretrækkes. Stabiliteten har givet problemer i ungdommen, dog kun for grangrupperne. Man har altså ikke mistet muligheden for at slutte med løvtræ, som var det langsigtede mål. Interessen drejes iøvrigt mere i retning af de blivende blandinger, hvor – alt efter udviklingen – løvtræ og nåletræ kan optræde som sideordnede producenter eller med den ene af parterne dominerende. Løvtræet kan f. eks. optræde som et produktionsmæssigt ganske underordnet, men dog vigtigt biologisk støtteelement.

Det forekommer mig væsentligt, at man i disse blandings-spørgsmål tager stilling til tingene, alt efter som udviklingen tegner sig. Netop derved opnår blandingen sin fordel, medens den kan optræde som en upraktisk binding, hvis man føler sig forpligtet til at realisere de oprindeligt stipulerede mål.

Professor H. A. HENRIKSEN og skovrider H. STAUN har hver for sig bidraget til, at dette lille notat fremtræder noget bedre end det oprindelige udkast. Det takker jeg for.

Abstract

An analysis of the development of systematically mixed stands of oak/

Norway spruce and beech/Norway spruce. The stands were established 1940 and later in Bjergsted forest, NW Zealand.

A chessboard pattern is most common, the white squares being hardwood, the black softwood.

The object was to end up with hardwood and exploit the spruce as a valuable intermediate crop. The object is being fulfilled in some stands, whereas in others the result is negative, especially on wind-exposed sites where many spruce trees are blown over and dry out when they overgrow the oak or beech.

Oak/Norway spruce start well, but the oak must be supported by heavy thinning. Beech/Norway spruce are difficult to get started because of the general problems of planted beech, but with time beech will gain ground. Form-stable beech races are missing.

The writer draws the conclusion that one must make one's decisions as the stands develop, and not feel committed by the purpose originally established for their treatment.

MUSENE OG SKOVBRUGET – FORSØG PÅ EN STATUS

Af
THOMAS SECHER JENSEN
Zoologisk Laboratorium
Aarhus Universitet
Oxford class: 451.2

1. Indledning

Musene regnes traditionelt med til skovbrugets »fjender«; om ikke på linje med insekter, svampe og større vildtarter, så dog alligevel af en vis betydning. BANG (1975) og BEJER (1979) har beskrevet, hvordan og hvor skaderne forekommer, men der findes få tal der kan beskrive graden af skade og den økonomiske betydning af skaderne. PEDERSEN (1955) foretog en omhyggelig sammenfatning af bestandssvingningerne hos danske markmus, bl.a. ved at gennemgå de danske skovbrugs-tidsskrifter fra 1875 til 1954 og Statsskovdirektoratets kopier af samtlige statsskovdistrikters driftsbøger, men heller ikke her var der noget forsøg på at opgøre skadernes omfang.

I vore nordiske nabolande findes der derimod forsøg på opgørelser over smågnavernes skader. MYLLYMÄKI (1975) opgjorde den totale verificerede minimums skade for finsk skovbrug til knap 2. mill. US-dollar i 1950'erne og i 1960'erne og anslår den totale skade til ca. 3.5. mill US-dollar. I Norge fandt CHRISTENSEN (1975), at skaderne i 1965-67 androg ca. 2. mill. NKr, og i samme periode var der også tale om millionbe-løb i svensk skovbrug (LARSSON 1975). Variationerne fra år til år er imidlertid meget store i de skandinaviske lande svarende

til meget store svingninger i smågnaverbestandene. I nærværende artikel vil der dels blive bragt resultater fra en spørgeskemaundersøgelse angående skader for skovbruget sidst i 1970'erne, dels redegjort for visse resultater fra nyere økologisk forskning, fortrinsvis herhjemme.

2. Hvilke arter findes i skoven?

Af de fjorten gnaver- og insektæder-arter, vi i Danmark kalder »mus«, er de ti arter hovedsagelig knyttet til skoven, men kun rødmus (*Clethrionomys glareolus*), almindelig markmus (*Microtus agrestis*), mosegris (*Arvicola terrestris*), skovmus (*Apodemus sylvaticus*), og Halsbåndmus (*Apodemus flavicollis*) er så vidt udbredte, talrige og med et sådant fødevalg, at der umiddelbart vil knytte sig interesse til dem. De øvrige fem arter: almindelig spidsmus (*Sorex araneus*), dværgspidsmus (*Sorex minutus*), dværgmus (*Micromys minutus*), brandmus (*Apodemus agrarius*) og hasselmus (*Mus-*

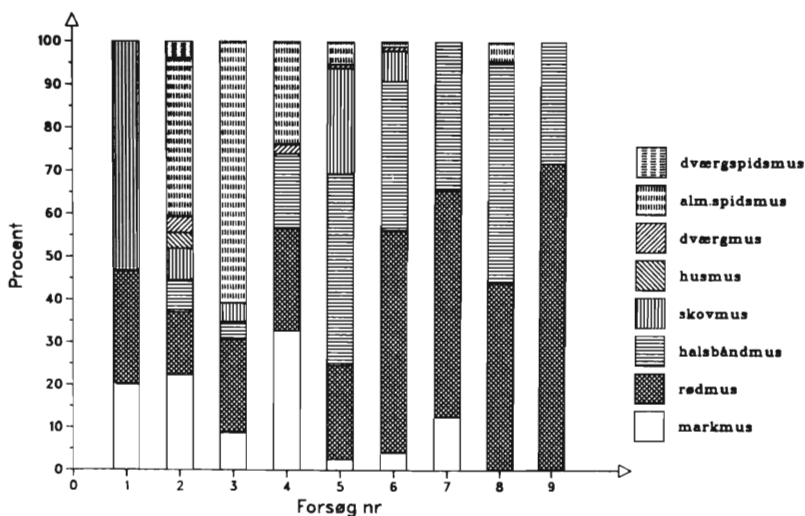


Fig. 1.

Procentvis fordeling af fangster i forskellige skovsystemer.

1. Nyplantet brakmark. – 2. 10-årig rødgran. – 3. 15-20 årig rødgran. – 4. 15-20 årig ædelgran. – 5. Hede -egekrat. – 6. Åben birkeskov. – 7. Ældre lærk. – 8. og 9. Bøgehøjskov.

cardinus avellanarius) er enten kun lokalt forekommende eller ret fåtallige, eller har et fødevalg der ikke umiddelbart bringer dem i konflikt med skovbruget.

Som et eksempel på arts-sammensætningen i vore skove er der i figur 1 vist resultatet af en række fangster i forskellige skovtyper, præsenteret som et gennemsnit af adskillige fangster inden for hver skovtype. Det ses af figuren, at der generelt set findes flere musearter i de yngre kulturer og i de lysstillede skove, og færrest i den helt nyplantede kultur og i de gamle højskove. I den gamle granskov fanges der så få individer af så få arter, at det ganske enkelt ikke kan behandles statistisk. Det er fristende at antage, at der er en sammenhæng mellem frodigheden af græs-, urte- og kratvegetationen og antallet af musearter.

De fundne mængdemæssige forskelle må ikke opfattes som absolut gældende, idet de anvendte fælder har forskellig effektivitet over for forskellige arter, og der desuden kan være store svingninger i mængdeforholdene i løbet af sæsonen og fra år til år. Det generelle billede af mængdeforholdet mellem individmæssigt dominerende arter som rødmus, markmus og halsbåndmus på den ene side, og individmæssigt sparsomt forekommende arter som dværgmus, husmus og dværgspidsmus på den anden side, må derimod anses for at være typisk.

3. Hvor stor er bestandene?

Musene er berygtede for deres store formeringspotentialer, deres kolossale antal og de »invasioner« de kan foretage. Undersøgelser over skov-gnavere foretaget i den seneste snes år herhjemme og i udlandet viser dog et noget andet billede. De arter der dominerer i højskoven, rødmus og halsbåndmus får blot 4-6 unger per kuld, og hunnerne får ikke mangfoldige kuld, højst 2-3. Det er stort set kun de hunner, der overlever vinteren, og de hunner der fødes om foråret, der overhovedet får unger. De sommerfødte og efterårsfødte unger bliver som regel først kønsmodne næste år, (JENSEN 1975). Dødeligheden er særdeles høj, ca. 25% om måneden, hvilket svarer til, at blot 18% overlever vinteren og kan starte forplantningen

næste forår. Figur 2 viser den samlede bestandsudvikling for markmus, rødmus og halsbåndmus i to 90-100 år gamle 1 ha bøggehøjskove, Hestehaven, Kalø distrikt, og i tilstødende 1 ha 10-årig sitkagran- og ædelgran- kulturer i samme skov. Figurerne viser et typisk, ensartet mønster med et meget ringe antal dyr om foråret og i den tidlige forsommer før årets unger begynder at vise sig. Bestandene topes ligeledes typisk i september-oktober, hvor reproduktionen normalt ophører. Der er imidlertid forskel på, hvor i området de forskellige arter foretrækker at være. Det fremgår af figur 3, at markmusene næsten udelukkende findes i kulturerne, rødmusene overvejende i de tætte kvas-bunker i skoven og især skovbrynet, hvorimod halsbåndmusene viser en uspecifik fordeling.

En undtagelse fra dette mønster forekommer imidlertid hos rødmus i de store oldenår, specielt i bøg. De store mængder

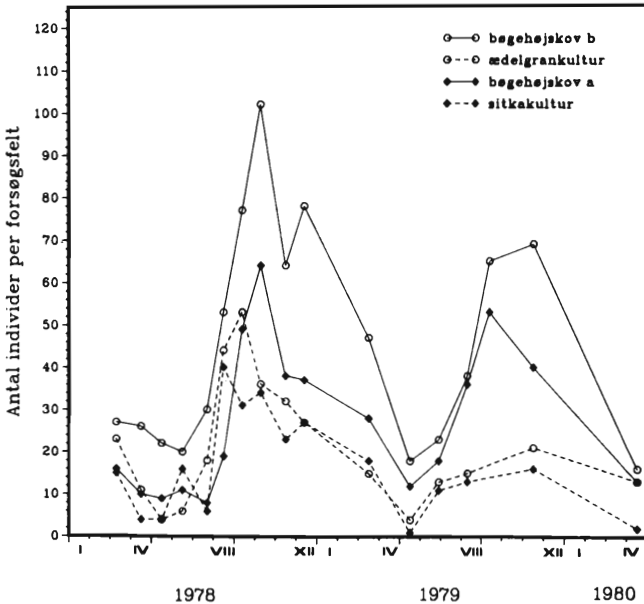


Fig. 2.

Bestandsudvikling marts 1978 – april 1980 i to 1 ha store nåletræskulturer og tilstødende gammel bøggehøjskov.

protein- og energirig føde bevirker, at musene fortsætter for-
meringen vinteren igennem, hvorved forårsbestanden bliver
stor og igen kan give ophav til en usædvanlig stor sommer- og
efterårsbestand. På dette tidspunkt træder imidlertid be-
standsregulerende mekanismer i kraft, idet formeringen ophø-
rer allerede tidligt på sensommeren, og bestandsstørrelsen
falder jævnt vinteren igennem for at nå et normalt lavpunkt
næste forår. Figur 4 viser bestandsudviklingen i løbet af perio-
den 1969-1978 for musene i højskoven i Hestehaven, og det ses
hvordan rødmusbestanden topper i årene efter de store bogår
1969, 1974 og 1976. Halsbåndmusene er under endnu strengere
bestandsregulering således, at bestandene trods vinterfor-
mering ikke viser noget tydeligt topår.

På figur 4 skal man endvidere bemærke, at bestandsstørrel-
sen er angivet i absolut tæthed, dvs. antal dyr pr ha. De viste

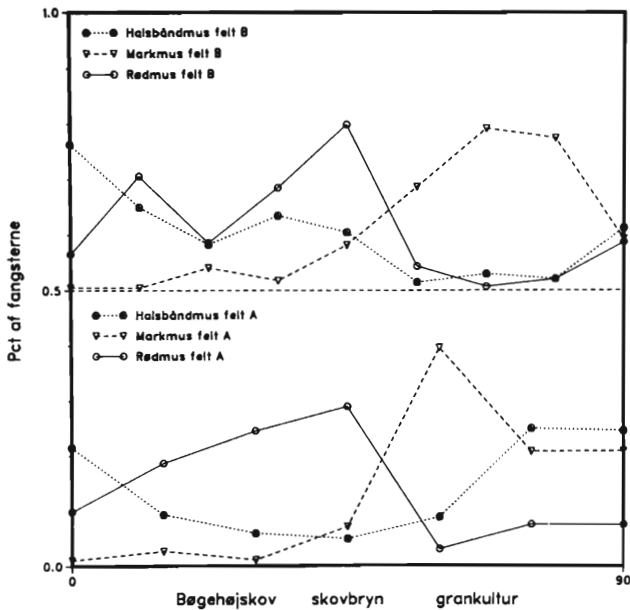


Fig. 3.
Procentvis fordeling af fangster langs en linie strækkende sig
fra bøgehøjskov til kulturer.

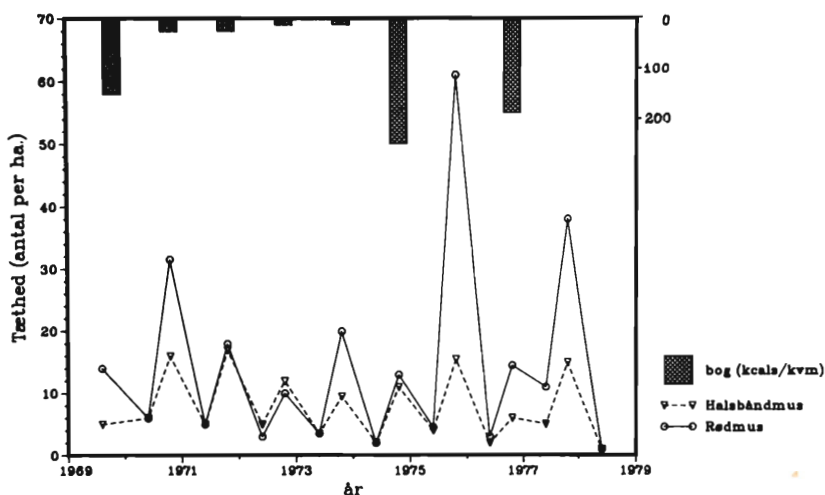


Fig. 4.

Bestandsudvikling 1969-1978 i bøgehøjskov, samt størrelse af frøproduktionen i samme periode (energi-indhold i kernerne).

tætheder er i overensstemmelse med, hvad man generelt finder i tempereret løvskov. Der findes her således kun undtagelsesvis mere end 60-70 mus pr ha., og et gennemsnit på 20-30 på årsbasis må anses for normalt. Derimod vil markmus i rene græsområder eller i helt unge kulturer kunne opnå tætheder på 150-200 dyr pr. ha. (MYLLYMÄKI 1975).

4. Spørgeskemaundersøgelsen

4.1. Indledning

I forbindelse med de økologiske undersøgelser af smågnaverne i Hestehaven blev der i 1979 foretaget en spørgeskemaundersøgelse vedrørende smågnaverskader inden for skovbruget. Hovedformålet med undersøgelsen var at få belyst i hvor høj grad smågnaverskader i de senere år havde været et problem, samt at få oplysninger om bl.a. skadeomfang (areal, antal planter og efterbedring), angrebne træarter, skadetyper og de angrebne bevoksningers alder. Det måtte nemlig forventes, at de senere års skovdyrkningsmetoder kunne give museproblemet en ændring fra de i ældre tid omtalte meget

store skader i bøgekulturer. I alt udsendtes skemaerne til 190 skovdistrikter herunder samtlige statsskovdistrikter, og 154 distrikter (81 %) returnerede skemaerne. Desuden udsendtes skemaerne til 60 forstplanteskoler, hvoraf 43 (72 %) returnerede skemaerne. De efterfølgende resultater er udelukkende baseret på de indsendte skemaer, og der er ikke søgt at korrigere for ikke indsendte områder.

4.2. Generelt skadebillede i skovbruget

Undersøgelsen omfattede primært vinteren 1978/79 men en lang række besvarelser vedrørte også andre vintre, ligesom kommentarer i mange besvarelser drog generelle sammenligninger med forholdene tidligere. Det syntes at være den altovervejende mening, at smågnaverskader for tiden var et begrænset problem, og vinteren 1978/79 var endda en af de værre på grund af et langvarigt og tykt snedække. For denne vinters vedkommende rapporteredes om skader berørende ca. 15 ha., hvor efterbedring var nødvendig med ca. 30.000 planter. Desuden var 155 ha angrebet i et omfang, hvor efterbedring skønnedes unødvendigt.

4.3. Angrebnes arts- og aldersfordeling samt skadetyper

Den overvejende del af besvarelserne (50.6 %) omfattede angreb i unge (3-20 årige) bøgekulturer, men også andre løvtrækulturer som ask (9.1 %), eg, ær og poppel nævnes. (tabel 1). Blandt nåletræarterne nævnes nobilis, nordmanniana, cypres, sitka og grandis, men alle arter kun fåtalligt, rødgran slet ikke. Det er således stadig de unge bøgekulturer, der er det væsentligste angrebepunkt for smågnavere, og det er da også i disse kulturer, at de fleste tiltag til forebyggelse eller bekæmpelse foretages. Det er som oftest barkgnav der rapporteres om, fra rodhals til typisk 10-20 cm op ad stammen, men ved dybe snelejer op til 1 meters højde. Skadevolderen er utvivlsomt i langt de fleste tilfælde markmus, og ofte rapporteres det, at angrebene fortrinsvis forekommer i kulturer, der er placeret i kort afstand fra dyrkede marker. Det er endvidere et karakteristisk træk, at græsvegetationen i mange af de angreb-

Tabel 1. Fordeling (%) af indberettede skader på træsort

Art/sort	Andel af skadesindberetninger	Andel af efterbedret areal
Bøg	55.8	45.0
Ask	9.1	46.8
Eg	3.9	-
Ær	2.6	-
Sitka	6.5	-
Cypres	9.1	-
Nobilis	6.5	4.7
Nordmanniana	3.9	-
Grandis	3.9	-
Cryptomeria	1.3	-
Lærk	2.6	3.1

ne bøge- og askekulturer var meget voldsom, hvilket har givet musene gode muligheder for opformeringen på grund af rigelig sommerføde og god dækning mod naturlige predatorer. Enkelte tilfælde af knopgnav eller højsiddende barkgnav i grenhjørner er rapporteret fra nåletræarter, især nordmanniana og skyldes formentligt rødmus. Endelig er der tilfælde af rodgnav i bøgekulturer, hvor man må have mosegris mistænkt.

Der må i forbindelse med markmuseangrebene på bøg skelnes mellem egentlige kulturer og naturforyngelser, idet angreb i sidstnævnte er sjældne. Hvis angreb forekommer, er det som regel pletvist og efterbedres f.x. ved indplantning af andre træarter, men i visse tilfælde synes angrebene ligefrem at være gavnlige, idet musene kan foretage en art udtyndning i de ofte tætte selvsåninger.

4.4. Forebyggelse og bekæmpelse

De mindre udbredte angreb i naturforyngelser hænger formentlig sammen med, at græsvegetationen i disse foryngelser sjældent kommer til voldsom udvikling på grund af overstandernes skyggevirkning. Når græsvegetationen mangler, er der sjældent mulighed for markmusenes etablering, og fauna-

en kommer i dette tilfælde til at blive domineret af rødmus og halsbåndmus. Naturforyngelser må således – rigtigt udført – siges at være en effektiv form for forebyggelse af skader. I kulturer uden overstandere, hvor græsvegetationen hurtigt indfinder sig, kan en lignende forebyggelse foretages ved mekanisk (harvning, fræsning, le) eller kemisk (herbicid) renholdelse, og den kemiske renholdelse af kulturerne synes at være i stigning i hvert fald i kulturens første år. Renholdelsen, der praktiseres af produktionsmæssige grunde, bidrager således samtidig til skadeforebyggelse.

En anden form for forebyggelse, der efter indberetningerne at dømme stadig praktiseres på en række distrikter, er tjæring af planterne i kulturerne. Tjæringen gennemføres med to til flere års mellemrum og der har kun i ringe omfang været angreb i tjærede kulturer; sådanne angreb er dog rapporteret i tilfælde, hvor tjæringen ikke har været grundig nok, eller regn har skyllet tjæren væk.

Giftbekæmpelse praktiseres ligeledes stadig rutinemæssigt på en række distrikter, idet crimidin-imprægnerede hvedekorn udstrøs på jorden eller i beholdere inden vinteren. Anerkendelse af midlerne har i nogle år på grund af for lavt indhold af aktivt stof været trukket tilbage for mus, der ikke forekommer i og ved bygninger, men er nu atter i handelen (LODAL 1982). Det er efter indberetningerne ikke muligt at vurdere virkningen af giftudlægningerne, men det er fra andre undersøgelser kendt, at den udlagte hvede overvejende spises af de frøædende arter, halsbåndmus og rødmus, og kun i begrænset omfang af de græsædende markmus, som giften primært er beregnet for.

Endelig skal bemærkes, at enkelte distrikter angiver, at konstaterede skader er søgt afhjulpet ved at hyppige jord op omkring gnavet, men at kun de planter, hvor gnavet ikke gik hele vejen rundt om stammen, overlevede.

4.5 Forstplanteskoler

Spørgeskemaerne sendtes foruden til skovdistrikterne i let ændret form også til forstplanteskoler, hvoraf 43 returnerede

de udfyldte skemaer. Problemerne i forstplanteskolerne synes at være lidt anderledes end problemerne i skovbruget, idet skader i markkulturerne synes at være sjældne, selv om de også her er knyttet til græsbundne arealer eller til arealer i umiddelbar nærhed af udyrkede naboarealer. Imidlertid svarede 35% af planteskolerne, at der forekommer skader på planter i indslag, såvel knopgnav som bark- og rodgnav. Disse planter er specielt sårbare, idet der ved indslag i både jord og halm omkring rødderne og stammernes nederste del let dannes hulrum, hvor musene frit kan færdes. Specielt i snevintre vil sådanne steder byde musene optimale opholdsmuligheder.

Skaderne på planterne i indslag forebygges ved hjælp af giftkorn eller naftalin i pulverform. De angrebne planter i indslag omfatter et bredt register af arter, men bøg og eg er igen blandt de hyppigst nævnte arter af forstlig betydning. Økonomisk set var skaderne i reglen ubetydelige; men en enkelt planteskole opgiver dog tab på op til 10.000 kr. Det skal til slut nævnes, at problemet omkring planter i indslag synes i tilbagegang i takt med, at planterne i stigende grad anbringes i kølerum, hvorved musenes adgang begrænses.

4.6. Mulige årsager til det ændrede skadebillede

I en lang række af besvarelserne beskæftiger indsenderne sig med årsagerne til, at skadebilledet har ændret sig som det tilsyneladende er tilfældet på en del distrikter. Ingen indsendere giver udtryk for, at skadeomfanget er stigende, og en gennemgang af den danske litteratur om emnet synes at bekræfte, at selv om der i snevinteren 1978/79 skulle have været alle betingelser for kraftige skader er disse i det store og hele udeblevet. Man skal formentlig 15-20 år tilbage for at finde almindeligt forekommende museskader.

En spørgeskemaundersøgelse kan ikke og vil aldrig kunne danne baggrund for videnskabeligt holdbare årsagssammenhænge, og de følgende betragtninger kan derfor højest betragtes som kvalificerede gæt fra forfatterens side, baseret på oplysninger fra indsenderne, på egne erfaringer og på literaturoplysninger. Det er fra videnskabelig side endnu ikke

fuldt ud godtgjort, hvilke betingelser der er tilstrækkelige for at kraftige skader opstår, idet parametre som bestandstæthed, klima, tilgængelig fødemængde, fødekvalitet og dækning indgår i et kompliceret samspil. Det er imidlertid en indlysende nødvendig betingelse, at de skadevoldende arter findes på lokaliteten i et vist antal, og der synes at være grund til først at se på, om denne betingelse i det hele taget er opfyldt.

Den dominerende skadevolder herhjemme er den almindelige markmus, der generelt opfattes som Danmarks almindeligste pattedyr. Det er imidlertid tvivlsomt, om sidstnævnte opfattelse holder stik i vore dage, idet markmusens vigtigste yngle- og overlevelsedområder er vedvarende græsområder med en flora bestående af både høje græsser og talrige urtearter (MYLLYMÄKI 1975). I områder, der maskinelt »ødelægges« flere gange årligt eller med få års intervaller, har markmusen ikke mulighed for at opbygge bestande af blot nogenlunde størrelse. Landbrugets driftsformer har i de senere år bevirket, at »naturarealer« med vedvarende højt græs dække er blevet sjældnere, særligt i det østlige Danmark hvor løvskovene overvejende findes, og en stor del af Danmarks areal ligger vinteren over hen som en pløjemark blottet for liv. Det forekommer derfor sandsynligt, at markmusinvasionerne er aftaget i takt med, at de pløjede marker i stigende grad danner grænser op mod skovbrynet. Inden for skovgrænsen udgør kulturerne refugier for markmusen fra det tidspunkt vegetationen dækker jorden, indtil kronedækket skygger vegetationen bort. Disse levesteder er imidlertid tidsbegrænsede og skal findes af indvandrende dyr, der nu kun kan komme fra andre kulturer. Sådanne kulturer kan være kilometre væk eller selv have bestande, der er for beskedne til at give mange emigranter fra sig. Hertil kommer, at arealet med store kunstige bøgekulturer er faldet markant, dels med dalende bøgeplantning dels med stigende grad af naturforyngelser, hvor der som nævnt er dårlige betingelser for græsvækst. Alt i alt må der nu siges at være ringere sandsynlighed for etablering af større markmusebestande.

En ændring i det danske landskabsbillede, der dog må siges

at trække i modsat retning, er etableringen af de mange store græsrabatter ved motorvejsanlæg. Disse områder er noget nær ideelle levesteder for markmusene, og de plantninger, der anbringes her, bliver da også i visse år særdeles hårdt angrebet. Visse steder langs den jyske motorvej har efterbedringer således andraget 25% af planterne. Skovkulturer, der grænser op til sådanne områder, er stærkt udsatte for angreb udgående fra disse markmus-reservoarer.

Dernæst kommer spørgsmålet om, hvorvidt disse bestande opformerer i en sådan grad, at nævneværdige skader kunne komme på tale. Det forekommer i hver fald sandsynligt, at de forebyggende indgreb i form af øget kemisk renholdelse i kulturen kan have en effekt på markmusenes formering og overlevelse; måske i en sådan grad at de høje bestandsniveauer undgås. Det er derimod som nævnt mere tvivlsomt, om giftudlægning har nogen effekt.

Til slut skal nævnes spørgsmålet om sammenhæng mellem bestandsstørrelse og skadeomfang. Fra finske og nordsvenske undersøgelser (MYLLYMÄKI 1975, LARSSON 1975) ved man, at der eksisterer en nøje sammenhæng mellem skadeomfang og museår, idet store museår optrædende med regelmæssige, 3-4 års mellemrum giver store skader, mens der i »bundårene«, hvor musene er fåtallige, ingen skader forekommer. Herhjemme og i Syd-Sverige er forholdene mere komplicerede, idet markmusene så vidt vides ikke udviser samme regelmæssige svingninger i bestandsstørrelse som under nord-skandinaviske betingelser. Bedømt ud fra skadeomfang viser PEDERSENS (1955) resultater således, at maksimumårene i perioden 1875-1954 optrådte med 2-7 års mellemrum. Det danske klima spiller på grund af sin uforudsigelighed formodentlig en helt anderledes modificerende rolle på fluktuationerne end det nordskandinaviske klima.

5. Prognose-muligheder

Med den nuværende viden om variationer i danske musebestande må man konstatere, at det kun for rødmusens vedkommende er muligt at foretage forudsigelser med hensyn til

fremtidig bestandsudvikling, og da rødmusens skade i kulturerne er ret begrænset, må dette siges at have mindre interesse for det praktiske skovbrug. Med hensyn til markmusen synes der ikke eller kun i begrænset omfang at være tale om synkronisering af bestandsudviklingen i forskellige områder, og det vil derfor ikke være muligt ud fra prøvefangster på enkelte distrikter at vurdere forholdene generelt. Sådanne prognosefangster er ellers udarbejdet bl.a. i Tyskland af SCHINDLER (1959) og i Skandinavien af MYLLYMÄKI et al (1977). Selv om man således ikke kan overføre resultater fra et distrikt til et andet kan det dog alligevel anbefales distrikter, der har specielt truede kulturer, at anvende en prøvefangst før egentlige bekæmpelses/forebyggelsesforanstaltninger foretages. Fangsterne, der foretages med smækfælder forsynet med frisk æble som lokkemad, kan give oplysninger om, hvorvidt der overhovedet findes skadevoldende gnavere i bevoksningen, og desuden om disses antal på fangsttidspunktet kan give anledning til at sætte modforanstaltninger ind. Norske erfaringer (CHRISTIANSEN 1981) viser, at det vil være rimeligt at slå alarm, hvis markmusefangsterne andrager i gennemsnit et dyr pr. 24 fælder pr. døgn, såfremt fælderne er anbragt i kvadrater med siden 15 meter og med tre fælder i hvert hjørne.

Det bør nævnes, at smækfældfangster indebærer risiko for fangst af andre dyr end mus, bl.a. småfugle.

6. Musene – også nyttedyr?

Med den stigende grad af naturforyngelser af bøg i erindring er det på sin plads at bemærke, at musene ikke alene kan være til skade, men også til gavn, jvnf. tidligere bemærkninger om naturlig »udtynding« i selvforyngelserne. De senere års forskning herhjemme (JENSEN 1982) har desuden sandsynliggjort, at musene desuden også kan have en gavnlig indflydelse ved at »så« frøene af visse skovtræarter, især bøg og eg. Man har hidtil regnet med, at musearterne, især rødmus og halsbåndmus, gjorde skade ved at spise den nedfaldne olden, men beregninger har vist, at det i de gode oldenår er ganske få procent af den nedfaldne olden, der forsvinder på grund af

musene. Derimod gemmer musene en ganske betragtelig mængde olden i underjordiske depoter, og disse depoter, der overraskende nok består af ganske få olden, bliver anbragt på steder, hvor spiringsforholdene er optimale, nemlig i mineraljorden få centimeter under løvlaget. Såfremt frøene bliver liggende på jordoverfladen eller i det øverste løvlag, er spiringsprocenten ganske ringe på grund af risikoen for frost eller udtørring. En del af de olden, der er lagt i depot af musene, vil ikke blive spist i løbet af vinteren, f.x. fordi det pågældende dyr forsvinder, og muligheden for en naturlig regeneration er derfor til stede, omend de jordbehandlinger, der ofte er nødvendige i forbindelse med naturforyngelser, jo viser, at musene alene ikke altid kan klare jobbet.

En variant af naturforyngelses-problematikken ses i vore hedearealers tilgroning i egekrat. Undersøgelser foretaget på Hjerl Hede viser, at musene, især skovmus, slæbte agern op til 150 meter ud på heden, og de begravede agern spirede også her frem til nye planter. Undersøgelserne demonstrerede, at musenes aktivitet alene kunne forklare den fremrykningshastighed med hvilken egekrattet det sidste århundrede har koloniseret heden (JENSEN og FROST 1982). Det er således også med musene vanskeligt at afgøre, om et dyr er et »skadedyr« eller et »nyttedyr«. Dyrene i vore skove indgår i endnu relativt intakte naturlige fødekæder og fødenet, hvor udryddelse eller opformering af et enkelt led kan have voldsom betydning for de foregående eller følgende led. Musene f.eks. har en fundamental betydning som byttedyr for rovdyr og rovfugle. Det må også ud fra denne synsvinkel hilses med tilfredshed, hvis der er opnået en så rimelig grad af balance i skovsystemet, at bekæmpelse af musene kan minimeres.

7. Truede eller sjældne arter

For fuldstændighedens skyld skal det til slut nævnes, at der inden for vore skove findes i det mindste een museart, der er så sjælden, at den hidtil har været fredet, nemlig hasselmusen. Denne art er hidtil kun fundet fåtalligt på en lille snes lokaliteter på Syd fyn og Midtsjælland og hører på grund af sin

skjulte levevis (bl.a. sover den vintersøvn) til de dårligst kendte pattedyrarter i Danmark. Nyere undersøgelser (JENSEN 1979, VILHELMOSEN 1982), viser, at dens foretrukne levested er skovkulturer med tæt undervegetation af f.eks. brombær, gederams, ørnebregne eller kaprifolium. Såfremt en sådan skovkultur har bøg som hovedtræarten, er der en potentiel mulighed for, at giftbekæmpelse, kraftig renholdelse m.v. kan være direkte truende for arten, der som hovedsagelig bærædende ingen skade gør. I takt med at man fra zoologisk side får en øget viden om arten og dens levesteder, må man håbe på, at et fornuftigt samarbejde mellem de pågældende skovdistrikter og fredningsmyndighederne kan etableres.

Den nye jagtlov (1982, med bekendtgørelse om skadevoldende vildt) betyder imidlertid i al sin tvetydighed, at alle mus, d.v.s. inklusive hasselmussen, må bekæmpes uanset reglerne i loven, men at det til gengæld pointeres, at kun skadevoldende arter eller arter, der forventes at gøre skade må reguleres. Udlægning af gift skal dog foretages således, at andre pattedyr og fugle ikke kan få adgang til giften. Hasselmusen hører givetvis ikke til kategorien af skadevoldende vildt, men kan eventuelt blive ramt ved en generel bekæmpelse.

8. Efterskrift

Egne undersøgelser er først og fremmest foretaget på Kalø distrikt. Supplerende undersøgelser har omfattet fangster på Palsgård Statsskovdistrikt, Hedeselskabets 5. distrikt, Frijsenborg skovbrug samt Constantinsborg.

MOGENS LUND og JENS LODAL, Statens Skadedyrlaboratorium, samt BRODER BEJER, Zoologisk Institut, Landbohøjskolen, takkes for kritisk gennemlæsning af manuskriptet. Endelig rettes en tak til de mange personer der har besvaret spørgeskemaerne.

9. Sammenfatning

Den danske småpattedyrfauna med tilknytning til skovbrug omfatter ti arter, idet der generelt findes flest arter i de yngre kulturer og færrest i gammel højskov. I kulturerne domi-

nerer især almindelig markmus og almindelig spidsmus, medens halsbåndmus og rødmus er de dominerende arter i højskoven. Bestandssvingninger i højskoven forekommer hos rødmus i takt med oldenproduktionen, således at et stort oldenår efterfølges af et stort rødmuseår. Markmusebestandene herhjemme må derimod antages ikke at foretage regelmæssige svingninger, i modsætning til nordskandinaviske bestande.

En spørgeskemaundersøgelse baseret på besvarelser fra ca. 81% af de større skovdistrikter i landet viste, at skaderne i 1970'erne var beskedne. I vinteren 1978/79, der var karakteriseret ved et langvarigt permanent snelag, androg museskaderne ca. 15 ha., hvor efterbedring med ca. 30.000 planter var nødvendig. Desuden var yderligere ca. 155 ha. angrebet i mindre grad, således at efterbedring ikke skønnedes nødvendig. De angrebne træarter var fortrinsvis bøg og ask i kulturer med tæt græspels. Naturforyngelser af bøg synes ikke at blive angrebet, formentlig fordi græsvegetation ikke udvikles her.

I forstplanteskoler var skaderne minimale, og hovedsagelig knyttet til planter i indslag.

Det nævnte skadesmønster synes at repræsentere en ændring i forhold til tidligere tiders voldsomme angreb. Som forklaring fremhæves især en reduktion i de arealer, hvor markmus kan foretage opformeringer af bestandene, kombineret med øget kemisk og mekanisk renholdelse i kulturer, samt en større andel af naturforyngelser i bøg.

10. Summary

Impact of small mammals on Danish forestry.

In Denmark a total number of eight small mammal species are related to forestry. Generally, most species are found in young plantations or in younger deciduous forests, and very few species are found in mature, dark forests. In young plantations field voles (*Microtus agrestis*) and common shrews (*Sorex araneus*) are the dominant species, whereas in mature deciduous forests few other species than bank voles (*Clethrionomys glareolus*) and yellow-necked field mice (*Apodemus flavicollis*) are found. Fluctuations in the number of bank voles are closely positive correlated to the beech mast production, whereas in Danish field vole populations no regular fluctuations are found.

Based on questionnaires from 81% of the larger Danish forest districts

it was demonstrated that in the 1970's rodent damage to forestry was negligible. In the winter 1978/79 when the snowcover was very thick and lasted for a very long time, only 15 ha (30.000 plants) were attacked. In further 155 ha damages occurred, however, at a very low rate. Damaged plants included mainly beech and ash, aged 5-15 and growing in dense grass vegetation. Natural reforestations of beech were not damaged, probably because the shade of the larger trees prevents grass vegetation.

In forest nurseries damages were minimal and mainly at healing-in plants. Thus, the pattern of damage seems to have changed over the last twenty years. Possible explanations include a reduction of field vole habitats close to forests, an increase in chemical cultivation practices and a larger degree of natural regeneration of beech.

Litteratur

- BANG, P. (1975): Damage by small mammals in Denmark. – *Ecol. Bull.* 19: 13-16.
- BEYER, B. (1979): Forstzoologi.
- CHRISTENSEN, E. (1975): Field rodent damage in Norway. – *Ecol. Bull.* 19: 37-46.
- (1981): Smågnaverskader på skogen i Norge 1971—78. Norsk institutt for skogforskning 11.
- JENSEN, J.V. (1980): Hasselmusen – Danmarks eneste syvsover. *Naturens Verden* 2: 55-56.
- JENSEN, T.S. (1975): Population estimations and population dynamics of two Danish forest rodent species. *Videnskabelige meddelelser* 138: 65-86.
- (1982): Seed production and outbreaks of noncyclic rodent populations in deciduous forests. – *Oecologia* 54: 184-192.
- JENSEN, T.S. & FROST, O. (1982): Småpattedyrenes betydning for indvandring af eg i et hedeområde. – Upubl. rapport, Aarhus Universitet.
- Landbrugsministeriet (1982): Bekendtgørelse nr. 654 om regulering af skadevoldende vildt.
- LARSSON, T.B. (1975): Damage caused by small rodents in Sweden. *Ecol. Bull.* 19: 47-56.
- LODAL, J. (1982): Statens Skadedyrlaboratoriums årsrapport 1981.
- Lov om jagt og vildtforvaltning nr. 294 (1982).
- MYLLYMÄKI, A. (1975): Outbreaks and damage by field rodents and other harmful small mammals in Finland. *Ecol. Bull.* 19: 17-36.
- MYLLYMÄKI, A., CHRISTIANSEN, E. & HANSSON, L. (1977): Fiveyear surveillance of small mammal abundance in Scandinavia. *EPPO Bull.* 7: 385-396.
- PEDERSEN, C. (1955): Bestandssvingninger hos danske markmus. – *Dansk Skovf. Tidsskrift.* 40: 414-429.
- SCHINDLER, U. (1959): Zur Erdmaus-Prognose. – *Anz.f. Schädlingkunde* 32: 101-106.
- VILHELMSEN, H. (1982): Hasselmusen - observationer søges. – *Skoven* 14(8): 238-239.