

DANSK SKOVFORENINGS TIDSSKRIFT

INDHOLD

	Side
Afhandlinger, artikler m.m.:	
MOLTESEN, P. & E. RIISGAARD PEDERSEN: Forsøg med opbevaring af stormfældet rødgran: Afbarkning, kemisk beskyttelse og rodlagring	1
BRYNDUM, H.: Rødgranhugstforsøget i Sofie Amaliegaard skov	57
GREEN, B.J.: Forsøg med frembringelse af mangelsymptomer på nogle nåletræarter som anvendes til pyntegrønt...	85
KOCH, A. J.: En gammel lærk (<i>Larix decidua</i>) med kærneråd forårsaget af blomkålvampen (<i>Sparassis crispa</i>).....	91
Notits:	
Betaling af abonnement for Dansk Skovforenings Tidsskrift	96

**Dansk Skovforenings
Tidsskrift**

udkommer årlig med
4 hæfter.

Forfatterhonoraret er
416 kr. pr. ark. Af artik-
ler over 8 sider leveres
gratis 50 særtryk, når der
samtidig med indleve-
ringen af manuskriptet
fremsættes ønske derom.
Eftertryk af tidsskriftets
artikler uden redaktio-
nens samtykke er ikke
tilladt.

REDAKTIONSUDVALG:

Kammerherre, hofjægermester *S. Timm*, Jyderup (formand).
Professor, dr. *H. A. Henriksen*, Skovbrugsafdelingen, Roligheds-
vej 23, København V.

Professor, *Niels K. Hermansen*, Skovbrugsafdelingen, Roligheds-
vej 23, København V.

Kontorchef *N. P. Tulstrup*, Vester Voldgade 86³, København V.

REDAKTØR: (ansvarsh.)

P. Hauberg.

**DANSK SKOVFORENINGS SEKRETARIAT
OG TIDSSKRIFTETS REDAKTION:**

Vester Voldgade 86³ Kbh. V., (01) 122166*, Postgiro 1964.
Tryk: Nielsen og Lydiche (M. Simmelkiær), København V.

FORSØG MED OPBEVARING AF STORMFÆLDET RØDGRAN: AFBARKNING, KEMISK BESKYTTELSE OG RØDLAGRING

Af professor P. MOLTESEN og amanuensis E. RIISGAARD PEDERSEN,
Skovbrugsafdelingen, Den kgl. Veterinær- og Landbohøjskole.

1. Indledning og forord.

De to store stormfald i 1967 aktualiserede på dramatisk vis et her i landet i nogen grad overset problem, nemlig opbevaring af råtræ gennem længere tid.

Den indenlandske litteratur om emnet er meget sparsom og til dels forældet, hvorimod der findes en omfattende udenlandsk litteratur især fra de sidste 20 år.

De anvisninger, man kan hente i litteraturen, er imidlertid ofte usikre og til dels modstridende, hvilket har sin naturlige forklaring i råtræets stærkt varierende egenskaber, klimaforskelligheder fra land til land, inden for det samme land og fra år til år, forskelligheder i jordbund, i lagringspladsernes eksposition for sol, regn og vind, etc.

Det var derfor naturligt at iværksætte danske forsøg med opbevaring af stormfældet træ såvel med henblik på at stå bedre rustet ved kommende stormfald som på at mindske de betydelige lagringsskader, som forekommer på råtræ i normale hugstår.

Statens teknisk-videnskabelige Fond stillede beredvilligt penge til rådighed for forsøgenes gennemførelse, hvorfor vi bringer fondsbestyrelsen vor bedste tak. De i denne beretning omtalte forsøg med opbevaring af rødgran kunne imidlertid ikke være gennemført uden en udstrakt hjælp fra Gråsten statsskovdistrikt, som ikke alene stillede fornødent træmateriale til vor disposition, men som også bistod os i

usædvanligt omfang ved etablering af og løbende tilsyn med forsøgene. For denne enestående hjælpsomhed retter vi en varm tak til skovrider P. MORVILLE og skovfoged O. LARSEN BJERRE. Vi retter endvidere en tak til savværksejer C. CARLSEN, Frøslev, og savværksejer H. BISGAARD, Kelstrup, som gæstfrit stillede deres savværker til rådighed for opskæring af forsøgstræet.

2. Litteraturregennemgang.

2.1 Beskyttelse ved afbarkning.

I Danmark har beskyttelse af råtræ ved barkning og ud-tørring aldrig været normal praksis, men efter stormfald er barkning ofte blevet anbefalet som en effektiv foranstaltning mod såvel insekt- som svampeangreb (ROSTRUP 1894, BOAS 1894, GANDIL 1934). BANG (1934) og LØFTING (1939) finder derimod, at barket gran selv under gunstige tørreforhold i løbet af en sommers lagring får kraftig brunstribning i veddet med betydelige værditab til følge, hvortil kommer de af tørrerevner forårsagede tab.

Tilsvarende iagttagelser er gjort i udlandet, men mange undersøgelser viser dog positive resultater af barkning.

I 1927 publicerede LAGERBERG, LUNDBERG & MELIN resultaterne af meget omfattende forsøg med lagring af barket og ubarket nåletræ. Der undersøgtes 7 forskellige lagringsmåder med følgende resultater udtrykt som værditab i % af tømmerets oprindelige værdi (s. 652):

<i>Lagringsmåde</i>	<i>Værditab i %</i>
Helbarket, krydsstabledt.....	60-62
» , klodslagt.....	51-59
» , » , dækket med granris.....	40-45
Ubarket, krydsstabledt.....	46-50
» , klodslagt.....	49-50
Topbarket, klodslagt på jord, dækket m. granris.....	46
Ubarket, » » » » » ».....	25
» , » » » » » mos, tørv og humus ¹⁾	15
» » » » » » » » » »	30

¹⁾ Meget fugtig jordbund.

Det undersøgte tømmer blev skovet om vinteren og lagt i stabler i april. Stablerne blev nedtaget i november, og opskæringen fandt sted i februar.

Forfatterne påpeger, at årsagen til, at barket træ angribes stærkest af lagringsråd må søges i, at træet ikke når at tørre tilstrækkeligt ud i løbet af sommeren, og at svampe-spore og vand trænger ned i tørrerevner. Det ubarkede træ vil dog sandsynligvis blive stærkest ødelagt ved længere tids lagring, da det i løbet af andet år vil komme ned under det for svampeangreb kritiske vandindhold. Skal træet kun lagres i et år, anbefales det derfor at klodslægge ubarkede stammer på fugtige, velbeskyttede pladser og dække det med humus el.lign.

BUTOWITSCH & SPAAK (1939) opnåede tilsvarende gode resultater med lagring af ubarket træ, dækket med sphagnum, medens lagring af barket træ, dækket med granris og sprøjtet med et beskyttelsesmiddel, gav utilfredsstillende resultater. I et senere forsøg (1941) med sphagnumdækning af barket træ opnåedes god beskyttelse af rodstokke og nogenlunde beskyttelse af topstokke.

I tiden maj 1943-juni 1944 undersøgte BUTOWITSCH & NENZELL (1945) lagring af barket gran og fyr i klodslagte stabler dækket med granris, mos og græstørv. Stammer, som var sprøjtet med kviksølvholdige midler (Lignosan og Fibrosan), fik ingen betydende lagringsskader, medens sprøjtning med 0,5-2,0 % pentaklorfenol ikke havde tilfredsstillende virkning. Usprøjtede, men ligeledes nedkulede stammer blev stærkt angrebet af blåsplintsvampe. I samme forsøg indgik dækning med tagpap i stedet for mos og tørv. Denne dækning hindrede effektivt udvaskning af kemikalierne og havde iøvrigt samme virkning som mos og tørv. Dertil kostede den kun ca. halvt så meget.

BJÖRKMAN (1946) viser i en undersøgelse over barket, klodsstabet cellulosetræ, at de midterste dele i meget høje, tætstillede stabler angribes stærkere af svamp end de øverste og nederste lag, som har vandindhold, der er under -

henholdsvis over – de for svampevækst kritiske grænser. (Af undersøgelsen synes endvidere at kunne udledes, at højeste vandindhold for betydende svampeangreb ligger omkring 100 %). BJÖRKMAN (1958, nr. 30) fandt ved omfattende forsøg med savværkstræ af gran og fyr, at ubarket træ var bedre beskyttet mod svampeangreb og tørrerevner end barket, såfremt insektskader i forår og sommer kunne undgås. Barket cellulosetræ (3-5" og 6-8" i top) kunne derimod lagres i årevis uden andre skader end tørrerevner, såfremt det blev vinterskovet og stablet på gode tørrepladser umiddelbart efter skovningen (BJÖRKMAN 1958, nr. 29).

Stablingsmådens betydning for lagring af barket fyr er belyst af HENNINGSON & TAMMINEN (1961), der finder, at forskellen i udtørningsgrad mellem klodslagt og strølagt træ er ubetydelig. Der var heller ikke nævneværdig forskel i angreb af blåsplintsvampe, men rødtribningen (*Stereum sanguinolentum*) var stærkest i klodslagte bunker.

Barkning om foråret og navnlig om sommeren skal iflg. VITÉ (1955) føre til såvel revnedannelse som skaltørring, der dels giver vanskeligheder ved opskæringen, dels hæmmer vandafgivelsen fra stammernes centrale dele, hvorved der skabes muligheder for svampeangreb.

Mod blåsplintsvampe fandt PECHMANN & WUTZ (1963), at barket og usprøjtet råtræ var bedre beskyttet end barket og sprøjtet, men det anbefales dog at sprøjte ubarket træ mod barkbiller.

PECHMANN, AUFSESS, LIESE & AMMER (1967) konstaterede i deres stort anlagte undersøgelse over lagringsskader på rødgran, at barket træ på luftige, svagt beskyttede og tørre lagerpladser fik en del skader gennem revnedannelser, men iøvrigt ikke blev angrebet nævneværdigt af svampe. Ubarket træ blev derimod skadet noget af svampeangreb. På velbeskyttede, fugtige lagerpladser med læ var forholdet omvendt. Her blev barket træ efter et års lagring gennemløbet helt af svamp i splintveddet, medens ubarket træ kun blev angrebet til en dybde af 20-30 cm fra endesnitfladerne. Af

forsøgene fremgår endvidere klart, at majfældet træ bliver langt stærkere angrebet end sommerfældet, og dette igen stærkere end oktoberfældet, som uden skader lagredes helt frem til august næste år. Forsøgene viser iøvrigt, at det er vandindholdet i træet, som er afgørende for svampeangrebets styrke. Ved et vandindhold på ca. 30 % går alle svampeangreb i stå. Den øvre grænse fastlægges ikke, men det ser ud, som om svampevæksten i hvert fald er stærkt hæmmet ved vandindhold på 100-120 %.

Sammenfatning.

Den gennemgåede litteratur viser ret entydigt, at ubaruket gran, klodsstabet på fugtige og velbeskyggede pladser bevares bedre end barket gran, krydsstabet på luftige og solbeskinnede pladser under et års lagring. Ved længere tids lagring vil forholdet være omvendt.

2.2 Kemisk beskyttelse.

Fra de seneste år foreligger en ret omfattende litteratur om kemisk beskyttelse af råtræ.

De tidligere anvendte kviksølv- og arsenholdige midler, som er effektive mod såvel svampe som insekter, anvendes nu yderst sjældent på grund af deres store giftighed overfor mennesker og dyr (BJÖRKMAN 1963).

De nye midler indeholdende diklอร์ดifenyltriklorætan (DDT) og/eller hexaklorcyklohexan (HCH), f.eks. Lindan, yder god beskyttelse mod insekter og dermed også mod insektbåret blåsplintsvamp. Påføres midlerne umiddelbart før insekternes sværmning, kan de ret ufarlige vandige opløsninger anvendes, medens det efter æglægningen er nødvendigt at anvende de farligere olieopløselige midler, som har betydeligt større indtrængningsevne og mindre udvaskelighed (BURMESTER 1959, BAKKE 1960, SCHIMITSCHECK 1961, FYSTRO & BAKKE 1962, BUTOWITSCH & EIDMAN 1962, BJÖRK-

MAN 1963, WILHELMOSEN 1963, KLEM & GUDIM 1963, SCHINDLER 1964 og 1968, REISCH 1967, AMMER & WEISS 1967). Meget virksomme mod insekter er præparater, som indeholder såvel Lindan som Dieldrin opløst i let olie (BUTOWITSCH l.c. og NYHLÉN 1963), men anvendelse af Dieldrin er forbudt i flere lande, bl.a. Danmark, hvor man tillige nærer stor betænkelighed ved anvendelse af olieopløste midler, indeholdende insekticider af typen Lindan og fungicidet pentaklorphenol (PCP).

Igangværende angreb af vedborende insekter kan kun bekæmpes ved alsidig sprøjtning med olieopløste midler og kun så længe, der er tale om overfladiske angreb (SCHWERDTFEGER 1964, SCHINDLER 1964 og 1968).

Ved forebyggende behandling mod insektangreb alene synes det ifølge en række europæiske forsøg tilstrækkeligt at sprøjte stablernes overflade (FYSTRO & BAKKE l.c., WILHELMOSEN l.c., KLEM & GUDIM l.c., AMMER & WEISS l.c., SCHWERDTFEGER l.c.), medens kanadiske undersøgelser viser, at det der er nødvendigt at sprøjte de enkelte stammer alsidigt (ROFF & DOBIE 1968).

Mod luftbåret blåsplintsvamp samt veddestruerende svampe, hvoraf *Stereum sanguinolentum* er den almindeligste, anvendes nu hovedsagelig præparater af PCP i olieopløsning eller natriumpentaklorfenolat (NaPCP) i vandig opløsning. De olieopløste midler har i alle forsøg haft størst effekt.

BJÖRKMAN (1963) afprøvede et stort antal sprøjtemidler og fandt, at Hylosan Greenwood (5 % PCP i tunge petroleumfraktioner, tilsat monoklor-naftalinderivat og vandafvisende stoffer) var det mest effektive fungicid. (BJÖRKMAN har i 1968 meddelt pr. brev, at der senere er opnået lige så gode resultater med Timolan: PCP i olieopløsning). Ved engangssprøjtning den 9/4 af martsskovet tømmer med Hylosan G. nedsattes angreb af rødstrubning (*S. sanguinolentum*) til ca. 5 % mod ubehandlet 11,6-15,1 % ved opskæring i oktober. En ekstra sprøjtning sidst i maj nedsatte

angrebet til ca. 3 %. Der anvendtes 0,3-1,3 l vædske pr. stok à ca. 0,3 m³, hvilket dækkede alle overflader til flydegrænsen.

I Norge påbegyndtes forsøg med kemisk beskyttelse af ubarket tømmer i 1957. De første forsøg viste god effekt mod insektangreb, men usikker virkning mod svampeangreb. Endvidere viste forsøgene, at det var vigtigt at bibeholde det størst mulige vandindhold i træet (KLEM & GUDIM 1963, BAKKE 1960). I de følgende tre år videreførtes forsøgene på 4 forskellige lokaliteter fra Lillesand i syd til Verdalen (n.f. Trondheim) i nord (FYSTRO & BAKKE 1962, WILHELMSSEN 1963, HALVORSEN & WILHELMSSEN 1964, WILHELMSSEN & FOSLIE 1968). Det anvendte sprøjtemiddel var en emulgerbar olie, som indeholdt 7,5 % Lindan og 20 % PCP. Koncentratet blev opblandet med vand i forholdet 1:10. Lagringsskaderne var stærkt lokalitetsafhængige og da således, at de aftog med stigende breddegrad. Endvidere påvirkedes resultaterne af de enkelte års klima. Behandlingen var meget effektiv overfor insektangreb, hvorimod dens effekt overfor svampeangreb var beskedent. Sprøjtningen gav dog en sikker nedsættelse af det totale værditab. Alsidig sprøjtning af enkeltstokke gav noget bedre resultat end sprøjtning af klodslagte bunker, men ikke nok til at dække de større omkostninger. Det konkluderedes, at sprøjtningens økonomi er god på den mest udsatte lokalitet, Vinger (n.ø. f. Oslo), beskedent ved Lillesand og tvivlsomt ved Verdalen. Endelig bemærkes, at lagringsskader, der udgår fra barksår, reducerer stokkenes værdi med 2-3 %, og at sprøjtningen havde ingen eller liden virkning på sådanne skader. Samme iagttagelse er gjort af bl.a. BERNHART (1961) og AMMER (1966), der fremhæver, at svampe og især blåsplintsvampe har særdeles gode udviklingsmuligheder under knust eller løsnet bark.

I England gennemførte SAVORY, PAWSEY & LAWRENCE (1965) forsøg med beskyttelse af ubarkede fyrrestokke ved sprøjtning med en vandig opløsning af 2 % Santobrite

(NaPCP), 2 % borax og 0,75 % DDT eller Lindan. Stokkene sprøjtedes alsidigt, og beskyttelsen mod såvel insekt- som svampeangreb betegnes som særdeles god efter lagring i 3 sommermåneder, men ved længere tids lagring nedsattes effekten betydeligt på grund af udvaskning af midlet. I samme forsøg anvendtes med lige så god virkning kreosotolie tilsat 5 % PCP. Det fremhæves, at behandlingen skal udføres senest 2 døgn efter skovningen.

Fra Tyskland foreligger en hel del publikationer over kemisk beskyttelse af råtræ. BURMESTER (1959) opnåede fuld beskyttelse mod insektangreb ved sprøjtning med et olieopløst middel, men trods forudgående smøring af alle barkblottede flader med imprægneringssalt var veddet kraftigt misfarvet under disse flader. SCHINDLER (1964) anvendte vandopløst Mobe-T og karbolineum til bekæmpelse af igangværende angreb af *Xyloterus lineatus* på barket douglas. Kun fuld overpensling med karbolineum gav 100 % dræbning af larverne, men det fremhæves, at karbolineum giver en kraftig brunfarvning af veddet. Mod samme insekt opnåede REISCH (1967) flere måneders beskyttelse ved sprøjtning med 3 % HCH-opløsning tilsat 1 % DiDiTan Ultra. BERNHART (1961) behandlede sommerskovet, ubarket stormfaldstræ af fyr med 4-5 % PCP-præparater tilsat insekticider og konstaterede en væsentlig reduktion af blåsplintskader frem til følgende vinter. AMMER & WEISS (1967) undersøgte midlerne Fungol (5 % PCP i olie) og Wolmanit CB (kobber-, krom- og fluorsalte i vand) og fandt, at en alsidig behandling af stokkene inden 48 timer efter skovningen kunne beskytte mod rødstribning (*S.sanguinolentum*): »- über längere Zeit im Walde«. I en oversigt over i Tyskland godkendte kemikalier til beskyttelse af råtræ nævner STORCH (1968), at man principielt kun bør gå ind for de for mennesker og varmblodede dyr relativt ufarlige midler i giftklasse 3 eller de helt ufarlige, at der findes en række insekticider af typerne HCH og DDT med fornøden effekt til forebyggende bekæmpelse af insektangreb.

men at man trods afprøvninger af 300 forskellige fungicider endnu ikke har fundet et med tilfredsstillende virkning.

I østrigske forsøg med beskyttelse af en række træarter med sprøjtemidlet Merck (HCH og PCP i olieopløsning) opnåedes en fuldstændig beskyttelse mod insektangreb i op til 18 måneder efter behandlingen, medens beskyttelsen mod svampeangreb var utilstrækkelig (SCHIMITSCHEK 1961, SINREICH 1961).

Sammenfatning.

Råtræ kan virksomt beskyttes mod angreb af insekter og luftbårne blåsplintsvampe ved behandling med midler indeholdende Lindan eller DDT.

Der foreligger derimod endnu ikke entydige resultater af kemisk bekæmpelse af råangreb. Virksomst mod rådsvampe er PCP i olieopløsning. Vandopløselige midler mod såvel insekter som svampe trænger mindre ind i bark og ved og udvaskes desuden lettere af regn end olieopløste midler. Det må imidlertid fremhæves, at olieopløste midler frembyder en større forgiftningsfare for mennesker og varmblodede dyr end vandopløste.

2.3 Rodlagring.

Om rodlagring af stormfældet nåletræ, d.v.s. at træerne ligger urørte med rodkage og krone, foreligger kun få undersøgelser.

Efter stormfaldet i Danmark den 2. februar 1934 blev en del bevoksninger liggende urørte helt frem til sent forår 1935. Stammer uden mekaniske beskadigelser var praktisk talt ubeskadigede af råd- og insektangreb (LØFTING 1939). KOCH (1894) anbefaler distrikter, som har stormfald i både gran og bøg, at lade bøgen ligge ved rod og snarest opskære granen, da den ellers vil ødelægges ved at ligge i spænd og af insektangreb.

VIRÉ (1955) mener, at man under iagttagelse af nødvendige foranstaltninger mod insektangreb kan lade storm-

fældet gran ligge urørt til den efter stormfaldet følgende vinter. Samme konklusion drager KUNZ (1961), som på rodliggende gran fra stormfaldet den 1. august 1958 ikke konstaterede insektskader før i foråret 1959 og betydende svampeskader ikke før midsommer 1959. KUNZ fremhæver dog, at der hurtigt vil komme svampeangreb i sår fra barkknusninger, grenebrud etc., især hvor sårene ligger direkte mod jord, men at disse svampeangreb ikke når betydende omfang, så længe træet er levende. På linie hermed beretter KUNER (1967) fra Sydtyskland, at stormfældet ædelgran, douglas og stort rødgran lå ved rod fra marts 1966 til foråret 1967 uden misfarvning eller andre kvalitetsforringende skader, og STAUDENMANN (1968) konstaterer, at rodvæltene fra februarstormen i Svejts i 1967 var velbevarede ved opskæringen i oktober samme år, såfremt træerne ikke havde lidt alvorlig mekanisk overlast i faldet. Bedst bevaret var lærk, ædelgran og douglas.

Sammenfatning.

Rodlagring af stormfældet gran er sparsomt omtalt i litteraturen, og omtalen bygger i de fleste tilfælde på praktiske iagttagelser. Der er imidlertid enighed om, at rodlagret træ er velbeskyttet mod såvel insekt- som svampeangreb – i hvert fald i det første år, såfremt træerne har god rodforbindelse, og såfremt de ikke har fået større mekaniske beskadigelser i faldet.

3. Forsøgsanlæggene.

Forsøgene anlagdes med rødgran og i et enkelt tilfælde sitkagran fra stormfaldet den 23. februar 1967 på Gråsten statsskovdistrikt.

3.1 Forsøg med barked træ.

Hovedparten af forsøgstræet var 36 m³ uafkortede rødgranstammer fra et fladefald i afd. 441 i Bommerlund plantage. Bevoksningens data var: alder 64 år, højde 20 m,



Fig. 1. Barket, strølagt tømmer.
Barked, cross-piled logs.

diameter 27 cm og bonitet 3,4. Tømmerets dimensioner var: længde 9-20 m og midtdiameter 11-32 cm. Opskovningen skete medio juni 1967.

Desuden indgik i forsøget 11 m³ sitkagran fra et fladefald i afd. 279 i Kelstrup plantage. Bevoksningens data var: alder 40 år, højde 17 m, diameter 24 cm og bonitet 2,0. Tømmerets dimensioner var: længde 5,6-20 m og midtdiameter 15-31 cm. Opskovningen skete medio maj 1967.

Den 17. juni blev begge partier kørt til Kelstrup savværk, hvor de fleste stammer blev kappet i to nogenlunde lige lange længder af hensyn til barkning i en Cambio barkningsmaskine. Desværre blev de to træarter blandede under barkningen, således at der ikke kunne skelnes mellem dem i forsøget.

Den ene halvdel af partiet blev klodslagt i en ca. 1,5 m høj stabel. Den anden blev strølagt i 4 enkeltlag, adskilt med stammer i en ca. 1,3 m høj stabel – se fig. 1 og 2.

Stablepladsen lå ca. 30 m sydvest for nærmeste savværksbygning. Til alle andre sider var der åbent land, og pladsen

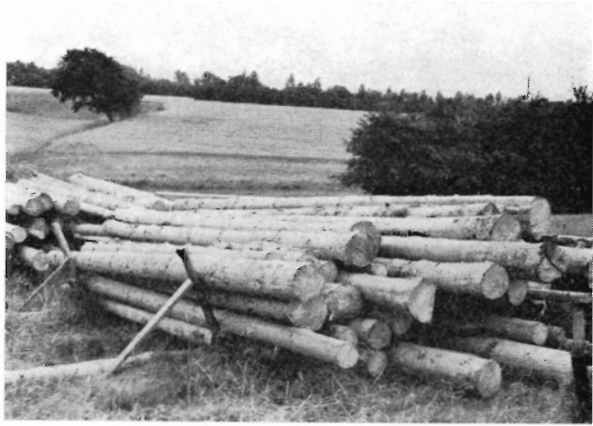


Fig. 2. Barket, klodslagt tømmer.
Barked, close-piled logs.

var ubeskygget, således at tørreforholdene var de bedst mulige.

3.2 Forsøg med kemisk beskyttelse og plastdækning.

Træet blev skovet i et fladefald i afd. 547 i Frøslev plantage. Bevoksningens data var: alder 82 år, højde 21,5 m, diameter 32 cm og bonitet 3,7. Stammerne blev i fuld længde klodslagt direkte på jord i depoter à ca. 15 m³ på en brandlinie umiddelbart sydvest for bevoksningen. Placeringen fremgår af fig. 3. Der oplagdes 3 serier, hvis behandling og skovningstid fremgår af nedenstående skema:

Behandling	Skovningstid		
	1. serie	2. serie	3. serie
1. Sprøjtet og plastdækket			
2. Sprøjtet	2.-5/5	30/6-6/7	16.-22/8
3. Plastdækket	1967	1967	1967
4. Ubehandlet			

I hver serie indgik 2 depoter med samme behandling. Hver serie omfattede således 8 depoter (jfr. fig. 3).

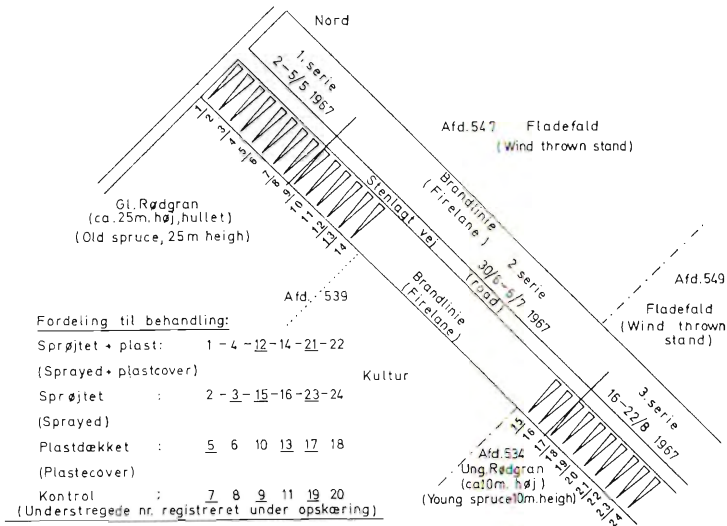


Fig. 3. Situationsplan over forsøg med kemisk beskyttelse og plastdækning af ubarket gran.

Plan of experiments with protection of unbarked spruce logs with chemicals and plastic cover.

Sprøjtningen blev foretaget med en vandig opløsning af: 2 % Santobrite (NaPCP), 2 % borax, 1 % DDT og $\frac{1}{4}$ % Lindan. Der anvendtes ca. 1 l sprøjtevædske pr. m^3 , og sprøjtningen foretoges lagvis under oplægningen uden vending af stammerne. Desuden blev jorden sprøjtet, før depoterne blev oplagt.

Plastdækningen skete for de sprøjtede depoters vedkommende samme dag som sprøjtningen. De ikke sprøjtede depoter dækkedes dagen efter oplægningen. Langs depoternes sider fastholdtes platen af pågravet jord, og ovenpå depoterne lagdes græstørv og jordfyldte plastposer for at hindre vindslid.



Fig. 4. Ubarket, klodslagt tømmer med og uden plastdækning.

Unbarked, close-piled logs with and without plastic cover.

Den anvendte plastfolie var mælkehvid og 0,1 mm tyk. Dækningen med plast var forøvrigt meget vanskelig, fordi grenstamme og splinter meget let rev huller i plasten ved selv mindre vindstød. Det var derfor nødvendigt at glatte alle grenstumper, splinter etc. omhyggeligt af inden dækningen.

Deputernes udseende fremgår af fig. 4.

3.3 Forsøg med lagring ved rod.

Forsøgsarealet var et ca. 1,5 ha stort fladefald i rødgran på groft sandet bund i afd. 537 i Frøslev plantage. Fra nordvest til øst var arealet omgivet af rester af den samme bevoksning. Disse rester faldt dog i stormen den 17/10 s.å.. Mod syd og sydvest grænsede arealet til andre fladefald (se fig. 5).

Træerne var væltet af en sydvestenstorm og lå derfor alle med roden mod sydvest. Rodkagerne var således stærk eks-

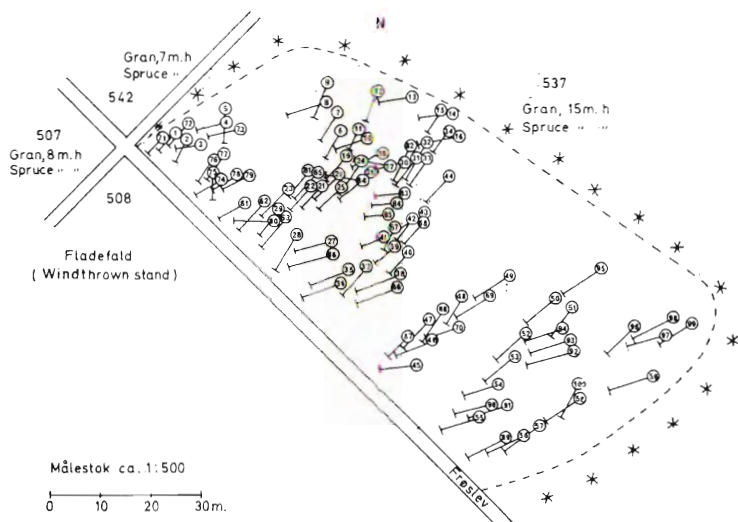


Fig. 5. Situationsplan over rødlagrede træer i fladefald.
Plan of experiments with windthrown trees stored with root plates at points of falling in totally damaged area.

ponerede mod sol og fremherskende vindretning, jfr. skitsen i fig. 5, som viser træernes placering og orientering.

Bevoksningens data var i 1967: alder 78 år, højde 14,5 m, diameter 21 cm og bonitet 5,5.

Da det var hensigten at følge træerne med løbende målinger af vandindhold og iagttagelser over visningsforløbet, var det nødvendigt at udvælge forsøgstræerne i de øverste lag. Endvidere vanskeliggjordes en fuldstændig repræsentativ udtagning af, at det er overordentlig vanskeligt at færdes i et fladefald af gran.

Der udvalgte ialt 100 forsøgstræer. Heraf forblev 40 helt urørte, og 60 blev topkappede, således at de fik den levende krone reduceret med ca. 75 %.

I hver serie blev 20 fritliggende stammer kalkede ved sprøjtning med læsket kalk opslømmet i skummetmælk (35 kg kalk i 50 l mælk) for at undersøge, om det var muligt at nedsætte barkbeskadigelse ved solbrand.

4. lagttagelser og målinger i forsøgsperioden.

4.1 Klimaet i forsøgsperioden.

4.11 Makroklimaet.

Klimaet i forsøgsperioden er illustreret i fig. 6 og 7 ved oplægning af månedsmiddeltal for temperatur, nedbør og relativ luftfugtighed fra februar 1967 til oktober 1968. Tallene stammer fra observationer på meteorologisk instituts stationer St. Jynde vad: 12 km VNV, og Rønhave: 30 km NØ for Frøslev plantage. Da der ikke er udregnet normaler for disse stationer, er der til sammenligning indlagt normaler for temperatur og nedbør fra Gråsten: 20 km NØ for Frøslev, og normal for rel.luftfugtighed fra Tønder: 30 km VNV for Frøslev.

Det er af geografiske årsager sandsynligt, at observationerne på St. Jynde vad giver det bedste udtryk for klimaet i Frøslev plantage og ved Kelstrup savværk. Temperaturen i Gråsten afviger næppe meget fra temperaturen i St. Jyn-

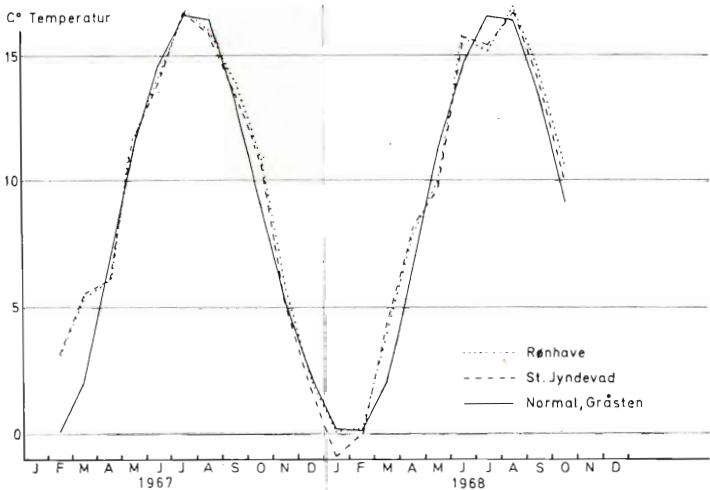


Fig. 6. Månedlige middeltemperaturer.
Average monthly temperatures.

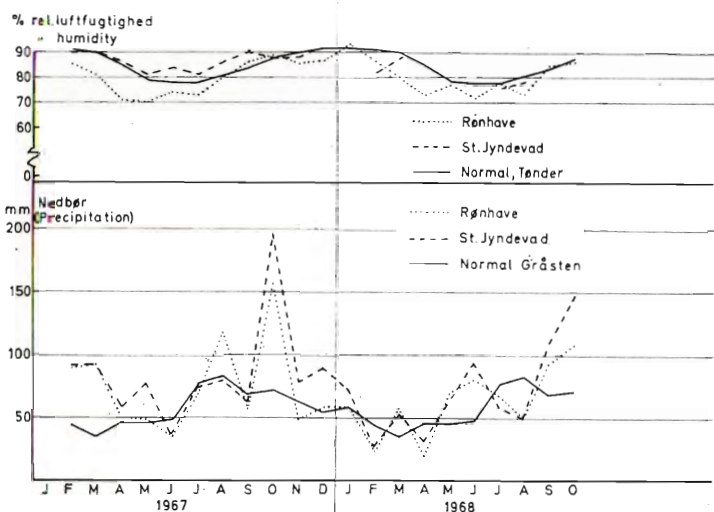


Fig. 7. Relativ luftfugtighed og nedbør – månedsmiddel.
Rel. air humidity and precipitation – average monthly.

devad, medens nedbøren nok ligger lidt lavere. Den relative luftfugtighed er formentlig lidt højere i Tønder end i St. Jynde vad.

Temperaturen.

Temperaturkurverne i fig. 6 viser, at forårsmånederne og i mindre grad efterårsmånederne i begge år har haft usædvanlig mildt vejr, hvilket skulle begunstige svampeangreb gennem en længere vækstperiode. Det milde vejr har derimod næppe haft betydning for insektangreb.

Nedbøren.

Totalnedbøren i februar-december 1967 var 924 mm mod normalen 633. Sommernedbøren svarede til normalen, medens forårsnedbøren lå ca. 85 % og efterårsnedbøren ca. 90 % over.

I 1968 lå nedbøren i månederne januar-oktober incl. godt 20 % over normalen. Ekstranedbøren faldt som året før navnlig forår og efterår.

Den relative luftfugtighed.

Observationerne er ret mangelfulde, men i store træk synes den relative luftfugtighed i sommeren 1967 at have ligget over og i sommeret 1968 under normalen.

Da tørringsforholdene således har været bedre i 1968 end i 1967, har rodlagring og lagring i dækkede depoter haft bedre og konservering ved udtørring gennem barkning dårligere betingelser i 1967 end normalt. I 1968 har forholdene været omvendt.

4.12 Klimamålinger i plastdækkede depoter.

Først i juli måned målt temperature og relativ luftfugtighed i et af de plastdækkede depoter ved at placere en skrivende termohygrograf inde i og til sammenligning en uden for depotet.

Det fremgår af fig. 8, at plastdækningen har virket stærkt udjævnende på såvel temperatur som relativ luftfugtighed,

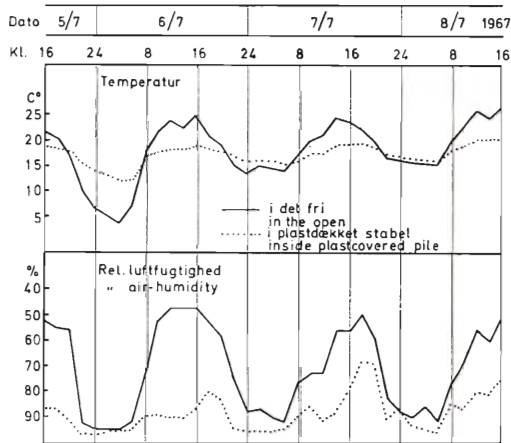


Fig. 8. Temperatur og relativ luftfugtighed i og udenfor plastdækket depot nr. 5 i tiden 5-8/7 1967. Temperature and relative humidity during the period 5.-8. July 1967 in and outside log pile no. 5 covered with plastic.

hvorfor man måtte vente, at der i de dækkede depoter herskede et bedre klima for svampe og insekter end i de udekede. På den anden side måtte det dog også ventes, at de dækkede depoter ville udtørre mindst, og endelig var formålet med dækningen at hindre udvaskning af sprøjtemidlerne.

4.2 De rodlagrede træers visning.

Efter forsøgsplanen skulle alle forsøgstræer beskrives med hensyn til visningsforløbet med et par måneders mellemrum hele forsøgsperioden igennem. Denne beskrivelse måtte imidlertid opgives første sommer, fordi alle træer sprang ud i løbet af foråret 1967, og de fleste holdt sig grønne sommeren igennem, hvorved det blev umuligt at rede de enkelte træers kroner ud fra hinanden i det svært fremkommelige virvar. I foråret 1968 blev det muligt at registrere forsøgstræerne, som af hensyn til målinger var udvalgt blandt de øverstliggende, fordi træerne i de underste lag visnede helt i løbet af dette forår, og næsten ingen af dem sprang ud.

Visningsregistreringen er således ikke repræsentativ for fladefaldet som helhed, men alene for de dele, som efter visningen af de nederst liggende træer lader sig registrere. Skønsvis drejer det sig i foreliggende undersøgelse om 2/3 til 3/4 af fladefaldet. – Forøvrigt er det karakteristisk for fladefald i granbevoksninger, at de understliggende træer visner først, hvilket må skyldes manglende lystilgang, da de er mindre udsatte for udtørring end de øverstliggende. På linie hermed visner gran hurtigere i spredt fald i tætte bevoksninger end i fladefald.

I 1967 gjordes følgende notater om fladefaldet som helhed:

9/6. Alle træer er udsprungne og ser friske ud. De afskårne og de knækkede toppe er visnede og helt brune.

6/7. Kronerne ser friske ud på den helt overvejende del af træerne.

23/8. Kronerne ser friske ud på størstedelen af træerne.

10/11. Kronerne ser nogenlunde friske ud på de fleste træer. Enkelte er dog helt visne, og brune nåle ses på de øvrige, især i øverste grenkrans på de kronereducerede træer. Ud af 21 urørte træer havde de 18 helt friske kroner, mens 3 var halvt visne.

I 1968 gennemførtes 4 registreringer af enkelttræers visning. Træerne inddeltes i 4 klasser efter mængden af grønne nåle på grene, som ikke var knækkede i faldet. På grund af en prøveopskæring i juni er der færre træer i de to sidste end i de to første registreringer.

Tabel 1. De rodlagrede træers visning i 1968.

Table. 1. Withering in 1968 of windthrown trees stored with root plates at points of falling.

Reg. dato <i>Date registered</i>	Ialt træer <i>Total no. of trees</i>	Grønne <i>Green</i>		Halvt visne <i>Half withered</i>		Næsten visne <i>Nearly withered</i>		Visne <i>Withered</i>		
		stk. <i>no.</i>	stk. <i>no.</i>	%	stk. <i>no.</i>	%	stk. <i>no.</i>	%	stk. <i>no.</i>	%
Med fuld krone: <i>With full crown:</i>										
Ult. marts.....	40	25	62	3	8	8	20	4	10	
» maj.....	40	5	13	17	42	8	20	10	25	
» juli.....	24	0	0	6	25	5	21	13	54	
» oktober.....	24	0	0	4	17	2	8	18	75	
Med $\frac{1}{4}$ krone: <i>With $\frac{1}{4}$ crown:</i>										
Ult. marts.....	58	21	14	14	24	14	24	9	16	
» maj.....	58	6	10	17	29	15	26	20	35	
» juli.....	44	0	0	7	16	4	9	33	75	
» oktober.....	39	0	0	2	5	3	8	34	87	

Det fremgår af tabel 1, at de urørte træer er visnet betydeligt landsommere end de kronereducerede. Særlig be-

mærkelsesværdigt er det, at der efter første års lagring endnu var 62 % af de urørte træer med fuld benåling mod kun 14 % af de kronereducerede. Forklaringen skal formentlig søges i, at kronerne var reducerede fra toppen og derfor kun havde skyggenåle.

Det ses endvidere, at visningen skrider meget hurtigt frem i løbet af 2. vækstperiode.

4.3 Stammernes vandindhold under og efter lagringen.

4.30 Målemetodik

Vandindholdet målttes på 4 mm borepropper, udtaget radiært til marv. Umiddelbart efter udtagningen deltes proppen i 3 stykker, nemlig: ren splint, mellemzone og ren kerne. Stykkerne lagdes hurtigst muligt i hver sit glas, som derefter lukkedes damptæt med gummiprop. Vandindholdet bestemtes i laboratoriet ved vejninger på Mettlervægt med $\pm 0,3$ mg's nøjagtighed og nedtørring af træpropperne til konstant vægt ved $102 \pm 0,5^\circ \text{C}$.

Metodens pålidelighed er afprøvet ved at måle vandindholdet i sammenhørende klodser og borepropper således: Der udtoges 60 borepropper af 2 stammer i det frie i solskin og let blæst ved en temperatur på ca. 15°C . Derefter udsavedes skiver af stammerne umiddelbart over borestederne, og klodser à 50-250 cm^3 udkløvedes som cirkeludsnit af skiverne over borehullerne.

Resultaterne af undersøgelsen fremgår af tabel 2.

Som det fremgår af tabel 2, er der ikke nogen sikker forskel i splintens og mellemzonens vandindhold bestemt på klodser og propper, mens vandindholdet i kernen er signifikant højest ved bestemmelse på klodser.

Da det i foreliggende undersøgelser er de yderste vedlags vandindhold, der har størst interesse, og da det af praktiske og økonomiske grunde ikke var muligt at basere vandindholdsbestemmelserne på udtagning af større prøvelegemer, blev samtlige målinger foretaget på 4 mm borepropper.

Tabel 2. Sammenligning mellem vandindholdsbestemmelser på klodser og 4 mm borepropper.

Table 2. Comparison between moisture content of discs and 4 mm increment cores.

Stamme nr. <i>Log no.</i>	Prøvelegeme <i>Sample</i>	Antal prøver <i>No. of samples</i>	Ren splint <i>Sapwood</i>		Mellemzone <i>Middlezone</i>		Ren kerne <i>Heartwood</i>	
			\bar{x} %	s	\bar{x} %	s	\bar{x} %	s
1....	klods (disk)	30	171	18	50	9	40	5
1....	prop (core)	30	172	25	58	17	33	3
2....	klods (disk)	30	168	18	75	13	57	3
2....	prop (core)	30	165	18	71	12	50	6

Det er klart, at der ligger en fejlkilde i at dele borepropperne i ren splint, mellemzone og ren kerne efter en visuel bedømmelse af grænserne mellem disse, dels fordi grænserne er uskarpe, dels fordi udtørringen i ubarket træ i de fleste tilfælde vil ske indefra og dermed mindske bredden af ren splint. Når denne metode alligevel er valgt fremfor at dele propperne i lige lange stykker, er det, fordi de yderste årringes vandindhold må antages at spille den største rolle for svampe- og insektangreb – i hvert fald på træer, som ligger med rod og krone. Endvidere ville en opdeling af propperne i lige lange stykker give betydelige forskelle i vandindhold på grund af de stærkt varierende splintbredder såvel indenfor det enkelte træ som fra træ til træ og fra bevoksning til bevoksning.

Iøvrigt har hverken tid eller pengemidler tilladt så omfattende og repræsentative målinger af vandindhold, som det havde været ønskeligt. De i det efterfølgende viste resultater er derfor af orienterende karakter.

4.31 Vandindhold i barket træ.

Den 4/4 1968 udtoges borepropper til vandbestemmelse af de barkede stammer, som den 20/6 1967 var opstabilede ved Kelstrup savværk. Hver af de to stabler deltes i et øverste, et mellemste og et nederste lag. 6 stammer fra hvert lag blev boret på midten til marv. Resultatet af vandbestemmelsen fremgår af søjlediagrammet i fig. 9.

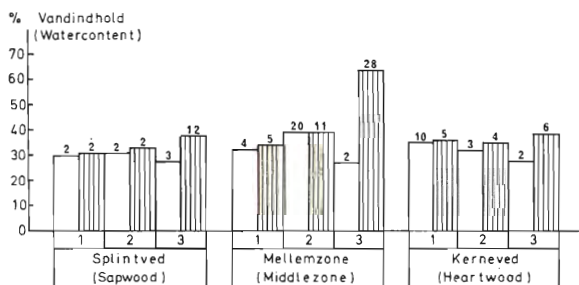


Fig. 9. Vandindhold i barket træ efter lagring fra 20/6 1967 til 4/4 1968. 1 = øverste, 2 = mellemste, 3 = nederste lag stammer i stabel. Åben søjle = strølagt, skraverteret søjle = klodslagt stabel. Tal over søjler = standardafvigelse.

Moisture content in barked logs after storage from 20. June 1967 to 4. april 1968. 1 = top, 2 = middle, 3 = bottom layer of logs in pile. Open column = cross-piled logs, hatched column = close-piled logs. Figures above columns = standard deviations.

Alle de undersøgte stammer er, som det fremgår af diagrammet, udtørret meget ensartet til omkring fibermætningspunktet. Mellemsonen i stammerne fra nederste lag i den klodslagte stabel har dog et betydeligt højere vandindhold, nemlig ca. 65 %. Dette er overraskende, idet man skulle vente, at tørreforholdene i mellemste lag i den klodslagte stabel skulle være dårligere end i nederste lag, da stabelen ligger på strøer. Dårlig luftbevægelse under stabelen på grund af græsvekst i forbindelse med fordampning fra jordoverfladen synes ikke at kunne forklare det høje vand-

indhold i nederste lag, da den strølagte stabel ligger under nøjagtig samme forhold, og i denne stabel er der nærmest en tendens til at nederste lag er udtørret mest.

På grund af stablernes ringe størrelse kan man iøvrigt ikke tillægge forsøgsresultaterne større vægt, men de er dog helt i overensstemmelse med de resultater HENNINGSSON & TAMMINEN (1961) nåede til, nemlig at der på lagerpladser med ypperlige tørrebetingelser er ringe forskel i udtørring mellem klodslagt og strølagt træ.

4.32 Vandindhold i ubarket, opskovet træ.

Vandindholdet i de ubarkede stammer i sprøjtnings- og plastdækningsforsøget i Frøslev plantage blev ved nedtagningen af forsøgene målt i en stabel fra hvert forsøgsled i hvert oplæg, ialt 12 stabler: I hver stabel blev der udtaget borepropper på midten af 5 stammer fra øverste, 5 fra mellemste og 5 fra nederste lag.

Da der ikke kunne konstateres nogen forskel mellem sprøjtede og usprøjtede stammers vandindhold, blev målingerne samlet i de to hovedgrupper: udækkede og plastdækkede. Hver søjle i den grafiske fremstilling af resultaterne i fig. 10 repræsenterer således 10 stammer.

Det er åbenbart, at vandindholdet i splint- og mellemzone stiger fra første til sidste oplæg i såvel udækkede som dækkede stabler. Stigningen skyldes, dels at vandindholdet i rodliggerne er steget fra maj til august (se fig. 11 og 12), dels at de tidligst oplagte stabler har haft den længste tørretid. Tørretidens længde har som venteligt påvirket de udækkede stabler mest.

I 3. oplæg fra slutningen af august 1967 er der næppe sket udtørring, da vandindholdet medio februar 1968 i såvel udækkede som dækkede stabler er praktisk talt det samme som i rodligere og stående træer i august 1967 (se fig. 11 og 12). Vandindholdet i øverste lag fra de udækkede stabler i 3. oplæg er filmed usædvanlig højt, hvilket må tilskrives den meget store nedbør, der faldt i tiden fra slutningen af

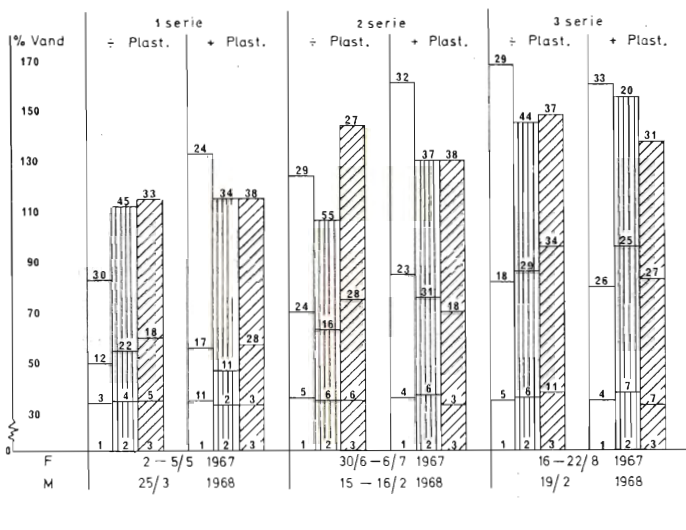


Fig. 10. Vandindhold i ubarket træ lagret i små stabler med og uden plastdækning. Full søjlehøjde = vandindhold i splint, tværstreger i søjle = vandindhold i mellemzone og kerne. 1 = øverste, 2 = mellemste, 3 = nederste lag stammer i stabel. Tal over og i søjler = standardafvigelser. F = dato for fældning og oplægning, M = måledato.

Moisture content in unbarked logs, stored in small piles with and without plastic cover. Full height of column = moisture content in sapwood, horizontal lines in column = moisture content in middlezone and heartwood. 1 = top, 2 = middle, 3 = bottom layer of logs in pile. Figures above and inside columns = standard deviations. F = date of felling and stacking, M = date of measuring.

august 1967 og helt frem til februar 1968. Dette forhold forklarer sikkert også det høje vandindhold i 2. oplægs øverste og nederste lag i de udækkede stabler. At øverste lag i første oplægs udækkede stabler ligger relativt lavt trods sensommerens og efterårets fugtige klima, forklares af, at opfugtningen af gran går des langsommere, jo stærkere udtørringen har været (PECHMANN m.fl. 1967).

Ved en sammenligning af hele stablers gennemsnitlige

vandindhold viser det sig, at plastdækning kun har givet ca. 20 % højere vandindhold i 1. oplæg og ca. 15 % i 2. oplæg, mens dækningen har været uden virkning på vandindholdet i 3. oplæg. I år med mere normale klimaforhold ville forskellene utvivlsomt have været større. I denne forbindelse skal det dog nævnes, at det var vanskeligt at holde plastdækningen intakt sommeren igennem trods hyppige lapninger. At stormen den 17/10 1967 rev plasten på de fleste stabler helt itu, kan næppe have indvirket i nævneværdig grad på udtørringen, dels fordi afdækningen blev repareret i løbet af et par uger, dels fordi klimaet var meget fugtigt i den tid.

Det kan undre, at øverste lag i samtlige plastdækkede stabler har et større vandindhold end mellemste og nederste, eftersom stablerne ligger direkte på jord. Forklaringen må søges i, at der endog midt på varme sommerdage skete en kraftig kondensation af vanddamp på indersiden af plasten, således at der på grund af, at det øverste lag har været udsat for den stærkeste afkøling om natten, er foregået en vandtransport fra jordoverfladen og de underste stammer til de øverste.

4.33 Vandindhold i rodlagret gran.

I rodlagringsforsøget i afd. 537 i Frøslev plantage udvalgte til måling af vandindholdet 10 urørte træer og 10, som havde fået kronen reduceret med ca. 75 %. Med 2 måneders mellemrum udtoges 3 borepropper af hvert træ i 1, 5 og 10 m's afstand fra roden. Endvidere udtoges borepropper i 1 m's højde af 20 stående træer fra samme bevoksning. Da disse træer blev væltede af stormen den 17/10 1967, er målingerne på stående træer fra og med 10/11 sket på andre træer i samme bevoksning. Efter hver boring lukkedes borehullet omhyggeligt med podevoks og træprop, og den følgende boring blev forskudt så meget i forhold til den eller de foregående, at evt. udtørring fra disse ikke skulle kunne påvirke vandindholdet.

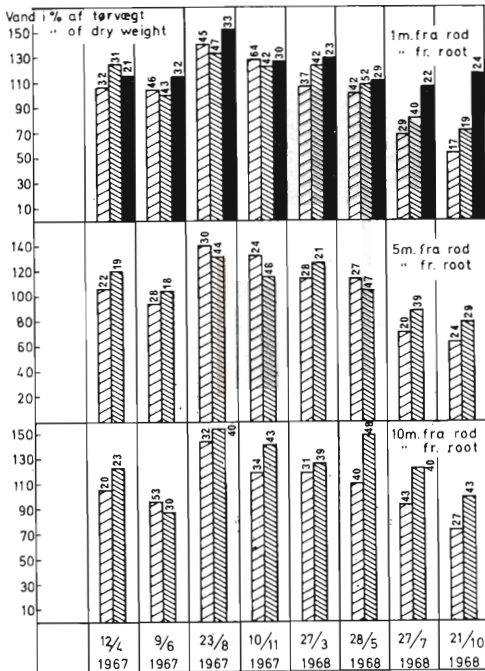


Fig. 11. Splintens vandindhold i rodlagret og stående træ. Åben skravering = rodlagring med fuld krone, tæt skravering = rodlagring med reduceret krone, sort søjle = stående træer. Tal over søjler = standardafvigelse. Måledatoer nederst.

Moisture content in sapwood of 20 standing trees and of 20 windthrown trees stored with root plates at points of falling. Open hatching = windthrown trees with full crown, close hatching = windthrown trees with reduced crown, black column = standing trees. Figures above columns = standard deviations. Date of measuring shown at bottom.

Det bemærkes, at målingerne den 12/4 1967 er foretaget efter en fra de øvrige målinger afvigende metode, idet borepropperne lagdes i glas med fugtigt papir og først deltes i

splint og kerne på laboratoriet. Et metodestudie viste, at man ved denne fremgangsmåde fik et for højt vandindhold i kernen og sandsynligvis et lidt for lavt vandindhold i splinten, hvorfor resten af målingerne blev foretaget efter den under 3.0 beskrevne metode.

Det fremgår af fig. 11, at splintens vandindhold 1 m fra rod i de rodliggende træer med og uden kronereduktion følger samme årstidsvariation som i de stående træer, og at der ikke er sikker forskel mellem de tre grupper helt frem til og med 28/5 1968. Efter dette tidspunkt synker vandindholdet i rodliggerne stærkt, jfr. tabel 1, s. 20 over visningsforløbet, som viser, at der endnu i maj, men ikke i juli 1968 fandtes træer med grøn krone.

Årstidsvariationerne stemmer i princippet godt overens med resultaterne af talrige udenlandske undersøgelser, når henses til, at det enkelte års nedbørsforhold påvirker vandindholdet stærkt. Således fandt NYLINDER (1954) det højeste vandindhold i stående træer i juli med 170 % og det laveste i august med 153 %, medens der i nærværende undersøgelse fandtes det højeste vandindhold i august og det laveste i juni-juli, hvilket må tilskrives, at der faldt kraftig nedbør i plantagen midt i august.

Årstidsvariationerne i vandindholdet 5 og 10 m fra rod følger ret nøje variationerne 1 m fra rod. Der er dog en overraskende stærk stigning i de kronereducerede træers vandindhold i 10 m's højde den 28/5 1968, hvis eftervirkning holder sig helt frem til oktober, som om rødderne aktivt »oppumper« vand, der »stuves« øverst i stammen på grund af manglende fordampningsmuligheder. Denne hypotese støttes i nogen grad af, at vandindholdet i 10 m's højde ligger højest i de kronereducerede træer på en undtagelse nær, nemlig den 9/6 1967, hvor vandindholdet overhovedet ligger meget lavt i alle målehøjder, men særlig lavt i 10 m's højde. Det er muligt, at en forklaring herpå må søges i, at den del af rodsystemet, som havde kontakt med jorden, endnu ikke har været retableret i et omfang, der kunne

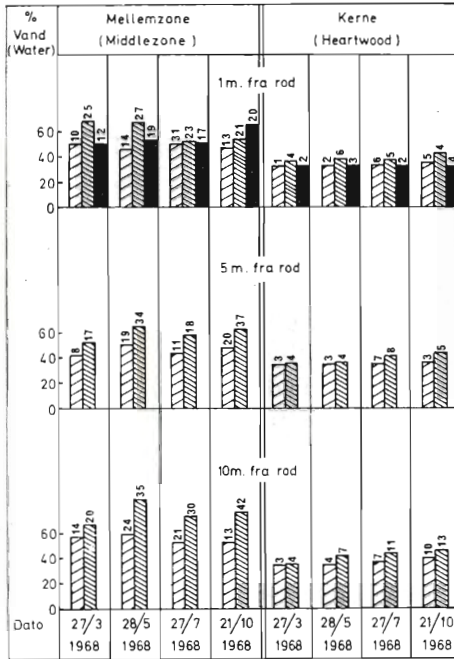


Fig. 12. Vandindhold i mellemzone og kerne i 20 rodlagrede og 20 stående træer. Sign. som fig. 11.

Moisture content in middle zone and heartwood of 20 standing trees and 20 trees stored with root plates at points of falling. For signatures see fig. 11.

dække det store vandforbrug under og efter løvspring, som fandt sted på alle intakte grene. Endvidere var der utvivlsomt et betydeligt vandforbrug ved fordampning fra det friske topsnit.

I betragtning af, at bevoksningen stod på mager jord, at nedbøren i juni og juli var normal, og at alle rodkagerne vendte mod den fremherskende vindretning, er det overraskende, at rodliggerne har kunnet opretholde omtrent samme vandindhold i splinten som de stående træer helt frem til foråret 1968. Det er imidlertid sandsynligt, at også

de stående træers rodsystem har lidt betydeligt under de to storme, og at de på grund af den stærke eksponering i de af stormene oprevne bevoksninger har været udsat for hård udtørring.

KUNZ (1961) finder en i princippet tilsvarende variation i den yderste splints vandindhold i rodligere fra et stormfald 1/8 1958. I september var vandindholdet sunket til 80-90 % for derefter at stige jævnt til 130-145 % i marts-april. Omkring midten af juli var vandindholdet faldet til 60-70 %, og alle de undersøgte 18 træer visnede.

Mellemzonens vandindhold udviser for ukappede rodligere et meget stabilt billede på samme måde som kernen. For de kronereducerede træers vedkommende synes mellemzonens vandindhold i højere grad at følge splintens. I alle tilfælde ligger mellemzonens vandindhold højere for kronereducerede end for urørte træer (se fig. 12).

Kernens vandindhold 1 m fra rod ligger i de urørte rodligere overalt helt på niveau med vandindholdet i de stående træers kerne, medens de kronereducerede træer viser en klar tendens til et højere vandindhold. Samme tendens er tydelig i alle målinger 5 og 10 m fra roden. Også dette kunne tyde på en stuvning af vand i stammen på grund af manglende fordampning fra kronen.

4.4 Insekt- og svampeangreb.

4.41 Insektangreb.

Lektor B. BEJER-PETERSEN fra Den kgl. Veterinær- og Landbohøjskoles zoologiske institut undersøgte de lagrede træer to gange for insektangreb og afgav følgende rapporter:

Den 7/11 1967:

A. Sprøjtning- og plastdækningsforsøgene.

»Tilstedeværelsen af træ med bleg barkbille (*Hylurgops palliatus* Gyll.) i auguststablerne (udækkede og usprøjtede) viser, at der er lagt angrebet træ i stablerne. Angrebet må være sket i april eller maj.

Vurderingen afgives med betydelige forbehold, der dels skyldes, at kun stablernes yderste lag kunne iagttages, og dels at visse angreb f.eks. af træbukke og træhvepse først rigtig ville kunne ses ved opskæring af træet. Der synes at være mindre angreb på de sprøjtede stabler, måske kun ca. 25 % af angrebet på kontrollerne. Stribet vedborer (*Xyloterus lineatus* Ol) synes at mangle, men når de andre barkbiller kan indfinde sig, ville stribet vedborer antagelig også kunne det. De angrebne stammer var angrebet af typograf (*Ips typographus* L.), chalcograf (*Pityogenes bidentatus* L.) samt almindelig granbarkbuk (*Tetropium castaneum* L.), altså udpræget varmeelskende arter.

Sprøjtningens effektivitet synes utilfredsstillende. Muligvis har doseringen været for lille.

Plastdækningen er måske fuldt tilfredsstillende mod insekter.

Oplægningen i august er tydeligt gunstigere end de tidligere oplægninger«.

B. Rodligger i afd. 537.

»Rodvæltene har overstået første sommer udmærket. Topenderne var alle angrebne af de samme barkbiller som nævnt under A. De må forventes at være af stærkt reduceret værdi, selvom de ikke havde stribet vedborer. (Man må også her erindre, at visse angreb ikke kan ses udvendigt på stammerne).

Kun på stående stabbe blev der fundet stribet vedborer.

Den 25/6 1968: Rodligger i afd. 537.

»Knækkede stammer (toppe).

Samtlige 10 undersøgte stammer viste tegn på at være dræbt (angrebet) i 1967. Samtlige havde flyvehuller af chalcograf, en enkelt tillige af typograf.

Stående stabbe.

Af de 12 undersøgte stabbe viste 10 sig at være dræbt i 1967, idet de havde flyvehuller af chalcograf og i reglen (7)

tillige af bleg barkborer. De var altså angrebet tidligt i 1967. 3 stabbe havde huller i veddet efter sribet vedborer.

De resterende 2 stabbe var angrebet i dette forår. De rummede pupper af chalcograf og bleg barkbille og var tillige angrebet af sribet vedborer.

Rodliggere.

Der undersøgtes ialt 31 træer med følgende resultat:

Behandling		Ialt træer stk.	Heraf		Nye angreb				Gl. angreb	
kronkappet	kal-ket		fri-ske stk.	insekt- angr. stk.	chalc. stk.	typog. stk.	pall. stk.	lin. stk.	chalc. stk.	typog. stk.
+	+	11	1	10	8	4	1	2	-	1
+	÷	6	1	5	4	1	-	-	1	-
÷	+	9	3	6	5	2	-	-	-	-
÷	÷	5	2	3	2	2	-	-	1	-

Det er temmelig klart, at topkappingen har medført, at træerne er døde hastigere end de ukappede. Kalkningen synes ikke at have spillet nogen rolle hverken for billeangrebene eller træernes død.

Af de kappede træer er 2 af 17 = 12 % levende. Resten er insektangrebne, heraf to dræbt i 1967. Af de ukappede træer lever 5 af 14 = 36 %. Resten er angrebet af barkbiller, heraf 1 dræbt i 1967.

Insektangrebet er i princippet ens på alle stammer angrebet i 1968: Træernes overside er i reglen, nemlig hvor den ikke er beskyttet, ikke angrebet formentlig på grund af for høj temperatur. Angrebet forekommer derfor især på undersiden og skyldes ganske overvejende chalcografen, noget mindre typografen. Sribet vedborer er kun konstateret i to tilfælde (6,5 %). Opgørelsen må iøvrigt betragtes med samme forbehold som før nævnt vedrørende visse vedborende insekter. Insektangrebets art og udbredelse tyder på, at træerne ligger for varmt for arter som sribet vedborer eller værftbillen (*Hylecoetus dermestoides* L.), og at

man derfor snarest kunne vente at finde alm. granbarkbuk.

Det kan tilføjes, at svenske undersøgelser af insektangrebene i eftersommeren 1968 på 24 stormfaldslokaliteter overvejende i Skåne fra stormfaldet oktober 1967 ganske svarende til situationen i Frøslev kun gav få angreb af vedborende insekter; stribet vedborer fandtes således på blot ca. 7 % af materialet og især i stubbe. Bleg barkbille og chalcograf dominerede i materialet.

Skaderapporter til Zoologisk Institut tyder på, at skader af stribet vedborer og af værftbillen faktisk er forekommet i større udstrækning, men det har været på stammer liggende beskygget i skoven og ikke på de store åbne stormfald.«

4.5 Kalkningens betydning.

Som nævnt i forrige afsnit synes kalkningen ikke at have haft nogen betydning, hverken for billeangrebene eller træernes død.

Der kunne heller ikke registreres nogen sikker sammenhæng mellem kalkning og barkens fysiologiske og fysiske tilstand, men dog en ret tydelig tendens til at barken på de kalkede stammer i anden sommer var mindre udtørret og revnet end på de ikke kalkede.

Da det ved målinger af temperatur under friskkalket og ukalket bark kunne konstateres, at kalkningen nedsatte temperaturen i kambiet med mellem 5 og 10°C, forekommer det umiddelbart overraskende, at kalkningen tilsyneladende har været ret ineffektiv overfor udtørring. Årsagerne hertil er imidlertid for det første, at kalkningen kun blev udført en gang, nemlig i maj 1967, og for det andet, at kalken hefter meget dårligt på granbark på grund af de mange løse barkskæl.

Det er sandsynligt, at man kan opnå en positiv og sikker virkning af kalkning enten ved at børste de løse barkskæl af stammerne inden sprøjtning med kalk eller ved at gen-

tage kalkningen efter behov, men i betragtning af de meget vanskelige arbejdsforhold i fladefald af gran vil de utvivlsomme fordele ved en beskyttelse af barken mod udtørring (og muligvis tillige mod insektangreb ved at blande et insekticid i kalken) næppe kunne retfærdiggøre udgifterne.

5. Opgørelse af lagringsskader.

5.0 Metodik.

Under opskæringen af det lagrede rundtræ på savværk registreredes lagringsskadernes art, udstrækning og intensitet på de skårne emner umiddelbart efter skæringen.

Da alle forsøgspartier blev skåret efter samme skæreprogram, og da variationerne i skæreudbyttets sammensætning af dimensioner som følge deraf var meget beskedne, fandtes det forsvarligt at anvende det enkelte emne som registrerings- og beregningsenhed uden hensyn til dimensionen.

Lagringsskadernes art henførtes til en af flg. 3 skadegrupper:

- 1) Insektskader – hovedsagelig forårsaget af alm. granbarkbuk (*Tetropium castaneum*).
- 2) Blåsplintskader – hovedsagelig forårsaget af blåsplintsvampen *Ceratocytis picea*.
- 3) Rødstribning (råd) – hovedsagelig forårsaget af bløden-lædersvamp (*Stereum sanguinolentum*).

Barkbilleangreb er ikke registreret, da de ingen direkte rolle spiller for savvarens værdi. Barkbillernes indirekte betydning gennem overførsel af blåsplint kommer til udtryk under denne skadegruppe.

Den enkelte skadegruppens udstrækning og intensitet vurderedes visuelt, støttet af enkelte mål med tommestok, og angrebsgraden ansattes for hvert enkelt emne efter skalaen 0-5 således: 0=intet, 1=svagt, 2=tydeligt, 3=stærkt, 4=meget stærkt og 5=ødelæggende angreb.

I forsøget med barket træ er der tillige sket en registrering af mængden af tørrerevner efter skalaen 0-5. Denne

skala kan ikke jævnføres med foranstående, da stærkeste revnedannelse, d.v.s. mange og dybe revner, ikke er ødelæggende for tømmerets anvendelse.

Det er klart, at en registrering efter disse retningslinier i vid udstrækning må baseres på skøn, men da det er samme person (RIISGAARD PEDERSEN), som har forestået samtlige registreringer, er der fornøden sikkerhed for, at alle forsøgspartier er vurderet ens.

I de efterfølgende grafiske fremstillinger af lagringsskadernes omfang er de registrerede data beregnede og sammenstillede således:

- 1) For hver af de tre skadegrupper er de skårne emners procentvise fordeling til angrebsgrader beregnet.
- 2) Den gennemsnitlige angrebsgrad er beregnet for hver skadegruppe ved at multiplicere angrebsgraderne med de tilhørende angrebsprocenter, summere produkterne og dividere summen med 100.
- 3) For hvert forsøgsparti er beregnet en total skadefaktor ved at summere de tre skadegrupperes gennemsnitlige angrebsgrader og dividere summen med 3.

Det kan forekomme urimeligt at tillægge blåsplint samme vægt som insektskader og navnlig rødstribning, da sidstnævnte skade påvirker træets reelle brugsværdi langt stærkere end førstnævnte, men det viste sig imidlertid, at savværkernes egen klassificering af tømmeret faldt bedst sammen med skadefaktorerne, når skadegrupperne indgik med samme vægt i beregningerne. Forklaringen herpå er, at der ikke findes faste regler for kvalitetssortering af dansk nåletrætømmer, hvorfor tydelige og let definerbare skader som blåsplint og navnlig »orm« er stærkt deklasserende for de fleste købere, medens rødstribning ofte overses, fordi det kan forveksles med trykved.

5.1 Lagringsskader på barked træ.

De to tømmerstabler, som blev oplagt ved Kelstrup savværk den 20/6 1967, blev nedtaget og opskåret på savværket den 4/4 1968.

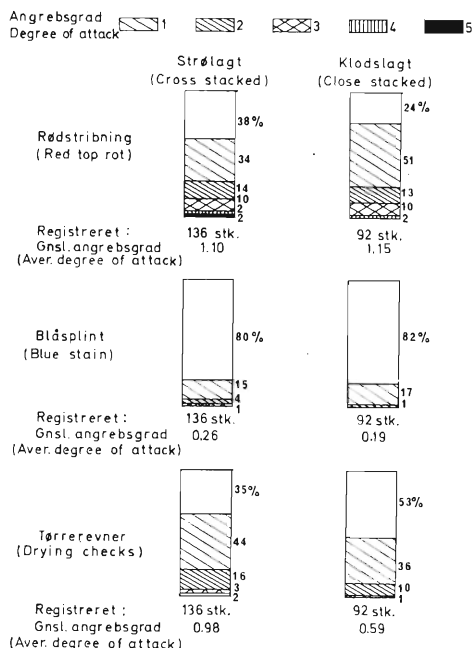


Fig. 13. Lagringsskader i barked træ, opskovet i maj/juni 1967, barked og stablet 17/6 s.å., opskåret på savværk 4/4 1968. Storage damages in barked logs, felled during May-June 1967, barked and piled 17. June 1967, sawn 4. april 1968.

Lagringsskadernes art, intensitet og omfang er vist i blokdiagrammer i fig. 15. Det ses, at der er ringe – om nogen sikker – forskel mellem de to lagringsmåder. Det klodslagte tømmer har mere udbredt angreb af rødstribning end det strølagte, men til gengæld er angrebet svagere.

Efter det ret høje vandindhold i det klodslagte tømmeres mellemzone ville man have ventet en noget større forskel i rødstribning, men som påvist af bl.a. LAGERBERG m.fl. (1927), som fandt det stærkeste angreb af rødstribning i helbarked, luftigt lagret træ, synes den stærkere revnedannelse i det strølagte tømmer, som også er konstateret her,

at være indfaldsvej for svampene. PECHMANN m.fl. (1967) mener imidlertid ikke, at der er ført entydigt bevis for, at revnedannelse fremmer svampeangreb, da det er vandindholdet, som er helt afgørende for angrebene udvikling.

Uanset evt. forskelle i angrebsgrad mellem de to lagringsmåder må det her opnåede resultat betegnes som utilfredsstillende. Det samme resultat kom såvel BANG (1934) som LØFTING (1939) til. Meget taler således for, at det danske klima ikke er tilstrækkeligt tørrende til, at det kan anbefales at konservere træ ved barkning – end ikke under luftig stabling på helt åbent terræn.

5.2 Lagringskader på sprøjtet og plastdækket træ.

De tre forsøgsserier, som blev oplagt i løbet af sommeren 1967, kunne desværre af praktiske grunde ikke opskæres inden for samme måned. Første serie fra begyndelsen af maj blev opskåret den 6-7/12 1967. Anden og tredje serie fra begyndelsen af juli henholdsvis slutningen af august blev opskåret den 20-23/2 1968. Da ingen af lagringskaderne imidlertid kan have udviklet sig målbart på denne årstid, vil resultaterne være fuldt sammenlignelige.

Kun den ene halvdel af forsøgsserierne blev opskåret og registreret, da den oprindelige forsøgsplan gik ud på, at den anden halvdel skulle lagres til vinteren 1968/69. Dette blev imidlertid opgivet, da det viste sig, at lagringskaderne allerede efter et års lagring var så omfattende, at det var uden praktisk interesse at fortsætte forsøgene. På grund af tidnød måtte registreringen af forsøgsseriernes anden halvdel opgives.

5.21 Skader forårsaget af vedborende insekter.

Insektkadernes omfang fremgår af søjlediagrammerne i fig. 14.

Bortset fra meget svage angreb i 2. serie har sprøjtningen været effektiv i alle tre serier. Det er ikke muligt at afgøre,

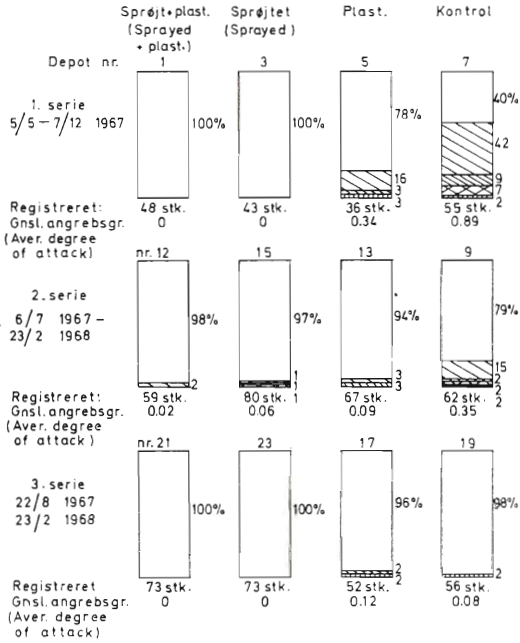


Fig. 14. Angreb af vedborende insekter i ubarket tømmer, lagret i små stabler med og uden beskyttelse. Sign. som fig. 13.

Attack by wood boring insects in unbarked logs, stored in small piles with or without protection.

For signatures see fig. 13.

om plastdækningen har fremmet eller rettere bevaret sprøjtningens virkning. Ganske vist er insektangrebene i 2. serie lidt mindre i de plastdækkede end i de ikke-plastdækkede stammer, men forskellen er så ringe, at den kan bero på tilfældigheder. At plastdækningen alene har en virkning, ses derimod tydeligt ved sammenligning med kontrolstablerne, som navnlig i 1., men også i 2. serie er klart stærkere angrebne end de plastdækkede stabler. Heraf tør vel sluttes, at sprøjtning + plastdækning må være den mest effektive beskyttelses måde.

Da 3. serie tydeligvis er mindst angrebet i alle forsøgsled,

er det imidlertid klart, at de stormfældede træer uanset de her undersøgte aktive beskyttelsesforanstaltninger bevares bedst mod insektangreb ved den senest mulige opskovning.

5.22 Blåsplintskader.

Blåsplintskaderne er, som det fremgår af fig. 15, af betydeligt større omfang end insektskaderne, og det er svært at få et klart billede af behandlingernes effektivitet.

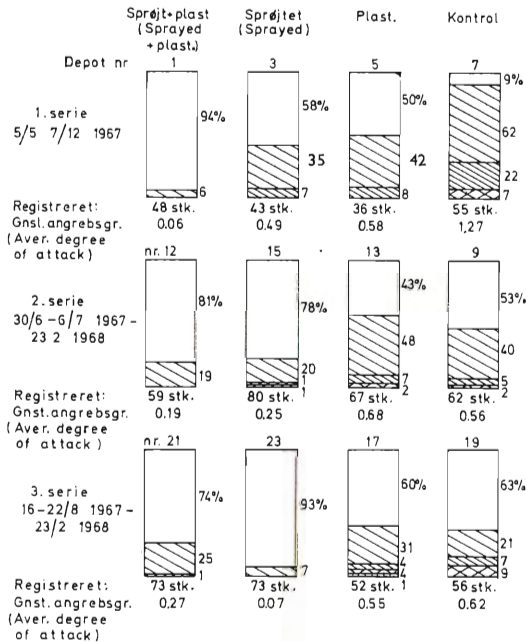


Fig. 15. Blåsplintskader i ubarket tømmer, lagret i små stabler med og uden beskyttelse. Sign. som fig. 13.

Blue stain in un-barked logs stored in small piles with or without protection. For signatures see fig. 13.

I 1. og 2. serie har sprøjtning + plastdækning haft den største virkning, medens sprøjtning alene har været bedst

i 3. serie. I denne serie har sprøjtning + plastdækning tilmed haft kraftigere blåsplintangreb end i de to første serier.

Plastdækning alene har nedsat angrebet i 1. serie, men er uden virkning i 2. og 3. I 2. serie er der tilmed en tendens til mere blåsplint i det dækkede depot end i kontroldepotet.

I kontroldepoterne ca. halveres blåsplintangrebet fra 1. til 2. serie, hvorimod der næppe er sikker forskel mellem angrebene i 2. og 3. serie til trods for, at depot nr. 19. havde et betydeligt højere vandindhold end depot nr. 9. Forklaringen skal muligvis søges i de større slæbeskader i depot nr. 19 (se under rødstribning s. 40-41). I denne forbindelse må dog fremhæves, at stammerne i depot nr. 15 har større slæbeskader end stammerne i depot nr. 12, hvilket ikke synes at have påvirket angrebsgraden.

Blåsplintangrebene er således tydeligt nedsat ved sprøjtning i alle tre serier. Kombinationen sprøjtning + plastdækning har derimod kun haft en sikker virkning i den længst liggende serie, hvilket er forståeligt, når henses til sprøjtemidlets udvaskelighed, men ret uforståeligt ved sammenligning med denne behandlings virkning mod rødstribning.

5.23 Rødstribning.

Rødstribningens afhængighed af behandlingsmåden kan, som det fremgår af fig 16, synes noget uklar. Helhedsindtrykket er, at angrebene er aftagende fra 1. til 3. serie, men der er tre påfaldende undtagelser: 1) de sprøjtede stammer er stærkere angrebne i 2. end i 1. serie, 2) kontrolstammerne er stærkere angrebne i 3. end i 2. serie og 3) de sprøjtede stammer i 2. serie er stærkere angrebne end samme series kontrolstammer. Navnlig det sidste forhold forekommer uforståeligt.

Forklaringen på alle tre forhold må søges i, at depoterne 15, 17, 19, 21 og 23 for at blive placeret på linie med de øvrige depoter med hensyn til læ og skygge måtte slæbes ca.

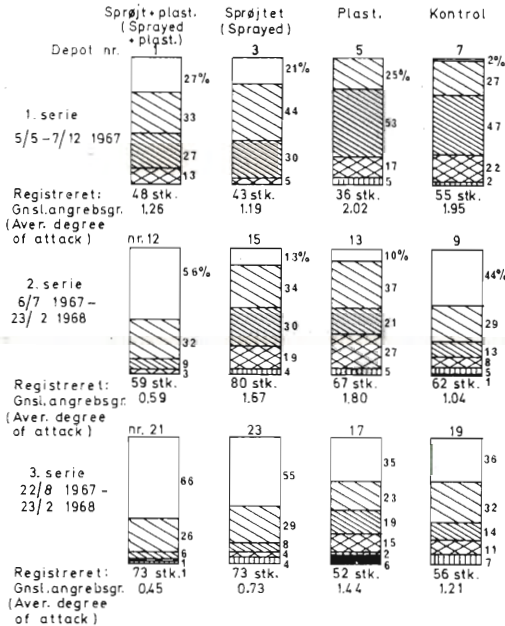


Fig. 16. Rødstribning (råd) i ubarket tømmer, lagret i små stabler med og uden beskyttelse.

Sign. som fig. 13.

Red top rot (mainly caused by *Stereum sanguinolentum*) in un-barked logs stored in small piles with or without protection. For signatures see fig. 13.

120 m længere ad en stenlagt vej og en stenet brandlinie (se fig. 3 s. 13). Herved fik stammerne i disse depoter barken beskadiget betydeligt mere end stammerne i de øvrige depoter, og som påvist af en lang række forskere, sætter rødstribning særlig kraftigt ind under barksår. Ydermere viste BURMESTER (1959) og WILHELMSSEN & FOSLIE (1968), at kemisk beskyttelse i bedste fald havde meget ringe virkning mod rødstribning, hvis barken var beskadiget. Endelig kan det for 2. series vedkommende ikke udelukkes, at det har spillet en rolle, at netop det sprøjtede depot nr. 15 i gen-

nemsnit har de tyndeste og kontroldepotet nr. 9 de tykkeste stammer i denne serie.

Med de forbehold, der ligger i nævnte forsøgsfejl, kan resultaterne herefter sammenfattes således:

Rødstribningen er des stærkere, jo tidligere stammerne er opskovede og oplagt i depoter.

Plastdækning alene har fremmet rødstribningen.

Sprøjtning alene har hæmmet rødstribningen.

Sprøjtning + plastdækning har i 1. serie nærmest været dårligere end sprøjtning alene, hvilket er overraskende, da denne serie har været udsat for længere tids udvaskning af regn end de følgende serier. Den mindre udvaskning kan imidlertid tænkes at være mere end opvejet af det for svampvæksten gunstigere klima under plastdækningen. At forholdet er omvendt i 3. serie kan skyldes, at sprøjtemidlet hurtigt er blevet udvasket i det udækkede depot af den store nedbør, der faldt kort tid efter oplægningen af denne serie. I 2. serie kan sprøjtning + plastdækning ikke sammenlignes med sprøjtning alene på grund af forsøgsfejl, men ved sammenligning med det ubehandlede kontroldepot ses, at rødstribningen er blevet stærkt reduceret ved behandlingen.

Undersøgelserne bekræfter således udenlandske forsøgsresultater for så vidt angår opbevaring af sprøjtede stammer i udækkede depoter, nemlig derhen, at der er en effekt, men at den er utilfredsstillende. Derimod er de negative resultater af dækning af ubehandlede depoter i nærværende forsøg i modstrid med resultaterne af flere udenlandske forsøg. Endelig har der mod forventning ikke kunnet konstateres nogen sikker virkning af at beskytte sprøjtede stammer mod udvaskning ved at dække stablerne med plastfolie.

5.3 Lagringskader på rodlagret træ.

Det rodlagrede træ i afd. 537 i Frøslev plantage blev opskovet og opskåret i to tempi.

Første parti blev opskovet den 19/6 1968 og opskåret ugen

efter. Det bestod af 12 m³ tømmer fra træer, der havde ligget urørt, og 5 m³ fra træer, der havde fået kronen reduceret med ca. 75 % ved kapning fra toppen.

Derudover blev der samtidig opskovet 6 m³ tømmer af træer, der havde ligget urørte. Disse 6 m³ blev umiddelbart efter opskovningen indlagt i distriktets overrislingsdepot i plantagen for at undersøge, om igangværende insekt- og svampeangreb kunne standses eller hæmmes, når træet blev overrislet med ca. 25 mm vand pr. døgn.

Andet parti blev opskovet den 22/10 1968 og opskåret et par dage senere. Dette parti bestod af 21 m³ tømmer af træer med fuld krone og 11 m³ af kronereducerede træer. Samtidig blev ovennævnte 6 m³ fra sprinklerdepotet opskåret.

5.31 Insektskader.

Det rodlagrede træ var, som det fremgår af fig. 17, ikke angrebet af vedborende insekter i nævneværdigt omfang så sent som den 21/6 1968, d.v.s. efter 16 måneders lagring.

Selv efter yderligere 4 måneders lagring er insektangrebene af ret beskedent omfang, omend væsentligt stærkere end i juni.

De kronereducerede træer er trods deres højere vandindhold stærkere angrebne end de træer, der har ligget helt urørte.

Vandlagringen har øjensynligt været i stand til at standse yderligere udbredelse af igangværende insektangreb.

5.32 Blåsplintskader.

Det ses af fig. 17, at blåsplintskaderne var praktisk betydningsløse i de urørte træer ved opskæringen den 21/6, medens de i de kronereducerede træer var af betydende omfang.

I løbet af de følgende 4 måneder breder angrebene sig meget stærkt i såvel de kappede som de ukappede træer, men angrebene er dog stadig kraftigst i førstnævnte.

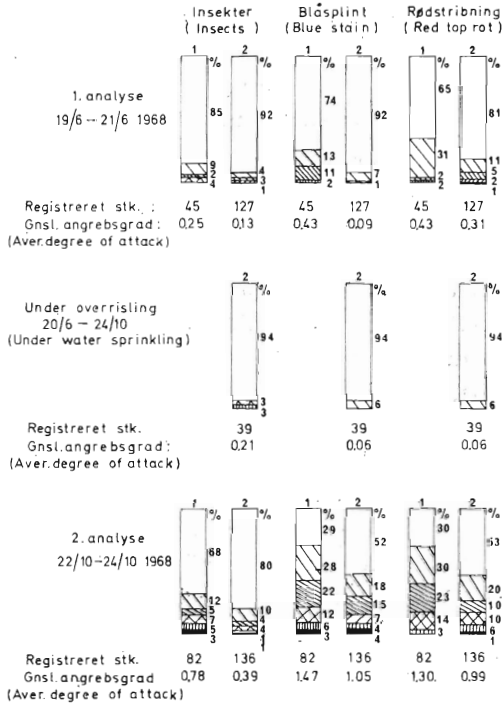


Fig. 17. Lagringskader i rodlagret træ: 1 = topkappede, 2 = ukappede. Sign. som fig. 13. Storage damages in trees stored with root plates at points of falling: 1 = reduced crown, 2 = crown untouched. For signatures see fig. 13.

De vandlagrede træer har også med hensyn til blåspint-angreb bevaret status quo.

5.33 Rødstribning.

De af rødstribning forårsagede skader har ved såvel første som anden opskæring betydeligt større udstrækning end insekt- og blåspintskaderne.

Skaderne er dog ved første opskæring overraskende små i de urørte træer, idet 80 % er helt uden rødstribning. De kronereducerede træer er betydeligt stærkere angrebne.

Ved opskæringen den 24/10 har rødstribningen nået en udbredelse og intensitet, som er meget stærkt værdiforringende, specielt i de kronereducerede træer, som kun for 30 %'s vedkommende er helt fri for angreb.

Selv om de vandlagrede træer har haft mindre rødstribning ved indlægningen i overrislingslageret end de samtidigt opskårne, kan der ikke være tvivl om, at angreb har været i gang. D.v.s. at overrislingen praktisk talt har kunnet standse disse angreb, ligesom for insekt- og blåsplintangrebene vedkommende. Forsøgsmaterialets beskedne omfang og den korte opbevaringstid under overrisling svækker naturligvis dette resultats udsagnskraft. Amerikanske erfaringer (ANON. 1957) går ud på, at overrisling hæmmer den videre udvikling af igangværende svampeangreb, og BJÖRKMANN (1958) fremhæver, at overrisling ikke som nedsænkning under vand beskytter mod yderligere destruktion.

5.4 Sammenligning af opbevaringsmetoderne.

I søjlediagrammet i fig. 18 er detailresultaterne fra de enkelte forsøg samlet for at lette en indbyrdes sammenligning.

Skadefaktorerne er beregnede som summen af de enkelte skadegrupperes gennemsnitlige angrebsgrader divideret med 3 (se under 5. s. 35). Den relative værdi er beregnet på grundlag af købers handelsvurdering af råtræet, idet værdien af bedste klasse er sat = 100.

Diagrammet viser klart rodlagringens absolutte overlegenhed ved lagring helt frem til midten af juni 1968, d.v.s. 16 måneder efter stormfaldet i februar 1967. Tilmed må der ved sammenligningen tages hensyn til, at det sprøjtede træ er opskåret i vinteren 1967/68 og det barkede først i april 1968.

Selv om der ses bort fra skader ved revnedannelse i det barkede træ, har det betydeligt større lagringsskader end det rodlagrede. Ses der alene på rødstribningen, som er den alvorligste lagringsskade, er angrebene på det barkede træ

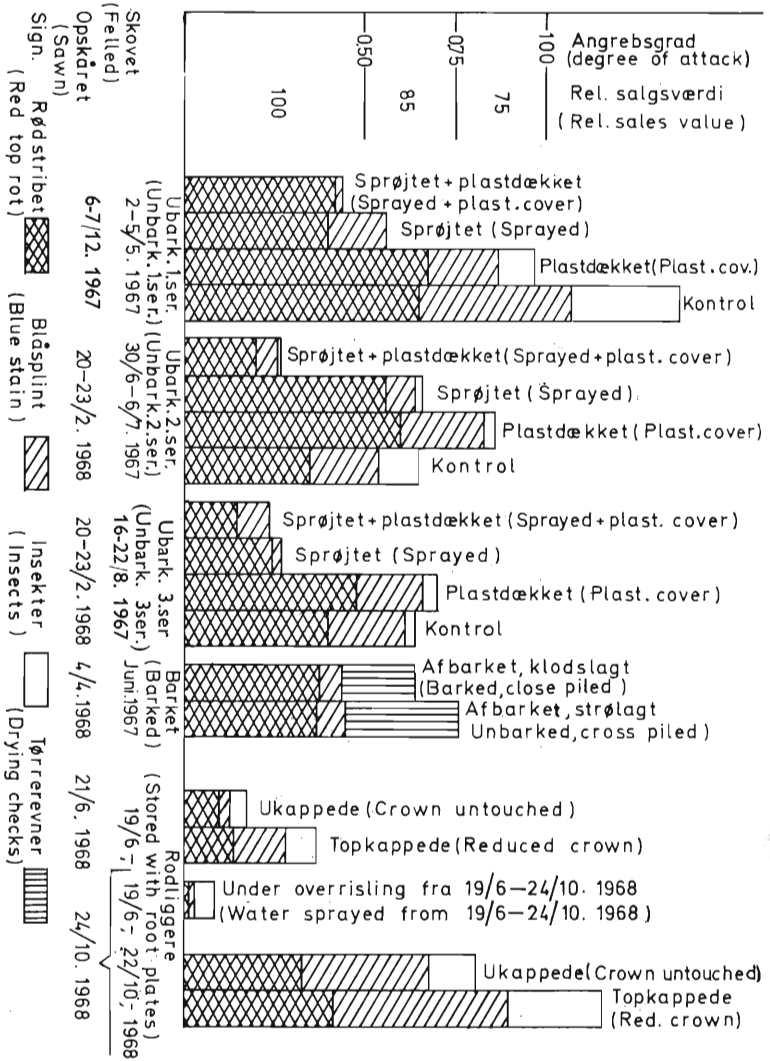


Fig. 18. Sammenligning mellem totalskader ved de undersøgte lagringsmåder.
 Comparison between total damages resulting from each of the examined storage methods.

i april 1968 af samme størrelsesorden som på det rodlagrede i oktober s.å.

Det må imidlertid fremhæves, at svampeskaderne på det barkede træ næppe ville have fået større omfang ved fortsat lagring, da dets vandindhold i april næsten overalt var så lavt, at svampevæksten var standset, men på den anden side set ville revnedannelsen have fået et større omfang ved længere tids lagring.

Forklaringen på, at træet i sprøjteforsøgene trods et betydeligt højere vandindhold (se fig. 10, 11 og 12) var langt stærkere skadet i vinteren 1967/68 end det rodlagrede træ i juni 1968, må søges i, at rodliggernes bark ikke alene var intakt, men til dels levende i forsommeren 1968.

Denne antagelse støttes yderligere af, at de kronereducerede rodligere også trods et højere vandindhold i hele 1968 var stærkere skadet end de urørte rodligere, og som det ses af tabel 1 s. 20 over visningsforløbet, har kronereduceringen medført en tidligere visning og dermed tidligere barkdød. Dertil kommer, at der også gennem topsnittet er skabt yderligere adgang for svampeangreb.

Meget tyder således på, at en intakt barkkappe giver en langt bedre beskyttelse mod lagringsskader end et højt vandindhold, ja, endog end et højt vandindhold kombineret med det i disse forsøg anvendte sprøjtemiddel.

Det gode resultat af det orienterende forsøg med overrisling af gennem lang tid rodlagret træ strider ikke mod denne antagelse. Tværtom synes det at støtte den, idet vandindholdet var ret lavt ved indlæggelsen, og i overrislingslageret var det gennemsnitlige vandindhold i splintved pr. oktober 1968 175 %, hvilket iflg. AMMER (1963) ikke kan standse rødtribning. Virkningen af overrislingen ligger muligvis, som påpeget af LANE & SCHEFFER (1960) hovedsagelig i, at vandhinden på træets overflade danner en iltblænde, hvortil kommer, at den artsrige mikroflora i den slimede belægning kan have en antagonistisk virkning over-

for veddestruerende svampe. Overrislingen danner således en effektiv beskyttelseskappe om de enkelte stammer.

Sammenfatning og konklusion.

Den foreliggende undersøgelse er gennemført med henblik på at give en orientering om værdien af forskellige opbevaringsmetoder for stormfældet rødgran.

Der er gennemført undersøgelser over følgende metoder:

- 3.1. Lagring af barked træ (fig. 1 og 2).
- 3.2. Sprøjtning med Santobrite (natriumpentaklorfenolat) + borax + Lindan (HCH) + DDT samt plastdækning (fig. 3 og 4).
- 3.3. Lagring af træer ved rod, dels urørte, dels med reduceret krone (fig. 5).
Alle forsøgstræer er fra stormfaldet den 23.2.1967 i Frøslev plantage ved Padborg i Sønderjylland.
- 4.1. Makroklimaet i forsøgsperioden fremgår af fig. 6 og 7. Mikroklimaet i plastdækkede depoter er vist i fig. 8.
- 4.2. De rødliggende træer sprang alle ud i 1967, og de fleste holdt sig levende året ud. I løbet af forsommeren 1968 visnede næsten alle, flest blandt de krone-reducerede (tab. 1).
- 4.3. Stammernes vandindhold er bestemt på borepropper (tab. 2) umiddelbart før opskæringen og for det rodlagrede træes vedkommende tillige gennem forsøgsperioden.
- 4.31. Det barkedede træes vandindhold lå ved forsøgets afslutning omkring fibermætningspunktet med ringe forskel mellem strølagt og klodslagt stabel (fig. 9).
- 4.32. Det sprøjtede og/eller plastdækkede træes vandindhold var des højere, jo senere træet var lagt i depot. Plastdækningens virkning var overraskende ringe (fig. 10).
- 4.33. Det rodlagrede træes vandindhold var højest i de kronereducerede træer og ubetydeligt lavere end vandindholdet i stående træer helt frem til maj 1968 (fig. 11 og 12).

- 5.0. Lagringsskaderne er delt i tre hovedgrupper: Insekt-skader (kun vedborere), blåsplint og rødstribning. For barkedet træ er tillige registreret tørrerevner.
- 5.1 Det barkedet træ er navnlig skadet af rødstribning og tørrerevner, medens blåsplint spiller ringe rolle. Der er ingen sikker forskel mellem strø- og klodslagte stabler (fig. 13).
- 5.2. I sprøjtning- og plastdækningsforsøget har sprøjtning såvel med som uden plastdækning været næsten 100 % effektiv mod insektangreb. Plastdækning alene har reduceret angrebene stærkt (fig. 14). Angrebene i kontroldepoterne er stærkt aftagende fra 1. serie (oplagt 5/5-67) over 2. (oplagt 6/7-67) til 3. (oplagt 22/8-67). Mod blåsplintangreb har sprøjtning haft en betydelig effekt. Kombinationen med plastdækning har kun givet positiv effekt i 1. serie, medens den er negativ i 3. Plastdækning alene er positiv i 1. serie, men indifferent i 2. og 3. Angrebene i kontroldepoterne er tydeligt aftagende fra 1. til 2. serie, medens 3. serie har samme angreb som 2., antagelig på grund af flere barkbeskadigelser (fig. 15). Sprøjtningens virkning mod rødstribning er beskeden, og for 2. series vedkommende tilsyneladende negativ, hvilket må tilskrives stærk barkbeskadigelse af depot nr. 15. Sprøjtning + plastdækning har næppe sikker virkning, formentlig fordi plastdækning alene synes at fremme svampeangrebene. Når der tages hensyn til, at depot nr. 19 var stærkt barkbeskadiget, viser kontroldepoterne aftagende rødstribning fra 1. til 3. serie (fig. 16).
- 5.3. Lagringsskaderne i de rodlagrede træer var ved opskæringen 21/6 1968 meget beskeden for de urørte træers vedkommende. De kronereducerede træer var betydeligt stærkere angrebne. Ved opskæringen 24/10 1968 var skaderne indtil flerdoblet.

Et parti træ som opskovedes af rodliggere fra sam-

me areal 19/6 1968 og lagdes i overrislingsdepot til 24/10 1968, havde ved opskæringen nærmest mindre skader end det den 21/6 opskårne (fig. 17).

- 5.4. I fig. 18 er der foretaget en sammenligning mellem de undersøgte lagringsmåders totalskader udtrykt ved en angrebsgrad og en relativ salgsværdi for råtræet. Diagrammet viser klart, at rodlagring af urørte og ubeskadigede træer er såvel barkning som sprøjtebehandling klart overlegen ved lagring til juni 1968, dvs. 16 måneder efter stormfaldet. Ved længere tids lagring vil barkning være at foretrække, selv om revnedannelsen vil tiltage. Overrisling er dog så absolut den sikreste metode til langtidslagring.

En sammenligning mellem fig. 18 og diagrammerne over vandindhold må føre til den konklusion, at en ubeskadiget barkkappe er af langt større betydning for træets bevarelse end et højt vandindhold. Dette viser også resultatet af lagring under overrisling, da det gode resultat ikke kan skyldes højt vandindhold, men snarere den ilbarriere som dannes af vandhinderne på alle overflader samt den artsrige mikroflora i de slimede belægninger, som kan tænkes at virke antagonistisk over for veddestruerende svampe.

6.0. *Konklusion.*

Under de givne forsøgsbetingelser har rodlagring af ubeskadiget træ i indtil 16 måneder efter stormfaldet været de andre lagringsmetoder stærkt overlegen med hensyn til at bevare træets værdi. Dertil er metoden omkostningsfri.

Ved længere tids lagring vil overrisling formentlig være den sikreste og mest økonomiske lagringsmetode.

SUMMARY AND CONCLUSION

Methods of storing windthrown timber of Norway spruce.

The present investigation has been carried out with the aim of assessing various methods of storing and protecting windthrown Norway spruce logs.

The following methods have been investigated:

- 3.1 Storage of piled, barked logs (fig. 1 and 2).
- 3.2 Storage of logs sprayed with Santobrite (sodiumpentachloridedefenolate) + borax + Lindane (HCH) + DDT and/or covered with plastic (figs. 3 and 4).
- 3.3. Storage of windthrown trees at points of falling with root plate and crown untouched or with reduced crown volume (fig. 5).

All trees investigated are from the storm on 23. February, 1967 in Frøslev plantation in Southern Jutland.

- 4.1 The macro-climate during the period of investigation is shown in figs. 6 and 7. The micro-climate in plastic covered log piles is shown in fig. 8.
- 4.2 The trees left at points of falling all came into leaf in 1967 and most of them were alive throughout the year. During spring and early summer 1968 nearly all withered, especially the ones with reduced crown volume (Table 1).
- 4.3 The moisture content of the logs was determined from increment cores taken out immediately before sawing, and in the case of trees left at points of falling, also periodically throughout the period of investigation.
- 4.31 The moisture content of the barked logs was at the end of the investigation close to the fibre saturation point with little difference apparent between cross-piled and close-piled logs (fig. 9).
- 4.32 The moisture content of sprayed and/or plastic covered logs was higher the later the logs had been put into storage. The effect of plastic covering was surprisingly small. (Fig. 10).
- 4.33 Trees left at points of falling showed a moisture content only slightly lower than that of standing trees all the way up till May 1968, and highest for trees with reduced crowns. (Figs. 11 and 12).
- 5.0 Storage damages have been divided into three main groups:

Insect damages (wood borers only)

Blue stain

Red top rot (mainly *Stereum sanguinolentum*).

In addition, checking has been observed in the case of barked logs.

- 5.1 The barked logs have primarily been damaged by red top rot and checking, whereas blue stains are of minor importance. There is no significant difference between cross-piled and close-piled logs. (Fig. 13).
- 5.2 Sprayed logs, with or without plastic covering, have been protected almost 100 % against *insect damages*. Plastic covering alone also reduced insect damages considerably (Fig. 14). Damages in untreated control piles decreased rapidly from series no. 1 (piled 5. May, 1967) over series no. 2 (piled 6. July, 1967) to series no. 3 (piled 22. August, 1967).

Spraying also had considerable effect in controlling attacks of *blue stain* fungi during storage. Spraying combined with plastic covering has given a positive effect only in the first series, whereas it is negative in third. Plastic covering alone had positive effects only in the first series but none in the other two. Blue stain damages in untreated control piles clearly decreased from first to second series but stayed constant in third, probably because of more bark damages (Fig. 15).

Red top rot was checked only slightly by spraying and in the case of series no. 2 the effect was apparently negative, which supposedly can be ascribed to severe bark damages in pile no. 15. Spraying and plastic covering in combination seem to have no significant effect, probably because plastic covering alone seems to cause an increase of fungal attacks. Taking into account that pile no. 19 had severe bark damages, the untreated control piles show decreasing attacks of red top rot from first to third series (fig. 16).

5.3 Damages at time of sawing (21. June, 1968) were modest for trees left at points of falling with untouched crowns. Trees with reduced crowns were appreciably more damaged and, when sawn on 24. October, 1968, damages had sometimes more than doubled.

A number of logs cut from untouched trees from the same area on 19. June, 1968, and stored under continuous water spraying until 24. October, 1968 showed when sawn, the same, if not smaller, damages than logs sawn on 21. June (fig. 17).

5.4 Fig. 18 compares total damages resulting from each of the examined storage methods by showing the relative sales values of logs after storage. It is evident from the diagram that storage of trees at points of falling with root plate and crown untouched is superior to the other methods investigated until June 1968, i.e. 16 months after the windthrow took place. If storage over longer periods is necessary, storage as barked logs would be preferable, although damages from checking would increase. Fig. 18 and the diagrams showing moisture contents taken together leads to the conclusion, that an undamaged bark cover is of far higher importance than a high moisture content. This is also confirmed by the favourable results of storage under continuous water spraying which can be attributed not to the high moisture content in logs stored that way, but rather to the oxygen barrier created by the permanent water coating on all surfaces and the slimy cover created on the logs by numerous microorganisms, which perhaps act as antagonists for wood-destroying fungi.

6.0 *Conclusion.*

Under the conditions prevailing during the investigation it appears that storage of initially undamaged, windthrown trees left untouched at points of falling for

up to 16 months, leads to much smaller storage losses than any of the other methods examined and at no extra cost.

Storage under continuous water spraying will probably turn out to be safer and more economical, if storage over longer periods is necessary.

LITTERATUR

- AMMER, U.: Untersuchungen über das Wachstum von Rotstreifepilzen in Abhängigkeit von der Holzfeuchtigkeit. *Forstw. Cbl.* 82 (1963):360-391.
- AMMER, U. und WEISS, H.: Versuche zur chemischen Konservierung von Nadelstammholz. *Holz-Zbl.* 93 (1967):1971-1975.
- ANON.: Decay in Cold Deck Storage. *Rep. Pacif. Northwest For. Range Exp. Sta.* 1957 (1958) (43).
- BAKKE, A.: Ved sprøyting av tømmer kan en drepe insekter som er årsak til markhull og blåved. *Norsk Skogbruk* 6 (1960):289-290.
- BANG, J.: Afbarkning af Grantømmer. *Dansk Skovf. Tidsskr.* 19 (1934):407.
- BERNHART, A.: Verblauen von Kiefernstammholz nach einem sommerlichen Sturmschaden und Erfahrungen mit Bläueschutzmitteln. *Forstw. Cbl.* 80 (1961):224-236.
- BJÖRKMAN, E.: Om lagringsröta i massavedgårder och dess förebyggande. *Medd. f. Stat. Skogsforskningsinst.* 1, 35 (1946):1-174.
- Lagringsröta och blånad i skogslagrad barr- och lövmassaved. *Kungl. Skogshögskolans skr. nr. 29*, 1958.
 - Stockblånad och lagringsröta i tall- och grantimmer vid olika avverkningsstid och behandling i samband med flottning. *Kungl. Skogshögskolans Skr. nr. 30*, 1958.
 - Kemisk bekämpning av stockblånad och lagringsröta i tall- och grantimmer. *Sv. Skogsv.- fören. Tidsskr.* 61 (1963): 165-215.
- BOAS, J. E. V.: Insektangreb i stormfældet træ. *Tidsskr. f. Skovv.* 6 (1894):178-181.
- BURMESTER: Rundholzschutz gegen Risse, Bläue und Insekten. *Holz-Zbl.* 85 (1959):2067-2068.
- BUTOVITSCH, V. och SPAAK, H.: Studier och försök att skydda i skogen kvarliggande timmer mot insekter och svampar jämte beräkningar av konserveringsmetodernas ekonomiska förutsättningar. *Norrl. Skogsvårdsf. Tidsskr. hf. III* 1939.
- Tillvaratagande och behandling av brandskadad skog. *Norrl. Skogsvårdsf. Tidsskr. hf. II* 1941.

- och NENZELL, G.: Sommarlagring i skogen av helbarkat timmer. Sv. Skogsv.-fören. Tidsskr. 43 (1945): 49-67.
- und EIDMANN, H.: Die Behandlung von berindetem Nutzholz mit insektiziden. Forstw. Cbl. 81 (1962): 212-222.
- FYSTRO, I. og BAKKE, A.: Skader på ubarket skurtømmer og effekten av sprøytebehandling under sommerlagring i skog i forskjellige landsdeler. Norsk Skogbruk 8 (1962): 272-278.
- GANDIL, C.: Stormen den 8. februar 1934. Dansk Skovf. Tidsskr. 19 (1934): 329-373.
- HALVORSEN, B. og WILHELMSSEN, G.: Lagringsskader og lagringsmetoder. Norsk Skogbruk 10 (1964): 201-204.
- HENNINGSSON, B. och TAMMINEN, Z.: Studier över torkning, lagringsskador m.m. hos hand- och maskinbarkad tallmassaved. Kungl. Skogshögskolan, inst. för virkeslära, upps. nr. R 34, 1961.
- KLEM, G. G. og GUDIM, AA.: Lagringsskader på landlagret, ubarket skurtømmer av furu behandlet med forskjellige kjemikalier og sperremalinger. Det norske Skogforsoksv. 18 (1963): 521-545.
- KOCH, E.: Opskovning, Tilvirkning og Afhændelse af (de) vindfældede Træer. Tidsskr. f. Skovv. 6 (1894): 161-168.
- KUNER, M.: Erfahrungen über Lagerung von Sturmfallholz. Allg. Forstzeitschr. 22 (1967): 275-278.
- KUNZ, R. G.: Über die Verwertung von Holz aus sommerlichem Sturm-schaden. Mitt. d. Bundesforschungsanstalt f. Forst- u. Holzwirtschaft. Nr. 49, Holzbiologie, 1961.
- LAGERBERG, T., LUNDBERG, G. och MELIN, E.: Biological and practical researches into blueing in pine and spruce. Sv. Skogsv.-fören. Tidsskr. 25 (1927): 145-272, 561-739.
- LANE, P. H. and SCHEFFER, T. C.: Water Sprays Protect Hardwood Logs from Stain and Decay. For. Prod. Journ. 10 (1960): 277-282.
- LÖFTING, E.: Bevaring af stormfældet Gran. Forstl. Forsøgsv. Danm. 14 (1939): 1-12.
- NYLINDER, P.: Über die Verteilung von Rohwichte und Holzfeuchtigkeit in Kiefern und Fichtenstämmen und ihre Bedeutung für die Flösserei in Schweden. Holz als Roh- und Werkstoff 11 (1953): 354-361.
- PECHMANN, H. v. und WUTZ, A.: Untersuchungen über Bläuebefall und Möglichkeiten der Bläueverhütung an lagerndem Kiefernstammholz. Forstw. Cbl. 83 (1963): 129-138.
- PECHMANN, H. v., AUFSSESS, H. v., LIESE, W. und AMMER, U.: Untersuchungen über die Rotstreifigkeit des Fichtenholzes. Forstw. Forsch., Hft. 27, 1967.
- REISCH, J.: Entrindetes Nadelholz wird vom Nutzholzborkenkäfer weniger geschädigt. Holz-Zbl. 93 (1967): 2221.

- ROFF, J. W. and DOBIE, J.: Water Sprinklers Check Biological Deterioration in Stored Logs. *British Columbia Lumberman* 52 (1968): No. 5.
- ROSTRUP, E.: Bemærkninger om forventede Svampeangreb i Anledning af Stormskaden i 1894. *Tidsskr. f. Skovv.* 6 (1894): 173-178.
- SAVORY, J. G., PAWSEY, R. G. and LAWRENCE, J. S.: Prevention of Blue-Stain in Unpeeled Scots Pine Logs. *Forestry*, 38 (1965): 59-81.
- SCHIMITSCHECK, E.: Beschädigungen des Rohholzes durch Insekten am Waldlager und deren Verhütung. *Anz. f. Schädlingkunde* 34 (1961): 153-158.
- SCHINDLER, U.: Zur Bekämpfung der Borkenkäferlarven im Stammholz. *Forst- u. Holzwirt* 19 (1964): 30-31.
- Nutzholzborkenkäfer-Bekämpfung mit chemischen Mitteln in Abhängigkeit von den biologischen Grundlagen. *Forst- u. Holzwirt* 23 (1968): 268-270.
- SCHWERDTFEGER, F.: Wie kann der gestreifte Nutzholzborkenkäfer bekämpft werden? *Holz-Zbl.* 90 (1964): 331-332.
- SINREICH, A.: Versuche mit Stammschutzmitteln zur Verhinderung von Insekten- und Pilzbefall des Rohholzes im Walde. *Anz. f. Schädlingkunde* 34 (1961): 163-167.
- STAUDENMANN, P.: Erfahrungen mit der verzögerten Aufarbeitung der Sturmschäden vom Frühjahr 1967. *Schweiz. Zeitschf. f. Forstw.* 119 (1968): 221-222.
- STORCH, K.: Chemische Mittel für den Rundholzschutz im Walde. *Forst- u. Holzwirt* 23 (1968): 270-271.
- VITÉ, J. P.: Die Behandlung des Sturmholzes. *Holz-Zbl.* 81 (1955): 1333-1336.
- WILHELMSSEN, G.: Skader på ubarket skurtømmer og effekten av sprøytebehandling under sommerlagring i skog i forskjellige landsdeler. *Norsk Skogbruk* 9 (1963): 235-237.
- og FOSLIE, M.: Lagringsskader på ubarket skurtømmer og effekten av sprøytning med insekt- og soppdrepende midler. *Det norske Skogsforsøksv.* 25 (1968): 239-330.

RØDGRANHUGSTFORSØGET I SOFIE AMALIEGAARD SKOV

Kort meddelelse fra Statens forstlige Forsøgsvæsen, nr. 59.

Af forstkandidat H. BRYNDUM

1. Anlæg af forsøget.

Det forstlige Forsøgsvæsen råder over tre gamle udhugningsforsøg i rødgran, Hastrup-, Ravnholt- og Gludstedforsøgene, af hvilke nu kun det sidstnævnte stadig eksisterer. Til supplering af disse forsøg har Forsøgsvæsenet i de senere år anlagt en række hugstforsøg i unge rødgranbevoksninger på de vigtigste vækstlokaliteter i landet. Det første af disse forsøg blev anlagt i efteråret 1953.

Forsøget, der er anlagt af H. A. HENRIKSEN under betegnelsen prøveflade KD, er beliggende i Sofie Amaliegaard skov under Clausholm skovdistrikt.

Resultaterne af de første 12 års målinger har allerede givet så værdifulde oplysninger, først og fremmest vedrørende unge granbevoksningers reaktion på tidligt påbegyndt, stærk stamtalsreduktion, at en offentliggørelse af en første, foreløbig bearbejdning kan synes berettiget.*)

Bevoksningen, der rummer forsøget, er frembragt ved plantning foråret 1938 med 2-årige planter, i gravede huller, på afstand 1×1 m.

Den tidligere bevoksning var også rødgran, som væltede i januarstormen 1937.

*) Resultaterne har i uddrag været offentliggjort i et norsk og et østrigsk fagtidsskrift (*Bryndum*, 1967 a og b).

Kulturen udviklede sig tilfredsstillende, der er ingen efterbedring foretaget, ej heller renholdt. Der var dog på anlægstidspunktet, da alderen var 18 år, endnu en del pletter, hvor bevoksningen ikke var rigtig sluttet, navnlig omkring de ret store grøfter, der gennemskærer arealet.

Granbevoksningens bonitet er ca. 2, og ved forsøgets anlæg var (som gennemsnit af 6 parceller) stamtallet 7850 stk. pr. ha; middelhøjden var 6,3 m, og middeldiameteren 6,1 cm.

Terrainet er næsten helt fladt. Jordarten er lerblandet finsand med nogen podsolering; underjorden er grundvandspåvirket og stedvis med leral.

Et jordbundshul gravet i hver af de 6 parceller viste nedenstående middelprofil, hvor også variationen i horisonttykkelse er anført:

- 0—12,5 cm: Grålig til sort, fibrøs mor (variation: 10-20 cm).
 12,5—19,2 cm: Gråt til mørkegråt blegsandslag; mangler i pcl. f (variation 0-20 cm).
 19,2—31,7 cm: Lysebrunt til mørkebrunt udfældningslag, stedvis næsten sort jernal; mangler i pcl. f (variation: 0-25 cm).
 31,7—55,0 cm: Lysebrun til brun overjord med rødder; mangler i pcl. a og d (variation: 0-60 cm).
 55,0— cm: Gleyzone; grågul mere eller mindre sammenkittet underjord, som er svagt marmoreret. Dybden til gleyzonen varierer fra 40-80 cm.

Leral, begyndende ved ca. 55 cm, er noteret for 4 af hullerne (pcl. c, d, e og f).

I 3 huller (pcl. a, b og f) er rødder iagttaget til ca. 85 cm dybde, i de 3 andre (pcl. c, d og e) til ca. 50 cm.

På prøver udtaget i 10, 40 og 70 cm dybde er udført mekanisk analyse og pH-bestemmelse. Lerindholdet og pH bestemt i vand var i gennemsnit i de tre dybder:

Dybde, cm	Lerindhold	Variation	pH · H ₂ O	Variation
10	9,52 ± 2,00%	4,4-17,2%	3,5	3,2-4,1
40	8,60 ± 1,45%	4,0-11,9%	4,2	3,7-4,6
70	13,52 ± 2,95%	5,0-23,0%	4,6	4,3-5,0

Klimaet i området kan illustreres ved oplysninger om nedbør og tempe-

ratur i »Danmarks Klima« (København, 1933) for perioden 1886–1925 ved stationerne Hornslet, Clausholm og Mørke:

Station	Nedbør, mm		Temperatur, C°	
	året	maj/sept.	året	maj/sept.
Hornslet	–	–	7,3	13,6
Clausholm	605	278	–	–
Mørke	583	275	7,2	13,4

Forsøgets formål er at undersøge forskellig hugstbehandlings indvirkning på tilvækst, stabilitet og sundhedstilstand.

Der indgår i forsøget 5 hugstgrader:

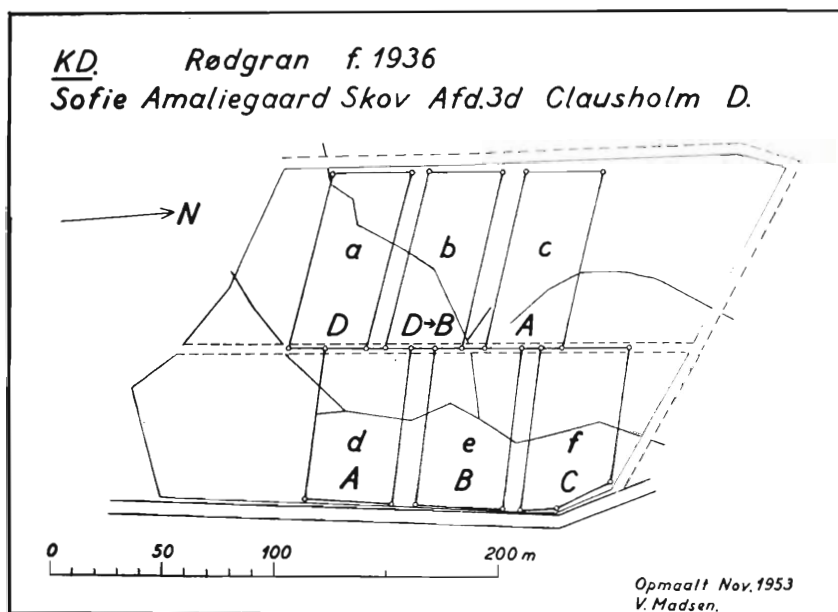
A-hugst tynding består kun af tørre træer;

B-hugst svag hugst;

C-hugst middelstærk hugst;

D-hugst meget stærk hugst;

D→B-hugst i ungdommen meget stærk, senere meget svag hugst.



Figur 1. Kort over forsøgsarealet.

Forsøget består af 6 parceller, hver af størrelsen 0,27 ha. Der er på grund af pladmangel kun gentagelse af A-graden, hvortil med tanke på en senere bonitetskorrektio n er valgt de to parceller med henholdsvis den højeste og den laveste højdebonitet. Parcellfordelingen fremgår af kortet figur 1.

Hugstintervallet har i C-, D- og D→B-graderne været 2 år, idet der dog startedes med hugst i 3 på hinanden følgende år; i B-graden er hugget hvert 4. år. Den stærke stamtalsreduktion i D- og D→B-graderne er søgt gennemført inden stormfaldsfa ren for alvor melder sig, d.v.s. inden bestands-højden overstiger 12-14 m; herefter ophører de stærke indgreb i D→B-graden.

2. Resultaterne af træmålingen.

Træmålingen i forsøget er foretaget efter den sædvanlige for faste prøveflader gældende metode.

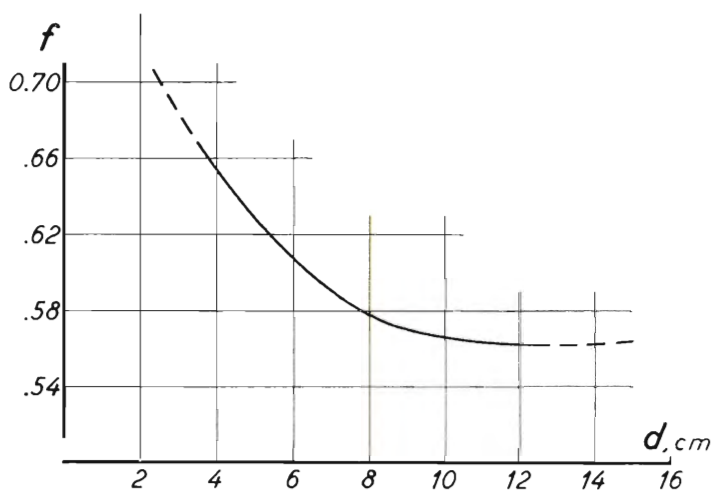
Klupningen har lige fra forsøgsstart været med individualkontrol. Blivende bestand er kun målt hvert 4. år, men på grund af individualkontrollen har man til stadighed haft nøje rede på stamtallene.

Ved forsøgets anlæg blev der udført en meget grundig bestemmelse af bestandshøjden (Loreys højde*); der måltes på hver parcel i gennemsnit 68 højder på stående træer.

Der er foretaget formtals- eller metersektioneringsmåling i forbindelse med samtlige tyndinger, i de første måleår på et meget stort antal træer; ialt er i den første 12-års periode målt 1266 træer.

På grundlag af alle disse målinger er udarbejdet formtalsdiagrammet figur 2, som er benyttet til formtalsansættelsen for bestanden i e. 1953 og e. 1957. Der er yderligere ved hjælp af måleresultaterne for perioden e. 1957-65 (ialt 490 træer) foretaget en niveaubestemmelse i forhold til Sabroes tabel XXVI (korrigeret) (SABROE, 1939). Da ingen tydelig hugst- eller aldersindflydelse kunne spores, er gennemsnitsniveaue t $\div 2,2\%$ benyttet i forbindelse med oven-

*) Loreys højde=højde udregnet med vægt efter grundflade.



Figur 2. Formtalskurve baseret på samtlige formtals- og metersektioneringsmålinger.

nævnte tabel på alle parceller ved ansættelsen af bestandsformtallet i e. 1961 og e. 1965.

Masseudregningen er foretaget efter den enkle middeltræmetode, altså bestemt som produktet af grundflade, bestands-højde og formtal.

Der indføres herved i forhold til diameterklassevis beregning formentlig en ensidig fejl til gunst for de stamtalrige svage hugstgrader. Eksempelvis gav i e. 1965 masseberegningen efter middeltræmetoden et resultat, der på de to A-parceller var 2,5 % for højt, på de to parceller med D- og D→B-hugst 0,7 % for lavt.

På bestemmelsen af de periodiske tilvækster har denne ensidige fejl dog næppe nogen større indflydelse.

De vigtigste resultater af træmålingen er meddelt i tabel 1 a og b. Tabel 1 a indeholder resultaterne af de 4 bestandsmålinger samt grundflade- og massetilvæksten i de 3 perioder. I tabel 1 b findes oplysning om diameter, grundflade og masse i samtlige tyndinger og i iagttagelsesperioden ialt.

Styrkegradueringen i forsøgets behandlinger er illustreret ved hjælp af figurerne 3 og 4, der viser henholdsvis stamtalsafviklingen og grundfladeforløbet på de enkelte parceller i

Tabel 1 a. Resultaterne af træmålingen.

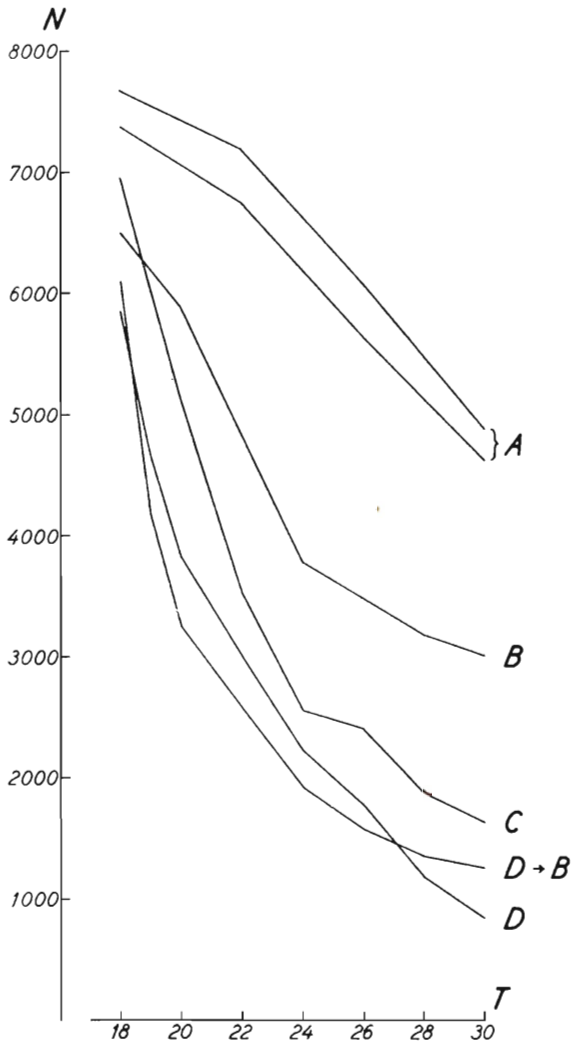
Hugst- grad	Blivende bestand					Årlig tilvækst	
	Stam- tal stk./ha	Høj- de m	Dia- meter cm	Grund- flade m ² /ha	Stamme- masse m ³ /ha	Grund- flade m ² /ha	Stamme- masse m ³ /ha
Måling e. 1953, alder 18 år							
A	7668	6,1	5,9	21,11	78,5		
	7373	6,7	6,4	23,61	95,1		
B	6490	6,3	6,3	20,23	76,8		
C	6948	6,2	6,2	21,18	79,3		
D→B	6096	6,4	6,6	20,65	79,0		
D	5846	6,5	6,7	20,34	78,9		
Måling e. 1957, alder 22 år							
A	7186	7,6	7,2	29,35	131,2	2,15	13,4
	6742	8,4	7,8	32,04	156,1	2,27	15,8
B	5731	8,0	7,8	27,29	126,6	2,15	14,0
C	3529	8,7	8,6	20,48	102,1	2,29	16,2
D→B	2581	9,1	9,4	17,87	92,5	2,45	17,2
D	3000	8,8	8,9	18,45	92,7	2,32	15,5
Måling e. 1961, alder 26 år							
A	6069	9,7	8,6	35,23	195,8	1,81	17,4
	5630	10,8	9,2	37,56	232,0	1,84	20,8
B	3743	10,7	10,1	30,23	184,1	1,91	19,0
C	2405	11,3	11,6	25,27	160,5	2,22	19,7
D→B	1570	12,1	13,2	21,41	144,0	2,42	21,3
D	1762	12,0	12,6	22,08	147,9	2,60	23,1
Måling e. 1965, alder 30 år							
A	4872	12,6	10,2	39,80	289,9	1,73	26,5
	4619	13,3	10,8	42,41	324,8	1,78	25,9
B	3001	13,3	12,1	34,73	260,9	1,94	23,7
C	1624	14,0	14,7	27,45	211,4	2,13	23,5
D→B	1259	14,4	16,5	26,81	208,5	2,17	22,0
D	842	14,6	17,5	20,25	157,8	2,13	21,3

måleperioden; til sammenligning er i figur 4 tillige indtegnet grundfladeforløbet mellem hugst for bonitetsoversigternes bonitet 2 (MØLLER, 1933).

Tabel 1 b. Resultaterne af træmålingen.

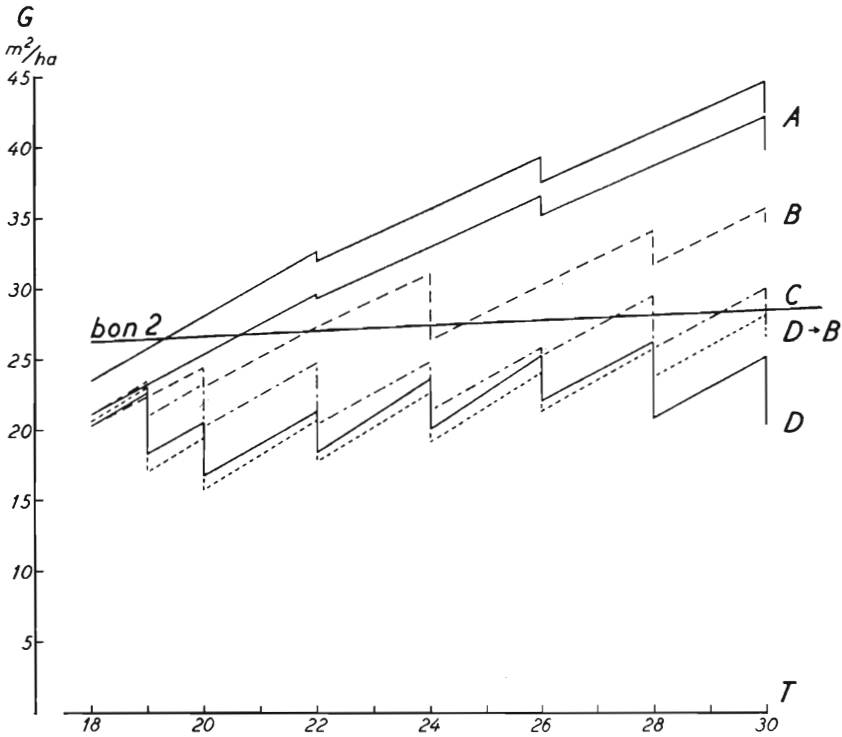
Hugst- grad	Tyndinger								
	Dia- meter cm	Grund- flade m ² /ha	Stam- me- masse m ³ /ha	Dia- meter cm	Grund- flade m ² /ha	Stam- me- masse m ³ /ha	Dia- meter cm	Grund- flade m ² /ha	Stam- me- masse m ³ /ha
	e. 1953, 18 år			e. 1954, 19 år			e. 1955, 20 år		
A.... {									
B.....	4,1	0,91	2,9				5,4	1,41	5,7
C.....	4,4	1,71	6,1	5,9	2,51	9,9	6,5	2,97	12,8
D→B.	4,8	4,93	18,7	6,4	6,09	25,1	7,1	3,71	16,4
D.....	5,1	4,69	18,2	6,9	4,35	18,2	7,6	3,83	16,0
	e. 1957, 22 år			e. 1959, 24 år			e. 1961, 26 år		
A.... {	3,1	0,37	0,9				3,9	1,36	5,0
	3,6	0,64	2,0				4,6	1,82	7,4
B.....	3,2	0,12	0,4	5,5	4,68	18,4	3,7	0,03	0,1
C.....	5,9	4,37	19,3	6,7	3,45	17,1	7,4	0,62	3,2
D→B.	7,3	2,78	13,6	8,1	3,47	17,7	10,0	2,68	15,8
D.....	6,8	2,98	13,8	7,6	3,53	18,0	9,4	3,23	19,2
	e. 1963, 28 år			e. 1965, 30 år			Ialt e. 1953-65		
A.... {				5,0	2,34	12,0	4,3	4,07	17,9
				5,3	2,25	10,8	4,7	4,71	20,2
B.....	7,2	2,30	12,1	8,2	0,95	5,8	5,6	10,40	45,4
C.....	9,4	3,76	23,5	11,7	2,59	19,5	6,6	21,98	111,4
D→B.	10,7	1,96	13,2	13,4	1,33	10,1	6,7	26,95	130,6
D.....	10,8	5,42	36,0	13,8	4,93	39,2	7,6	32,96	178,6

Sammenhængen mellem hugststyrke og massetilvækst skulle tydeligst fremgå af de i tabel 2 givne talmæssige oplysninger. Her er for hver parcel anført middelgrundfladen og den årlige massetilvækst i de to aldersperioder 18-26 år og 26-30 år, udtrykt såvel i absolut som i relativt mål, idet A-parcellernes gennemsnit er sat lig 100. Tillige er angivet bestandens højde og masse umiddelbart før forsøgets påbegyndelse, som et udtryk for bonitetsvariationen indenfor forsøgsarealet.



Figur 3. Stamtalsafviklingen på forsøgets 6 parceller.

Skønt stamtalsreduktionen er foregået i et meget hurtigt tempo i D- og D→B-graderne, i de 3 første hugster borttoges i gennemsnit 58 % af startstamtallet, og efter 12 års forløb var i D-graden kun 10 % af det oprindelige stamtal tilbage,



Figur 4. Grundfladeforløbet i iagttagelsesperioden på de 6 parceller. Til sammenligning er indtegnet bonitetsoversigtens kurve mellem hugst for bonitet 2.

har det, som det ses, ikke været så let at nedbringe den relative grundflade. Reaktionen på de meget stærke indgreb har, i hvert fald i de første 8 år, været overordentlig god, resulterende i en mertilvækst i forhold til A-graden på 14 %.

I den sidste 4-års periode synes denne tilvækstoverlegenhed helt at være ophørt, og et tilvækststab er registreret på alle de tyndede parceller, størst i D- og D→B-graderne med henholdsvis 19 og 16 %. Herved bliver tilvæksten i hele måleperioden meget nær den samme ved alle behandlinger, i gennemsnit $19,8 m^3/ha$ årligt.

Tilvækstrelationerne i de tre 4-årige måleperioder er gra-

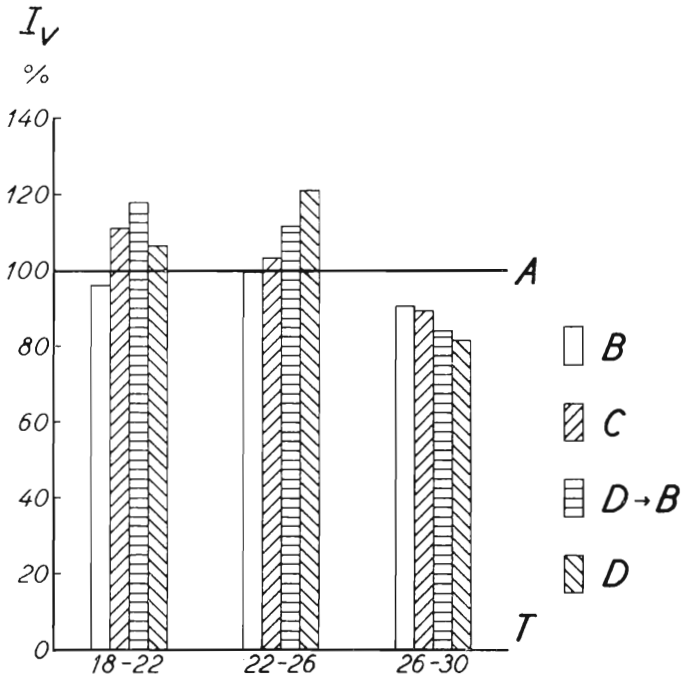
Tabel 2. Middelgrundflade og tilvækst i to aldersperioder. Tillige er anført bestandshøjde (H_L) og -masse (V) før første hugst.

Hugst- grad	Før tynding ved 18 år		Middelgrundflade				Årlig tilvækst			
	H_L m	V m ³ /ha	18-26 år re- m ² /ha lat.		26-30 år re- m ² /ha lat.		18-26 år re- m ³ /ha lat.		26-30 år re- m ³ /ha lat.	
A... {	6,1	78,5	29,20		38,69		15,4		26,5	
	6,7	95,1	31,93		41,11		18,3		25,9	
gns. .	6,4	86,8	30,57	100	39,90	100	16,9	100	26,2	100
B...	6,2	79,7	26,31	86	32,96	83	16,5	98	23,7	91
C...	6,2	85,4	22,80	75	27,66	69	17,9	106	23,5	90
D→B	6,3	97,7	20,06	66	24,78	62	19,2	114	22,0	84
D...	6,4	97,1	20,85	68	23,63	59	19,3	114	21,3	81
D & D→B										
gns...	6,4	97,4	20,46	67	(24,21)	(61)	19,3	114	(21,7)	(83)

fisk anskueliggjort i figur 5, hvor de fire tyndede parcellers periodiske tilvækster er udtrykt relativt, idet A-parcellernes gennemsnit er sat lig 100.

Et mål for de eventuelle bonitetsforskelles tilvækstmæssige betydning får man gennem produktionsforskellen mellem de to A-parceller. I figur 6 er afbildet den totale produktion på disse to parceller (p.c og d) som funktion af alderen; ved 30 år er forskellen af størrelsen 12 %.

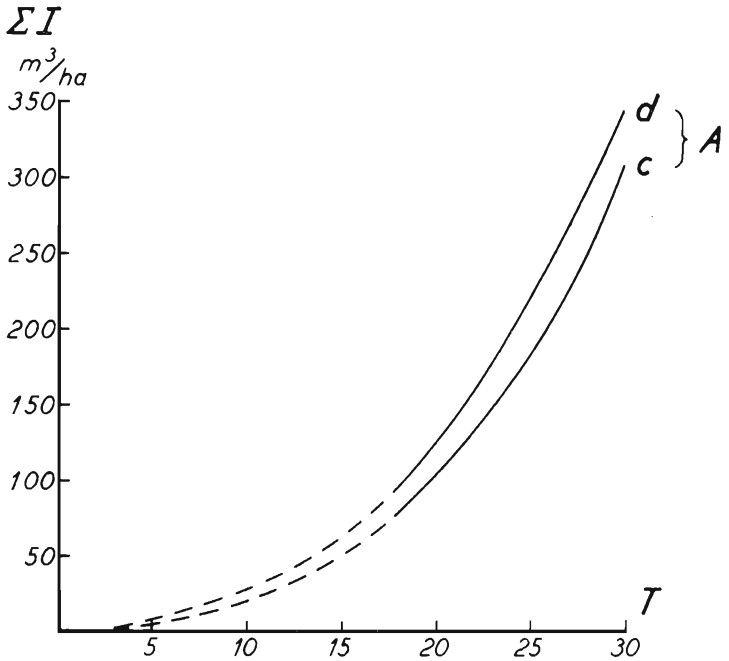
Ved hjælp af disse produktionstal fra de to A-parceller og bestandshøjden på de enkelte parceller ved forsøgets begyndelse kan man foretage en bonitetskorrektur af de periodiske tilvækster på de enkelte parceller. Herved fremkommer de i tabel 3 gengivne tilvækststal gældende for de samme to perioder som anvendt i tabel 2. Der fremkommer herved en noget mere regelmæssig graduering af rækkefølgen i den første periode, uden at der ellers sker ændringer af betydning for tilvækststudslægets størrelse. I den sidste periode på 4 år forbliver tilvæksterne næsten helt uændrede.



Figur 5. Årlig massetilvækst i tre aldersperioder udtrykt i procent af A-gradens tilvækst; A-gradens tilvækst er gennemsnit af de to parceller.

Man kunne også tænke sig at foretage bonitetskorrektionen ved hjælp af startmasserne. Herved forsvinder D- og D→B-gradernes mertilvækst i den første 8-års periode næsten fuldstændig, som følge af disse to parcellers særlig store stående masse ved forsøgsstart, mens den sidste 4-års periodes tilvækstforhold stadig forbliver næsten uændrede. En sådan form for bonitetskorrektion er dog næppe rimelig på grund af de tidligere nævnte ret store forskelle i slutningsgrad, bl.a. forårsaget af grøfterne, ved forsøgets påbegyndelse.

Der kan altså ikke herske tvivl om, at massetilvæksten i de meget stærke hugster er gået tilbage i den sidste 4-års periode i forhold til den svagt eller slet ikke tyndede bestand. Dette fremgår allerede ved en vurdering af grundfladetilvæksterne, der jo er bestemt med en betydelig større sikkerhed. Den korte periodelængde tillader dog ikke at

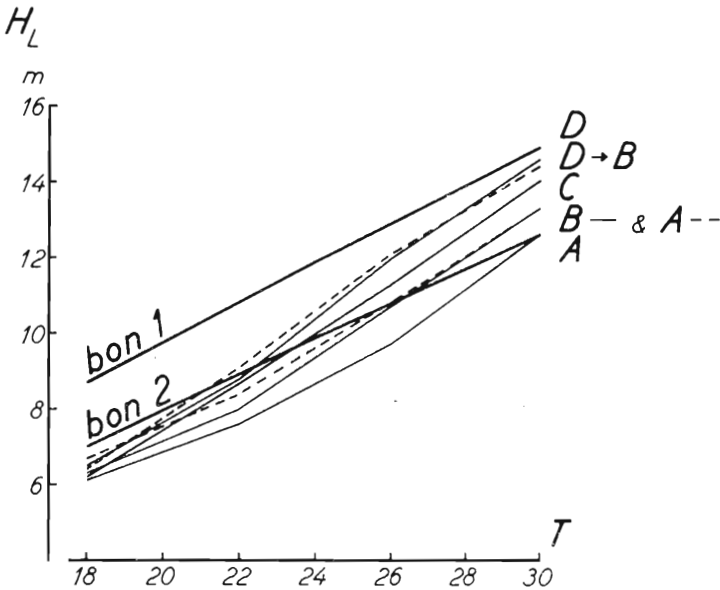


Figur 6. Den totale produktion på de to parceller med A-hugst oplagt efter alder.

drage sikre slutninger om størrelsesordenen af denne tilbagegang eller om, hvorvidt den vil være af mere vedvarende karakter. Det kan tænkes, at ændringen i tilvækst-

Tabel 3. Tilvæksten i de to aldersperioder korrigeret efter starthøjde (Loreys højde).

Hugstgrad	Korrigeret årlig tilvækst			
	18-26 år		26-30 år	
	m^3/ha	relat.	m^3/ha	relat.
A	16,9	100	26,2	100
B	17,5	104	23,5	90
C	18,9	112	23,3	89
D → B	19,7	117	21,9	84
D	19,3	114	21,3	81

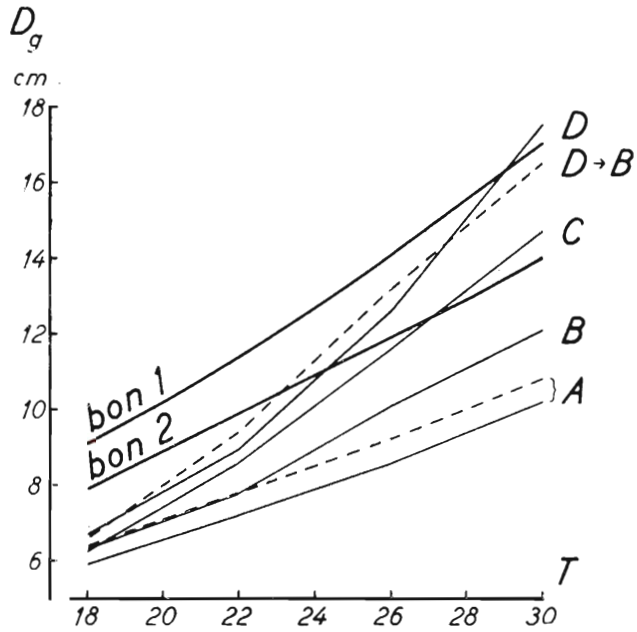


Figur 7. Bestandshøjdens udviklingsforløb. Til sammenligning er indlagt bonitetsoversigternes højdekurve for bonitet 1 og 2.

relationerne er af klimabetinget natur; netop de omhandlede 4 år, 1962-65, var som bekendt meget nedbørsrige, ikke mindst i vækstsæsonen.

Bestandshøjden er, som det fremgår af tabel 1 a, ret stærkt stigende med tiltagende hugststyrke; ved den seneste revision er forskellen mellem A- og D-graderne således mere end $1\frac{1}{2}$ m. De enkelte parcellers højdeudviklingsforløb er sammen med højdekurverne for bonitet 1 og 2 gengivet i figur 7.

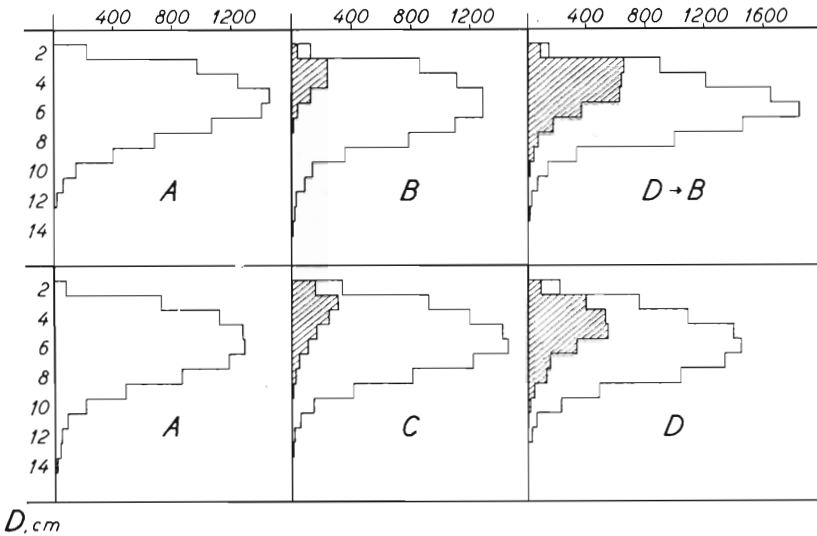
Hugstindflydelsen på bestandshøjden er dog af rent statistisk art, beroende på den uens bevoksningsstruktur. Dette fremgår af tabel 4, hvor overhøjden (højden af de 100 største træer pr. ha) og den tilsvarende diameter ved forsøgets begyndelse og ved den seneste revision er oplyst. Som det ses, er tilvæksten på overhøjden i den 12-årige periode helt upåvirket af hugststyrken; de ret små forskelle er af ganske



Figur 8. Bestandsdiameterens udviklingsforløb. Til sammenligning er indlagt bonitetsoversigternes diameterkurve for bonitet 1 og 2.

Tabel 4. Overhøjden (H_{dom}) og den tilsvarende middeldiameter (D_{dom}) ved forsøgets start (før hugst ved 18 år) og efter forløbet af 12 år (efter hugst ved 30 år). Overhøjden er Loreys højde af de 100 største træer pr. ha.

Hugstgrad	Før tynding ved 18 år		Efter tynding ved 30 år	
	D_{dom} cm	H_{dom} m	D_{dom} cm	H_{dom} m
A.....	10,9	7,7	18,2	15,4
B.....	11,6	8,2	19,8	15,7
C.....	11,6	7,8	20,2	15,8
D→B.....	11,4	7,7	21,9	15,6
D.....	11,1	8,0	21,9	15,5

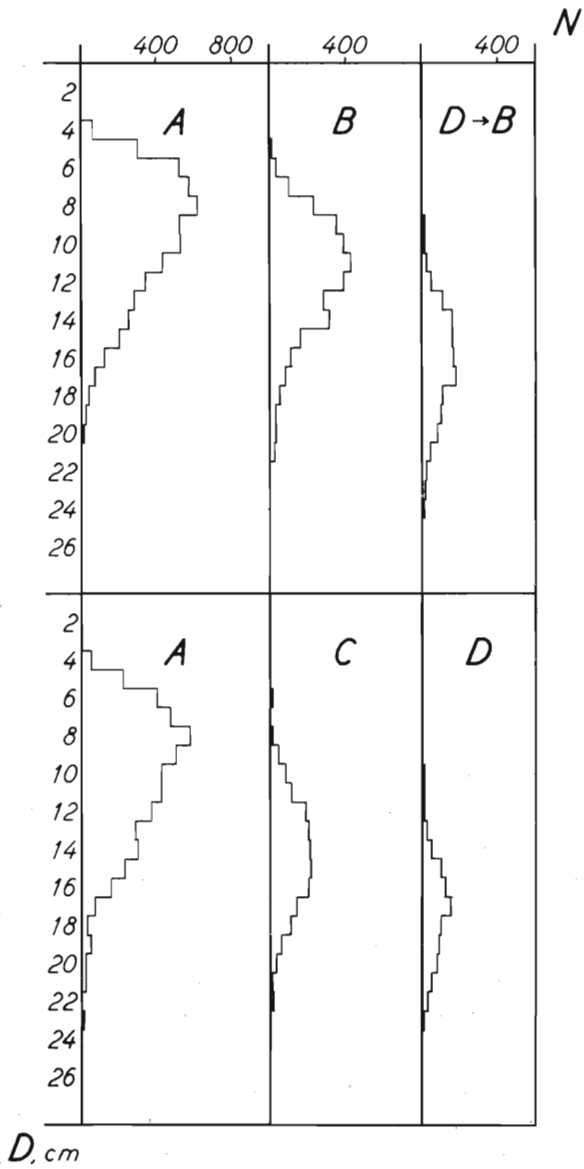


Figur 9. Diameterfordeling før hugst og i tynding (skraveret) ved forsøgsstart e. 1953, alder 18 år.

tilfældig natur. Overhøjdediameteren stiger derimod jævnt med tiltagende styrkegrad.

Bestandsdiameteren stiger stærkt med hugststyrken, som det fremgår af tabel 1 a og af udviklingsforløbene i figur 8, hvor også diameterkurverne for bonitet 1 og 2 er indtegnet. Ved 30 år stiger diameteren således fra 10,5 cm i A-graden til 17,5 cm i D-hugsten, svarende til en forskel på godt 65 %.

For yderligere at illustrere hugstens indvirkning på bebovsningsdiameteren er i figur 9 og 10 vist diameter-spektrene på de enkelte parceller henholdsvis ved forsøgsstart og efter de første 12 års behandling. Figur 9 viser diameterfordelingen før hugst og i den første tynding, mens figur 10 refererer til standpunkt efter hugst. Af tyndings-spektrene i figur 9 får man tillige et indtryk af, at hugstmåden selv ved de meget stærke D- og D→B-grader er en udpræget hugst fra neden.



Figur 10. Diameterfordeling efter hugst ved den seneste bestandsmåling e. 1965, alder 30 år.

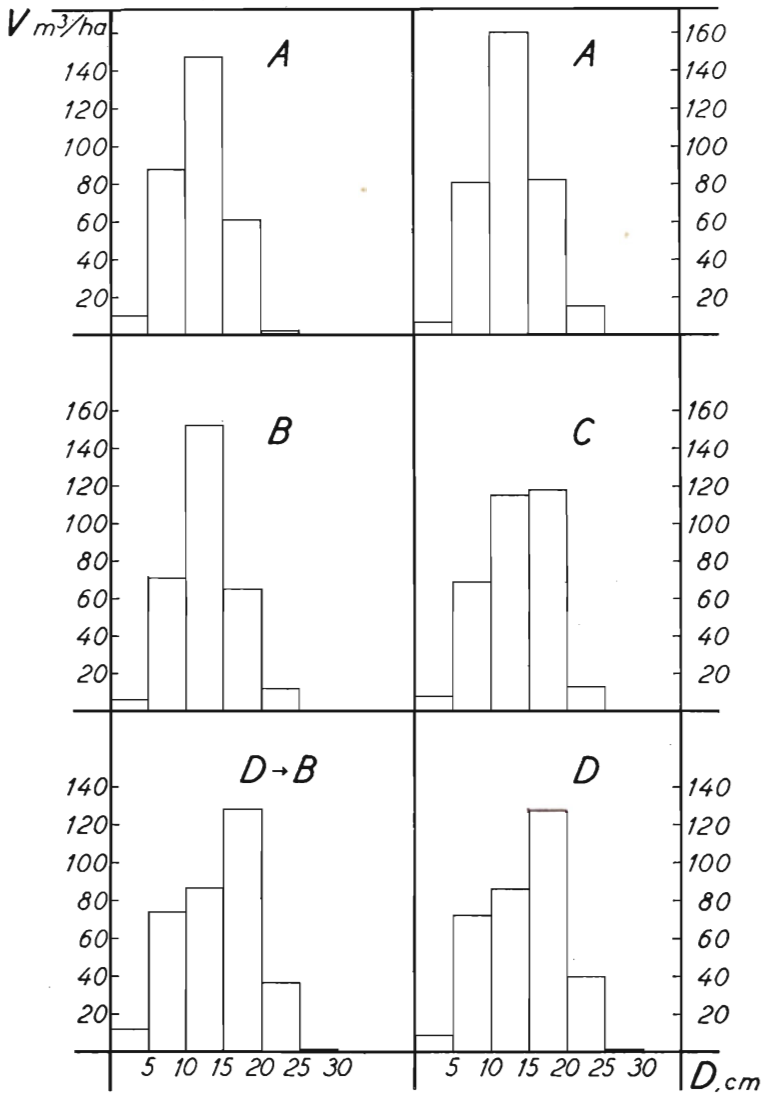
3. Produktionens kvalitet.

Den totale produktions fordeling på brysthøjde-diameterklasser er undersøgt på alle 6 parceller. Resultatet er i sammendrag gengivet i tabel 5 og vist grafisk i figur 11.

I tabel 5 er oplyst, hvor stor en del af den samlede produktion, fordelt til tynding i perioden og bestand ved 30 år, der er med brysthøjdediameter henholdsvis mindre end 10 cm, mellem 10 og 15 cm og større end 15 cm. Massen i den sidstnævnte gruppe, der udgør det egentlige savværkstræ,

Tabel 5. Produktionens fordeling på diameterklasser i sammendrag. Stammemasse med $d_{1,3}$ større end 15 cm er tillige angivet i pct. af totalproduktionen.

Hugst-grad		Brysthøjde-diameterklasse				> 15 cm i pct. af ialt
		< 10 cm m ³ /ha	10-15 m ³ /ha	> 15 cm m ³ /ha	Ialt m ³ /ha	
A	Tynding	17	1	-	18	
	Bl. bestand	81	146	63	290	
	Ialt	98	147	63	308	20
	Tynding	19	1	-	20	
	Bl. bestand	69	159	97	325	
	Ialt	88	160	97	345	28
B	Tynding	41	4	-	45	
	Bl. bestand	36	148	77	261	
	Ialt	77	152	77	306	25
C	Tynding	73	33	5	111	
	Bl. bestand	4	82	126	212	
	Ialt	77	115	131	323	41
D→B	Tynding	85	41	5	131	
	Bl. bestand	1	46	161	208	
	Ialt	86	87	166	339	49
D	Tynding	80	70	28	178	
	Bl. bestand	1	16	141	158	
	Ialt	81	86	169	326	50



Figur 11. Den producerede stammemasses fordeling på brysthøjde-diameterklasser ved alder 30 år; 12 år efter forsøgsstart.

spær og tømmer, er tillige opgivet i procent af totalproduktionen. I figur 11 er vist den producerede vedmasses fordeling på 5-cm diameterklasser.

Det ses meget tydeligt af såvel tabel 11 som figur 5, at man ved at forcere hugststyrken har kunnet forskyde en stigende del af produktionen fra mellemklassen, 10-15 cm, op i de højere diameterklasser (større end 15 cm), altså op i spær- og tømmerdimension. Mængden af småtdimensioneret træ (under 10 cm) er derimod temmelig upåvirket af hugstgraden. Det bemærkes, at B-hugstens dimensionsfremmende virkning er overordentlig ringe.

Det er altså muligt gennem de meget stærke og tidligt påbegyndte hugstindgreb i D- og D→B-graderne allerede ved en alder af 30 år at bringe halvdelen af den totale produktion op i tømmerklasserne, uden at der herved lides noget tilvæksttab. I A- og B-graderne har kun ca. en fjerdedel af produktionen nået denne dimension; i C-graden ca. 40 %.

Hugstens indflydelse på oprensning og kroneforhold er endnu ikke undersøgt på stående træer. Målinger udført på prøvetræer fra de seneste tyndinger har imidlertid vist, at bulhøjden er ca. 1 m større i B- end i D- og D→B-graden; kroneprocenterne er omtrentlig, i rækkefølgen B, C, D-D→B, 40, 50 og 60.

Den løbende afsmalning kendes også kun fra målinger på tyndingstræer. Afsmalningen er, som man må vente, størst i de stærkeste tyndingsgrader, men forskellene er dog ikke så forfærdelig store, i hvert fald ikke på det nederste stammestykke. Målt på udvalgte, bestandstypiske, prøvetræer ved alderen 28 år var den løbende afsmalning fra brysthøjde til midt på stammestykket over 1,3 m ved B- og C-graderne 5,4 mm, ved D→B- og D-hugst henholdsvis 5,5 og 6,0 mm pr. m. På det tilsvarende stammestykke, men målt på tilfældigt udtagne tyndingstræer, var afsmalningen ved 30 års alder, i førnævnte rækkefølge, 5,7, 5,8, 6,8 og 6,4 mm. Forskellen i afsmalning mellem svag og meget



Figur 12. A-hugsten (parcel d) fotograferet f. 1966 ved alder 30 år.



Figur 13. B-hugsten fotograferet efter hugst f. 1966 ved alder 30 år.



Figur 14. C-hugsten fotograferet efter hugst f. 1966 ved alder 30 år.



Figur 15. D-hugsten fotograferet efter hugst f. 1966 ved alder 30 år.



Figur 16. D→B-hugsten fotograferet efter hugst f. 1966 ved alder 30 år.

stærk hugst synes altså højest at være af størrelsesorden 1 mm pr. løbende m.

Et indtryk af de hugstbetingede ydre kvalitetsforskelle skulle man endelig kunne få gennem bevoksningsfotografierne figur 12-16.

4. Sundhed og stabilitet.

Rådfrekvensen på de tyndede parceller i forsøget er blevet fulgt fra den første hugst gennem bedømmelse af tyndingstræernes stødoverflader efter den af HENRIKSEN OG JØRGENSEN (1952) beskrevne skala.

Resultaterne af disse bedømmelser er i sammendrag gengivet i tabel 6, der indeholder oplysning om rådprocenterne i tyndingen ved forsøgets begyndelse, gældende for hele arealet, og i samtlige senere hugster, omfattende perioden e. 1954-65, fordelt til de 4 hugstgrader.

Som det ses, var allerede på anlægstidspunktet 15 % af tyndingstræerne med misfarvning på stødfladen, hvilket også

Tabel 6. Resultaterne af rådbedømmelsen af tyndingstræerne ved forsøgsstart, e. 1953, og i sammendrag for perioden e. 1954-65.

Hugstgrad	Ialt bedømt stk.	Fordeling på rådgrader ^{*)}				
		0 %	1 %	2 %	3 %	4 %
Tynding e. 1953						
B, C, D→B, D...	940	85	8	7	0	0
Tynding e. 1954-65						
B.....	915	50	21	24	3	2
C.....	1387	74	12	8	3	3
D→B.....	1264	73	15	10	1	1
D.....	1331	63	19	15	2	1

var at vente i en granbevoksning af 2. generation. Rådintensiteten er tiltaget i forsøgsperioden, således at ved den seneste hugst mere end halvdelen af tyndingstræerne fandtes at have synlige symptomer.

Resultaterne af rådbedømmelsen giver ikke mulighed for at drage nogle sikre slutninger vedrørende en eventuel sammenhæng mellem hugststyrke og rådintensitet. Overraskende nok finder man de højeste rådprocenter ved den svage B-grad, de næsthøjeste derimod ved den meget stærke D-grad.

Det uklare resultat, der ikke stemmer overens med resultaterne fra andre, ældre hugstforsøg, kan muligvis forklares ved den kendsgerning, at såvel *Fomes annosus* som *Armillaria mellea* optræder som kernerådforårsagende patogener i forsøget; men ikke forekommende med den samme hyppighed ud over arealet, som det er blevet påvist af YDE-ANDERSEN (1958). Forskellene i rådhyppighed mellem parcellerne af-

*) Grad 1 og 2 er med henholdsvis svag og stærk misfarvning; grad 3 og 4 er med frønnen ved af udstrækning svarende til et areal henholdsvis mindre og mere end 1/3 af støddiameteren.

spejler måske i nogen grad forskelle, der også eksisterede inden for den tidligere bevoksning.

Egentlige »trameteshuller« registreredes på 4 af parcellerne allerede ved målingen e. 1957, 4 år efter forsøgets anlæg. Der var 4 »trameteshuller« i D-hugsten, 3 i C-hugsten og 1 i henholdsvis D→B-hugsten og i den ene A-parcel. I e. 1963 var der også et tydeligt »trameteshul« i B-hugsten.

Ved de seneste revisioner, e. 1963 og e. 1965, er døde og døende træer blandt de herskende og medherskende begyndt at forekomme; disse er næsten altid med kerneråd af de højeste styrkegrader. Det er karakteristisk, at disse træer, såvel som tyndingstræer i øvrigt med kraftigt råd, meget ofte er at finde tæt op til stød fra den tidligere bevoksning.

Jættebarkbillen, *Dendroctonus micans*, er iagttaget i forsøget i tiden 1957-59, men kun yderst sparsomt forekommende; kun eet kraftigt angrebet, større træ er registreret — det stod i en af A-parcellerne.

Granens stammelus, *Cinaria picea*, er noget mere hyppigt forekommende i bevoksningen; navnlig i D→B-parcellen har der periodisk været ret mange angrebne træer, i e. 1959 således 13 ialt. I D-hugsten er insektet derimod aldrig konstateret, så nogen hugstafhængighed eksisterer næppe.

Virkelige stormskader er ikke indtruffet i forsøgsperioden, men enkelte væltede og knækkede træer er dog registreret, flest ved revisionen e. 1957. Der fandtes da 9 vindfælder i D-hugsten, 5 i D→B- og 3 i C-hugsten; i den ene A-parcel var et træ væltet. Skaderne stammer muligvis fra januarstormen 1956. Også de andre, spredte stormfald har så godt som udelukkende været at finde i de stærkere hugstgrader.

Meget beskedne sneskader indtraf i vinteren 1957/58; alle i parceller med C-, D- og D→B-hugst.

5. Økonomisk analyse.

De i forsøgsperioden indvundne indtægter ved de forskellige hugstbehandlinger har man nøje rede på, idet der ved

Tabel 7. Hugstens fordeling på de enkelte sortimenter i iagttagelsesperioden 18-30 år. Tillige er anført tydingernes totale stammemasse iflg. Forsøgsvæsenets målinger og salgsmassens procentiske andel heraf.

Hugst-grad	Antal hug-ster	Hugstens sortimentsfordeling*) i perioden 18-30 år, m ³ /ha						Salgs- masse ialt m ³ /ha	Total stamme- masse ialt m ³ /ha	Salgsmasse i pct. af total stamme- masse
		Stager II	Stager I	Lægter II	Lægter I	Kasse- træ	Tømmer (spær)			
B.	5	7,16	15,17	9,76	2,24	–	–	34,3	45,4	75,6
C.	8	7,43	24,94	24,79	23,59	1,39	6,29	88,4	111,3	79,4
D→B . . .	8	10,19	33,21	32,69	28,10	2,11	6,11	112,4	130,6	86,0
D.	8	10,40	29,67	30,59	46,71	1,37	34,73	153,5	178,8	85,9

*) Der er regnet med følgende fastmassetal: Stagebkr. 0,25, lægtebkr. 0,50, kassetræ-rm. 0,75 og tømmer 1,00.

hver hugst af skovadministrationen er foretaget en meget omhyggelig parcelvis registrering af de aflagte effekter, ligesom de enkelte års arbejds- og salgspriser er kendt.

I tabel 7 er oplyst sortimentsfordelingen i periodens samlede hugstmasse på de 4 tyndede parceller, omregnet til 1 ha. Som venteligt er det ved alle behandlinger først og fremmest stager og lægter, der er aflagt, men der er i C-, D→B- og navnlig i D-hugsten dog også allerede faldet en ikke ubetydelig mængde småt tømmer. Endvidere er i tabellen også anført den af Forsøgsvæsenet målte totale stammemasse samt udnyttelsesprocenten.

For hvert hugstår er herefter på de enkelte parceller udregnet tyndingens nettoværdi, idet der er anvendt de på opgørelsestidspunktet e. 1965 gældende arbejds- og salgspriser — altså regnet med fast prisniveau. Opsummeringen er foretaget både uden rente og med rentefod 5 %. Resultaterne er sammenstillet i tabel 8, hvor også udbyttets relativværdi er angivet, idet B-hugsten er sat lig 100.

Det fremgår heraf, at hugsterne i den 12-årige forsøgsperiode i D-graden, med det anvendte prisniveau, har indbragt tæt ved 10.000 kr. netto på rod; D→B-hugsten har givet 6.650 kr., C-hugsten, der nærmest skulle svare til dansk praksis, ca. 5.400 kr. Ved den svage B-hugst har udbyttet kun været på 2.000 kr. D-hugsten har altså givet en hugstindtægt, der er næsten 5 gange så stor som i B-graden. Regnes med 5 % bliver udbytteerne naturligvis noget større, men relativtallene forbliver næsten uændrede; kun D→B-graden stiller sig noget gunstigere.

Ved hjælp af den blivende bestands dimensionsfordeling kan man udregne den stående masses realiseringsværdi ved alderen 30 år. Summen af denne og hugstindtægterne angiver værdiproduktionen. Trækker man herfra kulturudgiften, som den med den anvendte metode ville være i 1965, får man en slags balance, et værdital, der angiver hvor stort et beløb, der ved de enkelte behandlinger, med en hypotetisk omdriftsalder på 30 år, er tilbage til generalomkostninger og fortjeneste.

Tabel 8. Oversigt over økonomien ved de forskellige behandlingsmåder ved alderen 30 år. Opgjort uden rente og med rentefod 5 %, i kr. pr. ha og i relativt mål (B-hugst sat lig 100), prisniveau gældende august 1965.

Hugstgrad	Hugstindtægt netto på rod		Værdi af blivende bestand netto på rod		Værdiproduktion ialt netto på rod		Kulturudgift	Værdital	
	kr./ha	relat.	kr./ha	relat.	kr./ha	relat.		kr./ha	relat.
Rentefod 0									
A.			15280						
gns.			17855						
B.	2023	100	16567	115	16567	101	3238	13329	101
C.	5384	266	14397	100	16420	100	3238	13182	100
D → B	6643	328	12731	88	18115	110	3238	14877	113
D.	9648	477	13487	94	20130	123	3238	16892	128
D & D → B, gns. .			10671	74	20319	124	3238	17081	130
					20225	123	3238	16987	129
Rentefod 5									
A.			15280						
gns.			17855						
B.	2671	100	16567	115	16567	97	12693	3874	89
C.	7219	270	14397	100	17068	100	12693	4375	100
D → B	9708	363	12731	88	19950	117	12693	7257	166
D.	12671	474	13487	94	23195	136	12693	10502	240
D & B → D, gns. .			10671	74	23342	137	12693	10649	243
					23269	136	12693	10576	242

Resultaterne af disse udregninger findes ligeledes anført i tabel 8, opgivet i såvel kr. pr. ha som i relativt mål. Som det ses, har D- og D→B-hugsterne, selv om bestandens realiseringsværdi er betydeligt lavere end i A- og B-graderne, haft en værdiproduktion, der uden rente er lige ved 25 % større end i disse grader. En hugst af B-styrkegraden har ikke bidraget væsentligt til at hæve værdiproduktionen; mens C-hugsten ligger omtrent midt imellem.

Kulturudgiften, der af distriktet er udregnet til 3.240 kr. pr. ha, tynger selvsagt hårdt, når der summeres med rente, men det bemærkes, at hugstindtægterne i D-hugsten ved 30 år netop har tilbagebetalt denne udgift med 5 % rente. Ved D→B-hugst mangler der heri endnu 3.000 kr., og ved C-hugst ca. 5.500 kr. Når værdiproduktion og værdital alligevel ved 30 år er meget nær det samme i D- og D→B-hugsten, er det en direkte følge af, at den henholdende hugst først lige er blevet indledt i D→B-graden.

En endelig vurdering af økonomien ved de forskellige hugstgrader må naturligvis vente, til man kender det videre udviklingsforløb, og her samler interessen sig vel i særlig grad netop om den endnu ikke færdigetablerede D→B-grad.

LITTERATUR

- BRYNDUM, H., 1967 a: Udhugningsforsøg i ung rødgran. Medd. Norske Skogforsøksv. 22.
 – 1967 b: Ein Durchforstungsversuch in einem jungen Fichtenbestand. Mitt. Forstl. Bundes-Versuchsanst. Wien 77.
 Det danske meteorologiske Institut, 1933: Danmarks Klima. København.
 HENRIKSEN, H. A. og E. JØRGENSEN, 1952: Rodfordærverangreb i relation til udhugningsgrad. Forstl. Forsøgsv. Danm. 21.
 MØLLER, C. M., 1933: Boniteringstabeller og bonitetsvise Tilvækstoversigter for Bøg, Eg og Rødgran i Danmark. Dansk Skovforen. Tidsskr. 38.
 SABROE, A. S., 1939: Rødgranens Form og Formtal. Forstl. Forsv. Danm. 14.
 YDE-ANDERSEN, A., 1958: Kærneråd i rødgran forårsaget af honning-svampen (*Armillaria mellea* (Vahl) Quél.). Forstl. Forsv. Danm. 25.

FORSØG MED FREMBRINGELSE
AF MANGELSYMPTOMER
PÅ NOGLE NÅLETRÆARTER
SOM ANVENDES TIL PYNTEGRØNT

Af skovtekniker B.J. GREEN

Kort meddelelse fra Statens forstlige Forsøgsvæsen nr. 60

Man ser ofte forskellige misfarvninger på pyntegrønt. I nogle tilfælde er årsagen hertil mangel på et eller flere næringsstoffer. For at lære disse mangelsymptomer bedre at kende, blev der på forsøgsvæsenet i 1967 iværksat en undersøgelse, som havde til formål at frembringe mangelsymptomer for de almindeligste næringsstoffer. Undersøgelsen indledtes den 23/5 og afsluttedes den 24/11 og blev i denne periode fulgt med farvebeskrivelser og fotograferinger.

De undersøgte træarter var *Abies alba*, *Cryptomeria japonica*, *Pseudotsuga taxifolia*, *Chamaecyparis Lawsoniana*, *Abies Nordmanniana*, *Abies grandis* og *Abies nobilis*. Der udførtes 5 behandlinger for hver træart, nemlig en fuldgødet behandling og 4 behandlinger med næringsopløsninger, hvor der var udeladt et af følgende næringsstoffer: kvælstof, fosfor, kalium eller magnesium. Desværre døde så mange *nobilis*-planter, at undersøgelsen er af ringe værdi for denne art, og beskrivelserne er derfor udeladt i denne foreløbige beretning.

Undersøgelsen udførtes ved karforsøg (HOLSTENER-JØRGENSEN, 1960) med 2 kar af hver behandling. Antallet af planter pr. kar var 3 for de 4 førstnævnte arter, og 4 for de øvrige. Alderen var 2/1 for *Abies alba* og 2/0 for de andre

arter. Karrene blev anbragt udendørs, afskærmet med plasticfolie for at undgå regnvand. Den 20/10 flyttedes karrene til koldt væksthuse for at undgå frostsprængning af flaskerne med næringsopløsninger.

Næringsstofferne tilførtes karrene ved forsøgets start.

Tabel 1 viser de anvendte mængder næringsstoffer i gram pr. kar. Der er ved doseringerne stræbt efter at skabe balance mellem klor og svovl.

Tabel 1. g næringsstoffer tilført karrene.

Behand- ling	g næringsstof pr. kar						
	N	P	K	Mg	Ca	S	Cl
fuldg.	1,050	0,875	1,050	0,700	0,875	0,923	0,923
-N . .	x	0,875	1,050	0,700	0,875	1,353	1,548
-P . .	1,050	x	1,050	0,700	0,875	0,923	0,923
-K . .	1,050	0,875	x	0,700	0,875	0,923	0,923
-Mg .	1,050	0,875	1,050	x	0,875	0,430	0,430

Den 28/6 tilførtes mikronæringsstoffer af følgende mængde til hvert kar:

6,5 mg Mn SO₄, H₂O
 9,2 » Zn SO₄, 7 H₂O
 5,2 » Cu SO₄, 5 H₂O

De fuldgødede behandlinger: Da de forskellige behandlinger i det følgende hyppigt sammenlignes med fuldgødet, skal denne behandling omtales først. Planterne var gennemgående sunde både af vækst og farve i hele perioden. En undtagelse var dog *Chamaecyparis Lawsoniana* og *Cryptomeria japonica*. Planter af disse arter havde en mørk farve indtil sidst i september, hvorefter de stadig voksende planter antog en lysegrøn til gul farve på skudspidserne, og farven var ved forsøgets afslutning stadig begrænset hertil og mindede om kvælstofmangel. For disse to arters vedkommende må det skønnes, at den tilførte kvælstofmængde har været for lille. Egentlige sommerskud forekom hos: *Abies grandis*, *Pseudotsuga taxifolia* og *Abies nobilis*.

Beskrivelse af de fremkaldte mangelsymptomer.

Kvælstofmangel:

Planter med kvælstofmangel fik hurtigt mangelsymptom i form af en grøngullig til gul farve, der ikke var begrænset til nogen bestemt del af planten. Væksten var gennemgående noget hæmmet.

Abies Nordmanniana: Nye såvel som gamle nåle blev kort tid efter skudstrækningen gulgrønne. Farven holdt sig uændret hele sommeren og efteråret. Væksten var den samme som for fuldgødet behandling.

Abies alba: Samme udvikling af vækst og farve som *A. Nordmanniana*.

Abies grandis: Også her blev såvel nye som gamle nåle gulgrønne; men på enkelte af planterne blev nålene i begyndelsen af efteråret rustrøde, begyndende fra spidserne. Farven aftog brat et stykke fra nålebasen, hvor den beholdt sin først antagne gulgrønne farve. Enkelte nåle på de ældste plantedele faldt af. Væksten var svagere end ved fuldgødet behandling, og der udvikledes ikke sommerskud.

Pseudotsuga taxifolia: Begyndende på de yngste dele fik hele planten gule nåle, dog med kraftigst farvning på de nye skud. Farven blev en smule brunlig hen på efteråret. Der udvikledes ingen sommerskud, og væksten blev mindre end ved fuldgødet behandling.

Chamaecyparis Lawsoniana: Planterne udviklede sig spinkelt og fik i starten en mat gulbrun farve og så visne ud på afstand. Dette udseende holdt sig uændret lige til forsøgets afslutning, idet dog stammens nederste del og de nedre grene blev noget mørkere.

Cryptomeria japonica: Symptomet udviklede sig i starten ganske som hos *Chamaecyparis Lawsoniana*; men hen på efteråret blev farven mere rødlig, og til sidst var hele planten rustrød. Væksten var mindre end i de fuldgødede kar.

Fosformangel:

Mangel på fosfor gav sig udslag i en hæmmet vækst og et

brunvissent eller gråligt udseende. De første symptomer observeredes i juli måned.

Abies Nordmanniana: Hele planten fik lysegrønne til svagt gule nålespidser, dog ikke lige kraftigt på alle planter. Der skete ingen efterårsændring af farven, og væksten blev ikke hæmmet.

Abies alba: Symptomer og vækst som *A. Nordmanniana*.

Abies grandis: Planterne fik sidst på sommeren et brunligt skær, og væksten blev mindre end ved fuldgødning, ligesom de nye nåle blev korte.

Pseudotsuga taxifolia: adskilte sig fra de fuldgødede ved et gråligt skær. Sidst i forsøgsperioden fik planterne et brunvissent udseende med enkelte gulbrune nåle på årsskuddene. Der udvikledes kun korte, til grenene tiltrykte nåle, som helt omslutede knopperne. Års- og sommerskud blev kun korte.

Chamaecyparis Lawsoniana: Symptomerne kom sent, ca. 1. august. De nye skud fik en rødlig tone, som senere blev vissen grøn-brunlig; væksten var noget hæmmet.

Cryptomeria japonica: Planterne blev tynde af vækst og udviklede færre sidegrene af 1. orden end de fuldgødede planter. Stamme og grenbasis fik først en rødbrun farve, der tilsidst bredte sig til hele planten.

Kaliummangel:

Symptomerne kom sent (august-september) og optrådte på nogle arter som en gulfarvning af nålespidserne på de yngste plantedele. Andre plantedele fik et blåligt skær, hvilket i øvrigt også gjaldt planter uden egentlige symptomer. Planternes vækst blev ikke hæmmet.

Abies alba: Mørkegrønne planter af normal vækst med gule nålespidser med ret jævn overgang til grønne dele. Det gule afsnit havde ca. 1/3 af nålenes længde og fandtes kun på de yngste nåle.

Abies Nordmanniana: Samme symptomer som *A. alba*, men det gule afsnit havde dog lidt varierende længde.

Abies grandis: Her var kun svage mangelsymptomer på en

enkelt plante, omfattende både vår- og sommerskud. De øvrige planter så sunde ud.

Pseudotsuga taxifolia: fik en gulfarvning fra nålespidserne til nålemidte med skarp grænse til inderste mørkegrønne del. Længderne af disse afsnit var meget konstant. Symptomet fandtes kun på vårskuddene i modsætning til sommerskuddene, der var mørkegrønne og sunde. Væksten var lidt ringere end hos fuldgødet behandling.

Chamaecyparis Lawsoniana: Planterne havde en mørk blåtonet farve, men fik tendenser til brunfarvning af skudspidserne.

Cryptomeria japonica: Indtil efteråret havde de en farve svarende til *Chamaecyparis*. Derefter blev toppen brunlig til mørkebrun med et blåligt skær, der bredte sig til hele planten.

Magnesiummangel:

Symptomerne begyndte sent (august-september) hvor de viste sig på de nederste plantedele. De øverste dele af planterne var mørke og sunde ligesom de fuldgødede behandlinger, og væksten var den samme som i disse.

Abies Nordmanniana: Ældste nåle ved grunden af stammen blev på nogle af planterne gule i spidserne med gradvis aftagen mod midten. Enkelte nåle fik røde spidser. Det øvrige af planten var sundt og mørkegrønt.

Abies alba: Samme symptomer som *A. Nordmanniana*.

Abies grandis: Ingen symptomer.

Pseudotsuga taxifolia: På enkelte planter kom der spredt ved grunden af stammerne og på de nederste grene gule nåle. Disse blev om efteråret brune.

Chamaecyparis Lawsoniana: På de nederste grene blev sideskuddenes spidser hvidgule.

Cryptomeria japonica: Gulbrune nålespidser ved basis af nederste grene, samt på nederste del af stammen. Disse nåle blev sidst på efteråret rustrøde og planterne blev brunlige i toppen.

Der foreligger en temmelig righoldig litteratur om mangelsymptomer hos de vigtigste skovtræer. F.eks. giver BAULE UND FRICKER (1967) beskrivelser, suppleret med farvefotografier, for adskillige løv- og nåletræer. Der kan også henvises til VAN GOOR (1963).

For de i nærværende undersøgelse omtalte træarter foreligger der imidlertid næsten ingen oplysninger i litteraturen, formentlig fordi pyntegrøntsproduktionen kun hos os spiller nogen større rolle.

Denne undersøgelse må kun betragtes som foreløbig, idet der er planlagt nye undersøgelser for at komplettere beskrivelsen af mangelsymptomer.

LITTERATUR

- BAULE, H. UND FRICKER, C., 1967: Die Düngung von Waldbäumen, München.
- GOOR, C. P. VAN, 1963: Bemestingsvoorschrift voor Naaldhoutculturen. Korte Meded. Bosbouwproefsta. T.N.O., Wageningen, nr. 56: 129-42.
- HOLSTENER-JØRGENSEN, H., 1960: A Method for Sand Culture Experiments. Forstl. Forsøgsv., Danm. 26: 339-344.

EN GAMMEL LÆRK (*Larix decidua*)
MED KÆRNERÅD FORÅRSAGET AF
BLOMKÅLSVAMPEN (*Sparassis crispa*)

Af amanuensis A. J. KOCH

Meddelelse nr. 91 fra Plantepatologisk Afdeling
Den kgl. Veterinær- og Landbohøjskole

Under stormen i oktober 1967 væltede et af de ca. 190 årige gamle lærketræer i den nordlige del af afdeling 217 i Tinghus plantage i Grib Skov. Ved afskæringen af stammen i marts 1968 viste det sig, at der i stammebasis var et centralt placeret råd, en kraftig, noget gultonet brunmuld med grove spalter, der hist og her var udfyldt med hvide, tynde mycelflager og hvide mycelstreng, se fig. 1. På et tværsnit af stammen lagt i 1 meters højde blev der målt et centralt råd 40 cm i diameter. Uden for dette, omgivet af sundt træ, fandtes 6-7 rådpletter fra 1 til 5 cm på længste led. Stammens diameter var her 1 m. Ved den senere trinvis opskæring af kævlen var råddiameteren i en højde af 3,70 m ca. 15 cm, og først i 5,0 m's højde var kævlen fri for råd.

Det brunmuldede træ lugtede stærkt af terpentiner, hvilket førte tanken hen på, at destruktionsprocessen var forårsaget af brunporesvampen (*Phaeolus schweinitzii*). En mikroskopisk undersøgelse af mycelstrengene afslørede imidlertid, at det ikke kunne være denne svamp, og da ingen frugtleger på eller ved træet kunne give oplysninger om råddets årsag, blev der udført isolationer fra det destruerede ved for gennem kulturforsøg eventuelt at kunne bestemme svampen.

Mycelkulturerne voksede langsomt og var ikke umiddelbart til at identificere. Men i slutningen af september blev det meddelt til Plantepatologisk Afdeling, at der nu på stødfladen og ved rødderne af den faldne lærk var fremvokset nogle store, lyse svampe. Det var frugtlegemer af blomkålsvampen (*Sparassis crispa* (WULF.) FR.). En sammenlig-



Fig. 1. Europæisk lærk (*Larix decidua*) med kærneråd forårsaget af blomkålsvampen (*Sparassis crispa*). Snittet lagt i 70 cm's højde. Største diameter under bark 1,03 m. Tinghus plantage 25.3.1968.

ning af mycelkulturer fra et af disse frugtlegemer med kulturerne fra det destruerede ved godtgjorde, at isolaterne var identiske.

På stødfladen af den væltede Tinghus lærk sad der den 25 september 1968 midt i det centrale råd et anseligt frugtlegeme. Det var 47 cm langt, 35 cm bredt og 17 cm højt, se fig. 2. 1 meter fra støddet i vindsiden ved nogle delvis opbrækkede rødder sad yderligere to mindre frugtlegemer. Frugtlegemerne er meget karakteristiske og kan næppe forveksles med andre svampe. De minder i form og størrelse om blomkåls hoveder. Fra en kort og kødet stamme

udgår talrige flade grene med bladagtige grenender, der i spidsen er afstumpede. Farven er hvid til gullig. Svampen er efterstræbt af mykofager, der højt værdsætter de unge frugtlegemers fine nøddeagtige smag.



Fig. 2. Blomkålsvampen (*Sparassis crispa*) voksende på stød af europæisk lærk (*Larix decidua*). Frugtlegemets længde 47 cm. Tinghus plantage 25.9.1968.

Svampen er knyttet til nåletræer og er ganske sjælden, hvorfor dens biologi heller ikke er alt for sikkert oplyst. Men det antages (KIRCHMAYR 1914, HENNIG 1952), at myceliet vinder indpas gennem en svækket (f.eks. såret) eller død rod og herfra vokser op i det levende træs kærneved. Destruktionen er langsomt forløbende, og råddet er oftest begrænset til den basale stammedel. Til de farlige kærnerådsvampe hører den således ikke. Almindeligvis sidder frugtlegemerne på nåledækket, og i dansk litteratur nævnes svampen ikke som f.eks. voksende »på rod af gran« eller på »stød af fyr«, men blot som »under gran«, »under fyr«, og

tilfælde af kærneråd er ikke rapporteret fra Danmark. Og dog er der måske netop fra Tinghus plantage en beretning herom. A. OPPERMANN skriver i sin afhandling fra 1923 om »Dyrkning af Lærk i Danmark« på side 133 i afsnittet om Tinghus Plantage: »I Foraaret 1922 blev der Lejlighed til at undersøge et tredje Træ, som i Efteraaret 1921 var knækket af Stormen, fordi dets Indre var raaddent; sandsynligvis er Svampen trængt ind gennem et Saar, fremkaldt ved Paa-kørsel. Desværre har vi ikke kunnet bestemme Svampens Art, da Frugtlegemet er blevet ødelagt«. To billeder viser, at lærken var knækket som følge af et lavt siddende råd. Der kunne således her være tale om et angreb af blomkålsvampen.

Efter HENNIG (1952) er svampen i Tyskland fundet som årsag til kærneråd i fyr, sitkagran, douglas og weymouthsfyr, og fra Japan (KAMEI 1959) meldes om udbredte angreb i japansk lærk, to granarter og en ædelgran. Angrebene kunne her påvises i japansk lærk fra 30 års alderen.

Det ser ud til, at det her beskrevne tilfælde af kærneråd i europæisk lærk forårsaget af blomkålsvampen er det først omtalte i litteraturen.

Til videnskabelig assistent E. RIISGAARD PEDERSEN, grosserer J. P. SIMONSEN og videnskabelig assistent K. WAAGE SØRENSEN rettes en tak for modtagne meddelelser og for venlig imødekommenhed ved besvarelse af forespørgsler.

SUMMARY

A butt rot, caused by *Sparassis crispa* (WULF.) FR., in the basal part of the stem in a 190-years old windfallen *Larix decidua* from Tinghus plantation in north Zealand, Denmark, is described. 1 meter above the ground the rot had an extension of about 40 cm in diameter. The butt rot stopped 5 m above the ground. At the end of September 1968, 6 months after the stem had been cut, a fruiting body 47 cm long, 35 cm wide, and 17 cm high developed from the centre of the rot on the stump surface. Pure cultures from the decayed wood and from the fruiting body were identical.

LITTERATUR

- HENNIG, R.: Über die bei uns vorkommenden *Sparassis*-Arten (Krause Glucke und Eichen-Glucke) und ihren Parasitismus an Waldbäumen. – Forstwissenschaftliches Centralblatt 71: 108-116, 1952.
- KAMEI, S. & T. IGARASHI: On the brown cubical Butt Rot of Larch, Firs, and other Conifers caused by *Sparassis crispa* (WULF.) FR. in Japan. – Res. Bull. Coll. Exp. For. Hokkaido University 20: 77-92, 1959.
- KIRCHMAYR, H.: Über den Parasitismus von *Polyporus frondosus* FR. und *Sparassis ramosa* SCHAEFF. – Hedwigia 54: 328-337, 1914.
- OPPERMANN, A.: Dyrkning af Lærk i Danmark. Et Stykke Kulturhistorie. – Det forstlige Forsøgsvæsen i Danmark 7: 1-324, 1923.

NOTITS

Betaling af abonnement for Dansk Skovforenings Tidsskrift.

Dansk Skovforenings Tidsskrift tilgår vederlagsfrit Dansk Skovforenings medlemmer. Ikke-medlemmer kan abonnere på Dansk Skovforenings Tidsskrift ved indbetaling af årsabonnement, der for 1969 andrager kr. 44.- (inkl. MOMS kr. 4.90) til Dansk Skovforening, Vester Voldgade 86, 1552 København V., postgiro 1964, evt. ved benyttelse af det i nærværende nr. af tidsskriftet indlagte giroindbetalingskort. Ved indbetalingen bedes foruden tydeligt navn og adresse (blokbogstaver) anført »Dansk Skovforenings Tds. 1969«.

Vi gør opmærksom på, at *Danske Forstkandidaters Forenings medlemmer*, der tidligere betalte abonnement for »Dansk Skovforenings Tids.« og »Skoven« gennem Danske Forstkandidaters Forening, fremtidig bedes betale direkte til Dansk Skovforening, idet den tidligere betalingsordning er ophørt.

De medlemmer af *Danske Skovteknikeres Landsforening*, der betaler for Dansk Skovforenings Tds. gennem deres organisation, har allerede betalt for 1969.