

# DANSK SKOVFORENINGS TIDSSKRIFT

## INDHOLD

	Side
<i>Afhandlinger, artikler m.m.:</i>	
SABROE, A. S.: Plukhugstagtig behandling af løvtræ- blandskov .....	201
MOLTESEN, P.: Sprinklerlagrede bøgesvellers impræg- nerbarhed .....	219
BRÜEL, T.: Et forstligt Christiania? .....	239
HELLES, FINN: Vurdering af prydtæer .....	244

**Dansk Skovforenings  
Tidsskrift**

udkommer årlig med  
4 hæfter.

Eftertryk af tidsskriftets  
artikler uden redaktio-  
nens samtykke er ikke  
tilladt.

**REDAKTIONSUDVALG:**

Dr. agro., *M. baron Schaffalitzky de Muckadell*, Brobygaard,  
5672 Broby (formand).

Forstfuldmægtig, *M. Elbæk-Jørgensen*, Direktoratet for Stats-  
skovbruget, Strandvejen 863, 2930 Klampenborg.

Skovrider *Ole Fog*, Vester Voldgade 86<sup>3</sup>, 1552 København V.

Professor *Niels K. Hermansen*, Skovbrugsinstituttet, Thorvald-  
sensvej 57, 1871 København V.

Statsskovrider, *Vagn Johansen*, Ulborggård, 6990 Ulfborg.

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

**REDAKTØR:** (ansvarsh.)

*P. Hauberg.*

**DANSK SKOVFORENINGS SEKRETARIAT  
OG TIDSSKRIFTETS REDAKTION:**

Vester Voldgade 86<sup>3</sup>, 1552 Kbh.V., (01) 122166\*, Postgiro 1964.

Tryk: Nielsen & Lydiche (M. Simmelkiær), København V.



## PLUKHUGSTAGTIG LEHANLING AF LØVTRÆELLANDSKOV

Af fhv. kgl. skovrider, dr. agro. AXEL S. SABROE

»Æren er det fejreste Træ i Skoven«. Efter VOGEL-JØRGENSEN's »Bevingede Ord« stammer det helt fra Peder Syv, og dengang havde vi øjensynlig ikke det træ, vi nu kalder ær, her i landet, så det må antages, at navnet var fæstnet på den nu sjældne tandbladede løn. Men sætningen kan meget vel anvendes på vor ær.

Da dette træ kom her til landet ved VON LANGEN's pionerarbejde, førte det længe en tilbagetrukket tilværelse. Nok blev det anvendt, særligt i begyndelsen af dette århundrede, idet man plantede 1-2 m høje ær i de ganske uvæsentlige huller i bøgekulturerne, hvor de fristede en sørgelig skæbne, blev skæve og tvegede og hurtigt forsvandt, ligesom det skete med tidens øvrige, overflødige efterbedring. Kun enkelte skovridere som K. MØRK-HANSEN »kælede« for træet.

De få overlevende ær såede sig selv under de gamle bøger og var genstand for forstmændenes had, fordi de så formasteligt ville erobre den plads, som den vise plan havde tiltænkt andre træarter og »ødelagde« de hellige rene bevoksninger. Og det til trods for at den åbenbart, f.eks. i Nordsjælland, forandrede mor til muld. At benytte den selvsåede opvækst i visse tilfælde til at danne bevoksning faldt ingen ind. Det viste sig også, at da Skovforeningen i slutningen af 40'erne begyndte den store undersøgelse af æren var det ret vanskeligt at finde store, rene bevoksninger af denne træart.

Da jeg i 1935 kom til Boller Distrikt, blev jeg vist den første, der for alvor begyndte med i nogle tilfælde at benytte de selvsåede ær. (»Blandskov« 1942). Det var ikke helt let, da man – i alt fald jeg – manglede erfaring med hensyn til

udtyndingen af opvækst af ær under skærm, og mig bekendt var noget sådant aldrig før forsøgt her i landet.

Jeg foreviste mine forsøg for andre forstmænd, og det lykkedes næsten helt at omvende en af de største hadere af æren, kgl. skovrider H. MUNDT, da han kort før sin død besøgte mig på Boller. Han betragtede jo dette træ som ødelæggende for de elskede bøgeselvsåninger – og det må indrømmes, at æren er pågående – men samtidig stod der i den vestre del af Store Bøgeskov på hans distrikt den største og smukkeste ær, jeg har set her i landet.

Jeg har beskrevet to af mine forsøg, »Fiskerhugsten« (Del af afdeling 3 Boller Nederskov, 1,91 ha) og »Himmerighugsten« (Del af afdeling 294 Bankehøve, også Boller, 1,51 ha) i Skovforeningens bog »Ær« (1958).

Ved skovdirektørens velvilje har jeg fået lov til at passe disse to bevoksninger også efter min afsked, og distriktet har været så imødekommende at hjælpe med målingerne. Da der vel er grænser for, hvor mange gange jeg endnu kan passe dem, finder jeg det rimeligt at give de sidste resultater her.

Desuden er der senere kommet bedre formler for ask (CARL MAR: MØLLER 1959) og højdetallene er blevet mere sikre gennem flere målinger på fældede træer, så de tidligere angivne tal er blevet reviderede, og de nye tal giver formentlig et sikrere billede.

I »Ær« (1958) er der givet indgående beskrivelser af de to forsøg, så her skal kun gives hovedtrækkene.

### **Fiskerhugsten**

Bunden er en noget fugtig højbund med 40-50 cm gråbrun til sort overgrund på mere eller mindre flammert sandblandet ler. Terrænet er fladt med et svagt fald mod Horsensfjord i nord.

I 1875 stod her bl.a. 100-årige bøge, der kun var 17 m høje, hvilket svarer til bonitet IV 7, medens boniteten nu er næsten I. Der var begyndt kvadratsåning af bøg efter olden-



Fig. 1. Fiskerhugsten. SØ hjørne af afdelingen. Den lille gruppe af bøge i forgrunden er plantet efter dårlig opvækst. Fot. forår 1973.

året 1869, men det var uden videre held, bl.a. fordi greven ikke tålte hegn her. Følgen var efterbedringer i det uendelige efterhånden med ask og ær, og først i 1892/93 skrives i driftsbogen, at kulturarbejdet må anses for at være afsluttet. Ca. 1917 blev dog plantet en lille gruppe ask, der nu er meget fine (Parcel H på kortet i »Ær« side 133).

Statsskovbrugets plan i 1933 angiver aldrene for ask og ær til 49 og for bøgene til 54 år, hvilket sidste nok er for lavt ansat.

Da jeg i 1935 kom til distriktet var der her mange ask med dårlig form og store »tude« fra affaldne grene, og en stor del af bøgene var dårligt formede og oprensede. Over hele arealet stod en urskovstæt undervækst af hassel og stedvis tjørn, men under disse var der tæt ung selvsået opvækst af ær.

I 1937 kom jeg på den tanke at afløse de dårligste aske og bøge med opvækst af ær og ask og at bevare de bedste træer i overetagen. Der blev derfor grebet stærkt ind i de følgende år både i overetagen og i undervæksten; i to holme blev

opvæksten skåret ned i februar 1939, og disse parceller blev hegned med noget gammelt hegn. Der var nemlig dengang en meget betydelig råvildtbestand i skoven, men efterhånden som den blev noget reduceret, og der også kom selvsået ask og ær andre steder i skoven, så vildtet der fandt rigelig føde, var hegning ikke længere nødvendig; over halvdelen af arealet har aldrig været hegned.

I december 1940 blev overetagens træer nummereret og forsynet med målemærker.

Indgrebene blev stærkere og særlig underskoven af hassel og tjørn blev hugget, idet jeg begyndte med de skrå eller vandret voksende skud og senere gradvis huggede de lodrette. Da jeg manglede erfaring, havde jeg uheld med tjørnene. Der var et stort askefrøår i 1939, og jeg regnede med, at frøet ville spire i 1941 (en del kom først i 1942). Jeg huggede da tjørnene i den SV del af stykket i foråret 1941, men det var for brutalt. Der kom ganske vist masser af askeopvækst, men den kvaltes omgående af græs. Det havde været bedre at vente et par år med at lysne. Æren kom imidlertid efterhånden op gennem græsset, og senere kom så askene til.

Det var morsomt at se, hvordan træarterne vekslede. Under ask kom overvejende ær, men under ær og bøg kom mest ask.

Det var min tanke at forsøge, om det var muligt at frembringe en plukhugstagtig bevoksning af løvtræ, så man kunne udnytte de forhåndenværende muligheder og få god opvækst i stedet for de dårligste træer i overetagen og samtidig en værdifuld tilvækst på de gode.

Bortset fra en lille gruppe bøge i det sydøstlige hjørne og enkelte ege i nordspidsen er der ikke brugt plantning. Senere er kommet en del bøgeopvækst i 3. etage. De få ældre elm har derimod mærkelig nok ikke sået sig.

Forsøget må siges at være lykkedes.

Det vakte senere stor interesse, når der kom gæster. Særlig de tyske forstmænd, der kom i talrige skarer i slutningen



Fig. 2. Fiskerhugsten. Midterpartiet. Ældre ær midt i billedet. Dette parti har aldrig været nedskåret eller heget. Fot. forår 1973.

af 50-erne, var meget interesserede. Der er en lille historie herom. Den tyske landforstmeister BORCHERS havde set bevoksningen og var meget begejstret. Han må have spurgt mig, om jeg havde direktoratets tilladelse til forsøget, for på et andet distrikt havde han udtalt sin forbavselse over, at jeg havde kunnet gøre den slags uden af spørge. Det viser, hvor lykkelige vi er – eller har været? – her i landet. Naturligvis havde jeg vist de pågældende direktører stykket, men jeg havde ikke drømt om at spørge først, om jeg måtte lave forsøget.



Da ask er og må være hovedtræarten i overetagen, vil det ikke være rimeligt at regne med dimensioner på denne træart på stort over 60 cm, så det er næppe formålstjenligt at sigte mod en så voldsom diameterspredning som i udlandets plukhugstbevoksninger.

Det største problem var, hvordan opvæksten skulle behandles. Da erfaring manglede, blev der lysnet meget forsigtigt. Det skete ofte hvert år, idet jeg en sommereftermiddag gik stykket igennem med en elev eller skovløber og gav anvisning på, hvad der skulle hugges. Jeg blev hurtigt klar over, at hvis man ville holde skærmen, måtte der udtynnes brutalt i den tætte opvækst. Det var selvfølgelig ikke nødvendigt at gøre noget ved de undertrykte planter, og udtyndingen blandt de herskende skete let ved at »studse« eller blot brække dem, medens de endnu var små. Trods den voldsomme udtynding viste det sig, at min formodning holdt stik, idet ærene ikke som ellers blev skæve og tvegede, men voksede ret op og alligevel rensede sig fint på grund af skyggen.

Nu, hvor man har erfaring, vil det dog ikke være nødvendigt at gå så forsigtigt til værks, men erfaring forelå ikke, og jeg betragtede stykket som min »legeplads« – og hvorfor skal en forstmand ikke have lov til at lege, når det kan ske uden skade på de millionværdier, der er betroet ham?

Målingerne skete ved korsvis klupning i lige mm på den øverste etage og ved enkelt klupning i hele cm på de træer af mellemetagen, der var over 5 cm i diameter. Målingerne på de ældste ær vanskeliggjordes dog undertiden af de fremstående barkskæl.

Højdeansættelsen i denne etagerede skov voldte nogle vanskeligheder til at begynde med. For overskovens vedkommende skete der målinger på de stående træer og på alle de fældede, så det efterhånden blev muligt at fastlægge højdekurver efter diameterklasser. For mellemetagens vedkommende blev fastlagt lignende højdekurver baseret på et utal af målinger på fældede træer. De samme højdekurver er nu blevet benyttet ved alle opgørelser af vedmasserne.



De første år blev overskoven beregnet for hver diameterklasse for sig, men det viste sig, at man roligt kunne gå ud fra middelhøjder for diameteren i middelstammegrundfladen.

Resultaterne gives i tabel I. Tallene er ikke helt i overensstemmelse med de i »Ær« angivne, fordi der har været ændret noget i højdekurverne efterhånden som de blev mere sikre, og der er kommet de nye formtal for ask.

Da den fuldstændige tabel helt ville sprænge tidsskriftets rammer, er den simplificeret således, at nogle af målingerne efter hugst er udeladt og målingerne af hugsten i den mellemliggende tid er sammendraget. Målingerne skete i efterårene 1940, 1945, 1947, 1949, 1952, 1954, 1956, 1960, 1962, 1965 og 1970. Når det skete så hyppigt, selv om der ikke har været hugget væsentligt, skyldes det, at det har været ønskeligt at få ajourførte tal til brug dels i bogen »Ær«, dels i min tyske afhandling og endelig til brug ved skovkongressen 1950 og andre betydningsfulde ekskursioner.

Såfremt nogle måtte være interesserede i detailtallene kan protokollerne formentlig lånes på Boller Skovdistrikt, i hvis arkiv de opbevares.

Det bemærkes, at den gs. årlige tilvækst i de 30 år har været 11,8 m<sup>3</sup>, hvilket ikke synes dårligt. En vedmasse efter hugst på ca. 200 m<sup>3</sup> pr. ha vil jeg anse for passende. Det bemærkes, at der her er tale om totalmasse, idet »salgbar masse« ville give et uklart billede.

Det er ganske interessant at se fordelingen af stammegrundfladen til diameterklasser.

For overetagen er det let at få fordelingen over og under grænsediameterne (10, 15, 20 o.s.v.), da diameterne er i lige mm. For mellemetagen er regnet med, at halvdelen af grundfladen på grænse-diameterne var over og halvdelen under. Det er ikke helt korrekt, men det forstyrrer næppe billedet.

Ved udvisningen er der absolut ikke »skelet« til en udjævning. Der er udvist de træer, der burde væk, og en del større træer i mellemetagen er hugget, hvis deres form ikke var

Tabel I. Fiskerhugsten (1,91 ha) pr. ha

		E. 1940			E. 1947			E. 1954			E. 1960			E. 1965			E. 1970		
		St.	m <sup>2</sup>	m <sup>3</sup>	St.	m <sup>2</sup>	m <sup>3</sup>	St.	m <sup>2</sup>	m <sup>3</sup>	St.	m <sup>2</sup>	m <sup>3</sup>	St.	m <sup>2</sup>	m <sup>3</sup>	St.	m <sup>2</sup>	m <sup>3</sup>
<i>Efter hugst</i>																			
Øverste etage	Ask.....	77	6,09	82	52	5,36	77	42	5,65	87	27	4,56	75	18	3,13	53	17	3,54	64
	Bøg.....	56	4,37	52	14	1,69	23	9	1,58	24	6	1,26	20	3	0,59	9	3	0,69	11
	Ær.....	39	3,24	33	25	2,73	30	18	2,51	30	13	1,87	23	10	1,68	21	10	1,78	22
	Andre...	6	0,53	5	4	0,53	6	4	0,68	8	4	0,72	9	3	0,66	9	3	0,75	11
Ialt.....		178	14,23	172	95	10,31	136	73	10,42	149	50	8,41	127	34	6,06	92	33	6,76	108
Mellemetage	Ask.....	Ikke målt			46	0,34	3	109	0,69	5	65	0,61	5	49	0,65	6	66	1,24	14
	Bøg.....	Ikke målt			49	0,42	3	30	0,24	2	33	0,19	1	78	0,37	2	132	0,74	5
	Ær.....	Ikke målt			270	1,51	10	565	3,91	29	545	4,46	36	519	6,16	49	548	8,03	72
	Andre...	Ikke målt			8	0,08	1	12	0,14	1	10	0,15	1	11	0,18	2	16	0,29	3
Ialt.....		Ikke målt			373	2,35	17	716	4,98	37	653	5,41	43	657	7,36	59	762	10,30	94
<i>Total eft. hugst.....</i>		178	14,23	172	468	12,66	153	789	15,40	186	703	13,82	170	691	13,42	151	795	17,06	202
<i>Hugst i årene.....</i>		1940			1941-48			1949-55			1956-61			1962-66			1970-71		
Øverste etage	Ask.....	15	1,00	14	24	2,42	36	10	1,06	15	15	2,10	33	9	2,10	37	1	0,26	5
	Bøg.....	21	1,67	22	42	3,70	47	5	0,64	9	3	0,55	8	3	0,89	14	-	-	-
	Ær.....	3	0,23	2	13	1,22	12	7	0,86	10	5	0,99	13	3	0,40	6	1	0,10	1
	Andre...	-	-	-	2	0,17	2	-	-	-	0	0,07	1	1	0,18	2	-	-	-
Ialt.....		39	2,90	38	81	7,51	97	22	2,56	34	23	3,71	55	16	3,57	59	2	0,36	6
Mellemetage	Ask.....	Ikke målt			7	0,05	0	56	0,26	2	73	0,46	3	24	0,22	2	20	0,19	2
	Bøg.....	Ikke målt			13	0,15	1	32	0,36	3	18	0,18	1	17	0,10	1	29	0,16	1
	Ær.....	Ikke målt			20	0,12	1	202	1,13	7	348	2,27	17	257	1,94	15	193	2,04	17
	Andre...	Ikke målt			1	0,02	0	0	0,01	0	6	0,08	1	4	0,05	0	0	0,00	0
Ialt.....		Ikke målt			41	0,34	2	290	1,76	12	445	2,99	22	302	2,31	18	242	2,39	20
<i>Total hugst.....</i>		39	2,90	38	122	7,85	99	312	4,32	46	468	6,70	77	318	5,88	77	244	2,75	26

Ialt tilvækst i 30 år gs. 11,8 m<sup>3</sup> årlig.

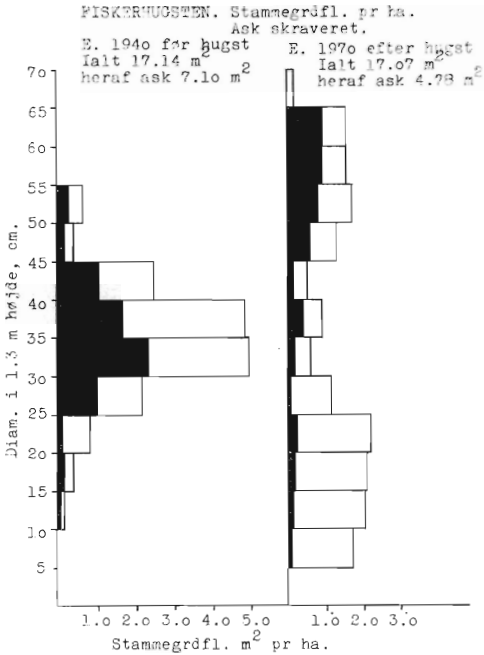


Fig. 3. Stammegrundfladens fordeling til diameterklasser.

god og der var bedre opvækst under dem. Det fremgår således, at diameterklasserne fra 30-45 cm er for svagt repræsenterede.

### Himmerighugsten

Her er terrænet afvigende fra Fiskerhugsten, idet det i hovedsagen drejer sig om en gryde med udpræget vældbund, hvor grundvandet nogle steder står næsten op til overfladen. Overgrunden er vekslende fra 40-50 cm op til 1 m og er sort, muldet og våd. Undergrunden er stift, grønlig flammert blåler. I kanten og på enkelte »øer« i øst er der overvejende ca. 30 cm mørkfarvet, skør overgrund på stærkt flammert, ret stift ler, delvis med dybere liggende blåler. Grundvand-spejlet ligger i en dybde fra 0 til 70 cm.



Fig. 4. Himmerigshugsten midt i stykket. En ældre ask midt i billedet til venstre, iøvrigt ær; i forgrunden til venstre ung ask. Fot. sept. 1956.

Bevoksningen har også haft et andet livsløb end Fiskerhugsten, idet det her drejer sig om en ensaldrende askebevoksning, der efter planen 1933 da var 49 år. Disse asketrængte i 1935 meget stærkt til udhugning. I kanterne var – og er – enkelte velformede bøge og nogle få ær.

Disse ær – og enkelte tandbladet løn, der efter skovfoged LÜDERS udsagn havde stået her – havde sået sig, så at der de fleste steder stod en 2-3 m høj, meget tæt og gennemgående velformet opvækst af ær og enkelte løn, medens hyld dominerede i nord og syd.

Jeg greb straks ind for at redde de gode ær, og i 1942 blev hyldene hugget. Det sidste skete dog for pludseligt – som med tjørnene i Fiskerhugsten – idet bregnerne kom før opvæksten. Senere ændredes forholdene, og det hjalp noget, at der blev plantet rødæl på de vådeste steder; så kom anden opvækst også bedre igennem.

For en ordens skyld bemærkes, at der aldrig har været hegnet her. Vildtbestanden var ganske vist ubetydelig, men der stod næsten til stadighed nogle dyr i bevoksningen.





Fig. 5. Himmerigshugsten. Midterpartiet set fra vejen nord for stykket mod Vejlefjord. Fot. umiddelbart efter hugst forår 1973.

Der var overalt en meget frodig bundvegetation, høje elfenbenspadderokke, dansk ingefær, firbladet etbær o.lign.

Fra 1935 blev der med få års mellemrum hugget i overetagen og samtidig – eller hyppigere – i mellemetagen.

Askene led en del i de hårde vintre i begyndelsen af 40'erne, da bevoksningen er dårlig beskyttet for de kolde østenvinde. Derimod danner en bøgebevokset bakke udmærket læ for de vestlige og nordvestlige vinde.

Selv om vældgrøfterne havde ret godt fald mod Vejlefjord, skete det i enkelte år, at mellemstore ær døde.

Ganske ejendommeligt er det at se lønnen her. Det er vist

Tabel II. Himmerigshugsten (1,51 ha) pr. ha

		E. 1946			E. 1953			E. 1955 <sup>1)</sup>			E. 1960			E. 1967 <sup>2)</sup>			E. 1972		
		St.	m <sup>2</sup>	m <sup>3</sup>	St.	m <sup>2</sup>	m <sup>3</sup>	St.	m <sup>2</sup>	m <sup>3</sup>	St.	m <sup>2</sup>	m <sup>3</sup>	St.	m <sup>2</sup>	m <sup>3</sup>	St.	m <sup>2</sup>	m <sup>3</sup>
<i>Efter hugst</i>																			
Øverste etage	Ask.....	53	6,08	87	46	6,67	102	44	6,25	96	31	4,87	80	19	(3,22)	56	12	2,34	40
	Bøg.....	14	1,52	19	9	1,53	18	10	1,78	26	8	1,68	26	6	(1,55)	27	3	0,72	12
	Ær.....	9	1,34	18	7	1,13	16	5	0,70	9	5	0,91	12	5	(0,92)	12	5	1,00	14
	Andre...	2	0,19	2	2	0,23	3	2	0,24	3	1	0,20	3	1	(0,23)	3	1	0,28	4
Ialt.....		78	9,13	126	64	9,56	139	61	8,97	134	45	7,66	121	31	(5,92)	98	21	4,34	70
Mellemetage	Ask.....	54	0,32	4	45	0,37	3	50	0,48	5	60	0,54	5	82	0,82	8	113	1,17	13
	Bøg.....	54	0,20	1	47	0,29	2	62	0,38	3	98	0,56	4	199	0,89	5	277	1,40	8
	Ær.....	524	6,00	51	336	6,17	57	291	5,72	54	358	5,71	54	517	8,56	77	460	8,93	86
	Andre...	3	0,07	0	3	0,04	1	11	0,07	0	38	0,24	2	96	0,53	4	111	0,84	7
Ialt.....		635	6,59	56	431	6,87	63	414	6,65	62	554	7,05	65	894	10,80	94	961	12,34	114
<i>Total efter hugst.....</i>		713	15,72	182	495	16,43	202	475	15,62	196	599	14,71	186	925	16,72	192	982	16,68	184
<i>Hugst i årene.....</i>		1946-47			1949-54			1955-56			1958-61			1963-68			1972-73		
Øverste etage	Ask.....	3	0,36	5	5	0,64	10	2	0,25	4	13	1,98	32	12	2,09	37	7	1,36	29
	Bøg.....	7	0,72	9	4	0,54	7	-	-	-	2	0,34	5	2	0,40	6	3	1,02	17
	Ær.....	1	0,09	1	4	0,65	9	1	0,17	3	0	0,04	0	0	0,10	1	-	-	-
	Andre...	-	-	-	1	0,09	1	-	-	-	1	0,06	1	-	-	-	-	-	-
Ialt.....		11	1,17	15	14	1,92	27	3	0,42	7	16	2,42	38	14	2,59	44	10	2,38	46
Mellemetage	Ask.....	4	0,03	0	20	0,17	1	2	0,02	0	19	0,16	2	23	0,18	2	34	0,27	3
	Bøg.....	3	0,00	0	35	0,23	2	6	0,06	0	32	0,25	2	49	0,35	3	59	0,26	1
	Ær.....	64	0,80	7	274	3,20	27	48	0,89	9	112	2,01	19	73	0,83	7	87	1,03	9
	Andre...	-	-	-	3	0,03	0	-	-	-	17	0,08	0	19	0,17	1	30	0,23	2
Ialt.....		71	0,83	7	332	3,63	30	56	0,97	9	180	2,50	23	164	1,53	13	210	1,79	15
<i>Total hugst.....</i>		82	2,00	22	346	5,55	57	59	1,39	16	196	4,92	61	178	4,12	57	220	4,17	61

Ialt tilvækst i 26 år gs. 9,8 m<sup>3</sup> årlig.

<sup>1)</sup> E. 1955 blev overskovens træer nummererede og mærket med målested samt klippet korsvis i lige mm.

<sup>2)</sup> Overetagen var målt E. 1966, men hugsten blev udskudt, derfor er der tillagt en skønnet tilvækst på overetagens stammegrundflade.

det eneste sted på distriktet, at den findes naturligt. Der er dog ikke mange. Ved målingen i 1973 taltes 38 træer. Den er let kendelig fra æren på barken.

Målingerne startede i 1946, men først i 1955 blev der sat numre og målemærker på overetagen. Der er i årenes løb foretaget et meget stort antal målinger på de fældede træer, og som nævnt for Fiskerhugsten er også her sket en korrektion af tallene i »Ær« på basis af bedre kurver og formtal. Vedmasseberegningen har været som i Fiskerhugsten.

Af tabel II fremgår det, at hugst i mellemetagen i nogle tilfælde er sket året før der blev hugget i overetagen. Det

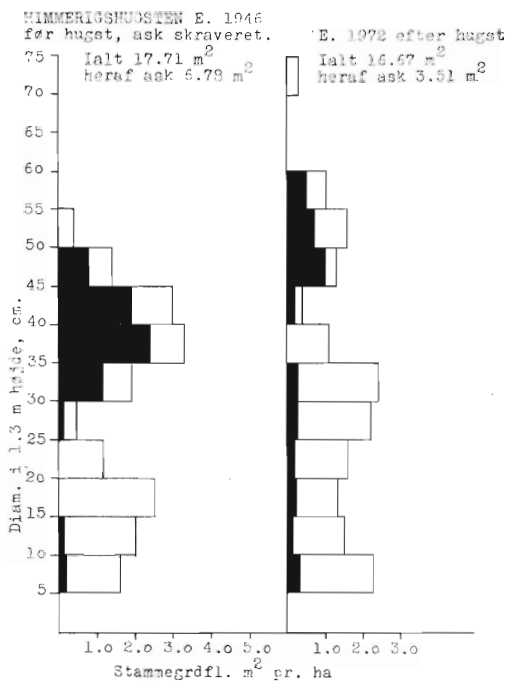


Fig. 6. Stammegrundfladens fordeling til diame-terklasser.

skyldes, at vi for at spare tid kun målte og fældede de udviste træer, og så har det af hensyn til en ekskursion eller lign. været nødvendigt næste år at måle overetagen. Som nævnt kom der først i 1955 numre på overetagen, og fra da af blev klubbet korsvis på fast målested.

Som for Fiskerhugsten er her sket en sammendragning. Målingerne skete efterårene 1946, 1949, 1953, 1955, 1958, 1960, 1963, 1967 og 1972.

Af tabellen ses, at tilvæksten fra 1946-72 har været gs.  $9,8 \text{ m}^3$  årlig pr. ha, altså noget lavere end Fiskerhugsten.

Grundfladens fordeling til diameterklassen fremgår af fig. 6. Det vil ses, at der er en jævnere fordeling end i Fiskerhugsten. Kun er klassen 40-45 cm vel svagt repræsenteret. Det skyldes, at her er grænsen mellem over- og mellemetage.

### **Sammenligning mellem de to forsøg**

I bogen »Ær« (side 142) er for Fiskerhugsten angivet årringsbredderne for overetagen fra 1941-56. De svinger for ask omkring 0,30-0,35 cm, for ær omkring 0,30 og for bøg omkring 0,45 cm. Diametertilvæksten bliver naturligvis dobbelt så stor som årringsbredden.

For at se hvordan udviklingen har været i begge forsøg er lavet nedenstående tabel III.

Her drejer det sig om diametertilvæksterne på alle de træer af overetagen, der har stået i henholdsvis 16 og 17 år.

Det ses, at der er en betydelig forskel på tilvæksterne for samme diameterklasser (regnet fra henholdsvis E. 1954 og E. 1955), idet tilvæksten for askene over 35 cm i Himmerigshugsten ligger nede på 52-58 % af tilvæksten på tilsvarende træer i Fiskerhugsten. For ær over 40 cm er de tilsvarende tal 59-71 % og for bøg over 40 cm ca. 70 %.

Dette skyldes naturligvis de forskellige vækstbetingelser. Størsteparten af Himmerigshugsten er som nævnt udpræget vældbund, og selv om der er fald mod Vejlefjord, står grundvandet højt lige ved siden af de vandførende grøfter, og



Tabel III. Sammenligning mellem årlig diametertilvækst på overetagerne i Fiskerhugsten og Himmerigshugsten

Træ- art	Diam. klasse primo	Fiskerhugsten 1955-70 incl.				Himmerigshugsten 1956-72 incl.				Rel. årlig diam. tilv. 1955-72 Himmerigshugsten i forhold til Fiskerhugsten %
		Antal træer	Årlig diam. tilv. cm			Antal træer	Årlig diam. tilv. cm			
			gs.	max.	min.		gs.	max.	min.	
Ask	20/25	3	0,49	0,58	0,41	—	—	—	—	58 58 52
	25/30	4	0,64	0,76	0,51	1	0,67	—	—	
	30/35	1	0,64	—	—	2	0,61	0,79	0,41	
	35/40	10	0,71	0,92	0,41	9	0,41	0,57	0,25	
	40/45	4	0,86	1,04	0,64	11	0,50	0,79	0,32	
	45/50	9	0,86	1,02	0,64	4	0,45	0,54	0,32	
	50/55	1	1,18	—	—	1	0,64	—	—	
Ær	25/30	2	0,48	0,52	0,45	—	—	—	—	59 71
	30/35	2	0,61	0,74	0,48	—	—	—	—	
	35/40	5	0,52	0,73	0,35	—	—	—	—	
	40/45	8	0,51	0,61	0,33	2	0,30	0,31	0,28	
	45/50	2	0,56	0,74	0,38	3	0,40	0,49	0,30	
	50/55	—	—	—	—	1	0,35	—	—	
Bøg	35/40	1	0,94	—	—	1	0,64	—	—	70
	40/45	2	0,76	0,89	0,63	1	1,03	—	—	
	45/50	2	0,95	0,97	0,93	3	0,67	0,85	0,54	
	50/55	—	—	—	—	3	0,65	0,81	0,37	
	55/60	—	—	—	—	1	0,82	—	—	

disse er, så vidt jeg kan se, ikke oprensede i de 12 år, der er gået siden jeg forlod Boller.

Der er ingen tvivl om, at bunden er vel våd for ask og ær. Bøgene klarer sig noget bedre, da de står i randen af vældbunden. For så vidt kan man sige, at det er urimeligt at have ask her. Rødel passer selvfølgelig bedre, og der står også en pragtfuld rødel midt i stykket, der i de 17 år er vokset gs. 0,6 cm årligt; men nu er askene der engang, og deres værditilvækst er sikkert bedre end ellens.

Da træerne i Himmerigshugsten blev nummererede udtog jeg nogle få – ret tilfældigt valgte – træer i mellemetagen og forsynede dem med nummer. De er siden målt korsvis i lige mm. Nogle få af disse er senere faldet ved hugsterne, men de resterendes vækst fremgår af tabel IV.

Tabel IV. Himmerigshugsten. Nummererede træer i mellemetagen.  
Gs. årlig diametertilvækst 1956-72 inkl.

Træart	Diam.- klasse primo	Antal træer	Gs. årlig diam.- tilvækst cm
Ær, der står fugtigt	15/20	1	0,35
	20/25	3	0,35
Andre ær	15/20	1	0,70
	20/25	7	0,62
	25/30	5	0,48
Løn	20/25	1	0,57
Ask	20/25	1	0,70

Ser man bort fra de ær, der står på den allervådeste bund, fremgår det, at den årlige tilvækst på disse træer har ligget mellem 0,5 og 0,7 cm, og det er jo ikke dårligt. KJØLBY regner jo med 0,7 cm på de bedste ær boniteter.

At der burde være el i stedet for ask på den allervådeste bund er tidligere nævnt, og der er også plantet en del elle, der efterhånden her kan afløse ask og ær.

Mærkelig nok findes der hverken i Himmerigshugsten eller Fiskerhugsten sort kærne i askene. Det var vel ellers at vente særlig på vældbunden og i de ret store dimensioner.

Når jeg har forevist disse forsøg for danske og udenlandske førstmænd, har der – særlig fra de førstnævnte – været spurgt, om der ikke kom fældeskade. Jeg har da gerne bedt dem vise mig nogle.

Som jeg har fremhævet (i »Overstandere og deres undergivne«, 1967) betyder fældningsskade intet, når følgende tre forudsætninger er opfyldt:

- 1) dygtige skovarbejdere
- 2) at al fældning sker i tøvejr, da træerne er skøre i frost
- 3) at udtyndingen af underskoven har været så stærk, så disse træer er stive.

De fældede overstandere trænger da helt til jorden uden

at efterlade store dele af kronen hængende i underetagen. Selvfølgelig kan det ske, at et eller andet træ i underetagen kan »miste hovedet«, men skaden er forbavsende lille, og der står afløserer ved siden af.

Jeg kan ganske slutte mig til en udtalelse af den kendte, tyske forstmand, dr. WOBST, der skrev: »Frygten for fældeskade har gjort større skade end selve fældningen«.

## Slutning

Som jeg gentagne gange har fremhævet, har det aldrig været min tanke, at man skulle indføre plukhugst i større stil i vore skove. Men dels kan det i skovbruget i visse tilfælde være nyttigt ved foryngelserne at bruge »de forhåndenværende søms princip« – som manden sagde, da han blev spurgt efter hvilket princip han havde hængt sine billeder op. Dels kan der være tilfælde i vore mange småskove, hvor det vil være ønskeligt at have en mere elastisk driftsform end den traditionelle, men det kræver en sagkyndig behandling – og først og fremmest at underskoven udtyndes tidligt og rationelt. Man vil da i nogle tilfælde måske have fordel af at gå over til en plukhugstagtig behandling uden derfor at gå helt over til plukhugst.

Sådanne tanker er naturligvis ikke populære i »maskinalderen«, men mon udbyttet i de kære penge bliver så meget mindre ved at man – i alt fald for en tid – følger de anvisninger naturen giver?

Det er ikke så uoverkommeligt, som man tror, men det er ganske vist ikke noget, der kan dirigeres fra et skrivebord. Forstmændene kan dog nok have godt af at komme lidt i frisk luft, og en sådan behandling sker bedst om sommeren, når skyggeforholdene kan bedømmes, så selv om man må kvitte en enkelt tur til badestranden, er »ulykken« ikke altfor stor. Og der er intet, der er morsommere end »at lege« med naturen.

Det har jeg prøvet, og selv om en sådan behandling af skov kan synes helt forhistorisk, så har den måske en vis

skovbrugshistorisk interesse som et minde om den tid, da det virkelig var morsomt at være skovrider.

## LITTERATUR

- SABROE, AXEL S.: Blandskov. Foredrag i Danske Forstkandidaters Forening. D. S. T. 1942, side 213-32.
- Boller Statsskovdistrikt. Fører ved 7. Nordiske Skovkongres, maj 1950.
  - Selvsåning, plukhugstagtig behandling og holmehugst. Afsnit i: »Ær«. Udgivet af Dansk Skovforening. 1958.
  - Plenterwaldartige Behandlung in gemischten Laubwälder. »Forstarchiv« 30. årgang, hæfte 7, 15/7 1959.
  - Overstandere og deres undergivne. Studier af danske bøgeforyngelsers saga. D. S. T. 1967, side 29-67.
- WOBST, W.: Naturverjüngung und ihre Ergänzung zu standortsgemässen Mischbeständen. Der Forst- und Holzwirt. 5 hæfte, 1962.



# SPRINKLERLAGREDE BØGESVELLERS IMPRÆGNERBARHED

Af: professor. P. MOLTESEN

## 1. Indledning

Efter etableringen af sprinkler- og vandlagre med bøgekævler efter stormfaldene i 1967 rejstes naturligt det spørgsmål, om de således lagrede svellekævler ville kunne imprægneres tilfredsstillende med tjæreolie. Der forelå på daværende tidspunkt kun få publikationer om vandlagret træes imprægnerbarhed. Tilmed omhandlede de alle nåletræ (ELLWOOD & ECKLUND 1959, HOLMGREN 1953, KLEM & HALVORSEN 1962, KNUTH & MCCOY 1962, SUOLAHTI & WALLÉN 1958 og TAMBLYN 1960), og kun HOLMGREN l.c. og KLEM & HALVORSEN l.c. havde undersøgt imprægnerbarhed overfor tjæreolie.

Da der i sprinklerlageret »Trætryk« på Vallø lå betydelige mængder svellekævler, blev det besluttet at gennemføre en orienterende undersøgelse over, hvorledes sveller skåret af disse kævler forholdt sig ved lufttørring og imprægnering med tjæreolie efter den normalt anvendte imprægneringsproces.

A/S Junckers Saværk og R. Collstrop A/S har vederlagsfrit stillet arbejdskraft til rådighed for opskæring og målinger. Teknologisk Instituts træafdeling har udtaget borepropper til bestemmelse af tjæreoliens indtrængning. Statens teknisk-videnskabelige Fond har ydet tilskud til undersøgelsernes gennemførelse. Målingerne og dele af beregningerne er gennemført af skiftende medarbejdere ved Skovbrugsinstituttet, navnlig forstkandidaterne K. DALGAS, V. GRENAA KRISTENSEN, L. BANG og A. JØRGENSEN. Lic.agro. P. O. OLESEN og lektor N. F. GJEDDEBÆK har bistået ved

måleresultaternes matematisk-statistiske behandling.

Samtlige bidragsydere og medarbejdere takkes for værdifuld bistand.

## 2. Materiale og metoder

I november 1969 blev der på A/S Junckers Savværk umiddelbart efter saven udvalgt 31 sveller skåret af friskfældede bøgekævler og 29 sveller skåret af bøgekævler fra sprinklerdepotet »Trætryk« på Vallø Stifts skovdistrikt, hvor de havde været lagrede siden marts 1968.

For under de givne forhold at skaffe et så ensartet materiale som muligt blev der kun udtaget sveller af kævler med topdiametre fra 30-37 cm, dvs. enkeltsvellekævler. Endvidere tilstræbtes ved en omhyggelig visuel vurdering at få så ensartede sveller som muligt uden betydende fejl såsom udbredt rødkerne, store knaster, skævt fiberforløb, revner og vankant.

Ved svellernes længdejustering blev der skåret en 3-7 cm tyk skive af hver ende. På disse skiver målttes rumtæthed (kg tørstof/m<sup>3</sup> frisk volumen) og evt. rødkerne udbredelse. Den enkelte svelles rumtæthed og rødkerneindhold sættes lig middeltallet af endeskivernes værdier. For rumtætheden giver dette en god tilnærmelse til svelsens sande rumtæthed, medens beregningen af rødkerneindholdet er behæftet med nogen usikkerhed på grund af rødkerne uregelmæssige forløb gennem stammen. En nøjagtigere rødkernebestemmelse er imidlertid ikke mulig uden at påvirke svellernes imprægnerbarhed.

Efter længdejusteringen forsynedes svellerne med nummerplader af plast, og hver enkelt svelle opmålttes med en nøjagtighed med 1 dm<sup>3</sup> og vejedes med en nøjagtighed på 1 kg. På grundlag af disse målinger og rumtætheden beregnes hver enkelt svelles absolutte tørvægt.

De to svellepartier blev i hver sin stabel opstillet til frilufttørring på A/S R. Collstrops lagerplads i Køge. Stab-

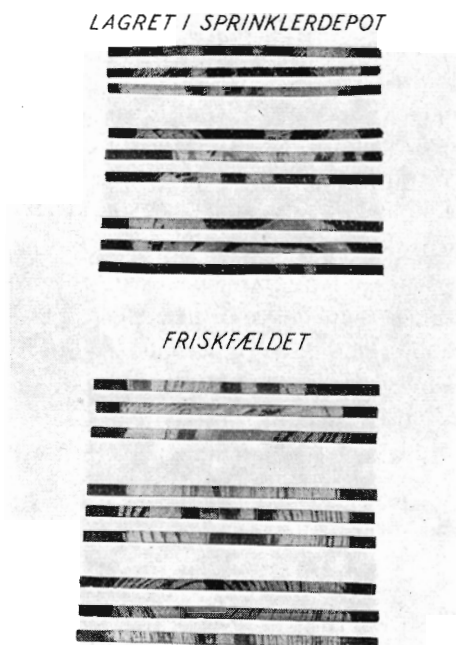


Fig. 1. Foto af borepropper udtaget af 6 imprægnerede sveller.

*Picture of cores taken with an 8 mm increment borer from 6 treated sleepers.*

lerne placeredes således, at de fik ensartede tørrebetingelser. Udtørningsforløbet fulgtes med regelmæssige vejninger af enkeltsvellerne. Ved genopstabling efter vejningerne byttedes der om på svellerens placering for at sikre ensartede tørreforhold for de enkelte sveller.

Da svellerens gennemsnitlige vandindhold efter godt 22 måneders lufttørring var kommet ned på det for imprægnering foreskrevne niveau:  $26 \pm 4\%$ , blev de vejte og opmålt, høvlet og boret og derefter igen vejte, således at deres nøjagtige volumen i imprægneringsklar tilstand kunne beregnes.

Begge svellepartier imprægneredes med tjæreolie i samme

charge efter den på anlægget i Køge almindeligt anvendte dobbelt Røping-proces, som en rutinemæssig bøgesveller-operation for DSB.

Tjæreoptagelsen bestemtes som differencen mellem de enkelte svellers vægt før og efter imprægneringen.

Tjæreoliens indtrængning og fordeling målttes på 3 stk. 8 mm borepropper fra hver svelle (Fig. 1). Propperne udtoges i midterlinien på smalleste side tværs gennem svellen med én prop fra svellemidten og én 80 cm fra hver ende. Indtrængningen beregnedes som længden af tjærefarvet ved i procent af den samlede proplængde. Denne metode giver kun en tilnærmet værdi, men en bestemmelse af indtrængningens sande størrelse måtte opgives af økonomiske grunde, da den ville kræve opskæring af svellerne.

### 3. Resultater

De to svellepartiers udtørningsforløb er vist i fig. 2, hvoraf det fremgår, at de lagrede sveller trods et betydeligt større vandindhold ved tørringens begyndelse i løbet af godt 8 måneder er nået ned på et lidt lavere vandindhold end de ulagrede sveller. Fra dette tidspunkt har udtørningsforløbet

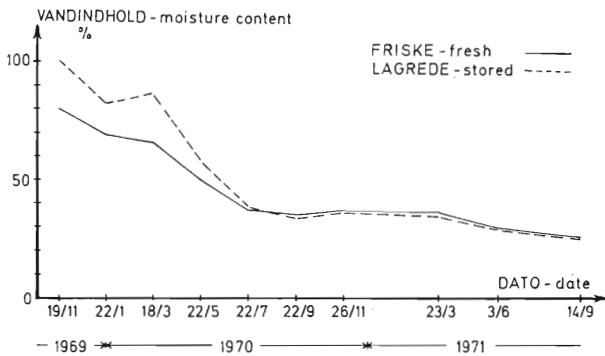


Fig. 2. Grafisk fremstilling af svellerens udtørningsforløb.  
Graph showing the moisture content in the sleepers during the period of air drying.

Tabel 1. Gennemsnitstal og spredning  
*Means and standard deviation*

Råtræ <i>Roundwood</i>	Antal <i>Number</i>	Friskvægt <i>Green density</i>		Vandindhold <i>Moisture content</i>				Rødkerne <i>Red heart-wood</i>		Rumtæthed <i>Basic density</i>		Imprægnering <i>Preservation</i>			
				Friskskårne <i>Freshly cut</i>		Lufttørrede <i>Air dried</i>						Optagelse <i>Retention</i>		Indtrængning <i>Penetration</i>	
		$\bar{x}$ kg/m <sup>3</sup>	s kg/m <sup>3</sup>	$\bar{x}$ %	s %	$\bar{x}$ %	s %	$\bar{x}$ kg/m <sup>3</sup>	s kg/m <sup>3</sup>	$\bar{x}$ kg/m <sup>3</sup>	s kg/m <sup>3</sup>	$\bar{x}$ %	s %		
Ulagrede <sup>1)</sup> .. <i>Unstored</i>	31	1018	51	80	7	27	5	14	13	566	24	141	22	52	16
Lagrede <sup>1)</sup> ... <i>Stored</i>	29	1139	46	102	10	25	4	18	12	565	23	131	13	61	13
Difference. . .		121***		27***		2		4		1		10*		9*	

\* sikker ved en 95 %'s signifikansgrænse

\*\* » » » 99 %'s »

\*\*\* » » » 99,9 %'s »

$\bar{x}$  = gennemsnit - *mean*

s = spredning - *stand. dev.*

1) Her og i det følgende benyttes betegnelsen ulagrede for sveller skåret af friskfældede kævler og betegnelsen lagrede for sveller skåret af sprinklerlagrede kævler.

*Here and in the following »unstored« refers to sleepers cut from freshly cut logs and »stored« refers to sleepers cut from sprinkler stored logs.*



været praktisk taget parallelt for lagrede og ulagrede sveller.

Gennemsnitstal og disses spredning er sammendraget i tabel 1. Det ses, at vandindholdet i de lagrede sveller har været lidt lavere end i de ulagrede, men forskellen er ikke sikker.

Rødkernen har tilsyneladende haft en større udbredelse i de lagrede end i de ulagrede sveller, men heller ikke denne forskel er sikker. Desuden er bestemmelsen af rødkernemængden som foran nævnt usikker, hvortil kommer at selv en sikker visuel bestemmelse ikke nødvendigvis siger noget om svellens imprægnerbarhed, da denne især afhænger af rødkernens indhold af tyller. Mængden af disse kan imidlertid kun bestemmes ved omfattende mikroskopering af repræsentative prøver, og denne udtagning kan ikke ske uden at påvirke imprægnerbarheden.

Rumtætheden er forbløffende ens for de to partier såvel med hensyn til middeltal som spredning.

Tjæreoptygelsen er derimod forskellig i de to partier såvel med hensyn til middeltal som spredning. En t-test på varianserne viser, at de er forskellige ved en 99%’s signifikansgrænse, medens forskellen mellem middeltallene er sikker ved en 95 % signifikansgrænse. Sagt på en anden

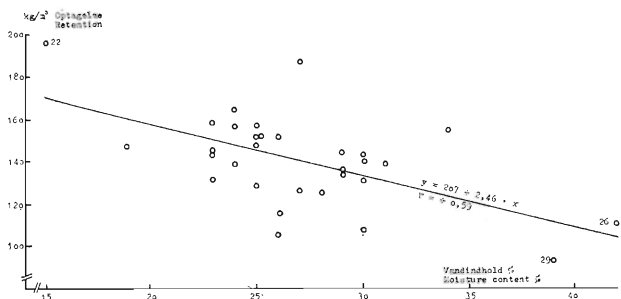


Fig. 3. Sammenhængen mellem vandindhold og tjæreoptygelse i ulagrede sveller.

*The relationship between moisture content and retention of creosote in unstored sleepers.*

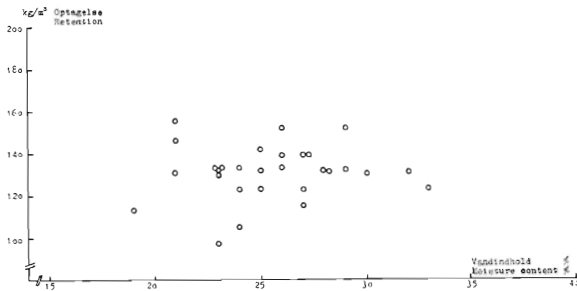


Fig. 4. Sammenhængen mellem vandindhold og tjæreoptyagelse i lagrede sveller.

*The relationship between moisture content and retention of creosote in stored sleepers.*

måde: de lagrede sveller har optaget mindst tjæreoilie og har den mindste forskel i optagelse fra svelle til svelle.

Før indtrængningens vedkommende er forholdet omtrent omvendt, idet de lagrede sveller har den største indtrængning. Forskellen mellem middeltallene er sikker ved en 95 %'s signifikansgrænse, men der er ikke her sikker forskel på varianserne.

Detailanalyser af tjæreoilieoptagelsen.

Det fremgår umiddelbart af fig. 4, at tjæreoilyoptagelsen

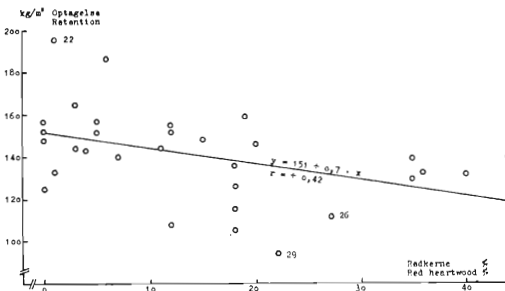


Fig. 5. Sammenhængen mellem rødkerne og tjæreoptyagelse i ulagrede sveller.

*The relationship between red heartwood and retention of creosote in unstored sleepers.*

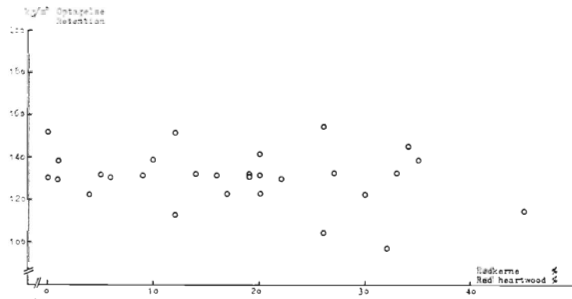


Fig. 6. Sammenhængen mellem rødkerne og tjæreoptagelse i lagrede sveller.  
*The relationship between red heartwood and retention of creosote in stored sleepers.*

ingen samvariation har med vandindholdet i de lagrede sveller, medens dette synes at være tilfældet for de ulagrede svellers vedkommende, jfr. fig. 3. En lineær regressionsanalyse af sidstnævnte viser, at regressionsliniens hældningskoefficient er forskellig fra nul ved 95 %'s signifikansgrænse, og at korrelationskoefficienten er  $\div 0,59$ , hvilket vil sige, at ca. 36 % af variationen i tjæreoptagelsen kan henføres til variation i vandindholdet. Det må dog be-

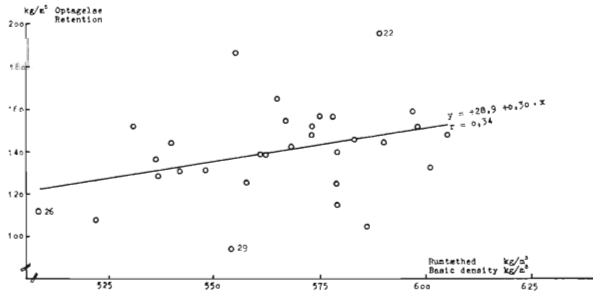


Fig. 7. Sammenhængen mellem rumtæthed og tjæreoptagelse i ulagrede sveller.  
*The relationship between basic density and retention of creosote in unstored sleepers.*

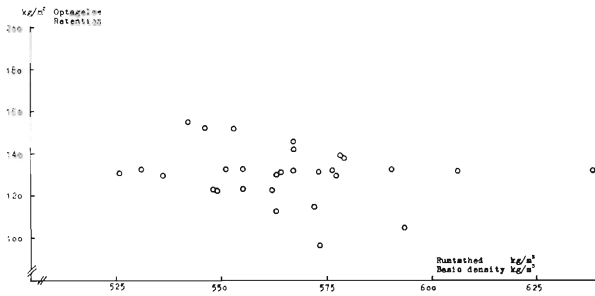


Fig. 8. Sammenhængen mellem rumtæthed og tjæreoptagelse i lagrede sveller.  
*The relationship between basic density and retention of creosote in stored sleepers.*

mærkes, at 3 sveller, nemlig nr. 22, 26 og 29, er helt afgørende for regressionsliniens hældning, og at materialet er for beskedent til, at det kan afgøres, om det er repræsentativt.

Af fig. 5 ses, at der er et fald i de ulagrede svellers tjæreoptagelse for stigende rødkerneprocent. Regressionsliniens hældningskoefficient er forskellig fra nul ved en 95 %'s signifikansgrænse, og korrelationskoefficienten er  $\div 0,42$ ,

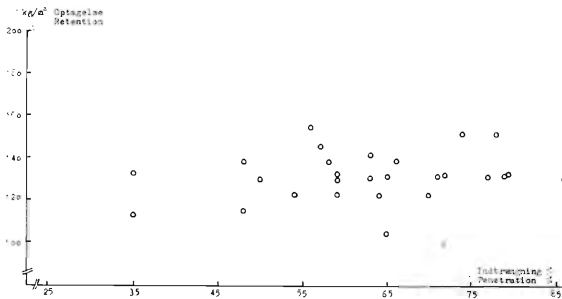


Fig. 9. Sammenhængen mellem indtrængning og optagelse af tjæreolie i ulagrede sveller.  
*The relationship between penetration and retention of creosote in unstored sleepers.*

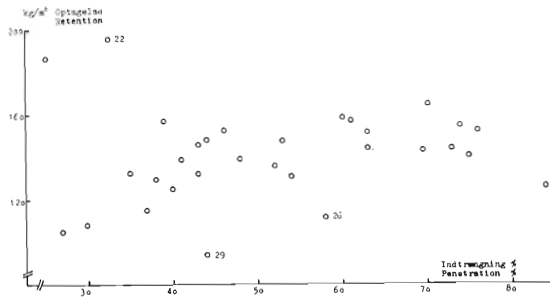


Fig. 10. Sammenhængen mellem indtrængning og optagelse af tjæreolie i lagrede sveller.

*The relationship between penetration and retention of creosote in stored sleepers.*

hvorefter ca. 18 % af variationen i tjæreoptyagelsen kan henføres til variation i rødkerneindholdet. Sammenhængen er her som for vandindholdets vedkommende i nogen, men betydeligt mindre grad afhængig af svellerne nr. 22, 26 og 29.

I de lagrede sveller kan der, som det fremgår umiddelbart af fig. 6, ikke påvises nogen sammenhæng mellem rødkerne og tjæreoptyagelse. Det bemærkes, at den uafhængigt variable: rødkerneprocenten i modsætning til vandindholdet har samme variationsbredde i de to partier.

Mellem rumtæthed og tjæreoptyagelse (fig. 7 og 8) er der for de ulagrede svellers vedkommende en tendens til stigende tjæreoptyagelse med stigende rumtæthed, men regressionsliniens hældningskoefficient er kun forskellig fra nul ved en 90 %'s signifikansgrænse. Tjæreoptyagelsen i de lagrede sveller viser derimod ingen tendens til sammenhæng med rumtætheden.

Tjæreoptyagelsen er yderligere undersøgt ved lineær regressionsanalyse med de tre uafhængigt variable: vandindhold, rødkerne og rumtæthed. Hovedresultaterne af denne analyse er vist i tabel 2.

Vandindholdets sammenhæng med rødkerne og rumtæthed er ligeledes undersøgt ved multipel regressionsanalyse, som viste, at



der for de ulagrede svellers vedkommende var en ved 95 %'s signifikansgrænse sikker sammenhæng mellem vandindhold og rumtæthed og da således, at der ved aftagende rumtæthed var stigende vandindhold (regressionskoefficient =  $\div 0,11^*$ , partiel korrelationskoefficient =  $\div 0,49$ ), medens der ikke kunne påvises nogen sammenhæng mellem rødkerne og vandindhold. For de lagrede svellers vedkommende kunne regressionsanalysen ikke påvise sammenhænge mellem vandindholdet og de to uafhængigt variable.

Tabel 2. Tjæreoptagelsens samvariation med vandindhold, rødkerne og rumtæthed. *The relationship between retention as a dependent variable, and moisture content, red heartwood and basic density as independent variables*

Variable	Middeltal og spredning <i>Mean and std. deviat.</i>				Regressionskoeff. <i>Regression coeff.</i>		Partielle korr. koeff. <i>Partial corr. coeff.</i>	
	Ulagrede <i>Unstored</i>		Lagrede <i>Stored</i>		Ulagrede <i>Unstored</i>	Lagrede <i>Stored</i>	Ulagrede <i>Unstored</i>	Lagrede <i>Stored</i>
	$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s				
Vandindhold . . . . . <i>Moist. cont.</i>	27	5	25	4	$\div 2,29^{**}$	0,16	$\div 0,51$	0,04
Rødkerne . . . . . <i>Red heartwood</i>	14	13	18	12	$\div 1,89$	$\div 0,26$	$\div 0,34$	$\div 0,24$
Rumtæthed . . . . . <i>Basic density</i>	566	24	565	23	$\div 0,09$	$\div 0,11$	$\div 0,10$	$\div 0,19$
Tjæreoptagelse . . . . <i>Retent. of creos.</i>	141	22	131	13				
F-værdi for multipel regression: <i>F-value for multiple regression:</i>			Ulagrede <i>Unstored</i>		6,35***		Lagrede <i>Stored</i>	0,97
Determinationskoefficient: <i>Coefficient of determination:</i>			»		0,41		»	0,10
Multipel korrelationskoefficient:			»		0,64		»	0,32

## Tjæreoliens indtrængning

Umiddelbart skulle man vente stigende optagelse med stigende indtrængning af tjæreolie. Dette er som vist i fig. 9 og 10 ikke tilfældet. Hverken for ulagrede eller lagrede sveller kunne der påvises en sammenhæng mellem indtrængning og optagelse.

Indtrængningens eventuelle sammenhæng med vandindhold, rødkerne og rumtæthed er undersøgt ved såvel enkle som multiple regressionsanalyser. I intet tilfælde kunne der

påvises sikre sammenhænge, men for de lagrede svellers vedkommende afsløredes en tendens til stigende indtrængning ved stigende vandindhold og stigende rumtæthed.

Forskellen mellem tjæreoliens indtrængning på midten og 80 cm fra enderne er vist i tabel 3, hvoraf fremgår, at der på svellemidten er en sikker forskel mellem de to partier, medens der 80 cm fra enderne kun er en tendens til størst indtrængning i de lagrede sveller.

#### 4. Diskussion

Som vist i fig. 2 er begge svellepartiers gennemsnitlige vandindhold i løbet af ca. 8 måneders frilufttørring kommet ned på niveau med fibermætningspunktet, der for bøg ligger på ca. 35 %. De sprinklerlagrede svellers ca. 375 l frit

Tabel 3. Sum af imprægnerede zoner i % af boreproplængde på svellemidte og 80 cm fra enderne.

*Sum of preserved zones in % of core length at middle of sleepers and 80 cm from ends.*

	Antal Number	80 cm fra enderne 80 cm from ends		Svellemidte Midd. of sl.		Difference Difference
		$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s	
Ulagrede . . . . . <i>Unstored</i>	31	56	20	42	17	14*
Lagrede . . . . . <i>Stored</i>	29	64	18	53	16	11*
Difference . . . . .		8		11*		

vand pr. m<sup>3</sup> er altså afgivet lige så hurtigt som de ulagredes ca. 275 l. Da tørretiden for friskskovet træ alt andet lige vokser med stigende vandindhold, må det frie vand i de lagrede sveller følgelig have haft lettere passage gennem træet end i de ulagrede. Årsagen hertil må søges i, at porernes membraner har været mer eller mindre ødelagt af de altid i vandlaget træ forekommende bakterier (jfr. bl.a. LIESE & KARNOP 1968, GREAVES 1969, DUNLEAVY & McQUIRE 1970, HIGHLEY & LUTZ 1970, JOHNSEN

& GJOVIK 1970 og GREAVES 1971). At afgivelsen af det bundne vand (under fibermætningspunktet) er sket i samme takt for ulagrede og lagrede sveller, må tilskrives, at dette vand diffunderer gennem cellevæggene og derfor er ret uafhængigt af nedbrydning af poremembranerne.

Statistiske undersøgelser af vandindholdet i de to partier kunne ikke afsløre nogen sikker forskel, hverken mellem gennemsnitstal eller varianser, men det er i betragtning af den lange lagringstid (22 måneder) overraskende at finde en variationsbredde i enkeltsvellernes vandindhold fra 15-44 % vand i de ulagrede sveller mod 19-33 % i de lagrede. Der kunne heller ikke påvises nogen sikker forskel mellem gennemsnitstal og varianser for de to partiers rumtæthed, men for de ulagrede svelles vedkommende var der som nævnt side 229 en sikker sammenhæng mellem rumtæthed og vandindhold og da således, at der var faldende vandindhold for stigende rumtæthed, hvilket er kendt fra undersøgelser over veddets ligevægtsfugtighed.

I det lagrede svelleparti kunne der ikke afsløres nogen sammenhæng mellem rumtæthed og vandindhold. Sprinklerlagringen synes således at have reduceret såvel rumtæthedens betydning for ligevægtsfugtigheden som vandindholdets variationsbredde i fugtligevægtstilstanden.

Den bedre indtrængning af tjæreolie i de lagrede sveller (tab. 1) synes ligeledes at kunne forklares af den bakterielle nedbrydning af poremembranerne. Ud fra samme forklaring skulle man have ventet, at de lagrede sveller havde størst optagelse, men det omvendte er tilfældet. Muligvis kan dette skyldes, at bakteriernes nedbrydningsprodukter på en eller anden måde vanskeliggør tjæreoliens aflejring på og delvise indtrængning i cellevæggene. I denne forbindelse erindres om, at imprægnering efter Rüpings sparemetode teoretisk kun skulle efterlade tjæreolie i cellevæggene, men som påvist af BOSSHARD (1961), aflejres hovedparten af tjæreolien som små dråber på cellevæggene.

Førøvrigt er der heller ikke indenfor de to partier fundet

nogen sammenhæng mellem tjæreoliens indtrængning og optagelse (fig. 9 og 10). Denne mangel på sammenhæng er tidligere påvist af ZYCHA (1965).

Tjæreoptyagelsens sammenhæng med vandindholdet er som vist i fig. 3 og 4 kun sikker for de ulagrede svellers vedkommende. Dette kan skyldes, at vandindholdets variationsbredde i de lagrede sveller er betydeligt mindre end i de ulagrede, og det er som nævnt alene de ekstremt høje og lave vandindhold, der giver den sikre sammenhæng i de ulagrede sveller. Den manglende sammenhæng i de lagrede sveller kan derfor måske alene tilskrives deres mere ensartede tørring.

Iøvrigt er vandindholdets betydning for tjæreoptyagelsen endnu langt fra klarlagt. TAMBLYN (1960) konkluderer på grundlag af et omfattende litteraturstudie, at optagelsen falder med stigende vandindhold over fibermætningspunktet, mens der er uenighed om vandindholdets betydning under fibermætningspunktet. BOSSHARD (l.c.) og ZYCHA (1963) undersøgte imprægnerede sveller og fandt, at vandindholdet i de uimprægnerede, rødkernefri zoner var højere end i de imprægnerede zoner. LIESE & BÜRKLE (1966) fandt i fyr med vandindhold fra 13-31 % vand en med aftagende vandindhold stigende tjæreoptyagelse, men i nogle master med vandindhold omkring fibermætningspunktet var optagelsen dog særligt stor.

En væsentlig årsag til usikkerheden omkring vandindholdets betydning for imprægneringen ligger i, at der ofte indenfor den enkelte svelle er meget store forskelle i vandindhold. ZYCHA (1963) viste, at der i en svelle med et gennemsnitligt vandindhold på 33 % kunne forekomme partier med helt op til 48 %. Disse sveller havde imidlertid kun været lagrede i 8 måneder, mens de her undersøgte har været lagrede i 22 måneder, hvorfor vandindholdet må antages at have været mere ensartet fordelt i de enkelte sveller.

Rødkernens skadelige indvirkning på bøgesvellens imprægnerbarhed antages i almindelighed at være en kends-

gerning. Mange undersøgelser viser imidlertid, at det er en regel med adskillige undtagelser. OHNACKER (1889) kom til det resultat, at sveller med og uden rødkerne optog samme mængde zinkkloridopløsning. SCHWAPPACH (1898) fik størst tjæreoptyagelse i de rødkernefrie sveller. ILLE (1935) o.a. har vist, at det indre af bøgens frostkerne kan imprægneres, fordi kun de yderste randzoner af denne rødkerneform indeholder tyller. LARSEN (1937) har ligeledes fundet betydelige forskelle i bøgens rødkerne med hensyn til såvel forekomsten af tyller som forekomsten og arten af kernestoffer. I ZYCHA's undersøgelse (1965) havde sveller med rødkerneindhold fra 2-16 % næsten samme tjæreoptyagelse, mens optagelsen ved 43 % rødkerne var betydeligt lavere. Dette kunne tyde på, at optagelsen først påvirkes sikkert ved høje rødkerneandele.

I den her foreliggende undersøgelse er der ingen sikker forskel mellem de to svellepartiernes gennemsnitlige rødkerneindhold (tab. 1), og variationsbredderne er næsten ens (0-44 % i de ulagrede og 0-45 % i de lagrede), men som for vandindholdets vedkommende er der kun sikker sammenhæng med tjæreoptyagelsen i det ulagrede svelleparti. Sprinklerlagringen synes således at have haft en udjævrende virkning også på rødkernens indflydelse på tjæreoptyagelsen. Det må dog stadig erindres, at de to svellepartiernes herkomst er ukendt, hvorfor de kan have været forskellige med hensyn til rødkernens art samt med hensyn til andre egenskaber, som ikke er registreret, såsom alder, anatomisk opbygning, svellens placering i træet, indhold af såkaldt underordnede bestanddele o.m.a.

En sammenhæng mellem rumtætheden og tjæreoptyagelsen kunne kun påvises for de ulagrede svellers vedkommende og da kun ved en 90 %'s signifikansgrænse. Denne svagere sammenhæng kan muligvis forklares således: rumtæthedens indflydelse kan dels tænkes at være indirekte, da ligevægtsfugtigheden i ulagret træ falder med stigende rumtæthed, dels direkte, men modsat rettet, da arealet af cellevæggens



indre flader vokser med aftagende rumtæthed, og som nævnt findes hovedparten af den optagne tjæreolie aflejret på og kun i mindre grad i cellevæggene (BOSSHARD l.c.).

Den helt manglende sammenhæng mellem rumtæthed og tjæreoptyagelse i det lagrede svelleparti (fig. 8) må formentlig føres tilbage til den manglende sammenhæng med vandindholdet og dets mangel på sammenhæng med tjæreoptyagelsen.

Indtrængningen, der som foran nævnt var størst i de lagrede sveller, viste ikke indenfor noget af de to partier sammenhæng med vandindhold, rødkerne og rumtæthed.

## 5. Konklusion

På grund af de ved undersøgelsens anlæg givne omstændigheder kunne der ikke skaffes et så homogent iagttagelsesmateriale som ønskeligt. De fremlagte resultater kan derfor kun betragtes som orienterende.

Sikrest er resultaterne af tørringsundersøgelsen. De viser, at sveller skåret af sprinklerlagrede bøgekævler kan nedtørres til den for imprægnering med tjæreolie krævede fugtighed lige så hurtigt som og sandsynligvis mere ensartet end sveller af friskfældet træ.

Det er sandsynligt, at sveller af sprinklerlagrede kævler optager mindre tjæreolie ved en dobbelt Rüping imprægnering end sveller af friskfældede kævler. Endvidere er det sandsynligt, at tjæreoliens indtrængning er størst i førstnævnte.

Adskilligt i undersøgelsen tyder på, at sprinklerlagringen har haft en udjævnende virkning på vandindholdets, rødkerens og muligvis også rumtæthedens indflydelse på tjæreoptyagelsen. Der kunne ikke påvises nogen sammenhæng mellem disse faktorer og indtrængningen i noget af de to svellepartier.

Såfremt det skulle blive aktuelt at imprægner sveller af sprinklerlagret træ, må det tilrådes at iværksætte supple-

rende forsøg med henblik på udformning af en for sådanne sveller egnet imprægneringsproces.

## 6. Sammenfatning

Undersøgelsens hovedformål har været at undersøge tørringsforløb for og imprægnerbarheden af bøgesveller skåret af kævler, som havde været lagrede under sprinklere i 22 måneder, sammenlignet med sveller skåret af friskfældede kævler.

De to partiers udtørringsforløb er vist grafisk i fig. 2, hvoraf fremgår, at de lagrede sveller trods et betydeligt højere vandindhold er tørret lige så hurtigt som de ulagrede.

Alle sveller er imprægnerede med tjæreolie i samme charge ved en konventionel dobbelt Rüping proces.

I tab. 1 er sammenstillet de vigtigste data, som viser, at optagelsen af tjæreolie har været størst, men indtrængningen mindst i de ulagrede sveller.

Tjæreoptyagelsens sammenhæng med vandindholdet, rød-kernen og rumtætheden er vist i fig. 3-8. Desuden er materialet underkastet statistiske analyser (tab. 2). For de lagrede svellers vedkommende har analyserne ikke kunnet afsløre sikre sammenhænge i noget tilfælde. I det ulagrede svelleparti er der påvist sikre sammenhænge og da således, at stigende indhold af vand og rødkerne nedsatte tjæreoptyagelsen (95 % signifikansgrænse), medens der ved stigende rumtæthed var stigende tjæreoptyagelse (90 % signifikansgrænse).

Der var ingen sammenhæng mellem tjæreoliens optagelse og indtrængning (fig. 9 og 10). Der kunne heller ikke påvises sikre sammenhænge mellem indtrængning på den ene side og vandindhold, rødkerne og rumtæthed på den anden.

Da undersøgelsesmaterialet ikke har været tilstrækkelig homogent, og dets omfang har været relativt beskedent, kan de fremlagte resultater kun betragtes som orienterende.

Yderligere undersøgelser må derfor tilrådes, såfremt det skulle blive aktuelt at imprægnere sveller af vandlagret træ.

### Creosote preservation of beech sleepers from water stored logs

By P. Moltesen

Sleepers were cut from beech logs stored under water sprinklers for 22 months and from freshly felled logs, 29 and 31 sleepers respectively.

Although the moisture content in the stored sleepers was much higher than in the unstored sleepers, there was no difference in drying time by conventional airdrying (fig. 2 and table 1).

The sleepers were treated with creosote oil according to the conventional double Røping process.

The stored sleepers had the lowest retention but the highest penetration (table 1).

Within the two series there was no correlation between retention and penetration (fig. 9 and 10).

In the unstored sleepers, correlations between retention - moisture content and red heartwood percent were negative (signif. at 95 %), and between retention and basic density the correlation was positive (signif. at 90 %), while there were no such correlations at all in the stored sleepers (fig. 3-8 and table 2).

Between penetration and the three variables: moisture content, red heartwood percent and basic density, no correlations could be revealed for any of the two categories of sleepers.

As the places of origin as well as the ages of the logs were not known, the results have to be regarded as preliminary.

### LITTERATUR

- BOSSHARD, H. H.: Mikrotechnologische Untersuchungen der Gefüge- und Feuchtigkeitsveränderungen in den imprägnierten Schwellenhölzern.  
 Holz als Roh- und Werkstoff 19 (1961): 357-370.
- DUNLEAVY, J. A. and A. J. McQUIRE: The effect of water storage on the cell-structure of sitka spruce (*picea sitchensis*) with reference to its permeability and preservation.  
 Journ. of the Inst. of Wood Science, no. 26, (1970): 20-28.
- ELLWOOD, E. L. and B. ECKLUND: Bacterial attack of pine logs in pond storage.  
 Forest Products Journal, vol. IX, 1959: 283-292.

- GREAVES, H.: Micromorphology of the bacterial attack of wood.  
Wood Sci. and Technol. 3 (1969): 150-166.
- The Bacterial Factor in Wood Decay.  
Wood Sci. and Technol. 5 (1971): 6-16.
- HIGHLEY, T. L. and J. F. LUTZ: Bacterial attack in waterstored bolts.  
Forest Products Journal 1970: 43-44.
- HOLMGREN, H.: Om imprægneringens beroende av furuvirkets förbehandling med hänsyn till barkningsmetoder och vattenläggning.  
Svenska Träforskningsinstitutet, medd. 45 B (1953): 1-7.
- ILLE, R.: Nepravé a mrazové jadro bukového dřeva. (Rot- und Frostkern des Buchenholzes).  
Sbornik Výskumných Ústavu Zemédělských CSR, Sv. 138, Vol. (1935): 1-58.
- JOHNSON, B. R. and L. R. GJOVIK: Effect of Trichoderma Viride and a Contaminating Bacterium on Microstructure and Permeability of Loblolly Pine and Douglas Fir.  
American Wood-Preservers Association 1970: 1-7.
- KLEM, G. G. og B. HALVORSEN: Undersøkelser av enkelte kvalitets-egenskaper hos bunntømmer.  
Medd. fra Det norske Skogforsøksvesen, 1962-63: 311-359.
- KNUTH, D. T. and E. MCCOY: Bacterial Deterioration of Pine Logs in Pond Storage.  
Forest Products Journal (1962): 437-442.
- LARSEN, P.: Om falsk rød Kerne (»Rødmarv«) hos Bøg.  
Dansk Skovf. Tidsskr. 22 (1937): 321-361, 389-434.
- LIESE, W. und H. BÜRKLE: Untersuchungen zur Teeröltränkung von Kiefernmasten.  
Holz-Zbl. 92 (1966): 45-46.
- LIESE, W. und G. KARNOP: Über den Befall von Nadelholz durch Bakterien.  
Holz als Roh- und Werkst. 26 (1968): 202-208.
- OHNACKER: Zur Buchenschwellenfrage.  
Allgem. Forst- u. Jagdzeitung (1889): 124-130.
- SCHWAPPACH: Versuche über die Verwendbarkeit des Rotbuchenholzes zu Eisenbahnschwellen.  
Zeitschr. f. Forst- und Jagdwesen (1898): 547-555.
- SUOLAHTI, O. und AINI WALLÉN: Der Einfluss der Nasslagerung auf das Wasseraufnahmevermögen des Kiefernspiltholzes.  
Holz als Roh- und Werkstoff, 16 (1958): 8-17.
- TAMBLYN, N.: Penetration of Chemicals into Wood.  
Fifth World Forestry Congress Proceedings (1960): 1510-1516.

ZYCHA, H.: Der Wassergehalt tränkreifer Buchenschwellen.

Holz-Zbl. 89 (1963): 878.

– Untersuchungen über die Teeröl-Aufnahme von Buchenschwellen.

Eisenbahntechnische Rundschau (1965): 3-11.



## ET FORSTLIGT CHRISTIANIA?

SVAR TIL SKOVRIDER FLEMMING JOHANSEN

af skovrider T. BRÜEL

Med stor glæde læste jeg skovrider FLEMMING JOHANSEN'S indlæg i DST 1973/2 s. 173 ff. Det er ulige morsommere at beskæftige sig med et omend Christiania-præget indlæg end med et stort tungt stykke tavshed.

Desværre har FLEMMING JOHANSEN begået en fejl i bøgeredregningerne. Denne fejl er der gjort rede for i tillægget til nærværende betragtninger og dette tillæg kan den travle læser undlade at læse. Rettes der for den begåede fejl – som FLEMMING JOHANSEN erkender og som jeg retfærdigvis burde have opdaget tidligere – ville FLEMMING JOHANSEN'S konklusion efter de af ham beskrevne manipulationer med generalomkostningerne være blevet:

*Selvforlyngende bøgeredrift med »Juncker«-lignende hugst har en intern forrentning på 5-8% mod traditionel rødgrandrifts forrentning på 6-8%*

og med dette korrigerede udgangspunkt kan den egentlige diskussion finde sted.

*Er det rimeligt – som FLEMMING JOHANSEN gør – at udelade visse generalomkostninger? I bøg udelader FLEMMING JOHANSEN kr. 43½ pr. ha/år og i rødgran lidt mindre, idet han nægter at betale navnlig ejendomsskat med den begrundelse »at skatten er en jordrente, der teoretisk set må udelades af regnestykket, når den interne forrentning udregnes ved at sætte jordværdien til 0«. Dette kan jeg slet ikke bøje mig for: Hvadenten skatten betragtes som det ene eller det andet, så skal den betales år ud og år ind (medmindre man dyrker skov inde i Christiania?).*

*Er det rimeligt – som FLEMMING JOHANSEN gør – at flytte generalomkostninger fra de primære (= årlige) over på de sekundære (som fradrag i hugstindtægt)?* Generalomkostninger (= faste omkostninger = fællesomkostninger) er netop karakteriseret ved, at de ikke kan belastes nogen bestemt del af produktionen og ved, at de stort set er uafhængige af produktionens størrelse (undtagen trinvis f.eks. i form af administrationsudvidelse/-indskrænkning). Netop fordi en fordeling vil være subjektiv og dermed arbitrær og ørkesløs, benytter man indenfor alle økonomiske områder begrebet generalomkostninger. Det jordnære må være, at omkostningsføre dem på det tidspunkt, hvor de forfalder til betaling og det vil sige årligt (= som primære). Dette er også ganske logisk, hvis man tænker sig investeringsforløbet for en påbegyndt skovopbygning, hvor der simpelthen i de første mange år ikke er nogen hugstindtægt, hvorfra generalomkostningerne kan hentes/fradrages. I et etableret skovbrug kan man hente generalomkostningerne ved fradrag i hugstindtægten, fra pyntegrønt eller for den sags skyld fra kuponklipping, men det rokker ikke ved det principielle: Generalomkostningerne er en del af investeringsforløbet og må medtages i dette, når de forfalder til betaling, d.v.s. årligt som primære.

Jamen, herregud, hvis nu den samlede sum af generalomkostninger stemmer, kan det så ikke være ligegyldig med fordelingen? Nej: Ved at flytte dem fra de primære (= årlige) over på de sekundære (som fradrag i hugstindtægter) sker der jo det, at man udskyder deres afholdelse til et senere tidspunkt i investeringsforløbet, hvilket selvsagt forbedrer det vi er ude på at konstatere, nemlig forrentningen.

I det foregående og i FLEMMING JOHANSEN's indlæg har der udelukkende været tale om økonomien udtrykt ved den interne forrentning, hvor jeg må fastholde:

*En rimelig beregning giver 6-8% for rødgran og 1-4% for bøg.*

Men iøvrigt vil jeg fuldtud tilslutte mig FLEMMING JOHAN-

SEN, når han siger, at den interne forrentning er af akademisk karakter i skovbrug p.g.a. den lange produktionstid, hvor statiske modeller må blive af tvivlsom værdi til visse anvendelser, herunder de fleste praktiske. Hvad der derimod er særdeles jordnært er kasseoverskuddet (= det der er tilovers til forrentning af købsværdi/overtagelsesværdi og til driftsherregæst) og fra mine tidligere artikler og fra tillægget til nærværende vil det ses at:

*Bøgens kasseoverskud ligger på kr. 200-400 pr./ha/år, hvorimod rødgranens ligger på kr. 1.000-1.300.*

Sættes disse tal i relation til en købssum/overtagelsessum for et stykke (»normal-«)skov bliver rødgranens overlegne økonomi ganske klar, idet den kan forrente den 3-6 dobbelte købssum.

#### TILLÆG

Under henvisning til min sidste artikel (DST 1972 s. 125 ff.) får jeg efter en mindre omskrivning følgende tal:

Træart	Kultur- omkostn. pr. ha	Kultur- plejeomk. pr. ha	Generalomkostninger kr. pr. ha/år			Resulterende i	
			Ialt	Heraf fordelt til		Intern for- rentning %	Årligt kasse- overskud kr. pr. ha/år
				Sekun- dære	Pri- mære		
Bøg ...	6.000	5.110	225	20	205	1,0	200- 250
Bøg ...	0	640	225	20	205	2,5	300- 350
RGR...	2.000	770	239	34	205	6,1	1.000-1.200

idet den første »model« repræsenterer traditionel bøgdrift, hvorimod jeg med den anden har søgt at nærme mig »Juncker« hugst ved at gå ud fra gratis naturforyngelse, næsten ingen kulturplejeomkostning, 20% stærkere hugst, derfor stærkere diameterudvikling og dermed følgende højere priser. De for rødgran gengivne tal er »standard« Frijsenborg. Alt dette er beskrevet nærmere ved forskellige prislejer og jeg skal kun gentage 2 ting: Den interne forrentning for bøg er selv med »Juncker« hugst sløj og p.g.a. manglende talmateriale er der i den nævnte model ikke helt taget højde for Junckers specielle hugstmetode.

Men så er det, at FLEMMING JOHANSEN kommer og siger: BRÜEL har vist, at piller man ved kulturomkostningen (og/eller prislejet), så er det åbenbart stadigvæk ikke nok til at gøre bøgerdrift til en fugl Fønix. Samtidig påpeger FLEMMING JOHANSEN – fuldkomment logisk – at i FAUSTMANN'S formel vil den interne rentefod (p) gå mod uendelig, hvis kulturomkostning/primære generalomkostninger går mod nul. Som handlingens mand skrider han til at læsse generalomkostningerne fra den primære gruppe over i den sekundære (hvor de ikke gør så meget skade) og da dette ikke batter nok nægter han at betale ejendomsskatter m.m. og han får så følgende tal:

Træart	Kulturomkostn. pr. ha	Kulturplejeomk. pr. ha	Generalomkostninger kr. pr. ha/år			Resulterende i	
			Ialt	Heraf fordelt til		Intern forrentning %	Årligt kasseoverskud kr. pr. ha/år
				Sekundære	Primære		
Bøg ...	0	0	133½	103	30½	11,1	350- 400
Bøg ...	0	1.000	133½	103	30½	7,7	300- 400
RGR...	2.000	770	196½	128½	68	7,5	1.000-1.300

Desværre er FLEMMING JOHANSEN dog ved en fejltagelse kommet til at reducere generalomkostningerne for bøg stærkere end han beskriver og her må jeg for forståelsens skyld trætte med lidt tal: De i mine artikler brugte tal er taget fra Frijsenborgs regnskaber og ser således ud, idet jeg tilføjer de af FLEMMING JOHANSEN beskrevne ændringer:

Frijsenborgs generalomkostn.	Ifølge Flemming Johansens artikel foreslår han følgende fordeling					
	Bøg			Rødgran		
	Nægter at betale	Sekundære	Primære	Nægter at betale	Sekundære	Primære
Vejomkostning. .kr. 35 pr. ha/år	3½	28½	3	÷ 3½	26½	12
Vand, yderhegn, publikum. . . .kr. 13 pr. ha/år	—	—	13	—	—	13
Administration .kr. 144 pr. ha/år	—	129½	14½	—	101	43
Skatter, konting. kr. 41 pr. ha/år	40	1	—	40	1	—
Ialt . . . . .kr. 233 pr. ha/år	43½	159	30½	36½	128½	68

idet det tilføjes, at jeg fordeler generalomkostningerne med kr. 205 til primære for både bøg og rødgran og med kr. 2 pr. kbm til sekundære, hvilket for bøg giver kr. 20 pr. ha/år og for rødgran kr. 34 pr. ha/år. Under henvisning til ovenstående skulle FLEMMING JOHANSEN's tal have været følgende:

Træart	Kultur- omkostn. pr. ha	Kultur- plejeomk. pr. ha	Generalomkostninger kr. pr. ha/år			Resulterende i	
			Ialt	Heraf fordelt til		Intern for- rentning %	Årligt kasse- overskud kr. pr. ha/år
				Sekun- dære	Pri- mære		
Bøg ...	0	0	189½	159	30½	7,9	300- 360
Bøg ...	0	1.000	189½	159	30½	5,1	300- 350
RGR...	2.000	770	196½	128½	68	7,5	1.050-1.250

og sammenlignes disse med de af FLEMMING JOHANSEN brugte tal, vil det ses, at der er kastet flere generalomkostninger ud i FLEMMING JOHANSEN's artikel, end han egentlig ønskede. Det må retfærdigvis siges, at i EDB-beregningerne indgår de sekundære generalomkostninger på en noget mere kompleks måde end skitseret ovenfor, hvorfor FLEMMING JOHANSEN's fejl ikke blev nem at konstatere.

## VURDERING AF PRYDTRÆER

Af lektor, lic. agro. FINN HELLES.

Der skal her fremsættes nogle kommentarer til skovrider E. TOLSTRUP's artikel: »Vurdering af prydtræer« (Da. Skovf. Tds. 1973, s. 179-186).

Inden for skovøkonomien/politikken er der i de senere år blevet arbejdet intenst på at løse problemer i forbindelse med vurdering af immaterielle goder, som landskabet i bred betydning giver. De fleste forskere på området har erkendt, at det ikke er muligt at foretage en objektiv værdiansættelse af landskabets rent æstetiske goder. Denne erkendelse kan umiddelbart overføres på problemet: Vurdering af prydtræer. Tolstrup er næppe uenig heri, og han gør da også opmærksom på, at den værdi, et prydtræ opnår ved brug af den i hans artikel beskrevne metode til vurdering efter træets størrelse, kun skal danne *grundlag* for den endelige værdiansættelse.

Når jeg finder anledning til at kommentere Tolstrups artikel, skyldes det frygt for, at netop den nævnte metode vil blive misbrugt. Den kan nemt blive opfattet som et columbusæg: den er let at anvende over for et ellers vanskeligt problem, og den er tilsyneladende også i høj grad objektiv. En af Tolstrups kilder – GENSSLER (1971) – synes at retfærdiggøre min ængstelse: metoden er åbenbart blevet modtaget med kyshånd af tyske stadsgartnere og landskabsarkitekter. Min opgave vil være at påvise, at den har afgørende subjektive elementer; hvis den overhovedet skal anvendes, bør det ske med megen omtanke.

Metoden består i, at træets værdi bestemmes som produktet af en række faktorer:  $v = a \times b \times c \times d \times e$ , hvor  $a$  er en *basisværdi* og de øvrige faktorer et udtryk for hhv. *træart*, *træform* og *-sundhed*, *træets placering* og *grundens værdi*.

Basisværdien kan bestemmes ved hjælp af en tabel med indgang for træets diameter i 1,3 m højde. Der kan vælges enten en tysk eller en norsk værdirække.

Disse to uafhængigt af hinanden opstillede rækker stemmer nogenlunde overens indtil en diameter på ca. 50 cm. Peger denne overensstemmelse i retning af, at værdierne er rimelige? På ingen måde – Tolstrup har nemlig overset, at de tyske tal refererer til diameteren midt mellem roden og kronens begyndelse. Den norske række er beregnet ud fra værdien 3 kr. pr.  $\text{cm}^2$  tværsnitsareal på målestedet. LANGE (1970) beskriver metoden med en værdi på 4 kr. pr.  $\text{cm}^2$ . Hvilken værdi er den »rigtige«? Hvad taler imod at bruge f.eks. 5 kr.? Sagens kerne er, at der ikke eksisterer noget sagligt grundlag for fastsættelsen af en sådan enhedsværdi. Hvis en værdi overhovedet skal fastsættes, er det en opgave, som tilkommer *politiske* instanser. De tyske værdier er fastsat på en tilsyneladende saglig måde: Et træes æstetiske værdi er ligefrem proportional med dets bladareal – mængden af »grønt«. Bladarealet har en erfaringsmæssig sammenhæng med træets diameter, som jo umiddelbart kan måles. Hvor mange unge planter skal der til for at nå op på det samme bladareal, og hvad koster disse planter pr. stk.? Multiplicerer man de to tal, er den søgte værdi fundet. Den eneste rimelige kommentar hertil er: nå!

Træartsfaktoren indregner artens landskabelige værdi, sjældenhed, væksthastighed og potentielle levealder. Der foreligger tyske, norske og amerikanske tabeller over forskellige træarters faktor. Tolstrup mener at kunne kombinere disse tabeller og derved opnå tal, som måske er anvendelige i Danmark. Der opereres med faktorintervaller på 0,2 points – mon ikke sådanne decimaler fremmer fornemmelsen af en objektivitet, som ikke er til stede? Den opstillede tabel er i overvejende grad udtryk for Tolstrups personlige normer, idet artens landskabelige værdi må være det vægtigste element, og det kan ikke fastsættes på objektiv måde.



Tolstrup påpeger med rette, at faktoren træform og -sundhed rummer et stort fortolkningsmoment.

Faktoren træets placering indregner, hvorledes træet er anbragt i forhold til huse, færdselsårer og andre træer. Solitærtræer tildeles generelt en større faktor end allétræer; det er vist en for fast regel.

Faktoren grundens værdi tager sigte på træets geografiske placering. Den har naturligvis stor betydning for træets æstetiske værdi. I Vesttyskland får et træ, som f.eks. står i et særlig eftertragtet bebyggelsesområde, faktoren 3,55, i Danmark 3,0-3,9. Altså enighed, men hvorfor ikke give det f.eks. faktoren 10?

Det vil absolut være ønskeligt at nå til en nogenlunde fast praksis for vurdering af prydræer. Men fra *faglig* side kan man kun sige, at den faste praksis kan bestå i, at bestemte faktorer tages i betragtning ved enhver vurdering. Hvis begrebet basisværdien udelades, og man i stedet benytter diameteren i 1,3 m højde som udtryk for træets dimension, forekommer de af Tolstrup foreslåede faktorer rimelige og adækvate. Vægtfordelingen mellem faktorerne synes imidlertid ligesom prisfastsættelsen at måtte foregå fra tilfælde til tilfælde. Ønskes der endelig en vurderingspraksis, der bygger på en bestemt værdirække og en fastlagt vægtfordeling mellem faktorerne, må dette grundlag gøres til genstand for en *politisk* beslutningsproces.