

SBI-publ.

SBI-SÆRTRYK
141

UDK 691.113 : 620.111 (489)

Træindustrien nr. 4, 1964

Marius Johansen:
Prøvesortering af
dansk konstruktionstræ

STATENS
BYGGEFORSKNINGSINSTITUT

I kommission hos Teknisk Forlag
København 1964 · Kr. 4,50

01270 P
Statens Byggeforskningsinstitut

Statens Byggeforskningsinstitut 3

Prøvesortering
af dansk
konstruktionstræ

Særtryk af TRÆINDUSTRIEN nr. 4 - april 1964

Redegørelse for prøvesortering af konstruktionstræ hos danske savværker, tømmerhandlere og tømmermestre, sommeren 1963, foretaget af forstkandidat Th. Thomassen, Træafdelingen, Teknologisk Institut, og civilingeniør Marius Johansen, Statens Byggeforskningsinstitut.

Sammenfatning:

Der er foretaget styrkesortering efter de svenske T-virkesregler af ialt 1.110 stykker tømmer, hovedsagelig dansk rødgran, samt et lille parti svensk træ.

Det sorterede danske træ fordelte sig med ca. 15 % T 100, ca. 20 % T 70 og ca. 65 % »øvrigt«.

I langt de fleste tilfælde deklasseredes tømmeret på grund af knaster, mens årringsbredden især havde betydning på øerne, hvor 20–30 % af tømmeret ikke kunne opfylde årringskravet for T 100 (4,5 mm).

En anden væsentlig grund til deklassering var for stor vankant. Ses der bort fra vankanten, vil sorteringsudfaldet være ca. 25 % T 100, ca. 20 % T 70 og 55 % »øvrigt«.

En sammenligning med en mere omfattende svensk undersøgelse tyder på, at der vil kunne opnås omtrent samme T-virkesudbytte af dansk gran som af svensk.

Prøvesorteringens formål

Udviklingen af rationelle trækonstruktioner medfører kravet om en særlig sortering af konstruktionstræ. Finland, Norge og Sverige har allerede i flere år haft sorteringsregler for konstruktionstræ, og et forslag til fællesnordiske sorteringsregler for konstruktionstræ er udarbejdet.

Før disse sorteringsregler kan benyttes her i landet, må det undersøges, om reglerne også er anvendelige på dansk træ. Der er derfor af Teknologisk Instituts trætekniske forsøgsafdeling og Statens Byggeforskningsinstitut planlagt en undersøgelse af dansk træes styrkeegenskaber. Den nu foretagne prøvesortering skulle give den første orientering om træets fordeling på sorteringsklasserne og om de forskellige fejls hyppighed.

Som en fortsættelse heraf agtes gennemført en styrkeprøvning af sorteret træ.

Prøvesorteringens udførelse og omfang

Efter en uges værdifuld medhjælp og instruktion af den erfarne svenske sorterer disponent M. Magnusson, Stockholm, er sorteringen foretaget af Th. Thomassen og Marius Johansen. Der sorteredes ialt 1110 stk. tømmer på 22 lagerpladser fordelt over hele landet. 15 af pladserne var på savværker, de øvrige hos tømmerhandlere og tømmermestre.

Undersøgelsen omfatter dansk træ, men til sammenligning undersøgtes også en mindre mængde svensk træ (137 stk.).

Sorteringen blev foretaget efter de svenske regler for sortering af T-virke, og der foretoges en detaljeret registrering på hulkort af de typer af fejl og egenskaber, som har betydning for træets anvendelse til bærende konstruktioner. (Knaster, vankanter, årringsbredde, høstvedindhold, revner, fiberhældning, krumning, råd m. m.).

Sorteringen søgtes begrænset til de mest almindeligt anvendte dimensioner $2 \times 4''$, $2\frac{1}{2} \times 5''$, $3 \times 6''$, $4 \times 4''$ og $5 \times 5''$. Men nogle steder fandtes meget få stykker af disse dimensioner. I sådanne tilfælde valgtes andre almindeligt anvendte dimensioner, som fandtes i større antal. (Se tabel 1).

Tabel 1. De sorterede stykkers fordeling efter dimensioner.

Dim.	Dansk træ			Svensk træ
	Jylland	Øerne	Ialt	
1×4				4
1×5				21
$\frac{5}{4} \times 6$	9		9	
$\frac{5}{4} \times 7$	11		11	
2×4	105	111	216	
2×5	20	10	30	
2×6	10		10	
2×7	10		10	
$2\frac{1}{2} \times 4$				20
$2\frac{1}{2} \times 5$	167	241	408	44
$2\frac{1}{2} \times 6$				10
3×3	10		10	
3×5		9	9	1
3×6	10	10	60	
3×7	50	22	32	
$3\frac{1}{2} \times 7$		15	15	
4×4	70	48	118	37
5×5	5	30	35	
Ialt, stk.	477	496	973	137

Ved sorteringen søgte man så vidt muligt at få et repræsentativt udvalg af de træ kvaliteter, som forefandt, d. v. s. at man bestræbte sig på at få de forskellige kvaliteter repræsenteret i det sorterede udvalg i forhold til den andel, de udgjorde af alt træ på pladsen. Men da kun et forholdsvis lille antal emner blev sorteret, og da udvælgelsen måtte foretages efter en visuel orientering, er usikkerheden m. h. t. repræsentativ udvælgelse ganske betydelig. De enkelte partier kan bestå af træ fra et enkelt skovdistrikt eller fra vidt forskellige distrikter (se fig. 1, 2 og 3).

Da det træ, der fandtes på de enkelte lagerpladser på sorteringsstidspunktet, kan afvige meget fra årsproduktio-



Fig. 1. Ensartet god kvalitet i hele stabelen. $5 \times 5''$.

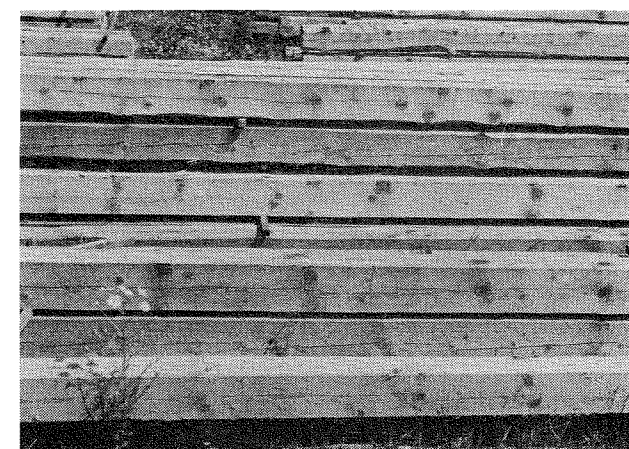


Fig. 2. Ringere kvalitet i en hel stabel på samme plads som fig. 1. $5 \times 5''$.

nen, kan der ikke på grundlag af denne sortering siges noget sikkert om kvaliteten på de enkelte pladser. I nedenstående tabeller er sorteringsresultaterne derfor kun givet for Jylland som helhed, for Øerne som helhed og for hele landet. Også disse resultater er behæftet med stor usikkerhed.

Selvom tallene må tages med forbehold, kan det dog konstateres, at der er en tydelig forskel mellem resultaterne for Jylland og Øerne. Variationen mellem de enkelte distrikter indenfor hvert af disse to områder vil naturligvis være endnu større.

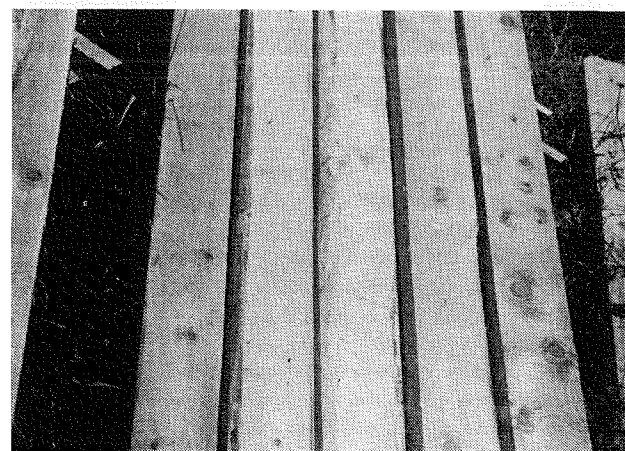


Fig. 3. Stor variation inden for samme stabel. $2\frac{1}{2} \times 5''$.

Sorteringsregler

Det fandtes mest hensigtsmæssigt ved denne undersøgelse at benytte de svenske sorteringsregler for konstruktionstræ, T-virkesreglerne, idet disse er de mest indarbejdede i de nordiske lande.

I Sverige inddeles konstruktionstræ i T-virke og øvrigt konstruktionsvirke. T-virke deles i klasserne T 100 og T 70, som ret nøje svarer til de 2 laveste klasser i de finske og norske regler og i forslaget til fællesnordiske regler, der har 3 klasser.

Ved sorteringen på lagerpladserne målttes træemnerne og de forekommende typer af fejl, og emnerne deltes i klasserne T 100, T 70 og alt det øvrige.

Blandt dette øvrige træ var der en del, som ikke burde anvendes til konstruktionsformål. Men trækvalitetskravene i de danske normer for trækonstruktioner, DS 413, er ikke særlig velegnede som grundlag for en frasertering.

Reglerne i DS 413 er følgende:

»I.A. 3. Følles kvalitetsregler for samtlige handelsformer og træsorter.

Alt træ skal være vinterfældet*), god og sund handelsvare, d. v. s. uden fejl, der forringer styrken eller varigheden, eller som vanskeliggør brugen. Træet skal således være stærkt og retvokset, uden ringskøre, grove revner, større barkslag, rådne eller løse knaster, flere store knaster i samme tværsnit. Det må ikke være angrebet af råd, svamp eller insekter. Træ med hårde røde eller blå striber eller pletter såvel som insektgange i overfladen af barkkanten må dog anvendes.

Samtlige stykker skal ved enderne være afskårne vinkelret på længderetningen, og rodudløb og forhug skal være bortskårne.

Skulle disse regler tages bogstaveligt, måtte størstedelen af det træ, der anvendes som konstruktionstræ, kasseres. At reglerne ikke bliver taget bogstaveligt, ses tydeligt af fig. 4–8.

Den svenske »Byggnadsstyrelsens Anvisningar till Byggnadsstadgan 1960« indeholder imidlertid nogle enkle regler for »Övrigt konstruktionsvirke«. Disse regler fandtes at give det bedste forhåndenværende grundlag for frasertering af træ, der ikke bør anvendes som konstruktionstræ.

»Övrigt konstruktionsvirke.

Till övrigt konstruktionsvirke räknas allt konstruktionsvirke som ej är T-märkt enligt: 12.

För övrigt konstruktionsvirke gäller vad nedan under a) – c) sägs, såvida ej särskilda fordringar uppställs för viss typ av konstruktion.

*) Sommerfældet gran kan tillades, forudsat det behandles og opbevares på hensigtsmæssig måde.

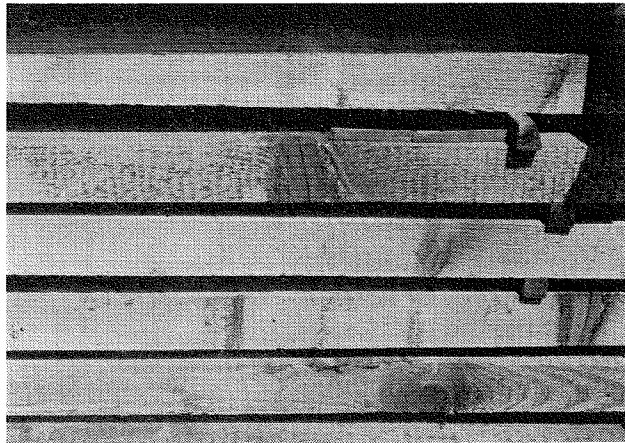


Fig. 4.
Krydsskåret tommers.



Fig. 5.
Eksempler på knaster og fiberforstyrrelser i 2 1/2 x 5".

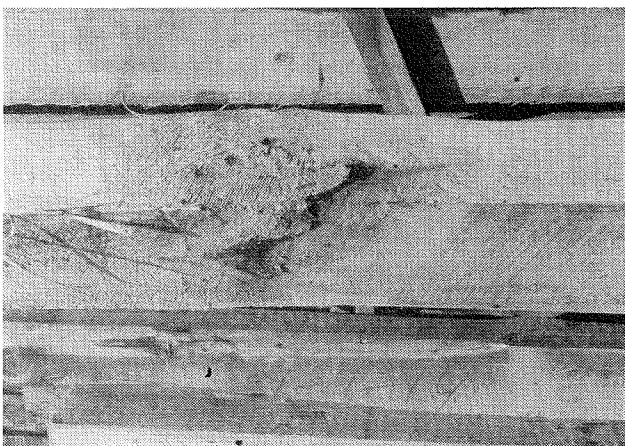


Fig. 6.
Eksempel på knast- og fiberforstyrrelser i 4 x 4".

- a) Virket får ej innehålla utpräglad tjurved eller tværvæd, ej heller mjuk röta eller på djupet gående gånger efter trägnagande insekter. Ytbark får ej finnas i konstruktionsvirke till permanenta konstruktioner. Inväxt bark i obetydlig utsträckning samt blånad och smärre sprickor får förekomma.
- b) I sågat konstruktionsvirke får kvist på kantsida ej vare större

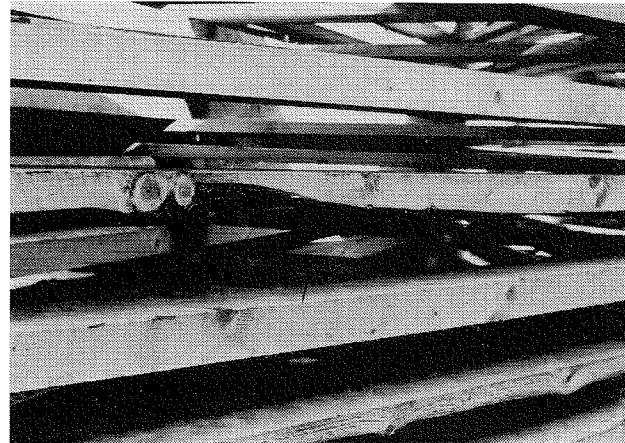


Fig. 7.
Færdige spærfag.

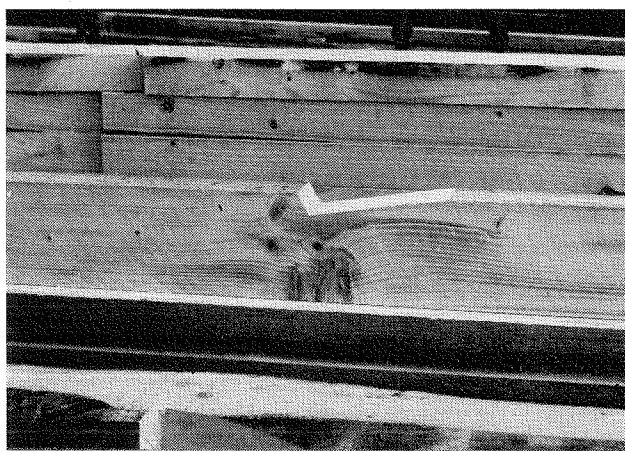


Fig. 8.
Udskæring for forsats i en spærfod.

än 80 % av kantsidans bredd. I klenare virke (reglar med mindre dimension än 2" x 4" och läkt) bör dock kviststorleken i såväl flatsida som kantsida begränsas till högst 50 % av sidans bredd.

- c) Osågat konstruktionsvirke (rundvirke), avsett att upptaga tryckkrafter, får ej uppvisa större krökning (pilhöjd) mätt på 3 m längd än 1/8 av medeldiametern. Beträffande tillåten krökning för träpälars, se kap. 13:61.

Tjurved = reaktionsved er mørkere end det normalt dannede ved og forårsager krumning og vindskævhed.

Tværvæd er ved med store lokale afvigelser af fiberretningen, som ofte forekommer i forbindelse med topbrud eller knaster.

Mjuk röta et rådagreb, som har gjort veddet mærkbart blødere.

Blånad = blåsplint, tillades også i T-virke.

Der foretoges en frasortering af hulkortene for de stykker, som ikke opfyldte disse regler. Disse stykker kaldes i det følgende for „Vrag“. En del af dem ville dog ved afkapning af de deklasserende fejl kunne give kortere længder, som svarede til „Øvrigt konstruktionsvirke“.

Hvor stor en del, kan desværre ikke bestemmes på grundlag af hulkortene, og vil i øvrigt afhænge af, hvor korte længder man vil tolerere.

Efter sorteringens afslutning er der iflg. Byggnadsstyrelsens meddelanden 1963:4 vedtaget ændringer til ovennævnte regler med følgende ekstra krav:

Fiberhældning må ikke være større end 1:5, vankant må ikke formindske de savskårne sider med mere end 50 %, og knaster på fladsider må ikke forekomme med større størrelser eller antal end svarende til sort V efter „Anvisningar för sortering av sågat exportvirke“.

Sort V sbarer, hvad knaster angår, stort set til kvaliteten kvinta efter Härnösandreglerne.

Hvis disse ændringer benyttedes, måtte en væsentlig større del frasorteres på grund af knaster og vankanter.

Undersøgelsens resultater

Tabel 1 (s. 55) viser det sorterede træs fordeling efter dimensioner. Det ses heraf, at dimensionerne er noget forskelligt repræsenteret i Jylland og på Øerne, hvilket har haft en vis indflydelse på sorteringsresultaterne for de to områder og for sorteringsresultaterne for de enkelte dimensioner. Resultaterne for de to områder er dog næppe forskudt væsentligt, da ca. 70 % af det sorterede træ udgøres af 2 x 4", 2 1/2 x 5" og 3 x 6" i begge områder. Derimod er sorteringsresultaterne (i tabel 8) for de dimensioner, som kun er sorteret i et lille antal, ret tilfældige og nok i lige så høj grad bestemt af stedet som af dimensionen.

Tabel 2. Forekommende fejl, som hver for sig har været store nok til at deklassere stykket til en af de tre klasser: T 70, Øvrigt og Vrag. Antallet af emner, hvori de enkelte fejl er forekommet, er angivet i % af det samlede antal emner af den pågældende klasse. Da der ofte forekommer flere typer fejl på samme emne, er summen af fejlprocenter større end 100 %.

Sorteringsklasse	T 70		Øvrigt		Vrag	
	Jylland	Øerne	Jylland	Øerne	Jylland	Øerne
Træemner stk. ialt	72	56	299	295	49	109
%	100	100	100	100	100	100
Emner med:						
Knaster	86	54	69	69	51	44
Vankant	31	55	55	55	-	-
Årringsbredde	-	-	-	-	-	-
Høstved	4	13	-	-	-	-
Revner	-	2	-	2	-	-
Fiberhældning	-	2	1	1	2	-
Råd	1	2	-	-	2	6
Topforstyrrelser	1	4	2	5	20	15
Krumning	-	2	-	2	-	-
Barkslag	1	-	-	1	4	2
Tværvæd	-	-	-	1	6	27
Vresved (masret)	-	-	-	-	12	18
Insektangreb	-	-	-	-	12	-
Brud	-	-	-	-	-	1
Fejl ialt	131	155	127	136	109	107

Forekommende fejl og fejkombinationer.

Tabel 2 viser, i hvor mange træemner de enkelte fejltypen er forekommet i en sådan størrelse, at de hver for sig ville have været bestemmende for de pågældende træemners klassificering.

Tabel 3. Hyppigheden af knaster, vankant eller kombinationer af fejl som årsag til emnernes deklassering til en af klasserne T 70, Øvrigt og Vrag.

	T 70		Øvrigt		Vrag	
	Jylland	Øerne	Jylland	Øerne	Jylland	Øerne
Træemner ialt, stk. %	72	56	299	295	49	109
%	100	100	100	100	100	100
Emner med:						
Knaster	63	20	44	37	45	34
Vankant	10	28	29	23	-	-
Knaster+vankant	4	11	1	5	49	56
Knaster+andet	19	16	24	28	-	-
Knaster+vankant+andet	3	14	1	1	6	10
+andet	1	4	-	3	-	-
Vankant+andet	-	7	1	3	-	-
Fejlkomb., ialt	100	100	100	100	100	100

Tabel 3 viser, hvor ofte en enkelt fejltypen har været bestemmende for træemnets klassificering, og hvor ofte kombinationer af fejltypen er forekommet.

Det ses, at knaster og vankanter er langt de hyppigste klassificerende fejl. Stor årringsbredde og lille høstvedindhold udgør dog ikke helt uvæsentlige dele af fejlene svarende til T 70, d.v.s. fejl, som hindrer, at træet klassificeres som T 100. (Tabel 2). Blandt de grove fejl, som iflg. reglerne i BABS ikke tillades i Øvrigt konstruktionsvirke, forekommer foruden knaster især topforstyrrelser, tværvæd og vresved. I reglerne er kun nævnt tjurved og tværvæd, mens topforstyrrelser og vresved (masret struktur, hvor fibre løber i alle retninger) ikke er nævnt. Men ved

Tabel 4. Årringsbredde.

	Dansk træ				Svensk træ	
	Jylland	Øerne	Jylland	Øerne	stk.	%
Træemner ialt	476	100	452	100	111	100
Årringsbredde i mm						
1	2	-	6	1	31	28
2	106	22	68	15	43	38
3	188	40	114	25	22	20
4	99	21	116	26	12	11
5	48	10	84	18	1	1
6	19	4	35	8	1	1
7	7	1	14	3	1	1
8	4	1	7	2	-	-
9	-	-	4	1	-	-
10	3	1	4	1	-	-
Middelårringsbredde	3,4 mm		4,0 mm		2,3 mm	

Tabel 5. De målte trædimensioners afvigelse fra de nominelle mål iflg. DS 146 med korrektion for fugtindhold.

Dimension i tommer	Dansk træ					Svensk træ	
	2×4	2½×5	3×6	4×4	5×5	2½×5	4×4
Nominal dimension i mm b×h	50×100	62×125	75×150	100×100	125×125	62×125	100×100
Træemner ialt	165	341	58	101	34	17	28
	%	%	%	%	%	%	%
Afvigelse i mm fra nominel bredde b							
+ 10	—	—	—	—	—	—	—
+ 8	—	—	2	—	—	—	—
+ 6	1	3	7	2	3	—	—
+ 4	8	19	8	10	9	—	—
+ 2	25	22	14	30	23	6	—
0	34	18	14	29	41	—	53
÷ 2	24	21	12	12	12	12	18
÷ 4	5	8	22	10	3	41	11
÷ 6	1	6	19	4	9	35	18
÷ 8	1	2	2	—	—	6	—
÷ 10	1	1	—	3	—	—	—
Ialt	100	100	100	100	100	100	100
+ 10	—	2	3	—	—	—	—
+ 8	—	2	9	—	—	—	—
+ 6	2	16	12	9	—	—	—
+ 4	12	19	27	23	12	—	—
+ 2	29	23	14	27	44	—	—
0	29	24	12	23	44	6	61
÷ 2	16	9	7	7	—	18	18
÷ 4	4	2	9	9	—	47	11
÷ 6	4	2	2	2	—	29	7
÷ 8	2	—	2	—	—	—	—
÷ 10	1	—	—	—	—	—	3
÷ 12	1	1	3	—	—	—	—
Ialt	100	100	100	100	100	100	100
Middelværdi i mm b × h	50×100	62×127	74×152	100×101	125×126	58×121	98×99

særligt udpræget topbrud eller vresved kan disse fejl tillige betegnes som tværvæd.

Som tidligere omtalt er reglerne efter sorteringens afslutning blevet skærpet m.h.t. knaster og suppleret med regler om fiberhældning og vankant.

En sortering efter de ændrede regler vil medføre betydelig større frasortering på grund af knaster og især vankanter.

Årringsbredder.

Tabel 4 viser årringsbreddens variation og middeltal for 476 stk. i Jylland, 452 stk. på Øerne og 111 stk. svensk træ.

Det ses, at middelårringsbredden som venteligt er mindst for Jylland og størst for Øerne, hvor sorteringsresultaterne var henholdsvis bedst og dårligst (se tabel 9).

Store årringe og store knaster er som bekendt i nogen grad sammenhørende.

Det ses endvidere, at henholdsvis ca. 17 og 33 % af de målte årringsbredder er større end de 4,5 mm, som tillades for T 100. Middellårringsbredden er fundet betydelig større for dansk træ end for svensk. – Til T 70 stilles ikke særlige krav med hensyn til årringsbredde.

Dimensionernes afvigelser fra de nominelle mål.

Tabel 5 viser målte dimensioners afvigelser fra de nomi-

nelle mål iflg. DS 146. Der er kun medtaget de dimensioner, som er sorteret i et nogenlunde stort antal. På grund af manglende oplysninger fra de indledende sorteringer omfatter tabellen ikke alle de sorterede træemner.

Det sorterede træs fugtindhold målt med en elektrisk fugtighedsmåler og fandtes at variere fra ca. 14 % til over 30 %. De i tabellen angivne mål er derfor korrigeret for fugtindhold, så målene svarer til 20 % fugtindhold (iflg. en tabel vedtaget af ISO). Da halvtømmer ofte forekommer ved gennemskæring af heltømmer, regnes iflg. DS 146 halvtømmers tværsnitbredde 2 mm mindre end det nominelle mål. Iflg. T-virkesreglerne må lufttørt træ ikke vise større undermål end 1/8" på tværsnittets bredde og 1/4" på højden.

Det ses af tabellen, at ca. 5 % af det målte 3×6" tømmer har tværsnitshøjde med større undermål end 6 mm (1/4"), mens ca. 20 % har tværsnitbredde med større undermål end 4 mm (2 mm + 1/8"). Dog har mindre end 2 % et undermål på tværsnitshøjden større end 6 mm. Det svenske træ har gennemgående undermål.

Dimensionerne blev målt ved begge ender af de sorterede træemner, og tabel 5 angiver de mindste af disse mål. Den tidligere spidsskæring synes at være afskaffet, idet de mindste mål ligeså ofte fandtes i rodenden som i topenden.

Bemærkninger vedrørende tømmerkæringen.

En del af de mindre dimensioner, især 4 × 4" var krydsskåret, altså skåret af stokke, som kunne give dobbelt så store dimensioner. Ved denne opskæring fås forholdsvis større knaster med en uheldig placering i begge marvsnitene (se fig. 4). Krydstømmer får ved udtørringen oftest tillige en krumning i tværsnitsdiagonalens retning. Krydsskæring bør derfor ikke anvendes til konstruktionstræ.

Heltømmer får i alle tilfælde ved udtørring dybe revner, ofte i alle 4 sider. Disse revner har som regel næppe særlig betydning for bøjningsstyrken. Men i halvtømmer, som skæres af revnet heltømmer, kan revnerne næsten bortskære lange kiler.

De dybe revner i halvtømmer må udover forringelsen af forskydningsstyrken tillige betyde en forringelse af bøjningsstyrken, eller rettere af det effektive tværsnit. Det kan tillige være vanskeligt at fastsømme beklædning på vankantet og revnet halvtømmer. Hvis halvtømmeret opskæres før udtørringen, reduceres revnedannelsen meget.

Knaster og vankanter er langt de hyppigste fejl i det sorterede træ. Vankanterne har kun ringe indflydelse på styrken, men vanskeliggør udførelse af konstruktionerne. De gamle tømmerforbindelser var lige velegnede til firhugget tømmer og helt rundt tømmer. Men sømmede og limede forbindelser kræver en ret stor savskåret flade. Af hensyn til beklædninger må kantsiderne også have en vis bredde. Halvtømmer, som i topenden kun er berørt af saven, er ikke tilfredsstillende som konstruktionstræ.

Efter de nye svenske regler for »Øvrigt konstruktionsvirke« må vankanter ikke formindske de savskårne sider med mere end 50 %. Dette svarer til det danske stilladsregulativs krav til rejsebomme og kravene til heltømmer af klasserne T 100 og T 70.

For halvtømmer og planker af T 100 og T 70 må hver vankant højst udgøre henholdsvis ca. 1/3 og knap 1/2 af kantsiden og højst knap 1/4 og knap 1/3 af fladsiden.

I tabel 9 er vist, hvilken forbedring af sorteringsresultaterne, der kunne opnås, hvis ovennævnte regler for vankanter blev overholdt ved tømmerkæringen.

Træarter.

Det sorterede danske træ bestod helt overvejende af rødgran. Af andre træarter forekom 50 stk. sitkagran, 18 stk. ædelgran, 4 stk. lærk og 3 stk. fyr. Sitkagran gav noget ringere resultater end rødgran. Men der kan ikke på grundlag af det lille antal drages nogen slutning om sitkagrans kvalitet i forhold til rødgran. Det sorterede svenske træ bestod af 57 stk. fyr og 80 stk. rødgran. Resultaterne var bedst for rødgran. Men da de to træarter hovedsagelig fandtes adskilt i hver sine partier, og da antallet er lille, må forskellen i resultaterne for de to træarter betragtes som tilfældig.

Det sorterede træs fordeling efter klasser.

Tabel 6 viser de 973 stykkers fordeling efter klasserne T 100, T 70, øvrigt og vrag.

Tabel 6. De 973 stykkers fordeling efter klasser.

Sorteringsklasse	stk.	%
T 100 (i hele længden)	93	9.6
T 100 + T 70	3	0.3
T 100 + T 70 + øvrigt	4	0.4
T 100 + øvrigt	41	4.2
T 100 + vrag	4	0.4
T 100 ialt	145	14.9
T 70 (i hele længden)	125	12.8
T 70 + øvrigt	59	6.1
T 70 + vrag	4	0.4
T 70 ialt	188	19.3
Øvrigt	490	50.4
Vrag	150	15.4
Ialt	973	100.0

Et træstykkets klassificering afhænger ikke alene af fejlenes størrelse, men også af deres placering i træstykkets tvær- og længderetning.

Enkelte store fejl kan deklassere et helt stykke, hvis fejlene findes på den midterste del, men findes de store fejl nær ved en af enderne af et i øvrigt godt stykke træ, vil det oftest være økonomisk gunstigst at afkappe den dårlige ende, selvom denne i nogle tilfælde må betragtes som affald.

Ved den foretagne sortering er dette forhold overvejet for hvert enkelt stykke. Det ses af tabel 6, at ialt 93 stk. er fundet at svare til T 100 i hele længden, mens 3 stk. er delt i T 100 og T 70, 41 stk. er delt i T 100 og øvrigt, 4 stk. er delt i T 100 og vrag, og 4 stk. er delt i T 100, T 70 og øvrigt. Tilsvarende svarede 125 stk. til T 70 i hele længden, mens 59 stk. er delt i T 70 og øvrigt, og 4 stk. er delt i T 70 og vrag.

Ved denne opdeling i flere kvaliteter inden for samme stykke forøgedes antallet af stykker svarende til T 100 og T 70 med ca. 50 %, fra henholdsvis 9,6 og 12, 8 % til 14,9 og 19,3 % af de sorterede stykker, mens 50,4 % svarede til »øvrigt« i hele længden, og 15,4 % deklasseredes til »vrag«.

En del af dette »vrag« ville dog som tidligere nævnt, kunne give kortere længder svarende til »øvrigt«.

Tabel 7. Det sorterede danske træs fordeling efter klasser i fod og %.

	858 stk. i 1 klasse pr. fod		125 stk. opdelt i flere klasser		973 stk. ialt	
	stk.	%	stk.	%	stk.	%
T 100	1573	11	786	38	2359	14
T 70	2176	15	906	44	3082	19
Øvrigt	8357	57	336	17	8693	52
Vrag	2420	17	27	1	2447	15
Ialt	14526	100	2055	100	16581	100

Tabel 7 viser det sorterede træs fordeling i fod efter klasserne. Det ses, at den procentvise fordeling i fod er meget nær den samme som den procentvise fordeling i stykker i tabel 6.

Tabel 8 viser de 5 hyppigst forekommende dimensioners fordeling efter klasserne. Det ses, at resultaterne er dårligst for de små dimensioner. Dette skyldes nok hovedsagelig, at de indeholder en del af stammernes topender, som har de største knaster.

Det ses endvidere, at resultaterne er dårligere for halvtømmer end for heltømmer, hvilket skyldes, at knasterne har større betydning, når de forekommer i halvtømmerets kantsider, end når de forekommer i det tilsvarende heltømmers sider.

Tabel 8. De sorterede stykkers fordeling efter klasser og dimensioner.

Dimension i tommers	Dansk træ						Svensk træ				
	2x4	2 1/2x5	3x6	4x4	5x5	Andre dim.	Ialt	2 1/2x5	4x4	Andre dim.	Ialt
Træemner ialt, stk.	216	408	60	118	35	136	973	44	37	56	137
T 100, %	9	11	17	22	40	23	15	16	30	27	24
T 70, %	21	19	22	18	14	18	19	27	27	11	20
Øvrigt, %	49	53	48	54	43	44	51	50	43	48	48
Vrag, %	21	17	13	6	3	15	15	7	-	14	8

Tabellen viser de tilsvarende forhold for det sorterede svenske træ. Tallene må på grund af det lille antal ikke betragtes som repræsentative for det importerede svenske tømmer, kun som en grov orientering og sammenligning mellem importeret svensk tømmer og dansk tømmer. Det kan i den forbindelse oplyses, at gennemsnitslængden af det sorterede træ var 17 fod for det danske og 13 fod for det svenske.

Tabel 9 viser de sorterede stykkers fordeling efter klasser for Jylland, Øerne og ialt. Tabellen viser, hvorledes fordelingen efter klasser ændres, hvis der sorteres uden hensyntagen til vankanter. Det ses, at en beskæring med mindre vankant ville forøge udbyttet af T 100 væsentligt.

Tabel 9. De 973 stykkers fordeling efter klasser med og uden hensyntagen til vankant.

	477 stk. i Jylland		496 stk. på Øerne		973 stk. ialt		Korrigeret ialt	
	u.h.t. vankant	u.h.t. vankant	u.h.t. vankant	u.h.t. vankant	u.h.t. vankant	u.h.t. vankant	u.h.t. vankant	u.h.t. vankant
T 100, %	19	26	10	19	15	23	16	24
T 70, %	20	22	19	17	19	19	20	20
Øvrigt, %	51	42	50	43	51	43	51	43
Vrag, %	10	10	21	21	15	15	13	13

At sorteringsresultatet er bedst for Jylland, skyldes hovedsagelig træet fra hedeplantagerne. Resultaterne fra disse var betydeligt bedre end middelresultaterne.

Iflg. P. Moltzen: »Produktion og oparbejdning af dansk gavntre fordelt til amter«, Træindustrien, sept. 1952, kan hugsten for 1950/70 regnes fordelt med 67,2 % i Jylland og 32,8 % på Øerne excl. Bornholm. Det sorterede træ er fordelt med 49 % i Jylland og 51 % på Øerne. Jylland er altså underrepræsenteret, mens Øerne er overrepræsenteret.

Resultaterne er derfor i tabel 9, sidste kolonne, korrigeret ved multiplikation af antallene for Jylland med $\frac{67,2}{49}$

og for Øerne med $\frac{32,8}{51}$. Det ses, at korrektionen bevirker en lille forbedring af sorteringsresultaterne for landet som helhed.

Sammenligning med svenske sorteringsresultater

En mere omfattende svensk undersøgelse er beskrevet i Svenska Träforskningsinstitutets meddelande 56 B, 1954. »Virkesudbyttet ved några provsorteringar samt betydelsen av de kvalitetsbestämmande faktorerna härvid« av Bertil Thunell.

Denne svenske undersøgelse, som har været vejledende ved tilrettelægnings af nærværende undersøgelse, omfattede 7377 stk. fyr og 7934 stk. gran i henholdsvis 16 og 21 forskellige brædde- og plankedimensioner fra 1 1/2 x 4" til 3 x 9".

Fordelingen efter klasser blev ved de to undersøgelser følgende i %:

Klasse	Svensk undersøgelse		Dansk undersøgelse
	7377 stk. fyr	7934 stk. gran	973 stk. dansk træ
T 100	34.2	23.0	16.4 (23.8)
T 70	17.3	18.5	19.4 (20.3)
Øvrigt	48.5	58.5	64.2 (55.9)

Tallene i () angiver fordelingen, når der tages hensyn til trækvalitet og vækstfejl, men ikke til vankanter. Da den svenske undersøgelse blev foretaget, fandtes der ikke i BABS nogen regler for „Øvrigt konstruktionsvirke“. „Øvrigt“ i ovenstående tabel omfatter derfor også det træ, som i nærværende undersøgelse er frasorteret efter reglerne i BABS 1960 og kaldt »vrag«.

Den svenske undersøgelse omfattede som nævnt kun brædder og planker. Da disse opskæres med ringe eller ingen vankant, er de svenske tal udtryk for klassificering alene på grundlag af trækvalitet og vækstfejl svarende til tallene i ().

Disse resultater tyder på, at der vil kunne opnås omtrent samme T-virkesudbytte af dansk træ som af svensk gran, hvis træet skæres med mindre vankanter. Også dette resultat må dog tages med alle de forannævnte forbehold.

Marius Johansen.