

**SVENSKA TRÄFORSKNINGSINSTITUTET**



## **Krympning hos virke vid torkning**

**Hans Carlsson**

**Bertil Thunell**

Detta digitala dokument  
skapades med anslag från  
**Stiftelsen Nils och Dorthi  
Troëdssons forskningsfond**

**MEDDELANDE**

**SERIE A**

**NR 337**

**TT 44**

**Trátek**

**1001 -ú- 2 0**

**Bibhoteket**

# Krympning hos virke vid torkning

Ingenjör Hans Carlsson och professor Bertil Thunell har gjort en torkundersökning benämnd "Krympning hos virke vid torkning — inverkan av årsringskrökning och kvistighet" \*)

Avsikten med undersökningen är att belysa hur belägenheten i förhållande till märgen vid utsågningen av ett virkesstycke — årsringskrökningen — samt virkets kvistighet inverkar på dimensionsändringarna i samband med torkning.

Undersökningen har visat att breddkrympningen hos virke från de yttre stamdelarna är ca 6 % och hos centrumvirket 3 %. För tjockleken är förhållandet omvänt dvs virke från de yttre delarna krymper mindre än virke från de centrala. Furu och gran uppför sig likartat.

Virke av lägre kvalitet krymper mindre än virke av hög kvalitet varför krympmånskalen bör uppgöras för det bättre virket.

Avsikten med undersökningen är att belysa hur belägenheten i förhållande till märgen vid utsågningen av ett virkesstycke — årsringskrökningen — samt virkets kvistighet inverkar på dimensionsändringarna i samband med torkning.

Det har sedan gammalt varit känt att vid uppdelning av en stock till bräder och plank en anpassning av krympningstilläggen måste ske beroende på om virket uttas i de yttre delarna eller i centrum på en stock. Med för små tillägg riskeras undermål på den färdiga varan — och onödigt stora övermål innebär onödigt stor råvaruåtgång. Tyvärr synes undersökningar visa att man i många fall arbetar med för stora tillägg — till glädje för köparna men till nackdel för ekonomin vid försågningen.

Det väsentliga i detta sammanhang är årsringarnas krökning i tvärsnittet. I de närmast märgen uttagna bitarna är årsringsradierna små, medan de längst ut liggande bitarna har årsringar som är nära nog plana. Härigenom kommer krympningsanisotropin, d. v. s. den i stort sett dubbelt så stora krympningen

i årsringarnas riktning (tangentiell riktning) som tvärs årsringarna (radiell riktning), att ge utslag i krympningsbild. Årsringstäthet, höstvedhalt, kärnbildning, land eller vattenlagring etc ändrar icke denna bild av olikformig krympning i princip, utan påverkar mer den absoluta nivån av företeelserna och är med andra ord en skalfaktor. På grund av krympningsanisotropien kommer även kvistigheten, d. v. s. fiberförloppet, att inverka på krympningens storlek eftersom kring kvistarna fibrerna och årsringsriktningen är helt avvikande.

Två serier uppmätningar har företagits. Den ena för att belysa hur stora skillnader som uppträder i virkesstycken som uttagits på olika avstånd från märgen och har olika årsringskrökning. Den andra för att visa inverkan av kvistigheten på krympningen.

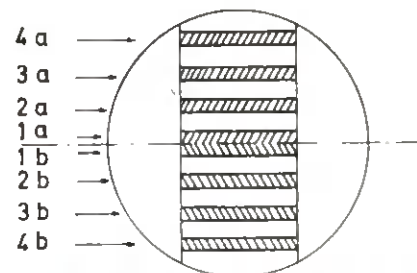
## Årsringskrökningens inverkan

Undersökningen gjordes på både gran och furu för att få en jämförelse mellan träslagena<sup>1)</sup>.

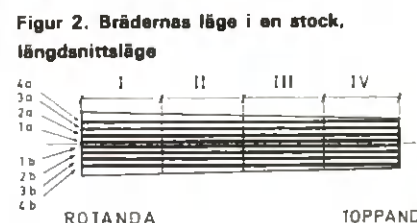
## Undersökning

Själva undersökningen gick till på följande sätt:

Nio stycken stockar med toppmått minst 13 tum utvaldes av vardera träslaget. Stockarna blockades i tre blocktjocklekar, 100 mm, 150 mm och 200 mm. Därefter delades varje blocktjocklek upp i tre olika dimensioner, 16



Figur 1. Brädernas läge i en stock, tvärsnittsläge



mm, 25 mm och 50 mm. Uppdelningen gick till så att när tjocklekarna 16 och 25 mm utsågades, bortsågades ca 26 mm respektive 17 mm. Eftersom ca 8 mm bortgick i sågsnittet kom de önskade dimensionerna 16 och 25 mm därigenom att ligga på multipel av 50 mm från kärnan, fig. 1. Därefter kapades virket upp i 950 mm längder.

Torkningen utfördes i en tvärcirkulationstork i laboratorieutförande. Innan torkningen sattes i gång mättes bredd och tjocklek på sex markerade mätpunkter, dessutom bestämdes vikt och fuktkvot.

Torkschemat lades upp enligt tabell 1.

Tabell 1. Torkschemat för furu och gran

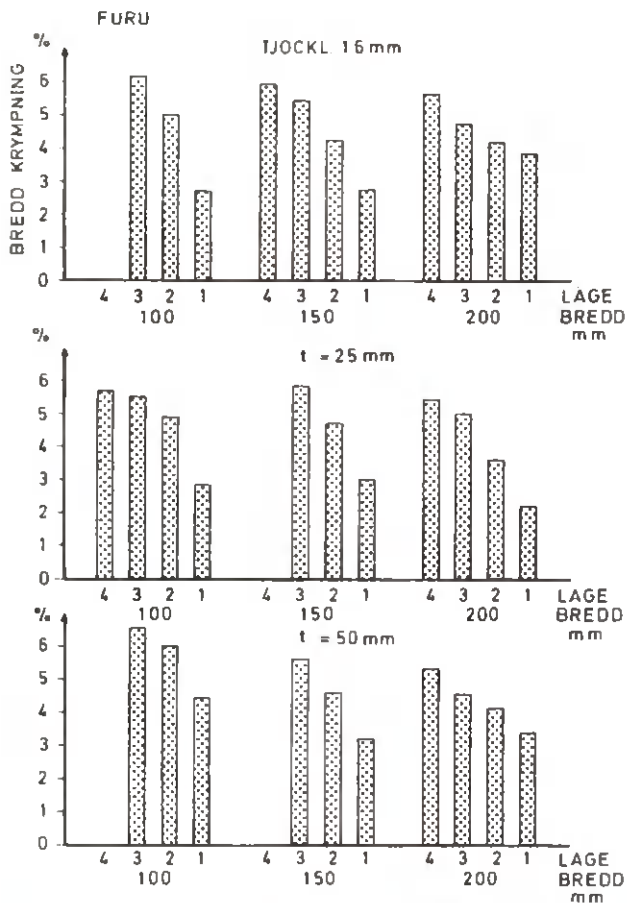
Dag	Torrttemp. Våttemp.	
	°C	°C
1	39	38
2	40	38
3	41	38
4	42	38
5	43	38
6	44	38
7	45	38
8	46	38
9	48	38
10 till 15	50	38

Vid uttagningen av virket ur torken var jämviktshuktkvoten ca 8%.

1) Uttagningen skedde vid Bruzholms Trävaruaffär AB:s såg under stort tillmötesgående av företaget och dess personal.

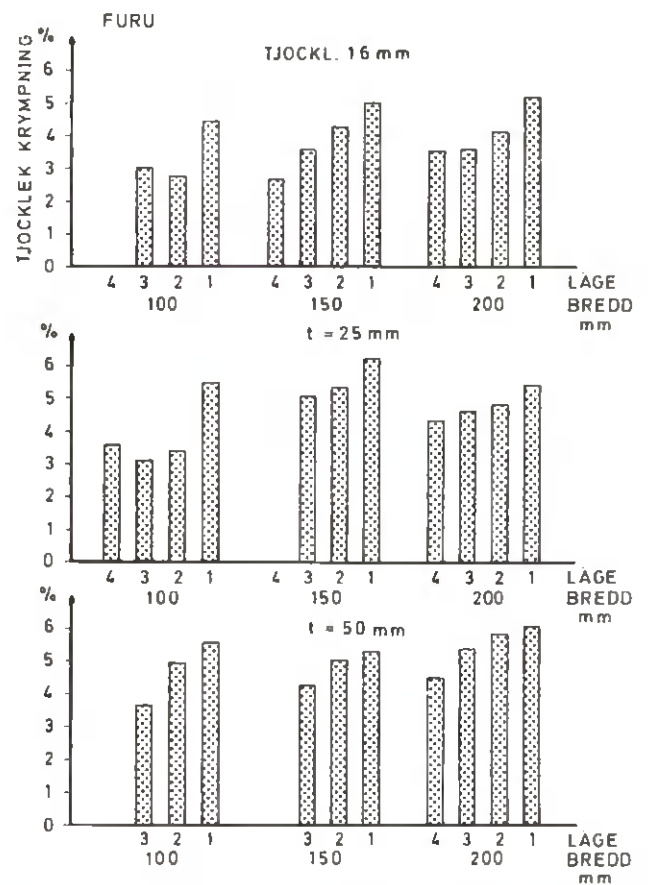
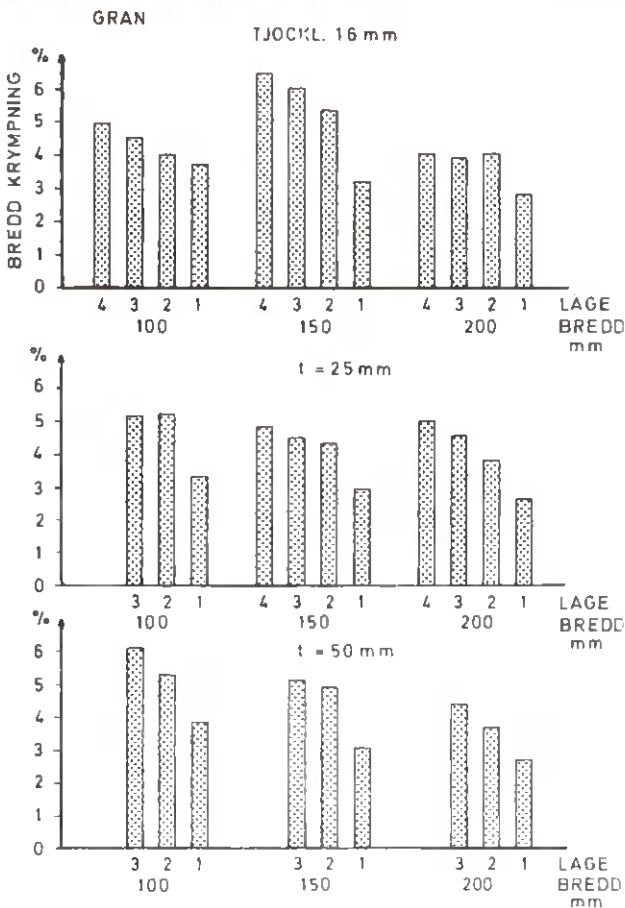
\*)

Som projektkommitté har fungerat: Förv. Holger Moritz, Billeruds AB, ordf. Övering. Åke Nordin, ASSI Ing. Bo Olsson, AB Tvärskogs Träindustri Övering. Tord Segerdahl, SIAB



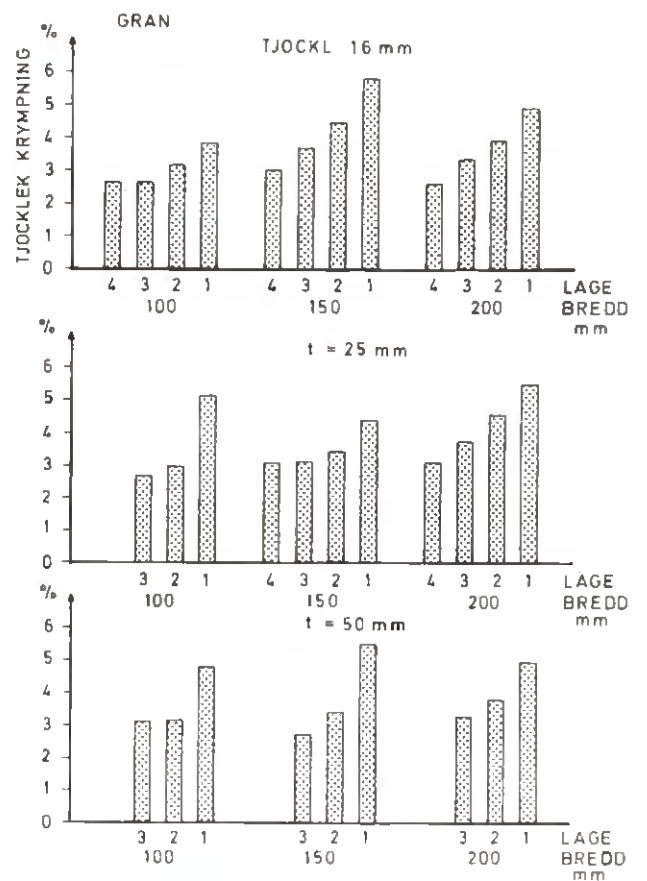
Figur 3.a Breddkrämpningens storlek hos furu beroende på årsringkrökningen, tjockleken och bredden.

Figur 3.c Breddkrämpningens storlek hos gran beroende på årsringkrökningen, tjockleken och bredden.



Figur 3.b Tjocklekskrämpningens storlek hos furu beroende på årsringkrökningen, tjockleken och bredden.

Figur 3.d Tjocklekskrämpningens storlek hos gran beroende på årsringkrökningen, tjockleken och bredden.



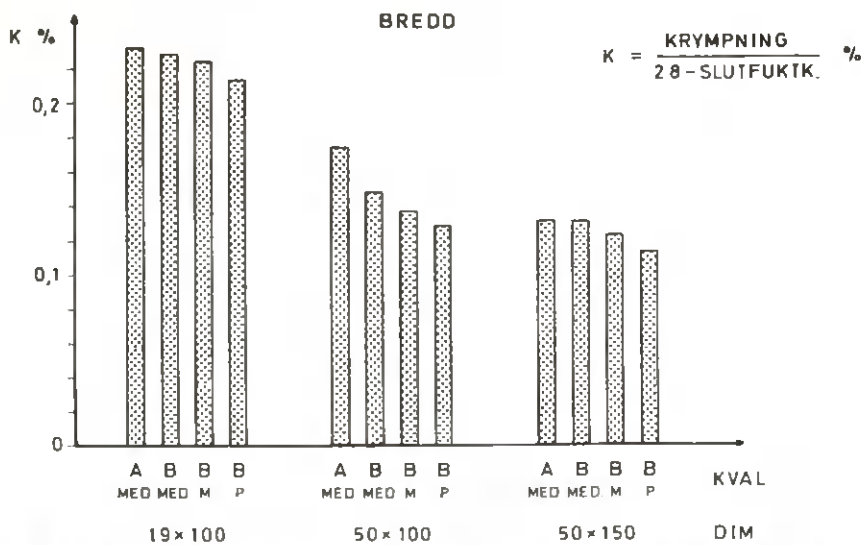
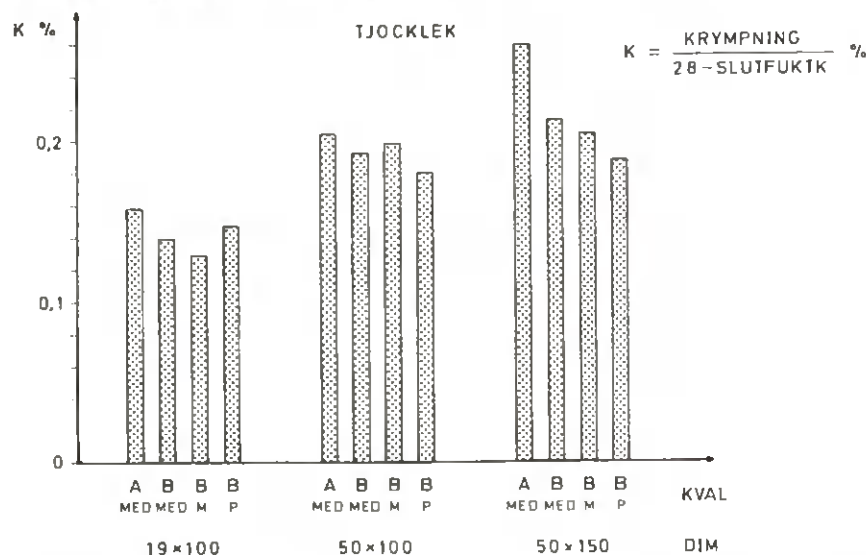


Fig. 4 a Breddkrympningens beroende av kvalitet och dimension hos gran i procent per 1 % fuktqvotsändring. P = på kvist; M = mellan kvistar.

Fig. 4 b Tjocklekskrympningens beroende av kvalitet och dimension hos gran i procent per 1 % fuktqvotsändring. P = på kvist; M = mellan kvistar.



Beroende på tjockleken så hade 16 mm virket torkat ned till 7–8 % efter 10 dygn medan 50 mm tjocklek behövde ca 15 dygn för att nå jämvikt-fuktqvoten 8 %.

Krympningen följdes upp varannan dag med mätning av de sex permanenta mätställena, vidare avlästes fuktqvoten och träbitarna vägdes.

Då bitarna hade torkat ned till ca 8 % avslutades torkningen och en slutlig mätning och vägning gjordes.

För att få kontroll över olika störande orsakers inverkan på träs krympning företogs en visuell genomgång av alla träbitar som torkats, varjämte volymvikten, årsringsbredden och den procentuella höstvedsandelens räknades fram.

För furu var volymvikten mellan 0,45 och 0,55 g/cm<sup>3</sup> och för gran mellan

0,35 och 0,45 g/cm<sup>3</sup>. Årsringsbredden var hos furu 2,0 ± 0,5 mm och för gran 3,0 ± 0,55 mm men även årsringsbredden på upp till 6 à 7 mm förekom, främst då i gran.

Andelen höstved varierade för båda träslagerna mellan 10 och 30 %.

#### Resultat

Diagrammen i fig. 3a–d för krympning ger vid handen att man måste räkna med väsentligt olika krympning beroende på årsringskrökningen. I diagrammen betecknar nummer 4 bitar belägna längst ut i splinten och nummer 1 bitar närmast kärnan.

Ser man på slutkrympningen av bredden, så krymper de yttre bitarna ca 6 % medan de inre krymper endast ca 3 %. Anledningen är att årsringarna i splinten ligger i tangentiell riktning när man mäter bredden, medan de radiella riktningen uppträder på bredden i kärnved.

När det gäller slutkrympningen på

tjockleken så är förhållandet omvänt, då uppträder den radiella riktningen på tjocklekssidan i de yttre bitarna, medan den tangentiella riktningen förekommer i bitar nära mörgen. Detta gäller såväl för furu som för gran.

#### Kvalitetens inverkan

För att få värden på virkeskvalitetens inverkan på krympningen utfördes vissa mätningar i industriell drift vid Gruvöns Sågverk, Billeruds AB.<sup>2)</sup> Tre olika virkesdimensioner undersöktes 19x100 mm, 50x100 mm och 50x150 mm, samtliga gran.

Virket sågades ur landbehandlat timmer, av varje dimension uttogs två kvalitetsgrupper som betecknades A och B. A utgjordes därvid av I och II sort, B av utskott. I både klass A och B mättes bredd och tjocklek med skjutmått en halv meter från ändarna. För klass B mättes dessutom bredd och tjocklek över största kvisten på flatsidan, P, och ca 15 cm vid sidan härom på ett kvistfritt avsnitt togs motsvarande mått, M. Avsikten härmed var att denna kvists eventuella inverkan på krympningen skulle kunna studeras.

Vid samtliga mätställen togs fuktqvotsprov. Mätningarna skedde dels omedelbart efter sågningen dels efter torkning och konditionering till skeppningstorr. Torkningen skedde i normaltorkning för verket och virket fick efter torkningen ligga 6 à 7 dygn för fuktutjämning.

#### Resultat

Resultaten framgår av diagrammen fig. 4 a och b.

För att eliminera eventuella skillnader i slutfuktqvot har krympningen beräknats i procent per 1 % fuktqvotsändring från fibermättnadspunkten. Av diagrammen framgår att det lågkvalitativa virket krymper något mindre än det bättre virket såväl i bredd som tjocklek. Jämföres krympningen över kvistarna med krympningen vid ett kvistfritt avsnitt i det kvistiga virket (B) synes att kvistdelen ha en avsevärt mindre krympning. Detta betyder alltså att fiberstörningen ger en minskning av krympningen. Eftersom krympningen hos kvistar är större än i den omgivande veden uppstår stora spänningar med kvistsprickor eller lossnande kvistar till följd. En slutsats blir också att krympmånskalen bör beräknas för det högkvalitativa virket. ■■■

2) Verksledning och personal visade stort intresse och hjälpsamhet.

## Publications from STFI (wood products)

- 3 (1) B Thunell: Trä i konstruktioner [Byggmästaren 2, 1969].
- 34 (2) B Thunell: On the premises for mechanical grading of timber [Paper and Timber 51 (1969): 4, 373–377].
- 46 (3) B Thunell: Kondensrisker i plastemballerade virkespaket [Träindustrin (1969): 19, 459].
- 67 (4) B Norén, E Barkeling, H Wale, A Jakobsson: Träkonstruktioner [Handboken Bygg del 3 Konstruktionsteknik, 1969].
- 77 (5) B Thunell: Flexural strength-stiffness relationships for structural Swedish softwoods [Paper and Timber 52 (1970): 5, 309].
- 85 (6) J Boutelje, B Göransson: Nedbrytning av pålgrundläggningsvirke. 1. Bakteriell nedbrytning av pålvirke från kvarteret Cadmus (1970): 8, 25].
- 86 (7) J Boutelje: Nedbrytning av pålgrundläggningsvirke. 2. Nedbrytning av pålvirke i kvarteret Cadmus, Stockholm [Byggmästaren 49 (1970): 8, 29].
- 87 (8) B Göransson: Nedbrytning av pålgrundläggningsvirke. 3. Mikrobiologiska undersökningar av pålvirke från kvarteret Cadmus, Stockholm [Byggmästaren 49 (1970): 8, 33].
- 98 (9) B Thunell: Die Stabilität des Bandsägesblattes [Holz als Roh- und Werkstoff 28 (1970) 343].
- 100 (10) B Thunell: Holzbearbeitung, gestern, heute und morgen [Forstwissenschaftliches Centralblatt 89 (1970): 5, 257].
- 106 (11) G Wallin: Träröntgen — framtidens kvalitetskontroll [Sågverken/Trävaruindustrien (1970): 8, 558].
- 116 (12) T Engleson, M Dziurski: Toleranser och passningar inom träindustrin [Trä (1971): 1].
- 121 (13) B Thunell: Maschinenwahl bei verschiedenen Jahresproduktionen von Schnittwaren [Schweiz. Z. Forstw. 122 (1971): 3, 91].
- 126 (14) B Thunell: Research trends in mechanical wood-working [Wood Sci. Technol. 5 (1971), 63].
- 137 (15) B Thunell: Sortierung und Festigkeit [Holz Roh-Werkstoff. 29 (1971), 349].
- 139 (16) G Edlund: Spikplåtsförband. En ny metod att längdskarva träbalkar [Byggeforsk inf.bl B 16 (1971)].
- 141 (17) B Thunell: Production of sawn timber in integrated machine units [Svensk Papperstidn. 74 (1971): 16, 475].
- 142 (18) B Thunell: Nu ska vi välja virket med maskin [Sågv/Trävaruind 8 (1971)].
- 149 (19) T Elers: Torkning av ek [Svensk Snickeritidskr./Träförädl. 15 (1971)].
- 151 (20) B Thunell: Trä passar för modern produktion [Tekn. T. (1971): 17, 16].
- 154 (21) M Wiklund: Ökad råvarutillgång genom sänkt stubbhöjd [Sågverken/Trävaruindustrien (1971): 10].
- 169 (22) B Thunell: Developments in timber grading [Svensk Trävaru- och Pappersmassetidning (1971): 17, 830].
- 173 (23) M Wiklund, J Sederholm: Stubbhöjd och virkeskador vid fällning med Boforsfällaren [Sågverken/Trävaruindustrien (1972): 2].
- 180 (24) T Engleson, M Dziurski: Toleranser och passningar inom träindustrin. Grunder (Läromedelsförlagen 1972).
- 181 (25) B Thunell: Går cirkelsågen mot en renässans? [Skogen 59 (1972): 3, 90].
- 183 (26) Über die Masshaltigkeit beim Trennen mit Bandsägemaschinen [Holztechnologie 13 (1972): 1, 28].
- 198 (27) J Boutelje: Change in refractive index and volume of cellulosic cell walls with moisture content, as measured by interference microscopy [Svensk Papperstidn. 75 (1972): 9, 361].
- 207 (28) J Boutelje: On the relationship between structure and the shrinkage and swelling of the wood in Swedish pine (*Pinus silvestris*) and spruce (*Picea abies*) [Svensk Papperstidn. 75 (1972)].
- 208 (29) T Engleson, Å Österman: Rundtappsammansättningar av spånskivor [Trä (1972): 4, 21].
- 222 (30) B Thunell: The stresses in a band saw blade [Paperi Puu 54 (1972): 11, 759].
- 223 (31) I Sandqvist, H Blümer: Nyheter från en trä-massa [Sågverken/Trävaruindustrien (1972): 11, 762].
- 227 (32) U Eklund: Ljusspalten som mått på bandsågbladets sträckning [Sågverken/Trävaruindustrien (1972): 9, 635].
- 232 (33) B Thunell: Fakta om virkessorteringsmetoder [Sågverken/Trävaruindustrien (1973): 4, 255].
- 233 (34) J Brundin, B Thunell: Sorteringsregler för sågade trävaror [Sågverken/Trävaruindustrien I (1972): 10, 704; II (1972): 11, 789; III (1973): 3, 161].
- 252 (35) B Ager, S Aminoff, A Englund, G Nerell, C Nilsson, A Söderqvist: Arbetsmiljön i sågverk. Projektet "Sågverksergonomi" — en första resultatredovisning [Sågverken/Trävaruindustrien (1973): 7, 486].
- 268 (36) J-E Gasslander: Nytt sätt att mata in timmer [Sågverken/Trävaruindustrien 1973: 11, 748].
- 273 (37) B Thunell: Trärforskning [Väg- och vattenbyg-garen 20 (1974): 1/2].
- 291 (38) T Engleson: Antistatiska slipband. En uppfinning inom slipningstekniken med många och mycket stora fördelar [Trä (1974): 4, 39].
- 295 (39) B Thunell: Neuzeitliche Bandsägestraßen für die Schnittholzerzeugung in Schweden [Holz Roh-Werkstoff 32 (1974): 8, 289].
- 302 (40) B Thunell: Ergonomic aspects, noise problems in the sawmill (Proceedings of a conference, Wood machining seminar, held at the University of California, Forest Products Laboratory, Richmond, USA, December 4-6, 1974, p 193).
- 307 (41) B Thunell: On the accuracy of human performance by operators in a sawmill (Proceedings of a conference, Wood machining seminar, held at the University of California, Forest Products Laboratory, Richmond, USA, December 4-6, 1974, p 135).
- 327 (42) H Carlsson, B Thunell: The tensile strength of redwood perpendicular to the grain and its dependence on moisture content and temperature [Norsk Skogindustri 29 (1975): 3, 59].
- 335 (43) B Thunell: Vibrations-frågan vid ramsågar — en lösning av svårigheterna vid ramsågar [Sågverken (1975): 1, 25].
- 337 (44) H Carlsson, B Thunell: Krympning hos virke vid torkning [Sågverken (1975): 2, 121].

**Svenska Träforskningsinstitutet**

Telefon 08-22 43 40

Telex 10880 Woodres

**Swedish Forest Products Research Laboratory**

Box 5604

S-114 86 Stockholm 5