



RAPPORT

Tommy Helgesson

Kapsprickor i sågtimmer, samband kapsprickor och avkap

Trätetek

Tommy Helgesson

KAPSPRICKOR I SÅGTIMMER, SAMBAND KAPSPRICKOR OCH AVKAP

Trätec, Rapport I 9712101

ISSN 1102 – 1071

ISRN TRÄTEK – R – – 97/101 – – SE

Nyckelord

*chain saws
cracks
cross cutting
harvesting
logs
loss in value
splits*

Stockholm december 1997

Rapporter från Trätek — Institutet för träteknisk forskning — är kompletta sammanställningar av forskningsresultat eller översikter, utvecklingar och studier. Publicerade rapporter betecknas med I eller P och numreras tillsammans med alla utgåvor från Trätek i löpande följd.

Citat tillåtes om källan anges.

Reports issued by the Swedish Institute for Wood Technology Research comprise complete accounts for research results, or summaries, surveys and studies. Published reports bear the designation I or P and are numbered in consecutive order together with all the other publications from the Institute.

Extracts from the text may be reproduced provided the source is acknowledged.

Trätek — Institutet för träteknisk forskning — betjänar de fem industrigrenarna sågverk, trämanufaktur (snickeri-, trähus-, möbel- och övrig träförädlingsindustri), träfiberskivor, spånskivor och plywood. Ett avtal om forskning och utveckling mellan industrin och Nutek utgör grunden för verksamheten som utförs med egna, samverkande och externa resurser. Trätek har forskningsenheter i Stockholm, Jönköping och Skellefteå.

The Swedish Institute for Wood Technology Research serves the five branches of the industry: sawmills, manufacturing (joinery, wooden houses, furniture and other woodworking plants), fibre board, particle board and plywood. A research and development agreement between the industry and the Swedish National Board for Industrial and Technical Development forms the basis for the Institute's activities. The Institute utilises its own resources as well as those of its collaborators and other outside bodies. Our research units are located in Stockholm, Jönköping and Skellefteå.

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

	<u>Sid</u>
1. Sammanfattning	3
2. Definitioner	4
3. Bakgrund	5
3.1 Tidigare undersökningar	5
3.2 Nytt projekt	6
4. Mål	6
5. Försöksupplägg	7
5.1 Omfattning, provvärdar och maskiner	7
5.2 Trissmetoden	7
5.3 Torkning	9
5.4 Mätning av kapsprickor i sågat virke	10
6. Sprickornas beteende vid torkning	10
6.1 Sprickor i timmer	10
6.2 Sprickor i virket efter sågning och torkning	11
7. Kostnader för sprickor	11
7.1 Kostnad för sprickor vid modulkapat virke i standarddimension	11
7.2 Kostnad för sprickor vid längdkapat virke i specialdimension	12
7.3 Övriga synpunkter på kapsprickor	12
Referenser	13

1. Sammanfattning

Sambandet mellan kapsprickor i timmer och avkapet på den sågade varan efter nedtorkning till skeppningstorrhet har studerats. Totalt 400 stockar, 300 gran och 100 tall har avverkats med tre olika engreppskördare, Ponsse H60, Rottne EGS 600 och Timberjack 762B. Avverkningen skedde i juli 1997. Stockarna transporterades till sågverket där hälften av stockarna kontrollerades med "Sprickmetoden" med avseende på kapsprickornas längd och läge. Den andra hälften av stockarna sågades varefter centrumutbytet torkades till 18 % fuktkvot. Därefter kontrollerades spricklängden även i detta material.

Resultaten kan sammanfattas på följande sätt:

- Ca 80 % av de avverkade stockarna hade kapsprickor i rotänden. Medelspricklängden i rotänden varierar mellan 8,3 och 12,8 cm för de olika partierna. Kapsprickorna återfinns efter genomkapning av 2/3 av stockdiametern. Resultatet överensstämmer bra med vår stora uppföljning av förekomst av kapsprickor upparbetat med skördare (9).
- Om de i studien ingående stockarnas dimension relateras till totala timmerfångsten vid Södra Skogsägarnas sågverk 1996, innebär det att 43 % av volymen av grantimret och 31 % av talltimret har kapsprickor.
- 47 % av centrumplankorna i de sågade partierna hade kapsprickor med en medellängd i rotänden av ca 10 cm.
- Kapsprickornas längd **ökar inte** i samband med nedtorkning till 18 % fuktkvot.
- Ur 130 sågade stockar fann vi att 203 centrumplankor innehöll kapsprickor. Alltså får ca 1,6 centrumbit per stock kapsprickor när sprickan ligger efter genomkapning av två tredjedelar av stockdiametern.
- **Om centrumutbytena med kapsprickor kortas ner till närmaste modullängd, för att erhålla sprickfritt virke, blir volym- och därmed värdeförlusten i detta fall ca 2,5 %.**
- **Om ett sågverk vill leverera sprickfritt virke i exaktkapad längd måste hänsyn tas till kapsprickor vid aptering av timret.** Om man inte kan korta ner virket eller göra annan åtgärd slår kapsprickorna mycket hårt. I ett hypotetiskt fall skulle i vår studie 34 % av centrumutbytena fått vrakas om de inte tålt nedkortning.



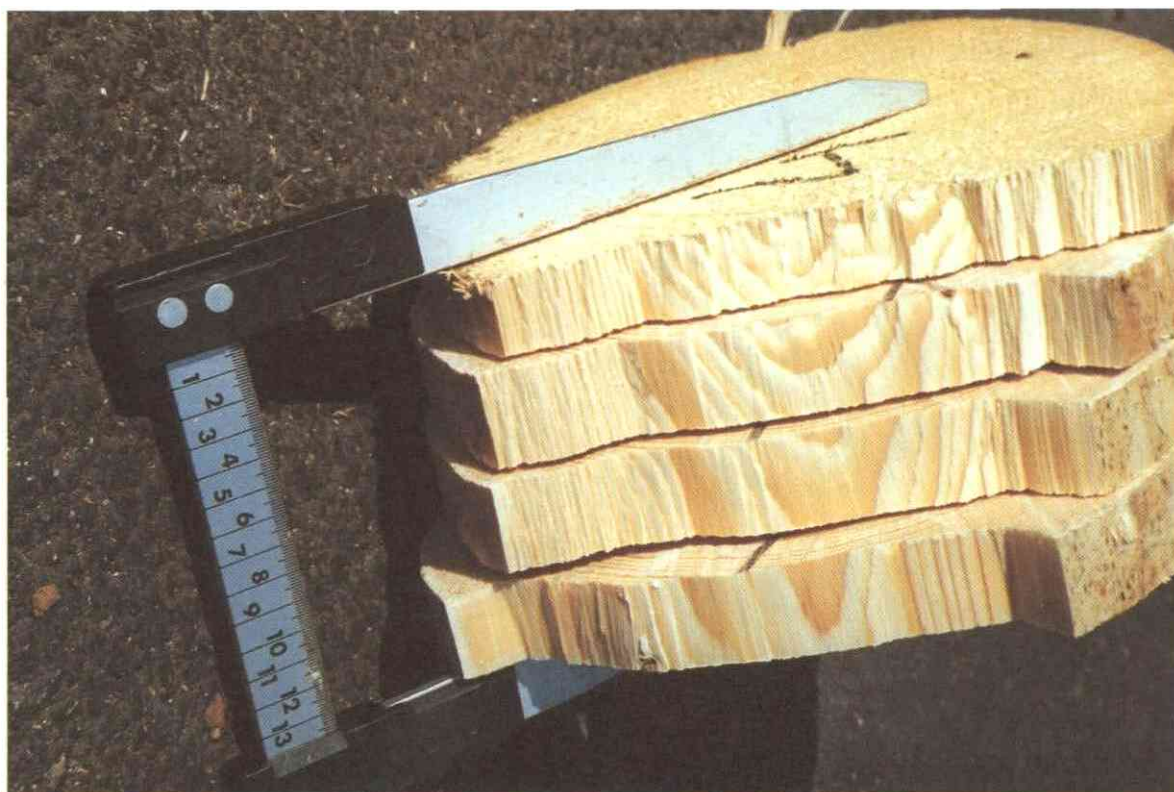
Figur 1. Typisk kapspricka.

2. Definitioner

Med **kapspricka** avses de sprickor som uppstår i topp- och rotändan av timmerstockar vid kapning av en stam, se figur 1.

Med **fällspricka** avses de sprickor som uppstår i rotändan av rotstocken vid fällning av ett träd. (Behandlas inte i denna studie).

Med **avkap p g a kapspricka** i sågutbytet avses det avkap som måste göras för att erhålla sprickfritt virke.



Figur 2. Sprickans utsträckning i stockänden. Uppmätt enligt Trissmetoden.

3. Bakgrund

3.1 Tidigare undersökningar

Kapsprickor är ingen nyhet. Vid övergången från avverkning med fällare-läggare och kvistare-kapare till tvågreppsskördare, rationaliserades virkesfickorna på skördaren bort. Fickan utgjorde bl a ett stöd som stammen vilade på under kapningen och det hindrade därmed att timmerstockens ytterände sjönk ner så att kapsprickor uppstod. På kv-ka utfördes också kapoperationen med en klingsåg med hög avverkning. Klingan ersattes på tvågreppsskördaren av en kedjesåg med betydligt lägre avverkning. Resultatet blev kapsprickor i sågtimret. Träteks studier av sambandet mellan kapsprickor och kedjesågens avverkningskapacitet ledde till rekommendationen att öka avverkningskapaciteten på sågen så att kapning kunde utföras på kortare tid än 0,8 sekunder oavsett kapdiameter och att kapning skulle utföras då maskinen ej var i rörelse (1,2,3).

De kapacitetsförbättringar som nu genomfördes på kapsågen ledde till att diskussionen om kapsprickor upphörde och säkerhetsfrågorna p g a kedjebrott och s k ”kedjeskott” istället kom i fokus. Man hade uppenbarligen nått sågkedjornas maximala kapacitetsnivå.

När engreppsskördarna i början av 90-talet i ökande utsträckning började ersätta tvågreppsskördarna även i slutavverkningar uppmärksammades åter problemen med kapsprickor. Vid de tekniska mätningar som Träteck och SkogForsk påbörjade 1993 visade det sig att avverk-

ningskapaciten på sågenheten på flera engreppsaggregat var alldeles för liten för att klara skadefri kapning (4,5).

De skadeundersökningar av avverkning med stora engreppsaggregat i grov slutavverkning som genomfördes av SkogForsk bekräftade också detta (6).

Ytterligare några studier som genomförts i form av examensarbeten under 1996-97 bekräftar dessa resultat (7,8).

Efter hand har även ett antal sågverk reagerat på kapsprickor i samband med leverans av exaktkapat virke i specialdimensioner. Det har vid dessa tillfällen visat sig att man på grund av kapsprickor inte fått ut de längder man förväntat ut ur de timmerlängder som valts. Då det rör sig om specialdimensioner har man inte kunnat korta ner virket utan råkat ut för dyrbara vrakningar.

3.2 Nytt projekt

Utifrån dessa kunskaper föreslog Trätec i början av 1997 ett nytt projekt om kapsprickor. Projektet är indelat i fyra delprojekt:

- **Delprojekt ett**, "En undersökning av sprickförekomst från våra vanligaste skördare", är genomfört och redovisas i separat rapport, (9). Delprojektet är organiserat som ett industriprojekt med finansiering från NUTEK och företagen AssiDomän Skog & Trä, Graninge Skog & Trä, MoDo Skog AB, SCA Skog AB, Stora Skog AB, Sydved AB, Södra Skog och Västskog. Dessa företag har också fungerat som provvärdar och deltagit i genomförande av projektet. Trätec har svarat för genomförande av projektet.
- **Delprojekt två**, "Samband mellan kapsprickor i timmer och avkap på den sågade varan efter torkning," har genomförts och redovisas i denna rapport.
- **Delprojekt tre**, "Tekniska åtgärder för att komma till rätta med sprickorna", är förankrat hos maskintillverkarna och kommer förhoppningsvis att genomföras i samarbete med SkogForsk.
- **Delprojekt fyra**, "Utveckling av metod och mätutrustning för mätning av kapsprickor vid inmätning av virket". Trätec har sökt medel från Träforsk för att genomföra delprojektet. Projektet startar våren 1998.

4. Mål

Målet med projektet är att ekonomiskt kvantifiera samband mellan kapsprickor i timmer och avkap efter torkning till följd av kapsprickor vid apteringen. Vidare att *klarlägga om eventuella kapsprickor i virket ökar i längd vid torkningen.*

5. Försöksupplägg

5.1 Omfattning, provvärdar och maskiner

Provvärdar för studien har varit Västskog och Kinnaredsågen inom Derome-gruppen. Uttag av virke skedde i slutet av juli -97. Kontroll av kapsprickor, sågning, torkning och uppmätning av sprickorna skedde i augusti. I projektplanen bestämdes att fyra stycken timmerpartier, tre gran- och ett tallparti, skulle tas ut efter tre olika engreppsskördare. De maskiner som ingått i studien är Ponsse H60, Rottne EGS600 och Timberjack 762B. Maskinerna är representativa för dagens maskinpark i skogsbruket.

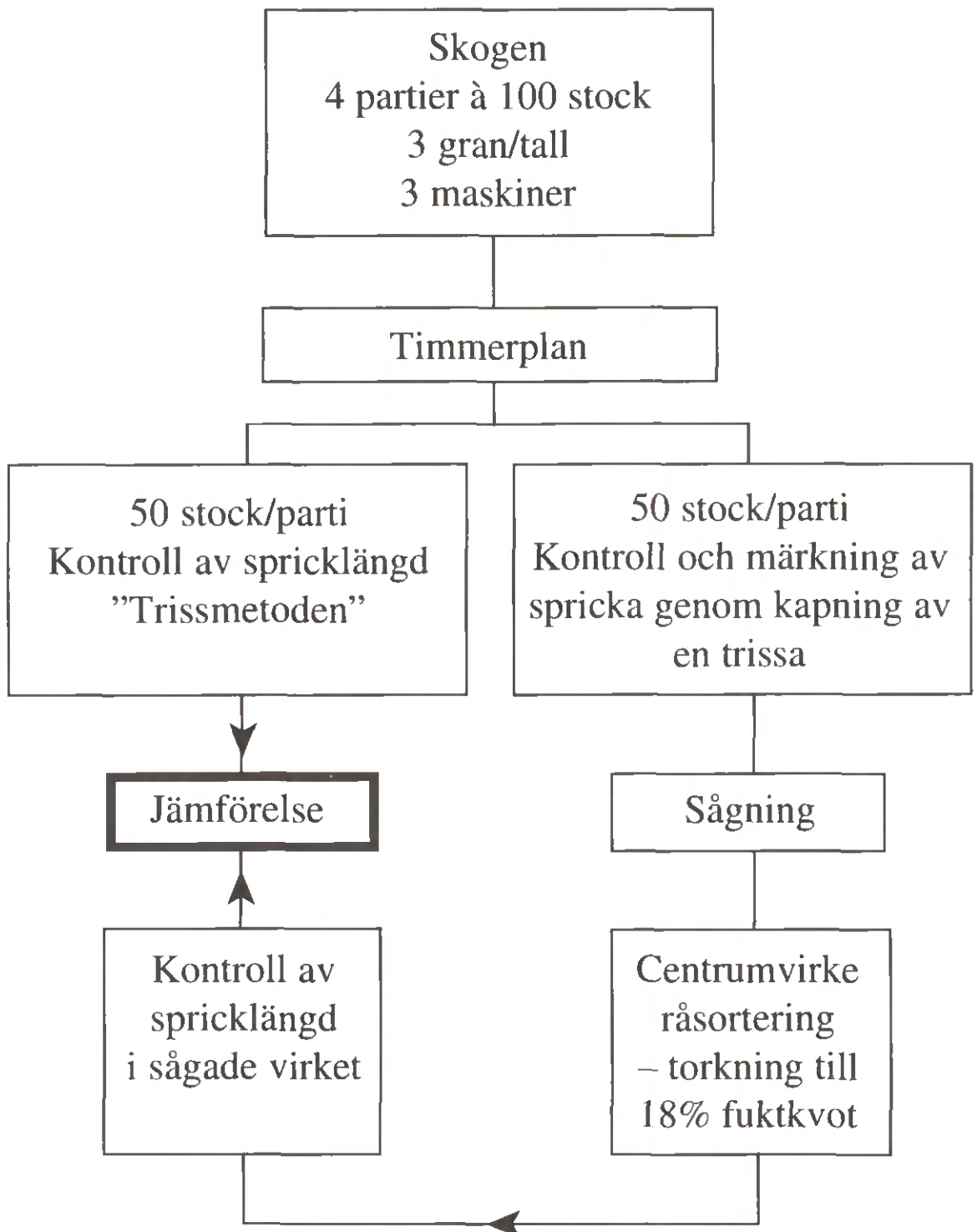
Varje timmerparti innehöll 100 stycken stockar kapade efter minst 46 dm långa förstastockar. Att vi valde att ta ut provstockarna efter långa stockar beror på att vi vet att det är mera sprickor efter långa stockar och att vi i detta fall ville ha stockar med kapsprickor. Varje stockparti märktes och transporterades till sågverket.

Vid sågverket mättes stockarna in med avseende på D_{topp} och längd. Varje parti delades där-
efter i två partier med 50 stockar i varje. Se flödesschema fig 3. På 50 av stockarna mättes kapsprickornas läge och längd med "Trissmetoden", se 5.2. På de övriga 50 stockarna kapades en tre cm trissa från rotänden. Trissan knackades så att eventuell kapspricka framträdde. På de stockar där vi fann kapsprickor, markerades sprickans läge med spritpenna på stock-
änden, varefter stocken sågades. Efter sågning torkades virket ner till 18 % fuktkvot.

5.2 Trissmetoden

Vid tidigare utförda studier har bedömningen av sprickförekomst, med några få undantag, skett genom okulär besiktning av stockänden. Metoden har stora svagheter då resultatet är helt beroende av hur noga mätaren kontrollerar stockänden. Det har dessutom visat sig vara mycket svårt att upptäcka kapsprickor. Man får inte heller något verkligt värde på sprickornas längd.

Inför genomförandet av detta projekt beslöt vi därför att vidareutveckla den mätmetod som användes av Träteck 1982. Metoden innebär att man kapar trissor från stockänden och på så sätt följer sprickans läge och längd i stocken. Metoden kallas "Trissmetoden". Hur mätningen går till beskrivs i rapporten, "Förekomst av kapsprickor hos sågtimmer upparbetat med skördare" (9). Se även figur 2.



Figur 3. Flödesschema för försöket.

5.3 Torkning

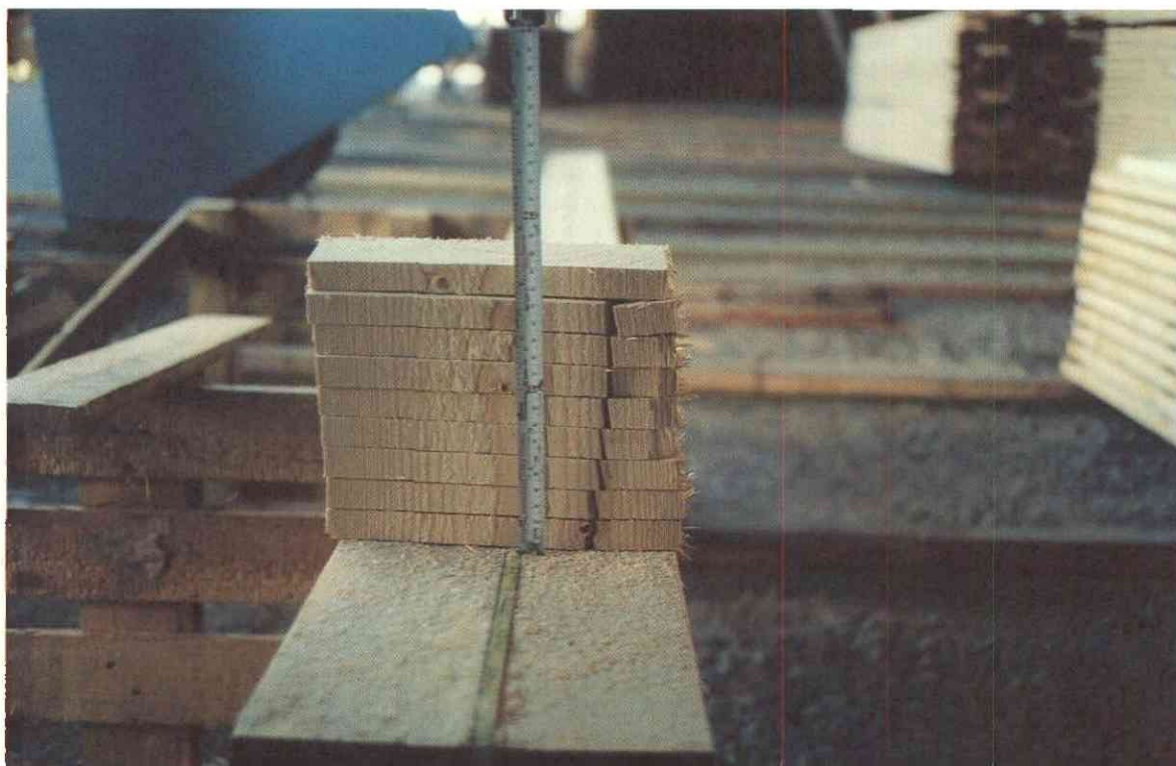
Efter sågningen torkades virket ner till 18 % fuktkvot enligt Kinnaredssågens ordinarie torkprogram för centrumvirke. Torken är av fabrikat WSAB, årsmodell 1994.



Figur 4. Kapning av lameller från plankänden för bestämning av sprickans läge och längd.

5.4 Mätning av kapsprickor i sågat virke

Efter sågning och torkning bestämdes kapsprickornas längd och läge i centrumutbytet genom kapning av lameller, se figur 4. Mätningen tillgick på så sätt att vi kapade ca 20 mm tjocka lameller från plankänden. Lamellen delade sig i sprickan vid lätt brytning, se figur 5.



Figur 5. Vid lätt brytning av lamellen delar den sig i kapsprickan.

6. Sprickornas beteende vid torkning

6.1 Sprickor i timmer

Vid uppmätning av kapsprickorna i de fyra kontrollpartierna erhöles följande resultat:

Maskin	Trädslag	Föregående stock		Medelspricklängd (cm)	Sprickfrekvens (%)	Provstock L1 (dm)
		L1 (dm)	Dtopp			
Timberjack 762B	Tall	49,1	26,6	10,1	83,2	45,6
Timberjack 762B	Gran	46,2	26,1	8,3	80,0	44,3
Ponsse H60	Gran	51,7	26,2	7,7	27,5	
Rottne 600	Gran	52,5	30,2	12,8	85,0	48,8

Ur tabellen kan utläsas att de stockar som förorsakat sprickorna, d v s föregående stock, har ungefär samma medelvärden som i vår tidigare delstudie, "Förekomst av kapsprickor hos såg-

timmer upparbetat med skördare”, (9). Sprickfrekvensen och spricklängden är dock något större i denna studie. Det kan bero på att vi i detta fall mätte in sprickorna ca två veckor efter avverkningen och att stockarna torkat. Genom att stockarna torkat framträder kapsprickorna tydligare än när man mäter direkt i slaget efter maskinen i skogen.

På grund av den låga frekvensen sprickor i granpartiet upparbetat med Ponsse-maskinen provsågades inte detta parti.

6.2 Sprickor i virket efter sågning och torkning

Vid sågning av de tre partierna med normal sprickfrekvens erhöles följande resultat:

Maskin	Trädslag	Antal stockar	Medellängd (dm)	Antal bitar	Antal bitar med sprickor	Medellängd spricka (cm)	Fuktkvot (%)
Timberjack 762B	Tall	40	46,7	139	61	10,0	16,5
Timberjack 762B	Gran	43	43,4	139	67	10,0	17,1
Rottne 600	Gran	46	49,4	160	77	11,1	18,0

Stockarna sågades med postning 47 x 100 - 225 för centrumutbytet. Ur tabellen kan utläsas att för gruppen Timberjack 762B, tall, sågades 40 stockar som alla hade sprickor. Ur dessa 40 stockar erhöles 139 centrumutbyten, varav 61 hade sprickor. I genomsnitt drabbas alltså 1,5 sågad centrubit per stock av kapsprickor. Medellängden på sprickan var 10 cm. Vi har i denna studie inte kontrollerat sprickförekomsten i sidoutbytet.

Om man jämför spricklängden i stockpartierna före sågning, tabell under 6.1, med spricklängden i det sågade/torkade virket, finner vi att för Timberjack tall är medelspricklängden 10,1 cm i stockpartiet och 10,0 cm i centrubitarna efter torkning. Här har alltså inte skett någon ökning av spricklängden vid torkning. För övriga partier är motsvarande siffror 8,3 cm stock 10,0 cm sågat/torkat respektive 12,8 cm stock och 11,1 cm sågat/torkat.

Av resultaten torde man kunna dra den slutsatsen **att kapsprickorna inte ökar i längd i samband med nedtorkning till 18 % fuktkvot.**

7. Kostnader för sprickor

7.1 Kostnad för sprickor vid modulskapat virke i standarddimension

Som tidigare konstaterats återfinns kapsprickorna i både topp- och rotänden på stockarna. 70 % av stockar med toppdiameter 16-30 cm och längd 49-55 dm har kapsprickor i toppänden och förorsakar kapsprickor i rotänden på nästföljande stock. Alltså kan både långa och korta stockar ha kapsprickor.

Omräknat till totala timmerfångsten vid sågverken hos Södra Skogsägarna avverkningsåret 1996, innebär det att 35 % av alla granstockar och 28 % av tallstockarna har kapsprickor.

Omräknat till volym innebär det att 43 % av grantimret och 31 % av talltimret har kapsprickor. Sprickornas längd är i genomsnitt ca 8 cm i topp- eller rotändan. På långa stockar, > 49 dm, förekommer sprickor i bägge ändar av stocken.

Utifrån resultaten från provsågningen i Kinnared finner vi att om virket med kapsprickor kortats till närmaste modul för att bli sprickfritt efter torkningen skulle avkortningen och därmed värdeförlusten bli ca 2,5 %. Vi har då räknat den totala spricklängden = uppmätta spricklängden i rotändan + halva uppmätta spricklängden i toppändan. Det torde vara en ganska försiktig beräkning.

7.2 Kostnad för sprickor vid längdkapat virke i specialdimension

Det stora problemet och kostnaden med kapsprickor kan uppkomma vid leverans av exaktkapat virke och särskilt om det gäller speciella dimensioner. Ett exempel:

Ett sågverk skall leverera sprickfritt virke med specialdimensionen 34 x 164 mm med en längd av 424 cm. Möjligheten att sälja eventuella bitar med sprickor till annan kund eller korta ner virket bedöms som mycket små. Nu uppstår ett problem! Hur stor skall stötmånen vara på timret?

Vi vet från vår undersökning (9), att för timmerklasser över 25 cm har mer än 75 % av stockarna kapsprickor när de kapas efter en stock som är 49 dm eller längre. Vi vet också att för de 25 % längsta sprickorna i dessa timmerklasser är medellängden 13 - 15 cm och de längsta sprickorna upp till 30 cm långa. För att sågverket i exemplet skall vara helt säkert på att klara leveransen måste alltså stötmånen enbart p g a kapsprickor vara 30 cm på varje stock. Skall längden på det levererade sågade virket vara längre än 460 cm måste man dessutom dubbla stötmånen då kapsprickor kan finnas i bägge ändar på stocken.

Exemplet visar klart på problemet. Normal stötmån är tio centimeter. Tjugo centimeter extra stötmån på en normalstock innebär ett volym- och kostnadstillägg på ca 5 %. Å andra sidan torde vrakning av ett större antal bitar p g a kapsprickor snabbt kosta ännu mera. I vårt material från provsågning vid Kinnared kan vi se att om virket i det fallet inte tålt en nedkortning utan hade måst vrakas, hade kostnaderna för kapsprickorna i granpartiet blivit 36 % av det sågade virkets värde, minus intäkten för flisen. En fullständigt orimlig siffra för sågverket.

Slutsatsen är att kapsprickor i timret är omöjligt att acceptera för de sågverk som vill leverera sprickfritt exaktkapat virke.

7.3 Övriga synpunkter på kapsprickor

Inga undersökningar gjordes i denna studie av hur kapsprickorna påverkas av hanteringen i sågverket. Virkeshanteringen vid provsågverket har dock enligt vår bedömning inte inverkat på sprickförekomsten för de aktuella dimensionerna. Resultat från studier gjorda vid olika företag visar dock att virke med kapsprickor är mera sprickbenäget vid hanteringen i

elevatorer och fallfack. Det gäller främst tunna och breda dimensioner. Tjocklek < 35 mm och bredd > 150 mm.

Vid något sågverk har också gjorts studier av stoppfrekvens i sågen som kan relateras till kapsprickor i timret. Orsaken till stoppen är i detta fall att vedstycken lossar från stocken under sågning och kilar fast i sågutrustningen.

Referenser

1. Helgesson Tommy, 1982. Artikel i tidningen Sågverken nr 2-1982.
2. Helgesson Tommy, Söderlund Stefan, 1982. Kapning med kedjesåg, kapsprickor-kaptid. STFI- meddelande serie A nr 762
3. Helgesson Tommy, Svensson Dan, Söderlund Stefan, 1984. Samband mellan tillrednings-skador vid fällning-kapning och rotavkap i sågverket. TräteknikRapport nr 60.
4. Bra teknik måste bli bättre. SkogForsk Resultat nr 22, 1995.
5. Fem stora engreppsskördaraggregat. SkogForsk Resultat nr 23, 1995
6. Virkestillredning med stor engreppsskördare i grov skog. SkogForsk Resultat nr 10, 1996.
7. Sundholm Stefan, Öhman Kenneth, 1996. Projekt kapsprickor. Specialarbete vid Högskolan i Karlstad, Institutet för teknik, YTH-sågverksteknik.
8. Gunnarsson Henrik, 1997. Fäll- och kapsprickor - ett problem i förädlingskedjan. Examensarbete, Skogsteknikerkursen vid Gammelkroppa Skogsskola.
9. Helgesson Tommy, 1997. Förekomst av kapsprickor hos sågtimmer upparbetat med skördare. Trätek Rapport P 9712100.

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

Träte

INSTITUTET FÖR TRÄTEKNISK FORSKNING

Box 5609, 114 86 STOCKHOLM
Besöksadress: Drottning Kristinas väg 67
Telefon: 08-762 18 00
Telefax: 08-762 18 01

Åsensvägen 9, 553 31 JÖNKÖPING
Telefon: 036-30 65 50
Telefax: 036-30 65 60

Skeria 2, 931 77 SKELLEFTEÅ
Besöksadress: Laboratorgränd 2
Telefon: 0910-58 52 00
Telefax: 0910-58 52 65