

RAPPORT

Rune Rydell, Torbjörn Elowson

Ändamålsanpassat virke för fönster

— Förslag till sorteringsregler och resultat av
provsorteringar

End-use Adapted Timber for Windows
— *Suggested Grading Rules and Result of Test Grading*

Trätetek

Rune Rydell

Torbjörn Elowson, konsult

ÄNDAMÅLSANPASSAT VIRKE FÖR FÖNSTER

- Förslag till sorteringsregler och resultat av provsorteringar

End-use Adapted Timber for Windows

- *Suggested grading rules and result of test grading*

TräteknikCentrum, Rapport I 8804032

Nyckelord

| |
|--|
| <i>customer-adapted lumber grading windows</i> |
|--|

Stockholm maj 1988

Rapporter från TräteknikCentrum är kompletta sammanställningar av forskningsresultat eller översikter, utvecklingar och studier. Publicerade rapporter betecknas med I eller P och numreras tillsammans med alla utgåvor från TräteknikCentrum i löpande följd.

Rapporter kan som regel beställas kostnadsfritt i ett exemplar av medlemsföretag. Ytterligare beställda exemplar faktureras.

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.

Member companies may generally order one copy of any report free of charge. A charge will be made for any further copies ordered.

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

TräteknikCentrum betjänar de fem industrigrenarna sågverk, trämanufaktur (snickeri-, trähus-, möbel- och övrig träbearbetande industri), träfiberskivor, spånskivor och plywood. Ett avtal om forskning och utveckling mellan industrin och Styrelsen för Teknisk Utveckling (STU) utgör grunden för verksamheten som utförs med egna, samverkande och externa resurser. TräteknikCentrum har forskningsenheter, förutom i Stockholm, även i 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 Technical Development (STU) 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. Apart from Stockholm, research units are also located in Jönköping and Skellefteå.

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

| | <u>Sid</u> |
|---|------------|
| FÖRORD | 3 |
| SAMMANFATTNING | 3 |
| BAKGRUND OCH SYFTE | 4 |
| NUVARANDE SORTERING | 5 |
| HANDESSORTERING - ÄNDAMÅLSSORTERING | 8 |
| FÖRSLAG TILL ÄNDAMÅLSANPASSADE SORTERINGSREGLER FÖR SÅGAT VIRKE AV FURU ELLER GRAN FÖR FÖNSTER- KARMAR OCH FÖNSTERBÅGAR | 9 |
| PROVSORTERINGAR | 13 |
| RESULTAT | 14 |
| Karmvirke | 15 |
| Bågvirke | 15 |
| SLUTSATSER | 17 |
| LITTERATUR | 18 |
| SUMMARY | 19 |

FÖRORD

Denna rapport redovisar arbete som ingått i projektet "Snickerivirkeskvalitet" i Träteks ramprogram, styrgrupp Trävaruklassificering. Rune Rydell har varit projektledare och svarat för utvärderingen och utformningen av rapporten. Provsorteringar och huvuddelen av utbytesmätningarna i fönsterfabriker har utförts av Torbjörn Elowson.

SAMMANFATTNING

I vissa avseenden råder stora skillnader i kraven på kvalitet för virket i färdiga fönster och de krav på kvalitet som ställs vid sortering i sågverken för det virke som används som utgångsråvara. Det leder till onödigt spill i fönsterproduktionen. I den traditionella handelssorteringen ställs vidare höga kvalitetskrav på de högre kvaliteterna i alla avseenden, och lägre krav på de lägre kvaliteterna i alla avseenden. Däremot ges inte utrymme för t ex hårda krav för sprickor kombinerat med lägre krav för kvishtar på en och samma sort. Det leder ibland till onödigt hårda krav på utgångsråvaran.

I rapporten diskuteras de fördelar som skulle kunna uppnås med ändamålsanpassade sorteringsregler, och hur sådana regler bör vara utformade.

Förslag lämnas till ändamålsanpassade regler för virke till fönsterkarmar och fönsterbågar. Reglerna bygger på att virket, efter visst planerat spill i samband med ämneskapning, skall uppfylla kraven i svensk standard för virke i fönster.

Provsortering i tre sågverk med efterföljande uppföljning vid ämneskapning i fönsterfabrik visar mycket intressanta resultat för karmvirke. Förutom nästan allt av det virke som nu sorteras till kvinta, godkändes, vid två av sågverken, 40-50 % av det virke som nu sorteras till sort VI. För bågvirke visar resultaten inte lika stora fördelar med ändamålssorteringen jämfört med användning av normal o/s.

För fönstervirke med andra krav än de som förutsatts här, kan de föreslagna sorteringsreglerna tjäna som mönster för regler med valfria krav.

BAKGRUND OCH SYFTE

Snickeriindustrier som använder svenskt sågat virke för tillverkning av t ex fönster och dörrar klagar ibland på att virke sorterat på normalt sätt i o/s och kvinta ofta ger stort spill och omfattande arbete med lagning av kvistar och virkesfel.

En undersökning av omfattning och orsaker till spill och omarbete vid fönstertillverkning, som genomförts av Träteknik /1/, visade att virkesspillet på grund av kvistar och virkesfel i svenska fönsterfabriker normalt är 5-10 %. Lagning av kvist och annan reparation varierar mycket men erfordras ibland på upp till 30 % av detaljerna.

Undersökning vid en engelsk snickeriindustri, som använder svenskt och finskt virke, visade att spillet där ofta var betydligt större. Ca hälften av komponenterna lagades dessutom genom spackling på grund av kvistar och sprickor. Till stor del berodde det större spillet i den engelska fabriken på mindre omsorg om att vända ämnen på gynnsammaste sätt vid inmatning i hyvelmaskiner. Felen "upptäcktes" dessutom ofta senare i produktionskedjan, vilket gör att konsekvensen blir större än om en felaktighet kapas bort från början.

Allmänt kan det befaras att modernare och "rationellare" produktionsmetoder i snickeriindustrin med t ex mera automatiserad inmatning och mera sammankopplade maskinlinjer ökar kraven på råvaran. Personalen blir också alltmera "maskinoperatörer" och mindre "snickare".

Syftet med det arbete som ligger till grund för denna rapport är att undersöka vilka fördelar som totalt sett kan uppnås genom att vid sorteringen av den sågade varan tillämpa mera ändamålsanpassade regler. Det innebär sorteringsregler som direkt siktar på ett specifikt användningsområde, i detta fall fönsterkarmar och fönsterbågar.

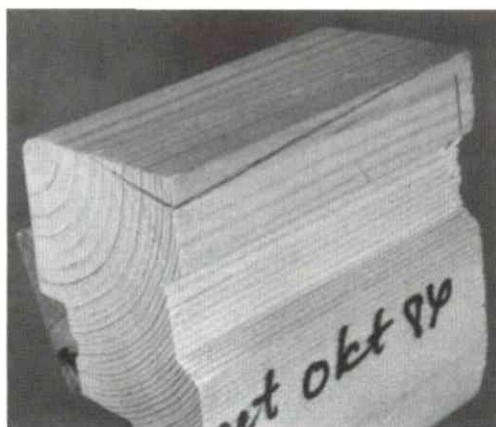
Reglerna avser i första hand att täcka behovet för det fortfarande vanligaste produktionssystemet där fönstertillverkare köper sågad vara i standarddimension och fallande längder, vilka sedan kapas och eventuellt ytterligare sönderdelas.

NUVARANDE SORTERING

Vid fönstertillverkning används i allmänhet sågat virke i kvalitet "osorterad" (o/s) eller kvinta (V), i princip sorterat enligt anvisningar i den s k "Gröna boken", "Sortering av sågat virke av furu och gran" /2/. I allmänhet sorterar man dock något strängare än sorteringsanvisningarna, främst beträffande vankant, i viss mån också beträffande sprickor.

Det finns åtskilliga punkter där det är bristande överensstämmelse mellan de sorteringsregler som tillämpas för det sågade virket, och kraven på det färdiga fönstret, t ex:

- * I ett svenskt fönster är det bara karmen som direkt tillverkas av en normal standarddimension, normalt 63 x 125 eller 63 x 115 mm. Alla bågkomponenter måste tillverkas av virke som ytterligare sönderdelats till två eller flera bitar ur en standarddimension. I princip samma förhållande gäller för fönsterkonstruktionerna på våra exportmarknader. När en planka därvid klyvs¹⁾ mitt på flatsidan till två smalare ämnen ger även så små sprickor att de anses fullt acceptabla i o/s-kvalitet ofta upphov till uppspjälkningar i klyvytorna, vilket kan medföra stort spill, se figur 1.



Figur 1. Exempel på kassation på grund av torksprickor i klyvytan.

- * För att undgå problemet med sprickor enligt ovan utgår många snickeriindustrier, speciellt i Sverige, från en 25 eller t o m 50 mm bredare utgångsråvara, och sågar ut en ca 25 respektive 50 mm bred mittbit där sprickorna normalt återfinns, och som används eller säljs till enklare ändamål. Om utgångskvaliteten är o/s och mittbiten ges utskottsvärde, innebär detta ca 8 respektive 12 % värdemässigt spill! (Jämför gärna detta med de stora ansträngningar som görs för att öka det totala sågutbytet med enstaka procentenheter.)

1) Termen "klyvning" används konsekvent i denna rapport för den operation där ett bredare virkesstycke sönderdelas till två eller flera smalare. Ibland används även termen "spräckning", till skillnad från klyvning till tunnare dimensioner.

Av hänsyn till kviststorleken är utgångsråvaran härvid oftast o/s. Vid sorteringen i sågverket har då de virkesstycken som hade alltför stora sprickor för att kunna godkännas i o/s sorterats ur och klassats ned till kvinta, d v s just de virkesstycken som snarast kan betecknas som "skräddarsydda" för just detta sätt att ta ut bågämnena!

- * I klina fönsterbågsprofiler är av hållfasthetsskäl kraven för tillåten kviststorlek relativt hårda. Vid sorteringen av utgångsråvaran har dock tillåten kviststorlek bedömts i relation till utgångsdimensionen, helt utan anknytning till användningen. I tabell 1 jämförs godtagen kviststorlek i en förekommande bågdimension och tillåten kviststorlek i kvaliteten o/s för de standarddimensioner, som normalt används som utgångsråvara.

TABELL 1. Jämförelse mellan godtagen kviststorlek i fönsterbåge 43 x 56 mm och i sort o/s för därtill använda virkesdimensioner.

| Maximalt godtagen kviststorlek båge 43 x 56 mm | | |
|--|------------|----------|
| Svensk standard | 20 | 20 |
| Byggnadsstyrelsens anvisningar | 17 | 22 |
| Brittisk Standard | 17 | 20 |
| ----- | | |
| Maximalt godtagen kviststorlek i sort o/s, mm | | |
| Dimension | Bästa sida | Kantsida |
| 50 x 125 | 32 | 32 |
| 50 x 200 | 41 | 32 |
| 63 x 150 | 44 | 35 |

- * Enligt Gröna bokens regler tillåts i o/s spricka på 90 % av längden sammanlagt på båda sidor, varav dock högst 65 % på en sida. Ett grovt men begränsat fel mitt på ett i övrigt bra virkesstycke, t ex stor sprötkvist från ett toppbrott, medför däremot nedklassning till kvinta eller t o m VI:e sort. För fönsterändamål borde det närmast vara tvärtom. Vid uppkapning till ämnen kan ett enstaka fel lätt kapas bort med ett längdspill på kanske 5 %, medan ett virkesstycke med spricka på större delen av längden i många fall är närmast oanvändbart.
- * I fönsterkarmar accepteras i Sverige och vissa andra länder relativt stora sprickor på den sida som är vänd mot väggen. Eftersom torksprickor oftast återfinns på virkesstyckets splintsida innebär detta att det då är kärnsidan som blir karmens synliga och väderexponerade sida, och som, till skillnad mot normal praxis, därför bör vara den utslagsgivande sidan vid bedömning av övriga virkesfel och kvistar.
- * I de flesta standarder och regler för trä i fönster godtas inte blånad, men accepteras i viss utsträckning i kvalitet V.

- * Sedan 1982 får virket i fönster enligt svensk standard inte uppvisa ökad vattenabsorptionsförmåga på grund av alltför långvarig lagring i vatten eller under bevattning, men detta beaktas inte alls i den traditionella sorteringen. (Normalt har dock fönstertillverkarna detta som ett tilläggskrav vid sina virkesinköp.)

Av det ovanstående kan det närmast förefalla förvånande att det trots allt i allmänhet fungerar tämligen väl med ganska måttligt spill vid fönsterproduktion från normalt sorterad o/s eller V, trots den delvis dåliga överensstämmelsen mellan kraven vid virkessorteringen och i det färdiga fönstret. En förklaring till detta är att ett enskilt virkesstycke aldrig uppvisar maximalt godtagna fel för respektive sorteringsklass i alla avseenden samtidigt. Oftast är det kvistförekomsten som är avgörande för sorteringen. Ett virkesstycke som blivit kvinta på grund av kvistförekomst kan ju mycket väl vara helt fritt från både sprickor och blånad trots att detta i och för sig skulle vara tillåtet i avsevärd mängd. Enligt sorteringsreglerna får ett virkesstycke för övrigt inte ha flera maximalt godtagna fel samtidigt, utan skall då klassas ned till lägre sorteringsklass. Dessutom kan alltför stora men begränsade fel, t ex enstaka stor kvist, kapas bort vid inkapningen med ett relativt litet spill.

Mycket tyder dock på att man i många fall skulle kunna nå stora fördelar med en sorteringsprincip som direkt siktar mot ett visst ändamål, t ex dörrkarmar och fönsterbågar. Det är därmed inte sagt att sådana regler skall utformas så att spill och lagning helt undviks vid fönsterproduktionen. Totalekonomiskt måste sågverket och fönsterfabriken ses som en enhet; ökade krav på utgångsråvaran, med därav följande lägre utbyte och högre pris på sågvaran måste givetvis kompenseras av minst motsvarande minskning av spill vid fönsterproduktionen.

Det kan tvärtom vara motiverat med en ökning av detta spill, jämfört med nuvarande, om utbytet vid virkessorteringen därmed kan ökas, i minst motsvarande grad. Det är sannolikt totalekonomiskt gynnsammare att kapa bort ett enstaka stort fel mitt på ett virkesstycke i samband med ämneskapningen, än att hela virkesstycket sorteras ned till enklare ändamål. Där emot bör virkesstycken som nära nog i sin helhet är olämpliga för ändamålet givetvis sorteras bort redan på sågverket.

HANDESSORTERING - ÄNDAMÅLSSORTERING

I traditionella handelssorteringsystem, t ex efter principerna i Gröna boken, delas virket upp i ett antal sorteringsklasser där "hög kvalitet" innebär höga krav i alla avseenden samtidigt, t ex få och små kvistar, lite sprickor, ingen blånad o s v, medan "låg kvalitet" innebär generellt låga krav på motsvarande sätt. Om man t ex för ett visst ändamål anser sig kunna acceptera relativt mycket kvistar, t ex som i kvinta, kan detta innebära helt oacceptabla sprickor. Generella sorteringsystem av denna typ kan således innebära att man för ett visst ändamål tvingas välja virke med onödigt höga kvistkrav för att få tillräcklig sprickfrihet, vilket rimligen ger onödigt hög totalkostnad, och sämre konkurrenssituation för trä gentemot andra material.

Det förslag till nya sorteringsregler, Eurograding-systemet /3/, som publicerades för några år sedan lider i princip av samma svaghet. Visserligen kan man där t ex kombinera höga krav på raket med lägre krav på kvistar och sprickor, men man kan fortfarande inte kombinera låga kvistkrav med höga sprickkrav.

Vid ändamålsanpassad sortering utformas reglerna med direkt sikte på den slutliga användningen. Detta kan givetvis göras mer eller mindre specialiserat, från t ex fönsterkarmvirke generellt, till en direkt anpassning mot viss klass i en nationell standard för fönster. Man kan också ta hänsyn till den vidare bearbetningen vid tillverkningen av slutprodukten, t ex utnyttja möjligheten att kapa bort felaktigheter vid ämneskapning eller ställa särskilda krav på sprickfrihet för virke som skall klyvas till klenare dimensioner.

Det finns redan nu exempel på typiska ändamålsanpassade sorteringsregler. Det bästa exemplet torde vara reglerna för hållfasthetssortering, de s k T-virkesreglerna /5/, och motsvarande internationella regler. Vid visuell hållfasthetssortering beaktas endast de faktorer som har betydelse för ändamålet, d v s virkets hållfasthet. Det innebär stränga och detaljerade, allt efter hållfasthetsklass anpassade, regler för kvistars storlek och läge, medan kvistarnas typ inte alls beaktas. Reglerna för sprickor är relativt generösa, dock med begränsning av sprickdjup, och blånad är tillåten.

Ett annat exempel på ändamålsanpassad sortering är specialsorterat virke för furumöbler, s k grönkvinta eller möbelkvinta. Därvid godtas eller t o m eftersträvas friska, hela, även relativt stora, friska kvistar i nästan obegränsad mängd, medan reglerna för andra kvistar och sprickor är stränga, och blånad normalt förbjuden. (I vissa fall kan dock blånad eftersträvas av dekorativa skäl.)

I föreliggande undersökning har förslag utarbetats för ändamålsanpassad sortering av virke för fönsterkarmar och fönsterbågar. Reglerna har prövats vid provsortering vid tre olika sågverk. Virket har sedan använts vid reguljär produktion vid två fönsterfabriker, varvid utbytet har följts upp.

FÖRSLAG TILL ÄNDAMÅLSANPASSADE SORTERINGSREGLER FÖR SÅGAT VIRKE AV FURU ELLER GRAN FÖR FÖNSTERKARMAR OCH FÖNSTERBÅGAR

Det förslag till sorteringsregler som tillämpats i denna undersökning (figur 2 och 3, sid 10 och 11) ansluter sig till gällande svensk standard för krav på trä i färdigt fönster /6/. De överensstämmer dock i huvudsak även med motsvarande standarder eller andra regler i andra länder /7, 8, 9/. Utgångspunkten har varit att virket i sin helhet skall vara användbart för det avsedda ändamålet, fönsterkarm respektive fönsterbåge. Dock förutsätts att vissa enstaka kvistar och virkesfel skall kunna kapas bort i samband med kapning till ämnen. Detta planerade spill har i förslaget satts till 5 % av totallängden för virkesparti. Vidare förutsätts att de kapade ämnena kan användas på gynnsammaste sätt vid den fortsatta bearbetningen.

Förutom ett generellt förbud mot röta, blånad och våtlagringsskada har kvalitetsbeskrivningen begränsats till de kvalitetsfaktorer som är de vanligaste orsakerna till spill och produktionsstörningar vid fönstertillverkning, kvistar, sprickor och deformationer. Vid beskrivning av kvalitetsfaktorer har i huvudsak använts de principer som tillämpas i Eurograding-systemet /3, 4/. Beträffande definitioner och mätsätt för de olika kvalitetsfaktorerna hänvisas till publikationerna om Eurograding-systemet. Där emot bortses här helt från Eurograding-systemets kvalitetsklasser.

Regelförslaget omfattar två olika kvaliteter:

1. Karmvirke

Virke till karmar utan klyvning. Dimension företrädesvis 63 x 115 eller 63 x 125 mm.

2. Bågvirke

Virke som skall klyvas till två ämnen för båge (eller klen karm), eventuellt med "restbit" i mitten. Dimension företrädesvis 63 x 150 å 200 mm.

Kvistar särskiljs endast i två olika typer:

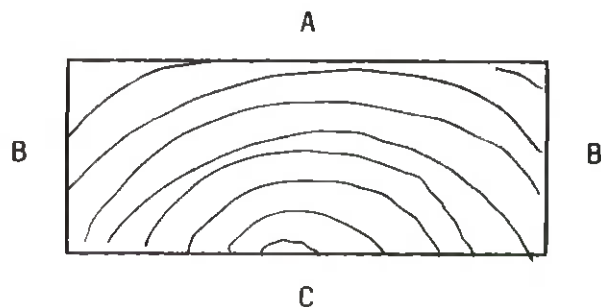
1. Friska eller torra, fasta och hela kvistar, som normalt godtas till viss mängd och storlek i slutprodukten.
2. Övriga kvistar, d v s lösa, spruckna, ruttna lösa etc, som inte kan godtas i slutprodukten och därför måste lagas eller kapas bort.

Kvistarnas storlek anges ej i relation till virkesdimension, utan i absoluta mått, med hänsyn till att reglerna skall uppfylla kraven i den slutliga produkten, i vissa fall efter klyvning.

På karmars väggsida godtas avsevärda kvistar; varför där ingen begränsning angetts. I praktiken är ju dock inte kvistförekomsten på ett virkesstyckes sidor helt oberoende av varandra, varför begränsning av kvist på ena flat-sidan och kanter även medför viss begränsning på den andra sidan. Beakta också vad som nämns nedan under sprickor, angående vilken sida som måste bedömas som godsida. I bågvirket har kvistar givetvis inte begränsats i mittbit som sågas bort.

VIRKE TILL FÖNSTERKARM

SORTERINGSREGLER



| | A | B | C |
|---|----|----|---------|
| Kvistar, maximal storlek mm | | | |
| Friska, torra fasta, ej spruckna | 40 | 30 | Ej begr |
| Spruckna, lösa etc | 30 | 20 | " " |
| Kvistar, maximalt antal per löpmeter (>10 mm) | | | |
| Totalt | 6 | 6 | Ej begr |
| Därav spruckna, lösa etc högst | 2 | 2 | " " |
| Sprickor maximalt | | | |
| Djup, mm | 10 | 0 | 25 |
| Vidd, mm | 1 | 0 | 3 |
| Längd, % | 30 | 0 | 100 |
| Deformation maximalt, mm/2 m | | | |
| Flatböj | 6 | | |
| Kantkrokighet | 4 | | |
| Skevhet | 5 | | |

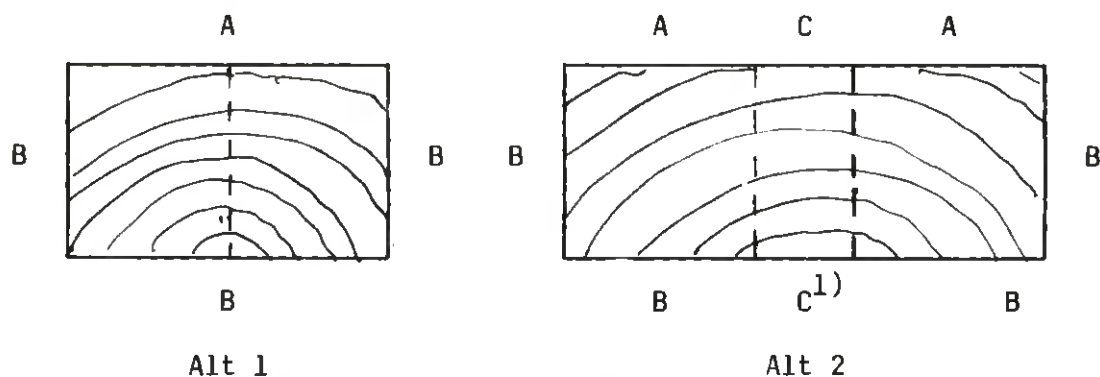
Röta, blånad och våtlagringsskada är ej tillåtet.
Märg tillåts ej 10-30 mm från A-sida.

Större kvistar och sprickor än ovan samt övriga fel såsom lyror, barkflag, tjurved, toppbrott etc, som normalt ej tillåts i färdigt fönster tillåts till en längd av totalt 5 % av virkesparti. Minsta längd per felställe är därvid 1 dm och minsta avstånd till ände och mellanfelställen 7 dm. På ett och samma virkesstycke tillåts dock högst två sådana felställen, om totalt 1 m längd.

Figur 2. Förslag till ändamålsanpassade sorteringsregler för fönsterkarmvirke.

VIRKE TILL FÖNSTERBÅGE (FÖR KLYVNING TILL TVÅ ÄMNER)

SORTERINGSREGLER



| | A | B | C |
|---|----|----|-----------------------|
| Kvistar, maximal storlek mm | | | |
| Friska, torra fasta, ej spruckna | 25 | 35 | Ej begr |
| Spruckna, lösa etc | 25 | 35 | " " |
| Kvistar, maximalt antal per löpmeter (10 mm) | | | |
| Totalt | 4 | 6 | Ej begr |
| Därav spruckna, lösa etc högst | 2 | 2 | " " |
| Sprickor maximalt | | | |
| Djup, mm | 0 | 20 | Ej begr ¹⁾ |
| Vidd, mm | 0 | 1 | " " |
| Längd, % | 0 | 50 | " " |
| Deformation maximalt, mm/2 m | | | |
| Flatböj | 3 | | |
| Kantkrokighet | 2 | | |
| Skevhet | 2 | | |

Röta, blånad och våtlagringsskada är ej tillåtet.

Större kvistar och sprickor än ovan samt övriga fel såsom lyror, barkflag, tjurved, toppbrott etc, som normalt ej tillåts i färdigt fönster tillåts till en längd av totalt 5 % av virkesparti. Minsta längd per felställe är därvid 1 dm och minsta avstånd till ände och mellan felställen 7 dm. På ett och samma virkesstycke tillåts dock högst två sådana felställen, om totalt 1 m längd.

- 1) Måttet C kan vara 0 - ca 50 mm allt efter virkes- och ämnesdimension.
- 2) Dock med god sammanhållning.

Figur 3. Förslag till ändamålsanpassade sorteringsregler för fönsterbågvirke.

Beträffande sprickor är reglerna för karmvirke generösa på väggsidan men stränga på andra sidor. Djupa sprickor på den sida som skall profileras leder ofta till kassation vid produktionen. Observera att om splintsidan har stora sprickor, blir det kärnsidan som måste bedömas som godsida (sid A i sorteringsreglerna) vid kvistbedömningen.

I bågvirke tillåts obegränsad spricka i den del som sågas bort, givetvis med krav på god sammanhållning, medan kravet har satts strängt på övriga ytor med hänsyn till profilhyvlingen.

Övriga fel såsom lyror, barkflag, vankant o s v tillåts normalt inte i den färdiga produkten, varför det inte är meningsfullt att ställa upp detaljerade krav. Sådana fel begränsas istället till högst 5 % av den totala längden i helt virkesparti och beräknas således kapas bort i samband med inkapningen till ämnen. I detta inryms också kvistar och sprickor som är större eller fler än de angivna maximigränserna.

Med hänsyn till att bortkapning av fel i samband med längdkapning vid fönstertillverkning oftast även innebär visst ökat spill p g a längdanpassning, har minsta längd för ett felställe satts till 1 dm.

Reglerna för kvistar och sprickor kan synas stränga, speciellt beträffande virke som skall klyvas. Det bör dock beaktas att regeln om 5 % spill innebär en avsevärd lindring. På ett virkesstycke får ju finnas ytterligare upp till två fel av godtycklig typ, om totalt högst 1 m längd förutom det som anges i tabellen.

Sedan försöken genomfördes har i den nya svenska standarden för krav på trävirke i fönster /6/, som gäller från 1 januari 1988, tillkommit ytterligare några krav. Framst gäller det krav på densitet, minst 425 kg/m^3 vid 12 % fuktkvot, och högst 2,5 mm årsringsbredd mätt som medelvärde för ett virkesstycke. Dessa krav har inte beaktats här. En sortering med avseende på densitet på skeppningstorrt virke skulle erfordra antingen vägning av varje virkesstycke, eller avancerad utrustning för automatisk densitetsmätning i båda fallen med samtidig mätning av fuktkvot, med kompensationsberäkning. Bedömning av årsringsbredd är i och för sig möjlig utan avancerad utrustning, men svår att tillämpa vid praktisk sågverkssortering. Enligt en undersökning från 1981 /10/ skulle ca 1 % av virket i norra Sverige falla för årsringskravet, ca 2,5 % i mellersta och ca 5 % i södra Sverige.

I den nya svenska standarden finns också vissa krav beträffande lagring och hantering av timmer. Dessa krav beskriver i princip det som måste iakttas beträffande maximalt acceptabla tider för torr- och våtlagring av timmer för att skador i form av röta, blånad och bakterieangrepp skall undvikas. Kraven beträffande timmerhantering utgör därför i praktiken inga ytterligare krav utöver att virket inte får ha röta, blånad eller våtlagringskada.

Fuktkvoten har inte fastlagts i detta förslag, men bör givetvis specificeras vid praktisk tillämpning. Reglerna kan tillämpas både på s k skeppningstorrt virke och på virke som är färdigtorkat till sitt slutliga ändamål.

PROVSORTERINGAR

De föreslagna sorteringsreglerna enligt figurerna 2 och 3 har tillämpats vid provsorteringar vid tre olika sågverk i olika delar av landet med efterföljande uppföljning av utbytet vid fönstertillverkning vid två fönsterfabriker.

Försöken har utförts i två serier enligt följande:

- I Medelstort sågverk i Mellansverige (Sågverk A), med uppföljning av utfall vid ämnestillverkning vid mindre fönstertillverkare. Dimension karmvirke 63 x 125 mm, bågvirke 63 x 150 mm. Bågvirket klövs till 63 x 75 mm vid fönsterfabriken före kapning.

- II Vid stort kustområde i södra Norrland (Sågverk B) och mindre sågverk i Sydsverige (Sågverk C) med ämneskapning för båda i större fönsterfabrik. Dimension karmvirke 63 x 115 mm (Sågverk A) och 63 x 125 mm (Sågverk B), bågvirke 63 x 175 mm och 63 x 200 mm vid båda sågverken. Bågvirket klövs före ämneskapningen till 63 x 74 mm, med en ca 20 respektive 45 mm bred "restbit" i mitten, som användes till annat ändamål. Karmvirket kapades på traditionellt sätt i manuellt styrd kapsåg. Bågvirket kapades efter klyvningen i en datorstyrd optimeringskap till ämnen för både karm och båge till en fönsterkonstruktion där karm och båge har samma dimension (dock givetvis med olika profile-ring i hyvlingen). Trots att virket således användes till både karm och båge, kallas det för enkelheten skull här "bågvirke" eftersom både tillverkningsprocess och sorteringsförutsättningar mera motsvarar de som normalt gäller för bågvirke. I samband med inmatningen i optimeringskapen sorteras virket visuellt med kritmarkeringar i tre kvaliteter, den högsta för de delar av virkesstyckena som bedöms lämpliga för bågar, en något lägre för karmar, och en tredje för virkesdelar som inte lämpar sig för fönster. Maskinen läser sedan in kvaliteten efter kritstrecksmarkeringarna och gör automatiskt en kapning med optimalt utbyte mot en längdspecifikation med normalt 5 olika längder samtidigt för vardera båge och karmämnena. Bitar kortare än 280 mm samt 10 mm avkap går till ved, längre bitar av lägre kvalitet än bågar och karmar används till andra ändamål.

På grund av de något olika förutsättningarna i de båda försöksserierna är inte resultaten till alla delar direkt jämförbara med varandra. Speciellt gäller detta bågvirket där kraven vid sorteringen blir olika beroende på att virket klövs med "restbit" i mitten av serie II men inte i serie I.

Utgångsmaterialet vid alla provsorteringarna har varit virke som redan sorterats och justerats enligt respektive sågverks normala praxis, detta för att sorteringsutfallet skulle kunna jämföras med nuvarande sorteringsutfall. Vid tillämpning av här föreslagna regler i praktisk drift skall de givetvis användas utan föregående annan sortering.

Sorteringsförsöken har omfattat ca 100 virkesstycken per dimension och kvalitet, i allt ca 1 600 virkesstycken.

RESULTAT

Det procentuella utbytet vid provsorteringar och kapning framgår av tabell 2 och 3.

TABELL 2. Utbyte vid sortering och ämneskapning av karmvirke (procent).

| | | Sågverk A 63x125 | Sågverk B 63x115 | Sågverk C 63x125 |
|--|----|---------------------|---------------------|---------------------|
| Andel godkänt vid sortering ur: | V | 97 | 93 | 62 |
| | VI | 49 | 42 | 13 |
| Utbyte vid ämnes- kapning av godkänd del av: | V | 93 | 90 | - |
| | VI | 88 | 91 | - |

TABELL 3. Utbyte vid sortering och ämneskapning av bågvirke (procent).

| | | Sågverk A 63x150 | Sågverk B 63x175 63x200 | | Sågverk C 63x175 63x200 | |
|--|-----|---------------------|----------------------------|----|----------------------------|----|
| Andel godkänt vid sortering ur: | o/s | 50 | 89 | 88 | 84 | 84 |
| | V | 0 | 22 | 19 | 0 | 0 |
| Utbyte vid kvalitets- bedömning före kap- ning | | | | | | |
| Godkänd del av | o/s | - | 94 | 96 | 88 | 90 |
| All | o/s | - | 93 | 94 | 87 | 88 |
| Utbyte av fönster- virke vid ämneskap- ning | | | | | | |
| Godkänd del av | o/s | 88 | 85 | 92 | 75 | 79 |
| All | o/s | 87 | 84 | 88 | 75 | 77 |
| Godkänd del av | V | - | 75 | 78 | - | - |

Med hänsyn till den stora spridning som man alltid måste räkna med i trämaterial, får de angivna procenttalen endast tas som riktvärden och innebörden av små skillnader får inte hårddras. För att inte ge en missvisande bild av noggrannhet anges resultaten avrundade till hela procenttal.

Karmvirke

Utfallet vid sorteringen visar en tydlig skillnad mellan å ena sidan Sågverk A och B, å andra sidan Sågverk C (tabell 2). Av sort V godkänns 90-95 % vid Sågverk A och B, endast något över 60 % vid Sågverk C. Av sort VI godkänns 40-50 % vid Sågverk A och B endast 13 % vid Sågverk C.

Ämneskapningen ger ca 90 % utbyte för sågverken A och B oberoende av ursprungskvalitet. Spillet är dock till stor del längdspill på grund av att ämneslängderna inte överensstämmer med virkesstyckenas längd och endast delvis orsakat av virkesfel.

Genom ett beklagligt missförstånd "försvann" virket från sågverk C vid fönsterfabriken varför utfallet vid ämneskapningen inte kunde följas upp.

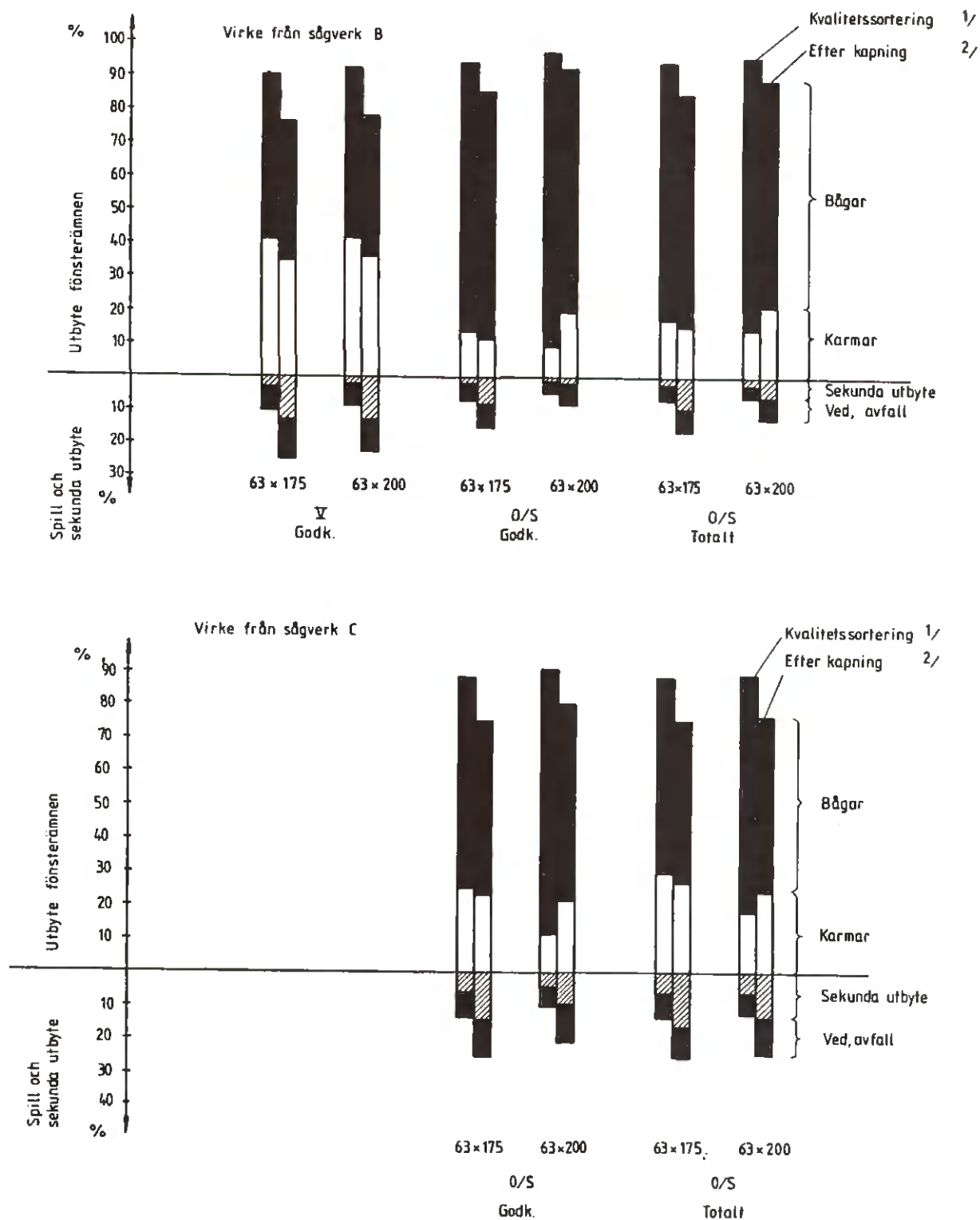
Bågvirke

På grund av de olika principerna vid klyvningen till ämnen vid fönsterfabriken och därav föranledda olika krav vid sorteringen är resultaten från sågverk A inte direkt jämförbara med de från sågverk B och C (virket från sågverk A klövs på mitten till två ämnen, virket från sågverk B och C klövs med restbit i mitten).

Vid sorteringen i sågverk A godkändes endast 50 % av o/s-virket medan inget kvintavirke uppfyllde kraven. Orsaken till kassation i o/s var främst sprickor, i viss mån kvistantal och tjurved.

Vid den efterföljande kapningen till ämnen vid fönsterfabrik tog dock operatören inte den hänsyn till sprickor som vi hade beräknat när sorteringsreglerna upprättades. Spillet vid inkapningen blev därför endast obetydligt mer för den delen av o/s-virket som kasserats vid sorteringen än för det som godkännts. Detta innebär alltså att kaputbytet blev nästan lika bra för reguljär o/s som för den specialsorterade varan. Operatören vid kapstationen var dock ovan och orutinerad och enligt vår uppfattning alltför tolerant mot sprickor, vilket sannolikt resulterade i ökat spill i den senare delen av produktionen. Omständigheterna medgav dock inte uppföljning av detta. Det förhållandet att bågvirke, i varje fall i Sverige, vanligen klyvs med frånsågning av mittbit, tyder på att reguljär o/s ofta ger alltför stort spill på grund av sprickor vid klyvning utan mittbit.

Vid sågverk B och C sorterades bågvirket med hänsyn till att det skulle klyvas med mittbit, d v s sprickor och andra fel tillåts i princip i obegränsad mängd inom den del mitt på flatsidorna som senare skulle sågas bort. Båda sågverken hade dock en relativt sprickfri vara, varför utfallet inte visar någon större fördel med den ändamålsanpassade specialsorteringen i förhållande till traditionell sortering. Vid sågverk B godkändes nästan 90 % av o/s och ca 20 % av kvintan, vid sågverk C 84 % av o/s men ingen kvinta. Det är dock sannolikt att vid sågverk där en väsentlig del av kvintan utgörs av virke som klassats ned från o/s på grund av sprickor hade en betydligt större del av denna kvinta kunnat godkännas.



- 1) Utbyte av båg- och karmvirke baserat på den visuella kvalitetsbedömningen vid intaget till datorstyrd ämneskap.
- 2) Utbyte av båg- och karmämnen efter kapning. Lägre än 1) på grund av längdspill vid anpassning till de önskade ämneslängderna.

Figur 4. Utbyte vid ämneskapning av bågvirke.

Figur 4 visar utfallet vid kapningen fördelat på bågvirke och karmvirke samt sekunda utbyte och ved. Virket från sågverk B har alltså, förutom det något högre totalutbytet vid kapningen, gett större andel bågvirke, d v s virke med de högsta kvalitetskraven. Virket ur kvinta ger markant lägre andel bågvirke.

Det något lägre utbytet vid slutlig ämneskapning jämfört med utfallet av kvalitetssorteringen före kapningen föranleds av spill beroende på anpassning till de önskade ämneslängderna.

SLUTSATSER

Sammanfattningsvis antyder alltså försöken stora fördelar med ändamålssorteringen för karm medan resultatet är mera oklart för bågvirket. Vid både sågverk A och B godkänns 40-50 % av sort VI som karmvirke. Den godkända delen ger sedan nästan samma utbyte vid ämneskapning som kvintavirke.

För bågvirket däremot visar försöken inte nämnvärd fördel med ändamålssorteringen jämfört med reguljär o/s och utbytet ur kvinta blev relativt lågt. Som redan nämnts torde dock resultatet kunna bli ett helt annat vid sågverk med andra förutsättningar. Med hänsyn till de mycket olika förutsättningarna för bågstillverkning vid olika fabriker med klyvning till två eller flera ämnen, eventuellt bortsågning av mittbit, dubbel- eller enkelbågssystem o s v, är det dock svårare att göra allmängiltiga regler för bågar.

Resultaten kan också ses som en förklaring till varför det trots allt i allmänhet fungerar tämligen väl med dagens sortering; normalt sorterad sågvara från lämpliga områden av sort o/s och kvinta ger ett godtagbart resultat för bågar respektive karmar. Men det är ju lite synd att så mycket lämpligt karmvirke skall "gå förlorat" till sort VI. Detta får givetvis inte uppfattas så, att vi nu rekommenderar virke av sämre kvalitet för fönsterkarmar. De virkesstycken som godkänns ur sort VI är genomgående sådana som hamnat där på grund av enstaka stora, men på längden begränsade fel, t ex toppbrott, sprötkvist eller andra stora kvistar och som sedan kapas bort vid ämneskapningen. Resten av virkesstycket uppfyller däremot väl kraven. Ett sådant virkesstycke är tvärtom av "högre kvalitet" för det här aktuella ändamålet än ett annat virkesstycke som visserligen uppfyller kraven för kvinta eller t o m o/s men som på grund av t ex sprickor ger stort spill vid ämneskapning. Andra virkesstycken av sort VI med t ex blånad, röta och genomgående sprickor kommer ju inte ifråga. Hur mycket av det som nu går till sort VI som kommer att kunna användas till fönsterkarmar varierar därför mycket beroende på timmerkvalitet, produktionsförhållanden och andra lokala omständigheter.

De sorteringsregler för ändamålssorteringen som använts här är i huvudsak anpassade för fönster enligt svensk standard, men torde i stort sett motsvara även t ex brittisk standard. I många fall kanske kraven är annorlunda, antingen högre eller lägre, av utseendeskäl eller på grund av andra standardkrav i andra länder. Virkeskraven bör då anpassas till detta. Reglerna enligt figurerna 2 och 3 kan då tas som en blankett där kraven ersätts med de önskade krav som säljare och köpare kommer överens om.

LITTERATUR

- /1/ Rydell, Rune:
Virkesspill vid fönstertillverkning. En studie av omfattning och orsaker. TräteknikRapport nr 80, TräteknikCentrum 1985.
- /2/ Sortering av sågat virke av furu och gran. 5:e upplagan, Stockholm 1982.
- /3/ Elowson, Torbjörn och Lundgren, Mats:
Ändamålsanpassad sortering av sågade och hyvlade trävaror - Euro-grading. Styrelsen för teknisk utveckling. Information nr 190, Stockholm 1980.
- /4/ Elowson, Torbjörn:
Ändamålsanpassat sorteringsystem för sågade trävaror. Sveriges Lantbruksuniversitet, Institutionen för virkeslära. Rapport nr 153, Uppsala 1984.
- /5/ Instruktion för sortering och märkning av T-virke. T-virkesföreningen, Stockholm 1981.
- /6/ Svensk Standard SS 81 81 04:
Fönster - Krav på trävirke. Standardiseringskommissionen i Sverige, Stockholm 1988.
- /7/ Brittisk Standard BS 1186 Part 1:1986:
Timber for and workmanship in joinery.
- /8/ Paulsen, Einar, Raknes, Eirik och Løvik, Nils:
Vinduer av tre, kvalitetskrav og -kontroll. Anvisning 10, Norges Byggeforskningsinstitut 1974.
- /9/ Dansk Vindueskontrol:
Tekniske bestemmelser for fremstilling og kontroll af vinduer.
- /10/ Årsringsbredd i fönstersnickerivirke.
Träinformation AB, Anslagsrapport till STU 1981.

SUMMARY

As regards certain aspects of how timber is graded, there are great differences between the quality requirements put on the wood in windows and those put on the wood as a raw material when grading it at the sawmill. Those differences lead to an unnecessary waste of wood in the window manufacture. Furthermore, in the traditional grading for export, the superior qualities are exposed to high requirements on quality as regards all aspects, and the inferior qualities exposed to less high requirements as regards all aspects. There is no room for, for instance, tough requirements as regards cracks in combination with not so tough requirements as regards knots. This sometimes leads to unnecessarily high requirements on the raw material.

In the report, the advantages of customer-adapted grading principles and how such principles could be formulated are being discussed. Customer-adapted grading principles for wood which is intended for window frames and casements are suggested. The basis of the principles is that the timber after a certain calculated waste at the cutting of the blanks shall meet the demands of the Swedish standard for wood in windows.

A test grading in three sawmills, with a subsequent follow-up at the cutting of the blanks in a window-manufacturing company, presents very interesting results for wood for window frames. Besides almost all of the wood that is now graded as fifths, two of the sawmills approved of 40-50 % of the wood that is now graded as sixths. For wood intended for window casements, the results do not indicate as great advantages of the customer-adapted grading as of the utilization of common u/s.

For wood intended for windows and with other requirements than those mentioned here, the suggested grading principles can serve as a pattern for principles with optional requirements.

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

TräteknikCentrum

INSTITUTET FÖR TRÄTEKNISK FORSKNING

Box 5609, 114 86 STOCKHOLM
Besöksadress: Drottning Kristinas väg 67
Telefon: 08-14 53 00
Telex: 14445 tratek s
Telefax: 08-11 61 88
Huvudenhet med kansli

Åsenvägen 9, 552 58 JÖNKÖPING
Telefon: 036-12 60 41
Telefax: 036-16 87 98

931 87 SKELLEFTEÅ
Besöksadress: Bockholmsvägen 18
Telefon: 0910-652 00
Telefax: 0910-652 65
Telex: 65031 expolar s