



Det här verket har digitaliserats vid Göteborgs universitetsbibliotek och är fritt att använda. Alla tryckta texter är OCR-tolkade till maskinläsbar text. Det betyder att du kan söka och kopiera texten från dokumentet. Vissa äldre dokument med dåligt tryck kan vara svåra att OCR-tolka korrekt vilket medför att den OCR-tolkade texten kan innehålla fel och därför bör man visuellt jämföra med verkets bilder för att avgöra vad som är riktigt.

This work has been digitized at Gothenburg University Library and is free to use. All printed texts have been OCR-processed and converted to machine readable text. This means that you can search and copy text from the document. Some early printed books are hard to OCR-process correctly and the text may contain errors, so one should always visually compare it with the images to determine what is correct.



GERMUND JOHANSSON  
ROBERT KLIGER  
MIKAEL PERSTORPER

# Inköpsregler för byggnadsvirke

R20: 1993

Byggbranschens kvalitets-  
krav

V-HUSETS BIBLIOTEK, LTH



15000

400129261



BYGGFORSKNINGSRÅDET

R20:1993

LUNDS TEKNISKA HÖGSKOLEN  
VÄG- OCH VATTENBYGGNAD  
BIBLIOTEKET

**INKÖPSREGLER FÖR BYGGNADSVIRKE**

**Byggbranschens kvalitetskrav**

**Germund Johansson  
Robert Kliger  
Mikael Perstorper**



**Denna rapport hänför sig till forskningsanslag  
910588-7 från Byggforskningsrådet till Chalmers  
tekniska högskola, Stål- och Träbyggnad, Göteborg**

## REFERAT

Inköpsreglerna är avsedda att användas vid upphandling, dvs vid kontakt mellan köpare och säljare av trävirke. I rapporten ges konkreta förslag på olika krav som man bör ställa på byggnadsvirkevirke. Enkla regler, en rimlig kravnivå och verifierbara krav har eftersträvat. Produktorienterade egenskapsbeskrivningar ges för väggreglar, golvbjälkar och för fasadpaneler. I reglerna ges begränsningar för olika typer av krokighet, fuktkvoter, toleranser etc. Kravnivåerna utgår från byggnadsdelens funktion och byggarens produktionskrav. Bland annat rekommenderas att regelvirke levereras med fuktkvoten 15 % istället för som nu med 18 %. Om så krävs skall virket även vara T-sorterat, men hållfasthetskraven berörs inte närmare. Formkraven är betydligt strängare än vad som hitintills tillämpats i branschen. Reglerna är komplement till ABM 92. De har vidare testats genom ett antal offertförfrågningar.

Bakgrunden till förslaget till inköpsregler utgörs av det arbete med virkeskrav som under senare år genomförts vid CTH. I arbetet har tre referensgrupper deltagit. De har representerat byggbranschen, byggmaterialhandeln och sågverken. Sågverksbranschen har framfört avvikande uppfattning vad gäller lämpliga torkningsnivåer.

**Omstående foto: Bob Erickson, St Paul.**

**I Byggeforskningsrådets rapportserie redovisar forskaren sitt anslagsprojekt. Publiceringen innebär inte att rådet tagit ställning till åsikter, slutsatser och resultat.**

**Denna skrift är tryckt på miljövänligt, oblekt papper.**

**R20:1993**

**ISBN 91-540-5540-7  
Byggeforskningsrådet, Stockholm**

**gotab** 97663, Stockholm 1993

# Innehållsförteckning

	sid
Förord	
Begreppsförklaringar	5
1. Bakgrund	
1.1 Allmänt	6
1.2 Spill och hanteringskostnader	7
2. Arbetsätt och inköpstest	
2.1 Referensgrupper	9
2.2 Förutsättningar	9
2.3 Arbetsgång	10
2.4 Resultat av inköpstest	11
3. Inköpsregler för virke	
3.1 Allmänt	13
3.2 Väggreglar	14
3.3 Golvbjälkar	16
3.4 Ytterväggspanel	17
4. Kommentarer till förslaget	
4.1 Allmänt	19
4.2 Väggreglar	19
4.3 Golvbjälkar	20
4.4 Ytterväggspanel	21
5. Litteratur	24

Appendix I  
Inköpsregler

Appendix II  
Mätning av virkets form

Appendix III  
Hantering och lagring av material. Utdrag ur  
"Tore Hansson: Att bygga torrt."



## Förord

Detta arbete är delvis en fortsättning på projekt "Framtida kvalitetskrav på byggnadsvirke" som rapporterats i Rapport från byggforskningen R105:1990. Inköpsreglerna är avsedda att användas vid upphandling, dvs vid kontakt mellan köpare och säljare av trävirke. Vi hoppas att de skall komma till användning och till nytta för båda parter, eftersom det är billigare att sortera på sågverket än på byggarbetsplatsen

Projektet har finansierats dels av Statens Råd för Byggnadsforskning genom anslag till Stål- och träbyggnad (projekt 910588-7), dels av SBUF genom anslag till Siab AB (projekt 1112).

Arbetet med inköpsregler har varit "lite annorlunda" men mycket stimulerande. Det har bedrivits i mycket nära kontakt med industrin genom tre referensgrupper. Dessa grupper har bestått av följande medlemmar:

### BYGGENTREPRENÖRERNA, FoU-Väst (6 sammanträden)

Lennart Apleberger	NCC
Kjell Axelson	Siab
Ulf Berg	JM Bygg
Sten Jeppsson	Siab
Hans Rylander	NCC
Pär Åhman	Byggmästareföreningen Väst

### BYGGMATERIALHANDELN (1 sammanträde)

Bernt Göran Andersson	Derome
Stefan Dackeskog	Timber Trading
Christer Josefsson	Beijer Byggmaterial
Åke Häglund	Floda Trä

### SÅGVERKEN (2 sammanträden)

Jan Bengtsson	Hasselfors Timber
Bo Stuesson	Torsås Ångkvarn o Träindustri
Sven Olof Svensson	Limmareds Skogar
Thomas Thörnqvist	Södra Skogsägarna
Peter Forssell	Södra Skogsägarna

Ovan har angivits det antal sammanträden som hållits med de olika grupperna. Dessutom har många underhandskontakter tagits med flera gruppmedlemmar.

Från Avdelningen för Byggnadsmaterial, CTH har Lars Olof Nilsson och Stefan Hjort deltagit i arbetet.

Förutom personalen från de sågverk som deltagit i arbetet har flera sågverk kontaktats per telefon och vi har den vägen fått många värdefulla synpunkter. Sten Flodin, BFR, har underhand bidragit med många värdefulla synpunkter.

Det ligger i sakens natur att i ett arbete som detta kan inte alla grupper/gruppdeltagare vara överens om alla punkter. Främst sågverken har framfört avvikande uppfattningar vad gäller lämpliga torkningsnivåer.

I februari 1993 hölls ett avslutande möte med deltagare även av en arbetsgrupp från Träinformation. Vid detta möte framkom med all tydlighet de motsättningar som finns mellan producent- och konsumentönskemålen. De avvikande punkterna var främst torkning till 15 % fuktkvot istället för till 18 %. Skrivningen i inköpsreglerna är en kompromiss med användande av "bör" istället för av "skall". Dessutom tas 18% fuktkvot med som alternativ- om leverantören kan garantera att kraven på formstabilitet är uppfyllda även vid jämviktshuktkvoten efter inbyggnad. Toleranserna för exaktkapade regler har satts till 1,5 mm, även detta en kompromiss. Vid det avslutande mötet deltog följande personer:

Bernt Göran Andersson	Derome Såg
Lennart Apleberger	NCC
Kjell Axelson	Siab
Jan Bengtsson	Hasselfors Timber
Stephan Dackeskog	Timber Trading
Dan Engström	Chalmers
Björn Ericsson	Träinformation
Björn Esping	Trätek
Peter Forssell	Södra Timber
Stefan Hjort	Chalmers
Åke Häglund	Floda Trä
Mikael Jalmy	Träinformation
Sten Jeppsson	Siab
Germund Johansson	Chalmers
Christer Josefsson	Beijer Byggmaterial
Robert Kliger	Chalmers
Göran Oskarsson	Träinformation
Mikael Perstorper	Chalmers
Jan Åke Pettersson	JGA
Hans Rylander	NCC



Carl Gustav von Schmalensée	JM Bygg
Patrik Siljemark	Jarl-Trä
Sven Olof Svensson	Limmareds Skogar
Pär Åhman	Byggmästareföreningen Väst
Birger Åström	Iggesund Timber

Inköpsreglerna presenteras i kap 3. Dessutom återfinns reglerna i ett appendix utan angivande av kapitelnummer. Detta för att den som så önskar skall kunna kopiera och använda dem. Kopiering, med angivande av källan, är tillåten.

I appendix 3 redovisas ett utdrag ur "Tore Hansson: Att bygga torrt". Tillstånd härtill har lämnats av författaren och av Byggförlaget.

Omslagsbilden har välvilligt ställts till förfogande av Bob Erickson, St. Paul.

Till alla som medverkat i arbetet vill vi framföra vårt varma tack.

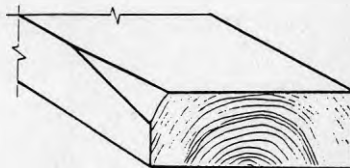
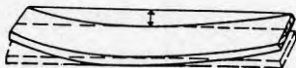
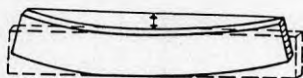
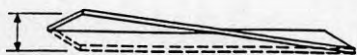
Göteborg februari 1993

Germund Johansson, Robert Kliger, Mikael Perstorper



## Begreppsförklaringar.

Blånad	Blå missfärgning som tränger mer eller mindre djupt in i virket. Blånad orsakas av blånadssvamp men påverkar inte hållfastheten.
Mögel	Angrepp av mögelsvamp. Uppträder vanligen som mörkfärgning av ytan, "svarta prickar". Mögel påverkar inte hållfastheten.
Röta	Trä angripet av rötsvamp. Rötan nedsätter virkets hållfasthet.
Barkdragande kvist	Kvist i virket som är helt eller delvis omgiven av bark.
Pärلكvist	Kvist med diameter mindre än 6 mm.
Rötkvist	Av röta, helt eller delvis, angripen kvist.
Flatböj	Flatsidornas böjning i längsriktningen mätt vinkelrätt mot flatsidan, se fig.
Kantkrokighet	Kantsidornas böjning i längsriktningen mätt vinkelrätt mot kantsidan, se fig.
Kupighet	Krökt tvärsnitt, se fig.
Skevhet	Skruvformad deformation av virkesstycket, se fig.
Vankant	En del av virkets yta som inte berörts av sågbladet, se fig.



Definition av formfel. I ordning från ovan anges skevhet, kantkrokighet, flatböj samt kupighet.

Vankant

# 1. Bakgrund

## 1.1 Allmänt

Bakgrunden till det föreliggande förslaget till inköpsregler utgörs av det arbete med virkeskrav som under senare år genomförts vid CTH och som rapporterats i två rapporter [3], [4]. De virkeskrav som redovisas i rapporterna uppfylls många gånger inte av det i dag rådande sorteringssystemet. Dagens virkeshandel lider av stora brister i kontakten mellan köpare och säljare. Inköpen följer principen "stor rabatt på gällande prislista". Priset är i alldeles för stor utsträckning avgörande för vad man köper.

Egenskaperna hos det virke man köper är inte specificerade. Sortering görs visserligen enligt Gröna boken [9] men köparen kan inte dessa regler. Reglerna i Gröna boken är heller inte anpassade till produktanvändning utan de utgör grunden för exportsortering med hänsyn till utseende.

De enda tillfällen som man vet, eller tror sig veta, vad man köper är när man köper T-virke. Det är också i stort sett enda tillfället som kontroll sker ute på byggplatsen. Den består i stor utsträckning i att man kontrollerar om stämpeln finns.

Idag saknas produktorienterade egenskapsbeskrivningar för virke. Anledningen härtill är att de krav som ställs på virke har formulerats av virkesproducenterna dvs sågverken, Gröna boken [9]. Slutförbrukarna (byggbranschen) å sin sida har inte påverkat eller försökt påverka innehållet i dessa regler. Dagens regelsystem leder ibland till att kraven ställs både för högt och för lågt i förhållande till vad en virkesbit ska användas till. Det är väsentligt att de krav som ställs skall vara produktorienterade. Man måste komma bort från bulktänkandet om inte trä skall tappa fler marknadsandelar.

Det har gjorts försök att formulera krav från sågverksbranschens sida [8]. Dock har man där inte tagit tillräcklig hänsyn till användningen. Symptomatiskt är även att det är sågverken som formulerar kraven på byggkomponenter och inte byggbranschen.

## 1.2 Spill och hanteringskostnader

Materials spill har många olika orsaker. För trävirke orsakas materialspillen bl a av felaktigheter på byggplatsen och felaktigheter i leveransen samt tyvärr stölder. Många standardkalkylverk räknar i sina kalkyler in ett schablonmässigt materialspill på 10 %. Denna procentsiffra sägs vara erfarenhetsmässig. Flera undersökningar visar dock att för trävirke är spillprocenten betydligt mycket större.

I rapporten SBUF informerar nr 90:20, [7], redovisas en undersökning som genomförts av FoU-Väst och Chalmers gemensamt. I undersökningen studeras materialspillen från 51 olika byggnadsobjekt. För trävirke var det kalkylerade materialspillet 14 % medan det verkliga uppmätta spillet var hela 33 %. Orsakerna till de stora mängderna virkesspill anges vara

- Dålig beredning och fel inköpta längder
- Dåligt utnyttjande
- Stölder
- Slarv med täckning
- Dålig hantering
- Dåligt virke.

Bland de åtgärder för att minska materialspillen som anges är bland annat

- Följ upp materialspill.
- Diskutera och planlägg orsaken.
- Öka medvetenheten.
- Returnera dåligt virke.

Bengt Larsson redovisar i rapporten Materialförbrukning på byggarbetsplatsen, [5], mätningar från 12 delprojekt. Även detta projekt har genomförts i samarbete mellan FoU-Väst och Chalmers. Trävirke har mätts endast på tre byggarbetsplatser. Elva olika produkter har registrerats. Larsson anger spillet i förhållande till den teoretiskt, ur ritningar och beskrivningar, beräknade nettomängden. Den högsta spillprocenten är 173 % och den lägsta är 2 %. Någon direkt jämförelse mellan de olika mätningarna ska man kanske inte göra, beroende på att virket har använts på ganska olika sätt på de tre arbetsplatserna där trävirket uppmätts. En del av spillet kan förklaras med att virket har använts till andra saker än vad som från början var avsett, bland annat strö för virkesupplag, måttläkt till murare, pallning vid ställning och provisoriska vindförankringar är exempel på dylik användning. Den stora procentsatsen 173 % spill kan inte förklaras på annat sätt än att det har förekommit betydande stölder på arbetsplatsen.

Spillet påverkas även av hur mycket kontroll av godsmottagningen som görs på byggarbetsplatsen. Larsson redovisar (citrat):

"Av en firma där vi hyrde formvirke fick vi inne i virkesbuntarna korta stumpar som vi sedan inte skulle få lämna igen utan själva betala - fula grejor, så nu kontrollerar vi deras fakturor extra noga."

"Häromdagen ringde en virkesleverantör till oss och sade att följesedeln ej var korrekt på det lass som var på väg till oss. Han visste precis hur mycket som felades. Han hade förmodligen hört att vi kollade noggrant. Det har effekt på leverantören om han får reda på att leveranserna kontrolleras."

I kapitlet Mottagningskontrollens omfattning anger Larsson vidare: Beträffande virket är det ofta av dålig kvalitet och måste därför kontrolleras noggrant.

Tyvärr är virke tillsammans med skivor och isolering de mest stöldbegärliga varorna på en byggarbetsplats.

Kontrollen varierar högst avsevärt mellan olika arbetsplatser och olika företag. Den sker okulärt. Antal buntar räknas och för T-virke kontrolleras även stämpeln. Mängden sägs för det mesta stämma men man hittar ofta korta bitar instoppade inne i buntarna. Reklamationer förekommer relativt ofta, kvaliteten är oftast sämre än vad man har uppgivit. Hög fuktkvot, initialkrokighet samt vankanter är ofta förekommande fel som man råkar på.

Materialsplet är beroende både av hanteringen på arbetsplatsen och på kvaliteten på det levererade virket.

Sammanfattningsvis kan sägas att spillet är oacceptabelt stort, det är alldeles för stort och bör nedbringas. Att använda sig av bättre inköpsregler kan vara ett steg i rätt riktning för att minska spillkostnaderna.

Det är inte bara materialkostnader inblandade när det gäller spill. Kostnaderna för att ha snickarna att sortera virkesbuntarna är svåra att uppskatta. Klart är dock att hanteringen av ovan nämnda 30-procentiga spill hårt belastar träets konkurrenskraft. En annan kostnadsaspekt är att man i vissa fall får rikta om träväggar som efter uttorkning blivit krokiga till följd av undermåligt virke.

## 2. Arbetssätt och inköpstest

### 2.1 Referensgrupper

I arbetet har tre referensgrupper/arbetsgrupper deltagit. De har representerat byggbranschen, byggmaterialhandeln och sågverken.

**Byggbranschen.** Från byggbranschen har en grupp representerande FoU-Väst deltagit. FoU-Väst är ett utskott inom Byggmästareföreningen Väst som arbetar för ett ökat FoU arbete inom och samarbete mellan byggföretagen samt ett ökat samarbete mellan näringsliv och högskola. Utskottet representeras av nio av föreningens medlemsföretag. I gruppen för inköpsregler för trävirke har representanter från tre av de större byggföretagen deltagit.

**Byggmaterialhandeln.** Efter en inledande diskussion med bygggruppen och med sågverksgruppen framkom att även byggmaterialhandeln borde vara representerade i en arbetsgrupp. Denna grupp har bestått av representanter från fyra olika byggmaterialleverantörer.

**Sågverken.** Referensgruppen från sågverken har varit sammansatt av folk från fyra olika sågverk. Av dessa har sågverksorganisationen SÅBI utsett en representant.

### 2.2 Förutsättningar

Vid planeringen av arbetet låg följande punkter som grund.

- Det skall vara enkla regler som alla kan använda och kontrollera.
- Det bör vara en rimlig kravnivå med hänsyn till ekonomiskt utbyte både för köpare och säljare.
- *Krav* på köparkontroll skall inte finnas, dvs ansvaret skall ligga hos leverantören.
- Förvarings- och hanteringskrav vid transport och lagring på byggplatsen. Detta har visat sig svårt att uppfylla. I princip innebär det "torr lagring".
- Utgångsmaterialet för kravspecifikationerna är till viss del BFR-rapporten R105:90.
- Kraven skall vara verifierbara.
- Dessutom skall hänsyn tas till att formkrav och torkning hör ihop.

## 2.3 Arbetsgång

Ett schema över den genomförda arbetsgången visas i figur 1. Projektet startade med studium av de offertförfrågningar som några företag brukar använda sig av vid infordran av offerter på virke. Det visade sig dock att dessa handlingar var mycket summariska och inte angav någon form av krav mer än önskemål om de dimensioner som man ville köpa. Vid första mötet med referensgruppen från FoU-Väst förtydligades målsättningen för arbetet. Efter en kortare sammanfattning av BFR rapporten [3] diskuterades de olika krav som ställs på byggnadsvirke. Efter det första mötet gjorde vi ett förslag till inköpsregler. Vid det andra mötet med gruppen från FoU-Väst diskuterades förslaget i sin helhet samt rimligheten i ställda krav. Härefter justerades kraven vilket ledde till ett nytt förslag, som sedan diskuterades i en tredje omgång tillsammans med byggbranschen.

Därefter var det dags att diskutera med sågverkssidan. Inte helt oväntat hade sågverksbranschen en annan syn på de förslag till regler som vi lade fram. Detta möte med sågverksgruppen (inget deltagande från byggsidan) ledde till att reglerna ånyo diskuterades och justerades. Härefter gjorde vi ett nytt förslag, som diskuterades dels med gruppen från byggmaterialsektorn dels på nytt med sågverksrepresentanterna. Efter det att förslaget diskuterades en andra gång med sågverksrepresentanterna redovisades det så framkomna förslaget till inköpsregler för byggruppen. Det förslag som därefter kom fram användes vid offertförfrågningar från ett antal olika leverantörer av sågade varor. Detta ansågs vara oerhört viktigt för att få en uppfattning om kostnadsnivån jämfört med konventionell upphandling. Skulle prisnivån påverkas i någon större utsträckning av de mer specificerade reglerna som hade framkommit under arbetets gång?

### Offertförfrågan avsåg

5000 löpmeter	45 x 95	mm <sup>2</sup>	väggreglar
5000 löpmeter	22 x 195	mm <sup>2</sup>	fasadpanel
5000 löpmeter	16 x 34	mm <sup>2</sup>	lockläkt

Parallellt med att offertförfrågningar skickades ut till byggmaterialhandeln av deltagande entreprenadföretag kontaktade vi på telefon ytterligare ett antal sågverk och bad dem om synpunkter på det utarbetade förslaget. Vi sände över förslaget till dem och hade sedan möjlighet att diskutera genom olika detaljer i förslaget. Vissa av sågverken hade redan fått förslaget via byggmaterialhandeln. När byggmaterialhandeln räknade på de offertförfrågningar som var utsända ville man försäkra sig bakåt i kedjan om att den ekonomiska bedömningen var riktig.



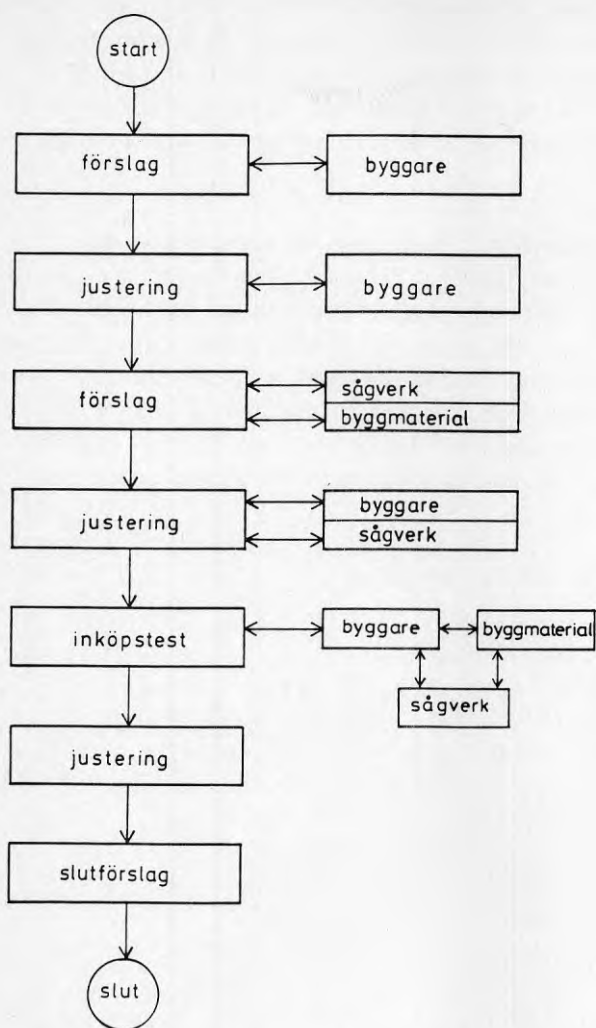


Fig 1 Schema över den genomförda arbetsgången.

## 2.4 Resultat av inköpstest

Efter det att svaren på offertförfrågningarna inkommit försökte vi studera vad som ledde till prisdifferenserna, se tab 1. Av tabellen framgår bland annat orimligt stora prisskillnader mellan olika anbudsgivare. Siffrornas relevans kan dock ifrågasättas. Det nya förslaget till inköpsregler ledde till ett högre pris för virket. Prissökningarna bedömdes vara i storleksordningen 10-20 %. Någon möjlighet att peka på enskilda krav som skulle vara prishöjande hade vi dock inte. Ingen i leverantörsledet, varken sågverken eller byggmaterialhandeln,

lyckades konkret peka på något som skulle leda till ökade kostnader. Lite elakt kan man väl dock säga att de förslag på inköpsregler som vi har använt oss av tar bort möjligheten för lite oseriösa leverantörer att skicka med skräp i virkesbuntarna. Det förekommer tyvärr ganska ofta att sågverken försöker bli av med allting som de har sågat, även om det hade varit bättre att flisa ner vissa bitar direkt.

Vi tror inte att man för närvarande kan komma mycket längre genom att kompromissa. Istället får nu de entreprenörer som så önskar använda sig av de regler som redovisas i kap 3. När de har använts ett tag kan det vara dags att göra en utvärdering och översyn. Det är emellertid vår bestämda uppfattning att sågverkens rädsla för att stora volymer inte skulle gå att sälja är överdrivet. Alternativet med en gradvis minskande marknad för medioker bulkvara borde vara betydligt mera skrämmande. Den inom byggbranschen rådande negativa uppfattningen om träkvalitet har sannolikt sin grund i att "några ruttna äpplen skämmer hela lådan".

Tabell 1. Jämförelse mellan olika offerter (mars -92).

Offert-givare	Reglar kr/lm	Paneler		Målning	
		bräda kr/lm	lock kr/lm	bräda kr/lm	lock kr/lm
1.	5,95	5,60	1,45	1,85	1,30
2.	6,10	5,65	1,45	(1,30	0,80)*
3.	6,50	4,76	0,66	-	-
4.	-	4,32	0,69	-	-
5.	-	5,30	3,05	1,75	1,75
6.	6,00	5,42	0,92	-	-
7.	5,21	4,12	1,62	1,36	1,36
8.	7,70	6,73	2,08	3,94	1,40
9.	9,69	7,59	2,49	3,94	1,40

(\*) vattenburen grundmålning

### **3. Inköpsregler för virke.**

#### **3.1 Allmänt**

Kraven på fuktkvot skall vara uppfyllt av minst 95 % av samtliga regler ( eller bjälkar, paneler) som ingår i leveransen.

Längdkraven får ej underskridas. Några enstaka korta bitar i leveransen accepteras inte.

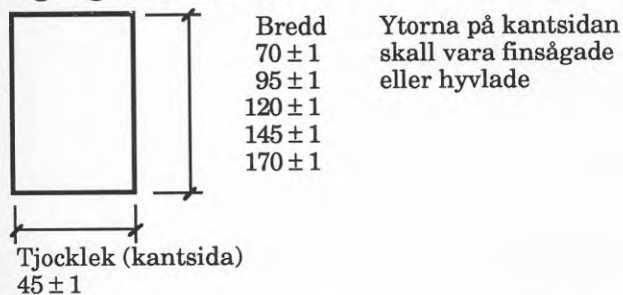
De uppställda formkraven är funktionsgränser men ändå accepteras att 2 % av virkestyckena överskrider gränsen.

Reglerna är komplement till ABM 92.

Lagring och transport av virke skall ske på sådant sätt att virket inte utsätts för nederbörd.

### 3.2 Väggreglar (klädda med skivor, inner- och ytterväggar i hus)

#### Sågning och dimension



**Längder:** Exaktkapat: Standard längder är 2370, 2420 resp 2700 ; tolerans  $\pm 1,5$  mm. Fallande längder:  $L < 3$  m eller  $L > 4,7$  m. Dock skall minsta längden vara 2,5 m om inget annat anges.

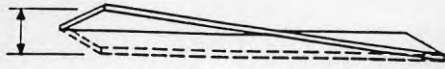
**Torkning:** Virket bör levereras med fuktkvot 15 %  $\pm 2$  % (dvs 13-17 %), alternativt enligt fuktkvotklass 12 enligt SS 232740. Fuktkvoten 18 %  $\pm 2$  % (dvs 16-20 %), dock max 22 %, kan accepteras om formkraven vid uppnådd jämviktsfuktkvot samtidigt garanteras av leverantören.

**Formkrav:** Definition av formfel, se fig 2. Avvikelserna mätes på hela regellängden för exaktkapade reglar eller 3 m mätlängd för reglar i fallande längder. Virke sorteras så att formkraven är uppfyllda enligt följande:

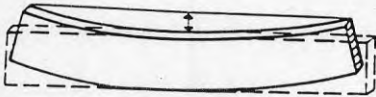
Kupighet: Max 2 % av bredden.  
Flatbøj: Max 6 mm.  
Kantkrokighet: Max 4 mm.  
Skevhet: Max 4 % av bredden, dock godtas 5 mm .

Värden ovan skall vara uppfyllda vid fuktkvotsvariationer  $\pm 3$  % från leveransfuktkvoten (gäller torkalternativen 15 % resp 12 % fuktkvot).

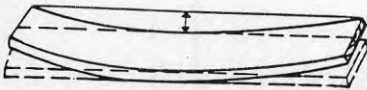
**Övriga krav:** Kvist får ej vara större än 1/3 av tvärsnittsarean, se figur 3. Virket skall vara "skarpkantigt". Vankant, se figur 4, kan dock tillåtas i 5 % av fallen, dock med högst 5 mm tvärmått. Reglarna bör levereras med rundade hörn. Om så krävs skall virket även vara T-sorterat. Synlig påväxt av mögel och röta accepteras inte. Sprickor på kantsida får vara maximalt 3 mm breda och ha ett maximalt djup av halva virkesbredden.



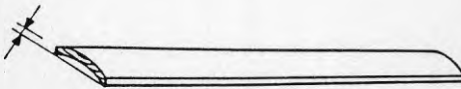
Skevhet



Kantkrokighet



Flatbøj



Kupighet

Fig 2. Definition av formfel.



Fig 3. Kvist i tvärsnittet,  
max 1/3 av tvärsnittsarean.

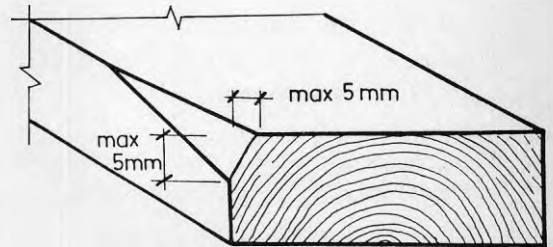
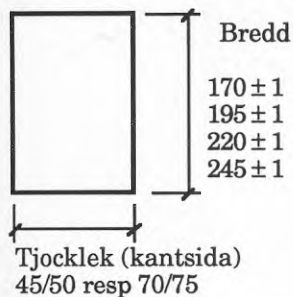


Fig 4. Vankant.

### 3.3 Golvbjälkar

#### Sågning och dimension



Ytorna på kantsidan  
skall vara finsågade  
eller hyvlade

**Längder:** Exaktkapat: Tolerans  $\pm 1,5$  mm. 50 mm i varje ände skall vara "kvistfria". Pärlkvist tillåts dock.

**Torkning:** Virket bör levereras med fuktkvot  $15 \% \pm 2 \%$  (dvs 13-17 %), alternativt enligt fuktkvotklass 12 enligt SS 232740. Fuktkvoten  $18 \% \pm 2 \%$  (dvs 16-20 %), dock max 22 %, kan accepteras om formkraven vid uppnådd jämviktsfuktkvot samtidigt garanteras av leverantören.

**Formkrav:** Virke sorteras så att formkraven är uppfyllda enligt följande:

- Kupighet: Max 2 % av bredden.  
Flatböj: Bjälkens längd (mm) dividerat med 300, dock max 10 mm på hela längden.  
Kantkrokighet: 3 mm på 2 m, dock max 8 mm på hela längden.  
Skevhet: Max 2 % av bredden på 2 m, dock max 10 mm på hela längden.

Värden ovan skall vara uppfyllda vid fuktkvotsvariationer  $\pm 3 \%$  från leveransfuktkvoten (gäller torkalternativen 15 % resp 12 % fuktkvot).

**Övriga krav:** Synlig mögel och röta accepteras ej. Vankant accepteras ej. Bjälkar som ingår i en bärande stomme skall dessutom uppfylla krav som gäller för hållfasthet och styvhet enligt visuell, alternativt maskinell T-virkessortering. Bjälkarna bör levereras med rundade hörn.

### 3.4 Ytterväggspanel

(gäller både lockpanel och spontad ytterpanel, dubbelfasad spårpanel mm)

**Sågning och dimension:** Lock till lockpanel bör ha minst 3 sågade eller finräfflade sidor, dvs framsidan sågad och kanterna sågade eller finräfflade. Toleranskrav är  $\pm 1$  mm för tjockleken och  $\pm 2$  mm för bredden. För spontad eller dubbelfasad ytterväggspanel är toleranskraven  $\pm 1$  mm (gäller både tjockleken och bredden).

**Längder:** Full längd vid stående panel. Fingerskarvad panel tillåts för längder längre än 5,4 m under förutsättning att de skarvade delarna har samma tjocklek och bredd. Liggande paneler i fallande längder, dock minsta längd 2,5 m om inget annat anges.

**Torkning:** Virket levereras med fuktkvot  $18 \% \pm 2 \%$ .

**Formkrav:** Virket sorteras så att formkraven är uppfyllda enligt följande.

Kupighet:	Max 2 % av bredden.
Flatbøj:	Max 50 mm på hela längden.
Kantkrokighet:	Max 8 mm på hela längden, dock max 2 mm per 2 m längd för spontad och fasad panel.
Skevhet:	Max 6 % av bredden, dock godtas 10 mm på hela längden för längder över 2 m.

Värdena ovan skall vara uppfyllda vid fuktkvotsvariationer  $\pm 3 \%$  från leveransfuktkvoten.

**Övriga krav:** Barkdragande kvist tillåts ej. Paneler får ej ha lösa kvistar. Sprickor tillåts ej, dock tillåts "ytsprickor" i begränsad omfattning. Grundmålat panelvirke skall vara grundat med lösningsmedelburen behandling. Grundbehandlingen specificeras i detalj av leverantören både vad det gäller kemisk samman-sättning, eventuell spädning och ungefärlig färgåtgång. Virket bör målas på alla sidor utom baksidan. Överlappet för spontad ytterpanel eller dubbelfasad spårpanel skall vara minst 15 mm, se fig. 5. Mögel, blånad eller röta accepteras ej, dock accpteras rötqvist mindre än 15 mm. Vankant får ej förekomma.

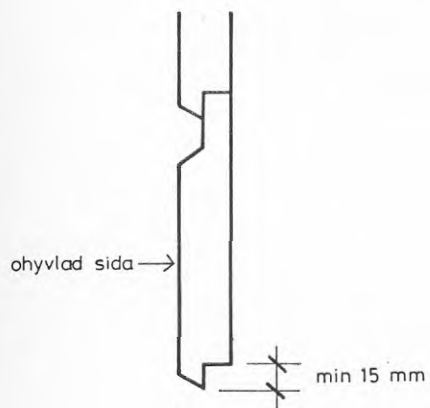


Fig 5. Fasad panel.



## 4. Kommentarer till förslaget

### 4.1 Allmänt

Anledningen till att kravet på fuktkvot enbart omfattar 95 % av virkesstyckena är svårigheter för sågverken att kontrollera utfallet vid torkningen. Sågstockens egenskaper varierar i stor utsträckning.

Det har funnits en tendens att skicka med korta bitar i mitten av virkesbunten. Detta accepteras inte.

De uppställda formkraven är gränser som inte bör överskridas annat än i mycket enstaka fall, ett virkesstycke av femtio kan dock accepteras.

### 4.2 Väggreglar

Sågning och dimension: Något absolut krav på hyvling finns inte. Inte heller krav på rundade hörn. Tjockleken 45 mm har valts för att det i dag är en standardtjocklek. Det minsta mått som kan accepteras med hänsyn till möjligheten att skarva skivor är dock 38 mm.

Längder: För *exaktpade* längder har tre mått valts. Vi har där försökt att anpassa längderna till standardiserade mineralullsskivor. Tanken är att man genom att ha standardlängder skall styra in husproduktionen så att merparten väljer just en standardlängd. För *fallande* längder skall längdintervallet 3 - 4,7 m undvikas. I det längdintervallet blir det normalt alltför mycket spill. Vidare skall längder under 2,3 m inte förekomma. Som tidigare nämnts klagas det ibland från byggarnas sida över att det göms korta bitar i mitten av virkespaketen.

Torkning: Tidigare har det varit praxis att leverera virket enligt fuktkvotklass 18 enligt svensk standard SS 232740. Denna fuktkvotklass tillåter emellertid alltför stora fuktkvotsvariationer, vilket har varit till besvär ute på byggarbetsplatserna. Fuktkvoten 15% har bedömts vara tillräckligt låg för att virket inte skall slå sig i någon större utsträckning vid torkning till jämviktsfuktkvoten 8-12 %. Även variationsområdet har stramats upp,  $\pm 2\%$  är strängare än vad som gäller för fuktkvotklass 18. Det är viktigt att reglarna har så lika fuktinnehåll som möjligt. För att undvika alltför olika torkprogram kan man som alternativ torra ned till 12 % enligt SS 232740. Enligt vår bedömning är detta bra men inte nödvändigt. Slutligen, som en eftergift gentemot sågverken, anges att fuktkvoten 18 % kan accepteras under förutsättning att formkraven vid inbyggnad och uppnådd jämviktsfuktkvot garanteras av leverantören.

Formkrav: Formkraven är betydligt strängare än vad som hitintills tillämpats i branschen. Detta gäller både nationella och internationella sorteringsregler. Storleken på kraven har bestämts utgående från möjligheten att bygga en vägg som uppfyller kraven i bl a Hus-AMA. Mätlängden är tre meter, dvs i princip en regellängd. För regler kortare än tre meter gäller kraven för hela regellängden. Kraven har kontrollerats både genom provsortering på byggarbetsplats och genom mätningar på regler hos Sydsvenska sågverk [6]. Enligt den sk Gröna boken [9] mätes formavvikelseerna på två meters längd, den längden föreslås även i det sk 7-systemet [1]. Viktigt är även att formkraven skall vara uppfyllda vid en mindre variation av fukttinnehållet. Däremot är det ingen som kräver att formkraven skall vara fortsatt uppfyllda om virket ligger ute i regn.

Övriga krav: I motsats till övriga regler anges kviststorleken i procent av tvärsnittarean. Begränsningen har gjorts för att säkerställa att regeln inte går av vid hantering. Vankant är inte till besvär så länge som den plana delen av kortsidan inte understiger 38 mm. Ur funktionssynpunkt kan alltså vankant accepteras i mycket större utsträckning än vad som är brukligt. Däremot har från sågverkshåll med skärpa framhållits att "virket i princip skall vara skarpkantigt". Här har sågverken ställt högre krav än vad som är nödvändigt. De rundade hörnen är ett önskemål med hänsyn till hantering på byggplatsen.

Sprickor i väggregel kan accepteras. De har inget större inflytande på väggregelfunktionen. Det enda negativa kan sägas vara eventuella svårigheter att fästa en gipsskiva om regeln är alltför uppsprucken.

I de fall som det krävs hållfasthetssorterat virke gäller även T-virkesreglerna. Dessa är dock i vissa avseenden alltför liberala vad formkraven beträffar. I de fallen bibehålls kraven - någon lättnad accepteras inte "bara för att man använder T-virke".

### **4.3 Golvbjälkar**

Sågning och dimension: Något absolut krav på hyvling finns inte heller här.

Längder: Golvbjälkar bör levereras i rätta längder för att minska spillet. Anledningen till kravet om "i princip kvistfria ändar" är önskemålet om god spikbarhet.

Torkning: Tidigare har det varit praxis att leverera virket enligt fuktkvotklass 18 enligt svensk standard SS 232740. Denna fuktkvotklass tillåter emellertid alltför stora fuktkvotvariationer, vilket har förorsakat besvär ute på

byggarbetsplatserna. Fuktkvoten 15% har bedömts vara tillräckligt låg för att virket inte skall slå sig i någon större utsträckning vid torkning till jämviktsfuktkvoten 8-10 % för mellanbjälklagsbalkar. Även variationsområdet har stramats upp,  $\pm 2\%$  är strängare än vad som gäller för fuktkvotklass 18. Det är viktigt att bjälkarna har så lika fukttinnehåll som möjligt. För att undvika alltför olika torkprogram kan man som alternativ torka ned till 12 % enligt SS 232740. Enligt vår bedömning är detta bra men inte nödvändigt. Slutligen, som en eftergift gentemot sågverken, anges att fuktkvoten 18 % kan accepteras under förutsättning att formkraven vid inbyggnad och uppnådd jämviktsfuktkvot garanteras av leverantören.

Formkrav: Formkraven är betydligt strängare än vad som hitintills tillämpats i branschen. Detta gäller både nationella och internationella sorteringsregler. Storleken på kraven har bestämts utgående från möjligheten att bygga ett golv som uppfyller kraven i bl a Hus-AMA. Mätlängden är både hela balklängden och en tvåmeterslängd. Enligt den sk Gröna boken [9] mäts formavvikelserna på två meters längd, den längden föreslås även i det sk 7-systemet [1]. Viktigt är även att formkraven skall vara uppfyllda vid en mindre variation av fukttinnehållet. Däremot är det ingen som kräver att formkraven skall vara fortsatt uppfyllda om exempelvis virket ligger ute i regn.

Övriga krav: De rundade hörnen är ett önskemål med hänsyn till hantering på byggplatsen.

I normalfallet krävs hållfasthetssorterat virke, vilket innebär att även T-virkesreglerna gäller. Dessa är dock i vissa avseenden alltför liberala vad formkraven beträffar. I de fallen bibehålls kraven - någon lättnad accepteras inte "bara för att man använder T-virke".

#### **4.4 Ytterväggspanel**

Sågning och dimension: Samtliga ytor som visas utåt bör vara sågade. Detta för att färgen skall fästa bättre. Förhållandet i dag är att i allmänhet är tre sidor hyvlade och en sida sågad.

Längder: Att det stående panelvirket skall ha full längd beror på önskemålet att undvika ändskarvar och därmed minska risken för rötangrepp.

Torkning: Tidigare har det varit praxis att leverera virket enligt fuktkvotklass 18 enligt svensk standard SS 232740. Denna fuktkvotklass tillåter emellertid alltför stora fuktkvotsvariationer, vilket har varit till besvär ute på byggarbetsplatserna. I förslaget har variationsområdet stramats upp,  $\pm 2\%$  är strängare än vad som gäller fuktkvotklass 18. Att kravet skall gälla enbart för

95 % av panelbrädorna motiveras med svårigheter i torkningsprocessen.

Formkrav: Formkraven är betydligt strängare än vad som hittills tillämpats i branschen. Detta gäller både nationella och internationella sorteringsregler. Storleken på kraven har bestämts utgående från hanteringsmöjligheten. Storleken på flatbøj kan vara svår att mäta. Det maximala måttet (50 mm) är dock så väl tilltaget att någon mm upp eller ner inte spelar någon roll.

Övriga krav: I motsats till övriga produkter spelar utseendet en ganska stor roll för panelvirke. Begränsningen av kvist är i första hand estetiskt betingad. Kravet på att panelen skall vara fri från lösa kvistar är dock ett beständighetskrav.

Virket skall "i princip" vara sprickfritt. I verkligheten har emellertid det mesta virket sprickor i någon form. Små icke genomgående ytsprickor kan i viss mån accepteras. De skall dock täckas vid målning. Som största bredd för dessa små sprickor föreslås 0,3 mm. Det föreligger dock osäkerhet om storleken på det "acceptabla" sprickmåttet. Vankant kan förekomma ibland, men accepteras inte. Den enda sidan där vankant för lockpanel skulle kunna accepteras är på bottenbrädans hyvlade sida.

Ytbehandlingen på utomhusexponerade trädetaljer har många uppgifter. Speciellt viktigt är det att den ger det underliggande träet en bra fuktbalans (=förhållandet mellan hur snabbt uppfuktning och uttorkning sker). Även om stora skillnader finns inom respektive färgsystem, har enligt Stefan Hjort [2] följande färgsystem visat sig kunna ge träpanelen den gynnsamaste fuktbalansen:

- Traditionell Falu Rödfärg
- Traditionell linoljefärg
- Vissa lösningsmedelsburna alkydoljefärger, speciellt lasyrer och täcklasyrer
- Grundbehandling med lösningsmedelsburen penetrerande olja plus en mellanstrykning med en lösningsmedelsburen alkydgrundfärg och en akrylatlatexfärg eller alkydfärg som toppfärg.

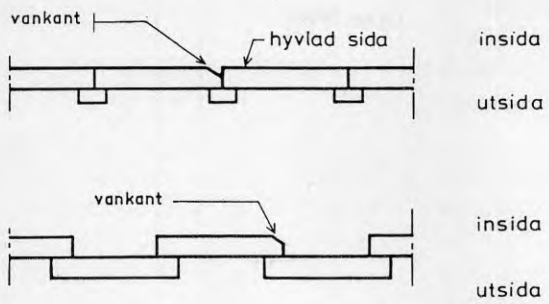


Fig 6. Stående lockpanel.

## 5. Litteratur

- [1] Codrington, James - Wickholm, Hans: Innovation i virke. Från 7-system till standadträ. Rapport 2'95 från Byggstandardiseringen.
- [2] Hjort, Stefan: Färgen viktigast för fukt- och rötsäkra träfasader. AMA-nytt 2/92, Svensk Byggtjänst.
- [3] Johansson, Germund - Kliger, Robert - Perstorper, Mikael: Kvalitetskrav på byggnadsvirke. Byggeforskningsrådet. Rapport R105:1990. Stockholm 1990.
- [4] Johansson, Germund - Kliger, Robert - Perstorper, Mikael: Krav på byggnadsvirke utgående från krav på byggnadsdelen. Sveriges Lantbruksuniversitet, SIMS, Serien Uppsatser, Nr 41, Uppsala 1992.
- [5] Larsson, Bengt: Materialförbrukning på byggarbetsplatsen. Chalmers Tekniska Högskola, Institutionen för byggnadsekonomi och byggnadsorganisation, Rapport nr 11, 1983
- [6] Woxblom, Lotta: Warping of commercial studs. IUFRO, All-Division 5 Conference "Forest Products", Proceedings, Nancy 1992.
- [7] Bättre materialhantering på bygget. SBUF informerar Nr 90:20. Stockholm 1990.
- [8] Rekommendationer avseende sortering av hyvlade trävaror av furu och gran. Svenska sågverks- och trävaruexportföreningen. Reviderad oktober 1990.
- [9] Sortering av sågat virke av furu och gran. ("Gröna Boken"), 5:e upplagan. Föreningen Svenska Sågverksmän AB. Svensk Trävarutidning, Stockholm 1982.

**APPENDIX I**

**INKÖPSREGLER FÖR VIRKE**

# Inköpsregler för virke.

## ALLMÄNT

Kraven på fuktkvot skall vara uppfyllt av minst 95 % av samtliga regler ( eller bjälkar, paneler) som ingår i leveransen.

Längdkraven får ej underskridas. Några enstaka korta bitar i leveransen accepteras inte.

De uppställda formkraven är funktionsgränser men ändå accepteras att 2 % av virkesstyckena överskrider gränsen.

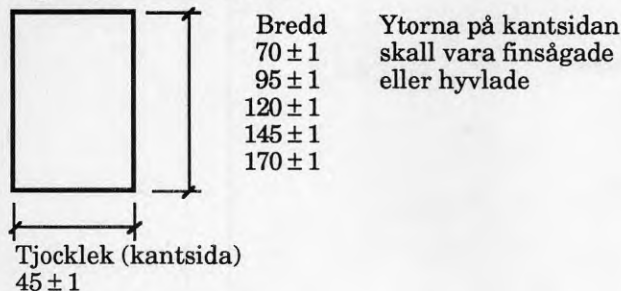
Reglerna är komplement till ABM 92.

Lagring och transport av virke skall ske på sådant sätt att virket inte utsätts för nederbörd.



## VÄGGREGLAR (klädda med skivor, inner- och ytterväggar i hus)

### Sågning och dimension



**Längder:** Exaktkapat: Standard längder är 2370, 2420 resp 2700 ; tolerans ± 1,5 mm. Fallande längder:  $L < 3\text{ m}$  eller  $L > 4,7\text{ m}$ . Dock skall minsta längden vara 2,5 m om inget annat anges.

**Torkning:** Virket bör levereras med fuktkvot 15 % ± 2 % (dvs 13-17 %), alternativt enligt fuktkvotklass 12 enligt SS 232740. Fuktkvoten 18 % ± 2 % (dvs 16-20 %), dock max 22 %, kan accepteras om formkraven vid uppnådd jämviktsfuktkvot samtidigt garanteras av leverantören.

**Formkrav:** Definition av formfel, se fig. Avvikelserna mätes på hela regellängden för exaktkapade regler eller 3 m mätlängd för regler i fallande längder. Virke sorteras så att formkraven är uppfyllda enligt följande:

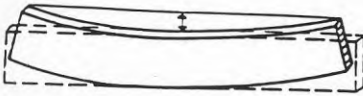
Kupighet: Max 2 % av bredden.  
Flatbøj: Max 6 mm.  
Kantkrokighet: Max 4 mm.  
Skevhet: Max 4 % av bredden, dock godtas 5 mm .

Värden ovan skall vara uppfyllda vid fuktkvotsvariationer ± 3 % från leveransfuktkvoten (gäller torkalternativen 15 % resp 12 % fuktkvot).

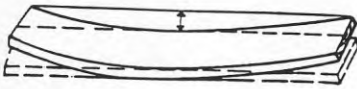
**Övriga krav:** Kvist får ej vara större än 1/3 av tvärsnittsarean, se figur. Virket skall vara "skarpkantigt". Vankant, se figur, kan dock tillåtas i 5 % av fallen, dock med högst 5 mm tvärmått. Reglarna bör levereras med rundade hörn. Om så krävs skall virket även vara T-sorterat. Synlig påväxt av mögel och röta accepteras inte. Sprickor på kantsida får vara maximalt 3 mm breda och ha ett maximalt djup av halva virkesbredden.



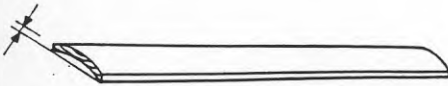
Skevhets



Kantkrokighet

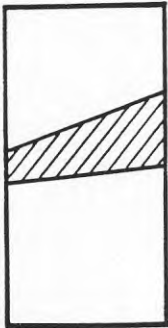


Flatbös

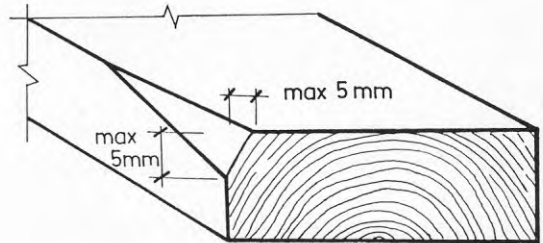


Kupighet

### Definition av formfel



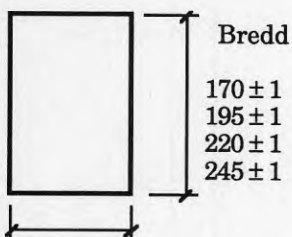
Kvist i tvärsnittet,  
max 1/3 av tvärsnittsarean.



Vankant.

## GOLVBÄLKAR

### Sågning och dimension



Ytorna på kantsidan  
skall vara finsågade  
eller hyvlade

Tjocklek (kantsida)  
45/50 resp 70/75

**Längder:** Exaktkapat: Tolerans  $\pm 1,5$  mm. 50 mm i varje ände skall vara "kvistfria". Pärlkvist tillåts dock.

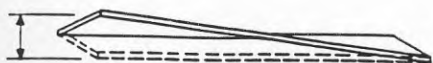
**Torkning:** Virket bör levereras med fuktkvot  $15\% \pm 2\%$  (dvs 13-17%), alternativt enligt fuktkvotklass 12 enligt SS 232740. Fuktkvoten  $18\% \pm 2\%$  (dvs 16-20%), dock max 22%, kan accepteras om formkraven vid uppnådd jämviktsfuktkvot samtidigt garanteras av leverantören.

**Formkrav:** Virke sorteras så att formkraven är uppfyllda enligt följande:

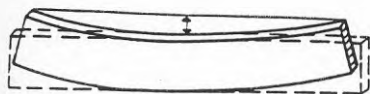
- Kupighet: Max 2 % av bredden.  
Flatbøj: Bjälkens längd (mm) dividerat med 300, dock max 10 mm på hela längden.  
Kantkrokighet: 3 mm på 2 m, dock max 8 mm på hela längden.  
Skevhet: Max 2 % av bredden på 2 m, dock max 10 mm på hela längden.

Värden ovan skall vara uppfyllda vid fuktkvotsvariationer  $\pm 3\%$  från leveransfuktkvoten (gäller torkalternativen 15 % resp 12 % fuktkvot).

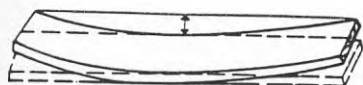
**Övriga krav:** Synlig mögel och röta accepteras ej. Vankant accepteras ej. Bjälkar som ingår i en bärande stomme skall dessutom uppfylla krav som gäller för hållfasthet och styvhet enligt visuell, alternativt maskinell T-virkessortering. Bjälkarna bör levereras med rundade hörn.



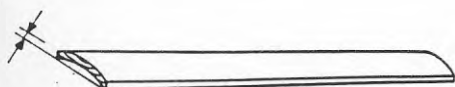
Skevhet



Kantkrokighet



Flatbøj



Kupighet

Definition av formfel

## YTTERVÄGGSPANEL

(gäller både lockpanel och spontad ytterpanel, dubbelfasad spårpanel mm)

**Sågning och dimension:** Lock till lockpanel bör ha minst 3 sågade eller finräfflade sidor, dvs framsidan sågad och kanterna sågade eller finräfflade. Toleranskrav är  $\pm 1$  mm för tjockleken och  $\pm 2$  mm för bredden. För spontad eller dubbelfasad ytterväggspanel är toleranskraven  $\pm 1$  mm (gäller både tjockleken och bredden).

**Längder:** Full längd vid stående panel. Fingerskarvad panel tillåts för längder längre än 5,4 m under förutsättning att de skarvade delarna har samma tjocklek och bredd. Liggande paneler i fallande längder, dock minsta längd 2,5 m om inget annat anges.

**Torkning:** Virket levereras med fuktkvot  $18 \% \pm 2 \%$ .

**Formkrav:** Virket sorteras så att formkraven är uppfyllda enligt följande.

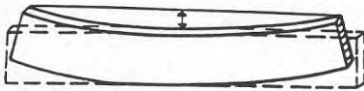
Kupighet:	Max 2 % av bredden.
Flatbøj:	Max 50 mm på hela längden.
Kantkrokighet:	Max 8 mm på hela längden, dock max 2 mm per 2 m längd för spontad och fasad panel.
Skevhet:	Max 6 % av bredden, dock godtas 10 mm på hela längden för längder över 2 m.

Värdena ovan skall vara uppfyllda vid fuktkvotsvariationer  $\pm 3 \%$  från leveransfuktkvoten.

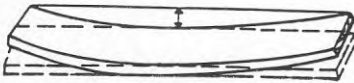
**Övriga krav:** Barkdragande kvist tillåts ej. Paneler får ej ha lösa kvistar. Sprickor tillåts ej, dock tillåts "ytsprickor" i begränsad omfattning. Grundmålat panelvirke skall vara grundat med lösningsmedelburen behandling. Grundbehandlingen specificeras i detalj av leverantören både vad det gäller kemisk samman-sättning, eventuell spädning och ungefärlig färgåtgång. Virket bör målas på alla sidor utom baksidan. Överlappet för spontad ytterpanel eller dubbelfasad spårpanel skall vara minst 15 mm, se figur. Mögel, blånad eller röta accepteras ej, dock accepteras rötqvist mindre än 15 mm. Vankant får ej förekomma.



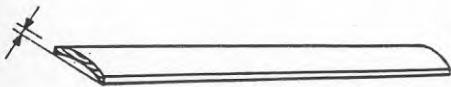
Skevhets



Kantkrokighet

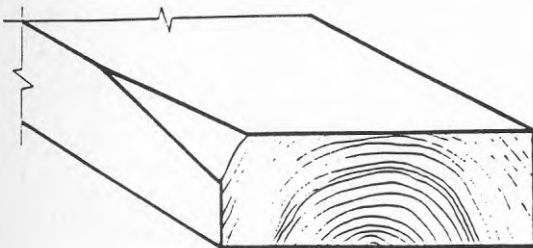


Flatböj

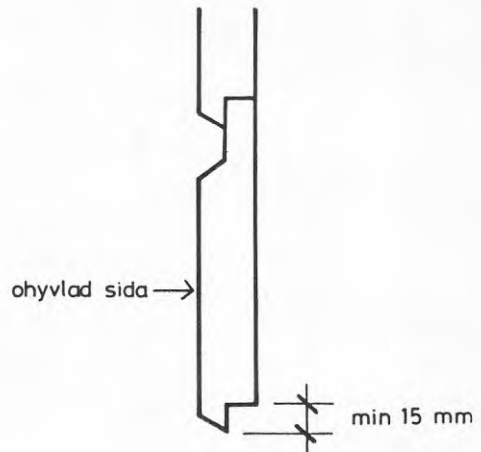


Kupighet

### Definition av formfel



Vankant



Fasad panel

## Appendix II

### Mätning av virkets form

Att mäta storleken på kantkrokighet, flatböj och skevhet är ganska enkelt så länge som endast en deformationstyp i taget förekommer. Inte heller kombinationen kantkrokighet och flatböj ställer till några problem. Däremot kan det bli mätproblem om virkesstycket har både skevhet och flatböj. Ett sådant stycke placeras på plant underlag och på sådant sätt att virkesstycket har kontakt med underlaget i tre av de fyra hörnen. Flatböj och kantkrokighet kan då mätas längs med den kantsida där båda ändarna ligger an mot underlaget. Skevheten mäts i den ända där endast en punkt har kontakt med underlaget. Utböjningarna kan mätas antingen med skjutmått eller med en graderad träkil, se fig II.1.

Det "plana underlaget" har i våra mätningar ersatts med en vinkelstång i aluminium. När virkesstycket placeras i vinkelstången, se fig II.2 och fig II.3, kan man mäta kantkrok och flatböj.

Ett annat sätt att mäta formen är beskrivet i fig II.4 - II.7. Två bockar placeras på lämpligt avstånd från varandra med överytorna i våg" (horisontella). Virkesstycket placeras så att eventuell kupighet inte medför att virket "rider". Skevhet kan sedan mätas ena änden. Kantkrokigheten och flatböj mäts genom att lägga an en rätskiva (den tidigare nämnda aluminiumprofilen) mot kantrespektive flatsida. Denna metod lämpar sig bra för grövre dimensioner.

Skillnader i resultat från de två mätmetoderna är försumbara vad skevhet och kantkrokighet beträffar. Däremot kan avvikelserna i flatböj bli stora genom att egentygnden minskar mätvärdet när virket ligger i vinken och ökar mätvärdet när virket ligger på bockar.

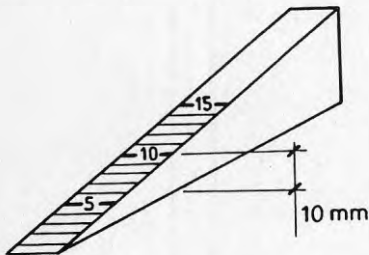


Fig II.1. Graderad träkil.

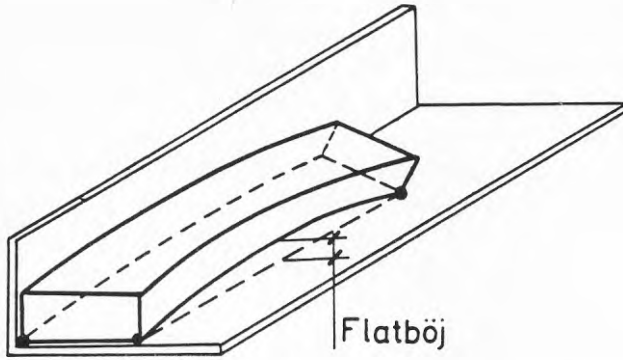


Fig II.2. Mätning av skevhet, virkesstycket placerat i aluminiumvinkel.

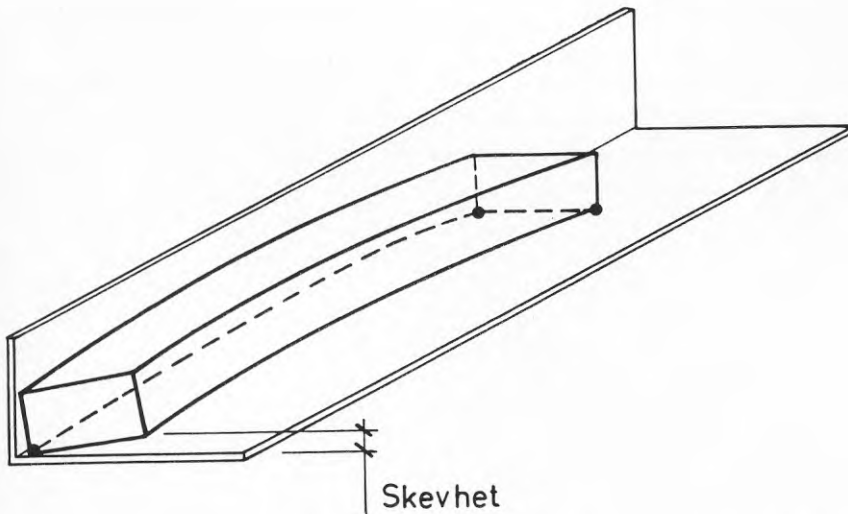


Fig II.3. Mätning av flatbøj, virkesstycket placerat i aluminiumvinkel.



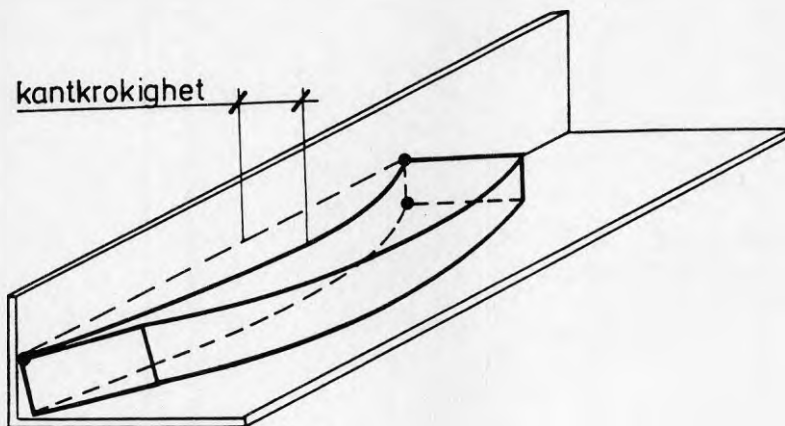


Fig II.4. Mätning av kantkrokighet, virkesstycket placerat i aluminiumvinkel.

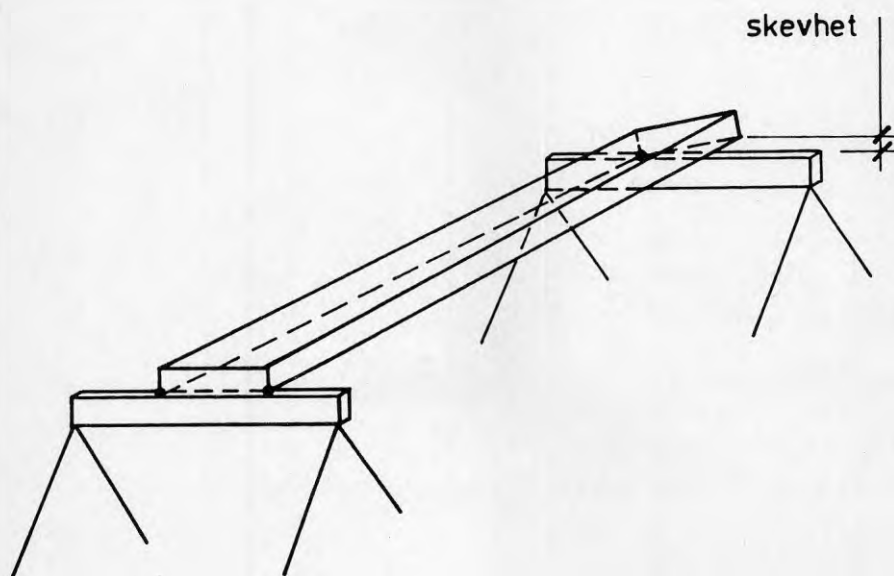


Fig II.5. Mätning av skevhet, virkesstycket uplagt på bockar.

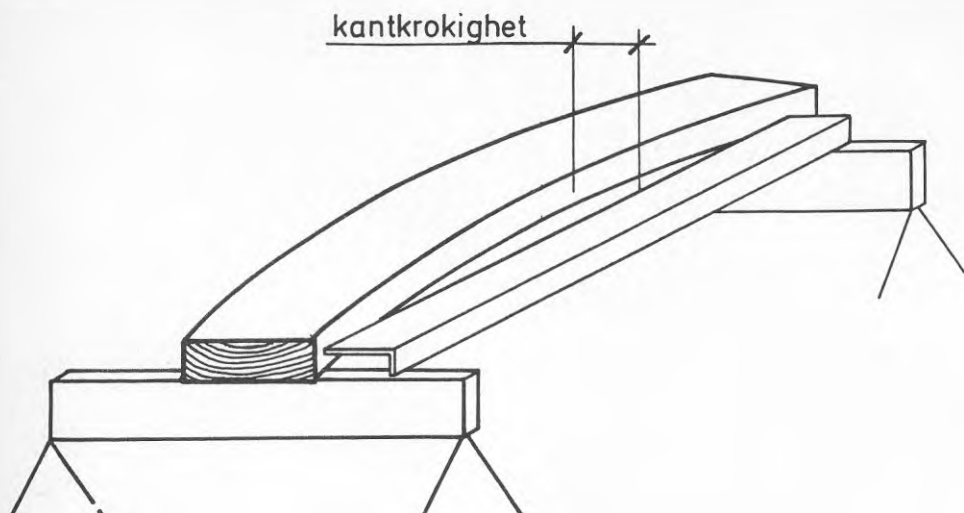


Fig II.6. Mätning av kantkrokighet, virkesstycket placerat på bockar.

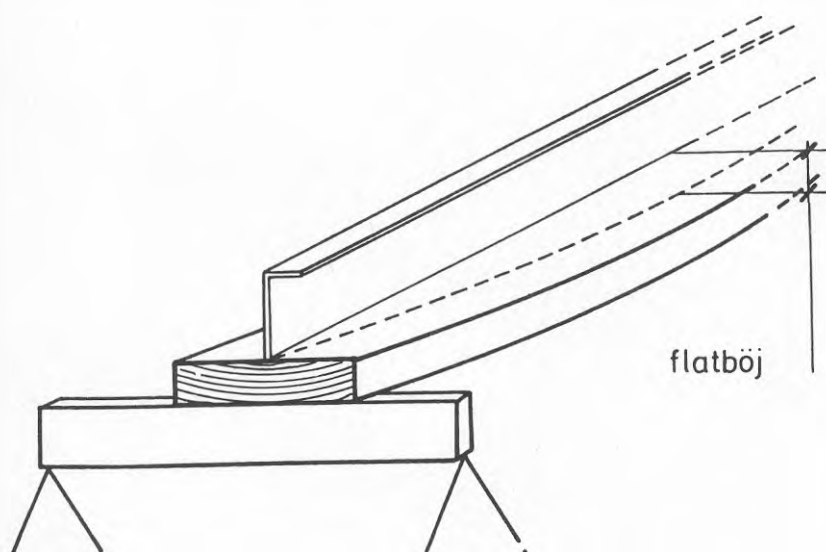


Fig II.7. Mätning av flatbøj, virkesstycket placerat på bockar.

## Appendix III

### Hantering och lagring av material.

Utdrag ur "Tore Hansson: Att bygga torrt". Utdraget gjort med tillstånd av författaren och av Byggförlaget.

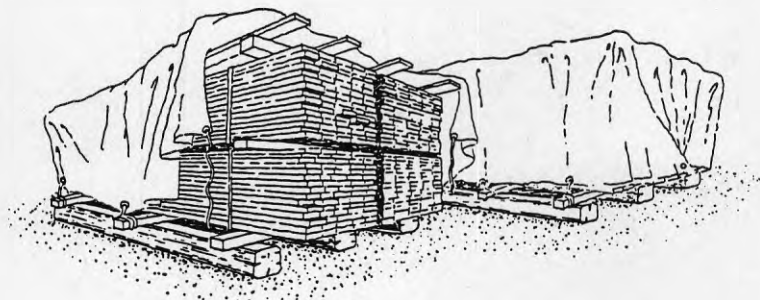
### Hantering och lagring av material

Byggplatsen skall i möjligaste mån inte vara ett stort byggvarulager.

Man bör därför inte lagra material i onödan på bygget. Beställ material i tid och gör »avrop» för leverans när materialen behövs, inte för tidigt.

Förvaring av material ska ske:

- under tak
- luftat
- skiljt från marken.

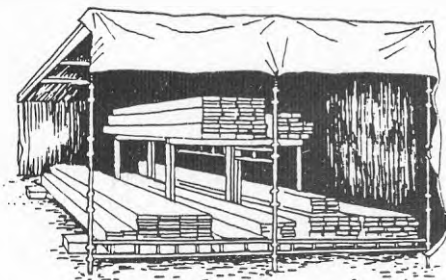


16. Virke ska lagras luftigt under presenningar. Se till att skydda virket mot nederbörd, solstrålning, nedsmutsning och fukt från marken.

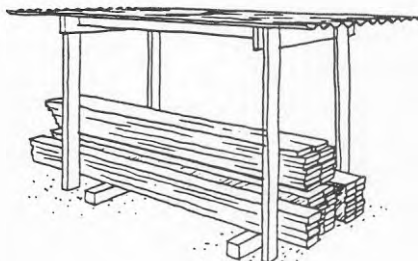
Den blivande parkeringsytan färdigställs tidigt och hårdgörs för att under hela byggnadstiden kunna vara upplag för material. Från denna centrala plats distribueras sedan virke ut till olika delar av byggplatsen.

På byggplatser kan olika tillfälliga lösningar komma till användning. Ett exempel: För att slippa hantera alla presenningar byggdes på en byggplats ett lager med en »Haki-ställning» täckt på två sidor och med lutande tak. Under denna kunde paketen hanteras med traktor.

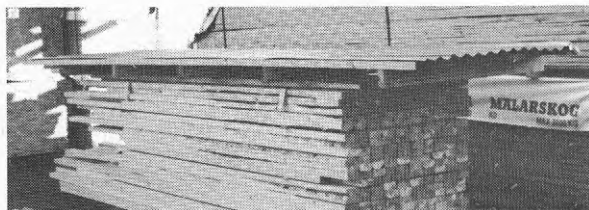
Skivor kan läggas ut direkt på marken för att öka dess bärighet och för att hindra att material smutsas ner. Skivor av plywood, spån-



17. Ett tillfälligt virkesförråd kan byggas upp med hjälp av byggställning och presenningar. Täckning på två sidor och lutande tak. Virket i mitten fick stickas in och dras ut, udda dimensioner, medan virket vid sidorna kunde hanteras med truck.

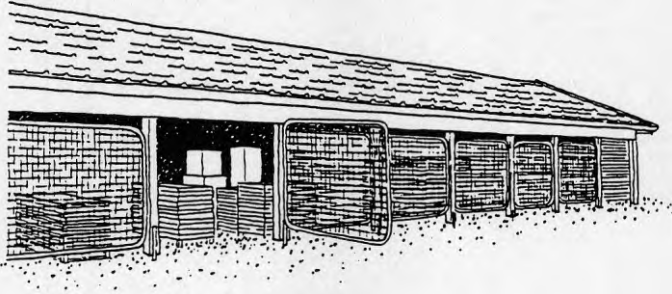


18. Ett uppstolpat skärmtak av profilerad plåt och regelvirke ställs gränslar över virkespaketet. På så sätt skyddas virke mot nederbörd samtidigt som virket hindras från att gå i rus.



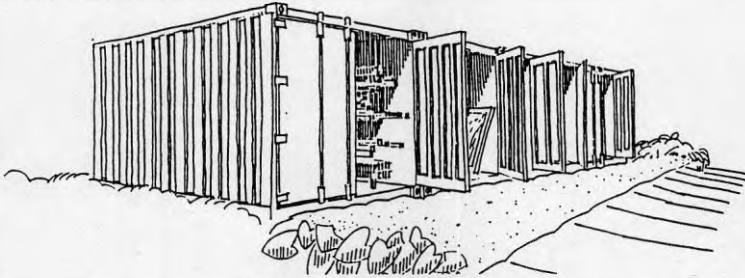
19. Ett enkelt -stabbtak- som läggs direkt på paketet har många fördelar och är väl beprövat.

**Förvaring av virke: Carport eller garage**



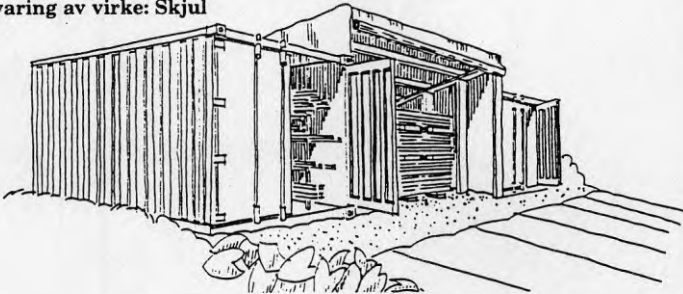
20. I ett tidigt skede färdigställs carporten eller garaget. För att minska stöldrisken förses carportarna med låsbara grindar.

**Förvaring av virke: Container**



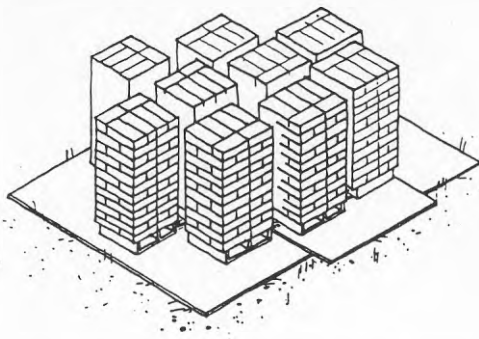
21. För att skydda mot väder och stöld kan låsbara containers fungera som lager för verktyg, virke och andra byggaror.

**Förvaring av virke: Skjul**



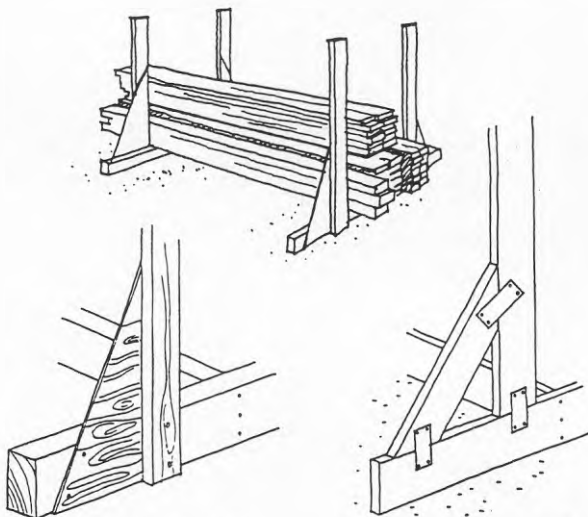
22. Tillfälliga skjul kan användas som förvaringsplats. De är särskilt passande för skivor. Uppbyggnaden kan vara av många slag, exempelvis med tak över utrymme mellan containers har påträffats. Öppningen kan täckas med en presenning.

23. När marken för ett upplag har dålig bärig-  
het kan detta hjälpas upp  
med skivor som läggs  
direkt på marken. Skivor  
av plywood, spånskiva  
eller board kan använ-  
das, plywoodskivor upp-  
repade gånger. Tekniken  
används vanligen vid  
tegelupplag.



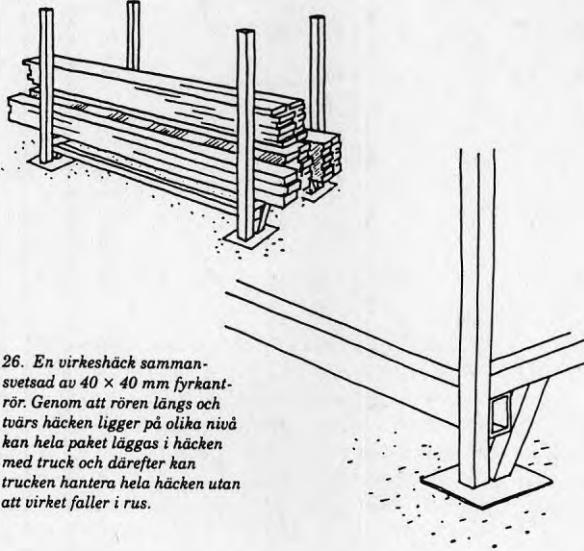
skiva eller board kan användas, plywoodskivor upprepade gånger.  
Tekniken är vanlig för tegelupplag. (Bil

För att slippa att paket går i rus kan olika typer av häckar tas fram:  
Alla dessa häckar kan täckas med presenningar eller med hjälp av  
traktor köras in under tak över natten. Det senare kan vara ett sätt  
att minska stölderna.

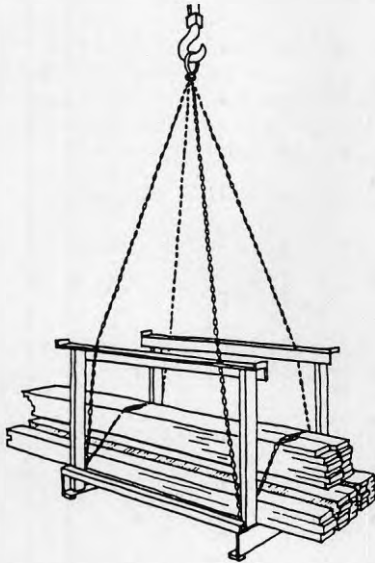


24. En virkeshäck kan spikas  
ihop av regelvirke och plywood.

25. En virkeshäck kan tillverkas  
av regelvirke och fogas samman  
med spikplåt i hörnen.

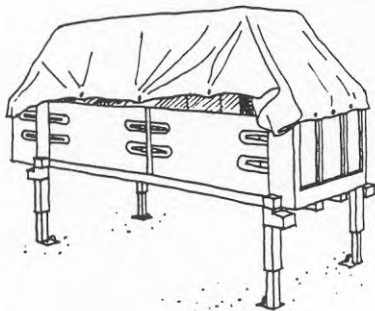


26. En virkeshäck sammansvetsad av 40 × 40 mm fyrkant-rör. Genom att rören längs och tvärs häcken ligger på olika nivå kan hela paket läggas i häcken med truck och därefter kan trucken hantera hela häcken utan att virket faller i rus.



27. En entreprenör har utvecklat en virkeshäck så att den kan lyftas med kran. Lyftkättingarna låser virket.

28. Växelflak kan hjälpa byggplatsen med lagringen av byggmaterial. Benen underlättar upplag på lutande mark och täckning med presenning skyddar mot nederbörd.

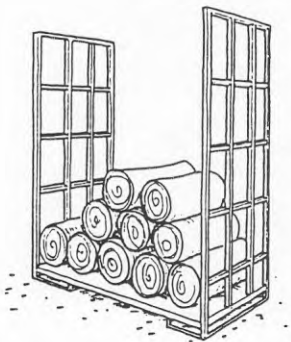


## Material i leveransförpackningar

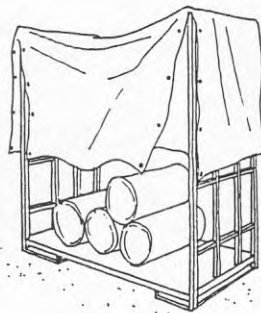
Flera material har utvecklat transport- och hanteringssystem avpassade för byggplatsens behov. Detta kan gälla växelflak för virke eller häckar för mineralull eller rördelar. Dessa anordningar har ofta skydd i form av presenningar. Det gäller att varorna inte förvaras alltför länge under sådan täckning. Risk finns att kondens inuti förpackningarna kan uppträda, eller att det under presenningen blir nästan 100 % RH till följd av alltför liten luftning.

En presenning får inte ligga emot de varor den skall skydda. Den är det bästa skyddet om det gäller en veckas lagring.

Som alternativ till en presenning har en byggplats låtit sy upp kapell som passade till häckarna för mineralull. Kapellen hade luftig snörning i hörnen för att man skulle komma åt varorna och att häcken samtidigt skulle ventileras.



29. Många material har utvecklat materialhanteringssystem som är avpassade till byggplatsens behov.



30. För mineralull finns utvecklade transport- och hanteringssystem bland annat i form av häckar. Täcks en sådan häcka med ett kapell erhålls en nära idealisk förutsättning för torr hantering.



## Lagring av inomhusmaterial

Många material ska användas inomhus och har därför redan vid tillverkningen en för användningen avpassad fuktkvot. Hantering och lagring av sådana byggvaror ska ta sikte på att leveransfuktkvoten inte ändras. För detta finns flera metoder och tips.

- Se till att varorna levereras så nära in på montage som möjligt.

I det byggskede när montage av exempelvis inredning ska ske har vanligen uttorkningen skridit så långt att klimatet på bygget är praktiskt taget detsamma som det blivande inomhusklimatet. Inredningen kan därför utan ändring av fuktförhållandena tas in på bygget och monteras direkt. Den kan också förvaras inomhus utan att ta skada.

Klimatet under byggtiden framgår i senare avsnitt.

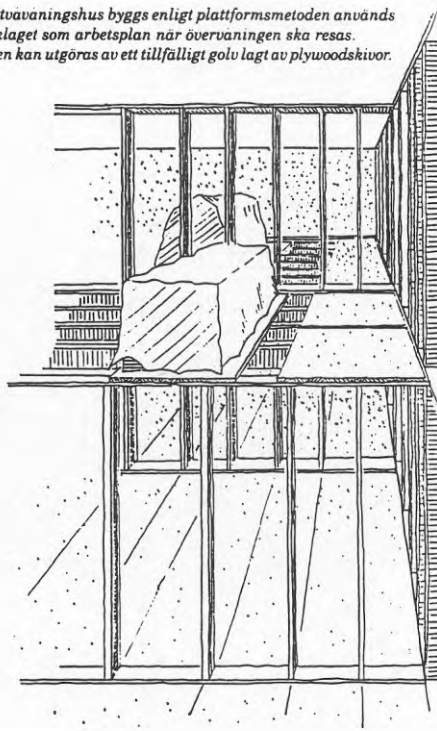
- Många varor är förpackade så att de inte ska ta upp fukt från omgivningen, t ex golvträ eller parkettlamell. I detta fall har förvaringen innan montage mindre betydelse så länge som förpackningen är hel. Skulle den däremot vara trasig och att produkterna verkar fuktiga så ska varorna reklamerats.
- Sol på transparenta plastförpackningar kan ge kondens. Ställ därför varor i skugga. Detta gäller även limträ.
- Socklar och lister. Dessa produkter ska förvaras inomhus i uppvärmd lokal. På en rot-byggplats förvarades allt listverk i en uppvärmd, värmeisolerad vagn, som kunde dras runt till de olika husen.



31. Socklar och lister skall förvaras inomhus i värmda utrymmen. På en utspridd ROT-byggplats löstes detta med hjälp av en uppvärmd och värmeisolerad vagn.

- Skivmaterial levereras i buntar bandade och ibland med transportskydd. Buntarna ska förvaras så att de inte utsätts för nederbörd. De ska förvaras på plant underlag eller på så tätt placerade underslag att de inte böjer sig. Normalt ska man inte bryta bunten, så länge som bunten inte verkar skadad. Skivorna anpassar sig nämligen mycket långsamt till omgivningsklimat så länge de är buntade. Är skivorna däremot skadade av exempelvis fukt, ska de reklameras.

32. När ett tvåvaningshus byggs enligt plattformsmetoden används mellanbjälklaget som arbetsplan när övervåningen ska resas. Arbetsplanen kan utgöras av ett tillfälligt golv lagt av plywoodskivor.



Buntarna med golvskivor och väggskivor läggs in på mellanbjälklaget redan vid stomresningen för att vara på plats före takläggningen. Dessa buntar täcks med presenningar som skydd mot nederbörd. Obs, bjälklaget måste vanligen stämplas.

Sedan 1981 har FoU-Väst, som är ett utskott inom Byggmästareföreningen Väst, varit verksamt i ett flertal utvecklingsprojekt av olika karaktär.

Målet med gruppens verksamhet är

- att initiera och medverka i för västsvenska byggföretag angelägen FoU-verksamhet antingen gemensamt eller i enskilt företag*
- att bidra till förbättrad information om avslutad, pågående och planerad FoU*
- att med utgångspunkt från den kunskapsuppbyggande verksamhet som ovanstående ger söka nyttiggöra resultaten av verksamheten i produktion och utbildning*
- att verka främjande för landets utvecklingsverksamhet på byggområdet*
- att skapa goda kontakter och utöka samarbetet med högskolorna, främst Chalmers Tekniska Högskola*
- att med Chalmers Teknikpark som instrument verka för genomförandet av ovanstående*

Gruppens funktion som referensgrupp är värdefull såväl för det enskilda företaget som för de övriga inom gruppen som för anslagsgivaren.

#### Ledamöter

- |   |  |
|---|--|
| <input type="checkbox"/> Rune Augustsson, ordf.<br><i>F O Peterson &amp; Söner Byggnads AB<br/>031/80 59 00</i> | <input type="checkbox"/> Jan-Olof Johansson<br><i>Platzer Bygg AB<br/>031/776 40 00</i>                        |
| <input type="checkbox"/> Kjell Axelson<br><i>Slab AB<br/>031/14 06 00</i>                                       | <input type="checkbox"/> Ingvar Olofsson<br><i>Skanska AB<br/>031/771 10 00</i>                                |
| <input type="checkbox"/> Sune Almqvist<br><i>Lambertssons Byggmaskiner AB<br/>031/99 60 00</i>                  | <input type="checkbox"/> Nils-Olof Sandell<br><i>Betongsprutnings AB BESAB<br/>031/52 09 00</i>                |
| <input type="checkbox"/> Lennart Apleberger<br><i>NCC Bygg AB<br/>031/771 50 00</i>                             | <input type="checkbox"/> Carl-Gustaf von Schmalensée<br><i>JM Byggnads- och Fastighets AB<br/>031/35 90 40</i> |
| <input type="checkbox"/> Bo Carlsson<br><i>Färdig Betong Göteborg AB<br/>031/18 71 10</i>                       | <input type="checkbox"/> Lars Enderlein<br><i>Byggmästareföreningen Väst<br/>031/20 04 60</i>                  |
|   | <input type="checkbox"/> Pär Åhman, sekr.<br><i>Byggmästareföreningen Väst<br/>031/20 04 60</i>                |







**R20:1993**  
ISBN 91-540-5540-7  
Byggeforskningsrådet, Stockholm

Art.nr: 6813020  
Abonnemangsgrupp:  
S. Byggplatsens verksamhet  
Z. Konstruktioner och  
material

Distribution:  
Svensk Byggtjänst  
171 88 Solna

Cirkapris: 87 kr inkl moms