

# Träinformation

En tidning om trä • Nr 2/99 • [www.trainformation.se](http://www.trainformation.se)

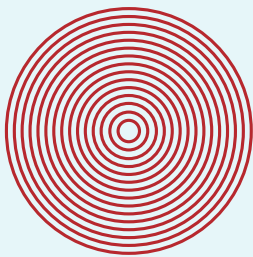


TEMA

## Flervåningshus



Arkitektävlingen *Trähus 2001*



Träinformation är ett informationsföretag ägt av de svenska sågverken. Vår uppgift är att sprida information, kunskap och nyheter om trä och visa exempel på god träanvändning.

*Träinformation – en tidning om trä* vänder sig till den svenska byggsektorn.

Kom gärna med tips och idéer om innehållet. Vill ni använda material från tidningen vänligen kontakta oss på redaktionen.

Tidningen finns på vår hemsida, [www.trainformation.se](http://www.trainformation.se)

Vi ansvarar inte för material som vi inte beställt.

#### Utgivare

Träinformation Sverige AB  
Drottning Kristinas väg 71  
114 28 Stockholm  
Telefon 08-4408550  
Telefax 08-411 26 76  
E-post [info@trainformation.se](mailto:info@trainformation.se)  
[www.trainformation.se](http://www.trainformation.se)

#### Ansvarig utgivare

Per-Erik Eriksson

#### Redaktion

Per Bergkvist (projektledare)  
Björn Egertz, Marknad Media Kommunikation  
Per-Erik Eriksson  
Tore Hansson

#### Grafisk form

Newman Information Design

#### Layout

Petra Ahston Inkapööl  
Ivar Inkapööl

#### Tryck

Sörmlands Grafiska AB

#### Upplaga

20000 exemplar

#### Annonsbokning

Anne-Marie Franzén  
Lädna  
130 33 Gällnöby  
Telefon och fax 08-54247345

#### Utgivning under 1999

4 nr; mars, juni, september och november.

ISSN 0283-3840

© Träinformation 1999

#### Omslagsbilder

Jannika Wirstad  
Tore Hansson  
Matti Karjanoya  
Åke E:son Lindman AB

## I detta nummer...

- LEDARE 5 **Högre värde och lägre kostnader**  
*Per-Erik Eriksson, VD, Träinformation Sverige AB*
- SVENSKT LIMTRÄ 7 **Limträaktuellt**
- Tema: Flervåningshus**
- 8 **Räven – ett flervåningshus i Bergshamra**  
*Snabbt och effektivt byggande. Per Hederus och Jonas Gustafsson*
- 12 **Finskt träpris till höga hus**  
*I Vik utanför Helsingfors domineras fasaderna av trä. Björn Egertz*
- 14 **Flervåningshus i Danmark**  
*I Danmark finns två projekt med höga trähus. Hilmer Riberholt*
- 18 **Nordiska flervåningshus i trä**  
*Presentation av en stor del av de höga trähus som finns i Norden.*
- 20 **Trähus 2001**  
*Arkitektävling om flervåningshus i trä. Tore Hansson*
- 21 **Trähus i USA och Schweiz**  
*Erfarenheter från en kurs/studieresa. Hanne Weiss Lindencrona*
- 24 **Kostnadsjämförelse 4-våningshus i trä**  
*Det blir billigare att bygga högt i trä visar undersökning av Skanska. Gunnar Stone*
- 28 **Utvecklingen av höga trähus**  
*Det går att uppnå mycket god ljudisolering i moderna trähus. Tomas Alsmarker*
- 31 **Höga träfasader**  
*Det går att använda en stor andel trä i fasaderna på höga trähus. Birgit Östman*
- 
- NOTISER 34 **Trä i omvärlden**
- AKTUELLT 37 **Nya regler för sortering av konstruktionsvirke**  
*Nu ändras märkningen av hållfasthetssorterat virke. Jan Brundin*
- TRÄPRISET 38 **Träpriset 2000**  
*Nu har Träprisets jury åkt runt i landet och tittat på anmälda objekt. Per Bergkvist*

## I nästa nummer...

- Tema: Utvändigt trä

# Högre värde och lägre kostnader



**Per-Erik Eriksson**

VD, Träinformation Sverige AB

**C**hefredaktören Olof Hultin kommenterar i marsnumret av tidskriften *Arkitektur* flervåningshus i trä i allmänhet och det senaste tillskottet, Kvarteret Råven, i synnerhet. Omdömet är genomgående positivt och uttrycker en glädjande önskan att få se mer av detta. Kommentaren uttrycker dock även en frustration över att detta byggande, trots sina förmodade stora fördelar, ännu bara kan karakteriseras som "lovande". Framför allt gäller frustrationen att träbyggarna inte kunnat visa att tekniken kan göra byggandet billigare.

Jag förstår frustrationen. Som en av bärarna av idén har jag känt än mer av den själv. Men det här med kostnadsjämförelser har visat sig svårt. Dels är det svårt att isolera byggkostnaden från utvecklingskostnaden i de prototypbyggen som inledningsvis genomfördes. Dels är det svårt att hitta ett sådant jämförelsematerial som gör att man inte "jämför äpplen med päron".

Därför är det oerhört glädjande att vi i detta nummer kan redovisa resultaten av jämförande kalkyler som Skanska genomfört nyligen. Kalkylerna gjordes för tre projekt och med fyra stomalternativ för vardera projekt (tre olika kombinationer av betong, prefab betong, stål respektive ett träalternativ à la Kvarteret Råven). De genomfördes av Skanskapersonal med ordentlig erfarenhet av respektive byggmetod, vilket naturligtvis är en stor poäng.

Resultaten visar genomgående att kostnaden för byggarbeten blir 6–15 procent lägre för träalternativet än för de konkurrerande alternativen. I runda slängar innebär detta att trähusen blir cirka 500 kronor billigare per kvadratmeter bostad eller 50 000 kronor billigare per lägenhet på 100 kvadratmeter. Var så god, Byggkostnadsdelegationen!

Men kostnaden är bara en sida av myntet. Billigare kan ju det mesta bli om man till exempel sänker kvalitetskrav. Poängen med både Skanskas och andra trähus är dock att så inte skett. Tvärtom. I artikeln om byggteknik på sidan 28 kan du läsa om träbjälklagen med stegljudsklass A, bättre än nästan allt i betongvärlden.

Bäst visas dock naturligtvis kvaliteten genom vad de boende tycker. Hälften av hyresgästerna och lägenhetsköparna har fattat sitt beslut just på grund av att husen är av trä (oftast är det mycket få som funderar över vad flerbostadshus har för stomme). På frågor om ljudisoleringen svarar nästan alla att de är nöjda eller mycket nöjda och att den är bättre än i de betonghus där de bodde tidigare.

Alltså har trähusen redan både lägre kostnader och högre värde. Och bättre skall det bli. Arkitekttävlingen Trähus 2001 avsåg att tillföra trähusen större arkitektoniska värden. Resultaten kan du läsa om i denna tidning och själva tycker vi att deltagarna tagit ett ordentligt steg framåt.

Så med denna palett av högre boendeupplevda värden, tilltalande arkitektur, snabbare och billigare byggande och oslagbara ekologiska prestanda har i varje fall jag svårt att se varför träet inte skulle vinna avsevärt med mark. Men det är klart, lite partisk är jag ju. ●



## Bullerskärmar av trä

*Bullerskärmar* av trä vänder sig till vägghållare, arkitekter och ingenjörer. Den är faktpäckad och ger en god överblick över de tekniska och estetiska möjligheter som står till buds.

*Boken är på 100 sidor och är rikt illustrerad med färgbilder, skisser, diagram och tabeller.*

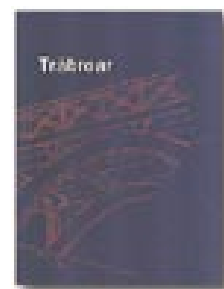


## Träbroar

Den enda svenska boken om träbroar är fylld med fakta, färgbilder, ritningsdetaljer och beräkningsexempel utifrån den svenska träbronormen, Bro 94.

Boken vänder sig till projektörer, beställare och brobyggare samt studerande vid teknisk utbildning.

*Boken omfattar 96 sidor och innehåller en stor mängd skisser och ett flertal färgbilder.*



## Bullerskärmar av trä + Träbroar

De båda böckerna är avsedda för dem som planerar, konstruerar och förvaltar vägar och dess omgivning. De är även utmärkta som referens- och undervisningsmaterial.

*Böckerna säljs i ett paket till specialpris.*

## Flervånings trähus

*Flervånings trähus* sammanfattar sju nordiska projekt i Norge, Finland, Danmark och Sverige.

Viktiga frågor som bland annat brand, ljud, fuktrörelser och stabilitet tas upp.

Som exempel på projekt kan nämnas Wälludden i Växjö, Kvarngården i Ingelstad, Solbakken i Trondheim och Puukotka i Uleåborg.

*Boken är på 180 sidor och innehåller utförlig kunskap och information, ritningar och skisser om flervåningsbyggande.*



## Arkitektur i trä – TRÄPRISET 1996

*Arkitektur i trä – Träpriset 1996* presenterar de nio byggnader som nominerades till Träpriset 1996. Priset tilldelades Zorns Textilkammare, ritad av arkitekt Anders Landström.

Dessutom beskrivs några av de många träbyggnader som renoverats och återuppbyggts i Sverige de senaste åren, däribland den unika återuppbyggnaden av Katarina Kyrka, som tilldelades Europa Nostra-priset 1996.

*Boken som har 120 färgbilder och 120 skisser finns, förutom på svenska, även på engelska, tyska och japanska.*



----- Skicka/faxa din beställning till Träinformation, Drottning Kristinas väg 71, 11428 Stockholm. Fax: 08-411 26 76 -----

Beställning kan även göras via Internet. [www.trainformation.se](http://www.trainformation.se)

Jag beställer

- \_\_\_ ex av boken *Bullerskärmar av trä* à 195 kr.
- \_\_\_ ex av boken *Träbroar* à 195 kr.
- \_\_\_ ex paket av böckerna *Bullerskärmar av trä + Träbroar* à 295 kr.
- \_\_\_ ex av boken *Flervånings trähus* à 100 kr.
- \_\_\_ ex av boken *Arkitektur i trä – Träpriset 1996* à 199 kr.

*Priserna exkluderar moms och porto.*

Namn: \_\_\_\_\_

Företag: \_\_\_\_\_

VAT-nummer (gäller vid EU-beställningar): \_\_\_\_\_

Adress: \_\_\_\_\_

Postnr: \_\_\_\_\_ Postadress: \_\_\_\_\_

Tel: \_\_\_\_\_ Fax: \_\_\_\_\_

# Limträaktuellt

## Holger Gross

Svenskt Limträ  
Telefon 08-663 2860 och fax 08-660 57 15  
E-post holger.gross@svensktlimtra.se  
www.svensktlimtra.se



### – ledande arkitekter visar upp sitt kunnande

Nio ledande länder i Europa deltar för femte gången i den största internationella limträ-tävlingen. Syftet är att visa upp de arkitektoniska möjligheterna, mångfalden och överlägsenheten hos limträ. Många intressanta bidrag har lämnats in. Dessa har bedömts av en nationell jury i varje land. Från varje land har sedan tre objekt nominerats till European Glulam Award. Till skillnad från tidigare år kommer ett förstapris, ett andra- och ett tredjepris att utses. Alla objekt kommer att få omnämnande. Den internationella juryn består av fem högt kvalificerade och erkända arkitekter:

- Arkitekt Dipl. Ing. Nicolette Baumeister, Tyskland.
- Professor ir. Jan Brouwer, Nederländerna.
- Architect Dipl. Ing. Helmut Dietrich, Österrike.
- Arkitekt SAR Björn Ericsson, Sverige.
- Arkitekt Ola Helle, Norge.

### Svenskt Limträ

Svenskt Limträ är den svenska limträindustrins branschorgan för teknisk information, forskning och utveckling. Svenskt Limträ ägs av Långshytte Limträ AB, Martinsons Trä AB och Moelven Töreboda Limträ AB.

Juryarbetet pågår för fullt. Ett möte har ägt rum i Wien i början av april. Sammanlagt har 24 objekt nominerats från de nio deltagande länderna Österrike, Tyskland, Finland, Frankrike, Italien, Nederländerna, Norge, Schweiz och Sverige. Objekten återspeglar en lång rad av praktiska möjligheter med limträkonstruktioner. Pris kommer att delas ut till arkitekt, konstruktör och byggtreprenör för de tre främsta objekten **fredagen den 17 september i Hamar, Norge**. I samband med prisceremonin arrangeras bland annat studiebesök vid Gardermoen flygplats utanför Oslo och Olympia-stadion i Hamar samt föredrag av välkända arkitekter.

Den internationella juryns ordförande professor Brouwer upplever att limträkonstruktioner har återtagit en respekterad roll inom arkitektur och konstruktion, särskilt sedan miljöfrågorna blivit allt viktigare i byggandet. Träkonstruktioner har återigen blivit populära. Som tidigare år görs en skrift som presenterar alla nominerade objekt.

Den europeiska organisationen Glulam företräder de olika limträ tillverkande medlemsländernas intressen på Europainivå. För tillfället har Glulam tio medlemmar bestående av de nationella branschorganen i Österrike, Danmark, Frankrike, Finland, Tyskland, Italien, Nederländerna, Norge, Schweiz och Sverige.



Holger Gross

Mattias Holmström, konstruktör hos Moelven Töreboda Limträ AB, och Sture Samuelsson, professor vid KTH, studerar undersidan av en limträbro i Murau, Österrike. Brokonstruktör: Jürg Conzett.

### KTH Arkitektur på studieresa

I kursen Limträ, som ingår i ett större block i arkitektutbildningen vid KTH i Stockholm, ingår en studieresa. I år gick resan till Österrike, Schweiz och Liechtenstein. Ett fyrtiotal studenter deltog. Med buss besöktes ett stort antal betydelsefulla byggnadsverk i limträ. Lärare vid olika tekniska universitet tog emot och höll intressanta föreläsningar. Det pågår en intensiv utveckling av träkonstruktioner i dessa länder, såväl produktutveckling som systemutveckling. När studenterna kom hem vidtog omfattande föreläsningar och övningsuppgifter med limträ.



Mats Jonholt

### Limträ över tre fotbollsplaner!

Vid Heby Sägverk har man byggt ett virkesmagasin. Självfallet är den bärande konstruktionen i limträ. Magasinet har kolossalformatet 91,5 x 211 m. Det motsvarar en yta av drygt tre fotbollsplaner. Totalt har det gått åt 1 250 m<sup>3</sup> limträ. Byggtiden var cirka fyra månader.

**Byggherre:** Mellanskog Industri AB, Heby Sägverk, kontaktperson: Björn Arnesjö

**Arkitekt:** Alf Nordström Byggteknik AB, Uppsala  
**Konstruktör:** Långshytte Limträ AB, kontaktperson: Rune Karlsson

**Stomentreprenör:** PEAB Mellersta AB, Västerås, kontaktperson: Lars Sigmundsson

**Byggår:** 1999

# Räven – ett flervåningshus i Bergshamra

**Per Hederus**

Arkitekt SAR, Hederus Malmström Arkitekter AB

**Jonas Gustafsson**

Skanska Sverige AB

Foto Åke E:son Lindman AB

## Arkitekturen

Huset är fyra våningar högt, har tre trapphus, alla med hiss och med två lägenheter per trappplan.

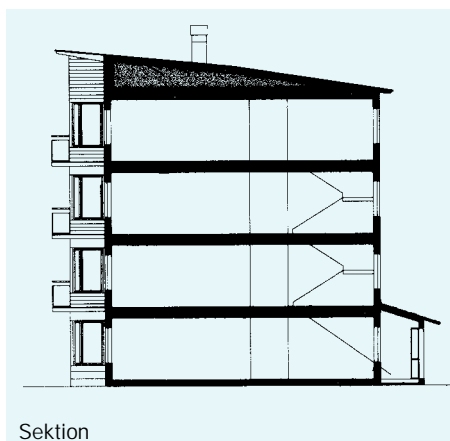
I bottenplanet har bostäderna uteplatser mot trädgården, i de övre planen balkonger som liksom burspräken är vinklade mot sydväst. Fönsteröppningarna är större än normalt. Trapphusen är helt glasade.

Huset har stomme och bjälklag av trä enligt Skanskas metod. Våningshöjden är 260+45 = 305 centimeter. Även trapphus och hisschakt har stomme av trä.

Taket är ett vinklat pulpettak som kragar ut två meter mot sydväst.

Balkongplattor är av åtta centimeter fibercement som bärs av stolpe och balkar av limträ. Även räcken är av trä.

Lägenheterna är tre typer om 4–5 rum och kök i storlekar mellan 87 och 97 kvadratmeter. De har öppna samband mellan matplats, vardagsrum och många små sovrum.



Sektion

T h: Gavel med trapphus.



Lägenheterna är som standard försedda med parkettgolv i alla rum. Wc och badrum har klinkergolv. Alla badrum har fönster och är utrustade med tvättmaskin och torktumlare.

Det låg en utmaning i att låta husets yttre ge uttryck för byggnadssättet med trästomme, det vill säga i att klä fasaderna med trä. Men regelverket visade sig omsider inte färdigt för detta. Av brandsäkerhetsskäl blev fasaderna klädda med vita fibercementskivor (Glasal) vars lätthet avspeglar den annorlunda byggnadstekniken och som dessutom tar upp temat från de omgivande husens eternitfasader.

Trä användes dessutom på alla de ställen där det gick: högst upp, vid och kring balkonger, vid trapphusen. Även fönster, utvändiga smygar och balkongräcken är i trä och målade i klar ockra.

Närmast marken ansluter de vita skivorna mot en sockel av rött tegel, ställt på högkant.

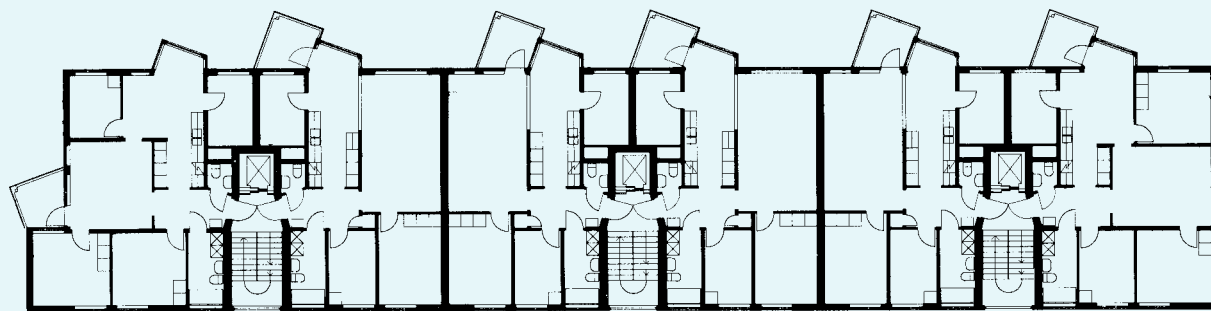


Fasad mot väster.



Trappsteg och vilplan är av trä och bärs av en stålkonstruktion. ➤





Plan

### Teknik och produktion

När kvarteret Råven i Bergshamra byggdes förra året gick det fort. Det tog knappt tio veckor att resa trästommen och få in det fyra våningar höga trähuset under tak. Råven är det andra flerbostadshuset i fyra våningar med bärande stomme av trä som byggts i Sverige enligt amerikansk modell med platsbyggda väggar av träreglar och platsbyggda bjälklag av träfackverksbalkar och träbaserade skivor. Ytterligare projekt byggs nu i Växjö och i Sundbyberg med samma teknik.

I Råven har också Skanska förvaltats och fört vidare sina erfarenheter från byggandet av fyrvåningshuset vid Orgelbänken i Linköping och femvåningshuset i Walludden.

### Projektupplägg och projektering

I och med det amerikanska sättet att bygga bestämdes det att även ta efter och vidareutveckla amerikanernas sätt att projektera, det vill säga att rita allt, arkitekturen, konstruktionen och installationerna för respektive lägenhetstyp, på en och samma ritning. Detta genomfördes genom att arkitekten ritade lägenhetsplanerna, som de övriga konsulterna använde som underlag. Därefter kopierades de olika ritningarna in som olika lager i arkitektens databas. Detta gav möjligheten att genast upptäcka eventuella samordningsmissar och direkta felaktigheter. Det blev också enklare att kontrollera att det bara var den senaste revideringen som fanns på bygget i och med att det bara fanns en ritning per lägenhetstyp.

### Produktionsförberedelser

Under byggandet bestämdes det tidigt att samtliga regler skulle köpas färdigkapade och mycket arbete användes till att gå igenom hela

projektet mycket noggrant och upprätta specifikationer på allt ingående material, vilket därefter köptes i exakt antal och i rätt längder. Reglar, kortlingar, etcetera levererades lägenhetsförpackat.

Dessutom lades stor vikt vid att involvera produktionsgruppen i ett tidigt stadium. Detta skedde bland annat genom en studie- och informationsresa med hela produktionspersonalen ned till Linköping för att titta på ett av de första flervåningshus med trästomme som byggts i Sverige, kvarteret Orgelbänken.

### Byggande

Systemet med de färdigkapade, lägenhetsförpackade reglarna har visat sig fungera alldeles utmärkt.

Naturligtvis har en del små problem dykt upp i initialskedet. Men i och med att alla på arbetsplatsen varit engagerade och det faktum att trä, till skillnad från stål och betong, är ett material som är väldigt lätt att göra förändringar i även när väggar och bjälklag är på plats har arbetet flutit på med minimala störningar.

De erfarenheter som Skanska fått genom sina flervåningshusprojekt har visat att produktionstiden för ett trähus är kortare än normalt. I kvarteret Råven startade pålningsarbetena i februari 1998 och inflyttningen den 30 september.

En av orsakerna till att produktionstiden kan bli så kort är att man inte har några problem med att torka ut byggfukt. Hela huset byggs våning för våning. En annan fördel är att installatörerna kan jobba fritt och ta sig fram lite som de vill i väggar och bjälklag. När väggarna på en våning rests och bjälklaget lagts hade de hela våningsplanet att jobba på vilket medförde minimala störningar för deras del. ●



Andra våningsplanets bjälklag.



Hisschaktet



Vägg mellan vardagsrum och kök i en 4-rummare.



**Fakta:****Antal lägenheter:** 23**Antal våningar:** 4**Bruttoarea:** 2595 kvm**Boarea:** 2070 kvm**Byggnadsår:** 1998**Byggherre:** Brf Råven 23 (c/o Skanska Bygg).**Totalentreprenör:** Skanska Sverige AB, projektledare Jonas Gustafsson, produktionschef Pär Olofsson.**Arkitekt:** Hederus Malmström Arkitekter genom Per Hederus, Palle Widegren, Björn Malmström, Josef Eder.**Konstruktör:** Skanska Teknik AB, Ulf Persson.**Grund:** Pålad fribärande platta på mark.

Ett skyddsrum med 55 platser.

**Stomme:** Platsbyggd stomme, Skanskas tekniska plattform för byggande av flervåningshus med trästomme. Ytterväggar av träreglar 45x145, bärande innerväggar av 45x120, lägenhetsskiljande väggar av dubbla stommar 45x120.**Bjälklag:** 350 mm höga fackverksbalkar av 45x95 mm med spånskiva, 25 mm gipsmassa på ovasidan och ljudprofiler med gipsskivor på undersidan. Installationerna drogs i bjälklaget. Utrymmet i bjälklaget fylldes med lösull.**Tak:** Fackverkstakstolar av trä och yttertak av papp.**Fasader:** Fibercementskivor av fabrikat Glasal. Detaljer av brandimpregnerad träpanel, Moelven FireGuard. Sockel av tegel.**Trapphus:** Målad gips på väggar, trappstomme av stål, vkr-profiler, plansteg och vilplan av massiv ek.**Hisschakt:** Gipsskivor**Ljudisolering, lägenhetsskiljande bjälklag**

Luftljud: Ljudklass A

Stegljud: Ljudklass B

**Ljudisolering, lägenhetsskiljande väggar**

Luftljud: Ljudklass A



Trästommen restes snabbt, det tog cirka tio veckor att få byggnaden under tak. Hela byggskedet kan ses i bild på [www.trainformation.se](http://www.trainformation.se)

# Finskt träpris till höga hus

Björn Egertz

Foto Matti Karjanoya, arkitekt



Bostadsområdet i Vik innehåller sammanlagt 65 lägenheter uppdelade på omväxlande 2–4-våningshus.

**D**et finska träpriset gick 1998 till flervåningshusen i Vik i närheten av Helsingfors i Finland.

Priset delas ut vartannat år med syfte att föra fram arkitektur och konstruktion i trä i ett vidare perspektiv.

Det vinnande objektet, som består av både tre och fyra våningar höga flerbostadshus, är ritat av den finske arkitekten Mauri Mäki-Marttunen.

Byggnaderna är placerade i ett öppet landskap ut mot en liten sjö. De höga trähusen skyddar bostadsområdet från trafikbuller från omgivande trafikleder.

Totalt är det sju bostadshus, ett gemensamhetshus där man bland annat finner bastu, klubbрум och tvättstuga och dessutom finns det några affärer.

– Konstruktionerna är huvudsakligen gjorda av standardsågat virke, vilket var viktigt för byggaren och för byggandet. Vi ville ha ett så enkelt och vanligt byggsystem som möjligt eftersom vi inte ville bli beroende av någon fabrik eller något speciellt system, säger Mauri Mäki-Marttunen.

Byggnadsplaneringen är gjord så att den både kan passa plattformbyggnad med lös- virke och prefabricerade element.

– I det här specifika fallet har vi valt att bygga utvändiga väggar och lägenhetsskiljande bjälklag av prefabricerade enheter.

Det typiska för husen i området är att de är smala, har olika former och därigenom ger stora möjligheter att använda dagsljuset i interiören.

– Vi försökte verkligen utnyttja detta så mycket som möjligt och i varje lägenhet har vi fört in ljus från åtminstone två håll. En av de viktiga delarna i ett trähus är fasaden med sina många detaljer. I Vik använde vi 25 millimeter klyvsågad furupanel i speciella fasadelement. ●



Större delen av fasaderna utgörs av trä vilket är möjligt genom att husen är sprinklade.



Gemensamhetsutrymmen.

**Fakta:**

- Antal lägenheter:** 65
- Antal våningar:** 2-4
- Bruttoarea:** 5 735 kvm
- Boarea:** 4 063 kvm
- Byggnadsår:** 1997
- Byggherre:** Helsingfors universitet, Toivo Vainiontalo.
- Entreprenör:** S Horttanainen Oy.
- Arkitekt:** Arkitektbyrån Mauri Mäki-Marttunen Oy.
- Konstruktör:** Rakentajain Tuotekehityspalvelu Oy.
- Grund:** Betongpålar, kryputrymme med betongkonstruktioner.
- Bjälklag:** Spånskiva 22 mm, mineralull 30 mm, plywood av barrträ 12 mm, massiva träbjälkar 222 mm + mineralull 100 mm, regler 50x50 mm c 600 mm, akustikprofil spånskiva 15 mm, gips 13 mm.
- Fasader:** Träfasad 25 mm, sprinklade hus.
- Trapphus:** Träkonstruktion.
- Hisschakt:** Träkonstruktion.



# Flervåningshus i Danmark

Hilmer Riberholt

COWI Rådgivende Ingeniører AS



Tore Hansson

I Hörsholm har man kombinerat materialen trä, tegel och puts i fasaden.

**D**en här artikeln behandlar kortfattat det byggsystem som utvecklats i Danmark och som använts i de första två flervåningshusen i trä, dels i Hörsholm norr om Köpenhamn och dels i Herning på Jylland. En mera detaljerad beskrivning av projekten finns på Träinformations hemsida [www.trainformation.se](http://www.trainformation.se).

De danska husen skiljer sig från övriga flervåningshus i Norden genom att de är konstruerade med en kombination av trästomme och trapphusstorn av betong. Byggsystemet bygger också på en hög grad av prefabricering, med rumsstora planelement, ett typiskt inslag i danskt byggande.

För att de två flervåningsprojekten skulle kunna genomföras krävdes det dispens från gällande danska brandregler. I dessa krävs bland annat klass BS, brandsäkert, men detta

har ändrats till BD, branddröjande. Tiderna i de båda fallen skall vara desamma, vilket innebär att BS60 har kunnat ersättas med BD60, dock inte generellt utan vissa ytterligare sidokrav har lagts till och dessutom behövs BS-kravet för trapphusen. För träkonstruktionerna har brandskyddet lösts på traditionellt sätt med gipsskivebeklädningar.

## Bjälklag längs huset

Det statiska systemet bygger på bärande tvärväggar. Bjälklaget spänner längs huset med en spännvidd på cirka 4 meter med bjälkar av konstruktionsvirke med 220 millimeters höjd.

Knutpunkterna har genomgått ett intensivt utvecklingsarbete, många krav och aspek-

ter har tillgodosetts. Speciellt bör nämnas kravet på lufttätthet mellan lägenheter i vertikalled.

Tätningen påverkar både ljud och brand, men också överföringen av lukt mellan lägenheterna och därför finns en plastfolie vid varje möte mellan bjälklagets och väggens gipsskivor som komplettering till fogmassesträngar och mineralullsdrev.

Projektet är intressanta i det att trapphus och våtrumshuset är i stål respektive betong, vilket särskiljer dem från de övriga nordiska projekten. På grund av detta var också produktionen något annorlunda.

Från produktionen kan nämnas att husen byggs fack för fack från grund till tak och inte som man gör traditionellt när man bygger våning för våning i horisontella skikt. ●



Mot gården är ungefär hälften av fasaden täckt med trä.



### Fakta Hörsholm

**Antal lägenheter:** 36

**Antal våningar:** 2-3

**Bruttoarea:** 3 475 kvm

**Boarea:** 3 200 kvm

**Byggnadsår:** 1998

**Byggherre:** Hörsholm Almennyttige Boligselskab.

**Totalentreprenör:** Skanska Jensen A/S.

**Arkitekt:** Søren D. Schmidt aps, Hanne Halvorsen.

**Konstruktör:** COWI, Hilmer Riberholt.

**Grund:** Platta på mark av betong och källare som skyddsrum.

**Bjälklag:** Parkettgolv, 2 lager 13 mm gips, 20 mm hård mineralull, 22 mm spånskiva. Massiva träbjälkar 45x220 mm, c 600 mm.

Mineralull i hela hålrummet. Akustikprofil och 2 lager 15 mm brandgips.

**Tak:** Takstolar, c 800 mm.

**Fasader:** Brandimpregnerat cederträ, tegel och puts.

**Trapphus:** Bärande stålkonstruktion beklädd med gips.

**Hisschakt:** Prefabricerade betongelement.

**Lägenhetsskiljande väggar:** 2 lager 15 mm gips på vardera sidan om dubbel träregelstomme.

Fasad av cederträ.





IMCO

Fasader och balkonger i Herning har ett kontinentalt uttryck.



COMO

### Fakta Herning

**Antal lägenheter:** 72

**Antal våningar:** 3

**Boarea:** 5 400 kvm

**Byggnadsår:** 1999

**Byggherre:** Lejerbo

**Totalentreprenör:** Skanska Jensen A/S

**Arkitekt:** Nova 5 arkitekter a/s, genom Anders Dragheim.

**Konstruktör:** COWI, genom Hilmer Riberholt

**Fasader:** Brandimpregnerat cederträ och zink.

**Konstruktion:** Samma som Hörsholm, se föregående sida.

I gavelfasaden ser man tydligt kombinationen cederträ och zink.



**Symposium and Conference**

# Timber Engineering Multi-Storey Timber Houses



**RILEM Symposium on  
Timber Engineering**

13-15 September, 1999 in Stockholm



Welcome to the RILEM Symposium on Timber Engineering, which is one of the events during the RILEM Annual Week 1999. An important, and perhaps the only way to help develop wood to fulfil new demands, is by research and development of timber and timber products. The RILEM Symposium will give you an excellent opportunity to get the actual state-of-the-art view on the current research and development.

Representatives from 35 countries will present the technical programme, which provides almost 100 presentations divided into three key-note lectures, 16 technical sessions and a poster session. The technical programme covers a wide field from basic material research to the cultural heritage. Fascinating and inspiring applications of timber are created, making it possible to see a future timber use, which we could not imagine a few years ago.

### Technical Topics

- |                         |                          |
|-------------------------|--------------------------|
| ï Fracture mechanics    | ï Design and reliability |
| ï Creep and deformation | ï Timber bridges         |
| ï Dynamic performance   | ï Multi-storey buildings |
| ï Glued joints          | ï Composite structures   |
| ï Non-destructive test  | ï Mechanical connections |
| ï Timber grading        | ï History and heritage   |



**Nordic Wood Conference on  
Multi-Storey Timber Houses**

15 September, 1999 in Stockholm



A Nordic research and development programme (Multi-storey Timber Houses) has been run since early 1995. The purpose is to demonstrate that timber building systems may be a competitive and cost effective alternative for buildings up to 4-5 storeys. 14 field building projects from Sweden, Finland, Norway and Denmark and a number of applied research projects designed to support the technology are included in the programme. This conference will present the key results from five years of research.

Nordic Wood is a development programme organised by the Nordic Industrial Fund. The aim is to strengthen the competitiveness of wood and increase the use of Nordic wood in the Nordic Countries and Europe.

**Date and time:** Wednesday, 15 September, 13.30 - 17.00

### Programme

- |                           |  |
|---------------------------|--|
| Introduction              | <i>Prof. Sven Thelandersson, Sweden</i>    |
| Architecture              | <i>Prof. Jouni Koiso-Kanttila, Finland</i> |
| Structures                | <i>Dr. Hilmer Riberholt, Denmark</i>       |
| Sound Insulation          | <i>Dr. Sigurd Høeem, Norway</i>            |
| Fire Safety               | <i>Dr. Birgit Åstman, Sweden</i>           |
| Production and Economy    | <i>Mr. Gunnar Stone, Sweden</i>            |
| Architectural Competition | <i>Dr. Tore Hansson, Sweden</i>            |
| Summary                   | <i>Mr. Per Tutein Brenne, Denmark</i>      |

### Venue

Norra Latin Stockholm City Conference Centre

#### Information

RILEM Timber Engineering  
Congrex Sweden AB (see address below)  
E-mail: [rilem.timber@congrex.se](mailto:rilem.timber@congrex.se)  
Symposium homepage: <http://www.sp.se/conf/rte.html>

#### Information

Nordic Wood MultiStorey Timber Houses  
Trainformation (The Swedish Timber Council)  
Tel: +46 8 440 85 50  
E-mail: [info@trainformation.se](mailto:info@trainformation.se)  
Web: <http://www.trainformation.se>

### Information and registration

- I want to get further information on the programme for the RILEM Symposium and the Nordic Wood conference
- I want to register for the Nordic Wood conference. (500 SEK)

**Please send to:**

Congrex Sweden AB  
Attn.: RILEM Timber  
P.O.Box 5619  
SE-114 86 STOCKHOLM  
Sweden  
Fax: +46 8 661 91 25  
VAT No SE556261097101

Name: .....

Affiliation: .....

Address: .....

Country: .....

Phone: ..... Fax: .....

E-mail: .....

# Nordiska flervåningshus i trä

## Sverige

**Kvarteret Orgelbänken**, 4 våningar  
**Adress:** Skomakargatan 6 i Linköping  
**Kontaktperson:** Bo Nilsson, Stångåstaden AB, 013-20 85 50  
**Arkitekt:** FFNS i Linköping  
**Entreprenör:** Skanska Sverige AB

**Kvarteret Råven**, 3-4 våningar  
**Adress:** Hjortstigen 2, Bergshamra i Solna  
**Kontaktperson:** Jonas Gustafsson, Skanska Bostäder AB, 08-627 30 00  
**Arkitekt:** Hederus Malmström arkitekter  
**Entreprenör:** Skanska Sverige AB

**Trollsländan Duvbo**, 3 våningar  
**Adress:** Ursviksvägen 25-31 i Sundbyberg  
**Kontaktperson:** Jonas Gustafsson, Skanska Bostäder AB, 08-627 30 00  
**Arkitekt:** KM Arkitekter AB  
**Entreprenör:** Skanska Sverige AB

**Kvarngården**, 3 våningar  
**Adress:** Gamla Växjövägen 21 i Ingelstad  
**Kontaktperson:** Peter Assarsson, Varendshus AB, 0470-304 25, 0470-70 17 75  
**Arkitekt:** Broman arkitektkontor AB, Lund  
**Entreprenör:** Sandholm och Nilsson Bygg AB

**Wälluden**, 3-5 våningar  
**Adress:** Södrabogränd 1-3 i Växjö  
**Kontaktperson:** Peter Carlsson Södra Timber AB, 0470-89000  
**Arkitekt:** Mattson & Wik Arkitektkontor  
**Entreprenör:** Skanska Sverige AB

**Lotsen**, 5 våningar  
**Adress:** Ursviken i Skellefteå  
**Kontaktperson:** Kent Eriksson, VAB arkitekter, 0910-586400  
**Arkitekt:** VAB Arkitekter  
**Entreprenör:** Nya Contractor AB

**Harsyran**, 3 våningar  
**Adress:** Koltrastvägen 2, Växjö  
**Kontaktperson:** Myresjöhus AB, Krister Nilsson, 0383-96257  
**Arkitekt:** Myresjöhus AB  
**Entreprenör:** Myresjöhus AB

**Porsön**, 2-4-våningshus  
 3 etapper totalt 268 lägh. 1- och 2-rums-lägh  
**Adress:** Vänortsvägen Luleå.  
**Kontaktperson:** Wilhelm Risberg Lindbäcks Bygg, 0911-23 1000  
**Arkitekt:** Tirsén & Aili Arkitekter AB  
**Entreprenör:** Lindbäcks Bygg AB

**Kvarteret Höken**, 3-våningshus  
**Adress:** Papegojevägen/Hökvägen i Västerås  
**Kontaktperson:** Wilhelm Risberg Lindbäcks Bygg AB, 0911-23 1000  
**Arkitekt:** Tirsén & Aili Arkitekter AB  
**Entreprenör:** Lindbäcks Bygg AB

**Kvarteret Rönnen**, 2-4-våningshus  
**Adress:** Östra Malmgatan i Luleå  
**Kontaktperson:** Wilhelm Risberg Lindbäcks Bygg, 0911-23 1000  
**Arkitekt:** S-E Pohjanen Arkitekter AB  
**Entreprenör:** Lindbäcks Bygg AB

**Hotell Pite Havsbad**, 3 våningar  
**Adress:** Pite Havsbad, Piteå  
**Kontaktperson:** Wilhelm Risberg Lindbäcks Bygg, 0911-23 1000  
**Entreprenör:** Lindbäcks Bygg AB

**Birgittastranden**, 3 våningar  
**Adress:** Johan den III väg 17-19 i Vadstena  
**Kontaktperson:** Kicki Torstenson, 0143-314 50  
**Arkitekt:** Arkitektkontor à la Rydberg  
**Entreprenör:** Ekologibyggarne AB

**Svanen**, 4-våningshus med trästomme  
**Adress:** Järnvägsgatan 27 i Ängelholm  
**Kontaktperson:** Richard Petersson, Byggnads AB Leeman & Olsson, 0431-821 25  
**Arkitekt:** Karin Petterson Arkitektbyrå AB  
**Entreprenör:** Byggnads AB Leeman och Olsson

## Danmark

**Marieparken**, 2-3 våningar  
**Adress:** Hörsholm  
**Kontaktperson:** Hilmer Riberholt, Cowi, +45 45 97 22 11  
**Arkitekt:** Sören D. Schmidt aps  
**Entreprenör:** Skanska Jensen A/S

**Casa Nova**, 3 våningar  
**Adress:** Herning  
**Kontaktperson:** Hilmer Riberholt, Cowi, +45 45 97 22 11  
**Arkitekt:** Nova 5 arkitekter A/S  
**Entreprenör:** Skanska Jensen A/S

## Norge

**Solbakken**, 4 våningar  
**Adress:** Okstadplassen 34, Heimdal utanför Trondheim  
**Kontaktperson:** Sigurd Vehm, Norskt byggforskningsinstitut, +47 22 96 57 23  
**Arkitekt:** Siv. ark. Rolf Johansson  
**Entreprenör:** Block Watne AS



Solbakken, Trondheim



Harsyran, Växjö



Wälluden, Växjö



Svanen, Ängelholm



Herning



Hörsholm



Porsön, Luleå



Hotell Pite Havsbad,  
Piteå



Lotsen, Skellefteå



Puukotka, Uleåborg



Höken, Västerås



Ylöjärvi



Duvbo, Sundbyberg



## Finland

### Ylöjärvi

**Adress:** Lehmustanhua 1, Ylöjärvi

**Kontaktperson:** Jussi Vepsäläinen,  
+358-9 7001 73 10

**Arkitekt:** Jussi Vepsäläinen

**Entreprenör:** Skanska OY

### Puukotka

**Adress:** Uleåborg

**Kontaktperson:** Jaari Heikkilä,  
+358-815 53 40 11

**Arkitekt:** Uleåborgs universitet, arkitektur-  
avdelningen

**Entreprenör:** OU-RA AB, Uleåborg

### Borgå

**Adress:** Rauhankatu 23, 06100 Borgå

**Kontaktperson:** Henrik Reinikka,  
+358-405 66 01 73

**Arkitekt:** Arkkitehtuuri- ja suunnittelu Launos Oy

**Entreprenör:** Borgå Träbyggnad AB

### Vik, 2-4 våningar

**Adress:** Oetilankuja 2, Helsingfors

**Kontaktperson:** Arkitekt Mauri Mäki-  
Marttunen, +358-946 07 55

**Arkitekt:** Mauri Mäki-Marttunen

**Entreprenör:** S. Horttainen Oy

### Raiso Fair, 4 våningar

**Adress:** Koetilankuja 2, Helsingfors

**Kontaktperson:** Arkitekt Mauri Mäki-  
Marttunen, +358-946 07 55

**Arkitekt:** Mauri Mäki-Marttunen

**Entreprenör:** APP Palmberg Oy

### Lahti, 4 våningar

**Adress:** Sepänkätu 1, Lahti

**Kontaktperson:** Arkitekt Pauli Lindström,  
+358-38 72 81 30

**Arkitekt:** Pauli Lindström

**Entreprenör:** Skanska Oy



Råven, Bergshamra



Vik, Helsingfors



Orgelbänken, Linköping



Lahti



Kvarngården, Ingelstad

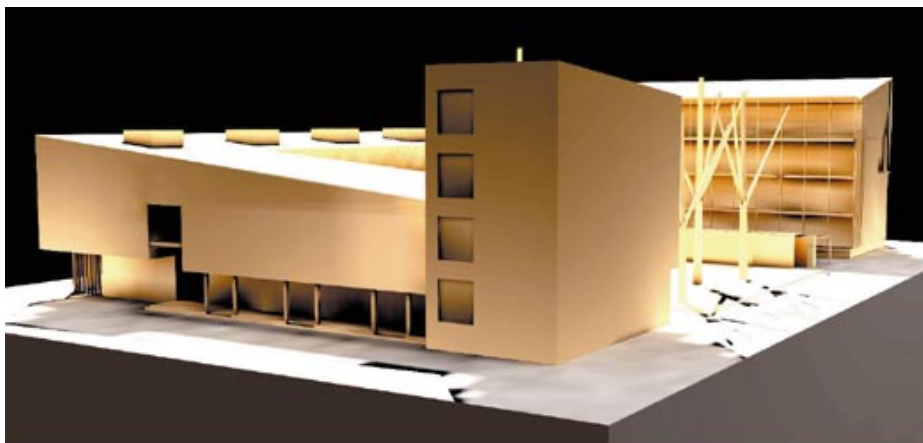


# Trähus 2001

## – arkitekttävling om flervåningshus i trä

Tore Hansson

Träinformation



Det vinnande förslaget i arkitekttävlingen Trähus 2001 av de danska arkitekterna Kim Dalgaard och Tue Traerup Madsen.

**D**en 15 augusti 1998 startade arkitekttävlingen Trähus 2001. Under hösten tog intresserade ut tävlingshandlingar. När antalet intresseanmälningar översteg 600 började uppgiften att bedöma alla kommande förslag kännas övermäktig. Tack och lov för juryn stannade den 15 januari 1999 antalet inlämnade förslag vid 132. Hela Europa fanns med bland de intresserade varför utfallet kan ses som en internationell samling nya idéer till svenska trähus.

Tävlingen syftade till att intensifiera utvecklingen av träarkitekturen för bostadshus i flera våningar så att det nya byggandet kommer att uppfylla högt ställda krav på arkitektur och gestaltning. Samtidigt skulle teknikens och träets fördelar framhävas.

Tävlingstomten var en typtomt på Bo01-mässans område i Västra Hamnen i Malmö.

Bomässans område är tänkt att mera hänga samman med den täta klassiska staden än med förorten. Tomten ligger i östra delen av Bo01-området med en kanal på ena sidan och en park på andra sidan.

På frågan hur man skall designa ett flervåningshus i trä finns inget entydigt svar, det visar utfallet av tävlingen. De inlämnade förslagen kan struktureras i tre kategorier:

- mer eller mindre sluten kvartersbebyggelse
- lameller, oftast parallella med kanalen
- hus i park

De flesta belönade förslagen finns i de två första grupperna.

Att hitta en träarkitektur har visat sig vara svårt. Många har tagit fasta på typiska drag i svenskt trähusbyggande och fört detta vidare.

Möjligheterna att använda trä i större utsträckning i fasad har många nyttjat ofta, i form av skivor av plywood. Några få har funnit ett nytt uttrycksmedel och gjort fasaderna flexibla med hjälp av skjutbara luckor eller spjalverk. Formmässigt och tekniskt är sådana lösningar intressanta och borde bli föremål för vidare produktutveckling.

Det svåra har varit att hitta arkitektoniska uttryck som är starka i sig och som för träbyggandet framåt. Det internationella inslaget kan ses som en vitalisering. Samtidigt medför det internationella intresset att byggandet av flervåningshus i trä förs ut till flera nya länder. Har en arkitekt funderat i trä i sitt tävlingsförslag så gör han det nog ytterligare gånger i andra projekt. I det sammanhanget kan man se tävlingsförslagen tillsammans med juryutlåtandet som ett utbildningsmaterial. Utlåtandet har därför översatts till engelska och redan spridits till alla internationella deltagare.

Juryn har fällt sitt utlåtande, vilket framgår av bilagan i denna tidning. Många har säkert andra uppfattningar, men så är det alltid. Men att tänka och att tänka nytt leder alltid framåt.

Må tävlingen Trähus 2001 bli mycket diskuterad och därigenom bli en milstolpe för trähusbyggandet.

Så snart tävlingen avslutats har nästa steg tagits, projekteringen av det verkliga huset på Bo01. Under tävlingens gång har förutsättningarna förändrats. Stadsplanen har ändrats och därmed den tomt som varit typtomt. Byggherren, Skanska, har erbjudits flera olika tomter. Vilken som väljs är ännu inte bestämt. En stor fördel i denna situation är den flexibilitet och generalitet som det vinnande förslaget innehåller.

Sommaren 2001 är alla välkomna till Malmö för att se det vinnande förslaget förverkligat. För närvarande finns också de belönade förslagen att beskåda i form av en skärmutställning på Träinformation i Stockholm.

Trähus 2001 arrangerades av Träinformation i samarbete med Skanska, Träforsk, Arkus, Arkfort och Bo01 samt med delfinansiering från Nuteks program för utveckling av skogsindustrin. ●



Tore Hansson

Projekteringen av det vinnande förslaget har börjat. Hans-Eric Johansson och Bengt Adolphi från Skanska i inledande diskussion med Kim Dalgaard, Tue Traerup Madsen och Hans Henrik Traerup Madsen.

# Trähus i USA och Schweiz

Hanne Weiss Lindencrona

ArkFort/Projektledare för resan



Per-Erik Eriksson

Bostadsområdet Summit Ballantyne, utanför Charlotte i North Carolina, är ett typiskt exempel på så kallade "garden apartments". Trevåningshus i en anlagd park, grupperade runt ett "klubbhus" med områdeskontor, pool, gym, med mera. Byggnaderna har alltid trästomme men kläs med alla typer av fasadmateriäl. Här är en kombination av tegel, trä och en "panel" av cementskivor. I andra delar av USA förekommer puts, vinyl, träbaserade skivor med mera. Arkitekt: The Housing Studio.

Nedan: Pågående bygge i Sedgebrook, Charlotte North Carolina. Bilden visar typiskt träbyggnande som varit förebild för det system som Skanska utvecklat i Sverige.

**P**arallellt med arkitektävlingen Trähus 2001 anordnades en utbildning om flervånings trähus i form av en kombinerad kurs- och studieresa till USA och Schweiz. Totalt deltog 24 arkitekter, byggare och träindustri-representanter.

## Kunskap och kompetens

Studieresan har som utbildningsform en lång tradition bland arkitekter. Det var därför naturligt att se studieresan som den pedagogiska formen för kunskapsinhämtning och kompetensuppbyggnad.

Den goda arkitekturen – eller kanske den goda byggnadskonsten – är i grunden ett samverkansprojekt mellan byggherrar, arkitekter, konstruktörer, byggproducenter och byggmaterialindustri. Det var därför också



Per-Erik Eriksson

naturligt att arkitektgruppen kompletterades med företrädare för dessa kategorier.

Utbildningen omfattade en gedigen kunskapsuppbyggnad avseende teknikutvecklingen på träbyggnadsområdet med fördjupningar på områden såsom brand, ljud, stabilitet samt produktionsteknik, ekonomi och miljöaspekter.

Den här kunskapen är redskapen i den verktygslåda som utgör basen för den kreativa gestaltningen av flerbostadshus i trä, för den goda trähusarkitekturen.

Kunskapsöverföringens medel var föreläsningar och seminariediskussioner i anslutning till byggda projekt. På plats studerade vi ett ►





Flerbostadshus i Dornbirn i Österrike, arkitekt Hermann Kaufmann, 1997. Detta är ett pilotprojekt avsett att studera lågenergilösningar kombinerat med flervåningshus av prefabricerade träelement. Fasad av obehandlad lärk. Fönstersnickeri av Oregon Pine.

antal väl valda objekt och mötte deras arkitekter/konstruktörer, byggherrar och entreprenörer.

### Intressanta resmål

Varför resan gick till just USA och Schweiz tar var onekligen en förklaring.

Båda länderna har en lång träbyggnadstradition, men med helt olika förtecken.

I USA ser vi ett träbyggande som utvecklats för en ofta storskalig vardagsarkitektur. Trä används där för att det är ett billigt material som också gör en rationell byggprocess möjlig. Tidigare jämförande studier av trähusbyggnaden i USA och Sverige visar att vissa av dessa kostnadsminskningar även är möjliga i Sverige. Skanska till exempel har satsat på utvecklingen av system för ett trähusbyggnade av högre flerbostadshus enligt den amerikanska metoden.

Resmålet i USA blev North Carolina som är en mycket "het" byggregion, där i stort sett allt bostadsbyggnade utförs med trä som stommaterial, liksom i övriga Nordamerika. Man kanske kan uttrycka det så, att vi främst åkte

till USA för att lära mer om produktionsmetoder och ekonomi och att vi där sökte det "vanliga", det "typiska".

Till Schweiz (egentligen Schweiz, Österrike, Liechtenstein) åkte vi för att få den gestaltningsmässiga inspirationen, för att lära oss om nyttan av samverkan mellan konstruktör och arkitekt och för att tänja på vår uppfattning om träets användning och för att se det unika.

### Import av idéer och kunskap

Många av de objekt vi studerade närmare på plats gick att känna igen från olika arkitekturtidskrifter. Vi spände träbågen i tiden, genom att som ett studieobjekt välja en traditionell by, Vrin, där flera berömda schweiziska arkitekter hämtat inspiration för sina moderna byggnader. Vi vågade oss till och med på att besöka en arkitektonisk pärla utan minsta träreferens: Peter Zumthors magnifika termiska bad i Vals.

Resans syfte var således inte att jämföra USA och Schweiz utan att, med Sverige som utgångspunkt, studera förhållandena i de olika länderna för att se vilka kunskaper, förhållningssätt, idéer och produkter man skulle kunna "importera".

För att få det riktiga perspektivet under vår resa inleddes den därför med en studiedag i Stockholm där den aktuella kunskapsfronten på ett antal områden inom träbyggande redovisades, bland annat under ett studiebesök vid det just färdigställda fyrvåningshuset Kvartret Råven i Solna.

### Slutsatser

Vilka erfarenheter fick gruppen av det de såg och hörde? De två avslutande seminarierna som genomfördes visar på en stor spännvidd i intryck. Här följer några utdrag från dokumenterarnas sammanfattningar:

**USA:** sprinklerssystem, enkel teknik, personaltät byggplatsorganisation. Slarvigt men effektivt byggande, oraffinerad konstruktion, och inte minst frågan: Vad är ett trähus?

**Schweiz:** intressanta konstruktiva system, vart och ett unikt, obehandlade fasader – hur mår de framöver och vill svenskar ha detta, skivmaterial som inte görs i Sverige. Varför?

De extremt avskalade fasaderna med fina detaljer – som möbelsnickerier, går det överhuvudtaget i Sverige, kan vi betala detta?





Per Erik Eriksson

Avslutningsvis är det viktigt att konstatera att den ytterst kompetenta och relativt brett sammansatta studiegruppens egna erfarenheter, reflektioner och idéer utgjorde en viktig beståndsdel i resans utbyte och bidrog också till att inspirera, entusiasmera och imponera på de många personer som vi mötte under resan.

#### Hela resan i ord och bild

Hela studieresan har dokumenterats av arkitekterna Tina Wik och Jannika Wirstad och konstruktören Tomas Alsmarker som deltog i resan.

Dokumentationen kommer att kunna beställas genom Träinformation.

Utbildningen arrangerades av Arkus och Arkfort och delfinansierades av Nuteks program för utveckling av skogsindustrin. ●

Bostadsområde i Affoltern nära Zürich i Schweiz. Arkitekt Metrone Architektur Büro AG, genom arkitekt Urs Deppeler, 1997-98. Bostadsområdet som innehåller 40 lägenheter har prefabricerade väggar i trä. Den eleganta och lätta fasaden är i obehandlad lärk med skjutbara fönsterluckor.



Ralph Feiner/Conradin Clavout

Skola i St Peter i Schweiz, arkitekt Conradin Clavout, konstruktör Jürg Conzett, 1994-98. Skolan är byggd i en massivträkonstruktion. De stora öppningarna i fasaden kräver särskilt konstruktiva lösningar för att klara rörelser i träet. Konstruktionen är i furu och gran. Fasad av lärk.

# Kostnadsjämförelse 4-våningshus i trä

Gunnar Stone

**D**et är billigare att bygga trähus än andra motsvarande hus – framför allt är det trästommen och stomkompletteringen som blir billigare. Det visade den förkalkylering som vi gjorde på Skanska.

I våra kalkyler utgick vi från tre olika bostadsprojekt i skilda delar av Stockholm, alla beräknade med fyra olika stommar. Husen ligger på stycketomter i anslutning till befintlig bebyggelse.

Vi har för att jämföra byggkostnaden för de här fyra stomsystemen upprättat och granskat 12 kalkyler.

## Flervåningsbyggande på frammarsch

Under de senaste åren har cirka 1 000 lägenheter byggts i flervånings trähus i de nordiska länderna. Motiven till att använda trästommar har varierat. I Finland sökte man efter låga byggkostnader men i dag säljs lägenheterna framför allt med motiveringen att de anses ha bättre kvalitet och bomiljö.

Norska områden är ofta en blandning av låga och halvhöga hus där läghusen är platsbyggda trähus och där vill man att snickarna bygger även de högre husen.

Danmark har ingen trähustradition varför deras motiv var kostnadsbesparingar. Men efterhand har intresset fokuserats mera på miljö- och boendekvalitet och på nyhetsvärdet.

Det svenska bostadsbyggandet är som bekant extremt lågt och priskänsligt utom i speciella lägen varför vi sökte efter metoder med låg byggkostnad och ytterligare en drivkraft var trähusens miljöprofil.

## Nöjda hyresgäster

Enkätundersökningar som gjorts några månader efter inflyttningen i våra trähus visar dessutom att nästan alla hyresgäster är mycket nöjda med sina bostäder och att vartannat hushåll flyttat in därför att de vill bo i trähus. Detta indikerar att det boendeupplevda värdet kan vara högre för trähus än för andra hus.

## Tre jämförda byggprojekt

Vi har jämfört alternativa byggkostnader för några 3- och 4-våningshus i Stockholm. Bas-kalkylerna har gjorts av Skanskas kalkylatorer och inköpare och av arbetsledare som byggt hus med de aktuella stomsystemen. Jämförelsen har gjorts i anslutning till bygganbud och redovisas i relativa kostnader.

Ett av Stockholms fastighetsbolag begärde i januari 1999 in anbud på tre projekt i olika delar av staden.

**Projekt A** är två stycken 3-vånings lamellhus plus souterrängvåning med förråd och gavellägenhet och totalt 26 lägenheter. Läget är relativt centralt i en stadsdel med bostads- och industrihus från olika tidsåldrar.

**Projekt B** är ett 3-vånings lamellhus plus souterrängvåning med förråd och gavellägenhet. Huset har 14 lägenheter och ligger i en stadsdel med äldre bostadshus som får ett relativt centralt läge när en ny kollektiv trafikled invigs om något år.

**Projekt C** är ett 4-vånings punkthus med förråd och lägenheter i entréplanet och halv övervåning. Huset har 12 lägenheter och ligger i ett äldre område nära ett centrum med kontorshus, butiker och T-bana. Normalplanerna är likadana i projekt A och B medan entré- och souterrängplanerna är olika.

## Fyra alternativa stomsystem

För vart och ett av de tre studerade objekten gjordes likadana kalkyler beräknade utifrån fyra olika stomsystem:

**Stomme 1** – Skanskas standardstomme för flervånings bostadshus, det vill säga stålverk med bjälklag av betonghåldäck, stabiliserande prefab- betongväggar och ytterväggar av träelement som putsas på platsen. Metoden är konkurrenskraftig och byggs i hela landet.

**Stomme 2** – Skanska Prefabs standardstomme med betongsandwichfasader. Stommen är förtillverkad och metoden är konkurrenskraftig när det är en viss upprepning av elementen.

**Stomme 3** – Samma stomme med halv-sandwichfasader som putsas på platsen och därmed ger fogfria fasader. Kostnaden är högre än vid ren elementbyggnad men husen kan enkelt anpassas till äldre bebyggelse.

**Trästomme** – Trähus som platsbyggs med förkapat virke och fasader som putsas på platsen på samma sätt som i kvarteret Orgelbänken, Linköping och nu senast i kvarteret Råven, Solna.

## Uppdelning av kalkylerna

Underbyggnad

- + Stomme, yttertak och fasader
- + Stomkomplettering och rumsbildning
- + Invändigt ytskikt och rumskomplettering
- + Allmänt arbetsplats

= **Byggarbeten**

- + Markarbeten
- + VS-, Vent-, El- och Hissinstallation

= **Generalentreprenad**

- + Projektering med mera

= **Totalentreprenad = Byggnad**

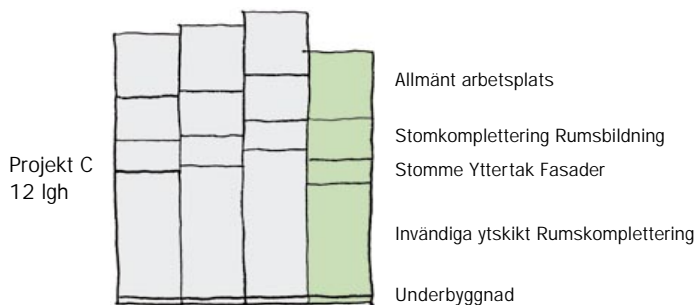
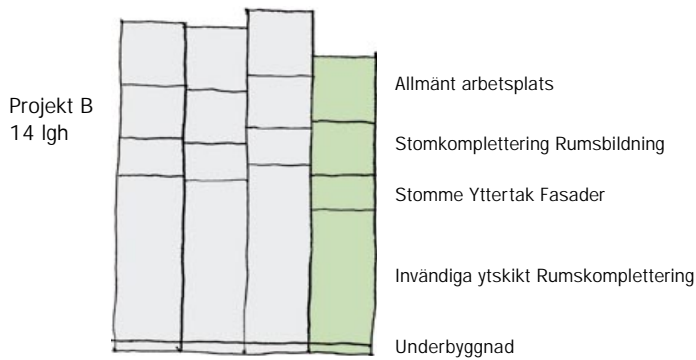
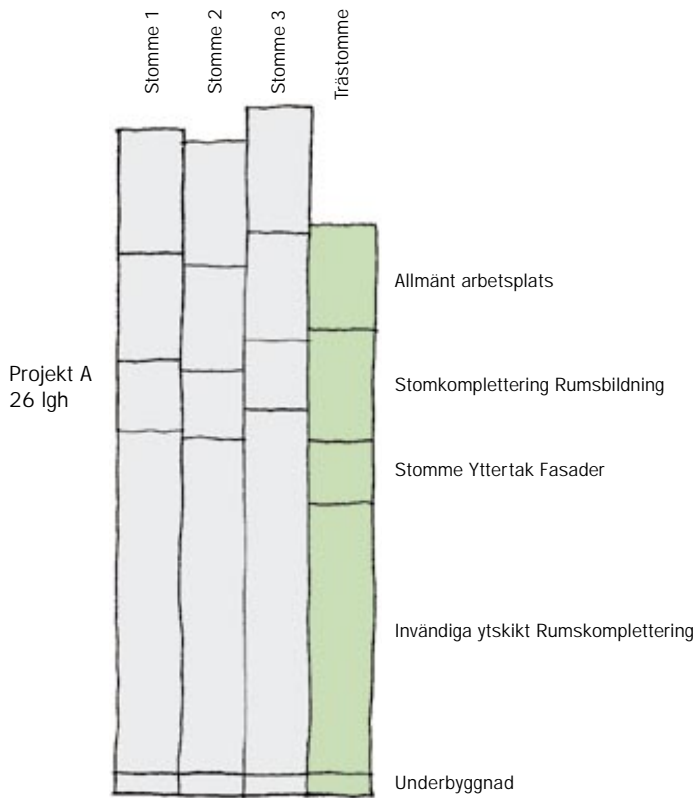
I vår jämförelse har vi koncentrerat oss på delsumman byggarbeten. Mark- och installationsarbeten kalkylerades enligt byggherrens föreskrifter varför kostnaden var densamma för de olika stomsystemen. Generellt kan man dock säga att erfarenheterna visar att installationsarbetena kan bli billigare i trähus.

## Projekt A, lamellhus

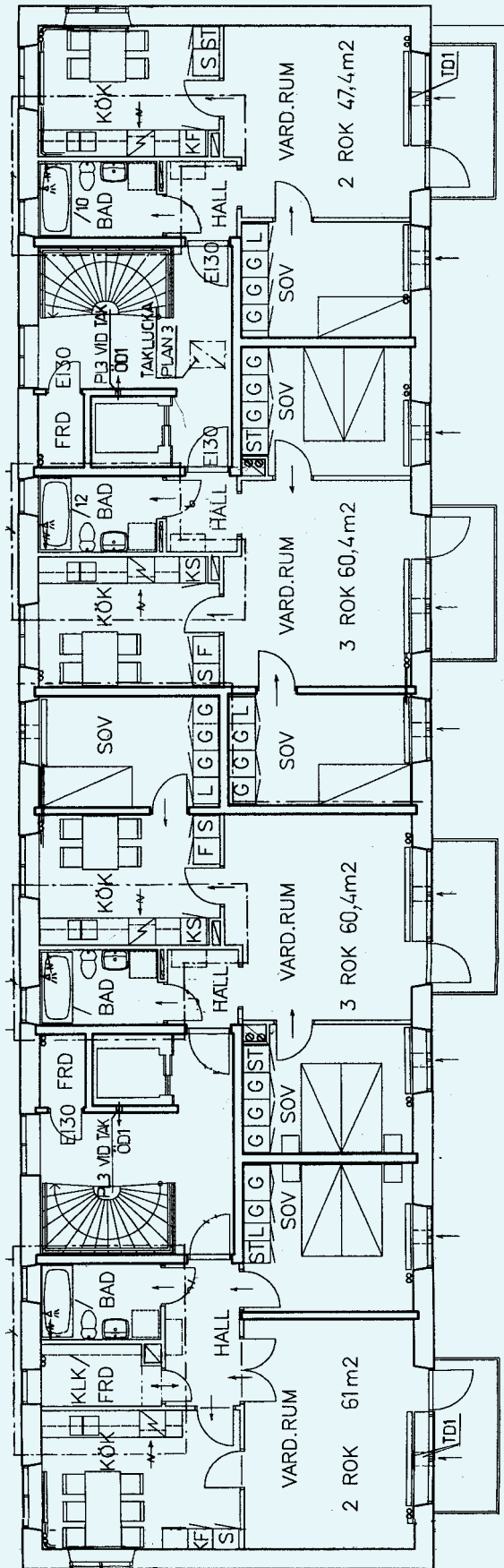
Normalplanen framgår av plan Lamellhus, sidan 26.

Trähuset är 14 procent billigare än stomme 1, 12 procent billigare än stomme 2 och 18 procent billigare än stomme 3. Arbetsinsatsen för att platsbygga trähuset är 50 procent högre än för det prefabricerade standardhuset (stomme 2).

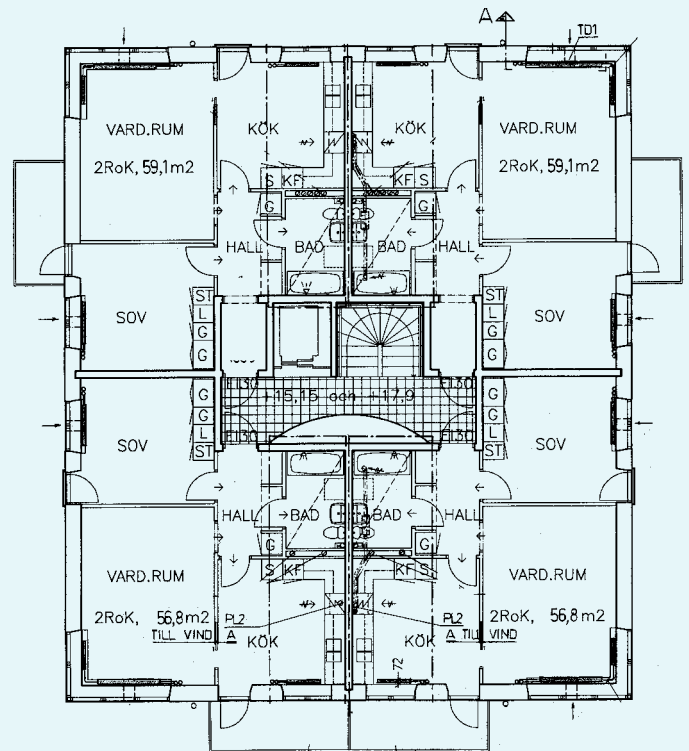
Kostnad för byggarbeten vid olika stomalternativ relativt trästomme



I stapeldiagrammen ovan framgår det att trästommen i samtliga tre projekt är det billigaste alternativet. ➤



Normalplan Lamellhus, projekt A och B.



Normalplan Punkthus, projekt C.



För trähuset gäller relativt standardhuset att kostnaden för:

- Husunderbyggnad är densamma vilket är naturligt eftersom husen ligger i sluttning och har ett bottenplan med motfyllda källarväggar.
- Stomme, yttertak och fasader är 20 procent billigare trots samma fasad- och takutformning och trots att arbetsinsatsen på bygget är fyra gånger större.
- Stomkomplettering och rumsbildning är 8 procent billigare och arbetsinsatsen i stort halverad.
- Invändiga ytskikt och rumskompletteringar är fem procent dyrare vid oförändrat byggarbete. Det är större risk för hörn- och fogsprickor varför det krävs dyrare underarbeten. Risken för störning av lågfrekvent buller ökar vid lätta trästommar varför man generellt måste ägna stor omsorg åt tätning av rörgenomgångar och dylikt.
- Allmänt arbetsplats är 15 procent lägre och kräver 25 procent lägre byggarbete. Den lägre kostnaden beror främst på vinterarbete och uttorkning, driftkostnader typ el och vatten, provisoriska byggnader och arbetsledning. Däremot är kostnaden för

platskontor och maskiner högre liksom för ställningar och skyddsarbeten.

### Projekt B, lamellhus

Normalplanen framgår av plan Lamellhus på sidan 26.

Trähuset är 10 procent billigare än stomme 1 och 8 procent billigare än stomme 2. Arbetsinsatsen för att platsbygga trähuset är 50 procent större än för stomme 1.

För trähuset relativt standardhuset gäller samma kostnadsdifferenser som ovan – grunden är snarlik, stommen och stomkompletteringen är väsentligt billigare trots att arbetsinsatsen på bygget är dubbelt så stor, ytskikten och rumskompletteringen är något dyrare vid oförändrat byggarbete. Däremot har platschefen bedömt att de allmänna platsarbetena är dyrare vilket främst gäller etablering av arbetsplatsen, maskiner och platskontor, arbetsledning och skyddsarbeten. Vinterarbeten, uttorkning och provisoriska byggnader är billigare för trähuset.

### Projekt C, punkthus

Normalplanen framgår av plan Punkthus, sidan 26.

Trähuset är 6 procent billigare än stomme 1 och 9 billigare än stomme 2. Arbetsinsatsen för att platsbygga trähuset är 50 procent högre än för stomme 1.

Differenserna mellan trä- och standardhusets delkostnader är ungefär som ovan medan skillnaderna i platsarbete är mindre, det vill säga punkthuset är bättre anpassat till träbyggnad än lamellhusen. Det ligger dock i en stadsdel med ett annat kundunderlag och andra ytbehandlingar och inredningar och färdigställningen av trähuset kräver cirka 10 procent mer arbetstimmar. De allmänna arbetsplatskostnaderna är högre vilket främst beror på etablering av arbetsplatsen, platskontor, kran och övriga maskiner. Däremot är provisoriska byggnader billigare liksom vinterarbeten och uttorkning.

### Nordisk kostnadsjämförelse

Den aktuella jämförelsen ingår i en rapport om "Ekonomi för flervånings trähus" som finansieras av Nordic Wood. Rapporten innehåller dessutom jämförelser mellan olika sätt att plats- och prefabbygga trähus och redovisas i september. Finska VTT och norska Block Watne medverkar i det övriga rapportarbetet. ●

# Utvecklingen av höga trähus

**Tomas Alsmarker**

Cadillustrationer Robert Graham

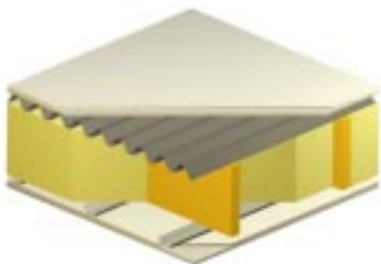
Byggkonsult Anders Högberg AB

## Ljudisolering

Att åstadkomma en god ljudisolering har varit en av de viktigaste målsättningarna i de flervånings trähusprojekt som uppförts under senare år. Resultaten från genomförda projekt i de nordiska länderna visar att det går att uppnå mycket god ljudisolering i moderna trähus.

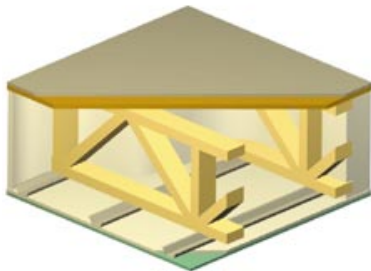
## Väggar och bjälklag i klass A

Birgittastranden i Vadstena är troligen det tystaste trähuset som byggts. Såväl bjälklag som väggar uppfyller med marginal ljudklass A enligt Boverkets nya klassificering. Bjälklaget, se figur 1, provades för första gången 1995 i de flervånings trähus som uppfördes på Wälludden i Växjö.



Figur 1. Bjälklag

I Orgelbänken i Linköping, som uppfördes parallellt med Wälludden i Växjö, användes en helt annan typ av träbjälklag. Se figur 2. Även detta projekt uppfyller ljudklass A enligt utförda fältmätningar. Båda bjälklagstyperna har använts i flera projekt och erfarenheterna är mycket goda.



Figur 2. Bjälklag. Utrymmet mellan fackverksbalkarna är fyllt med lösull.

Lägenhetsskiljande väggar som utförs som två separata vägghalvor med en luftspalt emellan får mycket god ljudisolering. Luftljudsisoleringen för denna typ av vägg har uppmätts till  $R'_{w,s} = 62$  dB vid fältmätningar i flera av de nordiska projekten. Tystare behöver det knappast bli.

## Enkät om ljudkomfort

Hyresgästerna på Wälludden och i Orgelbänken tillfrågades i en enkät, genomförd av Lunds tekniska högskola, om ljudkomforten. Merparten av hyresgästerna, cirka 80 procent, tycker att ljudisoleringen är bra eller mycket bra. Av de hyresgäster som tidigare bott i hus med betongstomme ansåg nästan 80 procent att ljudisoleringen i Wälluddens och Orgelbänkens trähus var bättre än i den tidigare bostaden med betongstomme.

## Enklare lösningar på gång

Invändningarna mot framför allt bjälklagen är att de anses vara relativt komplicerade att utföra. Detta beroende på att bjälklagen består av många skikt, vilket i sin tur innebär många arbetsmoment. Utvecklingen går dock vidare och nyligen inlämnades en patentansökan på en helt ny utformning av träbjälklag som innehåller färre skikt och medför ett enklare utförande. Detta träbjälklag kommer att provas i projekt under 1999.

Även lägenhetsskiljande väggar kan sannolikt förenklas genom en patenterad ljudregel av trä som innebär att lägenhetsskiljande väggar inte behöver utföras som två vägghalvor utan kan utföras som en enkelvägg.

## Stabilisering

Lite tillspetsat kan man påstå att stabilisering mot vindlast är det enda statiska problemet med flervånings trähus. Problemet består framför allt i hur de koncentrerade lyft- och tryckkrafterna ska tas om hand. Dessa uppträder i ändarna av de stabiliserande väggarna. Genom att medvetet "koppla ihop" en stabiliserande tvärvägg med en bärande vägg kan dessa krafter delvis balanseras ut. Se figur 3. I hus upp till tre våningar är denna metod oftast tillräcklig för att ta hand om lyftkrafterna.



Figur 3. Utsnitt av möte mellan stabiliserande tvärvägg och bärande yttervägg.

## Genomgående dragstänger

I högre hus – i synnerhet om dessa även är smala – erfordras särskilda förankringar. Lyftkrafter skall överföras från våning till våning ner till grundkonstruktionen. Detta kan innebära relativt många beslag och infästningspunkter. Om det finns önskemål om slutna prefabricerade element blir det än mer komplicerat eftersom man inte kommer åt med förankringar inne i elementen. En effektiv lösning som fungerar såväl för prefab som för platsbyggeri är att låta genomgående stänger ta hand om lyftkrafterna. Se figur 4. Vid prefab kan dessa exempelvis placeras i skarven mellan två vägg-element.



Figur 4. Genomgående gångad stäng, kvarteret Svanen i Ängelholm.

### Skivor som stabiliserande element

Träregeleväggen får sin styvhet som stabiliserande element genom skivverkan. För hus upp till tre våningar räcker det oftast med gips-skivor som stabiliserande element. I högre hus erfordras oftast en starkare skiva. Plywood och OSB (Oriented Strand Board) är de vanligaste skivmaterialen som använts hittills. En annan skiva som bör lyftas fram i detta avseende är konstruktionsboarden som användes i det fem våningar höga kontorshuset i Ursviken utanför Skellefteå.

### Mer om byggtekniken

#### Kontinuerliga väggreglar har stora fördelar

Vertikala sättningar i trästommen bör minimeras. Detta kan ske om man i görligaste mån undviker att belasta trä vinkelrätt fibrerna. Ett sätt är att låta väggreglarna vara kontinuerliga i två våningar och att "hänga in" bjälklagen. Se figur 5. På detta sätt blir endast två syllar och två hammarband belastade vinkelrätt fibrerna i ett fyrvåningshus. Principen med två våningar höga väggreglar och inhängda bjälklag har visat



Figur 5. Kontinuerliga väggreglar med inhängda bjälklag.

sig ha stora fördelar i såväl platsbyggda som prefabricerade flervåningshus.

Det inhängda bjälklaget vilar på en längsgående upplagsbalk som samtidigt utgör avväxling för såväl fönster- som dörröppningar. Upplagsbalken avväxlar även bjälklagsbalkarna mellan väggreglarna vilket innebär att man inte behöver anpassa balkarnas centrumavstånd efter reglarna.

För att uppnå god lufttätethet är det en fördel om yttreväggen har ett inre installationsskikt. Detta skapas med hjälp av regler som antingen läggs korsande eller som sadlas på de vertikala väggreglarna. Själva klimatskärmen, den bärande kärnan, behöver därmed inte brytas igenom av installationer. Det är naturligt att placera upplagsbalken i detta skikt. Därmed behöver klimatskärmen inte brytas igenom av bjälklag eller tak. Diffussionsspärren hamnar i ett läge i väggen där det inte uppstår svårtätade vinklar och vrår. Erfordras en stabiliserande skiva även på insidan av den bärande kärnan erhålls ett helt slätt underlag för diffussionsspärren vilket än mer borgar för ett bra utförande.





Figur 6. Bjälklag upplagt på våningshöga väggar.

### Alternativet våningshöga reglar

I Nordamerika bygger den förhärskande byggnadstekniken på våningshöga väggar och bjälklagen upplagda på dessa. Se figur 6. Denna metod har även använts i projekten Orgelbänken i Linköping och Råven i Bergshamra.

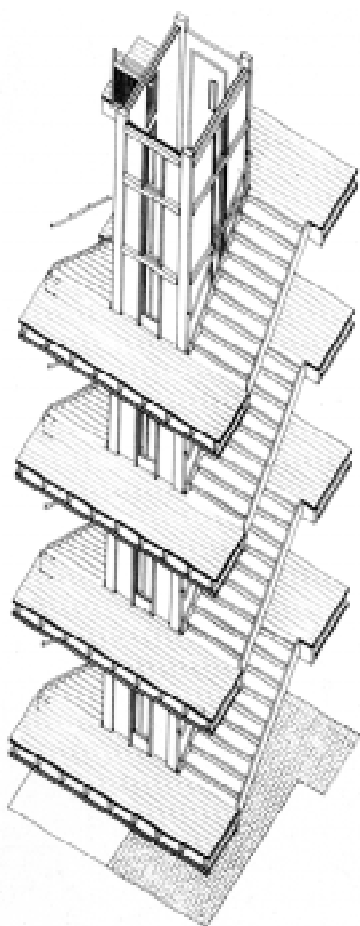
### Hisschakt av trä

Även hisschakt går att utföra i trä. Figur 7 visar hisschaktet på Wälludden. Hisschaktet bärs upp av pelare och balkar i limträ med dimension 115×225 millimeter. Limträpelarna är två våningar höga och skarvade ändträ mot ändträ för att minimera de vertikala deformationerna.

Själva gejderinfästningen sitter i plattjärn som förankrats med hjälp av inlimmade gängade stänger.

### Mer att läsa

Denna artikel behandlar huvudsakligen den senaste tekniska utvecklingen. Mer om tekniken kring flervåningsbyggande i trä finns till exempel att läsa i *Träinformation – en tidning om trä* nummer 1/97 och boken *Flervåningsträhus*. Se även Träinformations hemsida [www.trainformation.se](http://www.trainformation.se). ●



Figur 7. Hisschakt Wälludden. Axonometri av arkitekt Tina Wik.

# Höga träfasader

Birgit Östman

Trätek – Institutet för träteknisk forskning

**B**randtekniska funktionskrav i den svenska byggnormen BBR 94 har givit nya möjligheter att bygga flervånings trähus. Möjligheterna har dock främst begränsats till den bärande trästommen, som klätts in och inte är synlig i det färdiga huset. Synligt trä begränsas invändigt av brandkrav främst i utrymningsvägar och utvändigt på fasader av risken för brandspridning via fönster till överliggande våningsplan. Kunskapen om riskerna för brandspridning via fasader är dock begränsad och flera studier pågår.

Värt att notera är att kraven på en fasad av trä är desamma vare sig stommen i huset är av trä eller av något annat material.

## Olikheter i nordiska byggnormer

De nordiska länderna har kommit olika långt när det gäller införandet av funktionsbaserade brandkrav. Sverige var först och fick en ny byggnorm 1994, BBR 94, som tillåter obegränsad användning av trä i bärande stommar, förutsatt att funktionskraven uppfylls. I praktiken begränsas användningen till högst cirka 6–8 våningar och 3–4 våningar är vanligast. Norge har länge tillåtit trevåningshus i trä. En ny norm kom 1997 som ställer krav på att konstruktioner ska överleva en brand, men i övrigt är relativt lik den svenska byggnormen. Finland fick också en ny norm 1997 som tillåter endast fyra våningar i bostadshus och har krav på sprinkling. Danmark har tagit principbeslut på att införa mer funktionsbaserade normer, men har ännu inte formulerat sin brandfilosofi.

## Krav på träfasader

Förutom krav på bärande stomme är det framför allt kraven på fasader som skiljer sig åt i de nordiska byggnormerna. Norge har mest liberal syn och tillåter träfasader om de är åtkomliga för släckning. Övriga nordiska länder begränsar användningen av träfasader till 1–2 våningar, om man inte vidtar särskilda åtgärder. Kraven motiveras av risk för brandspridning via fönster till överliggande våningar eller närliggande byggnad.



Horisontella träribbor på en obrännbar skiva kan ge ett starkt träintryck i höga fasader och uppfyller brandkraven. Detta ska användas i ett byggprojekt i Torpa, Göteborg.

I Sverige gäller för närvarande följande för flervåningshus enligt BBR 94:

- Fasadbeklädnaden skall inte bidra till brandspridning längs fasaden.
- Träpanel får användas på första våningens fasad.
- Träpanel kan användas i begränsad omfattning om fasaden i hela sin höjd är åtkomlig för brandsläckning. Som riktvärde anges en femtedel av fasadytan per våning från och med andra våningen. Denna andel kommer att kunna ökas som en följd av pågående studier inom det nordiska projektet "Brand-säkra trähus".
- Träpanel bör begränsas till avsnitt mellan fönster i sidled. Mellan fönster i höjddled bör träpanel endast förekomma då beklädnaden avbryts med till exempel en balkongplatta som sluter tätt mot väggen.

## Nya möjligheter för trä

Byggnormens krav begränsar i hög grad användningen av träfasader, men det finns ändå ett antal sätt att använda mer synligt trä. Träfasad kan till exempel användas fullt ut i följande fall:

- Träpanelen är brandskyddsbehandlad och uppfyller brandkrav, till exempel verifierat genom ett fullskaligt fasadbrandprov, SP Fire 105. Dessutom bör den ha dokumenterad väderbeständighet och vara miljödeklarerad. Någon sådan träpanel finns för närvarande inte typgodkänd i Sverige, men studier pågår vid Trätek.
- Fönstren är brandklassade, det vill säga hindrar att flammor slår ut. Tekniken kräver dock att fönstren är fasta och inte ska öppnas. Den har hittills tillämpats endast i kontorshus och är sannolikt inte lämplig för bostäder.
- Det finns anordningar som förhindrar flammor ut genom fönster, till exempel en fönsterlucka som stängs automatiskt vid brand. En sådan lucka har utvecklats vid Trätek, men finns inte kommersiellt tillgänglig.
- Fasaden täcker endast en brandcell, till exempel ett trapphus. Detta har tillämpats bland annat i byggprojekten Orgelbänken i Linköping och Wälludden i Växjö.
- När fönster saknas, till exempel i fönsterlösa gavlar. Dock måste hänsyn tas till antändning via till exempel gräsbrand och avstånd till närliggande hus.
- Byggnaden förses med automatisk vattensprinkler, till exempel så kallad bostads-sprinkler.

Pågående studier visar dessutom att träfasad bör kunna användas i ökad omfattning om:

- En utskjutande skärm över fönstren leder ut flammorna från fasaden. En sådan skärm måste gå förhållandevis långt ut, 0,5 meter ger inte tillräcklig effekt, men cirka 1 meter bör räcka. Provningar planeras. En balkong har normalt ett större djup och fungerar därför säkrare.
- Alla fönster över varandra har samma storlek (bredd), vilket är vanligt i bostäder. Träfasad kan då användas i hela fasaden utom mellan fönstren i höjddled utan ökad brandrisk, vilket visats vid brandprov vid VTT i Finland. ➤



Fönsterlucka som täcker fönster vid brand och förhindrar flammor ut genom fönstret. Bilden visar brandprov efter cirka en halv timme med fullt utvecklade brand i rummet innanför luckan.

- Det finns avbrott i träpanelen i form av horisontella band med obrännbart material. Ett exempel är horisontella träribbor på en obrännbar skiva, som provats för ett byggprojekt i Torpa, Göteborg.

#### Förslag till nya brandkrav för träfasader

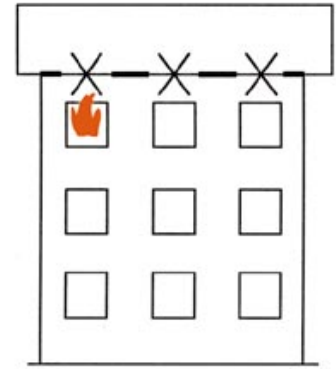
Man bör generellt ha en liberalare syn än dagens svenska norm på användning av trä-

fasader i hus åtminstone upp till tre våningar. Därvid kan man åberopa lång erfarenhet av trevånings trähus i Norge och i ännu högre grad de så kallade landshövdingehusen i Göteborg med träfasad på våning två och tre. En utvärdering av bränder i sådana hus pågår.

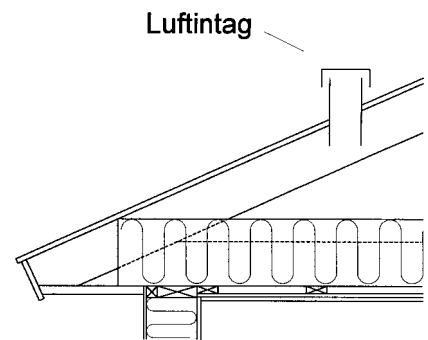
Användning av träpanel tillåts enligt BBR 94 endast på första våningen i flervåningshus. Detta är en onödig begränsning och kan till och med vara olämplig, bland annat med hänsyn till beständighet och risk för fuktskador. Det finns också risk för antändning från en yttre tändkälla, något som uppmärksammas i Finland, men denna risk bedöms dock som ringa. Träpanel på våning två och tre, eventuellt med obrännbar fasad i bottenplanet, bedöms som praktiskt taget riskfri ur brandsynpunkt. Man bör dock inte ha träpanel i inre hörn för att undvika så kallade skorstenseffekter. Även för högre hus bör man kunna vidareutveckla kraven på fasadbeklädnader.

#### Bostadssprinkler

Sprinkling är vanlig i USA men inte i de nordiska länderna. I USA används den oberoende av stommaterial eftersom det är brand i den lösa inredningen som utgör den största faran för personsäkerheten vid en brand. Branden

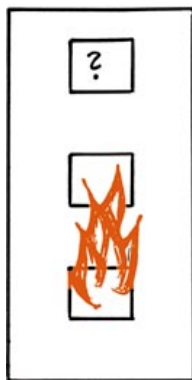


Ventilationsöppningar vid takfot bör undvikas. Detta gäller särskilt över fönster.



Ventilering av kall vind utan öppning vid takfot.





Flammor från ett övertänt rum når våningen ovanför även med obrännbar fasad. En brännbar fasad bör inte medföra en större brandrisk.

bekämpas automatiskt i ett tidigt skede vilket ger en långsammare utveckling i starten och förenklar brandkårens insats. Det är därför mycket ovanligt att någon person omkommer vid lägenhetsbränder i sprinklade hus.

Bostadssprinklerna är enkla och anslutna till det vanliga vattenledningssystemet. De utförs med limskarvade plaströr och är därför billiga.

De nordiska länderna har tagit olika ställning i denna fråga. I Sverige och Norge har sprinkler inte använts. I Finland finns krav på

sprinkling. Danmark har ännu inte tagit tydlig ställning.

Om husen sprinklas kan man göra avkall på andra krav. Det gäller särskilt krav på ytskikt. Tydligast uttrycks detta i kraven på fasadmaterial. I sprinklade hus är sannolikheten för en övertänd rumsbrand med flammor ut genom fönster liten. Därför kan träfasad användas i sprinklade hus. De finska byggprojekten har av denna anledning träfasad medan de svenska har putsad fasad.

### Ventilera inte vid takfot

En brand sprids ofta från fasaden via takfoten och ventilationsöppningar till vindsutrymmen. Bästa sättet att minska risken för brandspridning via vindsutrymmet är att hindra den från att nå dit genom att utföra takfoten utan några öppningar. Ventilationen av vindsutrymmet kan då i stället ske genom yttertaket.

Ett annat sätt är att sektionera vinden samt säkerställa att brandspridning inte sker från vinden ner i brandcellen under.

Andra alternativ är att vindsutrymmet ventileras på de delar av fasaden som saknar fönster eller att konstruktionen utformas så att ventilation av vindsutrymmet inte behövs från fuktteknisk synpunkt.

Det finns alltså flera möjligheter att lösa brandfrågorna för vindsutrymmet. Det viktiga är att man inte slentrianmässigt ventilerar vindsutrymmet på samma sätt i som i småhus.

### Brandsäkra trähus

Det nordiska arbetet inom brandområdet sker till stor del inom ramen för Nordisk Industriefonds satsning Nordic Wood.

Ett praktiskt resultat från projektet blir en vägledning/handbok för brandteknisk dimensionering av flervåningshus i trä. Handboken beräknas bli klar under hösten 1999. ●

### Referenser

- 3-4 våningshus i trä – Brandteknisk dimensionering 1994:1. Trätekniska Kontenta 9401001, 1994.
- *Flervånings trähus*, Träinformation, 1997.
- Gustafsson, Gustafsson, Östman: *Ny fönsterlucka möjliggör träfasader i höga hus*, Trätekniska Rapport L 9805025, 1998.
- Mikkola: *Fire tests of two wooden facades - Influence of the fire room opening size*. VTT Fire Technology, 1998.
- Arvidson: *Bostadssprinkler*. FoU-rapport Räddningsverket, 1998.
- Stenstad: *Brannspredning i byggnader*. Byggeforsk Rapport, 1998.

# Trä i omvärlden

## Notisansvarig: Björn Egertz

Telefon 08-55 60 12 90

Telefax 08-55 60 12 91

E-post: [begertz@swipnet.se](mailto:begertz@swipnet.se)

## Tävling om Värmlandshus för 2000-talet



Nyligen avgjordes en arkitektävling anordnad av Värmlands museum, Miljöaktion Värmland, Grums kommun och JM Bygg. Tävlingsuppgiften var att gestalta ett småhus med regional förankring samt energihushållning och ekologi. De tävlande var sex inbjudna arkitektkontor.

Vinnare blev förslaget Värmlandshus 2000 ritat av White Arkitekter i Göteborg genom Bengt Andersson Liselius och med Johanna Engberg som ekologiskt ansvarig. Förslagets byggnad koncentreras inåt mot trappan och en dubbel murstock. I övrigt dominerar trä som material. Inner- och ytterväggar föreslås få en stomme av liggande plank (45–70 mm) och bjälklagen är massiva tvärsända plattbjälklag av trä.

Ett demonstrationshus kommer att byggas i värmländska Borgvik med byggstart om knappt ett år.

*White Arkitekter, Bengt Andersson Liselius*

031-60 86 00

## Furuvägg i trendriktig utställningslokal



Zero Showroom på Nybrogatan i Stockholm, som invigdes nyligen, har fått ordentlig uppmärksamhet bland annat på grund av en omsorgsfullt utformad fondvägg i furu som kontrasterar mot övrig inredning i bland annat kalksten och aluminium. Lokalen används som visningslokal för såväl belysning, glashantverk som för kontorsmöbler och -inredning.

*Rupert Gardner Design AB,*

08-442 87 40

## Miljöcertifierat sågverk

Martinsons Trä AB har erhållit miljöcertifiering enligt ISO 14001. Certifieringen innebär att företaget har ett väl fungerande miljöledningssystem som uppfyller kraven enligt SS-EN ISO14001.

Det speciella med Martinsons är att man i förhållande till andra sågverk valt att gå lite längre och inkludera hela företaget, inklusive timmeranskaffning med tillhörande skogsbruk samt tillverkning och försäljning av sågade och hyvlade trävaror, limträ och biobränsle.

– Miljön blir allt viktigare i företagets verksamhet. Våra kunder och samarbetspartner, både i Sverige och utomlands, ställer allt oftare miljörelaterade krav och önskemål. Det har därför varit av största vikt för vårt företag att kunna svara upp till dessa önskemål med en väl fungerande miljö- och kvalitetspolicy samt miljöledningssystem, säger Lars Martinson, företagets VD.

*Martinsons Trä AB, Per Lundgren, 0914-20700*

## Trälådan



Trälådan är verktyget för dig som arbetar med trä i någon form.

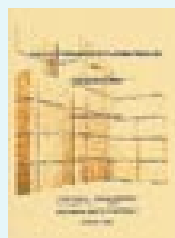
Lådan är ett kartotek innehållande provbitar på träslag med olika ytbehandlingar. Det är lätt att hänvisa till ett speciellt träslag med en särskild ytbehandling genom ett referenssystem. Nya provbitar kan beställas snabbt och enkelt med e-post och fax så att referenssystemet alltid kan vara komplett.

Idén är att Trälådan ska fungera som en översikt och inspirationskälla, samt stödja kommunikationen mellan exempelvis arkitekter, producenter, brukare och beställare.

*hallå, Dennis Zalamans, 08-23 05 60*

*e-post: [halla@zenitinternational.se](mailto:halla@zenitinternational.se)*

## Dansk träskiverapport



Nu har det kommit en dansk rapport som redovisar olika typer av träskivor. Det är resultatet av delprojektet "Valg av træbaserede pladematerialer til træhusbyggeri" inom Nordic Wood-projektet "Træhus i flere våninger".

Rapporten inleds med en generell beskrivning av byggprocessen för att sedan gå in på vilka produkter som finns.

Rapporten är författad av Johan Adelhøj, Teknologisk institut Træteknik, och Hilmer Riberholt på COWI.

*Johan Adelhøj, Teknologisk institut Træteknik*

*+45 43 50 43 50*

## Flera höga trähus på gång

I Duvbo i Sundbyberg utanför Stockholm byggs Skanska trevånings trähus. Erfarenheterna från tidigare flervåningsbyggande, nu senast i kvarteret Råven i Bergshamra, ingår i projektet som kommer att resultera i fyra huskroppar med vardera sex lägenheter i varje hus. Byggtiden är mellan februari 1999 och december 1999. Arkitekter är KM arkitekter AB och konstruktör Skanska teknik.

I Wälludden håller etapp två på som bäst. Det ska bli fyra nya huskroppar – ett med fyra våningar och tre med två våningar.

Erfarenheter från första etappen gör att byggnadstekniken delvis förändras. Den fältfabrik för elementtillverkning som användes då är inte aktuell nu.

## Nytt från Träteck

*Byggsatsfönster. Utveckling av två prototypfönster*

Daerga Per-Anders, Sandberg Karin, Sthlm, Träteck, 1998, 34 s

Serie: Träteck Rapport P 9812088

*Väggar av massivträ – teknik, ekonomi, produktion*

Gustafsson Anders, Sthlm, Träteck, 1998, 50 s

Serie: Träteck Rapport P 9812112

*Torkat virke – hur man ställer rätt krav*

Esping Björn, Sthlm, Träteck, 1998, 20 s

Serie: Träteck Handledning 9811077

*Miljövärdering av byggnader*

Norén Joakim, Sthlm, Träteck, 1998, 60 s

Serie: Träteck Rapport P 9806040

## Detta händer 1999

### Maj

28–30 Byggnadsvårdens Mässa i Halmstad

### Juni

5–6 Byggnadsvård i Mundekulla, Långasjö

### Juli

16– Bomässan H 99 i Helsingborg och  
29/8 Helsingör

### September

5–7 Nordisk Byggdag i Reykjavik

13–15 RILEM symposium "Timber Engineering", Stockholm

15 Nordic Wood-konferens "Multi-Storey Timber Houses", Stockholm

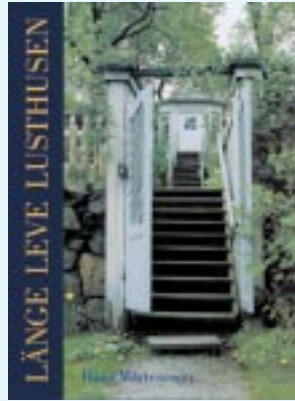
17 Glulam Award, prisutdelning i Hamar, Norge

21–24 Elmia Fastighet 99

### November

3–4 Träbyggnadsdagen, (Träinformation) och Träfestivalen i Skellefteå

## Lustfylld bok om små hus



*Länge leve lusthusen* har Hans Mårtensson valt att kalla sin nya bok som handlar om just – lusthus.

Boken är en resehandbok som går genom Sverige under fyra årstider

från Östersund i norr till Landskrona i söder.

Boken innehåller fler än hundra lusthus som är dokumenterade i färgbilder och genom beskrivande texter. Hans Mårtensson har själv skrivit och fotograferat.

Boken är utgiven av Akantus förlag och kan beställas direkt från förlaget.

*Akantus, 046-48 03 07 13*

## Elmia Trä blir Elmia Timber

Träproduktmässan Elmia Trä byter namn till det mer internationellt klingande Elmia Timber inför nästa genomförande 4–7 oktober år 2000.

– En stor del av utvecklingspotentialen för den nordiska träbranschen ligger i marknadsåtgärder som når längre än bara till den nordiska marknaden. När vi dessutom har ett starkt tryck från internationella utställare som vill in och visa upp sig på den nordiska marknaden, finns det ingen anledning att tveka inför att internationalisera mässan fullt ut, säger Torbjörn Johnsen, affärsområdeschef för Skog & Trä vid Elmia.

Elmia Timber är en fackmässa för träprodukter. Den har fungerat som en samlingspunkt för alla som arbetar professionellt med trä. Företag som sågar, hyvlar, producerar hel- eller halvfabrikat, hantverkare och många andra med intresse för nordiska träprodukter har deltagit.

– Vi vill skapa en effektiv marknadsplats för trämaterial och högkvalitativa produkter gjorda av trä. I träbranschen finns många små företag som har briljanta produkter som behöver den här exponeringsmöjligheten för att kunna nå ut, fortsätter Torbjörn Johnsen.

*Elmia Timber, Torbjörn Johnsen, 036-15 20 00,*

*e-post: torbjorn.johnsen@elmia.se*



## Ny Att välja trä



Nu har den sjunde omarbetade utgåvan av Att välja trä kommit ut. Det är Träinformation som sedan 1969 tillhandahållit kortfattad information om trä och trävaror genom skriften.

Innehållet i den här utgåvan har i förhållande till de tidigare omarbetats med hänsyn till förändringar när det gäller val av byggmaterial, till exempel miljö, men också med tanke på att skriften i hög grad används vid utbildning. Att välja trä kommer att medfölja som bilaga i nästa nummer av *Träinformation – en tidning om trä*.

*Träinformation, 08-440 85 50*

## Återanvändning av rivningsvirke

Ett ökat miljötankande har spridit sig i byggindustrin och det finns ett allt större intresse av att tillvarata produkter från rivningsobjekt på olika sätt genom återanvändning, materialåtervinning eller, för vissa material, genom energjåtervinning. Trä är ett material som lämpar sig väl för såväl återanvändning som energjåtervinning och trä har i alla tider återanvänts i viss utsträckning. Trä och träavfall har också traditionellt utnyttjats för energjåtervinning i samband med förbränning.

I rapporten Återanvändning av rivningsvirke, gjord av Charlotta Holmqvist och Jöran Jermer, redovisas en allmän vägledning för sortering av rivningsvirke. Den tar upp olika aspekter som måste övervägas och beaktas vid planering och genomförande av rivningar med

syfte att kunna göra en effektiv och miljöanpassad sortering i fraktioner för återanvändning, materialåtervinning och energjåtervinning.

Dessutom redovisas en experimentell undersökning av gammalt rivningsvirke som ger belegg för hypotesen att de visuella sorteringsregler som finns för nysågat virke är möjliga att använda även på begagnat. Relationen mellan böjhållfasthet och elasticitetsmodul tenderar att överensstämma med den för nytt virke. Förekomst och djup hos sprickor har trots hög frekvens inte visat sig vara utslagsgivande i flertalet fall och spikhål har inte visat sig ha någon signifikant effekt på hållfastheten.

*Sveriges Provnings- och Forskningsinstitut, SP,  
Jöran Jermer, 033-16 50 00*

## Byggherrar sökes!

De 130 tävlande i Träinformations arkitekt-tävling Trähus 2001 vill gärna komma i kontakt med byggherrar som är intresserade av att bygga flervåningshus i trä.

Den byggherre som har intresse av flervåningsbyggande i trä tar enklast kontakt med Träinformation. Vi har adresser till alla inläm-

nade förslag som också finns att beskåda hos oss. En presumptiv byggherre kan den vägen ta del av idéer och välja den som bäst passar i det tänkta sammanhanget.

*Träinformation, Tore Hansson, 08-440 85 50,  
e-post: [tore@trainformation.se](mailto:tore@trainformation.se)*

# Nya regler för sortering av konstruktionsvirke

Jan Brundin

Träteck

Reglerna för hållfasthets-sortering av virke kommer under en övergångsperiod, från och med 1999, att ändras. Det gäller både visuellt och maskinsorterat virke.

För användare av konstruktionsvirke innebär de nya reglerna skillnader bara när det gäller märkningen.

## Visuell hållfasthets-sortering

Visuell hållfasthets-sortering av konstruktionsvirke har sedan cirka 50 år utförts enligt instruktioner utfärdade av T-virkesföreningen.

De äldre sorteringsreglerna för visuell sortering, de så kallade T-virkesreglerna, kommer på sikt att ersättas av nordiska sorteringsregler SS 23 01 20, också benämnda INSTA 142.

Bakgrunden till detta är framför allt den

europiska standardiseringen som medfört att de nordiska länderna utarbetat en gemensam standard för visuell hållfasthets-sortering. Tidigare hade vart och ett av länderna egna regler.

Normalt anges på en konstruktionsritning vilken hållfasthetsklass som ska användas. Står det till exempel K24 så kan virkesleverantören tillhandahålla T2-virke alternativt maskinsorterat virke märkt K24-C24, se tabell 1 och 2. När det gäller visuellt sorterat virke anges i BKR 1999 såväl sorteringsklasserna enligt T-virkesföreningens instruktion som enligt INSTA 142. Under en övergångstid kan man därför få också T24-virke levererat vid beställning av K24.

## Maskinell hållfasthets-sortering

För maskinsorterat, och fingerskarvat (visuellt eller maskinellt sorterat), konstruktionsvirke

ändras märkningen enligt nedanstående exempel. En ändring i BKR 1999 är att hållfasthetsklassen K35 införts. Den kan, som framgår av ovanstående, dock inte tas fram genom visuell sortering utan endast maskinsorterat och eventuellt fingerskarvat K35-virke kommer att finnas.

I Boverkets konstruktionsregler som utkommit i ny upplaga, BKR 1999 (BFS 1998:39), med ikraftträdande 1 januari 1999, anges i avsnitt 5:41 vilka regler som gäller för konstruktionsvirkes-sortering. Det bör även tilläggas att reglerna och hållfasthetsklasserna ändras för limträ. ●


Tabell 1. Visuell sortering av konstruktionsvirke

Hållfasthetsklass	K30	K24	K18	K12
Tidigare märkning	T30	T24	T18	
Ny märkning	T3-C30	T2-C24	T1-C18	T0
K12-regeln oförändrad				K12
Enligt Nordiskt trä oförändrad				SortB

Tabell 2. Maskinell sortering av konstruktionsvirke

Hållfasthetsklass motsvarar:	K35	K30	K24	K18
Tidigare märkning	-	T30M	T24M	T18M
Ny märkning	K35-C35	K30-C30	K24-C24	K18-C18

De blåtonade raderna markerar de äldre regelbeteckningarna som kommer att upphöra efter en övergångsperiod.

K30-C30		AB Sägverket	EN519	W913
---------	---	--------------	-------	------

Exempel på märkning av maskinellt sorterat konstruktionsvirke enligt EN519. K30-C30 visar hållfasthetsklass, EN519 visar sorteringsstandard och W913 står för vecka 13 1999.

## Skillnaden gamla och nya regler

(Visuell sortering)

Här nedan följer i punktform några av de viktigaste skillnaderna mellan de gamla sorteringsreglerna och de nya:

- T3 är något bättre än T30 beroende på att tillåten kviststorlek skärpts och att toppbrott begränsas hårdare liksom torksprickors längd.
- Tillåten kviststorlek för T18 i de vanligaste dimensionerna är cirka 60 procent av kant-sidan och cirka 30 procent av flatsidan medan i T1 tillåts 80 procent respektive 40 procent. Alltså blir utbytet större vid T1-sortering vilket kan avspeglas sig i bättre tillgång och lägre pris.
- Genomgående flatsidekvistar (i ytterplank) bedöms mycket hårdare i de gamla reglerna.
- Deformation mäts nu över två meters längd mot tidigare tre meter. Omräkning mellan mät-längderna visar dock att tillåten flatböj och kantkrok är ungefär oförändrad medan dess-värre något mer skevhet tillåts.

För ytterligare information:

Bertil Stenman, Sveriges Provnings- och  
Forskningsinstitut, 033-165122,  
Jan Brundin, Träteck,  
08-7621800



## Träpriset 2000

Per Bergkvist

**N**u har insamlingen av objekt till Träpriset 2000 avslutats och totalt har vi fått in 180 förslag.

Det innebär att intresset har ökat sedan förra Träpriset. Kvaliteten på de insända förslagen är över lag mycket god och objekten sträcker sig från traditionella byggnader till modernaste stil i formspråket.

Juryn har under våren besökt de 40 intressantaste objekten för att Träinformation under sommaren ska kunna dokumentera dem som är speciellt intressanta.

Utav dessa kommer 8–12 stycken att nomineras för Träpriset 2000. De nominerade objekten kommer att presenteras i tidningen *Träinformation – en tidning om trä* i februari 2000.

Alla insända förslag presenteras på vår hemsida [www.trainformation.se](http://www.trainformation.se). Fem nya objekt läggs ut på nätet varje vecka.

De nominerade objekten för Träpriset 2000 kommer att presenteras i en bok som kommer att

ges ut i samband med prisutdelningen som preliminärt är satt att äga rum under maj 2000.

**Träprisets jury** består av: Björn Ericsson, ark. SAR, Peter Erséus, ark. SAR, Erséus Frenning & Sjögren Arkitekter AB, Tore Hansson, docent, Träinformation, Henrietta Palmer, ark. SAR, och Olle Rex, ark. SAR, ordförande, Olle Rex Arkitektbyrå AB.

### Träprisets historia

Träpriset är instiftat av Träinformation AB och delades ut första gången år 1967. De första Träprisen delades ut till upphovsmannen till en byggnad eller konstruktion.

Inför Träpriset 1988 ändrades stadgarna så att Träpriset nu "tilldelas ett byggnadsverk där trä i kombination med andra material använts med särskilda konstnärliga kvalifikationer och/eller med en konstruktiv utformning som visar prov på riktigt bruk och behandling av svenskt trä som byggnadsmaterial".

Förslag på byggnader tillställs en jury som nominerar några av dessa till Träpriset. De nominerade objekten kommer att publiceras innan juryn till sist utser det vinnande byggnadsverket. Träpriset delas enligt stadgarna ut vart fjärde år och är ett hederspris för god träarkitektur i Sverige. ●

### Tidigare träpristagare

1967	Carl Nyrén, arkitekt SAR
1970	Carl-Ivar Ringmar, arkitekt SAR
1972	Jan Gezelius, arkitekt SAR
1976	Kurt Tenning, civilingenjör
1988	Villa Olby genom Torsten Askergren, arkitekt SAR, och Kerstin Olby, byggherre
1992	Informationsbyggnaden för Vuollerims Stenåldersby genom arkitekterna Per Persson och Mats Winsa och intendenten Ulf Westfal
1996	Zorns Textilammare genom Anders Landström, arkitekt SAR



# Träinformation på Internet

- **Massor av material om flervåningshus i trä:**
  - **20-talet tidningsartiklar från Träinformation**
    - **en tidning om trä**
    - **Kvarteret Råven - hela byggprocessen i bild**
    - **Boken Flervåningshus i trä i fulltext**
    - **Arkitekttävlingen Trähus 2001**
    - **Bilder och fakta om objekt**
    - **Referenser och länkar**
- **Beställ våra publikationer eller prenumerera**
- **Titta på inspirerande träbyggnadsbilder**
- **Läs Träinformation**
  - **en tidning om trä i fulltext**
- **Träpriset 2000; följ presentationen av insända objekt**



Välkommen att titta in på vår hemsida

[www.trainformation.se](http://www.trainformation.se)