

Att välja trä



Egenskaper

Kvaliteter

Sortiment

Fukt

Skydd

Produkter

Ytbehandling

Miljö



Ateljeer vid Nordiska Akvarellmuseet, Skärhamn
Arkitekt: Niels Bruun & Henrik Corfitsen

Att välja trä

Det här är den åttonde omarbetade utgåvan sedan den första Att välja trä gavs ut 1969. Normer och standarder förändras i takt med utvecklingen varför en publikation av det här slaget regelbundet ses över.

Trä är ett av våra viktigaste byggmaterial och förbrukningen i Sverige ligger på en konstant hög nivå. Allt fler inser träs tekniska, miljömässiga och ekonomiska fördelar. Under de senaste decennierna har trä också fått en arkitektonisk nyrenässans, inte bara i offentliga miljöer, utan också i bostäder.

Innehållet i denna utgåva har omarbetats med sikte på förändringar när det gäller val av byggmaterial, till exempel med hänsyn till miljöbestämmelser och europastandarder, men även med tanke på att skriften i stor utsträckning används i utbildning på olika nivåer och att den vänder sig till olika målgrupper.

Innehållet har anpassats till nu, 2004, gällande normer och standarder.

Det är vår förhoppning att skriften ska vara till nytta för alla inom byggbranschen.

För ytterligare kunskap, information och praktiska anvisningar om trä och träbyggande finns TräGuiden, som är helt anpassad för internetanvändning och som uppdateras kontinuerligt med ny kunskap och praktiska erfarenheter. TräGuiden består av motsvarande cirka 1 500 boksidor med texter, tabeller, ritningar och illustrationer. Välkommen in på www.traguiden.se som är helt gratis.

Stockholm juni 2004

Skogsindustrierna

Från skog till plank 2

Skogsbruk 2
Sågverk 4

Egenskaper hos furu och gran 6

Trädets byggnad och struktur 6
Styrka 8
Värmeegenskaper 9
Brandegenskaper 10
Motståndskraft mot nedbrytning 10

Virkeskvaliteter 11

Handelssortering 11
Hållfasthetssortering 13
Fingerskarvat konstruktionsvirke 14
Mått 15
Ytstrukturer 16

Virkessortiment 18

Trä och fukt 25

Träets fuktrörelser 25
Relativ fuktighet 26
Mätning av fuktkvoten 27
Mikroorganismer 27

Träskydd 28

Impregnerat trä 28
Värmebehandlat trä 30
Naturligt beständigt trä 30
Vägledning för val av träskydd 31

Bygga i trä 32

Hantering och lagring 34

Träprodukter 36

Virke för byggändamål 37
Träbaserade konstruktionselement 40
Träbaserade skivmaterial 45
Träbaserade värmeisoleringsmaterial 47
Kemiskt behandlade träprodukter 48

Ytbehandling av utvändigt trä 50

De vanligaste färgtyperna 51
Val av ytbehandling 52

Spik, skruv och byggbeslag 54

Miljö 55

Trä – det naturliga materialet för ett uthålligt samhälle 57
Energi 58
Återanvändning och återvinning 59

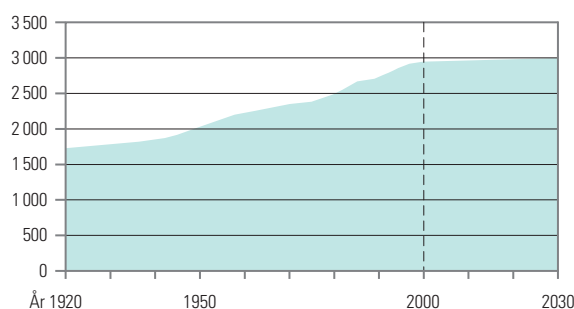
Ordlista 61

Litteratur 62

Organisationer 63

Från skog till plank

Virkesförändring 1920–2030, miljarder skogskubikmeter



Fakta Tall och gran

Det finns ett 30-tal tallarter på jorden. Den svenska tallen har det latinska namnet *Pinus sylvestris*. Den svenska granen heter på latin *Picea abies* och är en av många arter av gran.

Något mer än hälften av skogsmarken ägs av privata skogsägare (52 procent). Staten, kyrkan, kommunerna och skogsbolagen äger den andra hälften (48 procent).

Total volym stående skog (2002)	3 000 milj m ³ skog
Årlig tillväxt	101 milj m ³ skog
Årlig avverkning	84 milj m ³ skog

Tabell 1. Plantskogsbruk, tallskog, Mellansverige

Kalavverkning och hyggesrensning	år 0
Markberedning	år 2
Plantering med tall	år 3
Lövslyrjning	år 5
Röjning	år 10
Gallring	år 30
Gallring	år 50
Slutavverkning	år 80

Tabell 2. Naturlig föryngring, tallskog, Mellansverige

Avverkning där 400 stammar per hektar lämnas	år 0
Avverkning där 150 stammar per hektar lämnas	år 10
Avverkning av resterande skärmträd och försiktig plantrjning	år 20
Röjningsgallring	år 30
Gallring	år 50
Gallring	år 70
Slutavverkning	år 110

På mindre än hundra år har Sveriges skogstillgångar fördubblats. Eftersom avverkningen är mindre än tillväxten fortsätter skogsvolymen att öka. Mer än hälften av Sveriges yta täcks av skog, främst barrskog. Det är endast allra längst i söder som lövskog dominerar.

Av den skog som avverkas går ungefär 50 procent till sågverken, 40 procent till massaindustrin och 10 procent blir brännved, stolpar med mera. De volymer som träskiveindustrin förbrukar är försumbara.

All skog i Sverige kan definieras som kulturskog. Det är endast i de nordligaste fjällområdena som det finns så kallade urskogsläkande bestånd, det vill säga områden som inte påverkats av odling och skogsvårdande åtgärder.

Sveriges skogsmark motsvarar knappt 1 procent av all skogsmark på jordklotet. Den svenska skogsmarken täcks av barrskog till 83 procent, av blandskog till 12 procent och av ren lövskog till 5 procent.

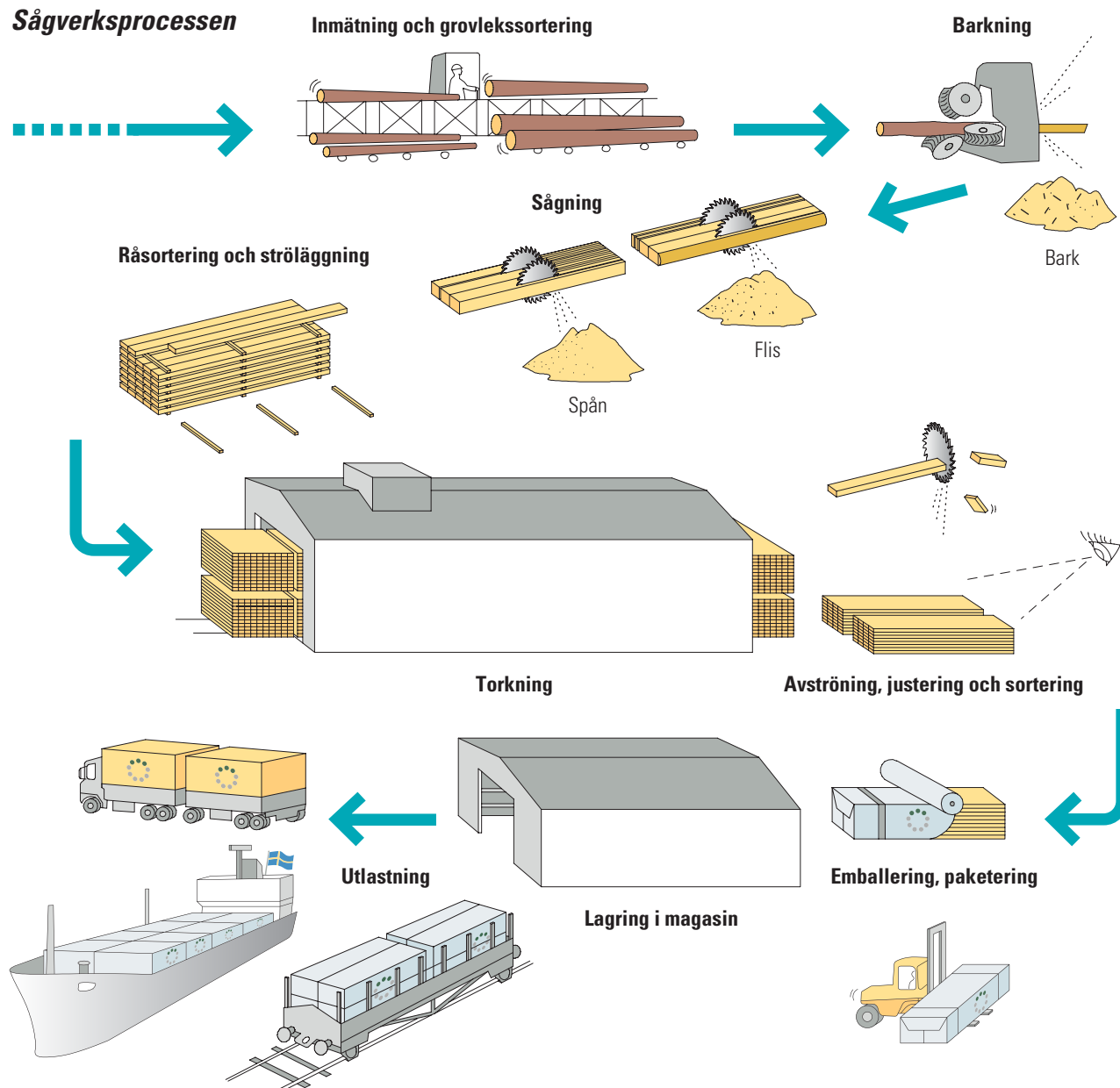
Virkesvolymen utgörs av gran till 44 procent, därefter kommer tall med 40 procent följt av björk med 11 procent och övriga lövträdsdrag med 5 procent. Fördelningen av trädsdrag är inte densamma i hela landet. Tallen föredrar torra och magra marker medan granen prioriterar friska, fuktiga och bördiga marker. Därför dominerar tallskog i norra Sverige, medan granskog är vanligast i södra delen av landet. Ju närmare man kommer medelgoda marker, desto större blir blandningen av olika trädsdrag. Björk, asp och al finns i hela landet, medan de ädla lövträden (till exempel ek, bok, alm, ask) endast växer i de sydliga landskapen.

Skogsbruk

Skog kan föryngras på flera sätt. Det finns två huvudtyper: plantskogsbruk och naturlig föryngring. Plantskogsbruk bör väljas av den som vill slutavverka vid ett tillfälle och snabbt få ny skog. Det lämpar sig på alla marker utom på de allra torraste. Naturlig föryngring, bör väljas av den som tror på bra priser i framtiden för hög kvalitet och grova dimensioner. Den metoden kräver dock mycket kunskap av utövaren, dessutom är det endast på torra marker och på vissa friska marker som den lämpar sig.

Tabell 1 och 2 visar hur en enskild skogsägares mål och framtidssyn kan påverka skötseln av en tallskog på medelgod mark i Mellansverige. Tiden är något kortare i södra delen av landet och upp emot det dubbla i den nordligaste delen.

Kvaliteten hos virket kan påverkas genom val av föryngringsmetod och genom skötselåtgärder som röjning och gallring. I dagens skogsbruk eftersträvas ofta bestånd med lika ålder. I glesa bestånd blir grenarna grövre än i tätare bestånd.

Sågverksprocessen

Tillväxten i södra Sverige är högre än i norra Sverige främst på grund av att växtsäsongen är längre och varmare i söder. Att enbart använda årsringsbredden för att avgöra virkets kvalitet och egenskaper kan vara missvisande eftersom växtplatsens geografiska läge även påverkar egenskaperna.

Hållbart skogsbruk

Svenskt skogsbruk är på väg att bli långsiktigt hållbart i den mening som avses efter miljökonferensen i Rio de Janeiro 1992. Där sade man att ekonomisk, social och biologisk uthållighet utgör grunderna för ett så kallat hållbart brukande. När det gäller ekonomisk och social uthållighet har svenskt skogsbruk länge varit ledande. Målet är nu att också uppnå biologisk uthållighet.

Med ekonomisk uthållighet menar man säkerställandet av en långsiktig virkesproduktion och att den genererar tillräckligt stora vinster för att skogsbruket och skogsskötseln ska kunna hållas igång.



Tallskog

Under begreppet social uthållighet hamnar frågor som gäller ursprungsbefolkningar, arbetarrättigheter, rekreationsfrågor och möjligheten för samhällen, både på lokal och nationell nivå, att långsiktigt kunna överleva på sitt skogsbruk.

När man talar om biologisk uthållighet gäller det markens långsiktiga produktionsförmåga, att vidmakthålla de naturliga ekologiska processerna samt den i Sverige för närvarande aktuella frågan om att bevara den biologiska mångfalden.

Certifiering av skogsbruk innebär att ett oberoende certifierande organ bekräftar att skogsbruket uppfyller en standard som visar att man uppfyller ekonomiska, sociala och miljömässiga krav. Med ett certifikat kan sedan träprodukterna märkas, en åtgärd som kan öka träprodukters marknadsandelar på miljömedvetna marknader. Se avsnittet *Miljö*.

Avverkning

När ett träd är moget för avverkning och har fällts, kvistas och kapas stammen vanligtvis i: rotstock, mellanstock, toppstock och en till tre massavedsbitar. Toppen och grenarna samlas i vissa fall in för att flisas och brännas. Mindre träd, som till exempel i gallringar, kapas till massaved och någon klentimmerstock.

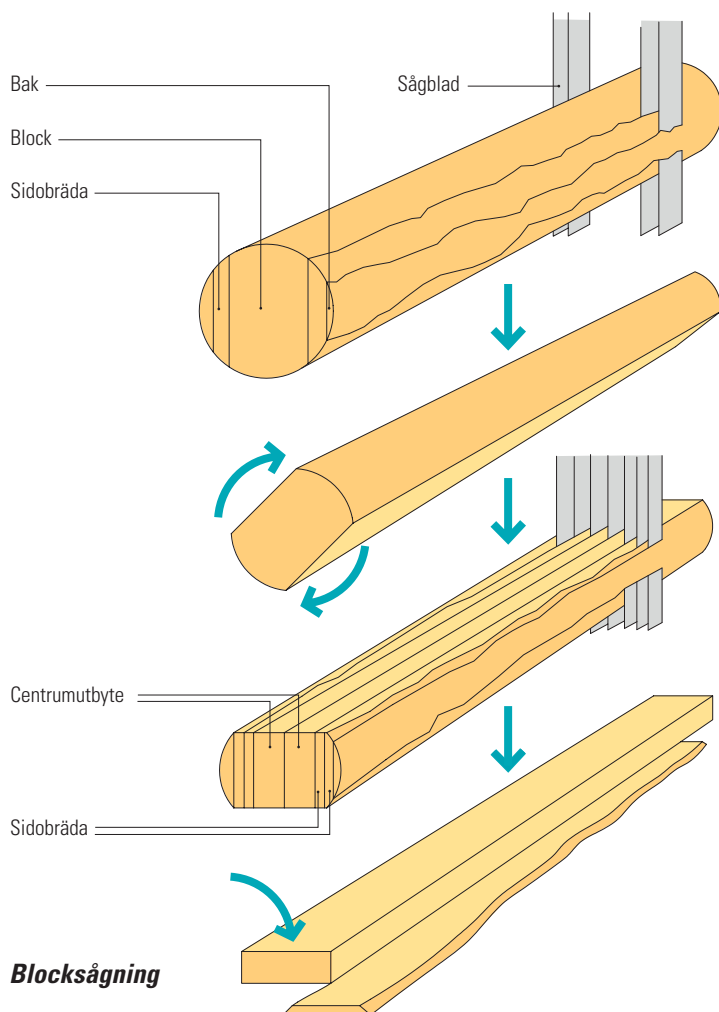
Sågverk

I Sverige finns cirka 180 sågar med en produktion över 10 000 m³ sågad vara per år. Produktionen koncentreras till allt färre företag med en specialisering av de enskilda verken på trädslag och produktionsgrupp. Utav en total produktion i landet på cirka 17 miljoner m³ sågad vara svarar de tio största företagen för 9,0 miljoner m³ eller 55 procent och de 20 största företagen svarar för 70 procent av landets produktion.

Vid sidan om de industriella sågverken sker en mindre produktion för husbehovsändamål vid ett antal småsågar.

Olika typer av sågar används. Bland småsågarna dominerar cirkelsågen, medan reducerbandsågar och reducerklingsågar är vanligast i sågverk med produktion över 5 000 kubikmeter sågad vara per år. Reducersågar är sågar som "fräser bort" de cirkelsegment som ligger utanför den rektangel som sedan delas upp i bräder och plank med band- eller cirkelsågar. I profileringsågarna fräses en profil ut i stamtvärnsnittet, varefter cirkelsågar delar upp profilen i bräder och plank med olika tvärsnittsmått. Profileringsågar är på stark frammarsch medan ramsågarna tas ur produktion i en allt snabbare takt. Se även *Ytstrukturer* under avsnitt *Virkeskvaliteter*.

Processen från stock till färdiga produkter framgår av den tecknade bilden på ett sågverk. I sågverket tas hela stocken till vara. Ungefär halva stockens volym blir sågat virke. Den andra hälften ger biprodukter som flis, spån och bark. Biprodukterna säljs till massaindustrin och träskiveindustrin. Bark, flis och spån säljs även till biobränslesektorn eller utnyttjas till energi i det egna sågverket.



Den vanligaste metoden för att såga barrträ är blocksågning (se figur) med efterföljande delningssågning. De utsågade virkestyckena (bräder och plank) får ett rektangulärt tvärsnitt, förutom de yttersta bräderna som får en viss andel vankant, det vill säga att kanten är avrundad i stället för skarp. Virke från den inre delen av stocken kallas centrumutbyte, medan virke från de yttre delarna kallas sidobräder.

Det nysågade virkets fuktkvot varierar mellan 30 och 160 %. För att detta virke ska kunna lagras utan kvalitetsförluster torkas det till under 20 % fuktkvot. Otorkat virke angrips förr eller senare av mögel, blånad eller röta. Genom torkning undviker man också att virket spricker vid användning.

Virke torkas ofta på sågverket till fuktkvoter som är anpassade till den kommande slutanvändningen:

- leveranstorrt/skeppningstorrt cirka 18 %, konstruktionsvirke, fasadbräder
- snickeritorrt 10–15 %, limträ, fönster
- möbeltorrt 6–10 %, möbler, inredning.



Fjällpanel

Fakta Fuktkvot

Fuktkvot definieras som kvoten av vattnets massa i fuktigt material och massan av det uttorkade materialet. Kvoten brukar anges i %.

Fukthalt, som används vid fuktdimensionering, definieras som kvoten mellan vattnets massa och virkestyckets totala volym.

Numera torkas cirka 95 procent av det sågade virket i virkestorkar. Bara 2 procent torkas i staplar på sågverket under sommarhalvåret, så kallad brädgårdstorkning, medan 3 procent levereras från sågverken otorkat, för leverans till framförallt möbel- och snickeriindustrin som själva torkar sitt virke.

Torkning av det nysågade virket är det mest energikrävande steget i sågverksprocessen. Uppvärmningen av torken sker genom eldning av främst bark och eventuellt spån, medan fläktarna drivs med el.

Att läsa

- Grönare Skog. Pettersson, B., Skogsstyrelsens Förlag 1999.
- Lönsamt Familjeskogsbruk. Persson, O., LRF Skogsägarna 2003.
- Miljöfakta om trä och träprodukter, Kontenta 0009032. Trätekt 2000.
- På väg mot ett uthålligt skogsbruk. Skogsindustrierna 1994.
- Skogsencyklopedin, 8 400 artiklar och ordförklaringar, Håkansson M, (red.). Sveriges Skogsvårdsförbund 2000.
- Skogsstatistisk årsbok 2003.
- Trätorkning 1B. Esping B., Trätekt 1996.

Egenskaper hos furu



Fakta Tall – fura – furu

- "tallen är det unga trädet"
- "furan är det mogna trädet, där kärnan är minst lika stor som splintveden"
- "furu är det sågade virket".

Fritt efter Christopher Polhem 1661–1751.

Trä är det byggmaterial som har de äldsta traditionerna i vårt land. Eftersom trä används till en mängd byggnadsändamål – stomkonstruktioner, ytter- och innerväggsbeklädnader, inredningar, golvbeläggningar, formar och ställningar med mera – är det viktigt att känna till hur trä beter sig under olika betingelser. Genom sina specifika egenskaper har varje träslag sina typiska användningsområden. Gran är det träslag man i första hand använder som byggnadsvirke. Till snickerier, lister och invändiga paneler används vanligen virke från furu men även gran kan med fördel användas. Lövträ, till exempel ek och bok, används i golv och i möbler.

Virkets materialegenskaper varierar mellan olika trädslag. Även inom samma trädslag är variationerna stora mellan olika växtplatser, men också mellan olika träd på en och samma växtplats. Den största variationen finner man dock inom ett och samma träd, till exempel mellan olika höjder i trädet och mellan den mörknära och den barknära veden samt mellan vårved och sommarved i den enskilda årsringen. Dessutom inverkar kvistar och andra fiberstörningar på virkets tekniska egenskaper.

Normala variationer för egenskaperna densitet (täthet), styrka (hållfasthet) och styvhet (elasticitetsmodul) är inom samma träslag i ostörd fiberstruktur:

- densitet $\pm 15\%$
- hållfasthet $\pm 40\%$
- elasticitetsmodul $\pm 35\%$.

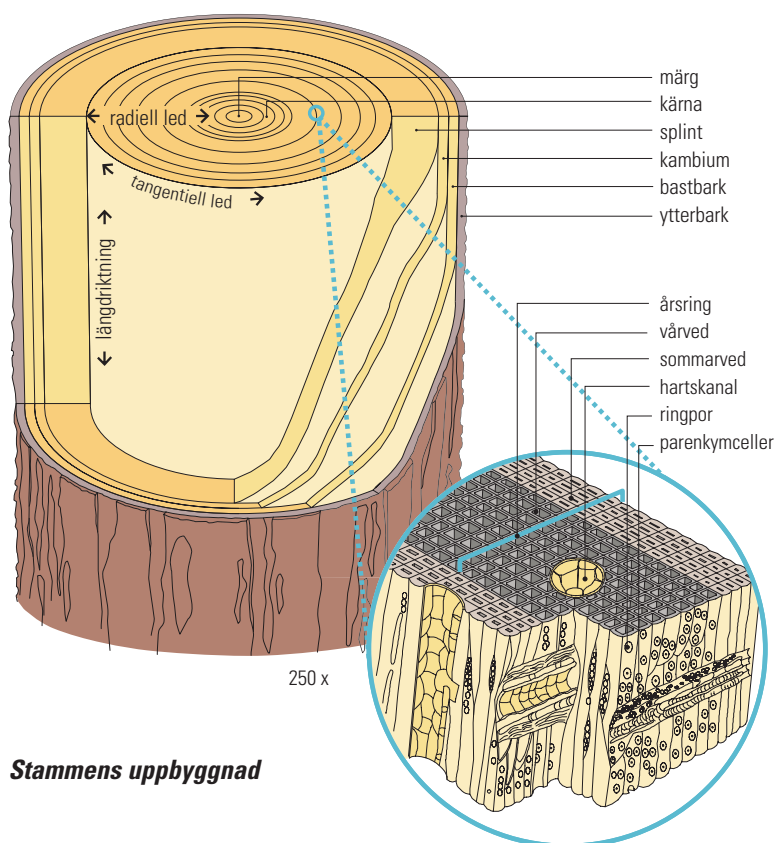
Därför är kvoten större mellan exempelvis genomsnittlig materialhållfasthet hos trä och tillåten utnyttjad hållfasthet, i jämförelse med andra material.

Tekniska data för furu och gran är redovisade i tabell 3.

Trädets byggnad och struktur

Tall och gran är uppbyggda på ett likartat sätt. I centrum av stammens tvärsnitt finns mörken som går genom hela trädet och slutar i toppen med en knopp. Mörken omsluts av veden, som kan delas in i kärna och splint. Cellerna i kärnan är döda och en del har täppts till av hartser, vilket medför att de inte kan leda vatten och alltså har relativt låg fuktkvot, 30–50 %. Även splintvedens celler är döda så när som på 5–10 procent av de näringsledande parenkymcellerna. Eftersom splintvedens celler inte täppts till av hartser leder dessa celler vatten, med däri lösta närsalter, från rötternas rothår till trädens barr. Splintvedens fuktkvot varierar mellan 120 och 160 %. Utanför veden ligger kambiet som är stammens tillväxtlager. Detta producerar vedceller inåt och barkceller (korkceller) utåt. Kambiet omsluts av bastbarken (floemet), vilket ofta brukar kallas innerbarken. I detta skikt transporteras näringen (kolhydrater) ned genom stammen och fördelas till de levande cellerna i trädets

och gran



Stammens uppbyggnad

grenar, stam och rot. Bastbarken står i förbindelse med mären genom märkestrålar, vilka är levande i splintveden men döda i kärnveden. Ytterbarken omsluter hela stammen och utgör ett skydd mot uttorkning och olika parasiter.

Barrträdens ved består till 40–45 procent av cellulosa, cirka 20–25 procent hemicellulosa och knappt 30 procent lignin. Dessutom finns det 2–6 procent extraktivämnen i veden. Till övervägande del utgörs dessa av hartssyror, fettsyror, kolhydrater och mineralämnen (aska).

Cellerna består i sin minsta del av sockerarten glykos. Glykos-enheterna är sammankopplade till långa cellulosakedjor, som i sin tur är sammanlänkade till fibriller. I cellväggen är fibrillerna spiralformigt lindade runt cellhåligheten (lumen) liksom spiralfjädrar med olika stigningsvinkel i såväl höger- som vänstervarv. Totalt består cellväggen av 40–160 fibrillager, minst i vårveden och flest i sommarveden. Mellan fibrillerna inlagras hemicellulosa, som i sin minsta beståndsdel också består av sockerarter som till exempel xylos, galaktos och mannos. När fibern är fullvuxen inlagras lignin i cellväggen. Lignin är en amorf fenolpropanenhet som fungerar som lim mellan fibrillerna såväl som mellan trädets alla fibrer. I cellväggarna och speciellt i parenkymcellerna finns mindre mängder extraktivämnen, vilka brukar indelas i grupperna skyddsämnen, näringsämnen och oorganiska ämnen (aska).

Fakta Hur kan man skilja mellan furu och gran?

- Finns kärnved har kärnveden hos furu mörkare färg än splintveden. Hos gran har kärnved och splintved samma färg.
- Gran har ofta små pärlkvistar mellan grenvarven, vilket furu inte har.
- Hos hyllat virke har gran ofta små urslag kring kvistarna. Furu är lättare att hyvla utan att få sådana urslag.

Till övervägande del, 90–95 procent, består veden av långsträckta och ihåliga celler, vilka inom industrin kallas fibrer. Dessa fibrer är tunna som hårstrån och varierar i längd mellan 0,5 och 6 mm. Övriga celler är kortare och tunnväggigare.

Under växtsäsongen bildas nya celler i kambiet. De celler som bildas under vår och försommar är korta och relativt sett breda och har tunna väggar, vilket medför att torrådensiteten är låg, cirka 300 kg/m³. Sommarvedscellerna, som bildas under sommaren, är 20–25 procent längre och har avsevärt tjockare cellväggar än vårveden. Den tjockare cellväggen innebär att sommarvedscellerna är cirka tre gånger tyngre än vårvedscellerna och att de har en torrådensitet som är cirka 900 kg/m³. På grund av skillnader i densitet syns vårveden som en ljusare ring än den mörka sommarveden.

Densiteten hos virke, en viktig faktor för många virkestekniska egenskaper, bestäms till stor del av sommarvedens andel av årsringens bredd. Att bedöma densiteten utifrån enbart årsringens bredd är därför missvisande.

Hur årsringarna utvecklas bestäms bland annat av klimatet under växtsäsongen, man kan till exempel se spår av goda och dåliga tillväxtår. Årsringarna är därför normalt smalare och har ett tunnare sommarvedsband i kallare klimat än i varmare. Man kan också se hur förutsättningarna för tillväxt påverkas av olika skogsvårdande åtgärder. Efter en gallring ökar tillväxten på grund av bättre tillgång på ljus och näring. Och tvärtom, tillväxten kan minska om ett träd blivit tryckt av andra större granntråd.

Årsringens bredd och andel sommarved varierar inom stammen. I den inre delen av stammen, i den mörknära ungdomsveden, är årsringarna ofta breda med tunna sommarvedsband. Den mörknära ungdomsveden har låg densitet jämfört med den mogna veden längre ut i stamtvärnsnittet. Detta gäller i hela trädets längd.

I de yttre delarna av stammen, speciellt i de nedre stockarna, är årsringarna smalare och har ett bredare sommarvedsband. Andelen sommarved blir härigenom högre, vilket medför att densiteten och även hållfastheten är högre i den mogna veden. De yttre nedre delarna av stammen behöver ha hög hållfasthet för att stå emot belastning från vind och snö. Densiteten är därför högre i en rotstock än i en mellanstock eller toppstock.

Styrka

Trä är ett anisotropt material, vilket innebär att dess egenskaper är olika i olika riktningar. I fiberriktningen, det vill säga längs med fibern i stammens längdriktning, är trä till exempel avsevärt starkare än vinkelrätt mot, tvärs, fibrerna. Detta gäller oavsett om påförd last orsakar tryck-, drag- eller böjkrafter i virket.

Styrkan beror bland annat på virkets densitet och på hur väl fiberriktningen stämmer överens med riktningen på de krafter som uppstår när virket belastas.

Fiberriktningen avviker från krafternas riktning vid kvistar och då fibrerna är snedställda i förhållande till stammens lodlinje.

Styrkan påverkas även av virkets fuktighet, temperatur och tiden det belastas. Ett torrare virkesstycke är starkare än ett fuktigare och ett kallare är starkare än ett varmare. Ju längre tid ett virkesstycke belastas, desto mer sjunker styrkan.

Fakta Densiteten

Densiteten (tätheten) är kvoten mellan ett trästyckes massa och dess volym, och uttrycks i kg/m³. För trä brukar den anges som torrådensitet eller för en viss fuktkvot, till exempel 18 %. Torrådensitet definieras som kvoten av det torra träprovets massa och det fullsvällda träprovets volym. Densiteten varierar från träslag till träslag, inom samma träslag och i olika delar av samma träd.

Brott kan vara sega eller spröda. Ett sprött brott är plötsligt och inträffar utan förvarning. Ett segt brott föregås av någon form av varning, till exempel som stora formförändringar eller som när det knakar i trä. Generellt sett är sega brott att föredra, vilket de flesta brott i trä är.

Virkets styrka beror på hur belastningen sker, sålunda finns följande samband:

- tryckkrafter – tryckhållfasthet
- dragkrafter – draghållfasthet
- böj krafter – böjhållfasthet
- skjuvkrafter – skjuvhållfasthet.

Virkets hållfasthet upp mot brottgränsen kan inte utnyttjas fullt ut utan man väljer lägre belastningsnivåer. Detta beror på virkesegenskapernas stora spridning, vilket innebär att man måste ha relativt stora säkerhetsmarginaler. Sådana bedömningar ligger bakom de siffrvärden på hållfasthet som återfinns i byggnormerna, *Boverkets Konstruktionsregler*.

Från hållfasthetssynpunkt behandlas furu och gran lika, de åsätts normalt samma hållfasthetsvärden.

- Tryckhållfastheten är hög i fiberriktningen men betydligt lägre, cirka 1/6-del, tvärs.
- Draghållfastheten är hög i fiberriktningen men betydligt lägre, cirka 1/30-del, tvärs.
- Böjhållfastheten tas alltid i anspråk längs fiberriktningen.
- Skjuvhållfastheten är högre tvärs fibrerna än längsmed och därför blir i de flesta fall, till exempel vid upplagsänden på en balk, skjuvhållfastheten längs fibrerna avgörande.

Till styrkeegenskaperna kan man även räkna styvhet och hårdhet. Med *styvhet* menas motsatsen till eftergivlighet. När ett virkestycke med stor styvhet böjs ger det inte efter så mycket utan förblir tämligen rakt. Hur stor utböjningen blir beror på virkestyckets tvärsnitt och på dess elasticitetsmodul. Stor elasticitetsmodul betyder stor styvhet.

Med *hårdhet* menas hur lätt en yta skadas av yttre tryck, till exempel klackar på ett golv eller märken av slag på en bordsyta. Hårdheten hos trä är större i fiberriktningen än tvärs fibrerna. Kubbgolv är hårda därför att enbart ändträ belastas.

Hårdheten hos trä beror förutom av fiberriktningen främst på densiteten. I ett trägolv slits därför vårveden snabbare än sommarveden. I golv bör därför trä med hög densitet väljas.

Värmeegenskaper

Trä har goda värmeegenskaper, i äldre byggande användes massivt trä som värmeisolerande material. Värmeledningsförmågan är störst i fiberriktningen och den ökar med fuktkvoten och densiteten.

Värmekapaciteten hos trä är relativt hög – cirka 1 300 J/kg °C för absolut torrt trä.

Det effektiva värmevärdet hos furu och gran som bränsle är 19,5 MJ/kg i absolut torrt tillstånd.



Leonardo da Vincibrön, Norge

Fakta

Boverkets Konstruktionsregler, BKR, BFS 1993:58 med ändringar t.o.m. 2003:06.

Tabell 3. Tekniska data för furu och gran

Värdena för hållfasthet och elasticitetsmodul är genomsnittsvärden och avser små, felfria provkroppar vid en medeltemperatur av +20 °C.

Uppgifter utan parentes anger egenskaper parallellt med fiberriktningen och uppgifter inom parentes egenskaper vinkelrätt mot fiberriktningen. (Samtliga värden är angivna för virke med 12% fuktkvot.)

Trots vissa skillnader mellan furu och gran ska de betraktas som byggstatistiskt lika.

För beräkning av bärförmåga och styvhet ska de karakteristiska värden som anges i BKR, avsnitt 5:23 användas.

Egenskap	Furu	Gran
Fuktkvot (%)	12	12
Densitet (kg/m ³)	470	440
Draghållfasthet (MPa)	104 (3)	90 (2,5)
Böjhållfasthet (MPa)	87	75
Tryckhållfasthet (MPa)	46 (7,5)	40 (6)
Skjuvhållfasthet (MPa)	10	9
Slaghållfasthet (kJ/m ²)	70	50
Hårdhet (Brinell)	4 (1,9)	3,2 (1,2)
Elasticitetsmodul (MPa)	12 000 (460)	11 000 (550)
Värmeledningsförmåga (W/m °C)	0,26 (0,12)	0,24 (0,11)
Värmekapacitet (J/kg °C)	1 650	1 650
Värmevärde (MJ/kg)	16,9	16,9

Brandegenskaper

Trä kan antändas av öppen låga eller glödande föremål såväl som genom överhettning. Är tiden tillräckligt lång och tillgången på luft tillräcklig kan antändning ske vid temperaturer under 200 °C. För att trä ska antändas med öppen låga krävs högre temperaturer, 300–400 °C. För att trä ska antändas genom överhettning, det vill säga genom strålning, krävs ännu högre temperaturer, 500–600 °C.

När trä brinner sker det på ett kontrollerbart sätt utan plötsliga kollapser. Trä brinner långsamt med nästan konstant hastighet (cirka 0,6–1,0 mm/min) på grund av det isolerande kolskikt som bildas på virkestyckets yta. Rökutvecklingen vid brand är måttlig och rökgaserna är inte frätande.

Ett bärande träelement som brinner på ytan behåller en bärförmåga som motsvarar den oförbrända tvärsnittsarean. Bärförmågan hos trä vid brand kan därför bestämmas genom beräkning av brandförloppet.

Motståndskraft mot nedbrytning

Trä kan angripas av svampar och andra organismer, till exempel bakterier och insekter. I regel gynnas dessa angrepp av fuktighet och temperatur. Trä bör därför inte utsättas för väta annat än under kortare perioder och ska därefter ha möjlighet att snabbt kunna torka ut. För god beständighet eftersträvas gott byggnadstekniskt fuktskydd. Vid vissa användningar av trä, till exempel i kontakt med mark eller vatten krävs kemisk behandling av virket för att öka beständigheten.

Kärnved hos furu, lärk och ek har störst motståndskraft mot mikrobiell nedbrytning. Det bör observeras att furu-, lärk- eller ekkärna har begränsad beständighet i markkontakt. Ovan mark lämpar sig kärnvirke från dessa träslag i utomhusexponerade byggnadsdelar. Splintveden hos furu är mindre beständig och ska därför endast användas inomhus, till exempel i golv, paneler, lister och invändiga delar av fönster.

Vad gäller gran finns det idag endast indikationer och inga vedertagna belägg för att dess kärna är beständigare än splinten. Nya forskningsrön har visat att granens kärna tar upp vatten avsevärt långsammare än granens splint, vilket indikerar att även granens kärna är beständigare än dess splint. Granvirke har därför visat sig vara väl lämpat i vissa användningsområden utomhus ovan jord, till exempel i utvändiga träfasader.

För att öka beständigheten hos furusplintved är det möjligt att tryckimpregnera virket. Detta sker genom att en impregneringsvätska trycks in i virket.

Tryckimpregnerat virke är alltid av furu. Genom tryckimpregneringen får splintveden god beständighet, se avsnitt *Träskydd*.

Generellt sett är träets motståndskraft mot kemiska angrepp god. Kemiska angrepp på trä kan dock förekomma och orsaka en permanent, men marginell, hållfasthetsförlust. Man har dock funnit att trä är resistent i intervallet pH 2–10. Trä används därför i rör i processindustrier där andra rör inte skulle klara de kemiska påfrestningarna.

Virkeskvaliteter

Handelssortering

Kvaliteten hos virke kan specificeras med ett stort antal parametrar, till exempel:

kvistar	sprickor	vankant
kådlåpor	barkdrag	lyra
snedfibrighet	toppbrott	tjurved
vresved	kådved	vattved
svampangrepp	deformation	insektsskador
missfärgning	hanteringsskador	måttavvikelser

Alla dessa parametrar bedöms vid visuell sortering, utseendesortering. Sådan görs på allt virke, vanligen på sågverk. Sorteringen kan ske enligt olika regler. De sedan 1960 gällande reglerna *Sortering av sågat virke av furu och gran*, populärt kallad "Gröna boken", ersattes 1994 av en reviderad version, *Nordiskt trä*, gällande hela Norden, populärt kallad "Blå boken". En europeisk standard, SS-EN 1611-1, publicerades 2000.

Ofta stämplas varje virkesstycke i änden med ett skeppningsmärke. Av detta kan den sorterade kvaliteten avläsas i ledet mellan sågverk och handel. Efter bearbetning, till exempel hyvling eller klyvning kan dessa märken vara bortkapade eller svåra att identifiera. Kvaliteten anges då genom att paketet märks.

Sorteringarna brukar kallas handelssorteringar och är generella. De är alltså inte utformade med tanke på virkets användning i snickeri, byggande eller emballage. De används dock för beskrivning av de kvaliteter som används i byggandet, exempelvis i HusAMA. På senare år har en praxis för virkeskvaliteten till olika ändamål utvecklats. Produkterna benämns efter användning och dimension, väggreglar 45×120 mm, formreglar 45×95 mm och så vidare. Kvaliteten kan variera något mellan olika leverantörer.

"Gröna boken"

Enligt reglerna i "Gröna boken" sorteras virket i sex sorter, där sort I motsvarar den högsta kvaliteten. Vanligen samlas sorterna I–IV under benämningen O/S. Sort V benämns ofta kvinta och sort VI benämns utskott.

"Blå boken"

Enligt reglerna i "Blå boken" sorteras virket i tre sorter A, B respektive C, där sort A motsvarar den högsta kvaliteten, vilken används till högklassiga snickerier och synliga beklädnader. Sorten A kan underindelas i sorterna A1–A4. Sort B är den vanligaste kvaliteten i byggandet medan sort C, utskott, används i till exempel embal-

Tabell 4.

Ungefärliga relationer mellan de olika sorterna/kvalitetsklasserna i "Gröna boken", "Blå boken" och SS-EN 1611-1

"Gröna boken" (1960)	O/S				Kvinta Utskott		Vrak
	I	II	III	IV	V	VI	
"Blå boken" (1994)	A				B	C	D
	A1	A2	A3	A4			
SS-EN 1611-1 (2000)							
4-sidig sortering			G4-0	G4-1	G4-2	G4-3	G4-4
2-sidig sortering			G2-0	G2-1	G2-2	G2-3	G2-4



Sort I – Furu
Sort A1 – Furu

Sort I – Gran
Sort A1 – Gran

Sort II – Furu
Sort A2 – Furu

Sort II – Gran
Sort A2 – Gran

Sort III – Furu
Sort A3 – Furu
Sort G4-0 – Furu

Sort III – Gran
Sort A3 – Gran
Sort G4-0 – Gran

Bräderna visas i dimensionerna: 25 x 100, 50 x 150 och 75 x 200 mm.

Tabell 5.

Vanliga trävaror med lämpliga sorter och träslag

Typ av trävara	Sort	Träslag
Dimensionshyvlat virke t.ex. reglar, bjälkar m.m.	G4-2–G4-3 (B–C)	Furu och gran
Konstruktionsvirke	G4-0–G4-2 (A3–B)	Furu och gran
Råspontat virke	G4-2–G4-3 (B–C)	Furu och gran
Formvirke	G4-3 (C)	Furu och gran
Emballagevirke	G4-3 (C)	Furu och gran
Ytterpaneler, vindskivor	G4-0–G4-1 (A3–A4)	Gran
Innerpaneler	A G4-0–G4-2 (A1–B)	Furu och gran
Planhyvlat virke för invändiga snickerier	A G4-0–G4-1 (A1–A4)	Furu
Golvträ	A G4-0–G4-2 (A1–B)	Furu och gran
Lister	A G4-0–G4-1 (A1–A4)	Furu
Staket och plank	G4-0–G4-2 (A3–B)	Gran, ev. impregnerad furu

Se även Tabell 4.

lage. Normalt hamnar ungefär lika stor mängd virke i sorterna A, B och C. Det finns också en lägsta sort D där alla virkesegenskaper (särdrag) är tillåtna utan begränsningar. Virkesstycket måste dock hålla samman.

I de olika sorterna har parametrarna, till exempel kvistar sammanvägts på ett sätt som anges i tabellform. Stämmer inte detta överens med kundens krav kan man komma överens om en annan sammanvägning, så kallad sortmix.

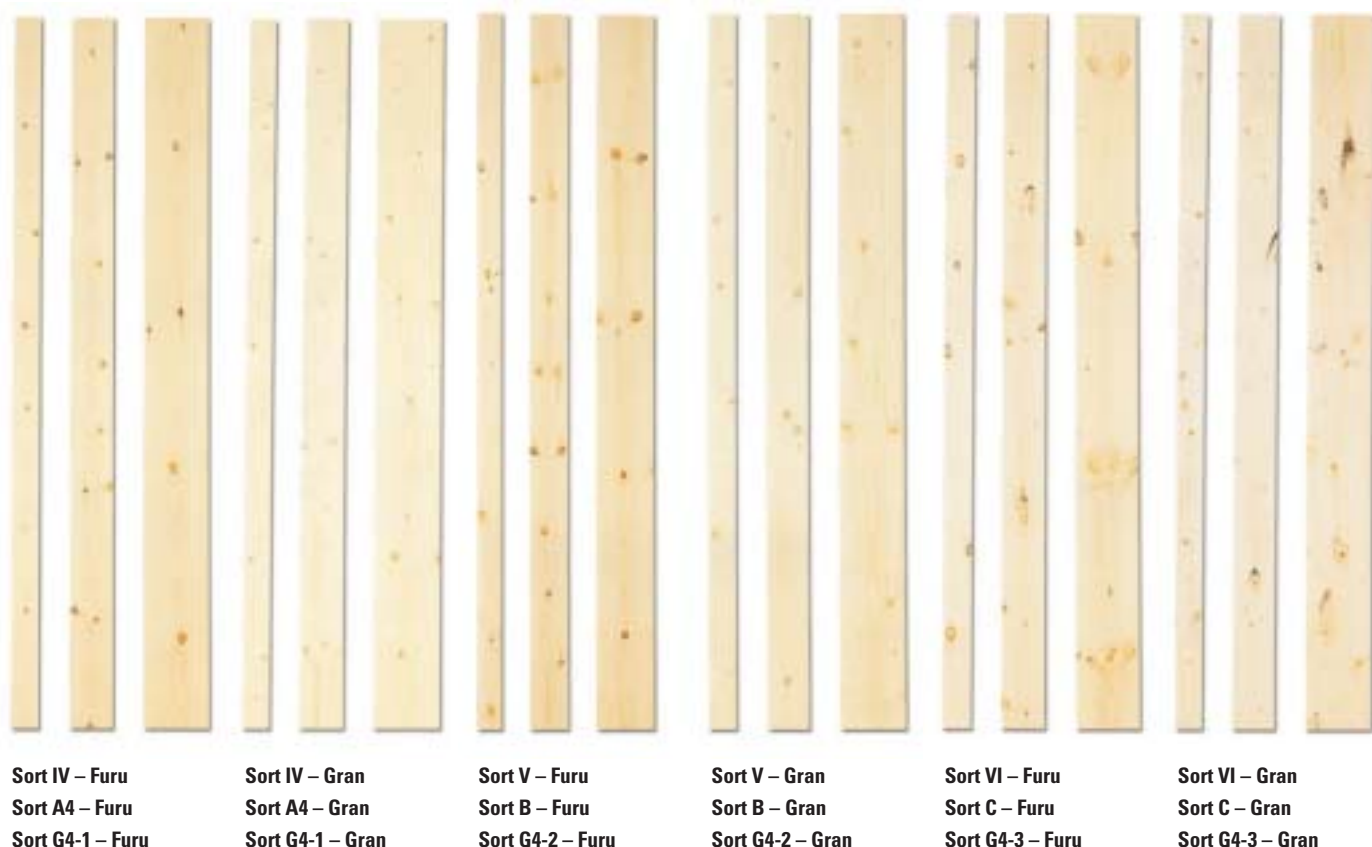
Sorterna i ”Blå boken” har reviderats från den ”Gröna boken” och anpassats till dagens sorteringspraxis. Anpassningen har inneburit en viss skärpning. För praktisk användning kan följande jämförelser gälla:

- sort I–IV motsvarar sort A
- sort V motsvarar sort B
- sort VI motsvarar sort C.

Europeisk standard

Enligt den europeiska standarden för handelssortering kan sorteringen göras med avseende på enbart flatsidorna eller såväl flatsom kantsidorna. Sorterna kallas då G2 respektive G4. Sortbeteckningarna följs av en siffra som anger virkets kvalitet, 0–4, med 0 som högsta kvalitet. En sort kan då få beteckningen *G4-1*, vilket innebär en 4-sidig visuell sortering av virke i den näst högsta klassen. En ungefärlig jämförelse med sorterna enligt ”Blå boken” ger att klass 0–1 motsvarar sort A, 2 motsvarar B, 3 motsvarar C och klass 4 motsvarar sort D.

Denna europeiska standard för handelssortering har hittills fått begränsad användning.



Hållfasthetssortering

För virke till bärande konstruktioner används konstruktionsvirke som sorteras visuellt eller maskinellt.

De äldre visuella sorteringsreglerna, T-virkesreglerna, har ersatts av gemensamma nordiska sorteringsregler. I Sverige är de utgivna som svensk standard SS 23 01 20 medan den gemensamma nordiska benämningen är INSTA 142. Reglerna gäller för furu, gran, ädelgran och lärkträ. Virket kallas även fortsättningsvis T-virke och klasserna är T3, T2, T1 och T0. Vid visuell sortering beaktas sådana faktorer som påverkar hållfastheten – i första hand kvistar, men dessutom snedfibrighet, svampangrepp, växt, sprickor och håll samt form.

För bedömning av kvistarnas betydelse för hållfastheten finns i sorteringsreglerna mätregler som anger hur kvistarnas storlek ska mätas och hur de ska bedömas:

- storlek i förhållande till dimension hos virket
- placering kantsida/flatsida
- placering i virkets längdriktning.

Virke sorterat enligt SS 23 01 20 märks med sorteringsklass, T3–T1, och hållfasthetsklass, C30–C18. C-klasserna är enligt en europeisk standard (SS-EN 338) men motsvarar i princip de svenska K-klasserna, så till exempel motsvaras C24 av K24. Sorteringsklassen T0, som inte behöver märkas, hänförs till hållfasthetsklass C14 enligt Europastandarden (K12). I märkningen ingår dessutom standardens nummer, igenkänningsmärke (bokstavskombination) för företag respektive sorterare samt T-virkesföreningens varumärke. För att sortera T-virke krävs särskild utbildning och efter godkänd utbildning får sorteraren ett personligt certifikat.

Tabell 6.

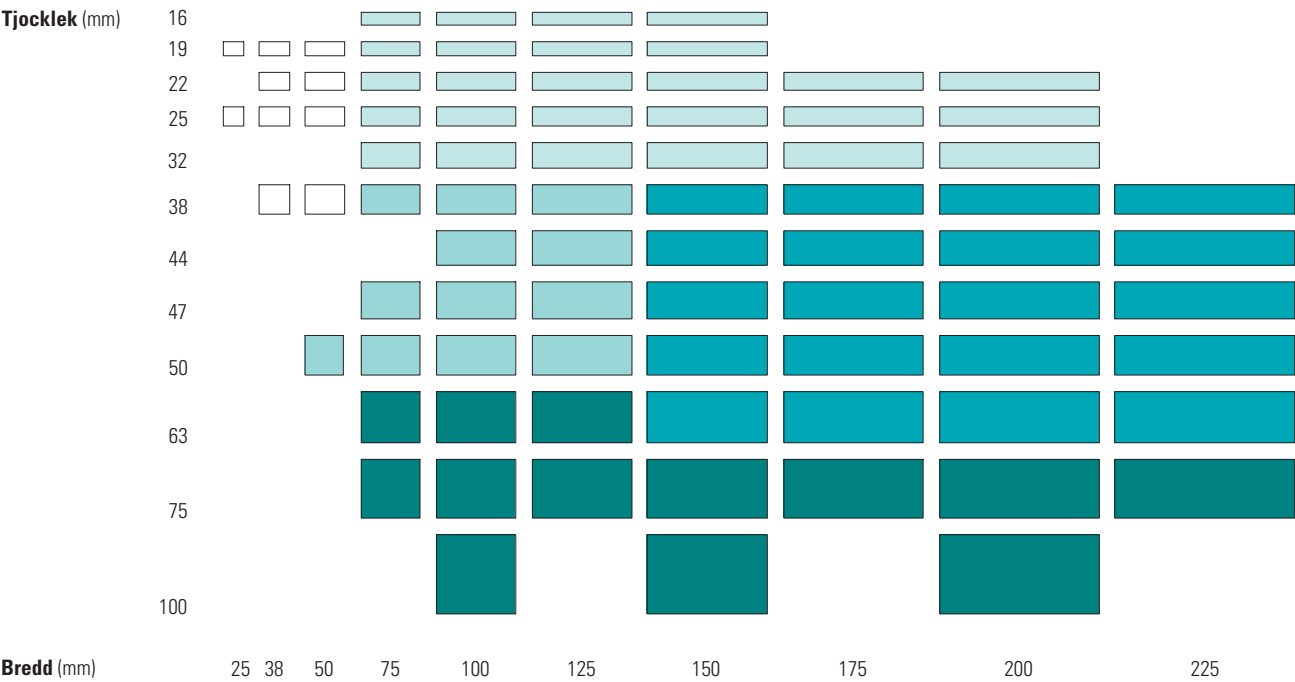
Visuell sortering av konstruktionsvirke

Hållfasthetsklass	C30/K30	C24/K24	C18/K18	C14/K12
Visuell sortering enligt SS 23 01 20	T3-C30	T2-C24	T1-C18	T0-C14
Visuell sortering enligt SS-EN 1611-1 ("Blå boken")	—	—	—	G4-2 (B)

Tabell 7. Maskinell sortering av konstruktionsvirke

Hållfasthetsklass	C35/K35	C30/K30	C24/K24	C18/K18
SS-EN 338	C35/K35	C30/K30	C24/K24	C18/K18

Tvärsnittsmått för sågat virke



Tabell 8. Tvärsnittsmått (vanligen förekommande för sågat virke och enligt SS 23 27 12 för hyvlat virke)

Sågat virke		Råhyvlat virke		Hyvlat virke	
Fyra ohyvlade sidor		En ohyvlad sida		Fyra hyvlade sidor	
Tjocklek	Bredd	Tjocklek	Bredd	Tjocklek	Bredd
12	—	10	—	9	—
16	—	14	—	13	—
19	—	17	—	16	—
22	—	20	—	19	—
25	25	23	22	22	22
32	32	30	28	28	28
38	38	36	34	34	34
50	50	48	45	45	45
63	63	61	58	58	58
75	75	73	70	70	70
100	100	98	95	95	95
—	115	—	110	—	110
—	125	—	120	—	120
—	150	—	145	—	145
—	175	—	170	—	170
—	200	—	195	—	195
—	225	—	220	—	220

Obs! att alla dimensioner inte lagerhålls hos sågverk och bygg- och trävaruhandlare.

Till den lägsta hållfasthetsklassen för konstruktionsvirke, C14/K12, hänförs, utöver sort T0 enligt SS 23 01 20, handelssorterat virke i sort G4-2 enligt SS-EN 1611-1 eller enligt ”Blå boken” sort B.

Vid maskinell hållfasthetssortering bestäms en fysikalisk egenskap som är kopplad till hållfastheten, till exempel statisk eller dynamisk elasticitetsmodul. I vissa maskiner kombineras olika mätningar. Den vanligaste maskinprincipen bygger på böjprovning av virket, varvid last och utböjning mäts.

Maskinell sortering utförs enligt standarden SS-EN 519. Virke sorterat enligt denna standard märks med både svensk hållfasthetsklass enligt BKR och europeisk hållfasthetsklass enligt SS-EN 338, till exempel C24/K24, producentidentifikation, EN 519, produktionsår/vecka och Boverkets varumärke.

Konstruktionsvirke sorterat enligt dessa olika metoder hänförs i BKR till olika hållfasthetsklasser K35–K12 (C35–C14).

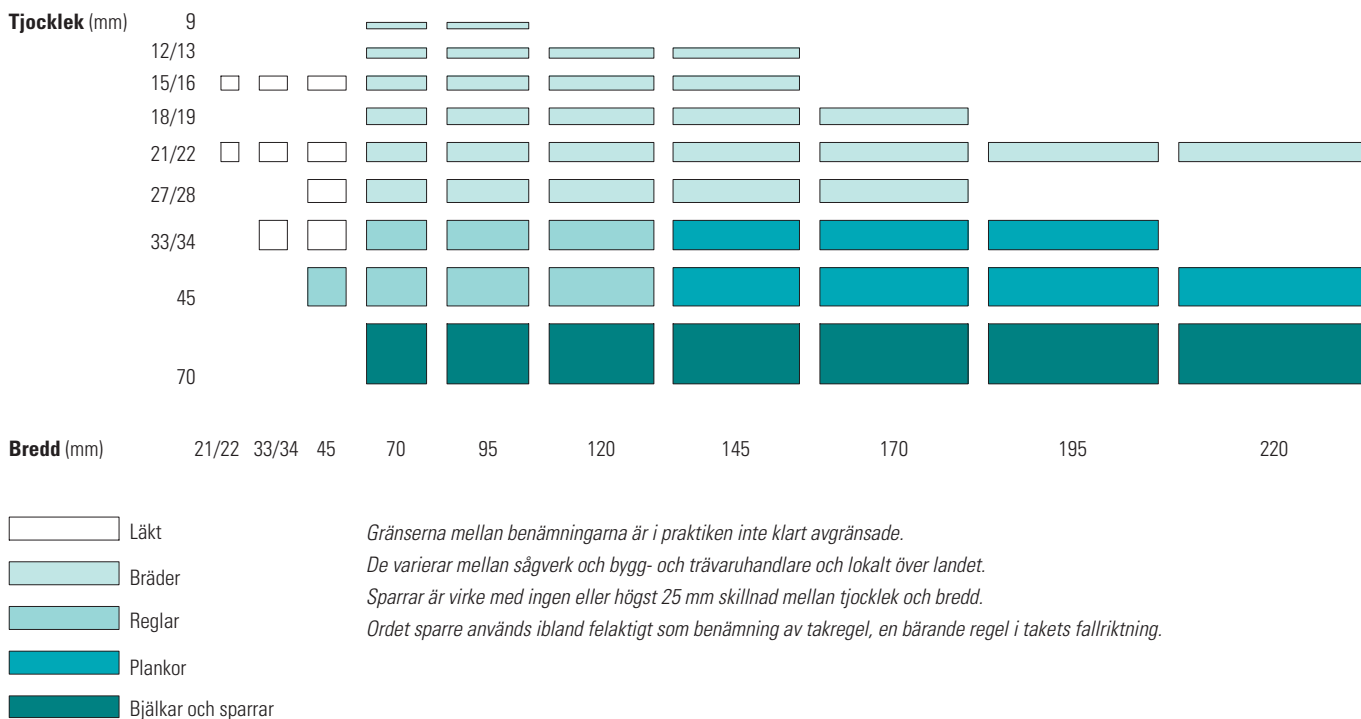
Karakteristiska grundvärden för beräkning av bärförmåga och styvhet hos konstruktionsvirke i hållfasthetsklasserna K35–K12 (C35–C14) anges i gällande normer, BKR avsnitt 5:23.

Fingerskarvat konstruktionsvirke

Till konstruktionsvirke i hållfasthetsklasserna C35/K35–C14/K12 hänförs fingerskarvat konstruktionsvirke som tillverkas och kontrolleras enligt SS-EN 385.

Fingerskarvat virke enligt ovan får enligt BKR 5:51 användas i en bärande konstruktion om brott i en enskild fingerskarv inte medför att väsentliga delar av konstruktionen i övrigt störts samman. Tätt liggande bjälkar anges som exempel. Samtidigt bör man använda fingerskarvat virke med omsorg i konstruktioner där det finns stor risk för allvarliga personskador, säkerhetsklass 3.

Tvärsnittsmått för hyvlat virke



Fingerskarvat konstruktionsvirke bör inte användas i arbetsställningar eller i andra konstruktioner utsatta för slag- eller stötblastning.

Fingerskarvat virke märks med hållfasthetsklass, till exempel C30/K30, limtyp (1), producentidentifikation, EN 385, produktionsår/vecka och Boverkets varumärke.

Mått

Tillåtna måttavvikelser för sågat virke respektive konstruktionsvirke specifikt anges i SS-EN 1313-1 respektive SS-EN 336. Inga standardiserade tvärsnittsmått anges bortsett från de rekommenderade som finns i SS-EN 1313-1. Måttavvikelserna räknas från börmåttet, det önskade och överenskomna måttet vid 20 % fuktkvot.

För sågat virke tillåts +3 mm/–1 mm avvikelse från börmått till och med 100 mm och +4 mm/–2 mm från börmått över 100 mm. Genomsnittlig verklig tjocklek och bredd (i ett virkespaket) får inte underskrida börmåtten.

För hyvlat virke (anges endast i SS-EN 336 under benämningen toleransklass 2) tillåts +1 mm/–1 mm avvikelse från börmått till och med 100 mm och +1,5 mm/–1,5 mm för börmått över 100 mm. Genomsnittlig verklig tjocklek och bredd (i ett virkespaket) får inte underskrida börmåtten.

Virket kapas vanligen i de standardiserade längderna 1800, 2100, 2400–5400 mm, det vill säga multiplar av 300 mm mellan 1800 och 5400 mm. Normalt lagervärd hos sågverk och bygg- och trävaruhandlare längder upp emot 5 meter, större längder och exaktkapade längder kan beställas. Virket är då ofta fingerskarvat.

Att läsa:

Nordiskt trä, Sorteringsregler för sågat virke av furu och gran. "Blå boken". Mentor Online AB. Stockholm 1994.

SS 23 01 20 Träkonstruktioner – Konstruktionsvirke – Nordiskt T-virke – Visuella sorteringsklasser enligt INSTA 142. SIS Förlag AB 1998.

SS-EN 338 Träkonstruktioner – Konstruktionsvirke – Hållfasthetsklasser. SIS Förlag AB 2003.

SS-EN 385 Träkonstruktioner – Fingerskarvat konstruktionsvirke – Funktions- och produktionskrav. SIS Förlag AB 2003.

SS-EN 519 Träkonstruktioner – Konstruktionsvirke – Maskinsorterat virke och sorteringsmaskiner – Krav. SIS Förlag AB 1995.

SS-EN 1611-1 Trävaror – Visuell handelssortering av sågat virke av barrträ – Del 1: Europeisk gran, silvergran, furu och Douglas fir. SIS Förlag AB 2000.



Gran

Ytstrukturer

När virke sågas uppkommer olika strukturer på träytan. En faktor som påverkar strukturen är använd maskinutrustning. Därför kan strukturen variera från sågverk till sågverk och från tid till annan. Ytstrukturen skiljer sig också mellan virke som är sågat ur rå, ibland frusen stock i sågverket, så kallat råsågat virke, och virke som är sågat ur torrt virke, så kallat torrkluvet virke. Sågytor som uppkommer i sågverk kallas ibland *originalsågade ytor* medan de som erhålls senare i processen ofta kallas *klyvytor*.

Strukturen på en *ramsågad yta* uppkommer då ett kraftigt sågblad drivs vinkelrätt mot stockens matning. När bladet vänder upp kommer en liten markering på träytan. Ramsågning används endast i cirka fem procent av produktionen, och metoden är i avtagande.



Ramsågad yta



Cirkelsågad yta



Bandsågad yta



Reducerad yta



Obehandlad lärk

En *cirkelsågad yta*, *klingsågad yta*, får sin karaktär av en klinga som ger svagt svängda spår över träytan. I moderna sågverk förekommer sågning med så kallade mötande klingor, vilket ger två cirkelmönster på ytan och en ibland synlig ”söm” mellan cirkelmönstren. Cirkelsågning är den vanligaste sågtekniken.

En *bandsågad yta* erhålls i bandsågar och ytan liknar en ram-sågad yta, men är oftast betydligt slätare. Bandsågning är en vanlig sågteknik.

En *reducerad yta* erhålls genom reducering, en form av maskinfräsning. Den gav tidigare en grov flisig yta, men maskinutrustningen har utvecklats och mycket släta ytor förekommer numera. Den reducerade ytan finns sällan i handelsledet. Produkterna hyvlas ofta i samband med förädling.

En *finsågad yta* erhålls genom sågning av torrt virke oftast i samband med hyvling. Den finsågade ytan kan vara cirkelsågad eller bandsågad.

En *hyvlad yta* är en slät yta som uppnås genom att skarpa skärverktyg bearbetar ytan med en hög hastighet.

En annan metod som är under stark utveckling och som kan ge olika ytstruktur är *maskinputsning*.

Virkessortiment

Bygg- och trävaruhandeln har ett rikt sortiment av virke i många dimensioner och av olika kvaliteter. Idag efterfrågas främst hyvlade dimensioner.

De dimensioner och profiler som redovisas på följande sidor är enligt svensk hyvlingsstandard SS 23 28 13 (spontat virke) och SS 23 28 12 (trälistor). Utöver dessa kan bygg- och trävaruhandlarna ha andra dimensioner och speciella profiltyper.

Mått anges i millimeter, tjocklek × bredd.

Spontat virke och profilerade lister benämns i handelsledet med totala bredden. I svensk standard anges för dessa varor i stället täckande bredd. Råspont 23 × 95 mm i handelsledet kallas således i svensk standard 23 × 85 mm.

Täckande bredd och åtgång, för ohyvlat, hyvlat respektive spontat virke, redovisas i tabell 9, 10 och 11.

Panelbräder kan ha urfrästa spår på baksidan för att motverka kupning, skevhet och sprickbildning.

Spontat virke, till exempel råspont eller panelbräder kan vara ändspontade, det vill säga spontade både på längd- och kortsidorna.

Tabell 9. Virkesåtgång löpmeter per kvm (exkl. spill)

Ohyvlat virke		Planhyvlat virke		Spontat virke (Tjocklek 12–33 mm)	
Bredd	lm/m ²	Bredd	lm/m ²	Täckande bredd	lm/m ²
50	20,00	45	22,22	—	—
63	15,87	58	17,24	—	—
75	13,33	70	14,29	60	16,67
100	10,00	95	10,53	85	11,76
125	8,00	120	8,33	110	9,09
150	6,67	145	6,90	135	7,41
175	5,71	170	5,88	160	6,25
200	5,00	195	5,13	—	—
225	4,44	220	4,55	—	—

Exempel:

En väggyta på 10 m² ska kläs med en spontad panel som har en täckande bredd av 85 mm.

Åtgången blir 11,76 lm/m², dvs. 10 m² × 11,76 = 117,6 lm (exkl. spill).

Tabell 10.

**Virkesåtgång lockpanel, under- och överbräda, 20 mm överlapp.
Löpmeter per kvm (exkl. spill)**

Bredd mm underbräda/ överbräda	lm/m ²	bredd mm underbräda/ överbräda	lm/m ²
70	10,00	120	5,00
70	10,00	120	5,00
95	8,00	145	5,71
70	8,00	70	5,71
95	6,67	145	5,00
95	6,67	95	5,00
120	6,67	145	4,44
70	6,67	120	4,44
120	5,71	145	4,00
95	5,71	145	4,00

Exempel:

En väggyta på 20 m² ska kläs med en lockpanel, underbräda 22 x 145 mm och överbräda 22 x 120 mm.

Åtgången blir 4,44 lm/m² av varje dimension, dvs. 20 m² x 4,44 = 88,8 lm av 22 x 145 och 88,8 lm av 22 x 120 (exkl. spill).

Tabell 11.

**Virkesåtgång regler, bärkärt m.m.
Löpmeter per kvm (exkl. spill)**

c-avstånd mm	lm/m ²	c-avstånd mm	lm/m ²
200	5,00	600	1,67
300	3,33	800	1,25
400	2,50	1000	1,00
500	2,00	1200	0,83

Obs! Till summan löpmeter ska adderas längden av en regel eller läkt.

Exempel 1:

Liggande regler med centrumavstånd 600 mm, till en väggyta med höjd 3 m och längd 12 m.

Åtgången blir 1,67 lm/m², dvs. 3 x 12 = 36 m² x 1,67 = 60,12 lm + längden 12 m = 72,12 lm (exkl. spill).

Exempel 2:

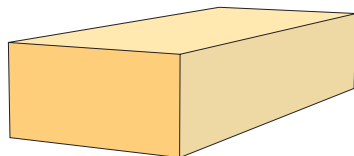
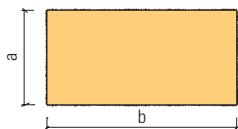
Stående regler med centrumavstånd 600 mm, till en väggyta med höjd 3 m och längd 12 m.

Åtgången blir 1,67 lm/m², dvs. 3 x 12 = 36 m² x 1,67 = 60,12 lm + höjden 3 m = 63,12 lm (exkl. spill).

Vanliga träprofiler

Sågat virke

Fyra sågade sidor

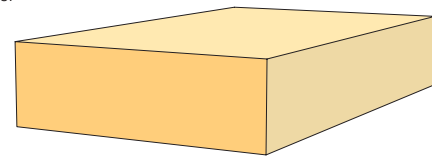
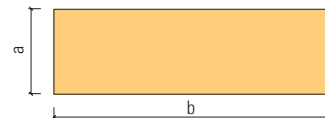


a x b	25 x 25	50 x 50	100 x 100
	38	75	
12 x 25	50	100	125 x 125
38	75	125	
50	100	150	150 x 150
	125	175	
19 x 25	150	200	
50			
75	38 x 75	75 x 75	
100	100	150	
125	125	200	
	150		

Hyvlat virke

Benämns ofta dimensionshyvlat virke, dvs. virke som hyvlat för att erhålla ett visst tvärsnittsmått. Har utseendemässigt en lägre kvalitet än planhyvlat virke och används företrädesvis för inbyggnad.

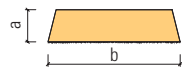
Fyra hyvlade sidor



a x b	28 x 70	45 x 45	70 x 70
	95	70	
22 x 45		95	95 x 95
70	34 x 45	120	
95	70	145	
120	95	170	
145	120	195	
170	145	220	
195			

forts. **Vanliga träprofiler****Gjutlist**

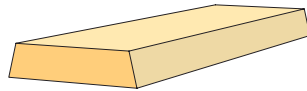
En sågad sida
Tre hyvlade sidor



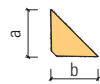
$a \times b$

10 x 70

17 x 70

**Gjutlist trekantlist**

Sågad Hyvlad
Tre ohyvlade sidor Tre hyvlade sidor



$a \times b$

$a \times b$

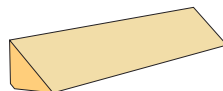
25 x 25

15 x 15

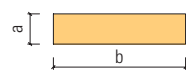
50 x 50

21 x 21

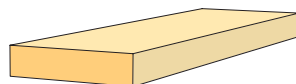
75 x 75

**Planhyvlat virke**

Har utseendemässigt en högre kvalitet än hyvlat (dimensionshyvlat) virke och används invändigt företrädesvis för synliga ytor. Fyra hyvlade sidor



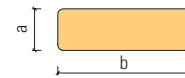
$a \times b$



9 x 22	22 x 22	34 x 34
28	28	45
34	34	70
45	45	95
70	70	120
95	95	145
	120	
16 x 22	145	45 x 45
28	170	70
34	195	95
45		120
70	28 x 70	145
95	95	
120		
145		

Tralläkt

Fyra hyvlade sidor
Två eller fyra rundade kanter



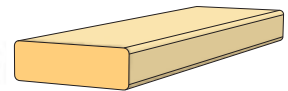
$a \times b^*$

22 x 70

95

28 x 95

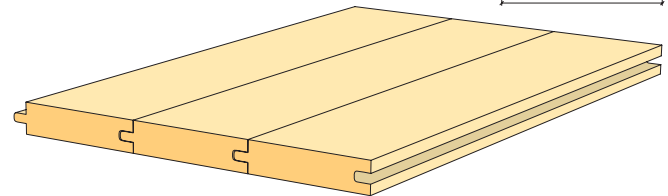
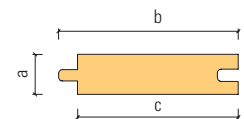
34 x 95



*Även 120 mm bredd förekommer

Slätspont

Slätspont förekommer med eller utan underfog, se avsnittet *Ordlistan*. Fyra hyvlade sidor



$a \times b$ c (täckande bredd)

15 x 70	60	27 x 70	60
95	85	95	85
120	110	120	110
145	135	145	135
170	160	170	160
21 x 70	60	33 x 70	60
95	85	95	85
120	110	120	110
145	135	145	135
170	160	170	160

Råspont

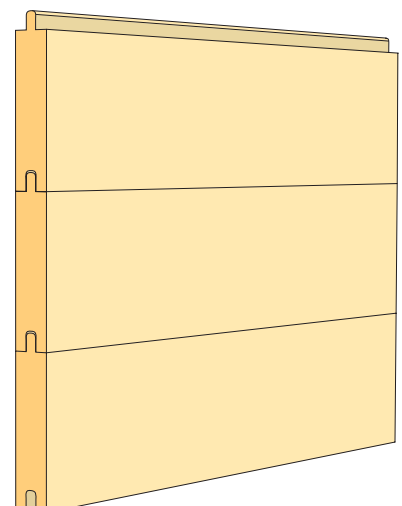
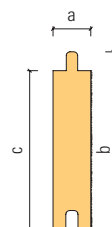
En sågad sida
Tre hyvlade sidor

$a \times b$ c (täckande bredd)

17 x 95 85
120 110
145 135

20 x 95 85
120 110
145 135

23 x 95 85
120 110
145 135



Ytterpanelbräder

Panel med minst en ohyvlad sida används vanligen som ytterpanel, eftersom ytbehandlingen får bättre fäste på en ohyvlad yta, se avsnittet *Ytbehandling av utvändigt trä*. Bredden på bräderna varierar beroende på om kantsidorna är hyvlade eller inte.

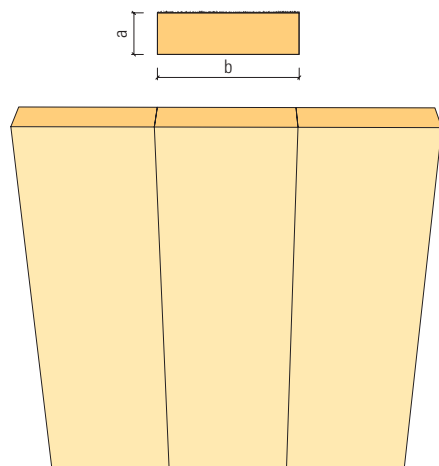
Ytterpanelbräda

Ytterpanelbräda
Sågad sida

$a \times b$

16 x 70 / 75
95 / 100
120 / 125
145 / 150

22 x 45 / 50
70 / 75
95 / 100
120 / 125
145 / 150
170 / 175
195 / 200

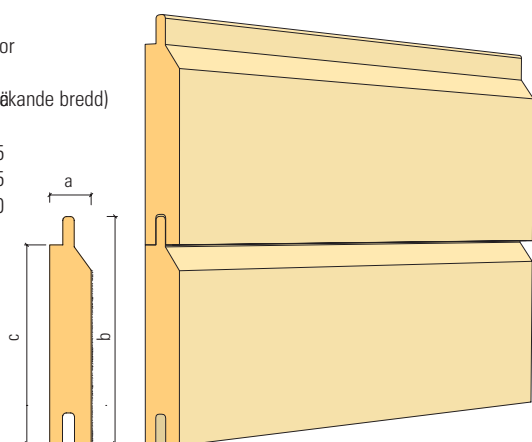


Enkelfasspont

En sågad sida
Tre hyvlade sidor

$a \times b$ c (täckande bredd)

22 x 95 85
120 105
145 130

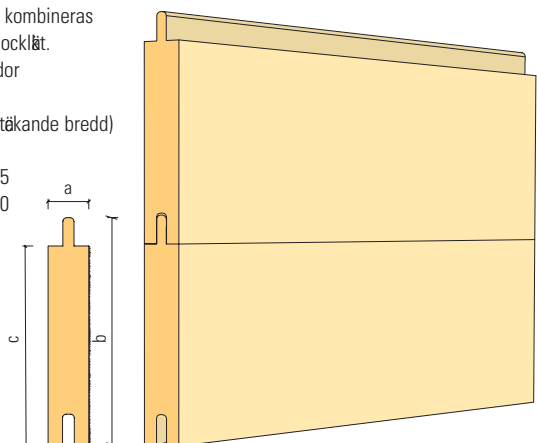


Spontad ytterpanel

En sågad sida, kombineras
vanligen med locklät.
Tre hyvlade sidor

$a \times b$ c (täckande bredd)

22 x 120 105
145 130

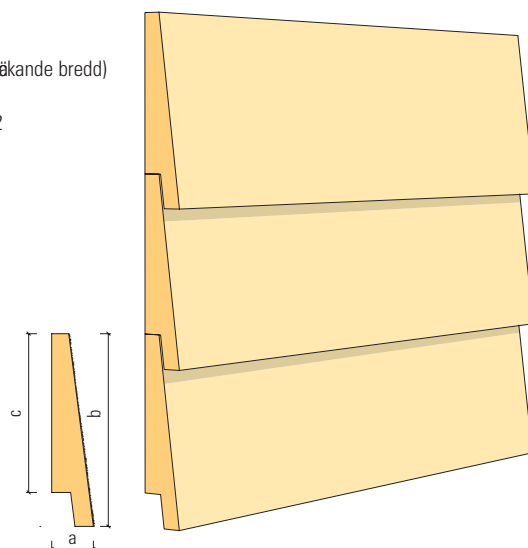


Fjällpanel

En sågad sida

$a \times b$ c (täckande bredd)

22 x 120 102

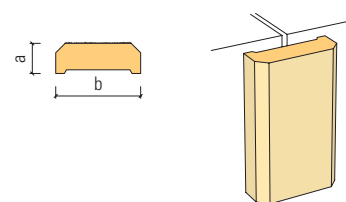


Locklät

En sågad sida
Tre hyvlade sidor

$a \times b$

16 x 45

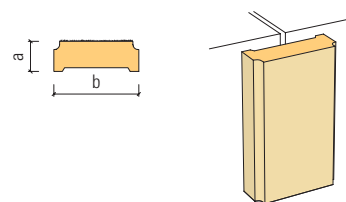


Allmoge locklät

En sågad sida
Tre hyvlade sidor

$a \times b$

16 x 45

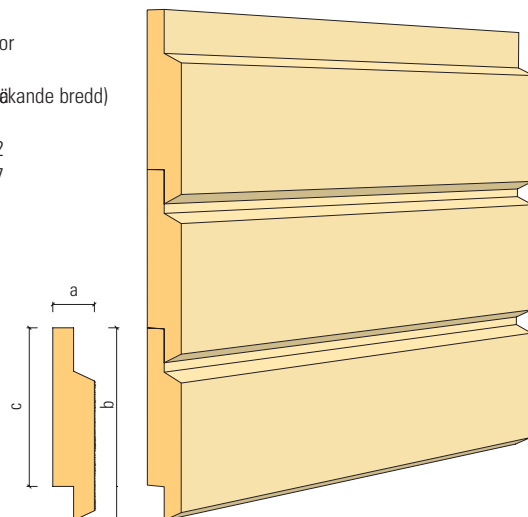


Falsad spårpanel med fasade kanter

En sågad sida
Tre hyvlade sidor

$a \times b$ c (täckande bredd)

22 x 120 102
145 127

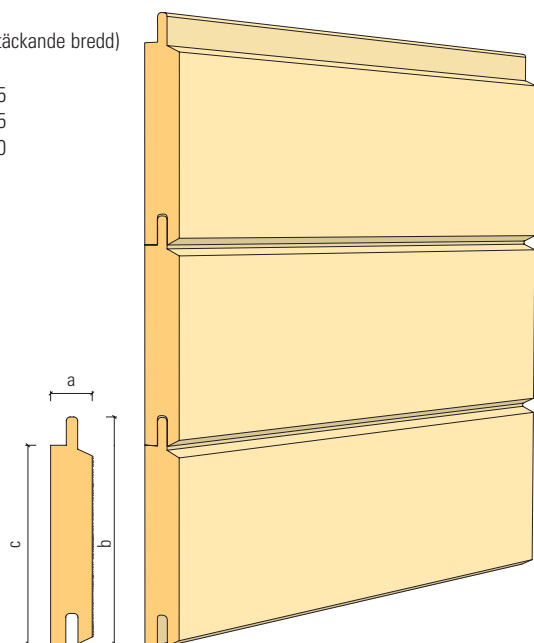


forts. Ytterpanelbräder

Spontad spårpanel med fasade kanter

Tre hyvlade sidor

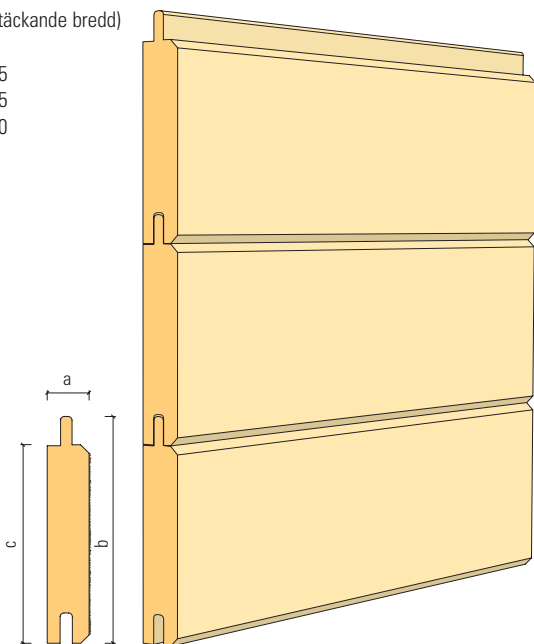
a x b	c (täckande bredd)
22 x 95	85
120	105
145	130



Dubbelfasspont

Tre hyvlade sidor

a x b	c (täckande bredd)
22 x 95	85
120	105
145	130

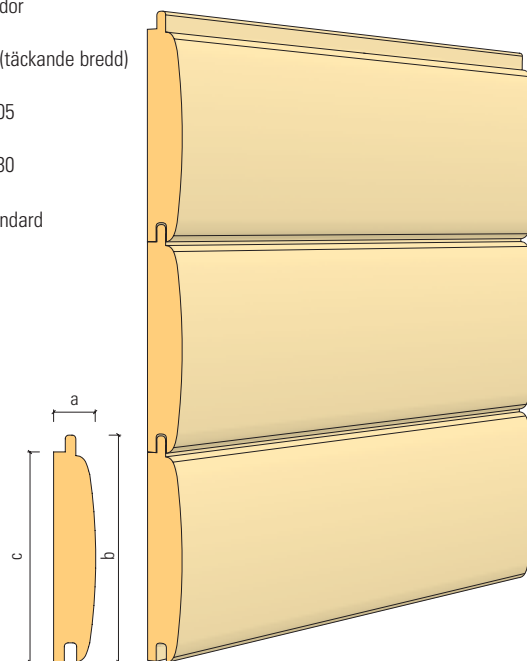


Stockpanel*

Fyra hyvlade sidor

a x b	c (täckande bredd)
22 x 120	105
28 x 145	130

* ej svensk standard



Invändiga panelbräder

Spontad spårpanel med raka kanter

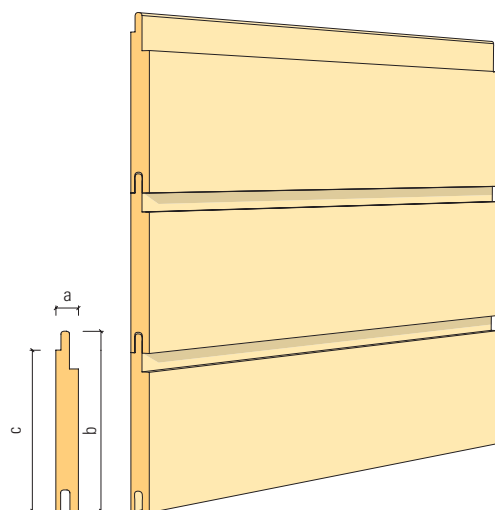
Fyra hyvlade sidor

a x b c (täckande bredd)

12 x 70 60
95 85
120 110

15 x 70 60
95 85
120 110

21 x 95 85
120 110
145 135



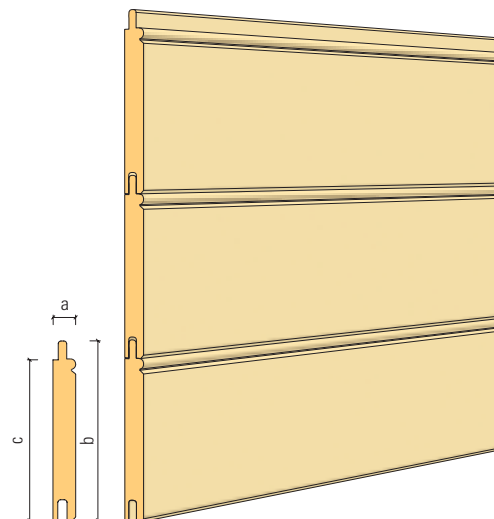
Pärilspont

Fyra hyvlade sidor

a x b c (täckande bredd)

12 x 95 85

15 x 95 85



Spontad spårpanel med fasade kanter

Fyra hyvlade sidor

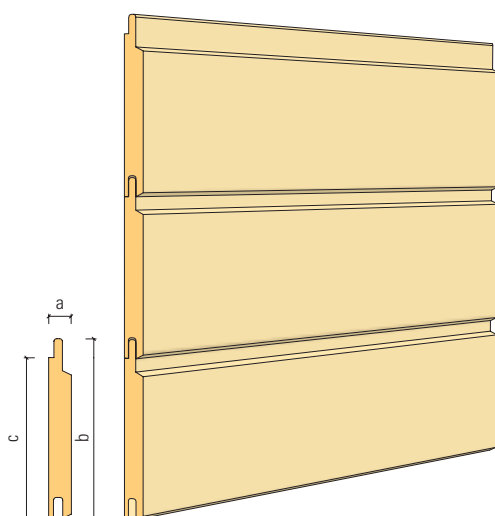
a x b c (täckande bredd)

9 x 70 64

12 x 70 60
95 85
120 110

15 x 70 60
95 85
120 110

21 x 95 85
120 110
145 135

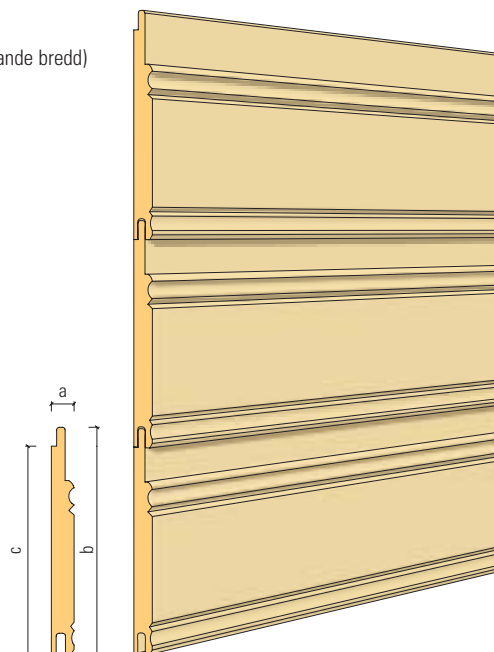


Exempel på panel i allmogestil

Fyra hyvlade sidor

a x b c (täckande bredd)

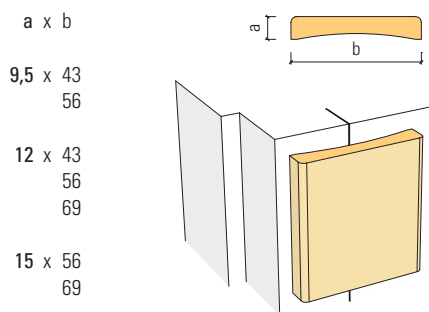
12 x 120 110



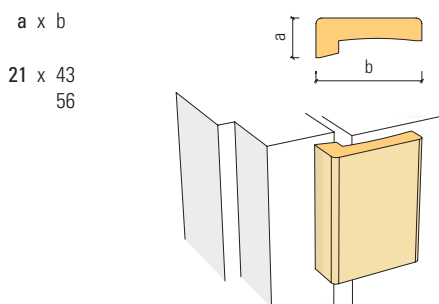
Lister

Liksidig foderlist

Finns ofta även laserad och/eller vitmålad

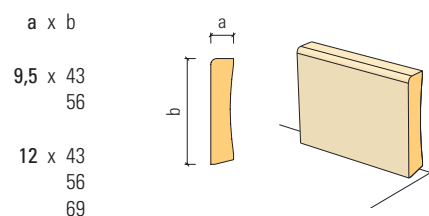


Klackfoder

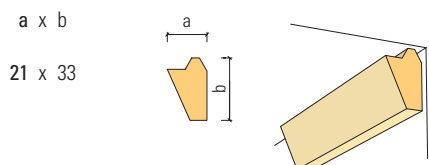


Sockellist

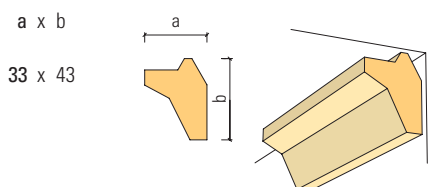
Finns ofta även laserad och/eller vitmålad



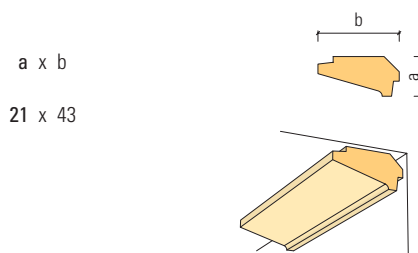
Skugglist 21



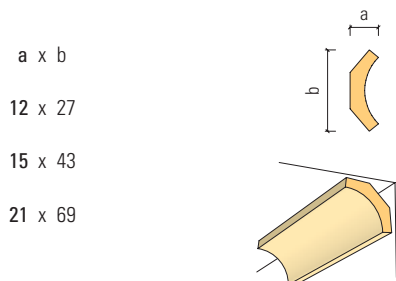
Skugglist 33



Skugglist 43

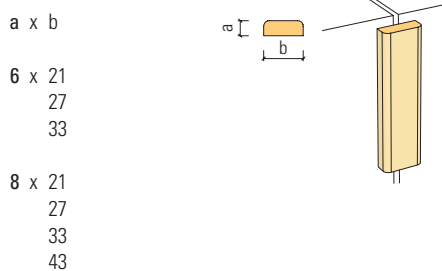


Hålkälslist

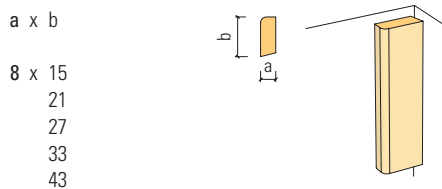


Foglist

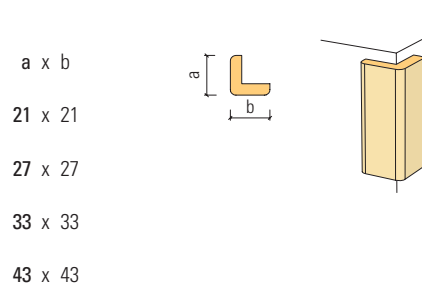
Med två rundade kanter



Smyglist

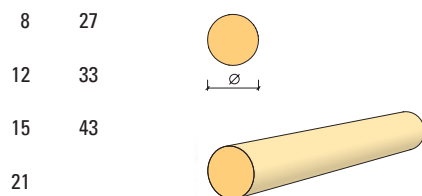


Hörnlist

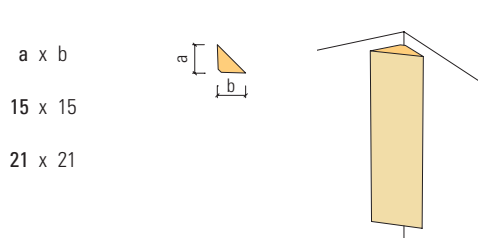


Rundstav

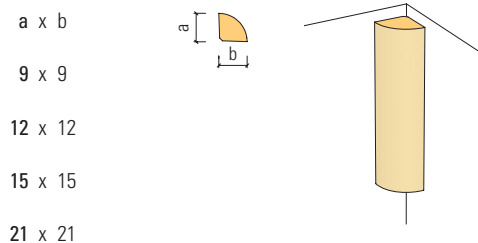
Diameter



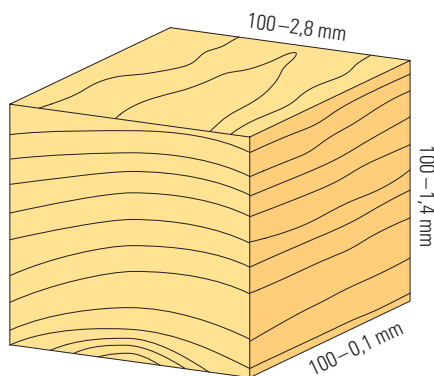
Trekantlist



Kvartslist



Trä och fukt



Krympningen hos en kub med sidan 100 mm vid torkning från 20 % till 10 % fuktkvot.

Trä kan avge och ta upp fukt ur luften. Mängden fukt i trä – *fuktkvoten* – är kvoten av vattnets massa i fuktigt material och massan av det uttorkade materialet.

Virke torkas normalt från rått till önskad slutfuktkvot i sågverkens virkestorkar. Eftersom träets uppbyggnad varierar mycket från plankor till plankor, blir virkets torkningsegenskaper mycket olika. Virkets slutfuktkvot blir sällan exakt den önskade, man får alltid en viss fuktkvotsspridning.

För exempelvis snickeriprodukter kan sågverken minska fuktkvotsspridningen genom konditionering i torken, en utjämningsfas i slutet på torkprogrammet – då reduceras torkningsspänningarna och fuktkvotsvariationerna i virkets tvärsnitt.

När man köper ett parti virke är fuktkvotsspridningen i partiet av samma betydelse som medelfuktkvoten. Därför kan man ställa krav på att den inte är för stor för en viss produkt. Utan konditionering i torken kan man grovt räkna med att 95 procent av fuktkvoterna i ett virkespaket ligger maximalt inom $\pm 0,2 \times$ medelfuktkvoten kring medelvärdet. Är medelfuktkvoten 15 % brukar 95 procent av virket ha en fuktkvot maximalt inom $\pm 0,2 \times 15$ eller ± 3 %, det vill säga 15 ± 3 %. Det är så här man anger fuktkvoten i de kommande Europastandarderna.

De flesta av träets egenskaper påverkas av fuktkvoten. För att underlätta vidare bearbetning och behandling samt för att undvika att träet krymper eller sväller eller får andra formförändringar i den slutliga konstruktionen, eller för att förhindra svampangrepp och dylikt, ska fuktkvoten vara anpassad till det klimat som råder där virket ska användas.

Fuktkvoten i rått barrträvirke är i splinten upptill 160 % och upp till 50 % i kärnan. Vid torkning avgår först det fria vattnet i fibrernas cellhållighet. Därefter, när fuktkvoten når fibermättnad, vid fuktkvoten cirka 28 %, börjar fukten i cellväggarna att lämna virket, och det är detta som bland annat gör att träet börjar krympa.

Tabell 12.

Rörelser i barrträ vid torkning från fibermättnad till absolut torrt trä. Lätt trä krymper något mindre än tungt trä.

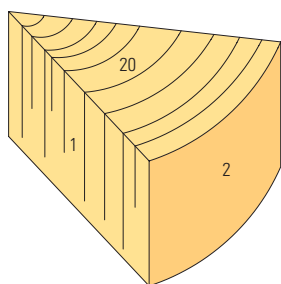
Tangentiell riktning, längs årsringarna	cirka 8 %
Radiell riktning, tvärs årsringarna	cirka 4 %
Fiberriktning, i stammens längdriktning	cirka 0,3 %
Volymändring	cirka 12 %

För praktiska beräkningar av de genomsnittliga fuktrörelserna hos sågat virke kan cirka 7 procent användas som ett genomsnittligt värde, vilket motsvarar 0,25 procent per ändrad procentenhet hos fuktkvoten. Se exempel.

Träets fuktrörelser

I en bräda eller plankor är årsringarna krökta. Därför har man sällan en ren tagentiell eller radiell krympning. En tumregel är därför att de genomsnittliga rörelserna (krympning och svällning) i både radiell och tagentiell riktning är cirka 0,25 procent per ändrad procentenhet hos fuktkvoten.

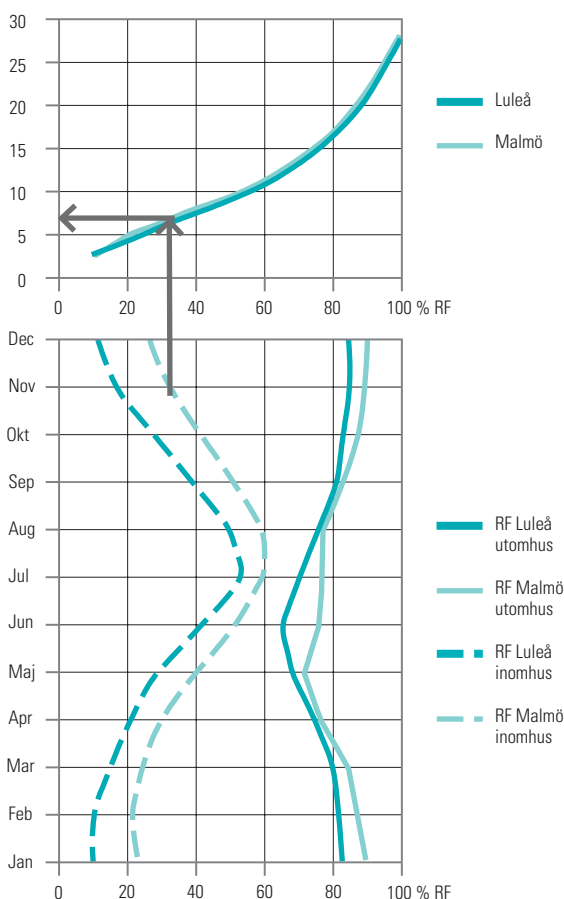
Exempel: En golvbräda med bredden 95 mm och fuktkvoten 17 % läggs in i ett utrymme, med ett klimat motsvarande träets jämviktshuktkvot 10 %. Fuktkvotens förändring $17 - 10 = 7$ fuktkvotprocent. Brädan krymper $7 \times 0,0025 \times 95 \text{ mm} = 1,7 \text{ mm}$ i bredd.



Vattenupptagningen hos trä är störst i fiberriktningen och minst i snittytor vinkelräta mot årsringarna. Siffrorna anger proportionerna mellan upptagningen i de olika riktningarna. Därför är det viktigt att förhindra ändträ att ta upp fukt. Det är viktigt att ytbehandla ändträet med penetrerande grundolja eller träskyddsprodukt.

Fuktkvotsdiagram

Träets fuktkvot, %



Relativ luftfuktighet

Träets fuktkvot i relation till en normal årscykel vid olika temperaturer. Exempel: Vid en RF på cirka 32% får trä en fuktkvot på cirka 7%.

Krympningen blir hälften så stor om brädan är utsågad i radiell riktning, det vill säga med stående årsringar. Golvspringorna blir hälften så stora.

Träets fuktrörelse är relativt långsam, särskilt vid större dimensioner. Det tar till exempel mer än ett år för att det inre hos en tjock timmervägg ska anpassa sig till omgivande klimat.

Förmågan att ta upp vatten är olika för gran och furu. Gran tar upp vatten långsamt både i kärna och splint. Furu har stor skillnad i vattenupptagningsförmåga mellan kärna och splint. Kärnan hos furu har ungefär samma förmåga att ta upp vatten som gran, medan splinten hos furu tar upp vatten flera gånger snabbare. Därför bör virke som används utvändigt i första hand vara gran, som i utvändig panel. Av samma skäl bör ett fönster vara tillverkat av furukärnved. Risken för röta blir då mycket liten.

Leveransfuktkvoten för virke från sågverk var tidigare i medeltal cirka 18 % för plankor och cirka 16 % för bräder. Detta kallades skeppningstorrt. Numera anpassar man virkets fuktkvoter mer till produkten, bland annat efter kraven i produktstandarder och i HusAMA. Det finns en standard, SS 23 27 40, som omfattar fyra fuktklasser, se tabell 16, avsedda att tillämpas för speciella ändamål. Eftersom träet strävar efter att nå jämvikt med luftens temperatur och dess relativa fuktighet kommer fuktkvoten att ändras i riktning mot den så kallade jämviktsfuktkvoten. Detta tar ganska lång tid. Virke som byggs in bör ha en fuktkvot som så nära som möjligt överensstämmer med jämviktsfuktkvoten i den färdiga konstruktionen. Då undviks större fuktrörelser och andra olägenheter.

Virke som byggs in ska ha en fuktkvot under 20 % i virkesytan för att det inte ska riskera mikrobiologiska angrepp.

Relativ fuktighet

Luftens innehåll av vattenånga, *ånghalt*, anges i g vatten/m³ luft och varierar över året. Ånghalten utomhus är högst på sommaren (9–11 g/m³) och lägst på vintern (3–5 g/m³) – samtidigt som luftens relativa fuktighet (RF) och jämviktsfuktkvoten är lägst på sommaren (65–75 % respektive 11–15 %) och högst på vintern (90–95 % respektive 19–23 %). Ska man måla utomhus bör träet ha en fuktkvot på högst 16 %. Målning bör ske under maj-augusti.

Relativa luftfuktigheten är kvoten mellan vattenångans deltryck och dess mättnadstryck vid aktuell temperatur.

Den relativa luftfuktigheten i luften inomhus i uppvärmda rum är högst på sommaren, (45–60 %) och lägst på vintern (10–25 %). Ju kallare det är utomhus, desto torrare är luften inomhus.

Fuktkvoten hos trä inomhus anpassar sig till omgivningens relativa fuktighet och temperatur. Den är i uppvärmda svenska bostäder i medeltal i Mellansverige under hela året 7,5 % och är högst sommartid (7–12 %) och lägst vintertid (2–6 %). I genomsnitt är det torrare i norra än i södra Sverige, se *Fuktkvotsdiagram*.

Mätning av fuktkvoten

Fuktkvoten mäts vanligtvis med en elektrisk fuktkvotsmätare. En bra fältmetod är: såga ut en plankbit på cirka 500 gram, dela upp denna i flera skivor om cirka 40 mm, väg dessa samtidigt på en våg med 1–2 grams noggrannhet, lägg in bitarna i en värmeugn vid 103 ± 2 °C, ta ut bitarna efter cirka 8 timmar, väg bitarna igen och beräkna fuktkvoten.

$$u = \frac{(\text{vikt före} - \text{vikt efter})}{\text{vikt efter}} \times 100 = \text{fuktkvot i \%}$$

Om prover från flera plankor fuktkvotsbestäms samtidigt så kan plankornas medelfuktkvot direkt beräknas.

Mikroorganismer

När virke sorteras ska man beakta förekomsten av olika slags mikrobiella angrepp: röta, blånad eller mögel.

Röta orsakas av svampar som växer in i veden och bryter ned cellerna eller bindningen mellan cellerna. Rötskadat trä har nedsatt hållfasthet. Röta kan uppstå om fuktkvoten är över 28 % och omgivningens temperatur är 0–40 °C.

Blånad orsakas av svampar som växer in i veden och påverkar virket så att vatten har lättare att tränga in. Det är främst furusplint som angrips. Blånad kan vid första anblicken se ut som mögel, men känns igen om virket är blått även under ytan, kontrollera genom att tälja med kniv. Blånad påverkar inte hållfastheten. Blånadssvampar etablerar sig på stock eller virke som lagras på olämpligt sätt.

Mögel är svampar som växer på virkets yta. Missfärgningen kan hyvlas eller borstas bort och påverkar inte hållfastheten. Mögel uppkommer även på virke som lagras på olämpligt sätt, till exempel om det ligger oskyddat under längre tids nederbörd.

När virket har köpts ska det således inte ligga oskyddat, särskilt inte under den varma årstiden. Har det regnat på virket och det är fuktigt ute, börjar snart mögelsvampar, eller blånadssvampar, att växa. Vanligtvis kommer möglet först och därefter blånad. Och lagras virket i blött tillstånd ännu längre uppstår röta. Man ska inte heller täcka över virke med presenning så att denna går ända ner till marken. Markfukten medverkar till att svampar börjar växa. Virket ska täckas men ligga luftigt. Virke utomhus ska alltid läggas på underslag så att det kan ske en luftväxling under presenningen.

Tabell 13. Benämningar på olika fuktkvotnivåer

Möbeltorr	5–8 %
Rumstorr, Snickeritorr	10–15 %
Limningstorr	14 %
Hyvlingstorr	15–19 %
Lufttorr	15–23 %

Tabell 14. Genomsnittliga värden på fuktkvoten i trä

Träfasader i skugga	11–23 %
Trä i konstruktioner klimatklass 2	<14 %
Trä i konstruktioner klimatklass 1	<11 %
Trä i konstruktioner klimatklass 0	<8 %
Trä inomhus med permanent uppvärmning	5–10 %

Tabell 15. Normerade fuktkvotgränser

Virke vid inbyggnad	max 20 %
Brädgolv	8–12 %
Träfönster i Sverige enligt SS 81 81 04	12 ± 2 %

Tabell 16.

Fuktkvotklasser enligt svensk standard (SS 23 27 40)

Fuktkvotklass	Fuktkvot	Ungefärligt användningsområde, se respektive produktstandard
8	6–9,5 %	Brädgolv Möbler Inredningar
12	9–14 %	Innerpaneler Limträ Innertrappor Fönster och dörrar
18	12–22 %	Ytterpaneler Konstruktionsvirke Övrigt byggvirke Impregnerat virke
S	A 24 %	Virke som ska färdigtorkas hos köparen

Standarden är i första hand avsedd att användas vid leverans till slutförbrukaren, till exempel husbyggare eller möbeltillverkare.

Att läsa:

Fukthandbok. Praktik och teori. L.-E. Nevander och B. Elmarsson, Byggtjänst 2001 utg. 2.

SS 23 27 40 Trävaror – Sågat och hyvlat virke av barrträ – Fuktkvot. SIS Förlag AB 1991.

SS-EN 1309-1 Dimensionsmätning. SIS Förlag AB 1997.

SS-EN 12169 Urval vid kvalitetskontroll. SIS Förlag AB 2001.

SS-EN 13183-1 Fuktkvot – Torrighetsmetoden. SIS Förlag AB 2003.

SS-EN 13183-2 Fuktkvot – Resistansmetoden. SIS Förlag AB 2003.

SS-ENV 14464 Ythårdhet/Inre spänningar. SIS Förlag AB 2003.

Torkat virke – hur man ställer rätt krav. Esping, B., Träteck 1998.

Träskydd



Impregnerat trä

Med träskydd brukar man mena åtgärder som på olika sätt syftar till att skydda trä mot angrepp av träförstörande organismer som rötsvampar, missfärgande svampar, insekter och skeppsmask.

När man bygger med trä ska man vid konstruktionens utformning så långt det är möjligt förebygga angrepp av träförstörande organismer, i första hand rötsvampar, genom att förhindra att träet utsätts för uppfuktning under längre tid. Detta kallas *konstruktionstekniskt träskydd*. Se www.traguiden.se.

Där det är svårt att på konstruktionsteknisk väg få ett effektivt träskydd, men där det ändå är önskvärt eller lämpligt att använda trä, kan man välja *kemiskt träskydd*, det vill säga trä som behandlats med kemikalier, så kallade träskyddsmedel, för att uppnå önskad livslängd hos konstruktionen. Att använda *kemiskt modifierat* trä eller trä med hög *naturlig beständighet* mot träförstörande organismer kan i vissa tillämpningar också ge ett tillfredsställande skydd.

Traditionellt har behandlingar med träskyddsmedel varit det säkraste sättet att få ett effektivt skydd mot alla typer av träförstörande organismer. Man brukar skilja på impregnering och ytbehandling. Impregnering sker i en industriell process som gör att träskyddsmedlet tränger djupt in i träet. Ytbehandling utförs vanligtvis manuellt genom att träets yta bstryks med träskyddsmedel, se avsnitt *Ytbehandling av utvändigt trä*.

Impregnerat trä saluförs i de nordiska länderna i fyra olika träskyddsklasser, NTR/M, NTR/A, NTR/AB och NTR/B, som lämpar sig för olika användningsområden. Klass NTR/M är avsedd för användning i havsvatten, där det finns risk för angrepp av skeppsmask, det vill säga på västkusten. Klass NTR/A är avsedd för markkontakt och klass NTR/AB för användning ovan mark. Klass NTR/B är avsedd för färdigbearbetade snickerier och används nästan uteslutande för impregnering av träfönster. Typiska tillämpningar redovisas i tabell 17. Impregnerat trä enligt dessa klasser är producerat enligt gemensamma nordiska regler som utarbetats av Nordiska Träskyddsrådet (NTR) och som baseras på europeiska standarder. De företag som producerar klassificerat, impregnerat trä är certifierade enligt ett regelverk som också tagits fram av NTR. Sådant virke är märkt, vanligtvis med en märklapp med NTR:s kvalitetsmärke och/eller med en särskild färgkod enligt tabell 17.

Tabell 17.

Impregnerat trä – träskyddsklasser, användningsområden och märkning

Träskyddsklass	Användningsområden	Märkning
NTR/M	Trä i havsvatten – Bryggor – Pålar – Andra träkonstruktioner i havsvatten	 Färgmärkning på ändträ: blå 
NTR/A	Trä i kontakt med mark eller sötvatten – Stolpar – Stängselstolpar – Broar – Trädgårdstimmer – Utvändiga trappor – Balkonger – Trallvirke direkt på mark – Sötvattensanläggningar (bryggor m.m.) – Syll på grundmur	 Färgmärkning på ändträ: vit 
NTR/AB	Trä ovan mark – Staket, plank – Spaljéer och pergolor – Fasadvirke – Vindskivor och vattbräder – Takläkt – Trallvirke ovan mark – Lekplatsutrustning och motionsredskap	 Färgmärkning på ändträ: gul 
NTR/B	Trä ovan mark, färdiga snickerier – Fönster och dörrar	 Färgmärkning på ändträ: röd 

Det förekommer även så kallat oklassificerat, impregnerat trä på marknaden. Det kan då röra sig om impregnerat trä som producerats vid ett företag som inte är certifierat enligt NTR:s regelverk.

De tekniska egenskaperna hos impregnerat trä är i stort sett desamma som för oimpregnerat trä. Korrosionspåverkan på metaller är dock som regel något större hos impregnerat trä. Mindre variationer kan förekomma när det gäller korrosionspåverkan och andra tekniska egenskaper, beroende på vilket träskyddsmedel träet är impregnerat med. Varmgalvaniserat stål är oftast tillräckligt.



Tabell 18. Värmebehandlat trä – användningsområden

Inomhus	Utomhus
– golv	– fasadvirke
– badrum och bastu	– staket
– panel	– fönster
	– trädgårdsmöbler

*Fasad av värmebehandlat trä*

Värmebehandlat trä

Med kemiskt modifierat trä menas trä som genom behandling med kemikalier eller på annat sätt förändrats i sin kemiska struktur så att det blivit mera motståndskraftigt mot träförstörande organismer. För närvarande finns endast en typ av kemiskt modifierat trä på marknaden, nämligen *värmebehandlat trä*.

Värmebehandling har utvecklats bland annat i Finland under slutet av 1990-talet och innebär att virket värms upp i en syrefri atmosfär i ett slutet kärl till temperaturer på 180–240 °C i 10–40 timmar. Vid behandlingen sker förändringar i träets kemi som medför att det får en förbättrad skyddseffekt mot rötsvampar men som även påverkar träets tekniska/fysikaliska egenskaper i olika omfattning. Virket får en brunaktig färg, som relativt snabbt övergår i en gråaktig ton vid exponering utomhus. Det är sprödare än obehandlat trä, och hållfastheten nedsätts markant och skall därför inte användas i bärande konstruktioner. Värmebehandlat trä har en högre dimensionsstabilitet och lägre hygroskopicitet än obehandlat trä.

För värmebehandlat trä finns ännu inga officiella klassificerings- eller certifieringssystem, men det produceras för i princip två olika användningsområden, nämligen inomhus respektive utomhus ovan mark. Vid användning inomhus är beständighetsaspekten av mindre betydelse, medan ökad dimensionsstabilitet och vacker färg sätts i förgrunden. För utomhusbruk är det den ökade beständigheten som är av primärt intresse att dra fördel av. Exempel på tillämpningar visas i tabell 18.

Naturligt beständigt trä

När man talar om träslag med hög naturlig beständighet avses i första hand kärnved av importerade tropiska träslag som teak, iroko, robinia och afzelia. Kärnved av ek har bäst naturlig beständighet av våra inhemska träslag. Kärnved av tall och lärk har endast något högre beständighet än splintveden men kan i vissa fall, där risken för rötangrepp är måttlig, ge ett tillfredsställande rötskydd.

*Bränd och borstad ek*

Vägledning för val av träskydd

Träskyddsaspekterna är väsentliga vid allt byggande i trä. För att kunna utforma en träkonstruktion korrekt och föreskriva ett ändamålsenligt träskydd, måste i första hand följande faktorer beaktas:

- vilka krav/förväntningar som finns på konstruktionens funktionstid ("livslängd")
- vilken risk för angrepp av träförstörande organismer som föreligger vid olika konstruktionslösningar
- konsekvenser av ett oväntat brott och risken för personskada samt möjligheten att inspektera konstruktionen när det gäller eventuella angrepp av träförstörande organismer
- möjlighet till underhåll och reparationer.

Förväntad funktionstid är väsentlig. Om man har blygsamma krav på funktionstiden, krävs normalt inga särskilda träskyddsåtgärder. Ju högre krav, desto viktigare är det att ta hänsyn till den konstruktionstekniska utformningen och ett eventuellt kompletterande kemiskt träskydd.

Ser man till risken för angrepp av träförstörande organismer, kan man konstatera att i havsvatten på västkusten finns alltid en risk för angrepp av skeppsmask, och i mark och sötvatten finns alltid en relativt stor risk för angrepp av rötsvampar. I konstruktioner ovan mark varierar däremot risken för rötsvampsangrepp från i stort sett ingen alls till praktiskt taget lika stor som i markkontakt. För en fasadpanel som slutar 50 mm ovan mark är risken för rötskador exempelvis mycket större än för en panel som slutar 300 mm ovan mark. I det förra fallet kan det vara motiverat med impregnerat trä klass NTR/AB, medan man i det senare inte behöver något särskilt skydd.



Soldäck av tryckimpregnerat trä

När man väljer material bör man tänka på:

Impregnerat trä

- Välj alltid NTR-märkt virke. Det borgar för hög kvalitet.
- Om det finns särskilda krav på virkeskvaliteten, se avsnittet *Virkeskvaliteter*, så ska denna tydligt anges vid beställning.
- Bearbetning av impregnerat trä bör undvikas. Kapning är ibland oundvikligt, och kapytor ska bestrykas med ett lämpligt träskyddsmedel.
- Ställ krav på leveransfuktkvoten.
- Impregnerat trä behöver från rötskyddssynpunkt inte underhållas, men för att motverka sprickbildning och för att bevara träets yta fräsch kan behandling göras med träolja vid behov.
- Virke impregnerat med vattenlösliga träskyddsmedel kan ytbehandlas (målas, laseras och så vidare) på samma sätt som oimpregnerat trä. Det behöver dock normalt inte underhållas, om inte särskilda estetiska hänsyn föreligger.
- Avfall och spill hanteras enligt anvisningar från kommunens miljökontor. Avfallet får endast förbrännas i anläggningar som är godkända för ändamålet.

Värmebehandlat trä

- Värmebehandlat trä ger en bättre motståndskraft mot rötsvampar än obehandlat trä men sämre än impregnerat trä. Det ger mycket dåligt skydd i markkontakt och lämpar sig bara för konstruktioner ovan mark.
- Skall inte användas i bärande konstruktioner.
- Ytbehandling och limning med vattenbaserade system kan vara problematiska och färg- respektive limtillverkarens råd och instruktioner måste efterföljas.
- Värmebehandlat trä kan inte betraktas som ett alternativ till impregnerat trä, klass NTR/AB eller NTR/B, annat än i särskilda tillämpningar, se tabell 18.

Naturligt beständigt trä

- Vid användning av tropiska träslag bör beaktas att dessa kan komma från utrotningshotad regnskog.
- Kärnved av furu och lärk har samma beständighetsegenskaper.

Att läsa

Heat-treated wood – durability and technical properties. SP Report 2003:25 med bilaga *Värmebehandlat trä*, SP Sveriges Provnings- och Forskningsinstitut.

Utformning för beständighet hos trä i utomhusmiljö. T. Isaksson, J. Jermer och M.-L. Edlund, LTH Avdelning för konstruktionsteknik, Lund, 2003

Bygga i trä

Alla mått är i mm där inget annat anges.

Nockbräda

Hyvlat 45 x 120–145, sort G4-2, gran.

Takstolar

Hyvlat K-virke, c 1200.

Vattbräda

Hyvlat, 22 x 120–145, sort G4-0/G4-1, gran
alternativt impregnerat klass NTR/AB.

Vindskivor

Finsågad yta, 22 x 120–145,
sort G4-0/G4-1, gran.

Räckesöverliggare

Hyvlat, 34 x 95, sort G4-0/G4-1,
gran, alternativt impregnerat
klass NTR/A eller NTR/AB.

Spjälor

Finsågad yta, 22 x 95,
sort G4-0/G4-1, gran.

Staketbräder

Finsågad yta, 22 x 120–145,
sort G4-0/G4-1, gran.

Överliggare

Hyvlat, 45 x 95–145,
sort G4-2, gran, alternativt
impregnerat klass NTR/AB.

Tvärreglar

Hyvlat, 45 x 95, sort G4-2,
gran alternativt impregnerat
klass NTR/AB.

Stolpar

Hyvlat, 45 x 95–145, sort G4-2, gran,
alternativt impregnerat klass NTR/A
eller NTR/AB, c 1200. Infästes till ingjuten
stolpsko enligt ritning.

Tralläkt

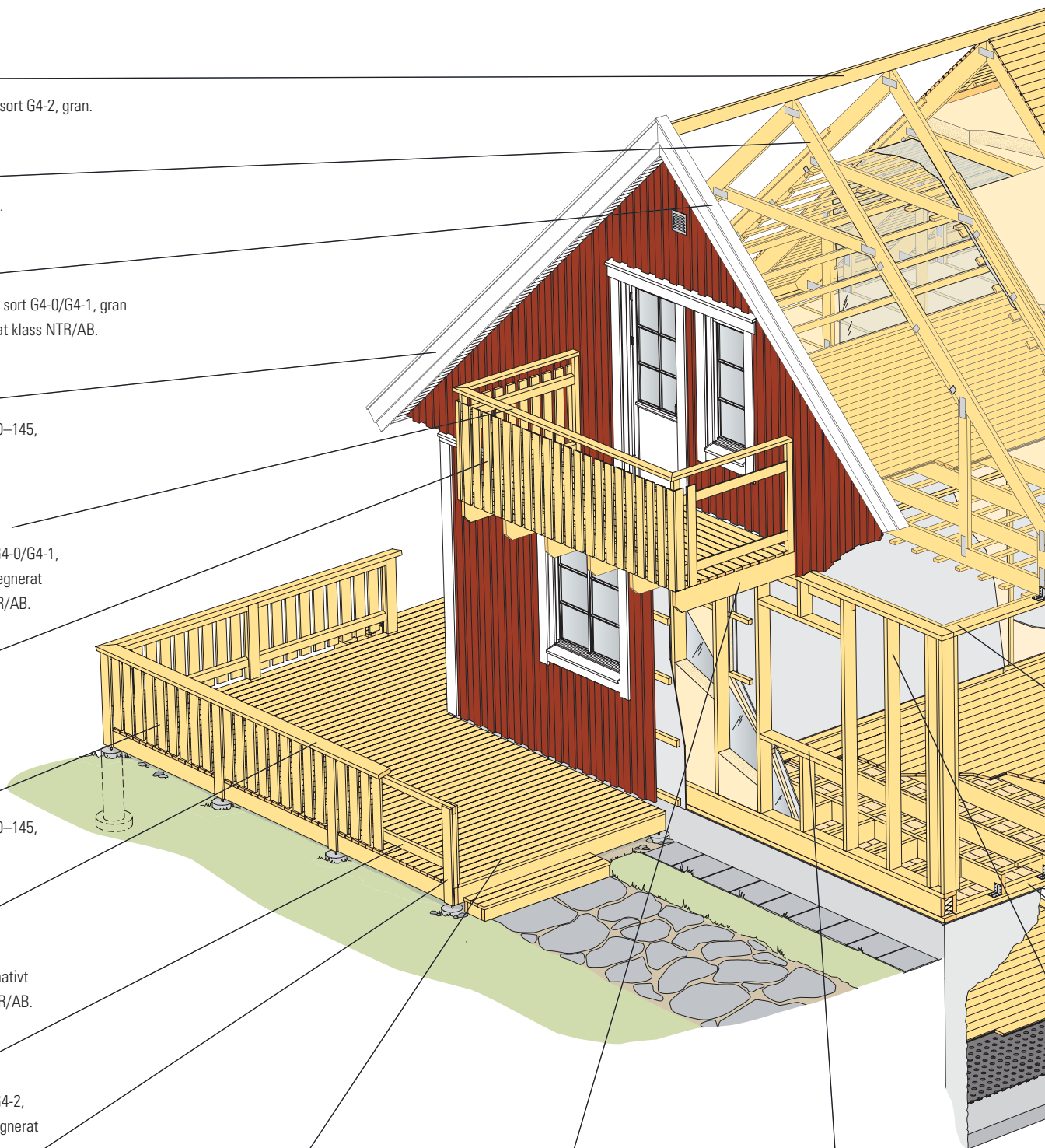
Hyvlat 22–34 x 95–120,
sort G4-0/G4-1, impregnerat
klass NTR/AB.

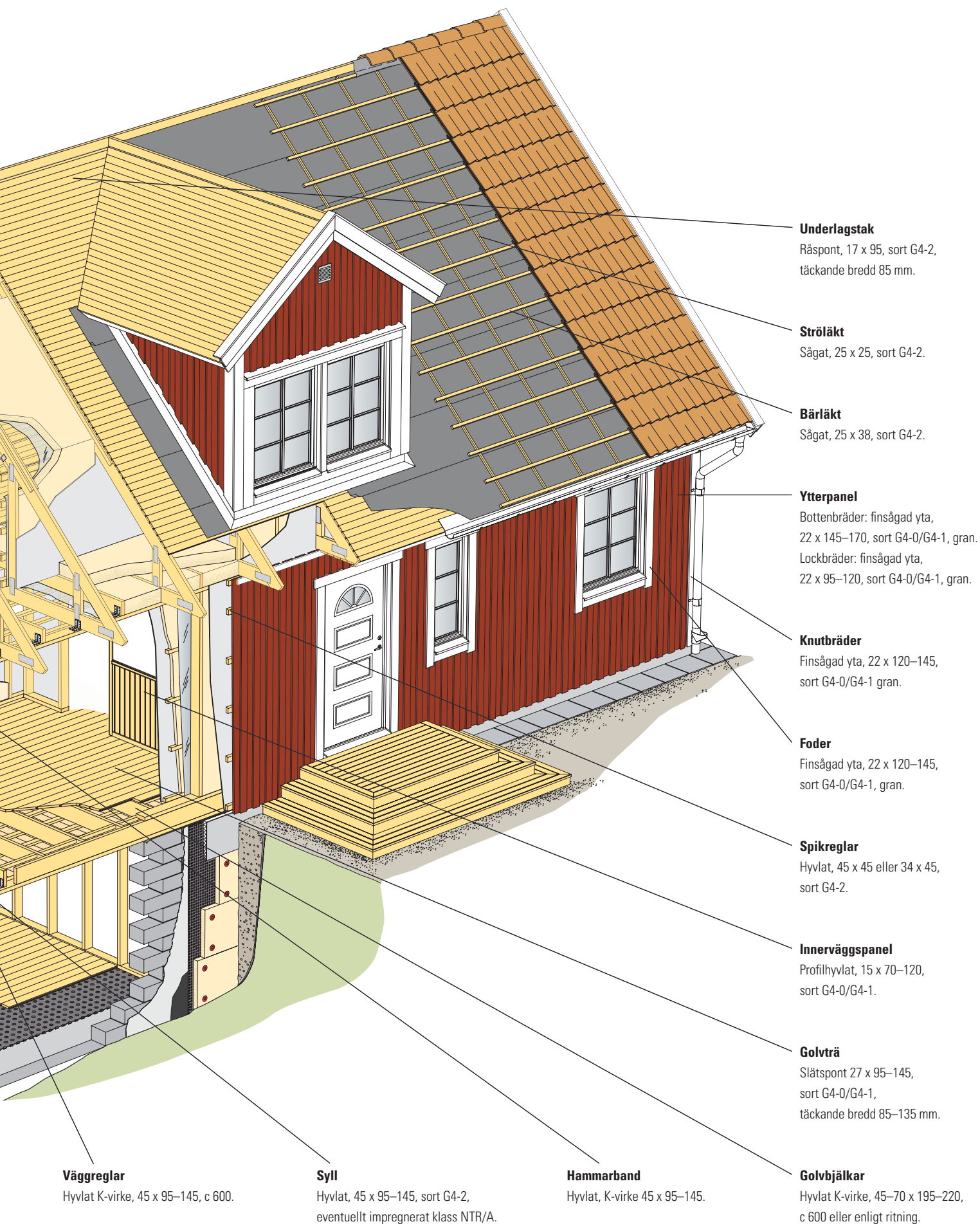
Bjälkar

Hyvlat K-virke, 45 x 220,
impregnerat klass NTR/A,
c 600.

Kortling

Hyvlat, 45 x 95–145,
sort G4-2, c 600.





Hantering och lagring



Trävaror levereras till en byggarbetsplats både som specificerade paketköp (för inbyggnad på specifik plats och funktion) och som volympaket av högfrekvent produkt, exempelvis råspont. I båda fallen ska trävarorna vara paketerade, bandade, märkta och täckta med väderskyddande material.

Färdigkapat virke för specifik användning är en del av arbetsplatsens produktionsplanering och en bestämd rutin för paketets hantering fram till inbyggnad bör således finnas. Avser leveransen träprodukter avsedda för synlig användning inomhus bör de levereras för direkt montage i varm och torr miljö.

Volympaket måste hanteras rätt från leverans till dess att de är inbyggda i det färdiga huset för att minska spill och säkerställa fuktkvot. Virke som är torkat på sågverket levereras i så kallade klosslagda paket, det vill säga virkestycken ligger tätt sammanpackade i paket som hålls samman med stålband. För sammanhållningen finns så kallade bindströn inlagda på två–tre nivåer.

Ett paket med oskadat emballage är det bästa lagringssättet för virke och ska inte brytas förrän omedelbart före användningen. Om emballaget är skadat och har utsatts för väta ska paketet brytas, fuktkvoten kontrolleras och virket ges möjlighet att torka. Detta kan ske genom att paketet ströas upp, det vill säga ströläkt placeras mellan varje lager så att luft kan cirkulera mellan virkestyckena. Ett ströat paket ska placeras luftigt och täckas.

Virke för inbyggnad ska endast tillfälligt lagras utomhus på byggplatsen. Tillfälliga upplag ska vara så utformade att virket skyddas mot nederbörd, stark solstrålning och markfukt.

Kontrollera virkesleveranserna

Vid mottagning av en virkesleverans bör mottagaren kontrollera:

- kvantitet
- dimension
- kvalitet, till exempel sort, märkning, synliga skador, intakt emballage och så vidare.
- fuktkvot genom stickprov med elektrisk fuktkvotsmätare.

Om detta ej sker blir det mycket svårt att i efterhand verifiera hur förhöjd fuktkvot har utvecklats.

Planera hanteringen av virke på arbetsplatsen före leveransen:

- Planera lämpliga platser för virkesupplag. Avvattnad asfalt eller grov makadam är bra underlag – då är risken mindre att jord och smuts kan stänka upp på virket. Använd ett tillräckligt stort antal underslag för att virkespaketet ej ska böjas.
- Placera helst paketen i skugga, ej i starkt solljus under sommar/höst.
- Se till att luft kan cirkulera runt om virkespaketen. Avståndet mellan marken och virket bör vara minst 150 mm. Använd till exempel järnvägssyllar eller lastpallar som mellanlägg.

Täckning sedan virkespaketet brutits

Under en kort tid kan en presenning ligga direkt på virkespaketet, men se till att den inte täcker ända ner till marken. Om virket lagras längre tid än en vecka bör man ventileras mellan virke och presenning.

Kontrollera fuktkvoten vid leverans

Fuktkvoten ska kontrolleras under byggtiden i enlighet med upprättad kvalitetsplan. Kontroll bör ske både vid mottagning och vid inbyggnad.

Träets fuktkvot får inte vara högre än 18 % i enskilt trästycke (i medeltal, mätes med inslag cirka 15 mm i 45 mm reglar) vid inbyggnad i tät konstruktion. Om den är högre måste virket ges möjlighet att torka, naturligt eller genom användning av torkar/avfuktare. Observera att vid leverans ska virket hålla avtalad fuktkvotsklass, vilket innebär att enskilda virkesstycken kan innehålla högre fuktkvot. Fuktkvotsklassen anger medeltalet för paketet men innehåller en viss fördelning av fuktkvoten inom paketet. Vid inbyggnad är det det enskilda virkesstyckets fuktkvot som gäller.

Fakta Viktuppgifter vid hantering

Vid hantering av virke kan följande viktuppgifter användas:

Gran	460 kg/m ³
Furu	535 kg/m ³

Träprodukter



Sågat virke brukade förr levereras till kunderna i kvastpaket (= fallande längder) nedtorkat till 18 % fuktkvot eller ibland otorkat. Numera säljs sågat virke oftast nedtorkat till den slutfuktkvot som köparen önskar och i längdsorterade paket. Dessutom är det många sågverk som själva hyvlar, profilerar, limmar, fingerskarvar och tryckimpregnerar virket. Allt fler produkter förädlas i sågverket till färdig slutprodukt.

Trä kan användas för tillverkning av bärande element i alla sorters byggnader, beklädnadsprodukter och snickerier. Trä utgör också en viktig beståndsdel i skivmaterial, till exempel i plywood, OSB, träfiberskivor och spånskivor.

Virke för byggändamål

Virke till byggnader kan indelas i följande kategorier:

- *Byggvirke* utgör merparten av virkesanvändningen i ett trähus och byggs ofta in.
- *Konstruktionsvirke* används i bärande delar som det ställs särskilda krav på i bärande avseende.
- *Beklädnadsvirke* används som in- och utvändiga paneler, golvträ, planhyvlat virke samt lister.
- *Formvirke* används för formsättning av betongkonstruktionens ytform, formreglar, bockryggar med mera.
- *Ställningsvirke* används för tillfälliga konstruktioner.
- *Snickerivirke* kommer till byggplatsen som fönster, dörrar, trappor och inredningar med mera.

Vanligen används gran med undantag för hyvlat beklädnadsvirke och snickerivirke, där furu dominerar.

Virkets måttnoggrannhet förbättras genom hyvling, så kallad dimensionshyvling. För vissa produkter sker samtidigt en profilerings.

Virkets kvalitet specificeras ofta genom att det handelssorteras enligt till exempel en företagsspecifik sortering eller enligt europeisk standard SS-EN 1611-1 (se även avsnitt *Virkeskvaliteter*) eller genom att man hållfasthetssorterar virket. I HusAMA rekommenderas vissa virkeskvaliteter.

På senare år har en praxis för virkeskvaliteter till olika ändamål utvecklats. Produkterna benämns efter användning och dimension: väggreglar 45×120 mm, formreglar 45×95 mm eller bärläkt 45×70 mm och så vidare. Kvaliteten kan variera något mellan olika leverantörer.

Byggvirke

Byggvirke svarar för mer än halva mängden trä i trähus. I HusAMA finns det föreskrifter för virkessorter till olika ändamål. Utveckling och användning ställer delvis annorlunda krav än de efter vilka traditionell sortering sker. Det finns därför vissa skillnader mellan de kvaliteter som anges i beskrivningar och de som allmänt används i praktiken.

Till bärande delar av en träbyggnad används kvaliteter som anges för konstruktionsvirke.

Till byggvirke används huvudsakligen hyvlade produkter av gran. Dimensioner och kvaliteter är avpassade för ändamålet. Råvaran sorteras fram ur sort G4-2 (B)–G4-3 (C).



Fritidshus, Lisslö

Arkitekt: Landström Arkitekter AB,
Anders Landström

Konstruktionsvirke

Till bärande konstruktioner ska hållfasthetssorterat virke användas. Sorteringen kan ske såväl visuellt som maskinellt i olika klasser, från C14/K12 till C35/K35. Även fingerskarvat virke kan med vissa undantag användas till konstruktionsvirke för bärande konstruktioner.

Beklädnadsvirke

Virke av högre kvaliteter används ofta till beklädnadsprodukter, speciellt om de ska ha synlig yta. Vanligen används både furu och gran invändigt, medan gran nästan uteslutande används utomhus. Panelbräder används till beklädnader av väggar och tak, såväl in- som utvändigt.

Till panelbräder utomhus används vanligen kluvna centrumutbyten av gran. Virkeskvaliteten bör vara lägst sort G4-1 (A4). Panelbräder med ohyvlad utsida kan målas med de flesta färgsystem. Är utsidan hyvlad bör panelen inte målas med slamfärg. För att utsidan ska bli fri från sprickor tas panelbräderna fram genom så kallad torrklivning, det innebär att klivningen sker efter det att virket torkats. Klivningen sker i bandsåg eller cirkelsåg i samband med att profilen hyvlas.

Till panelbräder för invändigt bruk, väggar och tak, bör furu eller gran av lägst sort G4-1 (A4) användas. Genom profilhyvling, till exempel spontning, falsning, fasning eller rundning, kan ett stort urval av olika paneltyper produceras. Ett stort antal profilhyvlade panelbräder tillverkas med mått enligt SS 23 28 13.

Planhyvlat virke tillverkas i regel av furu i lägst sort G4-1 (A4). Vissa profiler finns i lägst sort G4-0 (A2).

Lister tillverkade av massivt trä finns i en mängd olika profiler och dimensioner. I svensk standard indelas lister efter användning. Två sorter förekommer, sort A och B enligt svensk standard



SS 23 28 11 föreskrivs om trälisten ska ges en genomsynlig ytbehandling. Vid täckmålning eller foliering räcker det att använda sort B.

Golvbeläggningar av massivt barrträ tillverkas såväl av furu som av gran. Kvalitet och utseende varierar mellan olika tillverkare. Golvbräder av slätspontat virke tillverkas i lägst sort G4-1 (A4). Som utgångsmaterial används vanligen centrumutbyten, vilket medför att stråk av kärnvirke kommer att synas i furugolvens yta.

Det är viktigt att trägolv håller väl avpassad fuktkvot och att de inte läggs in förrän klimatet i byggnaden motsvarar bruksstadiet. Detta för att undvika onödiga spänningar eller springor i golvbet. Bräder av golvkvalitet ska torkas till cirka 8 % fuktkvot.

Formvirke

Till formsättning av betongkonstruktioner används normalt virke av utseendemässigt lägre kvalitet än det som används till byggnation. Det är vanligt att en sågad yta vänds mot betongen.

Ställningsvirke

Till ställningar används virke som ska uppfylla kraven för konstruktionsvirke. Begagnat virke får användas.

Virke till snickeriindustrin

I snickeriindustrin förädlas det sågade virket på många olika sätt i kvalitetskontrollerade processer. De förädlingssteg som beskrivs kan äga rum var som helst i kedjan, från sågverk tills den färdiga produkten lämnar snickeriindustrin.

Snickeriindustrin använder virke till olika ändamål, till exempel i fönster, dörrar, trappor och inredningar. Vanligen används furu dels därför att det går att bearbeta till hög ytkvalitet, dels på grund av kärnvirkets beständighet i väderutsatta delar ovan mark.


Universeum, Göteborg

Vinnare av Träpriset 2004

Arkitekt: Wingårdh Arkitektkontor AB,

Tomas Hansen och Gert Wingård

Virke till snickeriindustrin sågas vanligen i 50, 63 eller 75 mm tjocklek. Bredden kan vara 100–200 mm. Virket till fönster tas som centrumutbyte för att det ska få hög andel kärnved. Ibland sågas virket kring mörken bort. Den bräda som innehåller mörken kallas mörkfångare.

De ursprungliga dimensionerna kan minskas genom klyvning och spräckning. De kan också ökas genom sammanlimning av mindre dimensioner till större.

Limningstekniken används också för att uppnå hög sprickfrihet vid till exempel grova dimensioner. Genom sammanlimningen kan också formförändringar som krokighet, skevhet och så vidare begränsas eller undvikas. Detta är betydelsefullt med tanke på funktionen hos fönster och dörrar, att de ska vara täta.

Virke till sammanlimmade produkter tas vanligen ur sågat virke med klenare dimensioner. För att få kvistfritt virke, som till invändiga fönsterbågar och fönsterposter, kan exempelvis 25 mm tjocka kvistfria sidobräder användas.

Den råvara som vanligen levereras till snickeriindustrin är sort AG4-0–G4-1 (A) och eventuellt sort G4-2 (B), vid sortering enligt SS-EN 1611-1. Virke med enbart friska kvistar är önskvärt, men svarta kvistar kan i vissa fall accepteras. Kvistar i råvaran som inte kan accepteras i den färdiga produkten, till exempel lösa kvistar, kapas bort eller borras ur och lagas med träplugg.

Träbaserade konstruktionselement

Många träprodukter för konstruktionsändamål framställs av massivt trä som limmas samman. Även andra träprodukter eller andra material, till exempel metall, kan ingå. Limning av trä kan ske med många olika typer av lim och med olika limtekniker.



Limträ och limmat konstruktionsvirke

Med limträ avses konstruktionselement uppbyggda av hoplimmade lameller med fibrerna orienterade i elementens längdriktning. Träslaget är gran. För vissa speciella ändamål används furu. Så kallat homogent limträ har lameller med ungefär samma höga kvalitet rakt igenom, medan så kallat kombinerat limträ har extra hög kvalitet i de två eller tre yttre lamellerna.

Antal lameller avgör skillnaden mellan L-märkt limträ och så kallat limmat konstruktionsvirke. L-märkt limträ, som är den vedertagna benämningen på limträ med minst fyra lameller, tillverkas vanligen i hållfasthetsklassen L40, medan limmat konstruktionsvirke (limträ med två eller tre lameller) tillverkas i hållfasthetsklassen LK30.

Såväl raka som krökta element tillverkas och tvärsnittet är vanligen rektangulärt. Tvärsnittets bredd begränsas av tillgänglig bredd hos lamellvirket (215 mm) och dess höjd begränsas av tillgänglig hyvlingsutrustning till cirka 2 meter. I längsled är lamellerna finger-skarvade, vilket gör det möjligt att tillverka mycket stora längder (upp till 60 meter). Elementens längd begränsas i praktiken av transportmöjligheterna.

Tillverkningen av L-märkt limträ och limmat konstruktionsvirke kontrolleras enligt L-regler 1997:1, *Regler för tillverkningskontroll av limträ och limmat konstruktionsvirke*, utgivna av Svensk Limträkontroll. Reglerna är anpassade till gällande europannormer. Limträ som uppfyller dessa krav ska märkas med bland annat Boverkets gaffelmärke. Hållfastheten L40 enligt BKR motsvarar närmast klassen GL32 enligt Eurocode 5 (EC 5). Karakteristiska värden för beräkning av bärförmåga och styvhet anges i BKR och EC 5 med tillhörande NAD (Nationellt Anpassningsdokument).

Att läsa

Limträhandbok. Svenskt Limträ AB 2001



Trähus 2001, Malmö

Arkitekt: Kim Dalgaard och

Tue Trærup Madsen, Köpenhamn

Jämfört med motsvarande element av konstruktionsvirke har limträ genomsnittligt högre hållfasthet och mindre spridning av hållfasthetsegenskaperna (lamelleringsseffekten). Andra viktiga egenskaper är dimensionsstabiliteten och motståndsförmågan vid brand.

Limträ kan fås i ett stort antal dimensioner och former. Raka element, så kallad lagerbalk (L40) tillverkas med följande tvärsnittsmått och i längder upp emot 15 meter: 42×180, 42×225, 56×225, 56×270, 66×315, 90×225, 90×270, 90×315, 90×405, 115×315, 115×405, 115×495 och 115×630 mm. Raka element (LK30) med tvärsnittsmått 90×90 och 115×115 mm är också lagerdimensioner i längder upp emot 12 meter. Andra längder och tvärsnitt levereras efter beställning.

Fanerträ

Fanerträ är ett konstruktionsmaterial som är närbesläktat med limträ. Ibland används den amerikanska beteckningen LVL, Laminated Veneer Lumber. Det tillverkas industriellt i form av element med rektangulärt tvärsnitt. Elementen används huvudsakligen som balkar i bärande system. De är uppbyggda av ett stort antal sammanlimmade fanerskikt av furu eller gran med de flesta fanerskikten orienterade i elementets längdriktning.

Tjockleken är 27–75 mm med 6 mm intervall.

För användning och dimensionering hänvisas till tillverkarens typgodkännande.

Lättreglar och lättbalkar

Inom lättbyggnad har olika varianter av lättelemt utvecklats. Den vanligaste typen är en balk eller regel med flänsar av konstruktionsvirke och liv av konstruktionsboard.



Träbaserade ytelement

Vägg- och bjälklagselement av trä tillverkas på många olika sätt. Vanligtvis används trävirke i form av regler och balkar. Inom småhusindustrin används ofta olika former av lättelement.

För flervåningshus har på senare år utvecklats nya produkter för väggar och bjälklag med de egenskaper som krävs för olika ändamål: brandklass, ljudklass, bärförmåga och så vidare.

Byggnad med massiva träkonstruktioner sker alltid med förtillverkade element.

Träbaserade konstruktionselement är ofta utformade i öppna system, det vill säga att element från olika tillverkare går att kombinera. Likaså kan förtillverkade element kombineras med platsbyggda komponenter.

Bjälklagselement

Bjälklagselement görs med balkar c 600 mm, en bärande golvskiva på översidan och en undertakskonstruktion på undersidan. Mellanrummet mellan balkarna fylls helt eller delvis med isolering av ljudskäl.

För bjälklag i flervåningshus finns bjälklagselement som är massiva och semimassiva.

I de massiva bjälklagselementen är hela det bärande tvärsnittet gjort av massivt trä. Grundelementet kan sedan, beroende på vad det ska användas till, kompletteras med en eventuell golvkonstruktion på översidan och en undertakskonstruktion på undersidan. I den bärande delen är massivvirket limmat eller dymlat samman.

I de semimassiva bjälklagselementen placeras de bärande balkarna tätare än traditionellt och med mineralull som mellanlägg.



Naturum Fulufjället, Säma

Arkitekt: White Arkitekter, Uppsala,
Gunilla Hagberg

Normalt bär fem bjälkar av sex övergolvet medan den sjätte bär undertaket. Grundelementet kan sedan, beroende på var det ska användas, kompletteras med en golvkonstruktion på översidan och en undertakskonstruktion på undersidan.

Vägg- och takelement

Vägg- och takelement tillverkas med regler eller bjälkar på c 600 mm alternativt c 450 mm, skivor på båda sidorna och fyllning mellan regler eller bjälkar. Elementen kompletteras på olika sätt beroende på användning. Vanligen används konstruktionsvirke.

För byggande av massiva väggar och tak finns förtillverkade grundelement. De är utförda med virke i ett eller flera skikt. När virket ligger i ett skikt liknar de bjälklagselementen och är limmade eller dymlade samman. När virket ligger i flera skikt ligger de vanligen korsvis, från tre till nio skikt. Elementen limmas vanligen samman. De kan tillverkas av olika träslag, gran, furu, lärk, med olika ytskiktets kvalitet och bearbetning. Elementen kan tillverkas med maximalt 3 000 mm bredd, 12 000 mm längd och 300 mm tjocklek. Elementen kan kapas och profileras på önskat sätt.

Grundelementet kan sedan, beroende på användning, eventuellt kompletteras med olika ytkonstruktioner.

Mellanväggsreglar

För mellanväggar med ljudkrav finns särskilda regler med spårprofil. För mellanväggar med omfattande installationer och höga krav på formstabilitet finns regler till särskilda mellanväggssystem.



Träbaserade skivmaterial

Plywood

Skivor av plywood är normalt uppbyggda av ett ojämnt antal sammanlimmade fanerlager, där lagren vanligtvis är limmade korsvis i rät vinkel mot varandra. Faneren i plywood kan vara av olika träslag, tjocklek och kvalitet.

De viktigaste träslagen vid tillverkning av plywood i Sverige är furu och gran. Som ytfaner förekommer även andra träslag, till exempel björk, bok, ek samt tropiska träslag.

Det tillverkas i olika kvaliteter anpassade till olika användningsområden. Konstruktionsplywood tillverkas efter särskilda regler i hållfasthetsklasserna P40, P30 och P20.

Plywood för beklädnadsändamål sorteras efter särskilda regler.

Det används även för inklädnad av betongformar. Denna så kallade formplywood är på ytan belagd med ett plastskikt. Plastskiktets tjocklek och hanteringen av skivorna avgör hur många gånger de kan användas, upp till cirka 50 gjutningar.

Lamellbräder

Färdiga golvbeläggningar tillverkas av bräder eller rutor i lamellkonstruktion som i regel består av tre skikt: ett slitskikt av faner, en kärna av trä eller spånskiva samt ett bottenskikt. Bottenskiktet, ibland kallat spärrfaner, har samma fiberriktning som slitskiktet.

Lamellgolv har tack vare denna uppbyggnad mindre fuktrörelser än massiva trägolv. Lamellgolv lackeras vanligen i samband med tillverkningen på fabrik. Lamellgolv med andra ytbehandlingar, exempelvis oljebehandlat, finns också.



Balder, Liseberg, Göteborg, Berg och dalbana

Design: Intamin AG, Schweiz

Träfiberskivor

Träfiberskivor – board – består av industriellt frilagda träfibrer som filtas ihop och binds samman genom att de naturliga fiberbindningarna i trä återbildas då skivan varmpressas. Genom att variera presstrycket erhålls olika typer av träfiberskivor. Träfiberskivor karakteriseras av att lim inte tillsätts vid tillverkningen av vanliga skivor.

Sortimentet är stort och det finns skivor i ett stort antal tjocklekar, format och utföranden. På grundval av densiteten indelas träfiberskivor i härdade, hårda, medelhårda och porösa.

För konstruktionsändamål indelas träfiberskivor i hållfasthetsklasserna K50, K40, K35 och K13, varav K40 är tillverkningsstandard.

Spånskivor

Spånskivor är uppbyggda av träspån och bindemedel. Vid tillverkningen pressas de limbelagda spånen samman till stora skivor. Bindemedlet i vanliga spånskivor är vanligtvis karbamidlim eller urealim. För fuktbeständiga spånskivor förstärks limmet med melamin.

Det finns skivor anpassade för golv, väggar, innertak och underlagstak samt för möbler och inredningar.

För miljöer med hög fuktbelastning tillverkas mer fuktresistenta spånskivor. De benämns ofta V313.

Svensktillverkade spånskivor innehåller låg halt av fri formaldehyd. Emissionen av formaldehyd är vid normal användning liten och skivorna uppfyller Kemikalieinspektionens föreskrifter om formaldehyd i träbaserade skivor, KIFS 1989:5.



OSB

OSB, Oriented Strand Board, är en relativt ny produkt som kan sägas vara ett mellanting mellan spånskiva och plywood. Skivorna framställs genom sammanlimning av långa träspån under tryck och värme. Spånen nära ytan ligger i skivans längdriktning medan spånen i mittdelen ligger vinkelrätt mot längdriktningen. Spånen kan vara såväl av barrträ som av lövträ. Limmet kan vara PF, fenollim eller MUPF, melamin-urealim.

Trällsplattor

Trällsplattor tillverkas av träull och cementpasta; den våta blandningen packas i formar, varefter den pressas till önskad tjocklek och härddas.

Plattorna används huvudsakligen som ljudabsorberande och värmeisolerande beklädnad i väggar och tak.

Till bärande ändamål tillverkas armerade takelement av cementbunden träull. Armeringen utgörs av rundvirke.

Träbaserade värmeisoleringsmaterial

Trä har sedan lång tid använts som värmeisolerande fyllning i träkonstruktioner. Äldre tiders fyllningar med sågspån eller kutterspån hade många goda egenskaper, till exempel att materialet fungerar som en fuktbuffert på grund av träets hygroskopiska egenskaper. Den nutida motsvarigheten är lösfallnadsisolering av cellulosafibrer. Materialet har goda värmeisolerande egenskaper och kan vara impregnerat mot såväl brand som svampangrepp.



Fritidshus, Strömstad

Arkitekt: Landström Arkitekter AB,
Anders Landström

Kemiskt behandlade träprodukter

Trä och träprodukter kan behandlas med olika kemiska preparat för att ändra vissa egenskaper. Det finns metoder för att påverka trämateriallets beständighet, hårdhet, form, färg och fukttupptagning. Metoderna kan indelas i:

- kemisk behandling mot svampangrepp
- kemisk behandling mot insektsangrepp
- brandskyddsbehandling
- dimensionsstabilisering
- hårdgörning
- fuktavvisande behandling
- kemisk infärgning.

Kemisk behandling mot svampangrepp

Se avsnittet *Träskydd*.

Kemisk behandling mot insektsangrepp

De preparat som för närvarande används till impregnering i träskyddsklass NTR/M, NTR/A och NTR/AB ger skydd mot insekter, till exempel mot husbock och strimmig trägnagare.

Brandskyddsbehandling

Förbränning av trä kan hämmas på kemisk väg med så kallade flamskyddsmedel. De har betydelse främst för det tidiga brandförloppet, det vill säga tiden fram till övertändning av ett rum. Tiden till övertändning kan på så sätt förlängas. I vissa fall kan övertändning helt förhindras.

Flamskyddsmedel kan tillsättas genom impregnering eller bestrykning med exempelvis en färg. De vanligaste flamskyddsfärgerna sväller upp vid brand och isolerar därmed träytan. Impregnering ger ofta ett varaktigt och tåligt skydd.



Dimensionsstabilisering

Metoder som syftar till att reducera träets krympning och svällning kallas dimensionsstabilisering. De används endast i speciella tillämpningar, till exempel i träskulpturer, för att förhindra sprickbildning.

Hårdgörning

Hårdheten hos furu och gran är relativt låg jämfört med exempelvis ek.

Trä kan hårdgöras genom komprimering eller genom impregnering av träet med plastmonomerer som därefter härdar. Vid komprimering pressas cellhåligheterna samman och densiteten höjs.

Hårdgjort trä kan användas inomhus, till exempel till trägolv för att motverka tryckskador och repor.

Fuktavvisande behandling

Trä kan ytbehandlas för att minska fuktupptagning och motverka sprickbildning.

Ytbehandling med täckande färg omfattar i regel ett system av olika behandlingar, vilka var och en har sin funktion. Grundning har till uppgift att minska fuktupptagningen, stabilisera träytan och ge god vidhäftning för nästa steg i behandlingssystemet.

Ytbehandling med träolja ger en tillfällig vattenavvisande effekt. Trä utomhus kan regelbundet behandlas med träolja för att motverka uttorkning, vattenupptagning, sprickbildning och missfärgning.

Kemisk infärgning

Infärgning av trä kallas ibland kemisk betsnings. Järnvitriollösning ger träytan en brungrå till grå färg. Ytan liknar gammalt åldrat trä och metoden används därför till patinering av nytt trä.

Ytbehandling av utvändigt



Panelen är behandlad med slamfärg.



Panelen är behandlad med järnvitriol.



Panelen är behandlad med svart cuprinol respektive vit oljefärg.



Ytterpanelen är behandlad med pigmenterad tjära.

trä

Trä ytbehandlas av olika skäl. Det kan vara fråga om att försköna eller att skydda mot till exempel väta. Ytskiktets hållbarhet beror på olika faktorer, bland annat ytskiktets typ och kvalitet, applicerings-sätt samt vilka påfrestningar ytskiktet utsätts för.

Träunderlaget kan också påverka ytskiktets hållbarhet. Färg fäster i allmänhet bättre på en finsågad yta än på en hyvlad, men det finns speciella grundfärger som ger bra fäste även på hyvlade ytor. Fuktkvoten i virke som ska målas bör vara högst 16 %, det gäller även för impregnerat trä.

Täckande färg fäster bättre på en färsk, nyttillverkad och oexponerad träyta. Träytor, som fått stå ute i sol och regn förändras successivt, vilket försämrar vidhäftningen.

Det finns panelprodukter (Kauna-panel) som är utvecklade med sikte på att utgöra bästa underlag för kommande färgbehandling, se www.kauna.com. Dessa produkter har garanterat bästa träråvara och torra och färska träytor för att färg ska fästa på bästa sätt. Panelerna har också grundats med kvalitetssäkrad grundmålning för att inte underlaget ska försämrans i väntan på kommande behandling.

De vanligaste färgtyperna

För trä används flera olika färgsystem, som har olika uppbyggnad och egenskaper. Vid en ommålning avgör den gamla ytbehandlingen vilket ommålningssystem som kan användas.

Slamfärg, till exempel Falu Rödfärg, ger god hållbarhet. Den ska i första hand användas på finsågade ytor. Slamfärger på fasader kan färga av sig, varför de inte rekommenderas i offentliga miljöer.

En slamfärg måste målas om med en slamfärg. Det går inte att byta färgsystem – sprickbildning och nedbrytning gör träytan olämplig som underlag för andra färgsystem.

Slamfärger är vattenburna och därför miljövänliga. Underhållet kräver begränsad arbetsinsats.

Lasyrfärg har låg pigmenthalt. Trästrukturen framträder därför i större eller mindre omfattning genom färgskiktet. Lasyrfärger kräver ett ofta återkommande underhåll. För bästa beständighet utomhus rekommenderas lösningsmedelsburen lasyrfärg.

Täckfärg har hög pigmenthalt varför trästrukturen inte framträder genom färgskiktet. En systemmålning med täckfärg består av en grundning följt av toppmålning. Grundningen ska i första hand minska virkets upptagning av vatten. Den kan kompletteras av en behandling med penetrerande grundolja, speciellt på ändträytor. Grundning med lösningsmedelsburna färger (grundolja, följt av linolja- eller alkydoljegrundfärg) är att föredra då de tränger bättre in i träet än vattenburna färger.

Toppmålningen ska ge fasaden önskad kulör och skydda den underliggande grundningen och det grundmålade virket från att brytas ned. Toppmålning kan göras med vattenburen eller lösningsmedelsburen färg. De vattenburna är oftast av akrylattyp eller består av en blandning av akrylat och alkydolja, så kallade hybridfärger. Lösningsmedelsburna toppfärger för fasader är av alkydolje- eller linoljetyper.

Linoljefärg är uppbyggd av linolja och pigment. Linoljan kan vara kallpressad eller kokt. För att förbättra utomhusbeständigheten kan även linstandolja tillsättas. Linoljefärg ger bra fuktskydd och gott fäste för kommande behandlingar. Till grundning spädes färgen med lösningsmedel. Färgen torkar genom oxidation, en process som pågår i flera år.

Det från början blanka färgskiktet mattas med tiden. Allt för tjocka färgskikt kan krackelera och flagna. Arbetet bör ske vid varm och torr väderlek. Linoljefärg används till allt trä utomhus, även hyvlade ytor som fönster.

Linoljefärger bör inte övermålas med andra färger, då det finns risk att blåsor bildas, så kallade linoljeblåsor.

Alkydoljefärg är närbesläktad med linoljefärg men torkar snabbare, har bättre glanshållning och hållbarhet. Tjocka skikt kan bli hårda och spröda, vilket försvårar underhållet. Alkydfärg är vanligen lösningsmedelsburen men förekommer även vattenburen.

Akrylatfärg, akryl-latexfärg, är en vattenburen färg med goda arbetstekniska egenskaper. Den är användarvänlig men känslig för frost såväl vid lagring som användning, +7 °C är nedre gräns. Hållbarheten hos färgskiktet anses god som toppfärg.

Ett målningssystem med akrylatfärg som toppfärg måste föregås av en fuktavvisande grundningsbehandling, se täckfärger.

Den poriga ytstrukturen hos akrylatfärg gör att färgen har större benägenhet att smutsas jämfört med linolje- eller alkydoljefärg.

Träoljor är avsedda att användas på till exempel trall för att ge en vattenavvisande effekt. De innehåller ofta vaxer vilket gör att träoljade ytor inte är lämpliga att måla över med färg.

Träskyddsmedel för röt- och blånadsskydd används för byggnadskonstruktioner och detaljer av trä där blånads- eller rötskydd behövs. Appliceras innan grundbehandlingen görs.

Val av ytbehandling

Färgtyperna har stora olikheter och olika färgsystem kan därför inte kombineras fritt. Tabell 19 är avsedd som en praktisk vägledning vid val av ytbehandling och underhåll. Tabellen anger olika färg-typers relativa skyddsegenskaper, användningsområden och kombinationsmöjligheter. Färgtillverkarens anvisningar ska noggrant följas.

Tabell 19. Vägledning för val av färgtyper på utvändiga träunderlag

Skyddsgraden anges i fem klasser varav 5 är hög och 1 är låg.
 Skyddsgraden kan variera med skiktjocklek, torrhalt, pigmenttyp med mera.
 Mekaniskt skydd motsvarar den relativa hållbarheten.

Kombinationsmöjligheterna: ■ = lämplig ■ = möjlig ■ = olämplig.

Färgtyp/ ytbehandlingsmedel	Linolje- färg	Alkydolje- färg ¹	Akrylat- färg ²	Slam- färg ³	Täck- lasyr ⁴	Lasyr ⁵	Träskydds- olja ⁶	Petroleum- olja ⁷	Trätjära ⁸
Skyddsgrad									
Fuktskydd	5	5	4–5	1	3–4	2–3	2–3	2–3	2–3
UV-skydd	5 ⁹	5 ⁹	5 ⁹	4–5	3–4	2–3	1	1–2	2–3
Mekaniskt skydd	4–5	5	4–5	2–3	3–4	2–3	1	1	1–2
Användningsområden									
Fasader	Fasader	Fasader	Fasader	Fasader	Fasader	Fasader	Yttertrappor	Endast	Spåntak
Staket	Staket	Staket	Staket	Staket	Staket	Staket	Utegolvs	utvändigt	Faltak
Plank	Plank	Plank	Plank	Plank	Plank	Plank	Badbryggor	i träskyd-	Fasader
Grindar	Grindar	Grindar	Grindar		Grindar	Fönster	Kryprum o.d.	dande	
Fönster	Fönster	Fönster	Fasaddetalj		Fönster	Yttertrappor		syfte	
Fasaddetalj	Fasaddetalj	Fasaddetalj	Räcken		Fasaddetalj	Utegolvs			
Räcken	Räcken	Räcken			Räcken				
Nymålning									
Obehandlat, nytt	■	■	■ ¹⁰	■	■	■	■	■	■
Obehandlat, ytåldrat	■	■	■ ¹⁰	■	■	■	■	■	■
Saltimpregnerat, klass NTR/A och NTR/AB	■	■	■ ¹⁰	■	■	■	■	■	■
Vakuumimpregnerat, klass NTR/B ¹³	■	■	■ ¹⁰	■	■	■	■	■	■
Kreosotimpregnerat, klass NTR/A ¹¹	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Underhåll									
Tidigare målat, linoljefärg	■	■	■ ¹²	■	■	■	■	■	■
Tidigare målat, alkydfärg	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Tidigare målat, akrylatfärg	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Tidigare målat, slamfärg	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Tidigare målat, lasyrfärg	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Tidigare oljat, träskyddsolja	■	■	■ ¹⁰	■	■	■	■	■	■
Tidigare oljat, petroleumolja	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Tjärbehandlat, trätjära	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Järnvitriolbehandlat	■	■	■ ¹⁰	■	■	■	■	■	■

- 1) Till utvändiga trätyr rekommenderas i första hand feta alkydfärger. Lösningemedelsburna, men även vattenburna förekommer.
- 2) Alkydoljefärg modifierad akrylatfärg kan förekomma. Vattenburen. Vid målning med akrylatfärg på tidigare obehandlat trä grundas med speciell alkydoljegrundfärg. Risk för missfärgning på ljusa färgskikt. Målning på horisontella trätyr avrådes.
- 3) Vanligen Falu Rödfärg, men andra pigment förekommer. Vattenburen. Endast på ohyvlade trätyr. Linoljehalt högst 8 procent av den våta färgens vikt.
- 4) En vidareutveckling av den traditionella lasyrfärgen. Kan ha olika bindemedel till exempel alkyd, akrylat eller alkyd + akrylat. Vattenburen eller lösningemedelsburen.
- 5) Framhäver träets struktur och ådring. Olika bindemedel förekommer till exempel alkyd, akrylat eller alkyd + akrylat. Vattenburen eller lösningemedelsburen. Träskyddslasyrer är registrerade hos Kemikalieinspektionen. Korta underhållsintervaller. Lösningemedelsburna lasyrer uppvisar i allmänhet bättre vidhäftning till träunderlaget.

- 6) Kommersiella preparat är vanligen en kombination av olika torkande och icke torkande oljor samt fungicider. Relativt korta underhållsintervaller.
- 7) Olika benämningar förekommer, till exempel kreosotolja eller mellanolja. Icke torkande. Stark lukt.
- 8) Olika kvaliteter förekommer. Torkar mycket långsamt. Stark lukt.
- 9) Gäller täckande färger.
- 10) Trätyr ska grundas med penetrerande grundolja och därefter en strykning med alkydoljegrundfärg innan målning med toppfärgen.
- 11) Kreosotimpregnerat trä får inte användas till husbyggnader och bör inte användas i trädgårdsbygge på grund av svettning och stark lukt.
- 12) Underlaget ska vara fritt från stoft, smuts och fett. I tveksamma fall rekommenderas grundning med speciell alkydoljegrundfärg.
- 13) Förekommer i bland annat fönster och trädgårdsmöbler av furu och är oljebaserad.

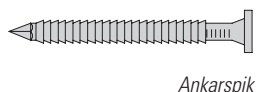
Spik, skruv och beslag



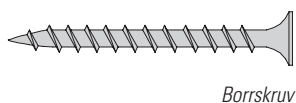
Trådspik



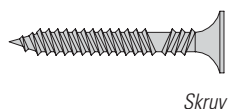
Dyckert



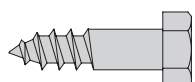
Ankarspik



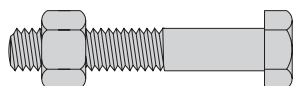
Borrskruv



Skruv



Fransk träskruv



Bult med mutter

Spikning är det vanligaste sättet att sammanfoga trä i bygget. Det finns en mängd olika spiktyper och kvaliteter. Skruv är lämplig att använda i bärande konstruktioner och när demonterbarheten är viktig. Byggbeslag används i kombination med spik eller skruv och underlättar överföringen av krafter.

I utomhusanvändning ska spik, skruv och byggbeslag vara rostskyddade. I speciellt fuktutsatta lägen rekommenderas rostfri spik och skruv.

Trådspik är den vanligaste spiktypen för byggnads- och snickeriändamål, till exempel regelverk, takstolar och byggnadsställningar.

Dyckert används där spikhuvudet ska vara försänkt, till exempel vid dold spikning. Lackerad dyckert finns till målade snickerier.

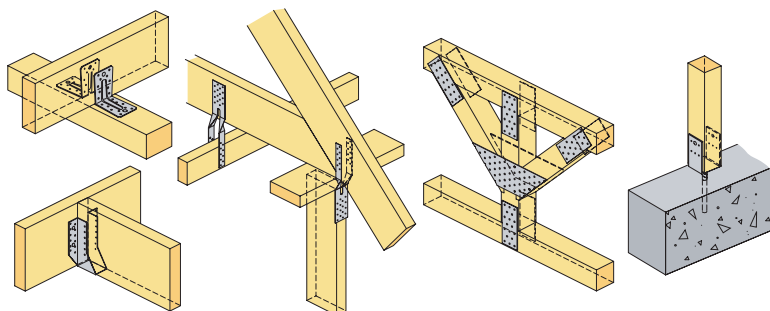
Ankarspik har runt kamgängt skaft, flat försänkt spikhuvud. Används i kombination med byggbeslag.

Borrskruv monteras med skruvdragare och är självborrande. Används vid montering av skivor.

Skruv för träkonstruktioner är cylindriska med mutter eller koniska, de senare kallas ibland "fransk träskruv". Skruv används vid kraftiga konstruktioner och för att fästa metallbeslag. Kräver förborrade hål.

Byggbeslag finns i ett tjugotal olika typer. De är som regel varmförzinkade och försedda med ett stort antal hål avsedda för spik, vanligen ankarspik, ankarskruv eller skruv.

Hur många spik eller skruv som behövs och vilka hål som ska utnyttjas beror på vilka krafter som beslaget ska överföra. Detta bestäms genom dimensionering eller i enklare fall genom tillverkarernas information.

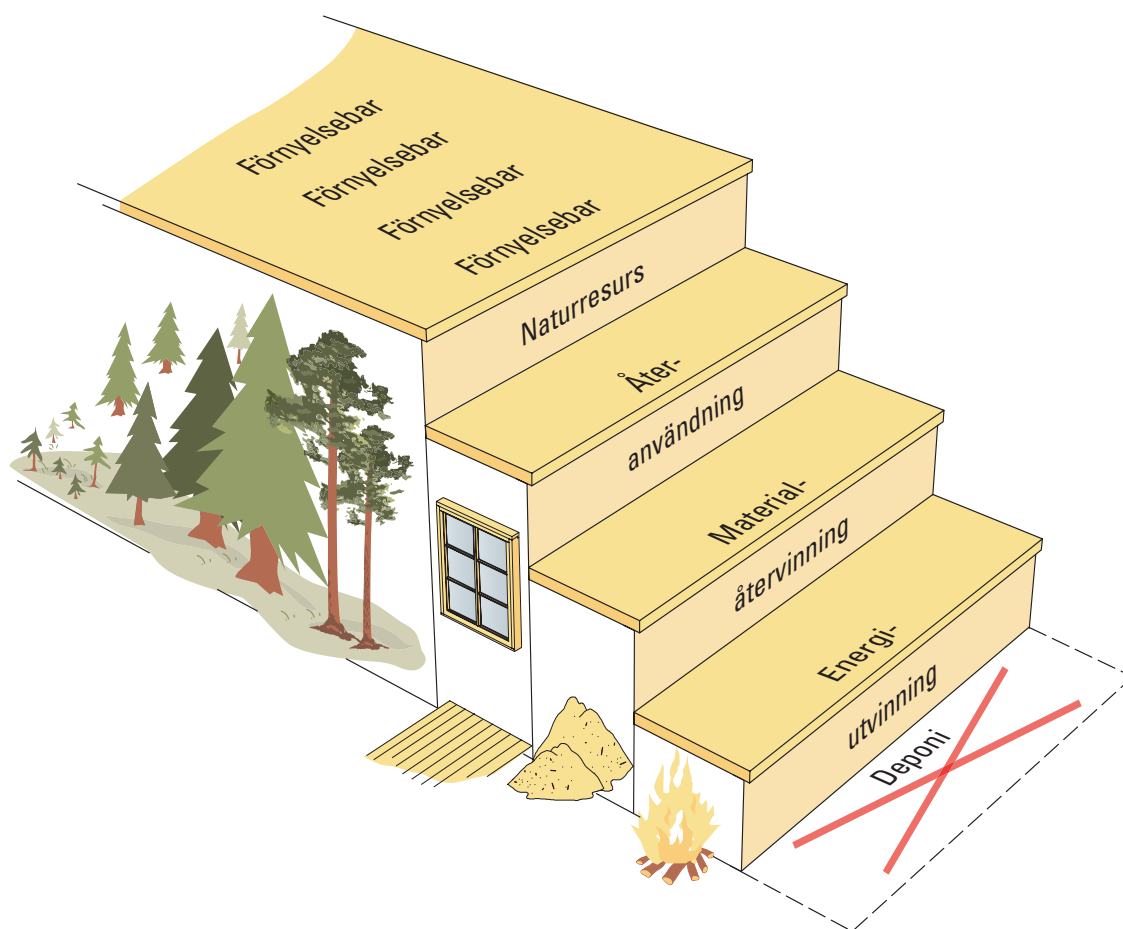


Några vanliga byggbeslag. Vinkelbeslag överst till vänster, balksko nederst till vänster.

Gaffelankare andra från vänster, därefter kommer spikningsplåt och stolpsko längst till höger.

Miljö





Miljötrappan för trä

Träets fördelar som byggmaterial från miljösynpunkt kan illustreras med en trappa.

- På högsta trappsteget står trä som en förnyelsebar naturresurs. Så länge skogen växer kommer det att finnas trä till byggande.
- Träprodukter kan alltid återanvändas. Golv och fönster kan köpas begagnade och användas på nytt.
- Trämaterialet går att återvinna ur begagnade träprodukter.
- Träspill från byggsplatsen, träförpackningar och begagnat träavfall separeras från annat byggavfall och flisas för energiutvinning.
- Trä läggs inte på deponi.

Miljö och energi har blivit centrala frågor i samhället och för företag. Sedan 1992, då Agenda 21 upprättades vid Världsmiljökonferensen i Rio de Janeiro, har en rad kvalitets- och certifieringssystem utvecklats, och de senaste åren har begreppet ”hållbar utveckling” börjat omsättas i praktisk handling.

Hållbar utveckling – med ekonomiska, sociala och miljömässiga dimensioner – omfattar bevarande av naturresurser och biologisk mångfald, program för hållbar konsumtion och produktion, nya mål för säker hantering av kemikalier samt tillgång till energi och övergång till förnyelsebara energikällor.

Miljöarbetet omfattar hela skogs- och byggområdet och berör alla led från skog till färdig träprodukt, samt hur denna slutligen ska tas om hand. Se avsnittet *Från skog till plankor*.

I ”Byggsektorns Miljöprogram 2003” från Byggsektorns Kretsloppsråd formuleras övergripande mål som stämmer överens med begreppet hållbar utveckling. Miljöprogrammet omfattar även IPP, Integrerad produktpolicy, en strategi för att minska produkters och tjänsters miljöpåverkan under hela deras livscykel. Tanken är att miljöaspekterna ska integreras i varje stadium av en produkts kretslopp, från utvinning av råvaror till avfallshantering.

Miljöprogrammet baseras dels på en utredning enligt miljöledningsprinciperna i standarden ISO 14000, dels på utvärderingen av Kretsloppsrådets tidigare handlingsplan som gällde 1996–2000. Se www.kretsloppsradet.com.

Trä – det naturliga materialet för ett uthålligt samhälle

Trä är det enda allmänt tillgängliga förnyelsebara materialet och det intar en viktig roll i strategin för att minska användningen av ändliga resurser. Träråvaran ska komma från ett uthålligt skogsbruk som tar hänsyn till ekonomiska, sociala och ekologiska aspekter. Uthålligt skogsbruk verifieras genom tredjepartscertifiering, i Sverige vanligen FSC (Forest Stewardship Council) och PEFC (Programme for the Endorsement of Forest Certification schemes).

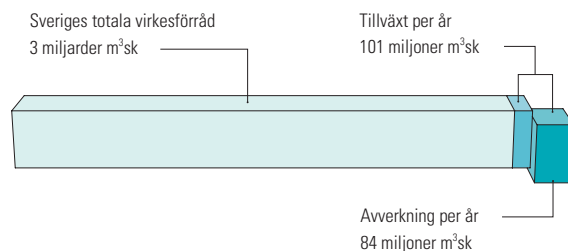
Trä som byggnadsmaterial är ett fördelaktigt miljöval vad gäller naturresurser, energianvändning, koldioxidutsläpp och avfall sett ur ett livscykelperspektiv.

Ett av de stora hoten mot dagens samhälle är klimatförändringar orsakade av växthusgaser som koldioxid, CO₂.

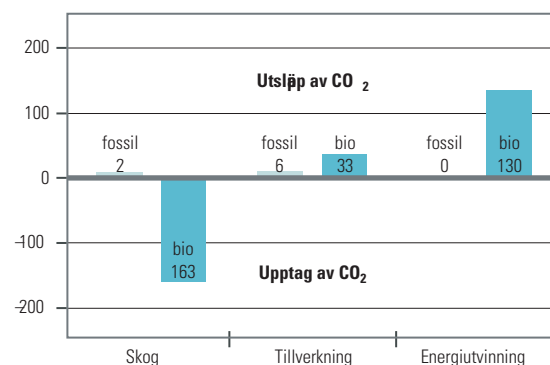
I Sverige ökar skogsvolymen, eftersom tillväxten är större än avverkningen. Den växande skogen tar upp koldioxid från atmosfären som sedan lagras i trämaterialet tills att det bränns upp eller bryts ner biologiskt, och koldioxiden återgår till atmosfären. Koldioxiden kan då tas upp igen av den växande skogen.

Träprodukter och träbyggnader i synnerhet är viktiga eftersom de lagrar koldioxid under långa tidsperioder. Genom att utvinna energi ur inbyggt trämaterial när huset ska rivas kan de klimatpåverkande gaserna minskas ytterligare genom att energin kan användas för att ersätta fossila bränslen som till exempel olja.

Tillväxten är större än avverkningen

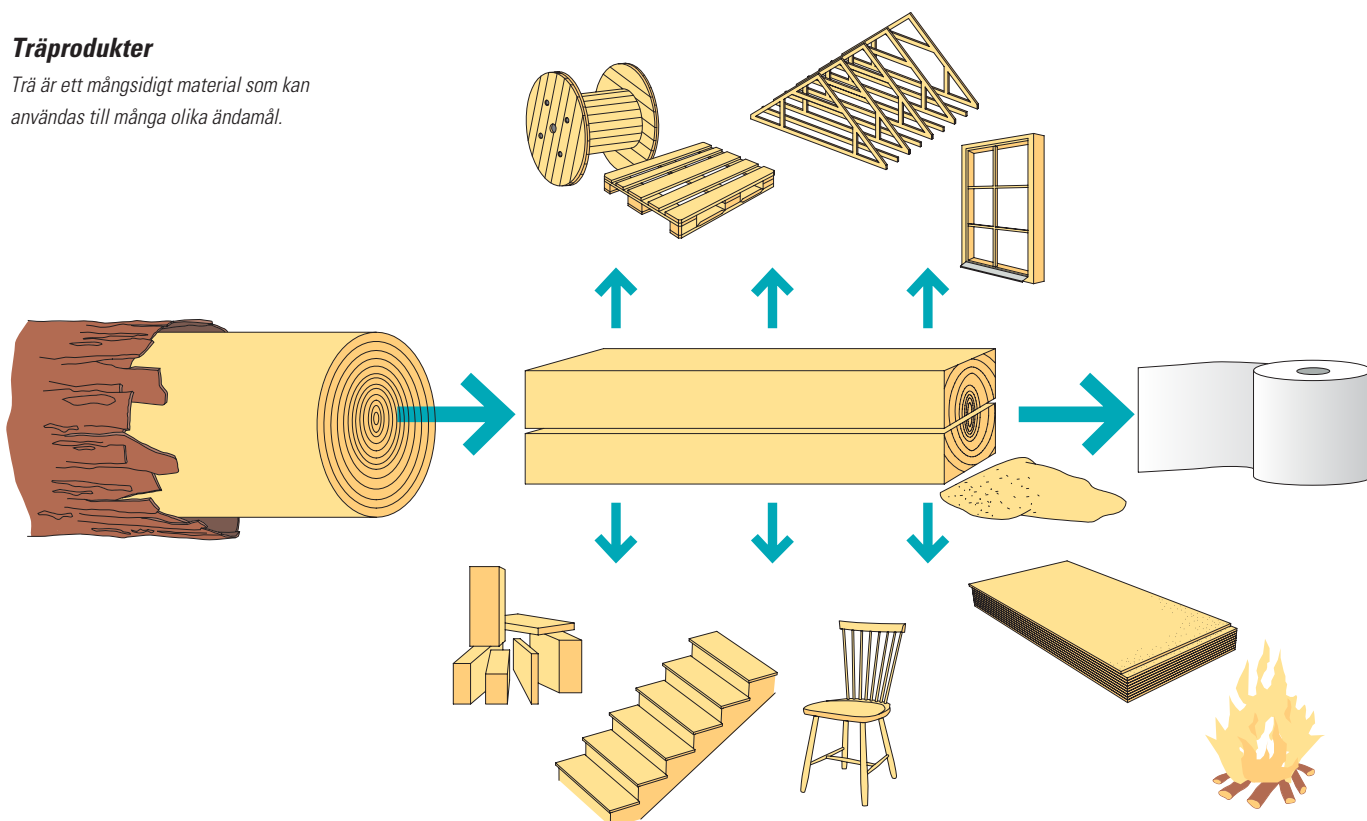


Utsläpp/upptag av koldioxid i 1 m² bjälklag av massivtr ä



Träprodukter

Trä är ett mångsidigt material som kan användas till många olika ändamål.



Vedutnyttjande 2002

(volym i miljoner m³ under bark)

Det virke som tas ut ur den svenska skogen kan delas upp i tre huvudflöden: 51 procent går till sågverken, 40 procent går till massabruken och 9 procent används som brännved, stolpar med mera. Med virket följer bark och ur skogen tas också ut toppar och grenar i form av skogsflis, vilket utnyttjas för energiproduktion.

Sverige har en nettoimport av ved om drygt 8 miljoner m³.

I importen till massaindustrin ingår en del sågverksflis.

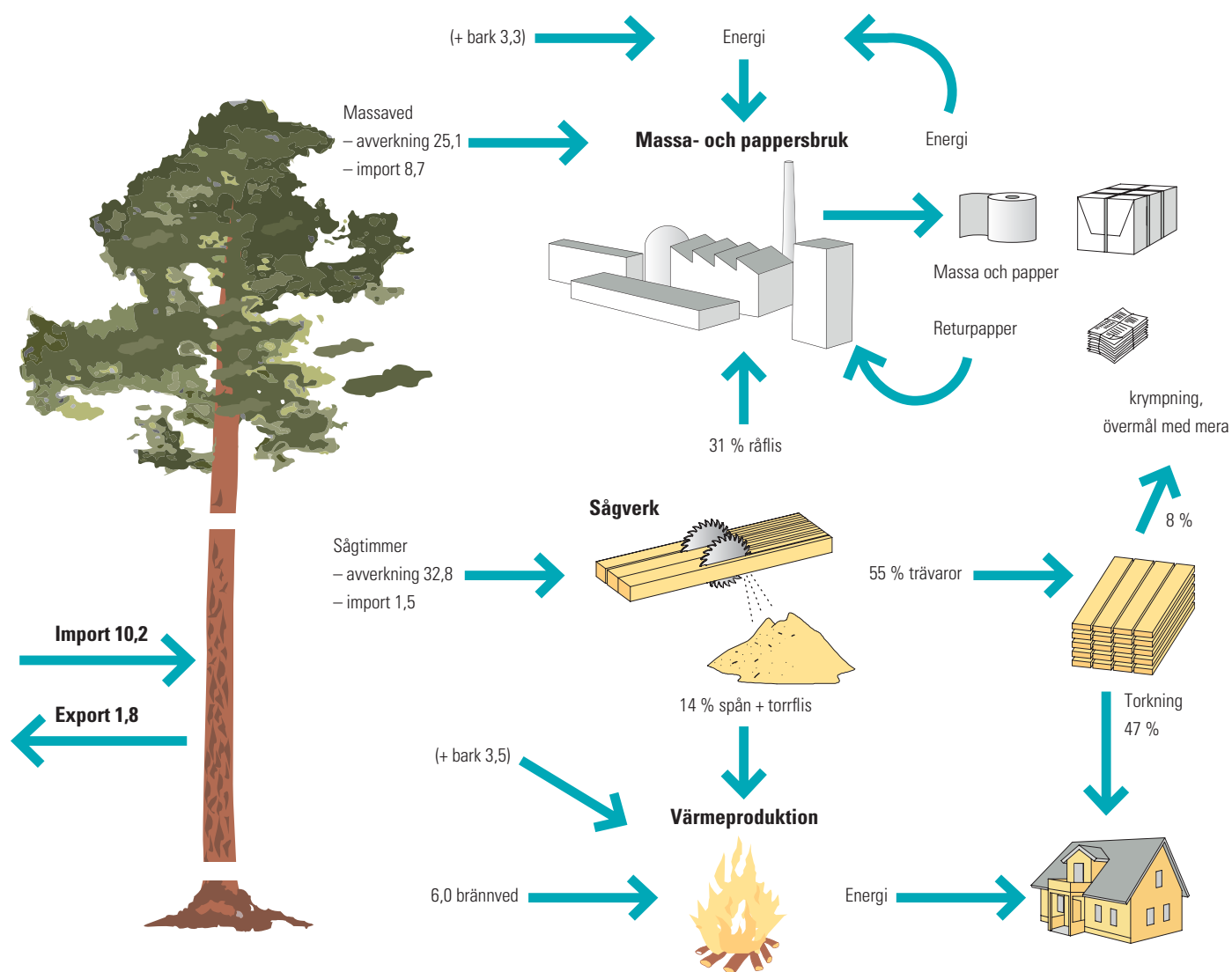
I nästa led delar sågverken med sig av sin råvaruandel genom att flis blir råvara för massaindustrin och bark och spån blir bränsle.

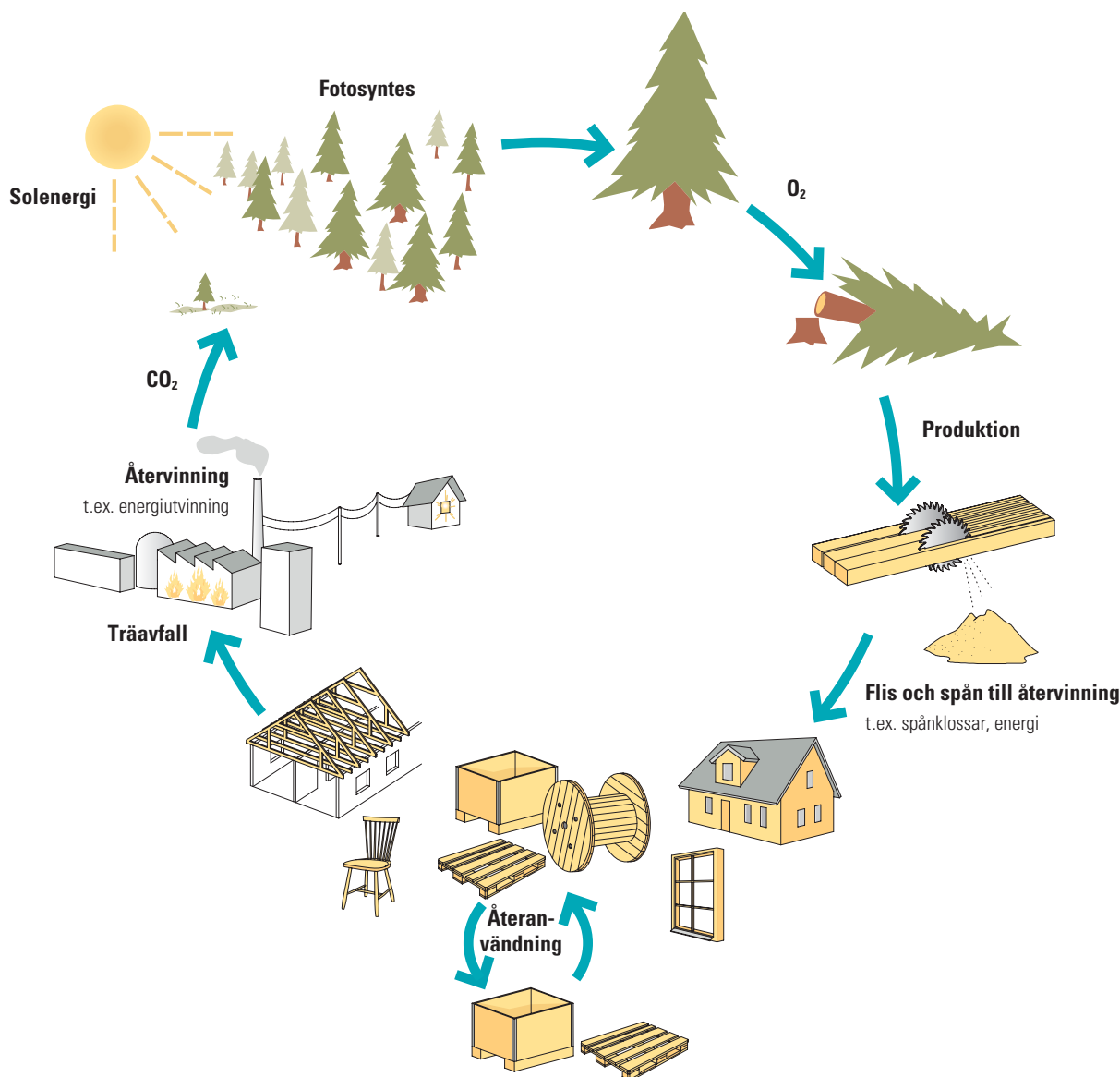
En mindre del spån används även av träskiveindustrin.

Energi

Tillverkningsprocessen för till exempel sågade trävaror är energieffektiv, och jämfört med tillverkning av byggmaterial i andra material som stål, aluminium och betong, förbrukar den mindre energi.

Nästan all energi för att tillverka träprodukter kommer från förnybara källor, som är koldioxidneutrala. Sågverkens energiförbrukning utgörs till 80 procent av biobränsle och till 20 procent av elenergi. Torkning av bräder och plank är det mest energikrävande processteget, det går åt cirka 330 kWh per kubikmeter. I torkarna värms luften upp främst genom eldning av bark och spån.





Återanvändning och återvinning

Återanvändning av träprodukter, till exempel fönster, dörrar och bjälklag är inget nytt utan sker dagligen. Förpackningar av trä, till exempel lastpallar, pallkragar och kabeltrummor återanvänds gång på gång, repareras vid behov och återanvänds tills de är uttjänta. Då kan de förbrännas och energin tas till vara eller så återvinns materialet.

Svenska Förpackningsföreningen och Skogsindustrierna har tillsammans bildat Svenskt Returträ AB för att lösa producentansvaret för träförpackningar. Undantaget är kabeltrummor enligt Svensk Standard som har ett eget system för insamling, reparation och återvinning.

Kretslopp

Kretsloppet består av två delar. Det ena är skogens, det andra är produkternas. Skogen får sin livskraft från solen.

Genom fotosyntesen fångas solenergin upp och omvandlas tillsammans med koldioxid till bränsle för de växande träden.

Skogens produkter innehåller kol som fångats upp av träden i form av koldioxid. När dessa produkter blivit avfall frigörs koldioxiden till atmosfären när avfallet förmultnar eller bränns. Koldioxiden fångas upp på nytt av träden och omvandlas till bränsle och nya byggstenar för trädens tillväxt.

Svenskt Returträ ska skapa återvinningssystem för sågverks- och trävaruindustrins uttjänta produkter så att lagen om producentansvar uppfylls. Det långsiktiga målet är att skapa återvinningssystem för allt trä. I första hand ska dock producentansvaret för uttjänta träförpackningar lösas. Se www.svenskreturtra.se

Det finns flera instrument och styrmedel för att uppmuntra till livscykel tänkande. Ett steg mot ökat livscykel tänkande är att ta fram information om produkternas miljöeffekter över hela livscykeln. Sådana uppgifter samlas i livscykelinventeringar, LCI (resursanvändning – energi och material – samt utsläpp till luft, mark och vatten), och tolkas i livscykelbedömningar, LCA. En LCA (Life Cycle Assessment) görs genom att analysera energi och materialanvändning samt föroreningsutsläpp till miljön, bedöma typen och graden av denna miljöpåverkan samt tolka resultaten och föreslå förbättringar.

Ordlista

c 1200 mm Betecknar inbördes centrumavstånd 1200 millimeter.

Densitet Kvot av massa och volym.

Dimensionshyvlat virke Virke som hyvlat på fyra sidor för att erhålla ett visst tvärsnittsmått. Har utseendemässigt lägre kvalitet än planhyvlat virke. Används främst för inbyggnad.

Dubbelfasspont Spontat virke med fas på den ena flatsidan intill såväl not som spont.

Elasticitetsmodul Beskriver samband mellan last och töjning/böjning hos ett material.

Enkelfasspont Spontat virke med fas på den ena flatsidan intill spanten.

Fibermättnadsgräns Den gräns ovanför vilken trä innehåller både fritt och bundet vatten men under vilken det endast innehåller bundet vatten.

Fingerskarv Limmad längdskarv av virkesstycken, utformad med fingerliknande kilar. Fingerskarvning utförs industriellt under kontrollerade former, med olika limtyper beroende på användningsområde.

Finsågat virke Virke som sågats efter torkning. Minst en flatsida har band- eller cirkelsågad yta.

FSC (Forest Stewardship Council). Ett certifieringssystem, där produkter certifierade enligt FSC-standard ska komma från skogar som är brukade på ett ansvarsfullt sätt ur miljömässig, social och ekonomisk synvinkel.

Fuktkvot Kvot av vattnets massa i fuktigt material och massan av det uttorkade materialet, uttrycks i procent.

Hybridfärg Vattenburen färg vars bindemedel är en kombination av alkyd- och akrylatbindemedel.

Hygroscopicitet Förmågan att uppta och avge vattenånga.

Hyvlat virke Virke med rektangulärt tvärsnitt och alla sidor hyvlade.

Impregnering Behandling av virke med träskyddsmedel som ger hög upptagning av medlet i splintveden.

Jämviktsfuktkvot Trä som befinner sig i luft med konstant temperatur och konstant fuktighet antar så småningom en bestämd fuktkvot, jämviktsfuktkvot.

Konstruktionsvirke Virke avsett för byggnadsdelar med huvudsaklig uppgift att bära last. Ofta granvirke.

List Hyvlat eller profilhyvlat virke med litet tvärsnitt.

Mättnadsånghalt är den största mängd ånga luften kan innehålla vid en viss temperatur.

NTR Nordiska Träskyddsrådet.

Nominellt mått Mått som används för att ange avsedd storlek hos t.ex. byggnadselement eller byggnadsdel.

PEFC (Programme for the Endorsement of Forest Certification schemes). Ett certifieringssystem, där produkter certifierade enligt PEFC-standard ska komma från skogar som är brukade på ett ansvarsfullt sätt ur miljömässig, social och ekonomisk synvinkel.

Planhyvlat (släthyvlat) virke Virke med fyra hyvlade sidor. Har utseendemässigt en högre kvalitet än dimensionshyvlat virke och används främst för synliga ytor inomhus.

Profilhyvlat virke Hyvlat virke med speciellt tvärsnitt.

Relativ luftfuktighet Kallas också relativ ånghalt, är förhållandet mellan aktuell ånghalt och mättnadsånghalt, uttrycks i procent.

Råhyvlat (råplanat) virke Virke med rektangulärt tvärsnitt, en flatsida ohyvlat (sågad) och övriga sidor hyvlade.

Råspont Spontat virke med en flatsida ohyvlat och övriga sidor hyvlade.

SIS Swedish Standards Institute.

SS Svensk standard.

SS-EN Svensk/europeisk standard.

Slätspont Spontat virke med alla sidor hyvlade.

Slätspont med underfog Slätspont där den ena flatsidan är något bredare än den andra så att fogarna blir tätare utmed den bredare sidan.

Spontat virke Virke med fjäder (spont) på den ena kantsidan och not (ränna, spår) på den andra för sammanfogning.

T-virke Konstruktionsvirke som sorterats och märkts enligt svensk standard SS 23 01 20.

Värmekapacitet (specifikt värme) för ett material menas den värmemängd i Js eller kJ som behövs för att värma 1 kg av materialet 1 °C.

Värmeledningsförmåga (→värde) anger det antal W som per tidsenhet leds genom 1 m² av ett 1 m tjockt material när temperaturskillnaden mellan materialets sidor är 1 °C.

Värmevärde anger den mängd värme som uppkommer vid en fullständig förbränning av materialet.

Ånghalt är förhållandet mellan ångans massa och gasblandningens (luftens) totala volym, uttrycks i kg/m³.

Ändspontat virke Virke med alla kantsidor spontade.

Litteratur

BBR, Boverkets byggregler. BFS 1993:57, med ändringar t.o.m. 2002:19.

BKR, Boverkets konstruktionsregler. BFS 1993:58, med ändringar t.o.m. 2003:06.

Beständiga Träfasader. Kontenta 9605046, Trätec 1996.

Boendesprinkler räddar liv – Erfarenheter och brandskydds-projektering med nya möjligheter. Birgit Östman, Magnus Arvidsson, Fredrik Nystedt, Publikation 0202007, Trätec 2002.

Brandsäkra trähus version 2. Publikation 0210034, Trätec 2002.

Byggsektorns Miljöprogram 2003. Byggsektorns Kretsloppsråd. www.kretsloppsradet.se

Eurocode 5 (EC 5). SIS Förlag AB.

Fukthandbok. Praktik och teori. L.-E. Nevander och B. Elmarsson, Byggtjänst 2001 utg 2.

Grönare Skog. B. Pettersson, Skogsstyrelsens Förlag 1999.

Heat-treated wood – durability and technical properties. SP Report 2003:25 med bilaga **Värmebehandlat trä**, SP Sveriges Provnings- och Forskningsinstitut.

HusAMA 98. AB Svensk Byggtjänst 1998.

Hylvingsstandard, Standards for planing. BST HB 133, SIS Förlag AB 1998.

Kauna-panel. Kvalitetssäkrad utomhuspanel. www.kauna.com

Limträ – Pocketguide. Svenskt Limträ AB 2001.

Limträhandbok. Svenskt Limträ AB 2001. www.svensktlimtra.se

Lönsamt Familjeskogsbruk. LRF Skogsägarna 2000.

Massivträ – Att välja massivträ 2. Martin Gustavsson, Industrikonortiet Massivträ 2002. www.solidwood.nu

Miljödeklarationer från Trätec, t.ex. Sågat virke. www.sp.se

Miljöfakta om trä och träprodukter. Kontenta 0009032, Trätec 2000.

Målarbok – Så målar du huset själv ute och inne. Per Hemgren, Henrik Wannfors, AB Svensk Byggtjänst 2002.

Mögel och alger på fasader och målade detaljer utomhus. Sveriges Färgfabrikers Förening. www.sveff.se

Nordiska Träd och trädslag. T. Dahlgren, S. Wistrand och M. Wiström, Stiftelsen Arkus Stockholm 1999.

Nordiska Träskyddsklasser, del 1. Furu och andra lättimpregnerbara barrträslag. NTR dokument nr. 1:1998.

Nordiskt Kvalitetsspråk för träbranschen – barrträ. Publikation 9912058, Trätec 1999.

Nordiskt trä, Sorteringsregler för sågat virke av furu och gran. "Blå boken". Mentor Online AB, Stockholm 1994.

På väg mot ett uthålligt skogsbruk. Skogsindustrierna 1994.

Skogsencyklopedin – 8400 artiklar och ordförklaringar. Michael Håkansson, Sveriges Skogsvårdsförbund 2000.

Skogsstatistisk årsbok 2003. Skogsstyrelsen 2003.

SS 23 01 20 Träkonstruktioner – Konstruktionsvirke – Nordiskt T-virke – Visuella sorteringsklasser enligt INSTA 142. SIS Förlag AB 1998.

SS 23 27 40 Trävaror – Sågat och hyvlat virke av barrträ – Fuktkvot. SIS Förlag AB 1991.

SS-EN 336 Träkonstruktioner – Konstruktionsvirke – Tillåtna mått-avvikelser. SIS Förlag AB 2003.

SS-EN 338 Träkonstruktioner – Konstruktionsvirke – Hållfasthetsklasser. SIS Förlag AB 2003.

SS-EN 385 Träkonstruktioner – Fingerskarvat konstruktionsvirke – Funktions- och produktionskrav. SIS Förlag AB 2003.

SS-EN 519 Träkonstruktioner – Konstruktionsvirke – Maskinsorterat virke och sorteringsmaskiner – Krav. SIS Förlag AB 1995.

SS-EN 1309-1 Dimensionsmätning. SIS Förlag AB 1997.

SS-EN 1313-1 Trävaror - Tvärsnitt hos originalsågat virke – Del 1: Barrträ. SIS Förlag AB 1997.

SS-EN 1611-1 Trävaror – Visuell handelssortering av sågat virke av barrträ – Del 1: Europeisk gran, silvergran, furu och Douglas fir. SIS Förlag AB 2000.

SS-EN 12169 Urval vid kvalitetskontroll. SIS Förlag AB 2001.

SS-EN 13183-1 Fuktkvot – Torrsviktmetoden. SIS Förlag AB 2003.

SS-EN 13183-2 Fuktkvot – Resistansmetoden. SIS Förlag AB 2003.

SS-ENV 14464 Ythårdhet/Inre spänningar. SIS Förlag AB 2003.

Torkat virke – hur man ställer rätt krav. Björn Esping, Publikation 9811077. Trätec 1998.

Träbyggnadsordlista. (TNC 60) svensk ordlista på byggområdet med engelsk, fransk och tysk översättning; TNC – Tekniska nomenklaturcentralen 1975.

Träfakta. 44 träslag i ord och bild. Julius B Boutelje & Rune Rydell, Trätec 1995.

TräGuiden. Kunskap, information och praktiska anvisningar om trä och träbyggande, Skogsindustrierna 2004. www.traguiden.se

Träkonstruktioner. Byggvägledning 4, Jan-Olov Nylander, AB Svensk Byggtjänst 1996.

Trästandardboken. Trästandarder i Europa, BST HB 14, SIS Förlag AB 1998.

Trätorkning 1A. Björn Esping, Publikation 9205030. Trätec 1992.

Trätorkning 1B. Björn Esping, Publikation 9610079. Trätec 1996.

Utformning av träfasader. Kontenta 9911047, Trätec 1999.

Utformning för beständighet hos trä i utomhusmiljö. T. Isaksson, J. Jermer och M.-L. Edlund, LTH Avdelning för konstruktionsteknik, Lund 2003.

Organisationer

Skogsindustrierna**Box 16006****103 21 STOCKHOLM****Tel 08-762 72 60****Fax 08-762 79 90****E-post info@skogsindustrierna.org****www.skogsindustrierna.org****Lövträsinstitutet i Ydre ekonomisk förening**

Solviken

573 94 TRANÅS

Tel 0140-409 50

Fax 0140-400 35

E-post info@lovtrainstitutet.sewww.lovtrainstitutet.se**Nordic Timber Council AB**

Olofsgatan 10

111 36 STOCKHOLM

Tel 08-440 85 60

Fax 08-411 26 76

E-post info@ntc.sewww.nordictimber.org**SP Trätek**

Box 857

501 15 BORÅS

Tel 033-16 50 00

Fax 033-13 55 02

E-post info@sp.sewww.sp.se**Svenska Förpackningsföreningen**

c/o Skogsindustrierna

Box 16006

103 21 STOCKHOLM

Tel 08-762 79 95

Fax 08-762 79 90

E-post gunilla.beyer@skogsindustrierna.orgwww.svenska-forpackningsforeningen.se**Svenska Träskyddsföreningen**

Box 5673

114 86 STOCKHOLM

Tel 08-791 23 60

Fax 08-791 22 15

E-post info@ntr-nmpc.comwww.traskydd.com**Svenskt Kvalitetsträ ekonomisk förening**

Box 47053

100 74 STOCKHOLM

Tel 08-578 690 18

Fax 08-19 77 12

E-post ulf.bellander@nordstroms.sewww.kauna.com**Svenskt Limträ AB**

Box 5886

102 40 STOCKHOLM

Tel 08-663 28 60

Fax 08-660 57 15

E-post holger.gross@svensktlimtra.sewww.svensktlimtra.se**Svenskt Returträ**

c/o Skogsindustrierna

Box 16006

103 21 STOCKHOLM

Tel 08-762 79 95

Fax 08-762 79 90

E-post gunilla.beyer@skogsindustrierna.orgwww.svenskreturtra.se**Sveriges Bygg- och Järnhandlareförbund, SBJF**

Box 17559

118 91 STOCKHOLM

Tel 08-50 59 70 70

Fax 08-50 59 70 75

E-post info@byggjarnhandlarna.sewww.byggjarnhandlarna.se**TMF – Trä- och Möbelindustriförbundet**

Box 16006

103 21 STOCKHOLM

Tel 08-762 72 50

Fax 08-611 60 25

E-post info@traindustrin.orgwww.traindustrin.org

Att välja trä

© Föreningen Sveriges Skogsindustrier, 2004
åttonde utgåvan

Utgivare

Skogsindustrierna
Box 16006
103 21 Stockholm
Tel 08-762 72 60
Fax 08-762 79 90
E-post info@skogsindustrierna.org
www.skogsindustrierna.org

Ansvarig utgivare Bertil Stener

Redaktör Johan Fröbel

Redaktion Per Bergkvist, Tore Hansson, Marie Åsell

Medarbetare Gunilla Beyer, Jan Brundin, Jan Ekstedt,
Björn Esping, Holger Gross, Jöran Jermer,
Hans-Eric Johansson, Roland Palm, Thomas Thörnqvist

Referensgrupp Ulf Bellander, Tore Hansson

Språkgranskning Eva Sundqvist

Teckningar Cornelia Thelander

Omslagsfoto Åke E:son Lindman

Foto

Eijer Andersson A & Co., sid 28

Per Bergkvist, sid 43 t.v.

Morten Brun, sid 9

Björn Egertz, sid 31, 46, 47 nederst t.h.

Föreningen Svenska Sågverksmän (FSS), sid 12 och 13

Carl Michael Johannesson, sid 4

Daniel Hertzell, sid 16 nederst

Per Jalkman, sid 50 nederst t.h.

Åke E:son Lindman, sid 5, 16 överst, 17, 29, 30 nederst, 38, 39, 40, 41,
42, 43 t.h., 44, 45, 48, 49, 50 överst, 55

Moelven Wood, sid 30 överst

Skogsindustrierna, sid 34

Max Plunger, sid 31, 36, 50 nederst t.v

Peter Widing, sid 47 t.v. och överst t.h

Grafisk form Pangea design

Tryck Sörmlands Grafiska Quebecor AB, Katrineholm, 2004

ISBN 91-631-3348-2



Universeum, Göteborg
Arkitekt: Wingårdh Arkitektkontor AB,
Tomas Hansen och Gert Wingårdh



Skogsindustrierna

Box 16006

103 21 Stockholm

Tel: 08-762 72 60

Fax: 08-762 79 90

E-post: info@skogsindustrierna.org

www.skogsindustrierna.org

