

Att välja trä

En faktskrift om trä



Miljö
Materialet
Fukt
Träskydd
Sortiment
Produkter
Byggprocessen
Hantering
Ytbehandling
Förbandstyper
Byggregler
Virkesåtgång

SVENSKT TRÄ™

Copperhill Mountain Lodge, Åre, nominerad till Träpriset 2012.
Arkitekter: Bohlin Cywinsky Jackson och AIX Arkitekter.



Att välja trä

Det här är den nionde omarbetade utgåvan sedan den första Att välja trä gavs ut 1969. Värderingar, normer, regler och standarder förändras i takt med samhällsutvecklingen, varför en publikation av det här slaget regelbundet måste ses över.

Trä är historiskt vårt absolut viktigaste byggmaterial. Det har behållit sin betydelse under hela 1900-talet, dock har användningen koncentrerats till mindre byggnader som en följd av bygglagstiftningen och av en stark utveckling av alternativa byggmaterial. När vi nu blickar framåt i 2000-talet och mot att skapa ett långsiktigt hållbart samhälle ökar åter efterfrågan på träbaserade produkter för allt byggande. Denna miljömedvetenhet återspeglas i en arkitektonisk renässans i alla typer av byggnader, offentliga som privata, både utvändigt och invändigt.

Innehållet i denna utgåva har omarbetats med tanke på den nu mycket bredare användningen av trä i större byggnader och konstruktioner samt de tekniska, ekonomiska och miljömässiga fördelar som framkommer med dagens värderingar och regelverk. Vi har även tagit hänsyn till att skriften i betydande omfattning används i utbildning och att den når allt fler målgrupper.

Innehållet har anpassats till nu, 2013, gällande normer, regler och standarder.

Det är vår förhoppning att denna utgåva även ska bli till nytta för alla som intresserar sig för samhällsbyggnadsfrågor. Den primära målgruppen är fortsatt trä- och byggsektorn men vi gläds också åt att skriften i så stor omfattning når privatpersoner och studenter.

För ytterligare kunskap, information och praktiska anvisningar om trä och träbyggande finns TräGuiden, www.traguiden.se, som uppdateras kontinuerligt med ny kunskap och praktiska erfarenheter. TräGuiden är mycket omfattande med tabeller, ritningar och illustrationer.

Välkommen in på www.traguiden.se!

Övrig information om trä och träbyggande finns på www.svenskttra.se.

December 2013, Stockholm

Per Bergkvist och Johan Fröbel
Svenskt Trä

Omslag: Skogssauna Tomtebo, Gävle, vinnare av Träpriset 2012.
Arkitekt: Meter Arkitektur, Bengt Mattias Carlsson.

Trä och miljö 5

Skogen och hållbart skogsbruk 5
Trä är ett hållbart byggmaterial 8

Trä som material 16

Från timmer till plank 16
Egenskaper hos barrträ 21
Beständighetsegenskaper 27

Trä och fukt 28

Fuktkvot 28
Träets fuktrörelser 32
Mikroorganismer 34

Träskydd 36

Behandlade träprodukter 36

Kvalitet och sortiment 43

Virkeskvalitet 43
Virkes Sortiment 52

Trärådhuset 60

Trä- och träbaserade produkter 62

Virke för byggändamål 63
Virke till snickeriindustrin 66
Konstruktionselement 67
Skivor 75
Andra träprodukter 77

Bygga i trä 78

Trä i byggprocessen 78
Trä i anläggningar 83

Hantering och lagring 85

Ytbehandling 88

Ytbehandling av utvändigt trä 88
Ytbehandling av invändigt trä 96

Förbandstyper 98

Trärådhuset – förband 104

Byggregler 106

Virkesåtgång 107

Ordlista 110

Organisationer 116

Villa i Trosa, nominerad till Träpriset 2008.
Arkitekt: Arkitektstudio Widjedahl Racki Bergerhoff.



Trä och miljö

I Sverige, där rätten att vistas i naturen är inskriven i grundlagen, är kopplingen mellan trä och miljö stark och naturlig. Det är emellertid inte dessa miljöaspekter detta kapitel ska redovisa utan de som är kopplade till skogen som bas för råvaran trä i byggprodukter. Den svenska skogen är grunden för skogsindustrin, Sveriges i särklass största exportsektor med ett exportnetto (export – import) som är större än någon av våra andra industrisektorer. Dessutom förädlar industrin en råvara som hela tiden förnyas till skillnad från alla andra råmaterial vi använder.

Skogen och dess förädling

På mindre än hundra år har Sveriges skogstillgångar fördubblats. Eftersom avverkningen är mindre än tillväxten fortsätter skogsvolymen att öka. 70 procent av Sveriges yta (landareal) täcks av skog, främst barrskog. Det är endast allra längst i söder som lövskog dominerar.

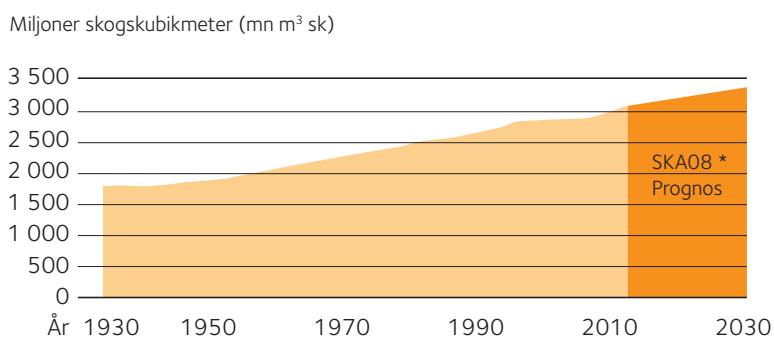
All skog i Sverige kan definieras som kulturskog, det vill säga skog som brukas och sköts. Det är endast i de nordligaste fjällområdena som det finns så kallade urskogslignande områden, det vill säga områden som inte påverkats av odling eller skogsvårdande åtgärder. Dessa kallas naturskogar.

Av den skog som avverkas i Sverige går ungefär 45 procent till sågverken, 45 procent till massaindustrin och 10 procent blir brännved, stolpar med mera. Träfibrer finns i en mängd produkter som man vanligtvis inte förknippar med trä, som till exempel disktrasor, kläder, bränsle, medicin med flera.

Skogen räcker till

Sveriges totala landareal är 40,8 miljoner hektar. Den svenska skogen består av 22,5 miljoner hektar produktiv skogsmark. Tillväxten av virkesförrådet är större än avverkningen och har så varit under hela 1900-talet. Årligen avverkas cirka 90 miljoner skogskubikmeter (mn m³ sk) av tillväxten som är cirka 120 mn m³ sk. Med andra ord ökar mängden skog i Sverige kontinuerligt för varje år och det totala virkesförrådet uppgår till över 3 miljarder skogskubikmeter (md m³ sk)!

Diagram 1 Det svenska virkesförrådets utveckling



* SKA = Skogliga konsekvensanalyser

Källa: Skogsstyrelsen

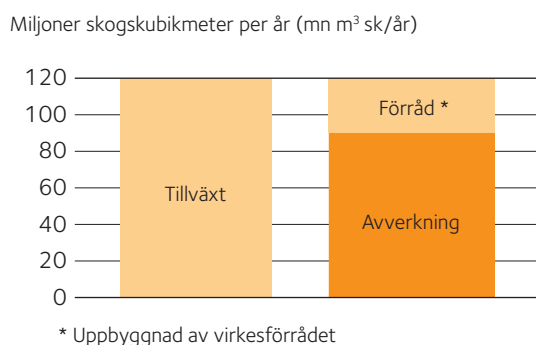


Granplanta

Fakta Skogsindustrins betydelse för Sverige

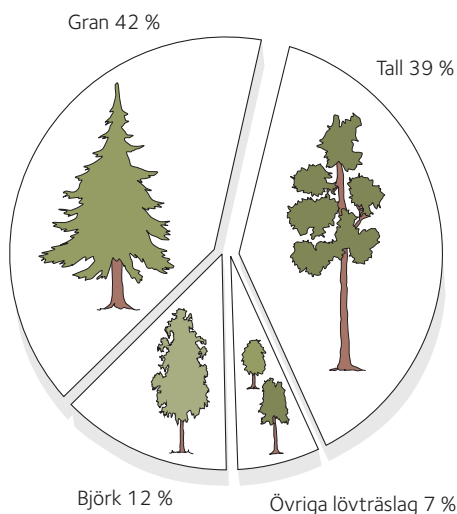
- Sverige är världens näst största exportör av papper, pappersmassa och sågade trävaror (2011).
- Exportvärdet är cirka 128 miljarder kronor (2011).
- Skogsindustrin sysselsätter drygt 60 000 personer, och tillsammans med sina underleverantörer skapar skogsindustrin cirka 200 000 arbetstillfällen (2011).

Diagram 2 Tillväxten i Sverige är större än avverkningen



* Uppbyggnad av virkesförrådet

Diagram 3 Det svenska skogsbeståndet fördelat på träslag i procent

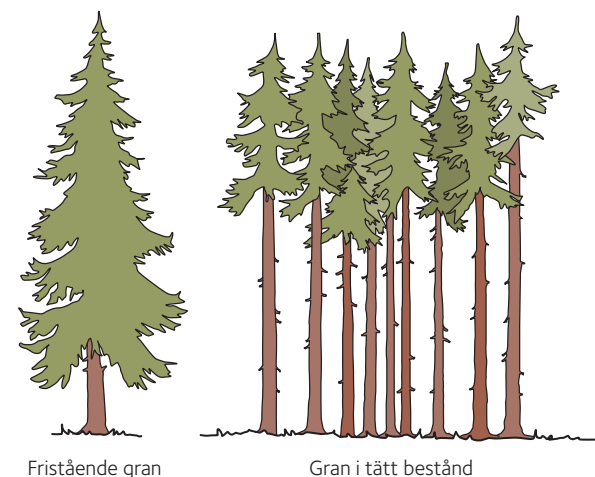


Tabell 4 Plantskogsbruk, tallskog, Mellansverige

Skogliga åtgärder	År
Kalavverkning	0
Markberedning	2
Plantering med tall	3
Lövslörjning	5
Röjning	10
Gallring	30
Gallring	50
Slutavverkning	80

Tabell 5 Naturlig föryngring, tallskog, Mellansverige

Skogliga åtgärder	År
Avverkning där 400 stammar per hektar lämnas	0
Avverkning där 150 stammar per hektar lämnas	10
Avverkning av resterande skärträd och försiktig plantröjning	20
Röjningsgallring	30
Gallring	50
Gallring	70
Slutavverkning	110



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

Virkesvolymen utgörs av gran till 42 procent, därefter kommer tall med 39 procent följt av björk med 12 procent och övriga lövträslag med 7 procent, se diagram 3. Fördelningen av träslag 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 och på Gotland, medan granskog är vanligast i södra delen av landet. Ju närmare man kommer medelgoda marker, desto större blir blandningen av olika träslag. Björk, asp och al finns i hela landet, medan de ädla lövträden, till exempel ek, bok, alm och ask, endast växer i de sydliga landskapen.

Skogsbruk

Skog kan föryngras på flera sätt. Det finns två huvudtyper: planterings-skogsbruk eller naturlig föryngring. Vid planterings-skogsbruk har man slutavverkat vid ett tillfälle. Metoden lämpar sig vanligtvis på de flesta marker utom på de allra torraste. Naturlig föryngring kan väljas av den som tror på bra priser i framtiden för virke med hög kvalitet och grova dimensioner och när marken är speciellt lämpad för detta. Denna metod kräver dock mycket kunskap av utövaren, dessutom är det endast på torra och på vissa friska marker som den lämpar sig.

Tabell 4 och 5 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 (60 – 80 år) och upp emot det dubbla i den nordligaste delen (upp till 150 år). 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 täta bestånd.

Tillväxten i södra Sverige ökar mer 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 och jordmån även påverkar egenskaperna.

Hållbart skogsbruk

Svenskt skogsbruk är långsiktigt hållbart i den mening som avses efter miljökonferensen i Rio de Janeiro, Brasilien, 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.

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.

Under begreppet social uthållighet hamnar frågor som gäller ursprungsbefolkningar, arbetarrättigheter, rekreationsfrågor och möjligheten för samhällen, på både 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.

Miljömärkning i skogsbruket

Sverige har ett uthålligt skogsbruk med en lagstiftning som kräver naturvårdshänsyn och återplantering. All avverkad skog måste förnyas genom antingen plantering eller att man lämnar träd som naturligt fröar av sig till nya plantor. Utöver skogslagarna finns även frivilliga internationella skogscertifieringssystem där skogsbruket verifieras genom en så kallad tredjepartscertifiering, i Sverige är de två förekommande systemen FSC eller PEFC. Dessa är bägge internationella system för skogscertifiering, cirka två tredjedelar av den produktiva svenska skogsmarken är certifierad enligt dessa, se diagram 6. För att säkerställa att man inte använder illegalt avverkat virke har man inom EU röstat fram en lag mot handel med virke från illegalt avverkad skog, den så kallade timmerförordningen.

Skogen en förnybar råvaruresurs

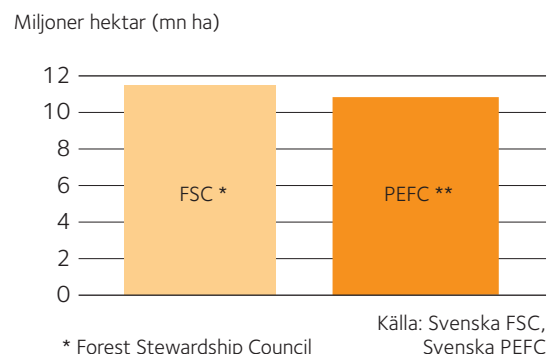
Den växande skogen tar upp koldioxid, CO₂, från atmosfären. Detta sker genom fotosyntesen som omvandlar solenergi, koldioxid och vatten till kolhydrater som är byggstenar i veden. I processen frigörs syre, O₂. Genom fotosyntes absorberar ett normalt träd i genomsnitt 1 ton CO₂ per kubikmeter tillväxt, samtidigt som det producerar och frigör motsvarande 0,7 ton O₂. Den växande skogen utgör en kolsänka eftersom den binder kol. Se figur sidan 8.

Det absorberade kolet från koldioxiden binds i veden och fortsätter att lagras i de produkter som tillverkas av virket. Om trävarorna används i byggnader binds kolet under lång tid. Det lagrade kolet frigörs först efter att produkterna förbränns den dag de tjänat ut. Vid förbränning frigörs den inbäddade solenergin; processen frigör således värmeenergi och är helt klimatneutral. I våra svenska kraftvärme-system blir biomassan till slut värme och elenergi när den bundna koldioxiden frigörs.



Granplantor

Diagram 6 Certifierad skogsmark år 2011 i Sverige



* Forest Stewardship Council

** Programme for the Endorsement of Forest Certification schemes

Observera

Viss skogsmarksareal är certifierad genom både FSC och PEFC.



Symboler för FSC och PEFC.

Läs mer

Grönare skog. Pettersson, B., Skogsstyrelsens Förlag, 1999.

Grundbok för skogsbrukare. Andersson, R., Skogsstyrelsens Förlag, 2011.

Skogencyklopedin, 8 400 artiklar och ordförklaringar. Håkansson, M., (red.). Sveriges Skogsvårdsförbund, 2000.

Webb-version på www.kunskapdirekt.se/skogencyklopedin. Skogencyklopedin, Föreningen Skogen och Skogforsk, 2011.

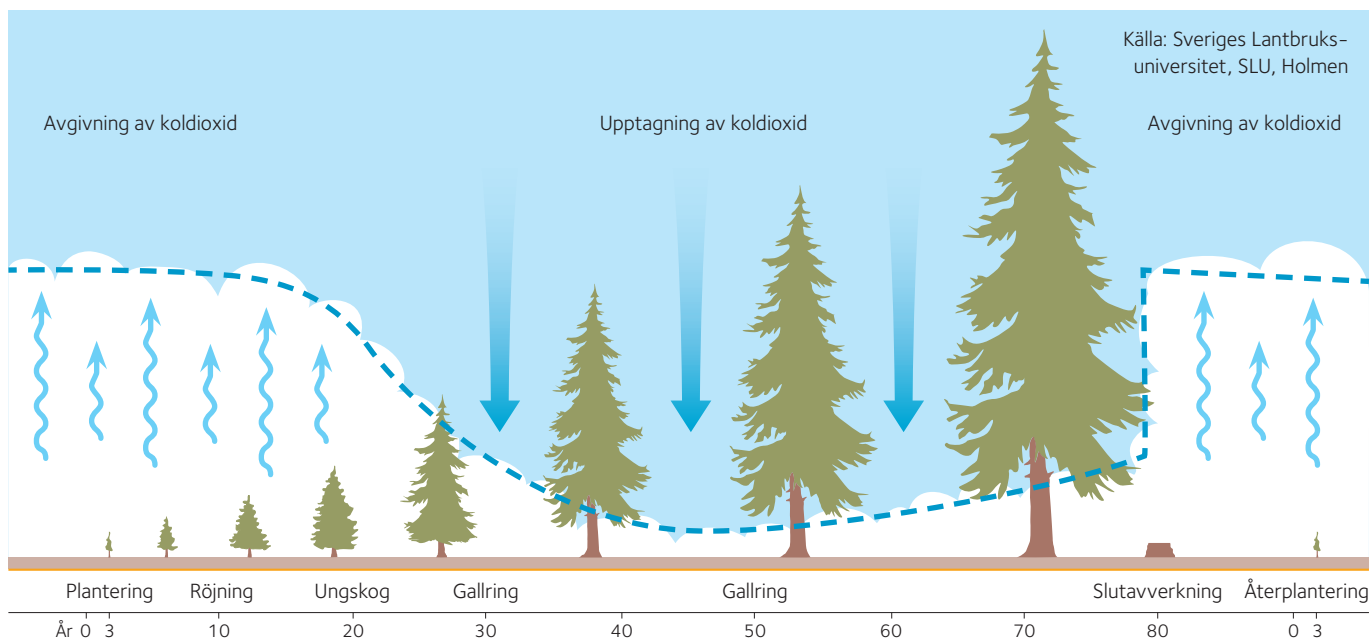
Skogsstatistisk årsbok 2012. Skogsstyrelsens Förlag.

FSC Sweden

se.fsc.org

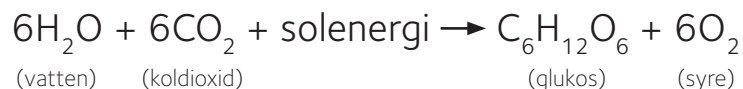
Svenska PEFC

pefc.se



Direkt efter en avverkning läcker hygget koldioxid då barr och kvarlämnade grenar förmultnar. När de nya träden blivit drygt 20 år gamla förmår de ta upp mer koldioxid än vad som läcker från marken. Träden avverkas när de är mogna och förädlas till produkter som kan ersätta klimatskadliga produkter och energislag. Att använda sig av skogen är därför bra för klimatet.

Fotosyntesen, världens viktigaste formel:



Trä är ett hållbart byggmaterial

Trä är ett mångsidigt råmaterial och det enda förnybara byggmaterialet. Träkonstruktioner brukar karakteriseras av en kombination av olika komponenter som tillsammans ger bästa möjliga bärförmåga, värme-, ljud- och fuktisolering, brandmotstånd samt lång livslängd.

Genom att öka andelen trä i byggandet kan användningen av andra byggmaterial, som till exempel betong, stål och tegel, minska. Dessa byggmaterial kommer inte från förnybara råvaror, kräver mycket energi för sin framställning och ger högre utsläpp av koldioxid.

EU:s långsiktiga plan för en konkurrenskraftig ekonomi med låga koldioxidutsläpp kallas Roadmap 2050. Den viktigaste drivkraften för denna övergång kommer att vara energieffektivitet. En koldioxidsnål ekonomi kommer att ha mycket större behov av förnybara energikällor, energieffektivt tillverkade byggmaterial, energieffektiva konstruktioner och energisnåla transporter.

Här har byggsektorn möjligheter att på både lång och kort sikt reducera utsläpp av koldioxid genom val av material med låg miljöbelastning och genom energieffektiva konstruktioner. Att öka användningen av träprodukter är en del av lösningen.

Tillverkning av olika byggmaterial

Under de senaste två decennierna har det skett en snabb utveckling av trä i byggkonstruktioner, ett resultat av EU:s övergång till funktionsnormer i medlemsländernas bygglagstiftning. Det gör det nu möjligt att uppföra även större byggnader med träbaserade system.

Att tillverka sågade trävaror kräver mycket lite tillförd extern energi förutom energi från de egna biprodukterna. Sågverkens energianvändning i Sverige utgörs till 80 procent av bibränsle från de egna biprodukterna, som bark och spån, och till 20 procent av elenergi.

Fakta Roadmap 2050

Europeiska rådet beslutade i oktober 2009 och bekräftade i februari 2011 ett mål för EU att minska utsläppen av växthusgaser med 80 – 95 procent till 2050 för att 2-gradersmålet ska kunna uppfyllas. Europeiska rådet konstaterade också att för att kunna uppnå målet krävs en genomgripande förändring av energisystemen.

Torkningen av bräder och plank är det mest energikrävande processsteget. Det är också i detta steg som mest elenergi används för drift av fläktarna i torkarna.

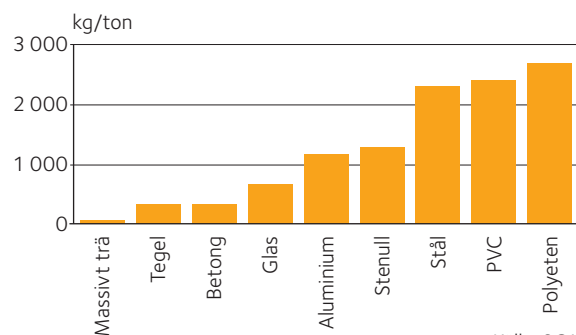
Vid tillverkning av andra byggmaterial utgår man alltid från ändliga råvaror. Både utvinning och bearbetning kräver energi, ofta i mycket stor omfattning och av fossilt bränsle. Vid tillverkning av cement sker stora utsläpp av koldioxid, CO_2 , liksom vid processer för att producera stål. Alla byggmaterial som kommer från dessa processer ger därför ett positivt klimatavtryck, så kallad Carbon Footprint.

Sådana beräkningar ger ett mått på utsläpp av CO_2 och andra växthusgaser för en produkt eller aktivitet och hjälper användaren att göra val med minsta klimatpåverkan. Trä ger här negativa tal eftersom CO_2 är bundet i det ursprungliga trädet och de utsläpp som sker i samband med avverkning, transport och bearbetning är små i jämförelse med inlagrad koldioxidmängd.

Trä kan ersätta andra byggmaterial

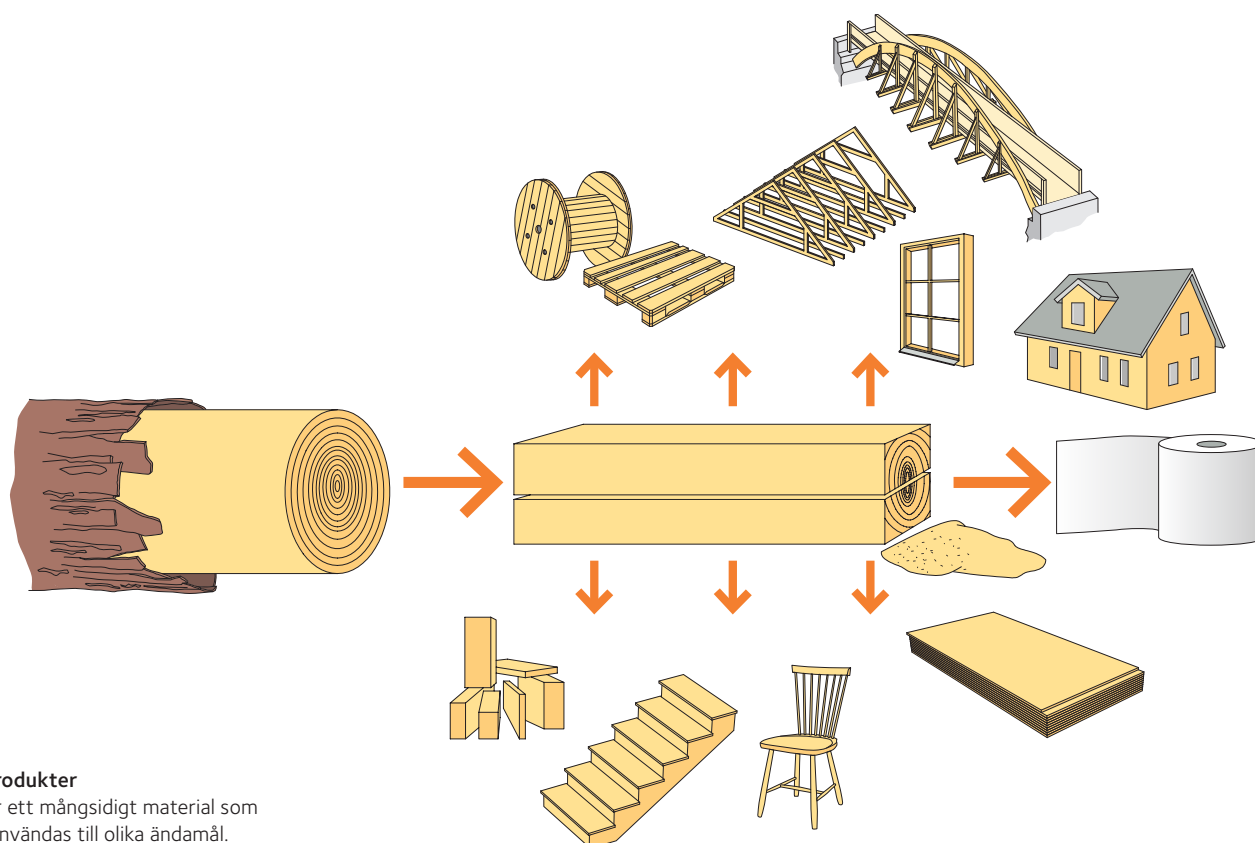
Trä kan ersätta andra byggnadsmaterial i många konstruktioner och ge samma funktionalitet. Ett exempel är att i Bronormen kan träbroar dimensioneras för samma funktion och drifttid som stål- och betongbroar. Ett sådant materialsubstitut kan innebära påtagligt minskad CO_2 -belastning när trä ersätter material vars tillverkning kräver fossila bränslen och orsakar höga emissioner av CO_2 . En studie visar att om träprodukter ersätter andra byggmaterial i byggnader finns en uträknad genomsnittlig ersättningsfaktor på 1,6 ton CO_2 per m^3 trämaterial, vilket i en industriellt producerad lägenhet med trästomme ger 16 ton CO_2 . I och med ökad energieffektivisering och mer klimatsmart byggande kommer produktionsfasen och därmed materialval att få en större betydelse, och då är substitueringen viktig.

Diagram 7 Koldioxidutsläpp vid tillverkning av byggmaterial



Källa: SCA

Värdena ovan kan variera beroende på flera faktorer som till exempel energislag, transporter och produktionsmetoder. Vid en livscykelanalys, LCA, brukar man vanligen jämföra funktionella enheter som kg/m^2 golvyta i ett bjälklag. Lagringen av kol i trä redovisas inte i detta diagram.



Träprodukter

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



Granskog

Byggprodukters miljöeffektiva livscykel och kretslopp

För alla byggmaterial utom trä är ett kretslopp liktydigt med återanvändning. För trä finns det två kretslopp – ett kortare som återanvänder komponenten eller materialet – och ett längre som återanvänder trämaterialens beståndsdelar via naturens kretslopp.

Det kortare kretsloppet ser vi exempel på både i byggindustrin och i transporter och förpackningar. Fönster, dörrar och virke kan återanvändas liksom lastpallar, förpackningar och kabeltrummor. I samtliga fall finns det en organisation för att tillvarata produkterna och att hitta ny användare.

När träet inte längre kan återanvändas eller materialåtervinnas, till exempel till skivmaterial, kan det fortfarande producera energi genom förbränning. Den energin är klimatneutral och är i själva verket lagrad solenergi.

För att klimatoptimera träanvändningen ska denna ske i en viss ordning som illustreras av miljötrappan för trä, se nedan. Vid val mellan olika användningsalternativ ska alltid det alternativ väljas som ger längst användningstid, således står högre upp på miljötrappan. Att direkt använda avverkad skog för energiproduktion är inte optimalt – även om det naturligtvis fortfarande är bättre för miljön än energi från ändliga, fossila bränslen. Det är viktigt att konstatera att trä aldrig behöver lämnas till deponi.

Miljömål

Sverige är som medlem i FN med i förhandlingarna om ett världsomfattande klimatavtal. Via vårt medlemskap i EU är vi också kopplade till dess klimatmål för att hejda den globala uppvärmningen.

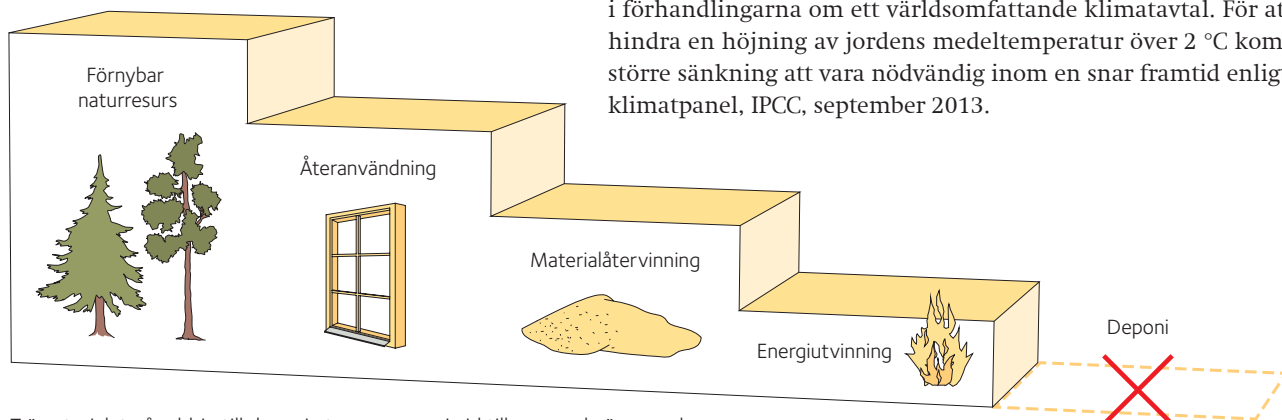
2008 ställde sig EU-parlamentet bakom ett klimatpaket vars övergripande mål är att hindra den globala uppvärmningen från att öka med mer än två grader jämfört med tiden före industrialiseringen. EU har enats om fyra mål som ska vara uppfyllda fram till 2020. Dessa klimatmål brukar förkortas 20 – 20 – 20.

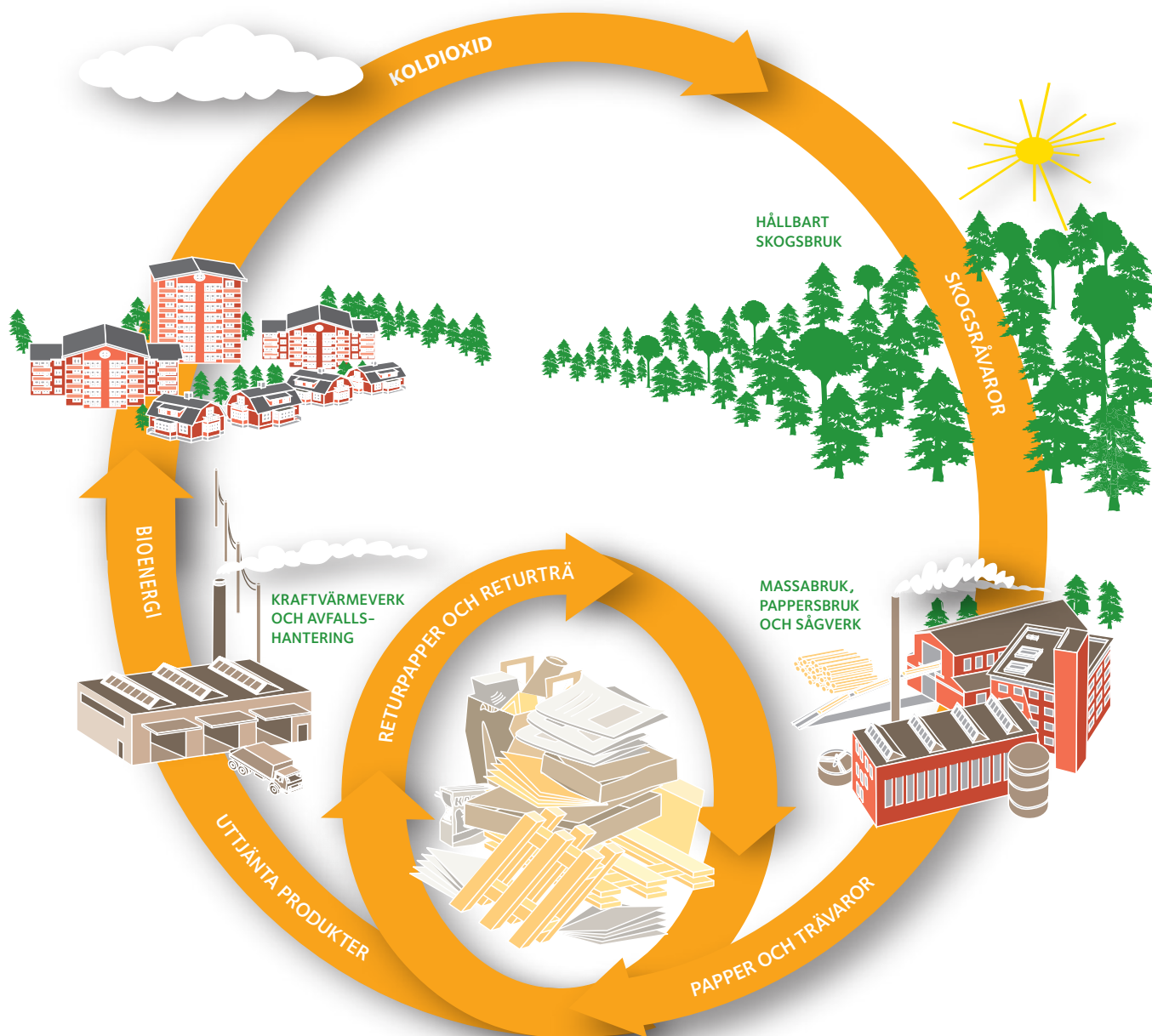
Fakta IPCC

FN:s klimatpanel Intergovernmental Panel on Climate Change, IPCC, etablerades för att förse världen med ett tydligt vetenskapligt perspektiv över det rådande kunskapsläget vad gäller klimatförändring och dess miljömässiga och socioekonomiska påverkan.

- Minska utsläppen av växthusgaser med minst 20 procent, jämfört med 1990 års nivåer
- Sänka energianvändningen med 20 procent
- Öka andelen förnybar energi till 20 procent av all energikonsumtion
- Öka andelen biobränsle för transporter till 10 procent.

Miljötrappan





Träets naturliga 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 näring för de växande träden.

Skogens produkter innehåller kol som fångats upp av träden i form av koldioxid. I produkternas kretslopp ingår återanvändning, reparation och återvinning. När dessa produkter är färdig använda frigörs koldioxiden till atmosfären när avfallet förmltnar eller återvinns som bioenergi. Koldioxiden fångas upp på nytt av träden och omvandlas till näring och nya byggnstenar för trädens tillväxt.

Fakta ISO

International Organization for Standardization, ISO, är världens största organisation för utveckling av globala standarder. ISO-standarder medverkar till att göra tillverkningen av och handeln med produkter och tjänster mer effektiv.

Fakta CEN

The European Committee for Standardization, CEN, tar fram europastandarder som underlättar utbytet av varor och tjänster inom EU och EFTA. De nationella medlemmarna, där SIS är en, måste fastställa europeiska standarder som nationella standarder. Därför ser en nationell standard, som även är europastandard, likadan ut i alla de europeiska medlemsländerna, både när det gäller nummer och tekniskt innehåll.

Fakta SIS

Swedish Standards Institute, SIS, är en medlemsbaserad, ideell förening som är specialiserad på nationella och internationella standarder. SIS är en del av CEN och ISO.

Fakta PCR

Product Category Rules, PCR, utgör ett ramverk för EPD:er. SS-EN 15804 är en sådan ramverksstandard för EPD:er. Varje materialkategori utformar sedan, med denna som bas, sina specifika EPD:er. Inom träsektorn har ett förslag till PCR för trä och träbaserade produkter tagits fram.

Fakta EPD

Environmental Product Declaration, EPD, är en deklARATION av ett byggnadsmaterials specifika miljöbelastning. För bedömning av hela byggnadsverkets hållbarhet med hjälp av standard SS-EN 15978 krävs att EPD:er används som indata.

Läs mer

ISO 9001:2008/AC:2009 Ledningssystem för kvalitet – Krav. SIS Förlag AB, 2009.

ISO 14001:2004 Miljöledningssystem – Krav och vägledning. SIS Förlag AB, 2004.

ISO 14040:2006 Miljöledning – Livscykelanalys – Principer och struktur. SIS Förlag AB, 2006.

ISO 14044:2006 Miljöledning – Livscykelanalys – Krav och vägledning. SIS Förlag AB, 2006.

SS-EN 1313-1:2010 Trävaror – Tvärsnitt hos originalsågat virke – Del 1: Barrträ. SIS Förlag AB, 2010.

SS-EN 15804:2012 Hållbarhet hos byggnadsverk – MiljödeklARATIONER – Produktspecifika regler. SIS Förlag AB, 2012.

SS-EN 15978:2011 Hållbarhet hos byggnadsverk – Värdering av byggnaders miljöprestanda – Beräkningsmetod. SIS Förlag AB, 2011.

SS-EN-ISO 14025:2010 Miljömärkning och miljödeklARATIONER – Typ III miljödeklARATIONER – Principer och procedurer. SIS Förlag AB, 2010.

Byggande med trä är positivt för klimatet

Vägen till ett klimatneutralt samhälle går via ökad energieffektivitet och ökad användning av förnybara energikällor.

För bygg- och fastighetssektorns del innebär detta att både produktions- och driftsfasen påverkas. I nyproduktion handlar det både om val av material och en byggprocess med låg miljöbelastning samt en energieffektiv byggnad. I det befintliga byggnadsbeståndet handlar det mest om energieffektivisering eftersom miljöpåverkan i byggskedet redan har skett.

Med perspektiv till år 2050 kan man uppskatta att cirka 80 procent av byggnadsbeståndet då består av byggnader som redan är uppförda idag. Dessa måste uppgraderas för att möta framtiden. Det är därför ingen tillfällighet att mest fokus läggs på energieffektivisering. Vi redovisar dock nybyggnadsfallet eftersom det ger en komplett systembild för framtidens byggnadsutformning.

Historiskt har byggnadens driftfas svarat för den största energi-användningen under byggnadens livstid och produktionsfasen har närmast setts som försumbar. Med nya, allt strängare krav på energi-användningen i våra byggnader, i extremfallet noll-energihus, blir energianvändningen i produktionsfasen av avgörande betydelse.

Det är en stor utmaning för byggsektorn att anpassa materialval, konstruktioner och produktionsprocess till de nya förutsättningarna. Ökad användning av träbaserade produkter och träkonstruktioner är en betydande del av lösningen genom kollagring och substitution.

Standarder och miljödeklARATIONER

För att kunna bedöma en byggnads miljöbelastning håller nya standarder och dokument på att arbetas fram. Arbetet bedrivs internationellt, inom EU samt inom respektive land. I Sverige är det SIS som ansvarar för standardiseringsarbetet. Arbetet utförs i samråd med företag och organisationer.

För att nå ett mål där alla hus byggs med en minimal energi-användning vid produktion av byggmaterial, vid byggandet, vid drift och vid rivning och sluthantering kommer alla i byggprocessen att påverkas. Vid nybyggnad ska arkitekterna ta fram kunskap om en byggnads miljöbelastning för att byggherren ska kunna värdera olika förslag mot varandra.

Idag finns styrande standarder och dokument som är hierarkiskt samordnade enligt nedan.

Basen för alla standarder om miljö är ISO 9001 och ISO 14001. Därefter kommer standarder för livscykelanalyser. ISO 14040, ISO 14044 och ISO 14025 beskriver hur man överför resultaten från livscykelanalysen till en miljödeklARATION.

En så kallad PCR, ett styrdokument för hur man tar fram sin miljödeklARATION, görs med SS-EN 15804 för byggprodukter. SS-EN 15978 specificerar beräkningsmetoden som bygger på livscykelanalys för att bedöma miljöprestanda för en hel byggnad.

De nya standarderna gör det möjligt att beräkna och presentera ett bedömningsbart underlag för ett byggnadsverks hållbarhet – under hela dess livslängd. För att kunna separera olika faser i byggnadsverkets livscykel har standarden SS-EN 15804 delats upp i moduler:

- **A 1-5:** Framställning av byggmaterial och byggnadsverk
- **B 1-7:** Byggnadens bruksskede
- **C 1-4:** Avveckling av byggnadsverket samt avfallshantering
- **D:** Återvinning av byggmaterial.

Modulerna som visas i *tabell 8* är även indelade i underkategorier. Syftet är att all data ska kunna separeras så att det blir tydligt var miljöbelastningen uppstår samt var miljövinster genereras. Standarderna är inte någon miljöcertifiering, de kan däremot användas som ett underlag för att bli certifierad med något av marknadens olika certifieringssystem. Byggherrarna ska kunna certifiera sina byggnader, vilket kommer att efterfrågas av hyresgäster och myndigheter. Skillnaderna mellan de två metodstandarderna är förenklat att SS-EN 15978 genererar underlag för att kunna jämföra miljöpåverkan mellan byggnader medan SS-EN 15804 hjälper till att deklarerat ett specifikt material eller en produkts miljöbelastning. Man kan aldrig jämföra trä med betong eller stål. Däremot kan man jämföra olika hus och se på den totala miljöbelastningen. Standarderna bör användas för att studera hur olika material fungerar i olika sammanhang.



Grankottar

Tabell 8 Miljöbedömning av byggnad

Livscykelinformation om byggnad				Övrig information
A 1-3 Produktion	A 4-5 Konstruktion	B 1-7 Drift	C 1-4 Sluthantering	D Övrig miljöinformation
A1 Råmaterial A2 Transport A3 Tillverkning	A4 Transport A5 Anläggning och montering samt installationer på plats.	B1 Användning B2 Underhåll och skötsel B3 Reparation B4 Utbyte B5 Renovering och ombyggnad B6 Energi B7 Vatten	C1 Rivning C2 Transport C3 Avfallshantering C4 Sluthantering	Fördelar och nackdelar utanför systemgränserna, till exempel miljöcertifiering, energiåter- vinning av trä.
Uppströms	Centralt	Nedströms		
Om möjligt detaljerad information, annars från byggdatabas.	Detaljerad information om tillverkning av stomme, transporter till och inom byggarbets- plats, energianvändning och avfall vid konstruk- tion av byggnad.	B1 – B5 enligt bilaga med schablontider för underhåll och reparationer. Energianvändning från energiberäkning C1 – C4, scenario för avfallshantering enligt gängse metoder.		Redovisa valfri miljöinformation eller relevant information om projektet.

Källa: Tyréns

Träets positiva egenskaper

Det är ett naturligt och förnybart material som tillverkas lokalt och ger korta transporter. Vid tillverkning används biprodukterna som energi och produktionen ger minimalt med avfall. Materialet binder koldioxid under hela livslängden och när det är uttjänt kan det användas som biobränsle och ersätta fossila bränslen.

Man kan till exempel göra en lätt tillbyggnad på ett befintligt fundament vilket innebär att man sparar material, detta redovisas i modul A. Med lätt flyttbara väggar kan en ombyggnad göras utan för stor påverkan, vilket rapporteras i modul B5. Dessutom kan man återanvända bjälkar eller byggelement som ger stora besparingar och kan redovisas i modul D.



Spikning av element med spån av tuja.
Strandparken, Sundbyberg.

Miljöcertifiering av byggnader

Det finns idag inget allmänt vedertaget sätt att beräkna en byggnads totala klimatpåverkan över hela livscykeln. Det finns dock byggföretag som ändå lämnar sådana beräkningar till sina kunder.

Däremot finns det ett flertal miljöcertifieringssystem som främst tar hänsyn till en byggnads energieffektivitet. Dessa system kan användas både för nybyggda och befintliga byggnader.

Miljöbyggnad är ett svenskt system, ursprungligen Boverkets klassificering, som tar hänsyn till energianvändningen under tiden som byggnaden används samt till inomhusmiljön och att det finns dokumentation på vilka material som används. Miljöbyggnad tar inte hänsyn till byggmaterialens klimatpåverkan.

Green Building är ett europeiskt system som bara tar hänsyn till energianvändningen under tiden som byggnaden används.

Leadership in Energy and Environmental Design, LEED, är ett miljöcertifieringssystem från USA som är mer omfattande än de ovan nämnda systemen. Bland annat tar LEED i högre utsträckning hänsyn till produktionsfasen av materialen som ingår i en byggnad.

BRE Environmental Assessment Method, BREEAM, kommer från Storbritannien och har ungefär samma omfattning som LEED. BREEAM tar i viss utsträckning hänsyn till produktionsfasen och ser även på miljöpåverkan i byggmaterialens produktion ur ett livscykelperspektiv.



Inre Hamnen i Sundsvall, fem bostadshus med en bärande stomme av korslimmat trä, KL-trä, och träfasad av limträpanel.

Läs mer

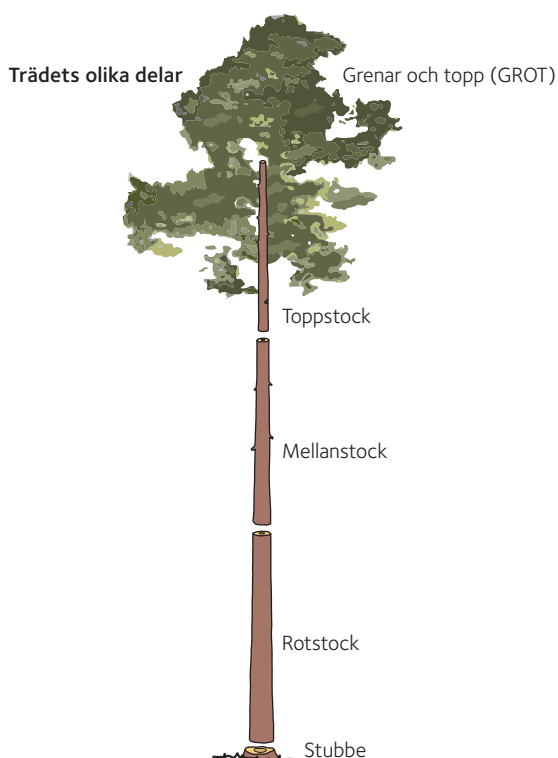
Sweden Green Building Council tillhandahåller certifieringarna Miljöbyggnad, GreenBuilding, BREEAM och LEED.
sgbc.se



Trä som material



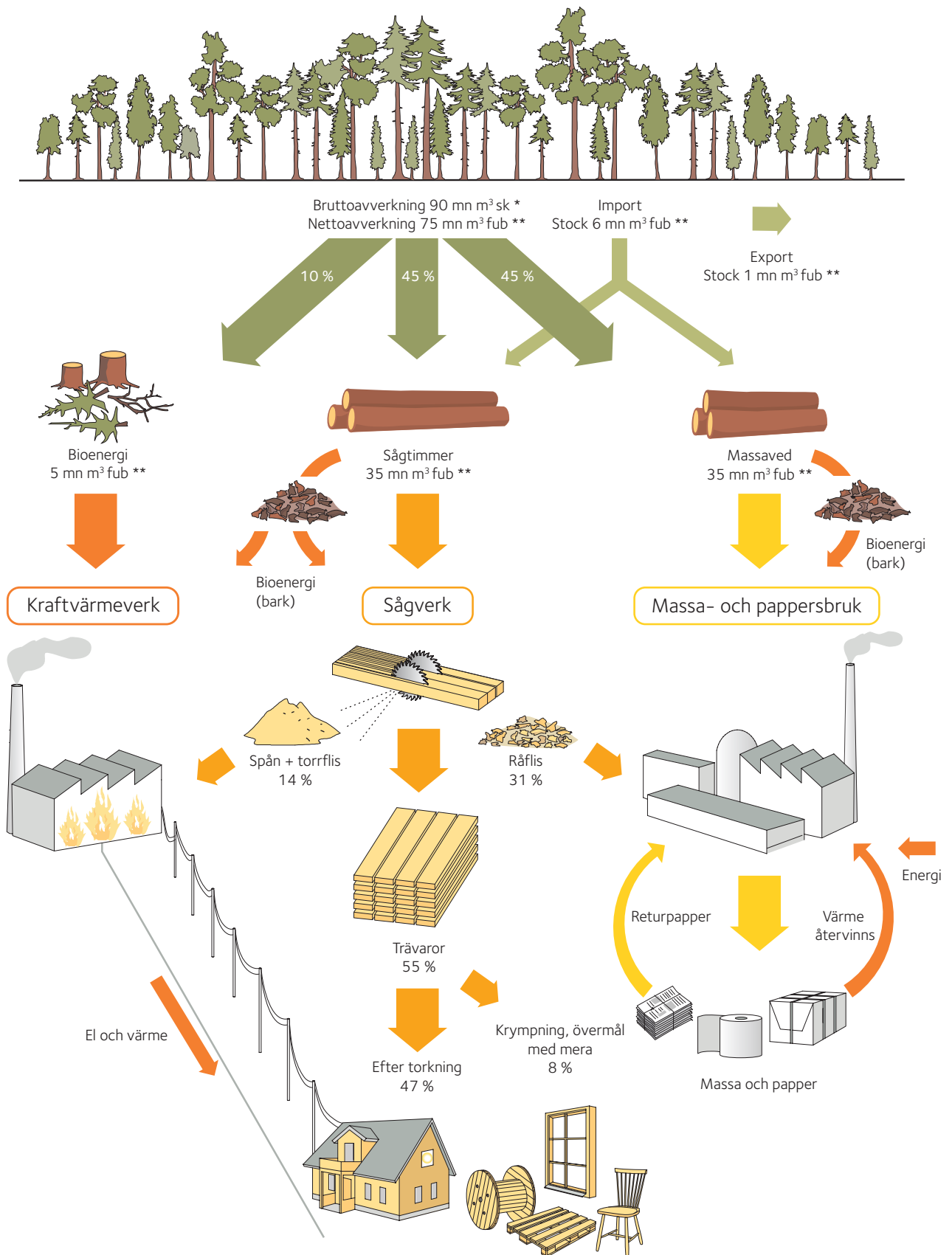
Massaved med gran och tall till vänster och sågtimmer av tall till höger, upplagda för hämtning.



Från timmer till plankor

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. Grenar och toppar, så kallad GROT, kan samlas in för att flisas och sedan användas som skogsbränsle. Mindre träd, som fälls till exempel vid gallringar, kapas till massaved eller blir klen-timmerstockar (toppdiameter 120 – 200 mm). *Se figur till vänster.*



Virkesutnyttjande 2011

Det virke som tas ut ur den svenska skogen kan delas upp i tre huvudflöden: 45 procent går till sågverken, 45 procent går till massbruken och 10 procent används som brännved, stolpar med mera. Med virket följer bark och ur skogen tas också grenar och toppar, GROT, i form av skogsbränsle, vilket utnyttjas för energiproduktion.

Av timmerstocken blir 30 procent sågverksflis vid sågning av stocken till plank och bräder. Flisen går till massaindustrin.

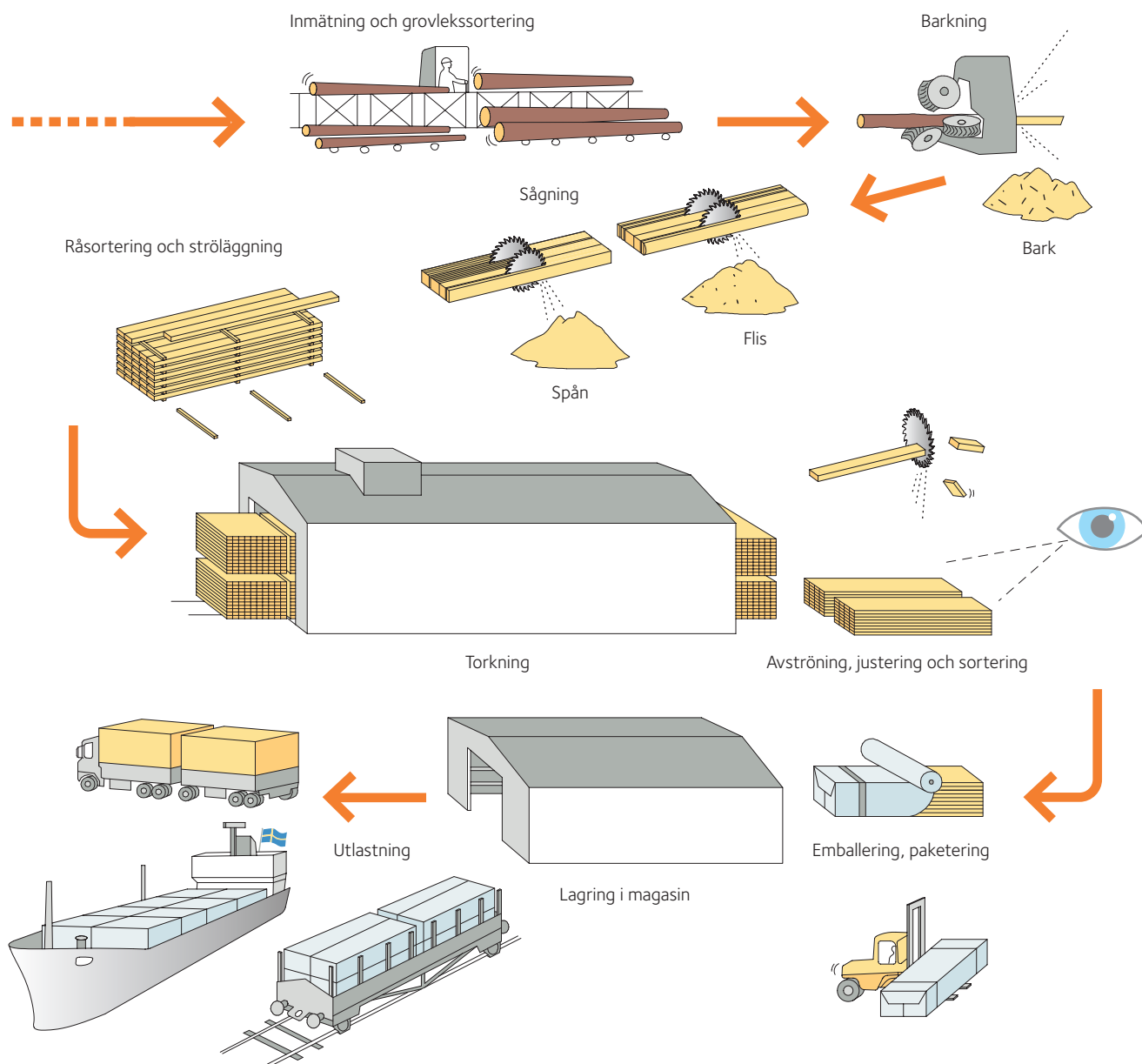
Sverige har en nettoimport av virke om cirka 5 mn m³ fub **. I importen till massaindustrin ingår en del sågverksflis.

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 av träskiveindustrin.

* mn m³ sk = volym i miljoner skogskubikmeter

** mn m³ fub = volym i miljoner kubikmeter fast mått under bark.

Sågverksprocessen från skog till sågad produkt



Sågverk

I Sverige finns för närvarande cirka 140 sågverk som producerar över 10 000 kubikmeter, m³, sågad vara per år. Produktionen koncentreras till allt färre företag med en specialisering av de enskilda sågverken på träslag och produktgrupp. Av den totala produktionen i Sverige på cirka 17 miljoner kubikmeter, mn m³, (2011) sågad trävara, svarar de tio största företagen för cirka 60 procent och de tjugo största företagen svarar för cirka 80 procent av landets produktion. Vid sidan om de industriella sågverken sker en mindre produktion för lokalt- och husbehovsändamål vid ett antal mindre sågar.

Olika typer av sönderdelningsmetoder används vid sågverken. Bland småsågarna dominerar cirkelsågen, medan reducerbandssågar och reducerklingsågar är vanligast i större sågverk. Vid reducering fräser man bort de cirkelsegment som ligger utanför den rektangel som sedan delas upp i plank och bräder med band- eller cirkelsågar. I profileringsågarna fräses en profil ut i stamtvärsnittet, varefter cirkelsågar delar upp profilen i plank och bräder med olika tvärsnittsmått. Profileringsågar är på stark frammarsch medan äldre sågverksmetoder blir mer ovanligt. *Se även Ytstrukturer under kapitel Kvalitet och sortiment, sidan 50.*

Flödet från stock till färdiga produkter framgår av figuren på sågverksprocessen, sidan 18. I sågverket tas hela stocken till vara.

Den vanligaste metoden för att såga barrträ är blocksågning med efterföljande delningssågning. De utsågade virkesstyckena (plank och bräder) 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 förekommer att virket närmast mörgen sågas ut som en så kallad mörgefångare.

Det nysågade virkets fuktkvot (*se Fuktkvot, sidan 28*) varierar mellan 30 och 160 %. För att detta virke ska kunna lagras utan kvalitetsförluster torkas det till målfuktkvot 16 %. Otorkat virke angrips förr eller senare av mikrobiell påväxt, till exempel blånad, mögel eller röta. *Se avsnittet Mikroorganismer, sidan 34.*

Virke torkas ofta på sågverket till målfuktkvoter som är anpassade till den kommande slutanvändningen. *Se kapitel Trä och fukt, sidan 28.*

Export

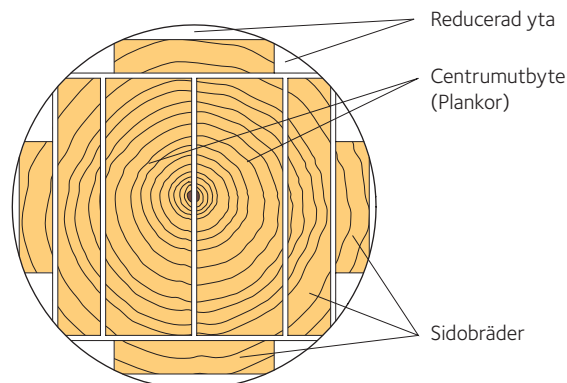
Av de cirka 17 miljoner kubikmeter, mn m³, sågad vara, som Sverige i medeltal producerat de senaste 10 åren, förbrukade vi inom landet cirka 5,4 miljoner kubikmeter. Den resterande delen, cirka 11,5 miljoner kubikmeter, eller cirka två tredjedelar, exporteras till andra länder. Det virke som exporteras säljs paketerat i en dimension och längd.

Användningen av trämaterial i Sverige

Virket från sågverken används inom en mängd olika områden och till olika produkter, som till exempel dörrar och fönster, till husbyggnad, emballage med mera. Fördelningen av det virke som förbrukas i Sverige är följande:

- Bygg- och trävaruhandel distribuerar cirka 37 procent av den inhemska användningen till byggtreprenörer, ROT (reparation, ombyggnad och tillbyggnad), lantbruk, anläggningar och andra konsumenter. Impregnerat virke, limträ, industriträ, pallar och emballage ingår inte i denna siffra.
- Till husproduktion (husbyggande) används cirka 10 procent. Det är virke som går till nyproduktion av prefabricerade hus, främst villor och mindre byggnader men även flervåningshus är inräknad. Virket som går till konsumenter är inte medräknat.
- Till industriträ används cirka 15 procent. Exempel på industriträ är virke för produktion av fönster, dörrar, golv, trappor, lister och möbler. Distribution till slutkund sker via olika led, till exempel bygg- och trävaruhandeln.
- Till limträ används cirka 4 procent. Limträ levereras ofta direkt till byggarbetsplats men levereras även via bygg- och trävaruhandeln.

Blocksågning



Mörgefångare

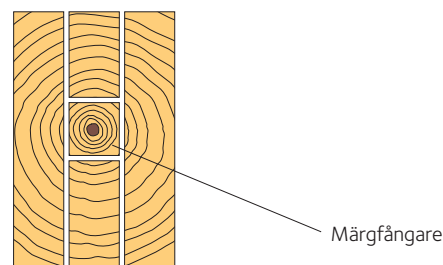
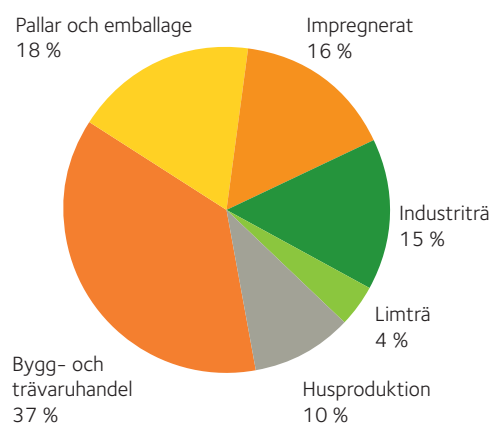


Diagram 9 Uppskattad användning av sågade barrträvaror i Sverige 2010 (cirka 5,4 miljoner m³)



Källa: Skogsindustrierna

Läs mer

Fukt i trä för byggindustrin. SP Träteknik, 2005.

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

Skogsencyklopedin, 8 400 artiklar och ordförklaringar. Håkansson, M., (red.). Sveriges Skogsvårdsförbund, 2000.

Webb-version på www.kunskapsdirekt.se/skogsencyklopedin. Skogsencyklopedin, Föreningen Skogen och Skogforsk, 2011.

Skogsstatistisk årsbok 2012. Skogsstyrelsens Förlag, 2012.

Våra Skogsträd. Hjort, R. & Pettersson, B., Skogsstyrelsens Förlag, 2007.

- Impregneringsindustrin använder cirka 16 procent. Impregnerat trä används i anläggningar och trädgårdar. Virke som levereras direkt till byggprojekt ingår i denna summa. Leveranser sker oftast genom bygg- och trävaruhandeln till konsumentmarknaden och till byggprojekt.
- Till pallar och emballage används cirka 18 procent. Det är kabeltrummor, pallar, packlådor och specialemballage till industrier för till exempel glas, porslin, motorer, grönsaker, skrymmande eller ömtåliga produkter.
- Snickeriindustrin, som förädlar virke till exempelvis fönster och dörrar, ökar virkets förädlingsvärde cirka 15 gånger och inom möbelindustrin ökar värdet cirka 30 gånger. Inom byggsektorn ökas virkets värde 1,5 gång.



Skogssauna, Tomtebo, Gävle, vinnare av Träpriset 2012.

Egenskaper hos barrträ

Trä är det byggmaterial som har de äldsta traditionerna i vårt land. Eftersom trä används till en mängd byggändamål – stomkonstruktioner, ytter- och innerväggsbeklådningar, 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 konstruktionsvirke. Till snickerier, lister och invändiga paneler används vanligen virke från furu men även gran kan användas. Lövträ, till exempel ek och bok, används i golvbeläggningar och i möbler.

Virkets materialegenskaper varierar mellan olika träslag. Även inom samma träslag är variationerna stora mellan olika växtplatser, men också mellan olika träd på en och samma växtplats. Ännu större variation 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 (särdrag) på virkets tekniska egenskaper.

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

- Densitet ± 20 procent
- Hållfasthet ± 40 procent
- Elasticitetsmodul ± 35 procent.

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

Tekniska data för furu och gran är redovisade i tabell 11, sidan 23.

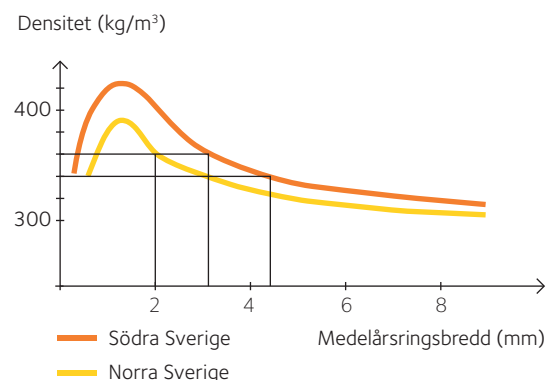
Trädets uppbyggnad och struktur

Tall och gran är uppbyggda på ett likartat sätt. I centrum av stammens tvärsnitt finns mörgen som går genom hela trädet och slutar i toppen med en knopp. Mörgen 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 sånär som på 5 – 10 procent av de näringsledande så kallade parenkymcellerna.

Eftersom splintvedens celler inte täppts till av hartser leder dessa celler vatten, med däri lösta närsalter, från rötternas rothår till trädets barr. Splintvedens fuktkvot varierar mellan 120 och 160 %. Utanför veden ligger kambiet som är stammens tillväxtlager. Kambiet 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 grenar, stam och rot. Bastbarken står i förbindelse med mörgen genom mörgrårlar, som är levande i splintveden men döda i kärnveden. Ytterbarken omsluter hela stammen och utgör ett skydd mot uttorkning och olika parasiter. Se även figuren *Stammens uppbyggnad*, sidan 23.

Barrträdens ved består till 40 – 45 procent av cellulosa, cirka 20 – 22 procent av hemicellulosa och knappt 30 procent av lignin (lim).

Diagram 10 Årsringsbreddens och det geografiska lägets inflytande på torr-rådensiteten, ur en teoretisk betraktelse



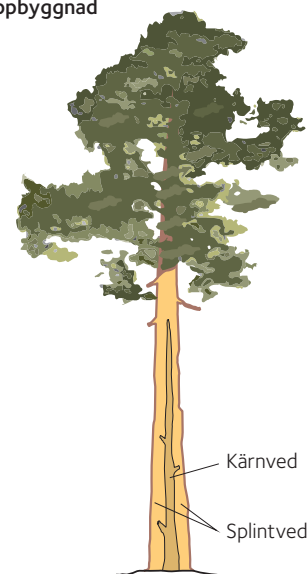
Virke från södra Sverige är tyngre, starkare och har högre hållfasthet än virke från norra Sverige. Detta trots att sydsvenskt virke generellt sett har bredare årsringar än virke från norra Sverige. Anledningen är att sommarvedsbandet, den mörka delen av årsringen, är bredare i södra Sverige. Sommarveden, som väger 900 kg/m³ torr ved, är 3 gånger tyngre än vårveden, som väger 300 kg/m³ torr ved.

Fakta Densitet och torr-rådensitet

Densiteten är kvoten mellan ett trästyckes massa och dess volym, och uttrycks i kg/m³. För trä brukar den anges som torr-rådensitet eller för en viss fuktkvot, till exempel 12 %.

Torr-rådensitet 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.

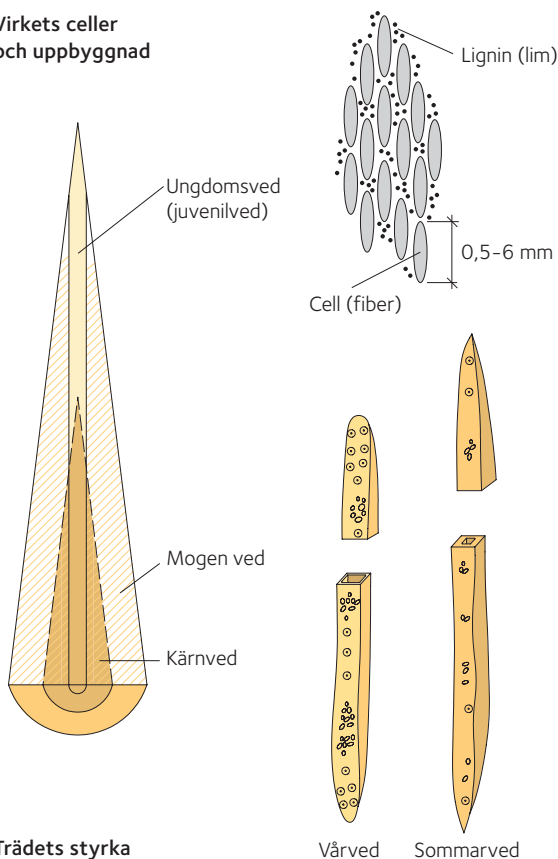
Tallens uppbyggnad



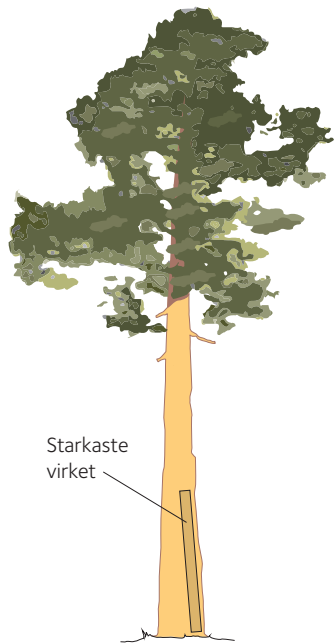
Fakta Tall – fura – furu

- "Tallen är det unga trädet".
 - "Furan är det mogna trädet, där kärnans diameter är större än halva stammens diameter".
 - "Furu är det sågade virket".
- Fritt efter Christopher Polhem 1661–1751.

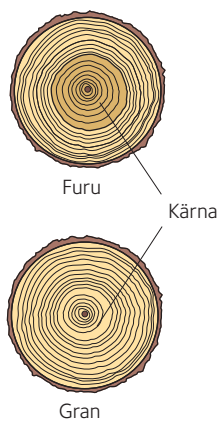
Virkets celler och uppbyggnad



Trädets styrka



Furu- och grankärna



Dessutom finns det 2 – 6 procent extraktivämnen i veden. Till övervägande del utgörs dessa av hartssyror, fettsyror, kolhydrater och mineralämnen (aska).

Till övervägande del, 90 – 95 procent, består veden av långsträckta och ihåliga celler, som inom skogsindustrin kallas fibrer. Dessa fibrer är tunna som hårstrån och varierar i längd mellan 0,5 till 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. Det medför att torr-rådensiteten 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 torr-rådensitet som är cirka 900 kg/m³. På grund av skillnader i densitet syns vårveden som en ljusare ring än den mörka sommarveden.

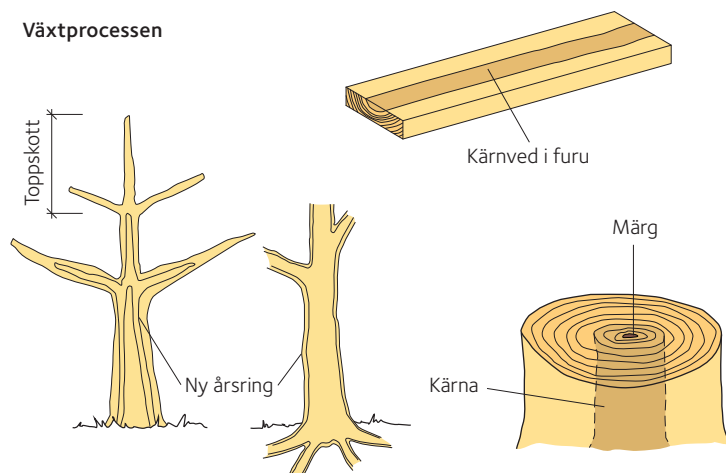
Densiteten hos virke, en viktig faktor för många virkestekniska egenskaper, bestäms till stor del av sommarvedens andel av årsringens bredd. Att bedöma densiteten utifrån enbart årsringens bredd är därför missvisande.

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

Årsringens bredd och andel sommarved varierar inom stammen. I den inre delen av stammen, i den mörknära ungdomsveden (juvenilveden), är årsringarna ofta breda med tunna sommarvedsband. I veden nära mörken är densiteten därför låg 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 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.

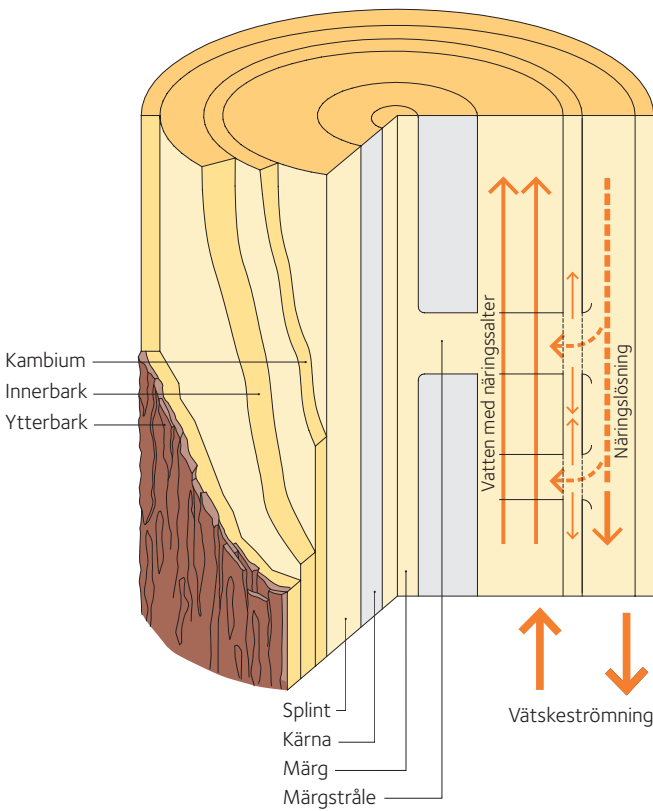
Växtprocessen



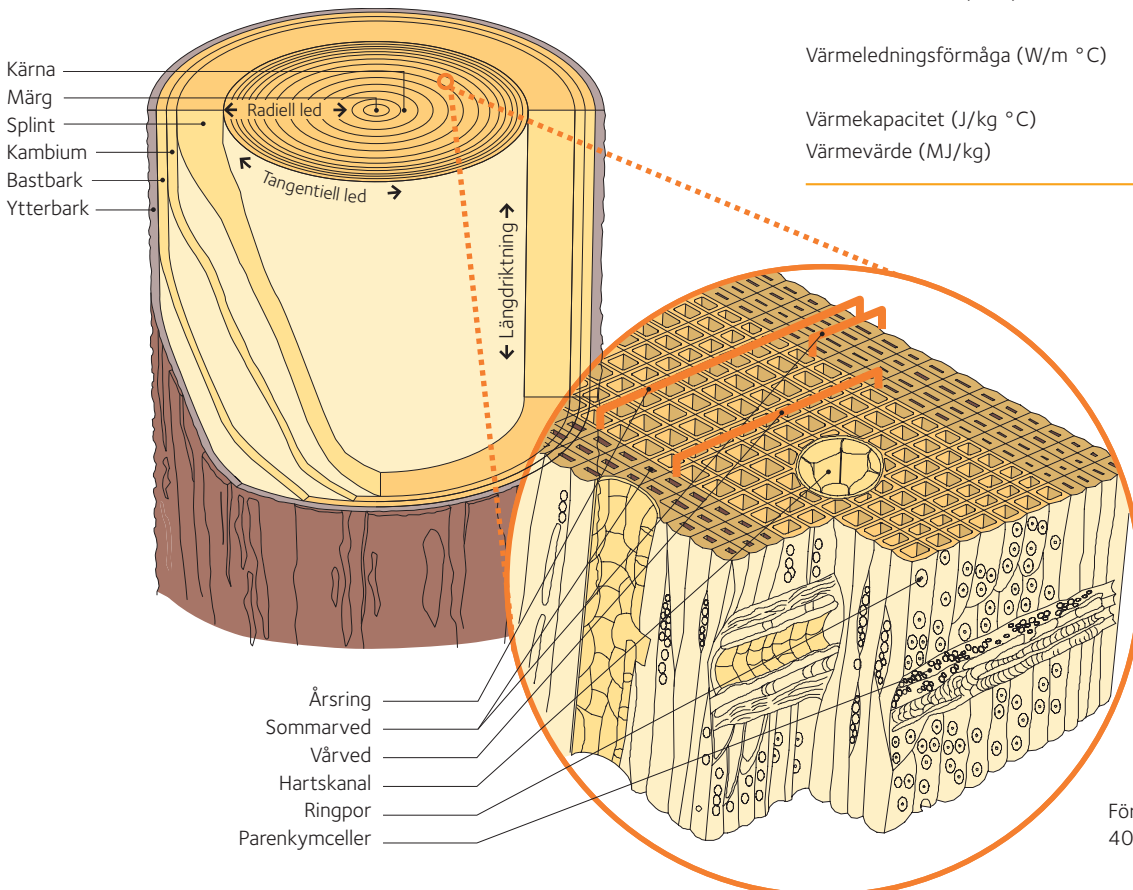
Fakta Hur kan man skilja mellan furu och gran?

- Kärnveden hos furu har mörkare färg än splintveden och syns väl. Granens kärnved och splintved har samma färg hos det torkade virket, varför man inte kan urskilja kärnan hos torkat virke.
- Gran har ofta små pärlkvistar mellan grenvarven, vilket furu inte har. Furu har oftast ovala kvistar.
- Hos hyvlat virke har gran ofta små urslag kring kvistarna. Furu är lättare att hyvla utan att få sådana urslag.
- Gran har ofta kådlåpor, vilket furu sällan har.

Transporten av vatten och näringsämnen i en trädstam



Stammens uppbyggnad



Tabell 11 Fysikaliska 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 byggstatiskt lika.

Observera

För beräkning av bärförmåga och styvhet ska de karakteristiska värden som anges i Eurokod 5, med tillhörande nationell bilaga Boverkets författningssamling, BFS 2013:10-EKS 9, användas.

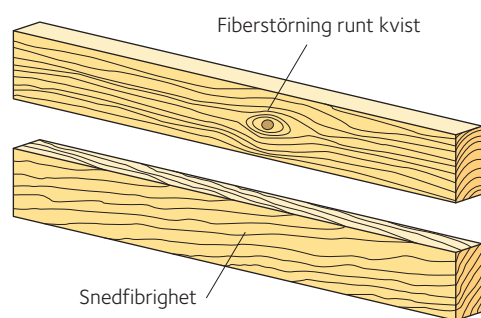
Egenskap		Furu	Gran
Fuktkvot (%)		12	12
Torr-rådensitet (kg/m ³)		420	380
Densitet (kg/m ³)		470	440
Draghållfasthet (MPa)		104	90
Böjhållfasthet (MPa)		87	75
Tryckhållfasthet (MPa)		46	40
	⊥	(7,5)	(6)
Skjuvhållfasthet (MPa)		10	9
Slaghållfasthet (kJ/m ²)		70	50
Hårdhet (Brinell)		4	3,2
	⊥	(1,9)	(1,2)
Elasticitetsmodul (MPa)		12 000	11 000
	⊥	(460)	(550)
Värmeledningsförmåga (W/m °C)		0,26	0,24
	⊥	(0,12)	(0,11)
Värmekapacitet (J/kg °C)		1 650	1 650
Värmevärde (MJ/kg)		16,9	16,9

MPa = N/mm²

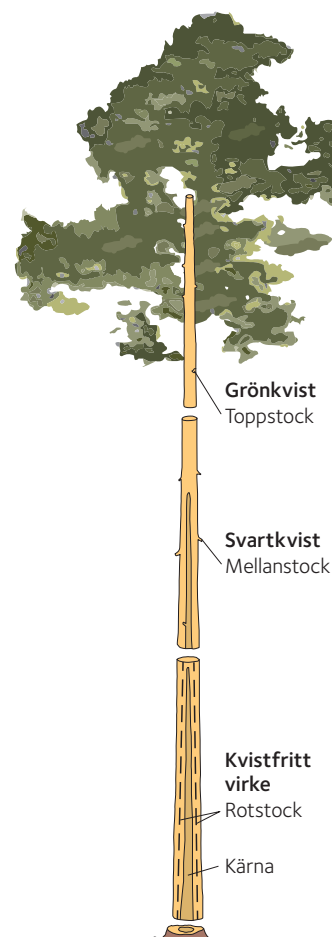


Tallskog med enstaka granar.

Olika fiberstörningar i virket



Tallens olika typer av kvistar



Fakta Dendrokronologi

Dendrokronologi är en metod att åldersbestämma trä. I Sverige finns kontinuerliga årsringskronologier på ek och tall för cirka 1 500 år tillbaka. I vissa delar av Europa går årsringskronologierna över 7 000 år och i USA 8 000 år tillbaka i tiden.

Styrka

Trä är ett anisotrop material, vilket innebär att dess egenskaper är olika i olika riktningar. I fiberriktningen, det vill säga längs med fibrerna i stammens längdriktning, är trä till exempel avsevärt starkare än vinkelrätt, tvärs, fibrerna. Detta gäller oavsett om påförd last orsakar tryck-, drag- eller böjkrfter 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 inte är parallella med virkets kant.

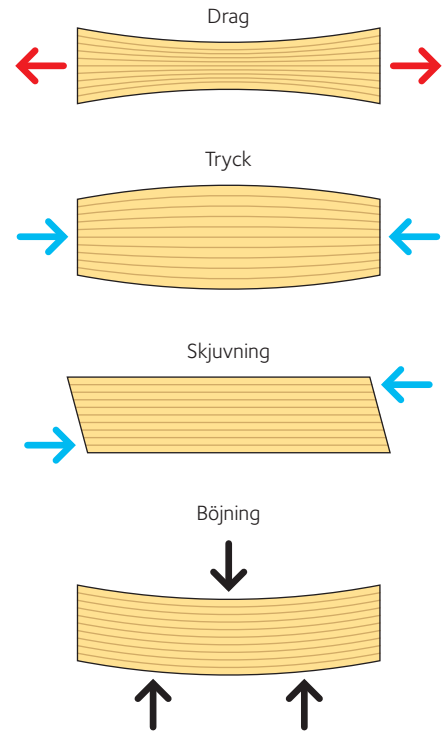
Styrkan påverkas även av virkets fuktighet, temperatur och tiden det belastas. Ett torrare virkesstycke är starkare än ett fuktigare och ett kallare är starkare än ett varmare. Ju längre tid ett virkesstycke belastas, desto mer minskar styrkan.

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 stora formförändringar eller som när det knakar i trä. Generellt sett är sega brott att föredra, vilket de flesta brott i trä är.

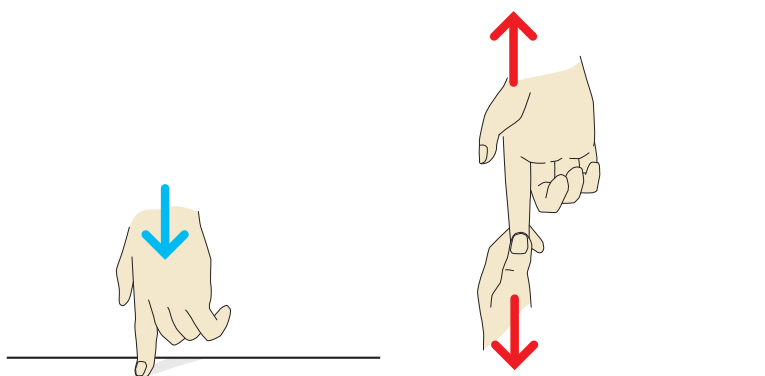
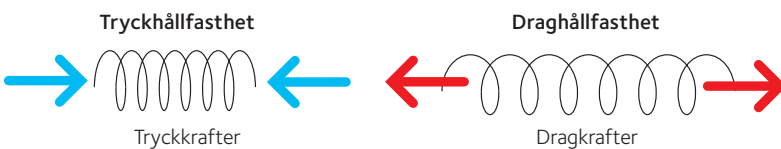
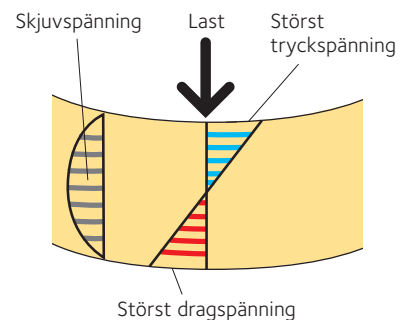
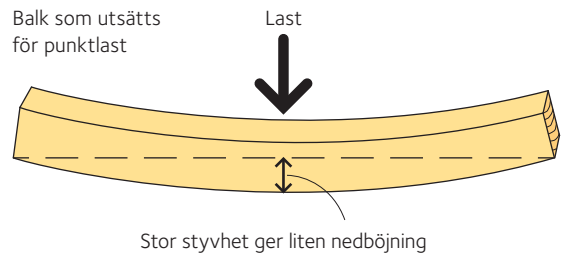
Virkets styrka beror på hur belastningen sker, sålunda finns följande samband:

Tabell 12 Styrka – Belastning

Styrka	Belastning
Tryckkrafter	Tryckhållfasthet
Dragkrafter	Draghållfasthet
Böjkrfter	Böjhållfasthet
Skjuvkrfter	Skjuvhållfasthet

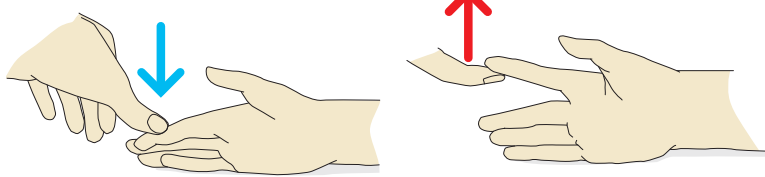


Böjhållfasthet



Tryckhållfasthet i fiberriktningen.

Draghållfasthet i fiberriktningen.



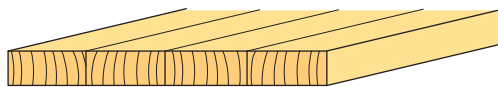
Tryckhållfasthet vinkelrätt mot fiberriktningen, jämför med fingrarna.

Draghållfasthet vinkelrätt från fiberriktningen, jämför med fingrarna.

Fakta Dimensionering

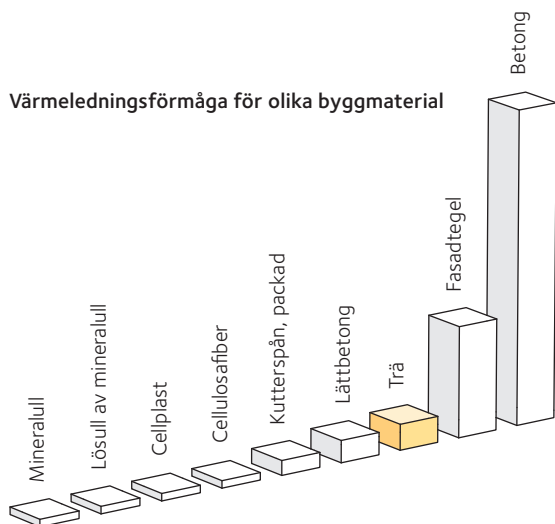
Bärande träkonstruktioner ska dimensioneras, utföras och kontrolleras enligt Boverkets författningssamling, BFS, 2013:10-EKS 9 och Boverkets byggregler, BBR.

Stående årsringar



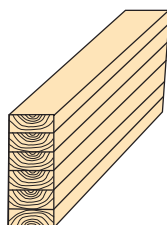
Limfog och limträpaneler tillverkas vanligen av trä med stående årsringar för god formstabilitet.

Värmeledningsförmåga för olika byggmaterial



För att uppnå samma värmeisoleringsförmåga kräver olika byggmaterial olika tjocklek.

Brandstabilitet



Före brand



Efter 30 min



Efter 60 min



Trä behåller till skillnad från oskyddat stål sin bärförmåga vid brand.

Läs mer

Brandsäkra trähus 3. SP Trä, 2012. www.sp.se/BST3

Virkets hållfasthet upp mot brottgränsen kan inte utnyttjas fullt ut utan man väljer lägre belastningsnivåer. Detta beror på virkesegenskapernas stora spridning, som innebär att man måste ha säkerhetsmarginaler. Sådana bedömningar ligger bakom de siffervärden på hållfasthet som återfinns i byggnormerna, Boverkets författningssamling, BFS, 2013:10-EKS 9.

Från hållfasthetssynpunkt behandlas furu och gran lika, de bestäms normalt till samma hållfasthetsvärden:

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

Till styrkeegenskaperna kan man även räkna styvhet och hårdhet. Med styvhet menas motsatsen till böjlighet eller eftergivlighet. När ett virkesstycke med stor styvhet böjs ger det inte efter så mycket utan förblir tämligen rakt. Hur stor utböjningen blir beror på virkesstyckets 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 och slitstarka eftersom endast ändträ belastas.

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

Termiska egenskaper

Trä har goda termiska egenskaper, förr i tiden 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 per kg °C för absolut torrt trä.

Det effektiva värmevärdet hos furu och gran som bränsle är 19,3 MJ per kg i absolut torrt tillstånd. *Jämför tabell 11, sidan 23.*

Brandegenskaper

Träs brandegenskaper påverkas av många faktorer, främst fuktkvot, dimensioner, densitet och fiberriktning. Tiden till antändning kan variera stort och beror på värmestrålning, ventilation och närvaro av öppen låga. Lägsta värmestrålning för antändning av trä med öppen låga är ca 12 kW/m². För antändning utan öppen låga krävs högre värmestrålning. Träpaneler med tjocklek ≥ 18 mm (≥ 12 mm utan luftspalt bakom träpanelen) uppfyller klass D enligt det europeiska systemet. Rökutvecklingen från trä vid brand är måttlig.

Träkonstruktioner har bra brandtekniska egenskaper. Trä förkolns långsamt och under den förkolade ytan finns normalt trä, som bibehåller sina ursprungliga egenskaper. Förkolningshastigheten är cirka 0,5 – 1 mm/min. Större dimensioner och skydd av träytan innebär att träkonstruktionens brandmotstånd kan bli högre.

Bärförmågan hos träkonstruktioner vid brand kan bestämmas genom beräkning, till exempel enligt Eurokod 5.

Beständighetsegenskaper

Olika träslag har olika naturlig motståndskraft mot angrepp av träförstörande organismer som rötsvampar och träförstörande insekter. Splintveden i alla träslag är generellt sett inte motståndskraftig mot biologiska angrepp, medan kärnvedens naturliga motståndskraft varierar från ringa till mycket motståndskraftig, en egenskap som först visar sig då träet blir naturligt exponerat för i första hand fukt.

Kärnved består av inaktiva träceller. De öppningar mellan fibrerna som finns i splintveden och som möjliggör vattentransporten är här stängda och fungerar inte längre som transportväg. Kärnved är vanligtvis ganska resistent mot vattentransport speciellt på de tangentiella och radiella ytorna medan det i ändträ kan förekomma viss absorption. Splintveden suger vanligtvis upp betydligt mer vatten än kärnveden.

I virke som beställs som kärnvirke får inte splintved förekomma då den naturliga beständigheten inte uppfyller kraven i *tabellerna 13 och 14*.

Klassificering av naturlig beständighet baseras vanligtvis på kärnvedens resistens mot rötsvampar i markkontakt, *se även standarden SS-EN 350-2 och tabell 14*.

Utöver träets naturliga beständighet är olika träslags hygroskopicitet (förmåga att ta upp och avge fukt) en karakteristisk naturlig egenskap som också varierar kraftigt med hänsyn till träslag och som spelar roll för användningen av olika träslag till olika ändamål.

När man talar om träslag med hög naturlig motståndskraft i markkontakt avses vanligtvis kärnved av importerade träslag som till exempel teak, iroko, cumaru, falsk akasia (robinia) och tuja (western red cedar). Av våra inhemska träslag har kärnved av ek bäst naturlig beständighet, medan beständigheten hos kärnved av furu och lärk är relativt måttlig i markkontakt och sinsemellan i stort sett lika. När det gäller gran, som är vårt viktigaste träslag för byggvirke, klassificeras det i den lägsta beständigheten i markkontakt. Men tack vare att gran, vars kärna inte visuellt kan skiljas från splint i torrt tillstånd, är mindre hygroskopiskt och därför tar upp fukt långsammare än furusplint, kan granens naturliga beständighet anses som något bättre än den vedertagna klassificeringen enligt SS-EN 350-2. Gran har därför visat sig vara väl lämpat för vissa användningsområden utomhus ovan mark, till exempel i utvändiga träpaneler och fasaddetaljer.



Löhammar ladugård, Östhammar, nominerad till Träpriset 2008.



Trädäck och fasad behandlad med järnvitriol.

Tabell 13 Naturlig beständighet mot rötsvamp

Träslag	Beständighetsklass
Lärk	3-4
Gran	4
Furu	3-4
Douglasgran (europeisk)	1-2
Iroko	1-2
Ek	2
Teak	1-3

Klassificering av naturlig beständighet hos kärnved av träslag enligt SS-EN 350-2. Beständigheten indelas i fem klasser:

- 1 = Mycket beständig
- 2 = Beständig
- 3 = Måttligt beständig
- 4 = Ringa beständig
- 5 = Icke beständig

Tabell 14 Naturlig beständighet i markkontakt hos kärnved för olika träslag

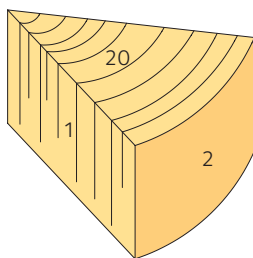
Träslag	Förväntad varaktighet i markkontakt (år)
Al, björk	mindre än 5
Gran, furu	10
Lärk	15
Ek	15-25
Teak	mer än 25

Källa: SP Trä

Läs mer

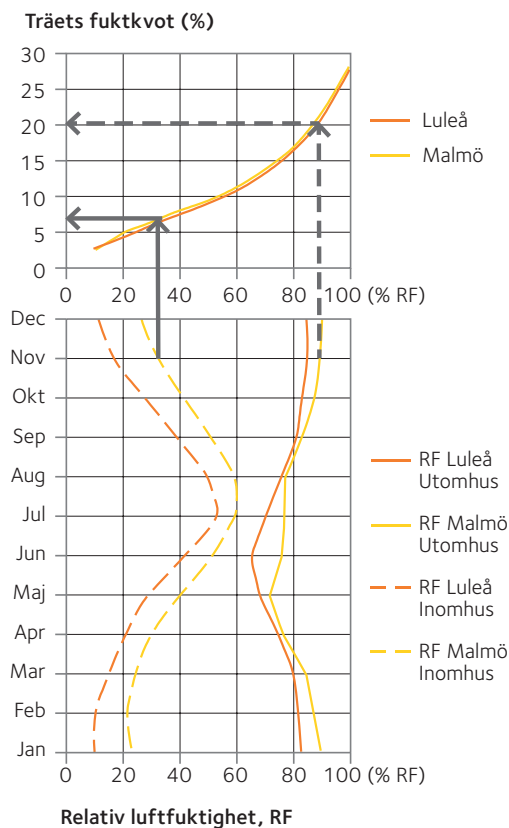
SS-EN 350-2 Träskydd – Naturlig beständighet hos trä – Del 2: Anvisningar för bedömning av naturlig beständighet och impregnerbarhet hos ett urval av i Europa viktiga träslag, SIS Förlag AB, 1994.

Vattenuptagning i virke



Vattenuptagningen 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 att ändträ kan ta upp fukt. Det är viktigt att ytbehandla ändträet med penetrerande grundolja eller träskyddsprodukter.

Diagram 15 Träets fuktkvot i förhållande till den relativa luftfuktigheten, RF



Den övre delen visar sambandet mellan relativ luftfuktighet, RF, och fuktkvot. Även temperaturen påverkar sambandet men påverkan är mindre än 1 fuktkvotprocent inom temperaturintervallet 0 – 20 °C.

Den undre delen visar månadsmedelvärdet för RF i norr (Luleå) och söder (Malmö). De heldragna kurvorna visar RF utomhus och de streckade kurvorna visar RF inomhus. RF-kurvorna för inomhus ska ökas med cirka 18 RF-% som är fuktillskottet för en normalfamilj (matlagning, dusch, tvätt, utandningsluft, svett, med mera).

Exempel: Vad är RF och medelfuktkvoten i november månad inomhus i Malmö?

Genom att följa de svarta pilarna är RF = 32 % och fuktkvoten 7 %. (Utomhus är motsvarande värde RF = 89 % och fuktkvoten = 20 %). Vid RF cirka 32 % är alltså träets fuktkvot cirka 7 %.

Trä och fukt

Fuktkvot

Trä är ett hygroskopiskt byggmaterial. Det innebär att materialet känner av den omgivande luftens fuktighet och temperatur och hela tiden strävar efter att komma i jämvikt med omgivningens klimat, det vill säga den relativa luftfuktigheten, RF, och temperaturen.

Fukten (vattnet) i träet uttrycks med den så kallade fuktkvoten. Fuktkvoten definieras som kvoten av vattnets vikt i fuktigt material och vikten av det uttorkade materialet. För att få det i procent multipliceras kvoten med 100.

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

Jämviktsfuktkvoten kallas den fuktkvot som träet har då det är i jämvikt med omgivningens klimat.

Om träets fuktkvot är högre än den så kallade jämviktsfuktkvoten kommer träet att torka och om den är lägre kommer träet att fuktas upp. När fuktkvoten ändras, under fibermättnadspunkten, kommer träet därför att förändra sin volym beroende på om det är fuktupptagning eller fuktavgivning som sker – träet sväller eller krymper lika mycket.

Dimensioner, hållfasthet och beständighet mot nedbrytning är exempel på viktiga egenskaper hos trä som påverkas av fuktkvoten.

Relativ luftfuktighet och ånghalt

Relativ luftfuktighet, RF, brukar ibland också benämnas "relativa luftfuktigheten" eller "luftens relativa fuktighet".

Luftens innehåll av vattenånga, ånghalt, anges i gram vatten/kubikmeter 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 RF och därmed träets jämviktsfuktkvot är lägst på sommaren (65 – 75 % respektive 11 – 15 %) och högst på vintern (90 – 95 % respektive 19 – 23 %). Som beskrivs i avsnittet *Ytbehandling av utvändigt trä*, sidan 88, ska träet ha en ytfuktkvot på högst 16 % vid ytbehandling. Målning utomhus bör helst ske under maj – augusti men det är viktigt att kontrollera ytfuktkvoten och fuktkvoten på träet, med till exempel en elektrisk resistansfuktkvotsmätare med isolerade hammarelektroder.

Fysikaliskt är RF kvoten mellan vattenångans deltryck och dess mättnadstryck vid aktuell temperatur. RF i luften inomhus i uppvärmda rum är därför högst på sommaren (45 – 60 %) och lägst på vintern (10 – 25 %). Ju kallare det är utomhus, desto torrare blir luften inomhus. Fuktkvoten i trä, såväl inomhus som utomhus, anpassar sig till omgivningens RF och temperatur. I uppvärmda svenska bostäder i Mellansverige är fuktkvoten i virke under hela året i medeltal 7,5 % och den är högst sommartid (7 – 12 %) och lägst vintertid (2 – 6 %). I genomsnitt är det torrare i norra än i södra Sverige, se diagram 15.

Målfuktkvot

Otorkat nysågat virke torkas normalt i sågverkens virkestorkar till en viss målfuktkvot. Begreppet målfuktkvot beskriver den önskade medelfuktkvoten för ett virkesparti samt de enskilda virkesstyckenas tillåtna fuktkvot och definieras enligt standarden SS-EN 14298. Varje virkesstycke i ett parti är unikt och påverkas olika av torkningen beroende på vad det har för densitet, hartssalter, lagringstid före torkning, postningar, råfuktkvoter och så vidare. Detta innebär att enskilda virkesstycken i ett virkesparti kommer att ha en viss spridning i fuktkvot som sammanräknat bildar ett medelvärde – eller en medelfuktkvot för virkespartiet. Vid beställning av virke med målfuktkvot 16 % vore det givetvis önskvärt att medelfuktkvoten för partiet blev 16 % – och kanske helst att samtliga virkesstycken i partiet har en fuktkvot på 16 %. Det är dock närmast omöjligt. Medelfuktkvoten för ett parti, samt fuktkvoten för enskilda virkesstycken, vid olika målfuktkvoter tillåts därför ha en viss spridning enligt *tabell 16* som ingår i standarden SS-EN 14298.

Fuktkvotens variation i virkets tvärsnitt

Fuktkvoten varierar inte bara mellan enskilda virkesstycken i ett virkesparti – den varierar också i ett virkesstyckes tvärsnitt. När virke torkar sker det utifrån och in. Om inga speciella åtgärder vidtas, kommer därför virkesstyckets inre delar att vara betydligt fuktigare än dess yta efter torkningen vid sågverket. Denna skillnad i fuktkvot i virkestvärsnittet kallas för fuktkvotsgradient. *Se avsnittet Sågverks-konditionerat virke.*

När virke har torkats ned till 16 % i en virkestork blir virkesytan mycket torr, ofta 6 – 7 % i fuktkvot medan fuktkvoten mitt i virket kan ligga på omkring 19 – 22 %. Beroende på tiden mellan torkning och paketering, utomhustemperatur och relativa fuktigheten, RF, kommer denna skillnad i fuktkvot att mer eller mindre bibehållas. Denna låga ytfuktkvot är ett bra skydd mot mikrobiell påväxt. *Se avsnittet Mikroorganismer, sidan 34.* Kontrollera därför alltid ytfuktkvoten.

Utjämning av fuktkvotsgradienten tar ofta lång tid. Om virket mellanlagras opaketerat under en längre tid, kan ytfuktkvoten dock bli hög.

När ett virkesstyckes fuktkvot mäts är det egentligen ett värde på tvärsnittets medelfuktkvot som fås. Virkesstyckets medelfuktkvot kan mätas på två sätt. Ett mycket noggrant sätt är att först väga en virkesbit, sedan torka den i ugn i 103 °C och därefter väga den helt torra virkesbiten igen, enligt SS-EN 13183-1.

Ett mer praktiskt sätt, men inte lika noggrant, är att använda en elektrisk resistansfuktkvotmätare med isolerade hammarelektroder och mäta i en viss punkt och ett djup på 0,3 gånger virkestjockleken. Detta mått anses representera tvärsnittets medelfuktkvot. *Se avsnittet Mätning av medelfuktkvot och ytfuktkvot, sidan 30.*

En låg fuktkvotsgradient är en viktig kvalitetsfaktor för att förhindra exempelvis ojämn krympning och kupning.

Sågverkskonditionerat virke

Avvikelsen mellan medelfuktkvoten inom ett virkesparti och målfuktkvoten är svår att minska. En viss förbättring går att få genom att använda bra virkestorkar och styra dem på ett noggrant sätt samt att konditionera virket efter torkningsprocessen. Däremot är det lättare att minska fuktkvotsspridningen med en konditionering vid hög temperatur efter torkningen.

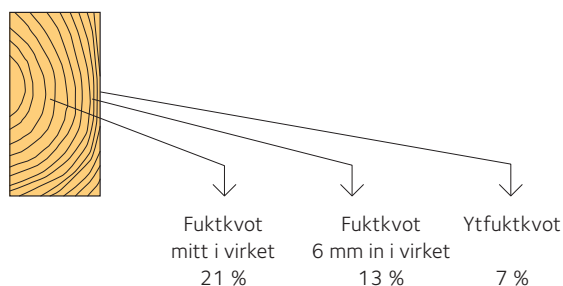
Tabell 16 Målfuktkvot

Tillåten variation för medelfuktkvoten enligt SS-EN 14298

Beställd fuktkvot (målfuktkvot) (%)	Tillåten variation av virkespartiets medelfuktkvot		Tillåtet spridningsområde av fuktkvoten i 93,5 procent av virkesstyckena inom virkespartiet	
	Undre gräns (%)	Övre gräns (%)	Undre gräns (%)	Övre gräns (%)
8	7	9	5,6	10,4
12	10,5	13,5	8,4	15,6
16	13,5	18	11,2	20,8

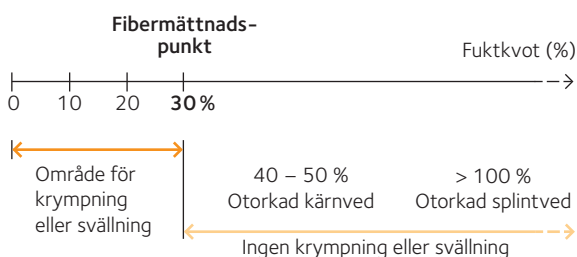
Vid mätning av fuktkvoten i samtliga virkesstycken i ett parti med målfuktkvoten 16 % tillåts det genomsnittliga värdet på hela partiets fuktkvot (partiets medelfuktkvot) att hamna mellan 13,5 och 18 % för att vara godkänt. För de enskilda virkesstyckena i ett parti ska fuktkvoten hos 93,5 procent av dessa hamna mellan 11,2 och 20,8 %.

Fuktkvot i ett virkesstycke efter torkning



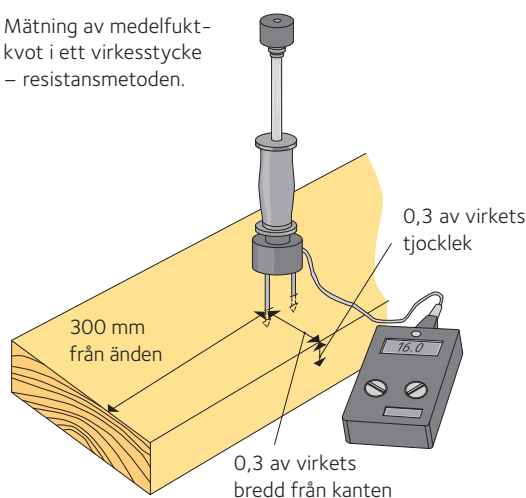
Fuktkvotens variation i ett virkesstycke vid sågverket efter torkning. Elektrisk resistansfuktkvotmätare med isolerade hammarelektroder mäter 16 % enligt SS-EN 13183-2. Virket kan ingå i ett parti virke med målfuktkvot 16 %.

Diagram 17 Fuktrörelser vid olika fuktkvoter i trä

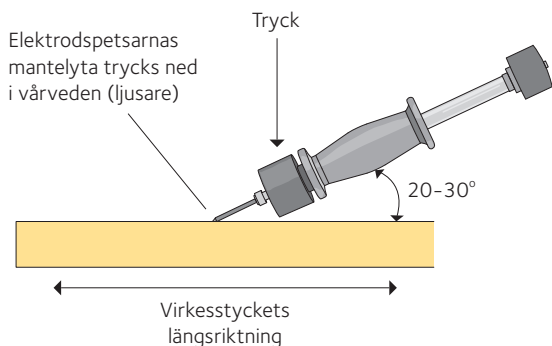
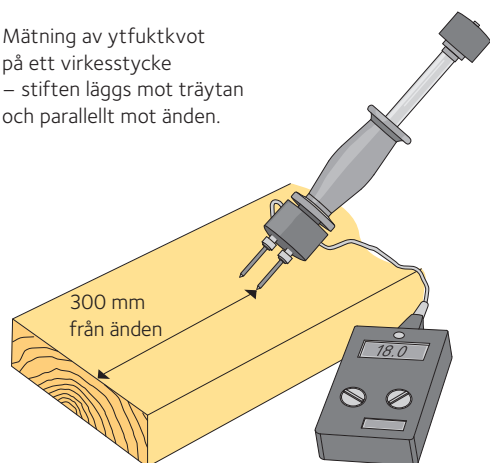


Mätning av fuktkvot

Mätning av medelfuktkvot i ett virkesstycke – resistansmetoden.



Mätning av ytfuktkvot på ett virkesstycke – stiften läggs mot träytan och parallellt mot änden.



Nederdelen av hammarelektroden kan slipas ner så att rätt vinkel uppnås.

Även fuktkvotsgradienten i virkets tvärsnitt och torkningsspänningarna i virket kan reduceras med en konditionering.

Konditioneringen förbättrar också virkets formstabilitet. Därför bör virke som senare ska klyvas vara spännings- och fuktkvotsutjämnat i tvärsnittet. Detta minskar även risken för att en färdig träprodukt successivt formförändras efter torkningsprocessen. Formförändringar som beror på torkningsspänningar kan mätas enligt standarden SS-ENV 14464.

På grund av kundernas ökade kvalitetskrav kommer sågverksbranschen att tydligare specificera/ange virkets torkningskvalitet, bland annat med hjälp av de nya standarderna. Man kommer så småningom att kunna kvalitetsspecificera ett virkesparti med:

- Avvikelse från målfuktkvoten
- Partiets fuktkvotsspridning
- Torkningsspänningar (torkningskvalitet).

En tumregel är att om virket har låga torkningsspänningar brukar också fuktkvotsspridningen vara låg.

För exempelvis snickeriindustrin är konditionerade trävaror nödvändiga för att få hög kvalitet på snickeriprodukterna (mindre successiva deformationer).

Förutom att ha rätt målfuktkvot förbättras även byggvirke om ovanstående kvalitetsparametrar används. Exempelvis blir golvbjälkar och regelvirke formstabilare om man använder spänningsutjämnat virke.

Vid köp av ett parti virke är alltså en liten fuktkvotsspridning i partiet av samma betydelse som att partiets medelfuktkvot ligger nära målfuktkvoten. Minskad fuktkvotsspridning, genom att konditionera virket i samband med torkningsprocessen, innebär också att virket samtidigt spänningsutjämnas. Detta medför också att virket blir mer formstabil och att vissa snickeriprodukter enklare kan produceras.

Mätning av medelfuktkvot och ytfuktkvot

Kontroll av fuktkvot i trä sker genom att mäta fuktkvoten i olika mätpunkter i aktuell konstruktion. Mätpunkterna bestäms av förhållandet på platsen. Leta efter stället, där risken för uppfuktning är som störst och torkningsförutsättningarna som sämst.

Medelfuktkvot

För att mäta medelfuktkvot i virke ska stickprov på ett antal virkesstycken ske med elektrisk resistansfuktkvotsmätare med isolerade hammarelektroder så att man får en indikation på att rätt fuktkvot levererats. Ett virkesstyckes medelfuktkvot mäts enligt SS-EN 13183-2 på följande sätt: mät 300 mm från änden. Slå in de isolerade hammarelektrodena på virkesstyckets flatsida längs fiberriktningen, och längs en tänkt linje belägen 0,3 av virkesbredden in från kanten. Mät djupet ska vara 0,3 av virkestjockleken.

Det bör i detta sammanhang sägas att mätning av fuktkvoten med elektrisk resistansfuktkvotsmätare med isolerade hammarelektroder inte är någon exakt metod utan kan vara behäftad med osäkerhet beroende på mätinstrumentets kvalitet och kalibrering. Emellertid är metoden, rätt använd, ett effektivt sätt att få indikationer på avvikelser. Kalibrera regelbundet fuktkvotsmätaren med ett kalibreringsblock.

Exaktare metod är den tidigare nämnda torrviktsmetoden som ju kan komma till användning i samband med produktions- och leveranskontroll men inte som en praktisk mätmetod på till exempel en byggarbetsplats.

För att alla ska mäta fuktkvot och torkningsspänningar i ett virkestycke på samma sätt finns nu fyra standarder:

SS-EN 13183-1 Fuktkvotsbestämning – Torrvikts/referensmetoden, SS-EN 13183-2 Uppskattning av fuktkvoten med Resistansmetoden, SS-EN 13183-3 Uppskattning av fuktkvoten med Kapacitansmetoden och SS-ENV 14464 Ythårdhet/Inre spänningar.

Ytfuktkvot

Mät ytfuktkvoten med elektrisk resistansfuktkvotmätare genom att tvärs fiberriktningen pressa de isolerade hammarelektrodspetsarnas koniska mantelyta med handkraft ner i virkesytans värved, så att mätspetsarnas halva mantelytor ger ett avtryck i träet tvärs fiberriktningen. Gör alltid tre mätningar tätt intill varandra på mätstället och beräkna sedan ett medelvärde. Medelvärdet stäms av mot aktuellt krav.

Ytfuktkvoten är viktig att kontrollera före inbyggnad eftersom den är avgörande när det gäller risk för mikrobiell påväxt. Den har också betydelse för vidhäftning vid målning.

Virket kan ha fuktats upp genom exempelvis nederbörd, felaktig lagring eller att virket har placerats i kontakt med blöt betong och därmed fått en förhöjd ytfuktkvot. Fuktkvoten i trästyckets inre påverkas normalt inte om uppfuktningen är kortvarig. Virke som blivit blött måste torkas – naturligt, med avfuktare eller byggfläkt – och ytfuktkvoten får vara högst 18 % före inbyggnad.

Virke som ska målas på byggarbetsplatsen ska grundmålas så fort som möjligt för att skyddas mot UV-strålning och ytfuktkvoten får vara högst 16 % vid målningstillfället. Synligt virke såsom utvändiga panelbräder och inklädnader rekommenderas vara industriellt ytbehandlade med en filmtjocklek på grundfärgen på minst 60 µm (mymeter) torrt skikt.

Observera

Det finns ingen standard för mätning av ytfuktkvoten på virket.

Mottagningskontroll av torkningskvalitet

Även mottagningskontrollen har standardiserats. För detta ska två standarder användas:

SIS-CEN TS 12169 Sågat virke i parti – Bedömning av överensstämmelse.

SS-EN 14298 Bedömning av torkningskvaliteten.

SIS-CEN TS 12169 beskriver hur provbitar ur ett virkesparti ska tas ut för att man ska kunna kontrollera om den beställda torkningskvaliteten (medelfuktkvoten i ett virkesparti, fuktkvotsspridningen och torkningsspänningarna) är uppfylld enligt kontrakt eller byggnadsbeskrivning. Metoden går ut på att använda den för alla industrier vanligaste kontrollmetoden Acceptable Quality Level, AQL (acceptabel kvalitetsnivå). Vid en mottagningskontroll tar man slumpmässigt ut ett visst antal provbräder eller plankor beroende på hur många bräder eller plankor som partiet innehåller. I standarden anges vilka avvikelser som accepteras beroende på vald kvalitetsnivå.

Observera

Hela virkespaketets innehåll ska vara tillgängligt vid en reklamation.

Fakta Fuktkvot och fukthalt

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

Fukthalt, som används i vissa skogliga såväl som träteknologiska sammanhang, till exempel träbränslen, definieras som kvoten av vattnets massa i fuktigt material och massan av det fuktiga materialet.

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 torren sker genom eldnings av främst bark och eventuellt spån, medan fläktarna drivs med el.

Tabell 18 Målfuktkvot vid leverans av trävaror för olika typer av användningsområden

Målfuktkvot (%)	Användning
8	Golvbräder inomhus i uppvärmda utrymmen
12	Synliga beklädnader, lister samt undergolv i uppvärmda utrymmen
16	Virke och limträ för inbyggnad samt utvändiga panelbräder

Läs mer

SIS-CEN/TS 12169:2011 *Trävaror – Sågat virke i parti – Bedömning av överensstämmelse*. SIS Förlag AB, 2011.

SP INFO 2005:24 *Fukt i trä för byggindustrin*. SP Träteknik, 2005.

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

SS-EN 13183-1 *Fuktkvot – Torrviktsmetoden*. SIS Förlag AB, 2003.

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

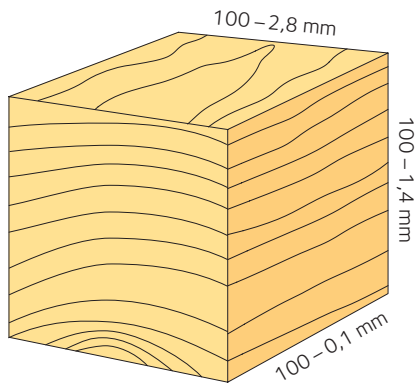
SS-EN 13183-2/JAC:2004 *Trävaror – Fuktmätning – Del 2: Skattning av fuktkvoten hos ett stycke sågat virke (Resistansmetoden)*. SIS Förlag AB, 2004.

SS-EN 13183-3 *Fuktkvot – Kapacitansmetoden*. SIS Förlag AB, 2003.

SS-EN 14298:2004 *Sågat virke – Bedömning av torkningskvalitet*. SIS Förlag AB, 2004.

SS-ENV 14464 *Sågat virke – Metod för bedömning av inre spänningar*. SIS Förlag AB, 2003.

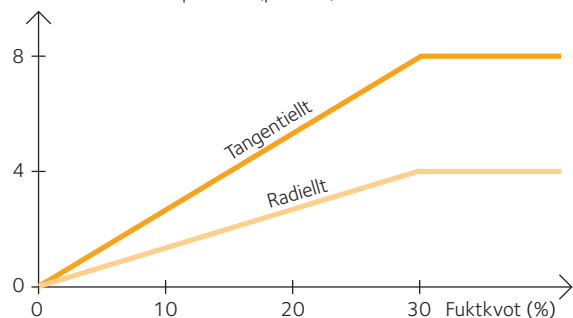
Krympning eller svällning



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

Diagram 19 Träets rörelse mellan noll och fiberfuktningspunkten

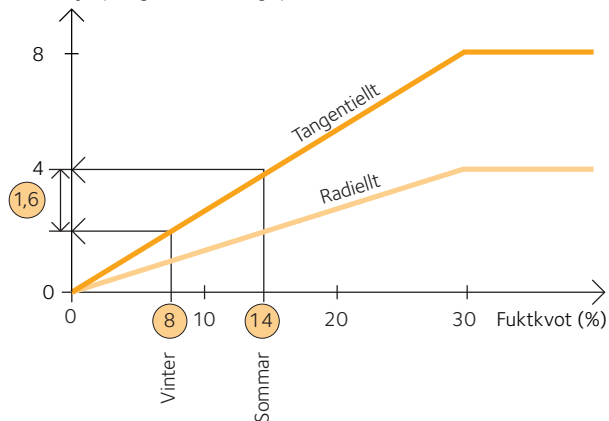
Krympning eller svällning mellan absolut torrt tillstånd och fiberfuktningspunkten (procent).



Fuktrörelserna är lika stora i furu och gran när trä sväller från absolut torrt tillstånd till fiberfuktningspunkten, cirka 30 % fuktkvot.

Diagram 20 Krympning eller svällning mellan vinter och sommar inomhus

Krympning eller svällning (procent).



Exempel: Träets rörelse inomhus över året, från sommar till vinter, är i genomsnitt 1,6 procent. Fuktkvoten i virket ändras cirka 6 % från sommar till vinter, vilket kan ge en maximal rörelse på 16 mm/meter i tangentiell riktning.

Träets fuktrörelser

För golvbräder, invändiga panelbräder, och golvbjälkar bör målfuktkvoten vara 8, 12 respektive 16 % för att minimera svällningar eller krympningar, se diagram 15, sidan 28, samt respektive produktstandard.

Fuktkvoten i otorkat barrträvirke är upp till 160 % i splintveden och upp till 50 % i kärnveden. Vid torkning avgår först det fria vattnet i fibrernas cellhållighet. När fuktkvoten sedan når fiberfuktningspunkten, vid cirka 30 % fuktkvot, börjar fukten i cellväggarna att lämna virket, och det är detta som bland annat gör att träet börjar krympa. Virket börjar först krympa i virkets yttre delar för att senare krympa längre in. Detta ger torksprickor om torkningstemperaturen är för låg eller om torkningen går för fort. Krympningen i virkets yttre delar förorsakar också höga torkningsspänningar, vilket kan minskas genom en konditioneringsfas efter torkningen. Se avsnittet *Sågverkskonditionerat virke*, sidan 29.

I en bräda eller planka är ofta årsringarna krökta. Därför har man sällan en ren tangentiell eller radiell krympning. En tumregel är därför att de genomsnittliga rörelserna (krympning eller svällning) för furu och gran i både radiell och tangentiell riktning är cirka 0,26 % per ändrad procentenhet hos fuktkvoten. Se tabell 21, sidan 33, för att se krympprocenten per 1 % fuktkvotsändring för andra träslag.

Exempel: En golvbräda med bredden 95 mm och fuktkvoten 17 % läggs in i ett utrymme med ett klimat motsvarande träets jämviktsfuktkvot 10 %. Fuktkvotens förändring $17 - 10 = 7\%$. Brädan krymper $7 \times 0,0026 \times 95 \text{ mm} =$ cirka 1,8 mm i bredd.

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

Träets fuktrörelser är relativt långsamma, särskilt vid större dimensioner. Det tar till exempel mer än ett år för att den inre delen av en tjock timmervägg ska anpassa sig till omgivande klimat.

Leveransfuktkvoten för virke från sågverk var tidigare i medeltal cirka 20 % för plank och cirka 16 % för bräder. Detta kallades skeppningstorrt. Numera anpassar man virkets fuktkvot mer till produkten eller användningsområdet, bland annat efter kraven i produktstandarder och i AMA Hus. 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 och snickerier som byggs in bör ha en fuktkvot som så nära som möjligt överensstämmer med jämviktsfuktkvoten i den färdiga konstruktionens klimat. Det är även viktigt att kontrollera ytfuktkvoten som vid inbyggnad får vara högst 18 %. Då undviks större fuktrörelser och andra olägenheter. Se i diagram 15, sidan 28, vilken fuktkvot en produkt strävar till under årets olika månader – både inomhus och utomhus.

Förmågan att ta upp vatten är olika för gran och furu. Gran tar upp vatten långsamt både i kärna och splintved. 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 till exempel utvändiga panelbräder. Av samma skäl bör ett fönster vara tillverkat med kärnved av furu. Risken för röta blir då mycket liten.



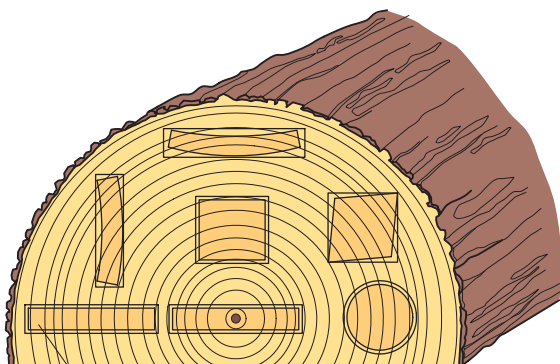
Dessa furustockar är nyligen avverkade. Den vänstra bilden visar rotänden och furukärnans utbredning. Den högra bilden visar toppänden och här syns att transporten av näring i form av vätska, som går genom splintveden i stocken, ännu inte har avstannat.

Tabell 21 Medelvärden för krympning i olika träslag vid torkning från fibermättnad till absolut torrt trä

Träslag	Krympning				Krympning i procent per procentens ändring av fuktkvoten
	Fiberriktning, i stammens längdriktning, axiellt β_a (%)	Radiell riktning, tvärs årsringarna, radiellt β_r (%)	Tangentiell riktning, längs årsringarna, β_t (%)	Volymändring β_v (%)	
Ask	0,2	5	8	13,2	0,27
Björk	0,3	6,7	10,4	17,4	0,35
Bok	0,3	5,8	11,8	17,9	0,39
Ek	0,4	4	7,8	12,2	0,26
Al	0,5	4,4	9,3	14,2	0,31
Asp	0,2	3,8	8,7	12,7	0,29
Gran	0,3	3,6	7,8	11,7	0,26
Furu	0,4	4	7,7	12,1	0,26

För praktiska beräkningar av de genomsnittliga fuktrörelserna hos sågat virke av furu och gran kan cirka 7 procent användas som ett genomsnittligt värde, vilket motsvarar 0,26 procent per ändrad procentenhet hos fuktkvoten.

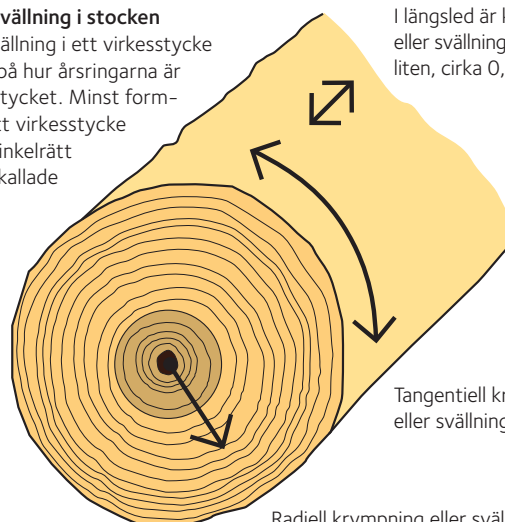
Årsringarnas orientering



Stående årsringar

Krympning eller svällning i stocken

Krympning eller svällning i ett virkesstycke är olika beroende på hur årsringarna är placerade i virkesstycket. Minst formförändringar får ett virkesstycke med årsringarna vinkelrätt mot plansidan, så kallade stående årsringar.



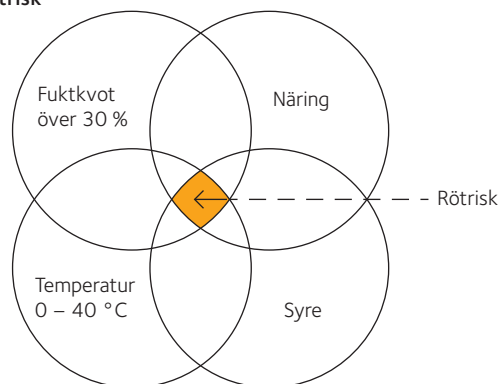
I längsled är krympning eller svällning förhållandevis liten, cirka 0,3 %

Tangentiell krympning eller svällning cirka 8 %

Radiell krympning eller svällning cirka 4 %

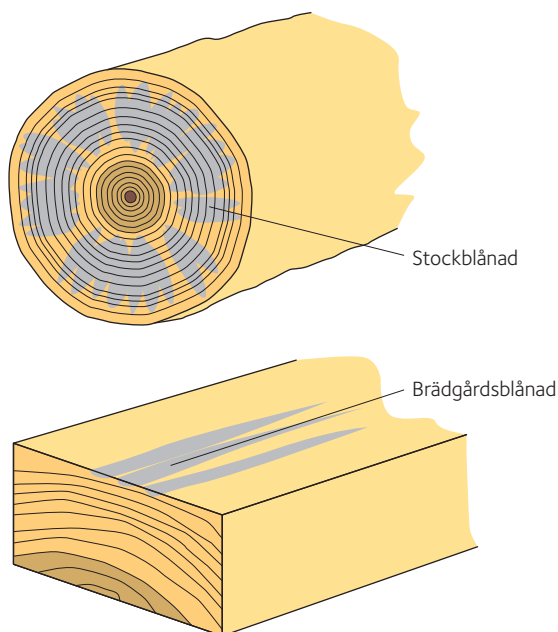
Mikroorganismer

Rötrisk



När olika faktorer sammanfaller uppstår risk för röta.

Stock- och brädgårdsblånad



Trä kan under vissa förhållanden angripas av mikroorganismer av olika slag. I regel gynnas dessa angrepp av långvarigt förhöjd 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.

Röta

Röta orsakas av svampar som växer in i veden och bryter ned träets huvudsakliga byggnadselement cellulosa, hemicellulosa (fibrer) och lignin (lim). Färg och form förändras kraftigt, och hållfastheten försämras.

Rötsvamp behöver fritt vatten för att växa, vilket de får om fuktkvoten överstiger fibermättnad – det vill säga cirka 30 %. Förutom tillgång till vatten, näring och syre krävs det även att omgivningens temperatur ligger mellan 0 och 40 °C för att rötsvamp ska ha möjlighet att växa. Eftersom alla fyra faktorer krävs, försvinner risken för röta om en faktor tas bort. Faktorn vatten är ofta lättast att göra något åt – till exempel genom konstruktivt träskydd där virke skyddas från långvarig uppfuktning. För konstruktioner som har ett användningsområde där detta inte är möjligt, till exempel altaner, kan virket behandlas på olika sätt. På så sätt tas rötsvampens möjlighet att komma åt näringen i träet bort. *Se kapitel Träskydd, sidan 36 – 41.*

Blånad

Blånad orsakas av svampar som växer in i och missfärgar veden och påverkar virket så att vatten har lättare att tränga in. Det påverkar dock inte hållfastheten. Blånadssvamp växer vid ungefär samma fukt- och temperaturbetingelser (0 – 40 °C) som rötsvamp, men kan växa ned till –3 °C. Vid dessa låga temperaturer är blånadssvamp färglös och osynlig för blotta ögat. När temperaturen stiger till 8 – 10 °C och temperaturen ligger där någon vecka framträder färgen. Det är främst furusplint som angrips, men även granens splintved angrips. Blånad kan vid första anblicken se ut som mögel men känns igen om virket är blått även under ytan. Detta kan man kontrollera genom att tälja med kniv. Blånadssvamp kan etablera sig på timmerstockar, så kallad stockblånad, eller virke som lagras på olämpligt sätt, så kallad brädgårdsblånad eller ströblånad, och på byggarbetsplatsen om virket inte skyddas mot uppfuktning. Blånad bör därför undvikas i till exempel en ytterpanel, men kan tolereras i inbyggt virke.



Mögel

Mögel är svampar som växer på virkets yta och som kan orsaka missfärgning av ytan. Missfärgning, som orsakas av mögelsvamparnas sporer, kan ofta tvättas eller hyvlas bort och påverkar inte hållfastheten, men skulle kunna ha en negativ inverkan på människors hälsa. Det är idag inte känt hur eller i vilken utsträckning mögel påverkar människors hälsa, men mögel bör undvikas inomhus i byggnader där personer vistas mer än tillfälligt.

Mögel uppkommer på virke som lagras på olämpligt sätt, till exempel om det ligger oskyddat under längre tids nederbörd eller om det byggs in utan att det ges möjlighet att snabbt torka ut. Eftersom mögel endast växer på virkesytan är det relativa fuktigheten, RF, eller virkets ytfuktkvot som är avgörande för om påväxt sker.

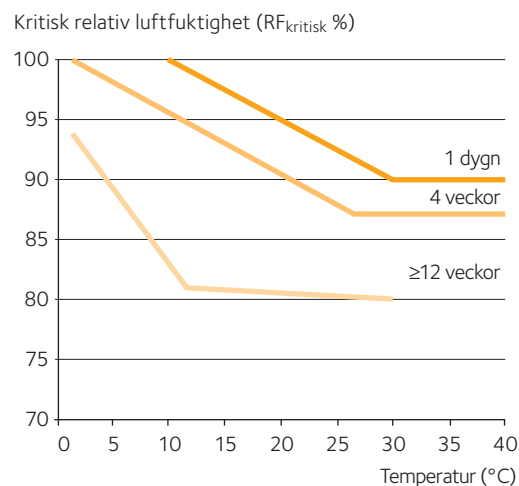
Mögelsvampar är i motsats till röt- och blånadssvampar inte speciellt kräsna med vad de tar sin näring ifrån. Detta gör att det inte är helt ovanligt att mögel syns även på oorganiska materials ytor som blivit nedsmutsade.

Bildning och tillväxt av mögel styrs av RF, den rådande temperaturen och under hur lång tid de aktuella förhållandena råder, vilket framgår av *diagram 22*. Det kan därför vara svårt att ange enbart en RF när det gäller risk för mögel. Vid låga temperaturer krävs högre ytfuktkvoter och även betydligt längre tid för att mögel ska börja växa. I Sverige är utomhusluftens RF hög den tiden på året då temperaturen samtidigt är låg, vilket förklarar varför virke kan lagras utomhus skyddat mot nederbörd och markfukt utan större problem.

Däremot visar *diagram 22* att en regnskur sommartid medför mycket hög risk för att mögelpåväxt kan ske om inte virket snabbt får torka ut. Vid temperaturer över 55 °C kan mögel inte växa, vilket förklarar varför ingen tillväxt numer sker i virkestorkarna trots höga fuktkvoter under torkningens första fas.

Virke till inbyggnad, som blivit utsatt för uppfuktning, måste torkas ut innan det byggs in för att förhindra att mögelpåväxt sker efter inbyggnad. Det rekommenderas då att man torkar virket med exempelvis en byggfläkt eller avfuktare tills dess att ytfuktkvoten är högst 18 %. Om virket blivit utsatt för långvarig uppfuktning, så att inte bara ytan blivit fuktig utan att även virkets inre delar fuktats upp, bör även fuktkvoten i virket kontrolleras. Detta för att förhindra att invändig fukt tränger ut till ytan efter inbyggnad. Fuktkvoten i virket ska då högst motsvara fuktkvotskraven för målfuktkvot 16 % och att ytfuktkvoten är högst 18 %. En träyta som ska målas ska ha högst 16 % ytfuktkvot vid målningsstillfället.

Diagram 22 Kritiskt fuktillstånd



Kritiska fuktillstånd för trä med hänsyn tagen till temperaturnivå och varaktighet hos fuktillståndet.

Träskydd



Linoljeimpregnerad furupanel. Pumpkällehagen, Viskafors, nominerad till Träpriset 2012.



Tryckimpregnerad furu

Trä och träprodukter kan behandlas på olika sätt för att förändra olika egenskaper. Det finns metoder för att påverka trämaterialalets beständighet, hårdhet, formstabilitet och fuktupptagning. Metoderna kan delas in i:

- Behandling mot svamp- och insektsangrepp
- Brandskyddsbehandling
- Dimensionsstabilisering
- Hårdgörning.

Behandling mot svamp- och insektsangrepp

Med träskydd brukar man vanligen mena åtgärder som på olika sätt syftar till att skydda trä och träbaserade material mot angrepp av röta, blånad, mögel, insekter och marina träskadegörare (till exempel skeppsmask).

När man bygger i trä ska man i första hand utforma konstruktionen så att sådana angrepp förebyggs, så kallat konstruktivt träskydd. I www.traguiden.se visas exempel på goda konstruktiva lösningar för de flesta detaljer som förekommer inom träbyggandet. Målsättningen är att träet inte ska ha alltför hög fuktkvot under längre tid. Tillfälliga uppfuktningar ska snabbt kunna torka ut och fuktkvoten ska ha möjlighet att återgå till normala nivåer.

Det finns situationer där konstruktivt träskydd inte kan åstadkommas och höga fuktkvoter permanent bibehålls. I sådana fall kan trä med bättre beständighet användas. Det finns träslag eller delar av trädstammen som har bättre naturlig beständighet än andra träslag och stamdelar. Det finns också möjligheter att modifiera trä så att beständigheten höjs. Trä kan också tillföras kemikalier så att beständigheten förbättras. *Läs mer i kommande avsnitt.*

Impregnering med kemiskt träskydd

Genom att tillföra olika kemikalier till träet kan angrepp av träförstörande organismer hämmas eller förhindras. Olika medel har olika grad av effekt men också mängden tillförda kemikalier avgör effekten. Medlen kan tillföras manuellt genom bestrykning och doppning eller industriellt genom tryckimpregnering.

Bestrykning och doppning ger en ytlig påverkan. Medlen tränger inte in djupare i virket. Effekten blir begränsad. Metoderna används därför som ett komplement, till exempel vid skydd med penetrerande grundolja av ändträtytor för att minska fuktupptagningen hos impregnerat virke.

Bestrykningsmedel används i första hand för ytbehandling av trall och utemöbler. Nya medel utvecklas fortlöpande för att få fram preparat med förbättrad effekt och utan skadlig påverkan på miljön.

Tryckimpregnering av trä sker främst på furu. Hos furu är det splintveden som har förmåga att ta upp impregneringsmedlen medan kärnveden endast får en ytlig inträngning. För att impregnerad furu ska få bättre beständighet krävs att all splintved är impregnerad ända in till kärnan. Vid impregnering av gran tränger en begränsad mängd impregneringsmedel in i virket. Impregnerad gran har därför sämre skydd än impregnerad furu.

För tryckimpregnering trä som saluförs i de nordiska länderna finns ett klassificeringssystem som utarbetats av NTR (Nordiska Träskyddsrådet) baserat på europeiska standarder för träskyddsbehandlat virke. Klassificeringen gäller i första hand tryckimpregnerad furu, men numera även industriellt behandlad gran.

För att utöver märkningen kunna särskilja virke i träskyddsklass NTR/A och NTR/AB från varandra i handelsledet och i byggandet, impregneras de olika träskyddsklasserna i skilda dimensioner. I klass NTR/AB impregneras sågat och hyvlat virke med tjocklek upp till 38 mm. Dessutom impregneras virke med upp till 50 mm tjocklek men med en bredd upp till 125 mm. Övriga dimensioner impregneras i träskyddsklass NTR/A. *Se tabell 24, sidan 40.*

Merparten av det impregnerade virket som säljs är kvalitetskontrollerat, märkt NTR. Kontrollen är certifierad genom tredje part. Den avser kvaliteten hos den färdiga produkten, bland annat använda kemikalier, upptagen mängd och full inträngning, men även tillhörande miljöfrågor. På marknaden kan också förekomma impregnerat trä som inte är kvalitetskontrollerat enligt NTR.

De tekniska egenskaperna hos impregnerat trä är i stort sett desamma som för motsvarande oimpregnerat trä vad gäller till exempel handels- och hållfasthetssortering. Metaller korroderar som regel något snabbare i impregnerat trä. Beslag och fästdon av metall såsom spik och skruv ska vara rostskyddade – använd rostfritt stål eller varmförzinkat stål.

Avfall från impregnerat virke ska hanteras enligt kommunens anvisningar.



Fasad behandlad med järnvitriol.



Fasad av värmebehandlat trä, efterbehandlat med olja.
Villa Roser, Skara, nominerad till Träpriset 2008.

Fakta När man väljer material bör man tänka på:

Impregnerat trä

- NTR-märkt virke garanterar rätt kvalitet.
- Finns särskilda krav på virkeskvaliteten så ska det tydligt anges vid beställning. *Se även i avsnittet Virkeskvalitet, sidan 43.*
- Bearbetning av impregnerat trä bör undvikas. Kapning är ibland oundvikligt. Ändträytor ska då bestrykas med lämpligt träskyddsmedel, såsom penetrerande grundolja.
- Ställ krav på att virket ska ha rätt målfuktkvot.
- Impregnerat trä behöver från rötskyddssynpunkt inte underhållas, men för att motverka sprickbildning kan träytan underhållas med träolja.
- Virke impregnerat med vattenlösliga träskyddsmedel kan ytbehandlas på samma sätt som oimpregnerat trä. Yt-fuktkvoten får vara högst 16 % vid målning.
- Avfall från impregnerat trä hanteras enligt anvisningar från kommunens miljökontor.

Värmebehandlat trä

- Värmebehandlat trä har lägre fuktupptagning och begränsade fuktrörelser jämfört med obehandlat trä. Beständigheten vid användning ovan mark är också bättre, motsvarande obehandlat trä.
- Värmebehandlat trä har lägre hållfasthet och är sprödare och ska därför inte användas i bärande konstruktioner.

Trä med naturlig beständighet

- Vid användning av tropiska träslag bör beaktas att dessa kan komma från utrotningshotad regnskog.
- Om tropiska träslag ska användas ska de vara certifierade enligt FSC eller PEFC. *Se även i avsnittet Miljömärkning i skogsbruket, sidan 7.*
- Kärnved av furu och lärk har likvärdiga egenskaper med avseende på motståndskraft mot träförstörande organismer.
- Splintved i furu och lärk har låg beständighet.

Läs mer

NTR Dokument nr 1:2013 Nordiska träskyddsklasser och produktkrav för impregnerat trä. Del 1: Furu och andra lätt impregnerbara barrträslag. Nordiska Träskyddsrådet, 2012.

NTR Dokument nr 1:2011 Nordiska träskyddsklasser och produktkrav för impregnerat trä. Del 2: Gran. Nordiska Träskyddsrådet, 2011.

NTR Dokument nr 3:2013 Nordiska regler för kvalitetskontroll av impregnerat trä. Del 1: Furu och andra lätt impregnerbara barrträslag. Nordiska Träskyddsrådet, 2012.

NTR Dokument nr 3: 2011 Nordiska regler för kvalitetskontroll av impregnerat trä. Del 2: Gran. Nordiska Träskyddsrådet, 2011.

NWPC Document no 2:2010 Conditions for approval of wood preservatives for industrial wood preservation in the Nordic countries. Part 1. Scots pine and other permeable softwoods. Nordiska Träskyddsrådet, 2010.

SS-EN 335:2013 Träskydd – Definitioner och tillämpning av användningsklasser – Massivt trä och träbaserade produkter. SIS Förlag AB, 2013.

SS-EN 351-1 Träskydd – Träskyddsbehandlat massivt trä – Del 1: Klassificering av inträngning och upptagning av träskyddsmedel. SIS Förlag AB, 2007.

SS-EN 15228:2009 Träkonstruktioner – Konstruktionsvirke behandlat mot biologiska angrepp. SIS Förlag AB, 2009.

Vägledning för val av kemiskt träskydd

Träskyddsaspekterna är väsentliga vid allt byggande i trä. Samverkan mellan konstruktionsutformning, materialval och underhåll spelar en avgörande roll för konstruktionens funktion och brukstid.













När det gäller utformning av konstruktioner handlar det i första hand om att i möjligaste mån undvika fuktfallor, där träet har svårt att torka ut och som därmed utgör en riskfaktor för framtida rötskador. Utbudet av material blir allt större och för att underlätta materialvalet och föreskriva ett ändamålsenligt träskydd, kan man försöka besvara följande frågor:

- Vilka krav eller önskemål finns om förväntad brukstid (livslängd) på konstruktionen?
- Är konstruktionen utsatt för väder och vind, ligger den nära eller står i kontakt med mark eller vatten, är fuktfallor omöjliga att undvika?
- Är konstruktionen lätt att inspektera med hänsyn till eventuella skador?
- Vilka konsekvenser kan ett oväntat brott få, och finns risk för personskada?
- Finns särskilda krav eller önskemål beträffande tekniska egenskaper eller samverkan med andra material? Är konstruktionen bärande? Hur är det med färgbeständigheten? Kan träet målas?
- Vilket underhåll kan förväntas under brukstiden och är konstruktionen lätt att komma åt för underhåll och reparationer?
- Hur hanteras avfall (kapbitar, utrangerat virke)? Kan man till exempel ha det som bränsle i egen panna, eller måste det lämnas till kommunens avfallsanläggning?

Förväntad brukstid, eller teknisk livslängd, är väsentligt, och här måste även estetiska hänsyn beaktas. Ju högre krav man har, desto viktigare är det att ta hänsyn till såväl den konstruktionstekniska utformningen som materialets egenskaper från beständighetssynpunkt samt underhålls- och estetiska aspekter.

Ser man till risken för angrepp av träförstörande organismer, finns det alltid en risk för träkonstruktioner i permanent kontakt med mark eller vatten. För konstruktioner ovan mark finns risk för röt-svampsangrepp som kan graderas från i stort sett ingen alls till praktiskt taget lika stor som i markkontakt, och det är inte alltid så lätt att bedöma risken.

Tabell 23 Impregnerat trä – träskyddsklasser, användningsområde och märkning

Träskyddsklass	Användning	Märkning och inträngning
NTR/M	<p>Trä av furu i havsvatten (salthalt 0,5 – 3 %)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bryggor • Pålar • Andra träkonstruktioner i havsvatten 	 <p>Märkning på ändträ: blå</p> 
NTR/A	<p>Trä av furu i kontakt med mark eller sötvatten samt konstruktioner ovan mark där personsäkerheten kräver att det inte försvagas eller som kan vara svåra att inspektera eller byta ut</p> <ul style="list-style-type: none"> • Stolpar • Stängselstolpar • Broar • Trädgårdstimmer • Utvändiga trappor • Balkonger • Tralläkt direkt på mark • Sötvattensanläggningar (bryggor med mera) • Syllar • Regelkonstruktion under tralläkt 	 <p>Märkning på ändträ: vit</p> 
NTR/AB	<p>Trä av furu ovan mark</p> <ul style="list-style-type: none"> • Staket och plank • Spaljéer och pergolor • Utvändiga panelbräder • Vindskivor och vattbräder • Takläkt • Tralläkt ovan mark • Lekplatsutrustning och motionsredskap 	 <p>Märkning på ändträ: gul</p> 
NTR/B	<p>Trä av furu ovan mark, färdiga snickerier</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fönster och ytterdörrar 	 <p>Märkning på ändträ: röd</p> 
NTR/Gran	<p>Trä av gran till beklädnad</p> <ul style="list-style-type: none"> • Utvändiga panelbräder • Vindskivor och vattbräder • Strö- och bärläkt • Spikläkt 	 <p>Märkning på ändträ: orange</p> 
NTR/GW	<p>Trä av gran till fönster</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fönsterkomponenter 	 <p>Märkning på ändträ: brun</p> 



Parkanläggning av impregnerat virke, Piteå.





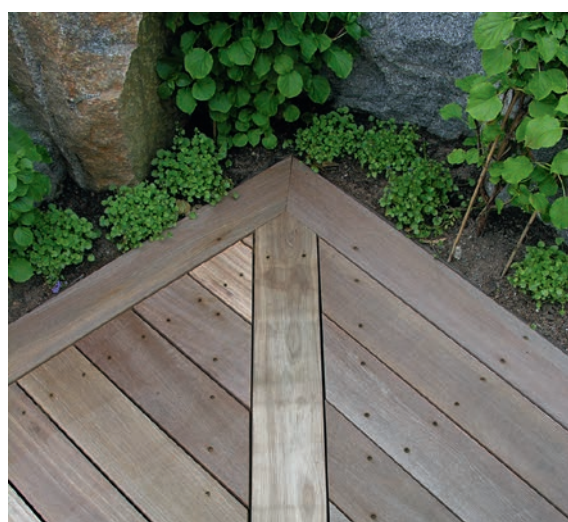
Snittyta av plankor av tryckimpregnerad furu med brun färg. I träskyddsklass NTR/M, NTR/A och NTR/AB går impregneringsmedel ända in till kärnan, som bilden visar. Vid kapade ändträytor, som denna, ska kapytorna behandlas med träskyddsmedel för att få bästa beständighet.

Läs mer

Som en hjälp för bedömning av exponeringsförhållanden och materialval har ett praktiskt ingenjörsvärktyg för livslängdsdimensionering tagits fram inom ett europeiskt forskningsprojekt, WoodExter. Med hjälp av detta verktyg kan projektörer, entreprenörer och konsumenter se vilket inflytande exponering och materialval får på den förväntade livslängden. Se www.traguiden.se

Tabell 24 Tvärsnittsmått och träskyddsklasser för hyvlat eller sågat impregnerat virke

Träskydds- klass och märkning	Tjocklek (mm)	Bredd (mm)							
		45/50	70/75	95/100	120/125	145/150	170/175	195/200	220/225
 Märkning på ändträ: gul	22/25	■	■	■	■	■			
	28/32		■	■	■	■			
	34/38		■	■	■	■			
	45/50	■	■	■		■	■	■	■
 Märkning på ändträ: vit	70/75		■	■		■	■	■	■
	95/100			■		■		■	
	120/125				■				
	145/150					■			
	200							■	



Detaljlösning för att dölja ändträ.

Tabell 25 Värmebehandlat trä – användningsområden

Inomhus klass S (Stability)	Utomhus klass D (Durability)
<ul style="list-style-type: none"> • Golvbräder • Badrum och bastu • Invändiga panelbräder 	<ul style="list-style-type: none"> • Utvändiga panelbräder • Staket och plank • Fönster • Trädgårdsmöbler • Tralläkt

Modifierat trä

Beständigheten hos trä kan förbättras genom modifiering, till exempel värmebehandling (termisk modifiering), furfurylering och acetylering.

Värmebehandlat trä

Värmebehandling kan göras med både barrträ och lövträ och sker under syrefria förhållanden vid temperaturer mellan 160 och 220 °C. Vid behandlingen sker förändringar i träets kemiskt fysikaliska uppbyggnad. Virket får en brunaktig färg, som övergår i en gråaktig ton vid exponering utomhus. Värmebehandlat trä har lägre fuktupptagning och begränsade fuktrörelser jämfört med obehandlat trä. Värmebehandlat trä har lägre hållfasthet och är sprödare och ska därför inte användas i bärande konstruktioner.

Det finns inget officiellt kvalitetssystem men på marknaden finns två klasser, S (Stability) och D (Durability), där klass S är virke med förbättrad dimensionsstabilitet och klass D virke med förbättrad beständighet.

Furfurylerat och acetylerat trä

Furfurylering, impregnering med furfurylalkohol, och acetylering, impregnering med ättiksyraanhydrid, bedrivs ännu så länge endast utomlands och tillgången på den svenska marknaden är begränsad.



Gångbro av impregnerat trä vid Hästepallarna, Uddevalla.

Brandskyddsbehandlat trä

Trä som är brandskyddsimpregnerat eller brandskyddsbehandlat genom målning kan ge skydd mot brand.

Vid impregnering används kemikalier som hämmar förbränningen. Dessa binds inte hårt i träet och träet måste därför skyddas genom målning.

Ytbehandling med brandskyddsfärg ger ett färgskikt som sväller vid brand och förlänger tiden tills träet antänds.

Dimensionsstabiliserat trä

Metoder som syftar till att reducera träsens krympning eller svällning kallas dimensionsstabilisering. De används endast i speciella tillämpningar, till exempel i träskulpturer, för att begränsa sprickbildning. Det är ofta frågan om hårdplaster som får fylla trästrukturen och samtidigt begränsa upptagningen av fukt.

Hårdgjort trä

Hårdheten hos trä är specifik för varje träslag, starkt kopplad till träslagets densitet. Furu och gran har relativt låg hårdhet jämfört med exempelvis ek.

Trä kan göras hårdare genom komprimering, det vill säga att densiteten ökas. För att komprimeringen ska bli bestående impregneras träet med plaster som låser sammantryckningen.

Hårdgjort trä används till exempel till golvbeläggning.



Naturum Store Mosse, Gnosjö,
nominerad till Träpriset 2008.
Arkitekt: White arkitekter.

Kvalitet och sortiment

Virkeskvalitet

Handelssortering

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

Kvistar	Sprickor	Vankant
Kådlåpor	Barkdrag	Lyra
Snedfibrighet	Toppbrott	Tjurved
Vresved	Kådved	Vattved
Svampangrepp	Deformation	Insektsskador
Missfärgning	Hanteringsskador	Måttavvikelser.

Parametrarna bedöms vid visuell sortering, utseendesortering. Sådan görs vanligen vid sågverken. Virket sorteras oftast enligt standarden för utseendesortering, SS-EN 1611-1.

Det är vanligt att varje virkesstycke stämplas 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.

Sortering av virke är en generell handelssortering. Den är alltså inte utformad med tanke på virkets användning i till exempel snickeri, byggande eller emballage. Den används dock för beskrivning av de kvaliteter som används i byggandet, exempelvis i AMA Hus och VilmaBas.



Lärkpanel, Arkitekt högskolan, Umeå, nominerad till Träpriset 2012.

Exempel på kvisttyper



Frisk kvist



Torr kvist



Rötkvist



Bladkvist



Hornkvist



Pärلكvist



Barkdragande kvist



Hörnkvist



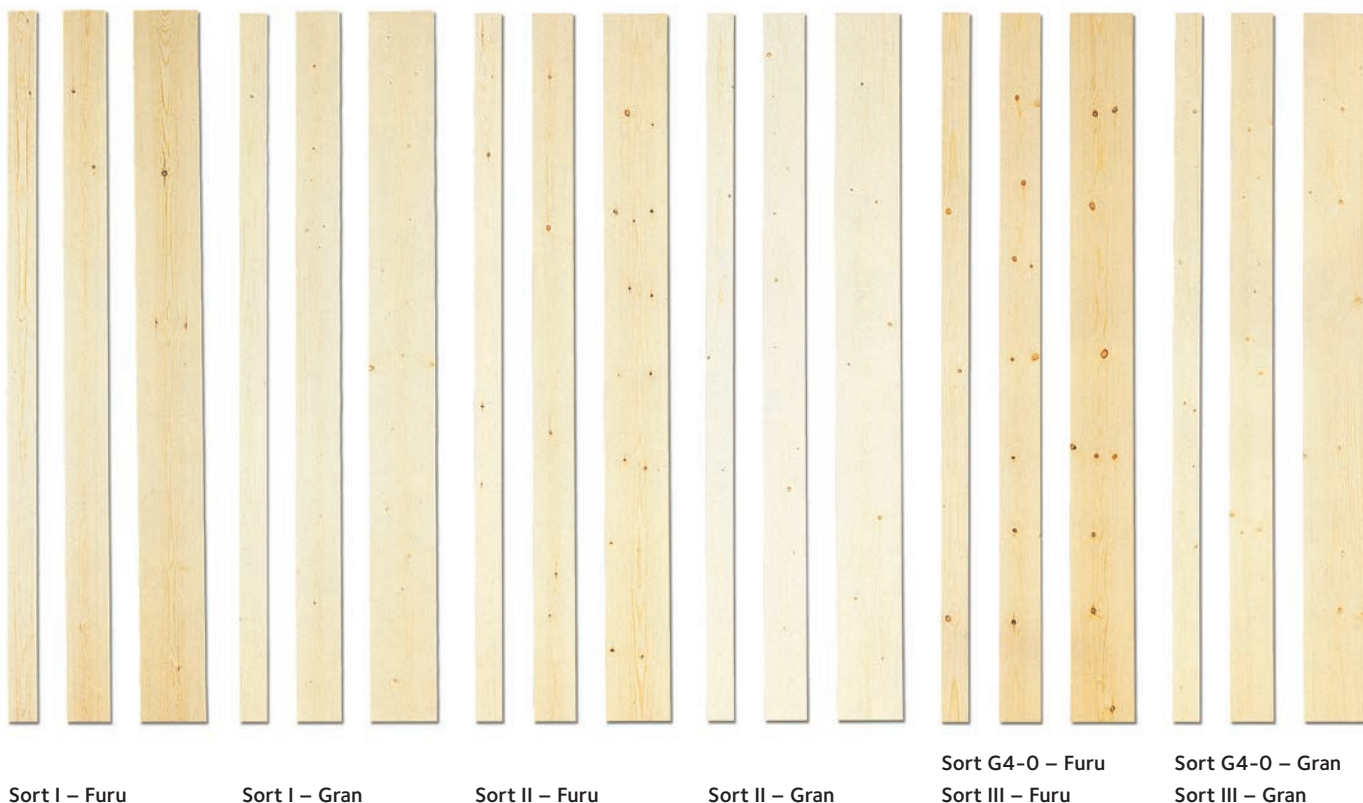
Svartkvist



Kvistgrupp

Handelssorter – Kvalitetsklasser

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



Tabell 26 Virkeskvaliteter Vanliga trävaror med lämpliga handelssorter och träslag

Typ av trävara	Sort	Träslag
Dimensionshyvlat virke	G4-2 – G4-3	Gran och furu
Konstruktionsvirke	G4-0 – G4-2	Gran och furu
Råspont	G4-2 – G4-3	Gran
Formvirke	G4-4 eller bättre	Gran och furu
Emballagevirke	G4-3	Gran och furu
Utvändiga panelbräder och vindskivor	G4-2 eller bättre	Gran
Invändiga panelbräder	G4-1 eller bättre	Furu och gran
Planhyvlat virke för invändiga snickerier	G4-1 eller bättre	Furu
Golvbräder	G4-2 eller bättre	Furu och gran
Staket och plank	G4-2 eller bättre	Gran, eventuellt impregnerad furu
Lister	A - B	Furu enligt SS 232811

Se även tabell 27.

Standard SS-EN 1611-1

Enligt standarden för handelssortering, SS-EN 1611-1, kan sorteringen göras på såväl flat- som kantsidorna eller enbart flatsidorna. Sorterna kallas då G4 respektive G2. Sortbeteckningarna följs av en siffra som anger virkets kvalitet, 0-4, med 0 som högsta kvalitet. En sort kan då få beteckningen G4-2, vilket innebär en 4-sidig visuell sortering av typiskt byggvirke, motsvarande kvinta, V, enligt äldre sortering. En ungefärlig jämförelse med äldre sorteringsregler ges i tabell 27, sidan 45. G2 är en sortering som främst används vid export av virke.

Äldre regler för handelssortering

Nordiskt trä – Sorteringsregler

Enligt reglerna i "Nordiskt trä – Sorteringsregler" sorteras virket i tre sorter: A, B och C, där sort A motsvarar den högsta kvaliteten, som används till högklassiga snickerier och synliga beklädnader. Sort A kan underindelas i sorterna A1-A4. Sort B är den vanligaste kvaliteten i byggandet medan sort C används i till exempel emballage.

Sortering av sågat virke av furu och gran

Enligt reglerna i "Sortering av sågat virke av furu och gran" sorteras virket i sex sorter, där sort I motsvarar den högsta kvaliteten. Vanligen samlas sorterna I–IV under benämningen O/S, osorterat. Sort V benämns vanligen kvinta och sort VI benämns utskott.



Tabell 27 Virkeskvaliteter Ungefärliga relationer mellan de olika handelssorterna – kvalitetsklasserna

Sorteringsregler	Sorterna – kvalitetsklasserna						
SS-EN 1611-1							
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
Äldre sorteringsregler	Sorterna – kvalitetsklasserna						
Nordiskt trä - Sorteringsregler, 1994, (Blå boken)	A				B	C	D
	A1	A2	A3	A4			
Sortering av sågat virke av furu och gran, 1960, (Gröna boken)	O/S				Kvinta	Utskott	Vrak
	I	II	III	IV	V	VI	VII

* 2-sidig sortering, G2 används sällan i Sverige. ** Vanligaste byggvirket.

Ändamålsanpassad sortering

VilmaBas – Ändamålsanpassat bassortiment

För att på ett tydligt och användarvänligt sätt beskriva träprodukter har man i Sverige skapat ett bassortiment benämnt VilmaBas. Bakom detta står trämekanisk industri, bygg- och trävaruhandel och bygg-entreprenörer som under åren 2010 – 2013 tillsammans utvärderat och fastställt ett relevant bassortiment för träprodukter.

Varje produktspecifikation, benämnd egenskapsdeklaration, identifieras med ett VilmaBas produkt-ID, VB-nummer. Produkten beskrivs med ett urval av egenskaper. Läs mer på www.vilmabas.se.

Jämförbara produkter, lika för alla

Till sina jämförbara produkter kan varje producent addera det VB-nummer eller den egenskapsdeklaration som är relevant. Parterna i värdekedjan kan då på ett säkert sätt använda VB-nummer som referens.

Spårbarhet

Med hjälp av streckkoder och GTIN (Global Trade Item Number) kan varje individuell produkt/förpackning märkas och identifieras. Detta gör att full spårbarhet uppnås förutsatt att varje part i värdekedjan använder dessa identifierare i sin händelserapportering till exempel orderbekräftelse, godsmottagning, lagersaldo, etcetera. *Se även www.gs1.se.*



Hållfasthets sorterering

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

De äldre visuella sorteringsreglerna, T-virkesreglerna, har ersatts av gemensamma nordiska sorteringsregler. I Sverige är de utgivna som svensk standard SS 230120 medan den gemensamma nordiska benämningen är INSTA 142. Reglerna gäller för furu, gran, silvergran, lärk, sitkagran och douglasgran. Virket kallas även fortsättningsvis T-virke och klasserna är T0, T1, T2 och T3. En visuell kompletterings-sortering krävs också för parametrar som maskiner inte kan bedöma, såsom kvistar, men dessutom bland annat snedfibrihet, toppbrott, tjuvved, svampangrepp, årsringsbredd, sprickor, hål, deformation och vankant.

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

- Storlek i förhållande till dimension hos virket
- Placering på kantsida och flatsida
- Placering i virkets längdriktning.

Virke sorterat enligt SS 230120 märks med sorteringsklass T0, T1, T2 eller T3, och hållfasthetsklass C14, C18, C24 respektive C30. C-klasserna är enligt standarden SS-EN 338. 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.

Vid maskinell hållfasthets-sortering bestäms en fysikalisk egenskap som är kopplad till hållfastheten, till exempel statisk eller dynamisk elasticitetsmodul. I vissa maskiner kombineras olika bestämningar av egenskaper, såsom densitet, elasticitetsmodul eller inre struktur, med hjälp av röntgen. Den idag vanligaste maskinprincipen bygger på bestämning av den dynamiska elasticitetsmodulen genom mätning av resonansfrekvensen vid "knackning" i virkesändan.

Maskinell sortering utförs enligt standarden SS-EN 14081-1 som också ger detaljerade märkningsregler. Hållfasthets-sorterat konstruktionsvirke måste CE-märkas enligt SS-EN 14081-1.

Tryckimpregnerat virke kan även beställas som hållfasthetskontrollerat konstruktionsvirke och ska då också vara CE-märkt.

Karakteristiska grundvärden för beräkning av bärförmåga och styvhet hos konstruktionsvirke i hållfasthetsklasserna C14–C50 anges i standarden SS-EN 338.

Observera

Lamellvirke till limträ sorteras enligt SS-EN 14080. *Se även avsnittet Tillverkning och kontroll, sidan 67.*

Visuell sortering



BBSK: Sorterande företag

MAA: Personen som sorterar

T2: Visuell sorteringsklass

C24: Hållfasthetsklass

T: Sorteringssymbol för T-virke

Maskinell sortering



W332: Produktionstidpunkt

0402: SP-identifikationsnummer

C24 M: Hållfasthetsklass, M anger maskinell sortering

Drygraded: Sorterat som torkat virke

09: År för första CE-märkning

Tabell 28 Karakteristiska böjhållfasthetsvärden på olika träprodukter till bärande konstruktioner

Typ av träprodukt	C14	C18	C24	C30	C35		
Konstruktionsvirke							
Limträ				GL28 	GL30 		
Fanerträ							
Rundvirke							
Karakteristisk böjhållfasthet	14	18	24	28	30	35	
							50 (MPa)

Tabell 29 Visuell sortering av konstruktionsvirke

Hållfasthetsklass	C14	C18	C24	C30
Visuell sortering enligt SS 230120	T0	T1	T2	T3

Tabell 30 Maskinell sortering av konstruktionsvirke

Hållfasthetsklass	C16	C18	C20	C22	C24	C27	C30	C35	C40	C45	C50
Maskinell sortering enligt SS 230120	C16	C18	C20	C22	C24	C27	C30	C35	C40	C45	C50

De hållfasthetsklasser som är markerade med **orange färg** är tillverkningsstandard för svenska producenter av hållfasthets sorterat konstruktionsvirke.

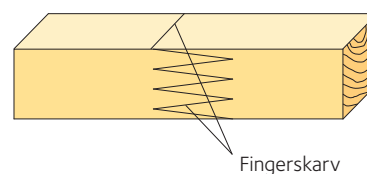
Fingerskarvat konstruktionsvirke

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

Fingerskarvat virke får enligt Boverkets tillämpningsregel för SS-EN 1995-1-1 (Eurokod 5) användas i en bärande konstruktion om brott i en enskild fingerskarv inte medför att väsentliga delar av konstruktionen i övrigt störts samman. Fingerskarvat konstruktionsvirke ska inte användas i ställningsplank eller i andra konstruktioner utsatta för slag- eller stötbelastning.

I avvaktan på att standarden för fingerskarvat konstruktionsvirke EN 15497 färdigställs märks virket med hållfasthetsklass, till exempel C30, Limtyp I, producentidentifikation, EN 385 och produktionsår och vecka.

Fingerskarv



Fingerskarv kan användas när man vill ha långa längder utan att behöva skarva på byggarbetsplatsen.

Tvärnittsmått

Tabell 31 Tvärnittsmått för sågat virke

Tjocklek (mm)	Bredd (mm)										
	25	38	50	75	100	125	150	175	200	225	250
12											
16											
19	□	□	□								
22		□	□								
25	□	□	□								
32											
38		□	□								
44											
47											
50			□								
63											
75											
100											

Tabell 32 Tvärnittsmått (vanligen förekommande för sågat virke och enligt SS 232712 för hyvlat virke)

Sågat virke		Råhyvlat virke		Hyvlat virke	
Fyra sågade sidor	Bredd	En sågad sida	Bredd	Fyra hyvade sidor	Bredd
Tjocklek		Tjocklek		Tjocklek	
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

Observera

Alla dimensioner lagerhålls inte hos sågverk och bygg- och trävaruhandlare.

Sågat virke

Måtten för sågat virke gäller vid fuktkvot 20 %. Tillåtna måttavvikelser för sågat virke respektive konstruktionsvirke specifikt anges i SS-EN 1313-1 respektive SS-EN 336. Inga standardiserade tvärnittsmått anges bortsett från de rekommenderade som anges i SS-EN 1313-1. Från börmåttet tillåts följande toleranser på virket:

Tabell 33 Tvärnittsmått och tillåtna måttavvikelser för sågat virke

Tjocklek och bredd		Tillåtna måttavvikelser	
		–	+
Längd *	t.o.m. 100 mm	– 1 mm	+ 3 mm
	över 100 mm	– 2 mm	+ 4 mm
	1 800 – 6 000 mm	– 0 mm	+ 50 mm (enligt SS 232713)

* Enligt både SS-EN 1313 och SS-EN 336 tillåts ingen minustolerans. Om överlängd är ett problem ska plustolerans specificeras i kontrakt.

Tabell 34 Tvärsnittsmått för hyvlat virke

Tjocklek (mm)	Bredd (mm)									
	21/22	33/34	45	70	95	120	145	170	195	220
9				■	■					
12/13				■	■	■	■			
15/16	□	□	□	■	■	■	■			
18/19				■	■	■	■	■		
21/22	□	□	□	■	■	■	■	■	■	■
28			□	■	■	■	■	■		
33/34		□	□	■	■	■	■	■	■	
45			■	■	■	■	■	■	■	■
70				■	■	■	■	■	■	■

□	Läkt
■	Bräda
■	Regel
■	Planka
■	Bjälke och sparre

Gränserna mellan benämningarna är i praktiken inte klart avgränsade. De varierar mellan olika bygg- och trävaruhandlare och lokalt över landet. Sparrar är virke med ingen eller högst 25 mm skillnad mellan tjocklek och bredd. Ordet sparre används ibland felaktigt som benämning på takregel, en bärande regel i takets fallriktning.

Hyvlat virke

Måtten för hyvlat virke gäller vid fuktkvoten 20 % och enligt nedanstående tabell (anges endast i SS-EN 336 under benämningen toleransklass 2). Från börmåttet tillåts följande avvikelser på virket:

Tabell 35 Tvärsnittsmått och tillåtna avvikelser för hyvlat virke

Tjocklek och bredd	t.o.m. 100 mm över 100 mm	Tillåtna måttavvikelser
		± 1,0 mm ± 1,5 mm

Medelvärde för aktuell tjocklek och bredd får inte underskrida börmåttet. I en gammal standard, SS 232712, gäller en annan fuktkvot och andra toleranser.

Virket kapas vanligen i de standardiserade längderna 1 800, 2 100, 2 400 – 5 400 mm, det vill säga multiplar av 300 mm mellan 1 800 och 5 400 mm. Hos sågverk samt bygg- och trävaruhandlare lagras normalt längder upp emot 5 400 mm. Större längder och exaktkapade längder kan beställas. Virke vid större längder är ofta fingerskarvat.

Läs mer

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

SS 230120:2010 *Träkonstruktioner – Konstruktionsvirke – Nordiskt T- och LT-virke – Visuella sorteringsklasser enligt INSTA 142*. SIS Förlag AB, 2010.

SS-EN 336:2013 *Träkonstruktioner – Konstruktionsvirke – Tillåtna måttavvikelser*. SIS Förlag AB, 2013.

SS-EN 338:2009 *Träkonstruktioner – Konstruktionsvirke – Hållfasthetsklasser*. SIS Förlag AB, 2009.

SS-EN 975-1:2009 *Visuell handelssortering av lövträ – Del 1: Ek och bok*. SIS Förlag AB, 2009.

SS-EN 1313-1:2010 *Trävaror – Tvärsnitt hos originalsågat virke – Del 1: Barrträ*. SIS Förlag AB, 2010.

SS-EN 1611-1:1999 + A1:2002 *Trävaror – Visuell handelssortering av sågat virke av barrträ – Del 1: Europeisk gran, silvergran, furu, Douglas fir och lärk*. SIS Förlag AB, 2002.

SS-EN 1995-1-1 Eurokod 5: *Dimensionering av träkonstruktioner – Del 1: Allmänt – Gemensamma regler och regler för byggnader*. SIS Förlag AB, 2004.

SS-EN 14080:2013 *Träkonstruktioner – Limträ och limmat konstruktionsvirke – Krav*. SIS Förlag AB, 2013.

SS-EN 14081-1:2005+A1:2011 *Träkonstruktioner – Sågat konstruktionsvirke – Del 1: Allmänna krav för visuell och maskinell hållfasthetssortering*. SIS Förlag AB, 2011.

VilmaBas, *branschgemensam sortimentlista med dimensioner, kvaliteter och benämningar*, www.vilmabas.se. Branschrådet Vilma, 2013.



Sörgårdsskolan, Skillingaryd, nominerad till Träpriset 2008.

Ytstrukturer

Ytan på trä kan framställas för att möta olika tekniska och utseendemässiga krav.

Sågade ytor, så kallat originalsågat virke, erhålls direkt i sågverksprocessen när stocken är rå, det vill säga otorkad. Beroende på sågteknik erhåller ytorna olika utseende. Cirkelsåg ger cirkelformade spår medan bandsåg ger raka spår. Reducersåg ger också cirkelformade spår, ofta grövre än cirkelsågen. Ett sågsnitt kan ibland vara producerat med två så kallade mötande cirkelsågs klingor, vilket ger två skilda cirkelspår på ytan. På ett och samma virke kan olika sågmönster förekomma på olika sidor. Sågade ytor återfinns i bygg- och trävaruhandeln endast på ett fåtal produkter, ställnings-, form- och emballagevirke.

Finsågade eller torrsågade ytor har finare ytstruktur än originalsågade ytor framtagna ur otorkat virke. Finsågade ytor förekommer främst på utvändiga panelbräder.

Hyvlade ytor kan vara av olika kvalitet beroende på antalet stål och rotationshastigheten på hyveln. Virke dimensionhyvlas för att erhålla ett visst tvärsnittsmått och plana ytor, typiskt för byggvirke.

Virke planhyvlas för att erhålla släta ytor, typiskt för invändiga paneler, lister och golv. Bäst resultat erhålls på furu.

Ytor som tidigare var hyvlade kan numera vara rillade. Rillning är en grund profilering av en hyvlad yta för att färg ska få bättre vidhäftning.

För att framhäva träets ytstruktur genom en målningsbehandling har en särskild så kallad målningsyta utvecklats som kallas paint cutter.

Träytor i inredningar och möbler slipas eller putsas, ytan blir då helt slät utan spår av verktyg.

En hyvlad träyta kan ges en relief genom borstning, varvid vårveden slipas ner och sommarveden kvarstår som upphöjningar.

Vanliga ytor på virke



Cirkelsågad yta



Cirkelsågad yta med mötande sågklingor



Bandsågad yta



Dimensionshyvlad yta



Finsågad yta



Paint cutter yta



Planhyvlad yta

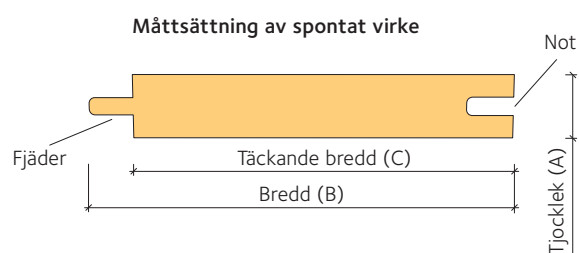


Reducerad yta



Rillad yta

Virkesortiment



Exempel på profiler

Falsad panel



Spontad panel



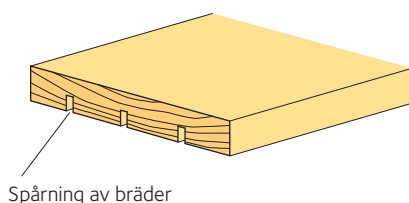
Dubbelfassspont



Spontad spårpanel med raka kanter



Urfrästa spår på baksidan



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

De dimensioner och profiler som redovisas på följande sidor är enligt standard SS 232812 (trälistor) och SS 232813 (spontat virke). Utöver dessa kan bygg- och trävaruhandlarna ha andra dimensioner och speciella profiltyper.

Mått anges i millimeter, tjocklek (A) x bredd (B).

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

Täckande bredd och åtgång, för sågat, hyvlat respektive spontat virke, se tabell 48, sidan 107.

Panelbräder kan ha urfrästa spår på baksidan för att begränsa formförändringarna.

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

Profilerad panel benämns i allmänhet efter det sätt som panelbräderna sammanfogas och deras utseende. Med hjälp av beteckningarna fals, spont, fas, spår och dubbla fasade kanter redovisas panelbrädernas utseende.

Läs mer

SS 232712 Trävaror – Hyvlat virke – Tjocklek och bredd. SIS Förlag AB, 1989.

SS 232713 Sågat och hyvlat virke – Längder. SIS Förlag AB, 1971.

SS 232811 Hyvlat virke – Trälistor – Sorter. SIS Förlag AB, 1980.

SS 232812 Trävaror – Trälistor – Mått. SIS Förlag AB, 1992.

SS 232813:2013 Trävaror – Spontat virke – Mått. SIS Förlag AB, 2013.

SS-EN 14080:2013 Träkonstruktioner – Limträ och limmat konstruktionsvirke – Krav. SIS Förlag AB, 2013.

SS-EN 14915:2013 Träpaneler – Egenskaper, utvärdering av överensstämmelse och märkning. SIS Förlag AB, 2013.

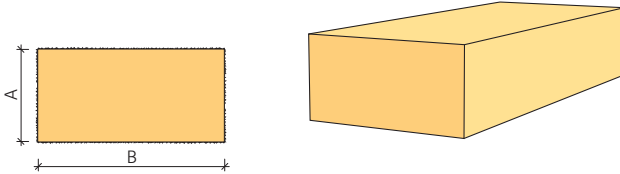
VilmaBas, branschgemensam sortimentlista med dimensioner, kvaliteter och benämningar. www.vilmabas.se. Branschrådet Vilma, 2013.

Vanliga träprofiler

Mått och profiler enligt svensk standard

Sågat virke

Fyra sågade sidor.

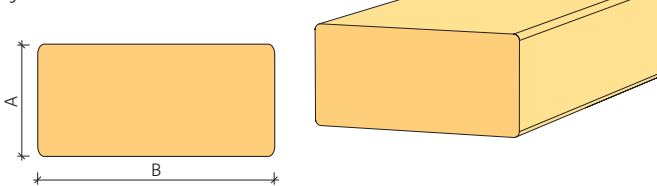


A x B

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

Hyvlat virke

Fyra hyvlade sidor.
Fyra rundade eller fasade hörn.



A x B

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

Hyvlat virke benämns ofta dimensionshyvlat virke, det vill säga virke som hyvlat för att erhålla ett visst tvärsnittsmått. Det har utseendemässigt en lägre kvalitet än planhyvlat virke och används företrädesvis för inbyggnad.

Gjutlist

En sågad sida.
Tre hyvlade sidor.

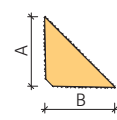


A x B

10 x 70
17 x 70

Gjutlist trekantlist

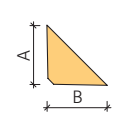
Sågad.
Tre sågade sidor.



A x B

25 x 25
50 x 50
75 x 75

Hyvlat.
Tre hyvlade sidor.

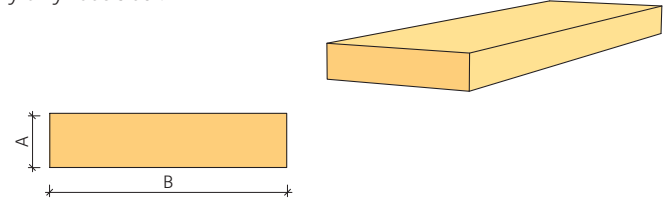


A x B

15 x 15
21 x 21

Planhyvlat virke

Fyra hyvlade sidor.



A x B

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

Planhyvlat virke har utseendemässigt en högre kvalitet än hyvlat (dimensionshyvlat) virke och används invändigt företrädesvis för synliga ytor.

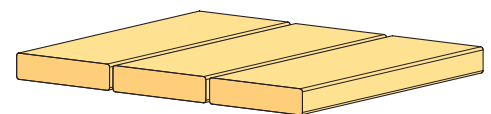
Tralläkt

Fyra hyvlade sidor.
Fyra rundade hörn.



A x B*

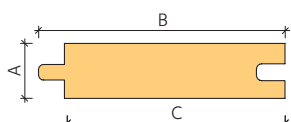
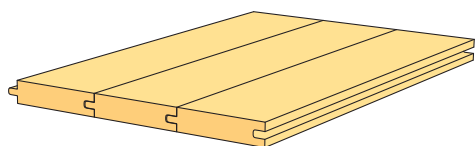
22 x 70
95
28 x 95
34 x 95



* även 120 och 145 mm bredd förekommer.

Slätspont utan underfogning

Fyra hyvlade sidor.

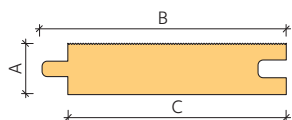
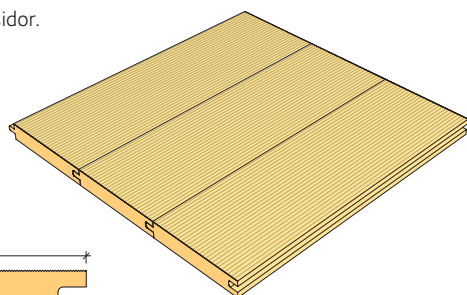


A x B	C (täckande bredd)				
20 x 70	60	33 x 70	60		
	95		85	95	85
	120		110	120	110
	145		135	145	135
	170		160	170	160
27 x 70	60				
	95	85			
	120	110			
	145	135			
	170	160			

Slätspont fanns tidigare med underfog, se avsnittet *Ordlista*, sidan 110.

Råspont

En eller två rillade sidor.
Två eller tre hyvlade sidor.



A x B	C (täckande bredd)				
17 x 95	85	23 x 95	85		
	120		110	120	110
	145		135	145	135
20 x 95	85				
	120	110			
	145	135			

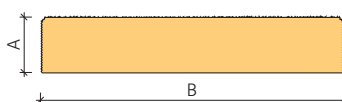
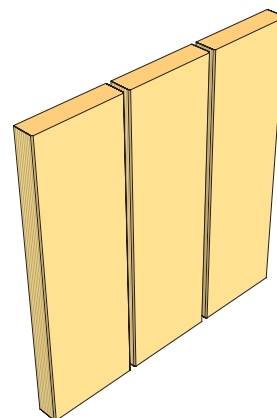
Alla ytor på råspont ska bearbetas. En sida är rillad, den andra är hyvlad eller rillad. Syftet är att få bort näringsämnen från ytan. Rillningen ska vara utformad utifrån detta syfte.

Utvändiga panelbräder

Panelbräder som ska användas som utvändig panel ska ha en finsågad eller rillad yta mot framsidan för att ytbehandlingen ska få bättre fäste i träunderlaget. I standarden SS 232813 anges att samtliga kantsidor som färgen ska fästa på ska vara rillade. Hörn som ska ytbehandlas och som är skarpare än 45 grader ska vara rundade eller fasade med 2 mm radie eller fasning med rillning. Se även avsnittet *Ytbehandling av utvändigt trä*, sidan 88. Till utvändiga panelbräder används gran.

Ytterpanelbräda

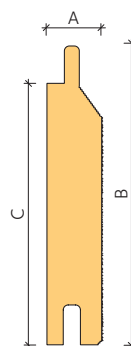
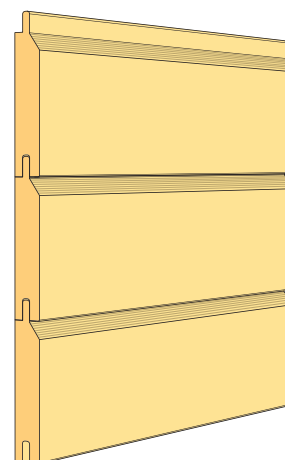
En finsågad framsida.
En hyvlad baksida.
Kanterna är rillade.
Två rundade eller fasade hörn med rillning.



A x B					
16 x 70	70	22 x 45	28 x 95		
	95			70	120
	120			95	145
	145			120	170
				145	195
	170				
	195				

Enkelfasspont

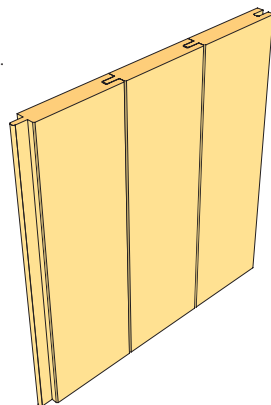
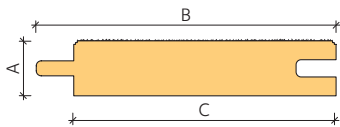
En finsågad framsida.
Tre hyvlade sidor.
Fasen och underkanten är rillade.
Ett rundat eller fasat hörn med rillning.



A x B	C (täckande bredd)	
22 x 95	85	
	120	105
	145	130

Spontad ytterpanel

En finsågad framsida.
Tre hyvlade sidor.
Två rundade eller fasade hörn med rillning.
Stående montering rekommenderas.



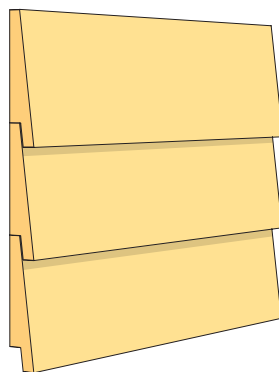
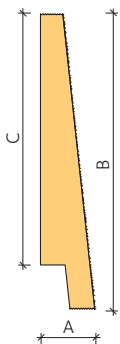
A x B C (täckande bredd)

22 x 95	85
120	105
145	130

Spontad ytterpanel kombineras vanligen med lockläkt.

Fjällpanel

En finsågad framsida.
En hyvlad baksida.
Kanterna är rillade.
Liggande montering rekommenderas.

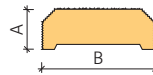


A x B C (täckande bredd)

22 x 120	102
----------	-----

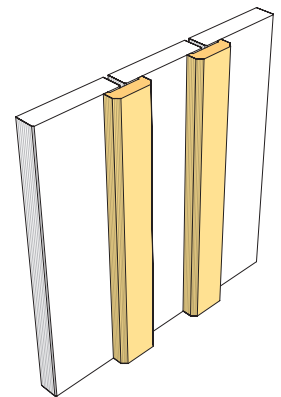
Lockläkt

En finsågad framsida.
En hyvlad baksida.
Kanterna och faserna är rillade.



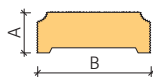
A x B

16 x 45



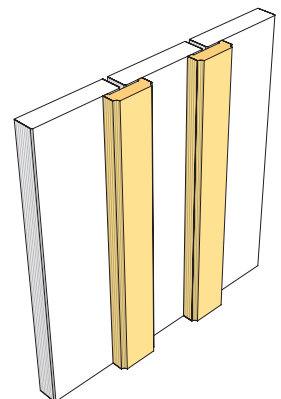
Allmoge lockläkt

En finsågad framsida.
En hyvlad baksida.
Två hyvlade kälror med rillning.
Kanterna är rillade.



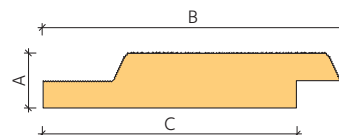
A x B

16 x 45



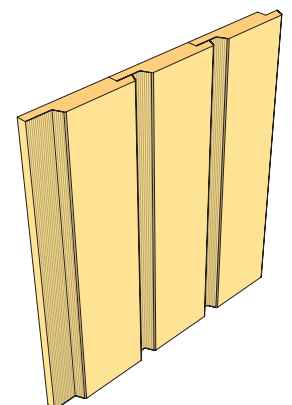
Falsad spårpanel med fasade kanter

En finsågad framsida.
Tre hyvlade sidor.
Faserna och spåret är rillade.
Två rundade eller fasade hörn med rillning.
Stående montering rekommenderas.



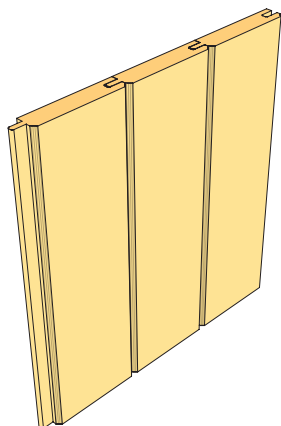
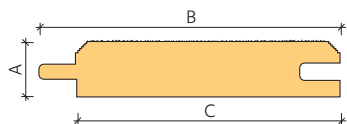
A x B C (täckande bredd)

22 x 120	102
145	127



Dubbelfasspont

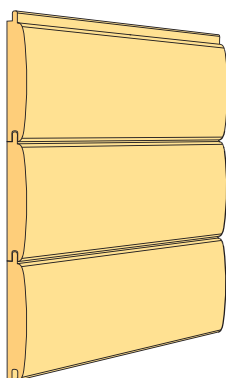
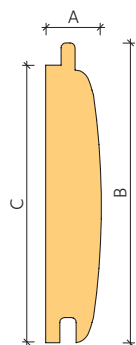
En finsågad framsida.
Tre hyvlade sidor.
Faserna är rillade.
Stående montering rekommenderas.



A x B	C (täckande bredd)
22 x 95	85
120	105
145	130

Stockpanel*

Fyra hyvlade sidor.



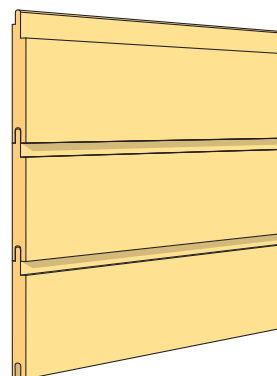
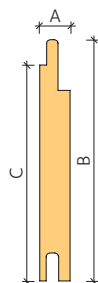
A x B	C (täckande bredd)
22 x 120	105
28 x 145	130

* ej svensk standard.

Invändiga panelbräder

Spontad spårpanel med raka kanter

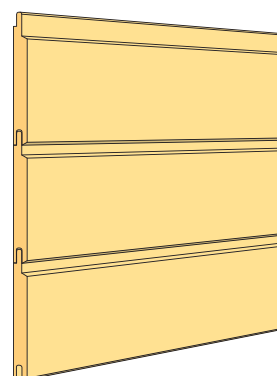
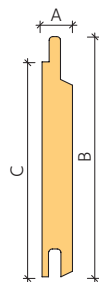
Fyra hyvlade sidor.



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

Spontad spårpanel med fasade kanter

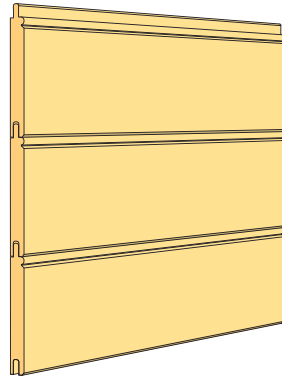
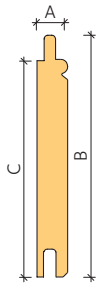
Fyra hyvlade sidor.



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

Pärlist

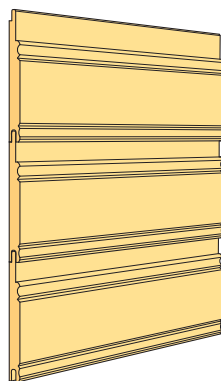
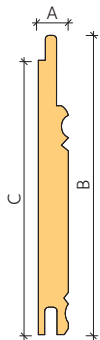
Fyra hyvlade sidor.



A x B	C (täckande bredd)
12 x 95	85
15 x 95	85

Exempel på allmogepanel*

Fyra hyvlade sidor.



A x B	C (täckande bredd)
12 x 120	110
145	135

* profilering kan utformas fritt, men hänsyn bör tas till lokal historisk förebild.

Lister

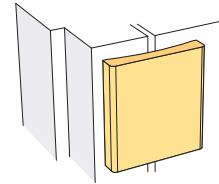
Liksidig foderlist

A x B

9,5 x 43
56



12 x 43
56
69

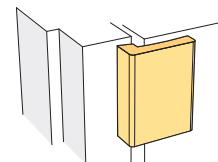
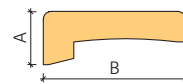


15 x 56
69

Klackfoder

A x B

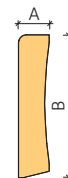
21 x 43
56



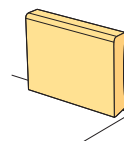
Sockellist

A x B

9,5 x 43
56



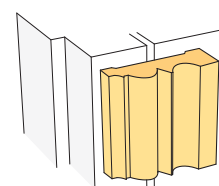
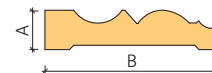
12 x 43
56
69



Exempel på allmogefoderlist*

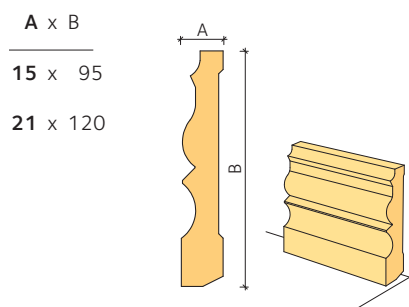
A x B

15 x 69
21 x 95



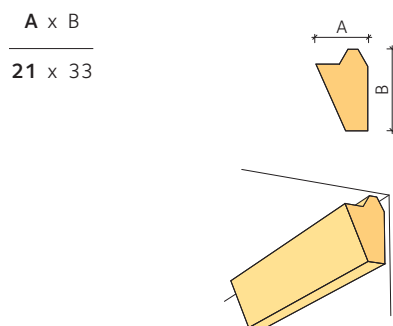
* profilering kan utformas fritt, men hänsyn bör tas till lokal historisk förebild.

Exempel på allmogesockellist*

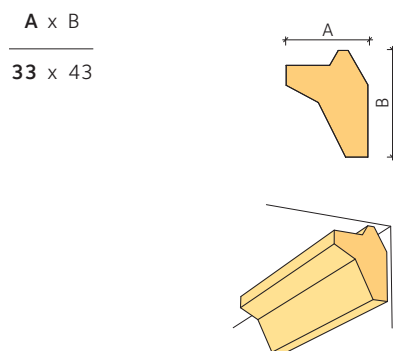


* profilering kan utformas fritt, men hänsyn bör tas till lokal historisk förebild.

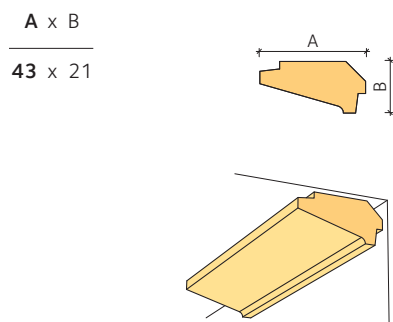
Skugglist 21



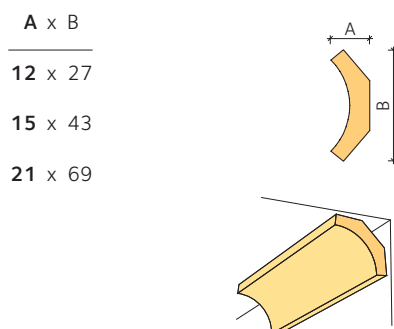
Skugglist 33



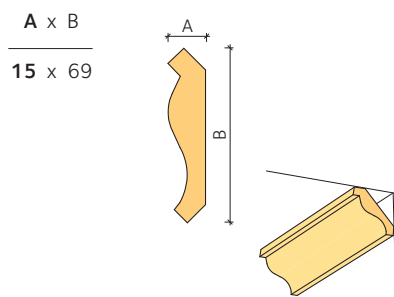
Skugglist 43



Hålkälslist

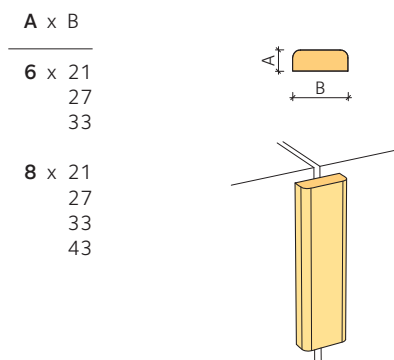


Exempel på allmogetaklist*

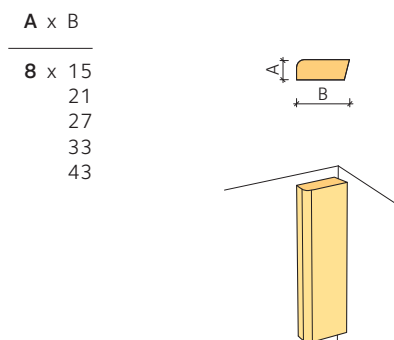


* profilering kan utformas fritt, men hänsyn bör tas till lokal historisk förebild.

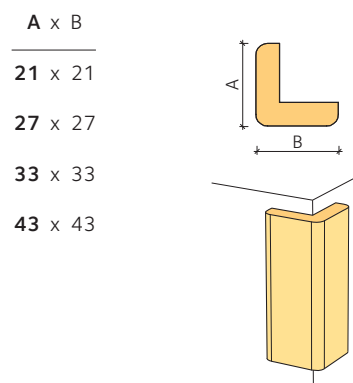
Foglist



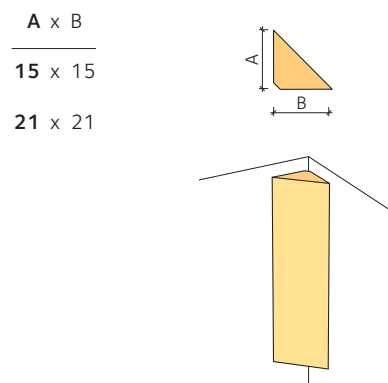
Smyglist



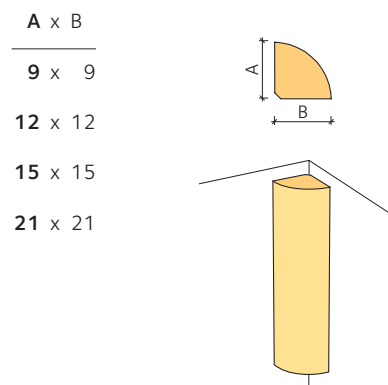
Hörnlist



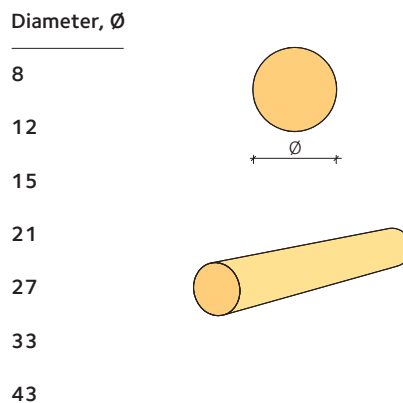
Trekantlist



Kvartslist



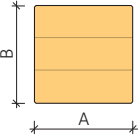
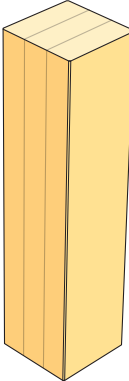
Rundstav



Limträsortiment

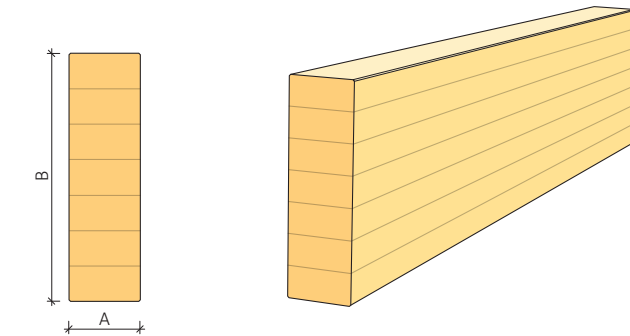
Limträstolpar

Lagersortiment för limträ, tillverkat enligt SS-EN 14080.
 Renhyvlade, ej lagade ytor.
 Fyra fasade hörn.
 Obehandlade.
 Limtyp I.
 Dimensioner och hållfasthetsklasser enligt tabell nedan.

Hållfasthetsklass GL30h A x B		
90 x 90		
115 x 115		
140 x 135 140		
160 x 160		
165 x 165		

Limträbalkar

Lagersortiment för limträ, tillverkat enligt SS-EN 14080.
 Renhyvlade, ej lagade ytor.
 Fyra fasade hörn.
 Obehandlade.
 Limtyp I.
 Dimensioner och hållfasthetsklasser enligt tabell nedan.

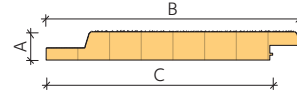


Hållfasthetsklass GL28cs A x B	Hållfasthetsklass GL30c A x B		
42 x 180	90 x 180	115 x 180	140 x 225
225	225	225	270
270	270	270	315
	315	315	360
56 x 225	360	360	405
270	405	405	
	450	450	
66 x 270		495	
315		630	

Raka limträelement Utseende kvalitet: Renhyvlade – ej lagade ytor – lagerförs normalt i längder upp till 12 meter. Limträ med B-mått mindre än 180 mm har hållfasthetsklass GL30h (homogent limträ) medan limträ med B-mått större eller lika med 180 mm har hållfasthetsklass GL30c (kombinerat limträ). Element med A mindre än 90 mm, så kallad klyvlimträbalk, har hållfasthetsklass GL28cs. Andra längder och tvärsnitt tillverkas mot beställning.

Stående limträytterpanel*

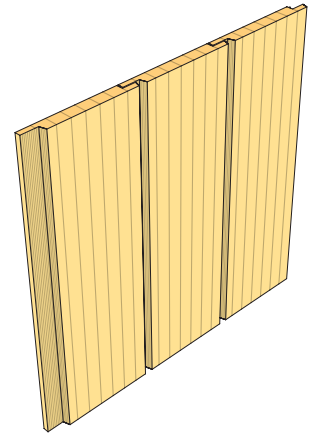
En finsågad framsida.
 Tre hyvlade sidor.
 Faserna och falsen är rillade.



A x B C (täckande bredd)

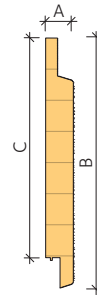
25 x 225	200
325	300

* ej svensk standard



Liggande limträytterpanel*

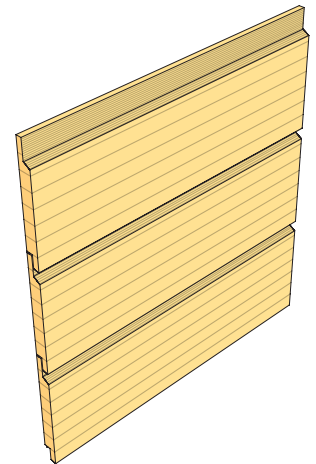
En finsågad framsida.
 Tre hyvlade sidor.
 Faserna och falsen är rillade.



A x B C (täckande bredd)

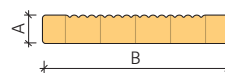
25 x 225	200
325	300

* ej svensk standard



Limträtrall*

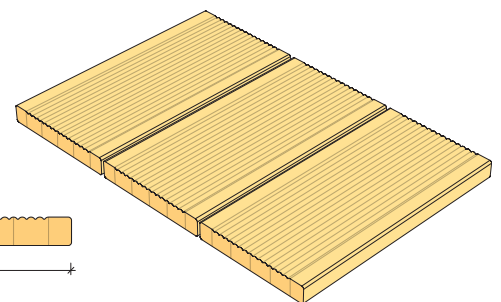
En rillad översida.
 Tre hyvlade sidor.
 Fyra rundade hörn.



A x B

26 x 170

* ej svensk standard



Trärådhuset

Exempel på dimensioner och kvaliteter för virke

Se även exempel på spik och skruv under kapitel Förbandstyper, sidan 98 – 105. Alla mått är i mm där inget annat anges.

För ytterligare information om träkonstruktioner och detaljlösningar finns även Trärådhuset och TräGuiden.

- www.traradhuset.se
- www.traguiden.se

1 Nockplanka

Hyvlat, 45 x 120–145, sort G4-2, gran.

2 Takstol

Hyvlat konstruktionsvirke, c 1200.

3 Vattbräda

Hyvlat, 22 x 120–145, sort G4-2 eller bättre, gran, alternativt impregnerat klass NTR/AB.

4 Vindskiva

Finsågad yta, 22–28 x 120–145, sort G4-2 eller bättre, gran, alternativt impregnerat klass NTR/AB.

5 Räckesöverliggare

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

6 Spjåla

Finsågad yta, 22 x 70–145, sort G4-2 eller bättre, gran, alternativt impregnerat klass NTR/AB.

7 Överliggare

Hyvlat, 45 x 95–145, sort G4-1 eller bättre, gran, alternativt impregnerat klass NTR/AB.

8 Staketbräda

Finsågad yta, 22 x 70–145, sort G4-2 eller bättre, gran, alternativt impregnerat klass NTR/AB.

9 Tvärregel

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

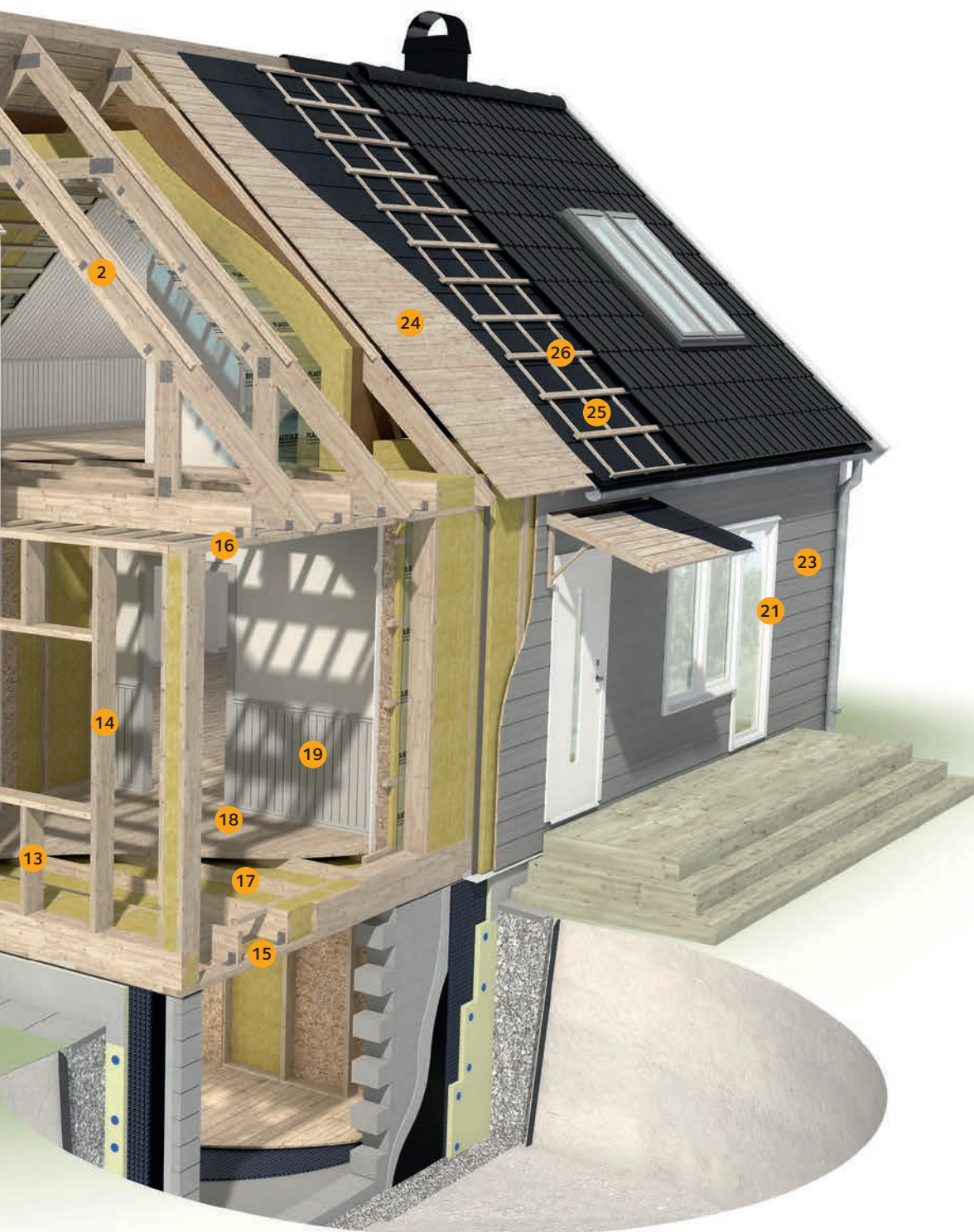
10 Stolpe

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

11 Trälläkt

Hyvlat, 22–34 x 95–145, sort G4-2 eller bättre, impregnerat klass NTR/AB. Rekommenderade c-avstånd på underliggande bjälkar eller regler med hänsyn till tjocklek på trälläkt: 22 – max c-avstånd 400, 28 – max c-avstånd 600, 34 – max c-avstånd 800.



**12 Bjälke**

Hyvlat konstruktionsvirke, 45 x 220, impregnerat klass NTR/A, c 600 eller enligt dimensionering.

13 Kortling

Hyvlat konstruktionsvirke, 45 x 95–220.

14 Väggregel

Hyvlat konstruktionsvirke, 45 x 95–220, c 600 eller enligt dimensionering.

15 Syll

Hyvlat konstruktionsvirke, 45 x 95–220.

16 Hammarband

Hyvlat konstruktionsvirke, 45 x 95–220.

17 Golvbjälke

Hyvlat konstruktionsvirke, 45 x 220, c 600 eller enligt dimensionering.

18 Golvträ

Slätspont 27 x 95–145, sort G4-2 eller bättre, täckande bredd 85–135 mm.

19 Innerväggspanel

Profilhyvlat, 15 x 70–120, sort G4-1 eller bättre.

20 Spikregel

Hyvlat, 34 x 45–70, sort G4-3 eller bättre.

21 Foder

Finsågad yta, 22 x 120–145, sort G4-2 eller bättre, gran.

22 Knutbräda

Finsågad yta, 22 x 120–145, sort G4-2 eller bättre, gran.

23 Ytterpanel

Finsågad yta, 22 x 95–145, sort G4-2 eller bättre, gran.

24 Underlagstak

Råspont, 17 x 95, sort G4-2–G4-3, gran, täckande bredd 85 mm.

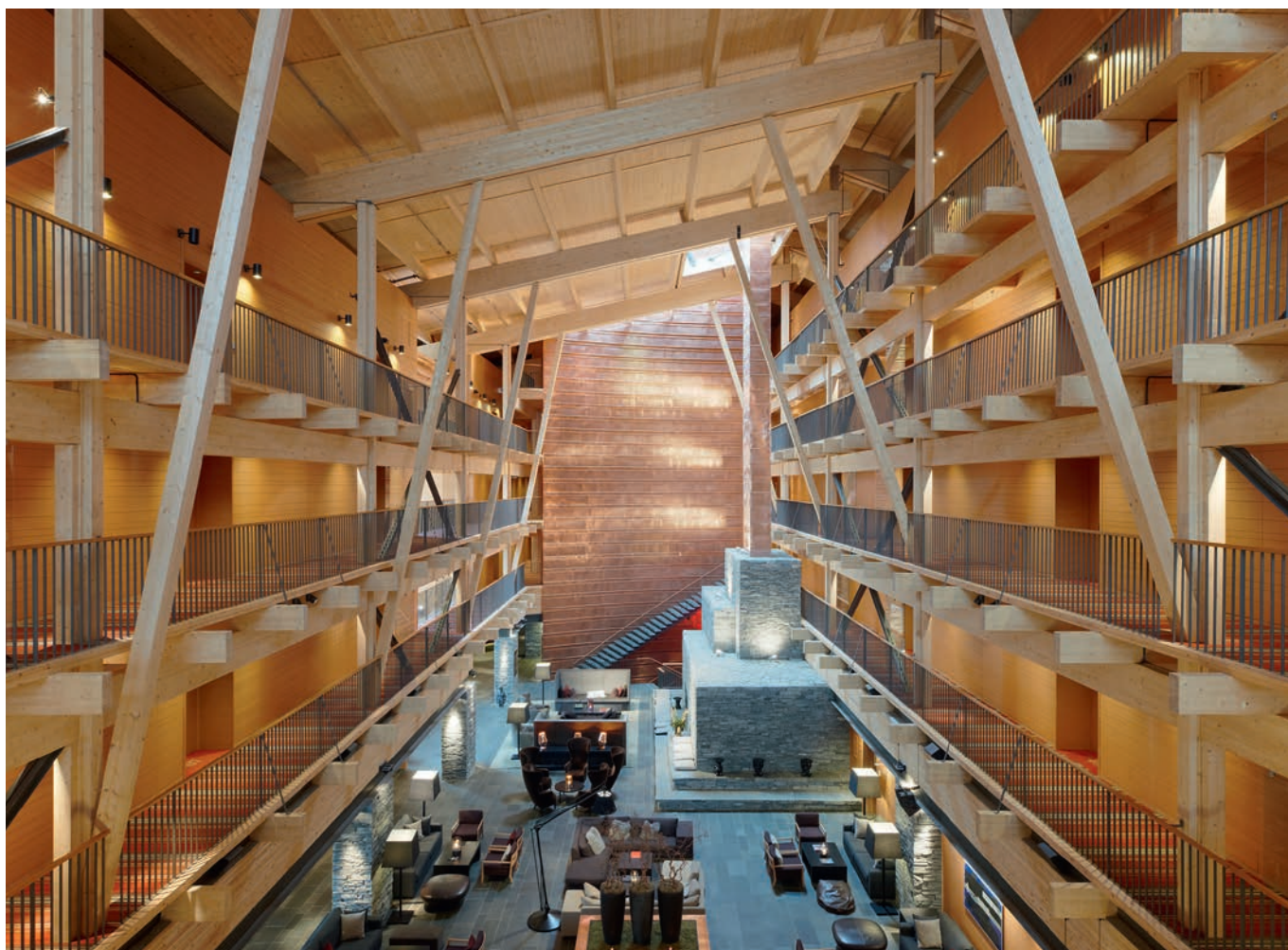
25 Ströläkt

Sågat, 25 x 25, sort G4-3.

26 Bärläkt

Sågat, 25 x 38, sort G4-2.

Trä- och träbaserade produkter



Copperhill Mountain Lodge, Åre,
nominerad till Träpriset 2012.

Sågat virke säljs oftast nedtorkat till den slutfuktkvot som köparen önskar och i längdsorterade paket. Många sågverk hyvlar, profilerar, limmar, fingerskarvar och tryckimpregnerar själva sitt virke. Allt fler produkter förädlas vid sågverken till färdiga slutprodukter.

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, träfiber- och spånskivor.

Virke för byggändamål

Virke till byggnader kan indelas i följande kategorier:

- Konstruktionsvirke används i lastbärande delar som det därför ställs särskilda krav på när det gäller hållfasthet och styvhet i bärande konstruktioner
- Beklädnadsvirke används synligt, som in- och utvändiga panelbräder, golvbräder, planhyvlat virke samt lister
- Formvirke används för formsättning av betongkonstruktionens ytform, formreglar, bockryggar med mera
- Ställningsvirke används för tillfälliga konstruktioner
- Snickerivirke kommer till byggplatsen i form av färdiga produkter, som fönster, dörrar, trappor och inredningar med mera.

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

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

Virkets kvalitet specificeras ofta genom att det handelssorteras enligt standard SS-EN 1611-1, se även avsnittet *Virkeskvalitet, sidan 43*, eller enligt en företagsspecifik sortering, eller genom att man hållfasthetssorterar virket. I AMA Hus föreskrivs vissa virkeskvaliteter för olika ändamål.

Virke till byggnader

Byggvirke svarar för en betydande del trä i hus med bärande trästomme. Utveckling och användning ställer delvis annorlunda krav än de som uppfylls vid traditionell sortering.

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

Till byggvirke används framför allt dimensionshyvlade produkter av gran. Dimensioner och kvaliteter är anpassade för olika ändamål. Råvaran sorteras vanligen fram ur sort G4-2 – G4-3.

Virke till anläggningar

Trä har på senare år fått större användning i anläggningar, dels som tillfälligt virke i gjutformar och ställningar, dels till permanenta anläggningar som bullerskärmar, spänger, bryggor, broar, stolpar, staket och plank.

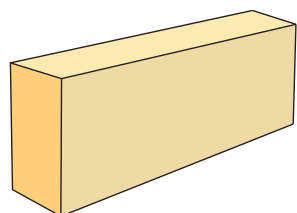
I större anläggningar ingår ofta limträ, i oskyddade konstruktioner används ofta impregnerat virke.



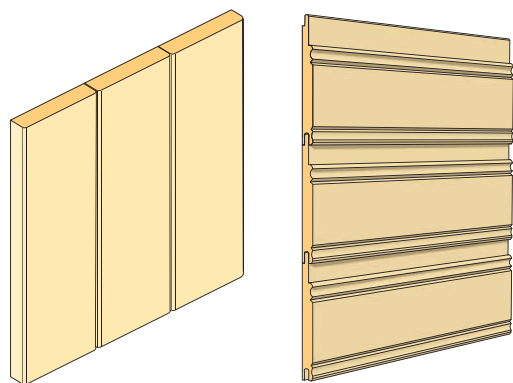
Limträ i Sannarpsbadet, Halmstad.



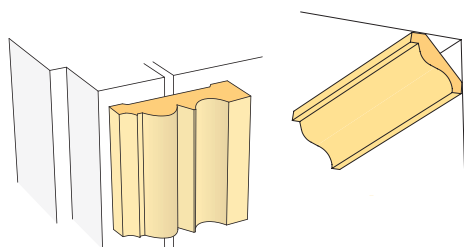
Sommarhus, Husarö, nominerad till Träpriset 2008.



Konstruktionsvirke



Stående och liggande panel



Exempel på foder- och taklist

Konstruktionsvirke

Till bärande konstruktioner ska hållfasthets sorterat virke användas. Sorteringen kan ske såväl maskinellt som visuellt i olika klasser, från C14 till C35. Även fingerskarvat virke kan med vissa undantag användas till konstruktionsvirke för bärande konstruktioner. Konstruktionsvirke ska vara CE-märkt.

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 används utvändigt.

Utvändiga panelbräder

Till utvändiga panelbräder används kluvna torkade centrumutbyten av gran. Virkeskvaliteten bör vara sort G4-2 eller bättre. Panelbräder med finsågad eller rillad yta kan målas med de flesta färgsystem. Är ytan hyvlad bör panelen inte målas med slamfärg. För att ytan ska bli fri från sprickor tas panelbräderna fram genom så kallad torrklyvning, det innebär att klyvningen sker efter det att virket torkats. Klyvningen sker i bandsåg i samband med att profilen hyvlas. En torrkliven panelbräda har god formstabilitet och en för ytbehandling lämplig ytstruktur. Utvändiga panelbräder ska vara CE-märkta.

Invändiga paneler

Till invändiga paneler till väggar och tak, bör furu eller gran av sort G4-1 eller bättre användas. Genom profilhyvling, till exempel spontning, falsning, fasning eller rundning, kan ett stort urval av olika paneltyper produceras. Ett stort antal profilhyvlade invändiga panelbräder tillverkas med mått enligt SS 232813. Invändiga panelbräder ska vara CE-märkta.

Planhyvlat

Planhyvlat virke tillverkas av furu i lägst sort G4-1.

Lister

Lister tillverkade av massivt trä finns i en mängd olika profiler och dimensioner. I svensk standard delas lister in efter användning. Två sorter förekommer, sort A och B enligt svensk standard SS 232811. Fingerskarvat virke kan förekomma i sort B. Fingrarna är då kortare och syns på flatsidan av listen.

Lister i sort A är av hög kvalitet, av furu eller lövträ, huvudsakligen avsedda för genomsynlig behandling. Virket till listerna ska vara rätvuxet samt fritt från sprickor, blånad, mörgränder, kådved och får inte vara fingerskarvat eller lagat. Enstaka friska, högst 7 mm stora kvistar tillåts. Kvist får inte uppta mer än en tredjedel av listens bredd.

Lister i sort B är huvudsakligen avsedda för målning med täckande färg, samt lister avsedda för genomsynlig behandling, där kvistar accepteras som ett naturligt inslag. Virket ska vara fritt från genomgående sprickor och kådved. Övriga sprickor med högst 0,5 mm bredd tillåts. Listvirke får vara fingerskarvat och lagat med rund träplugg. Kvistens största mått får inte överstiga en tredjedel av listens bredd. Andra kvistar än friska kvistar tillåts inte. Lister i sort B bör inte föreskrivas för lister med tjocklek under 10 mm.

Golvbräder

Golvbräder av massivt barrträ tillverkas såväl av furu som av gran. Kvalitet och utseende varierar mellan olika golv tillverkare. Golvbräder av slätspontat virke tillverkas i sort G4-2 eller bättre. Som utgångsmaterial används vanligen centrumutbyten, vilket medför att större eller mindre stråk av kärnved kommer att synas i furugolvets yta.

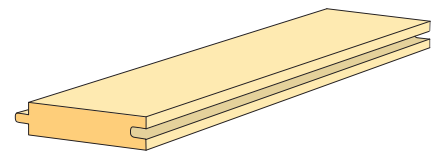
Det är viktigt att golvbräderna håller väl anpassad fuktkvot och att de inte läggs in förrän klimatet i byggnaden motsvarar bruksstadiet. Detta för att undvika onödiga spänningar eller springor i golvet. Bräder av golvkvalitet ska vara torkade till målfuktkvot 8 %. Golvvirke ska vara CE-märkt, se även kapitel *Trä och fukt*, sidan 28.

Formvirke

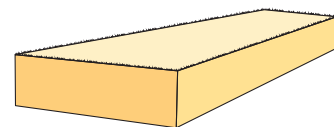
Till formsättning av betongkonstruktioner används normalt virke av utseendemässigt lägre kvalitet, sort G4-4 eller bättre, än det som används som byggvirke. Det är vanligt att en sågad yta vänds mot betongen. För de bärande delarna i en formsättning används konstruktionsvirke.

Ställningsvirke

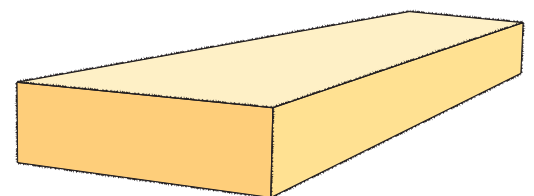
Till ställningar används virke som ska uppfylla kraven för konstruktionsvirke. Begagnat virke får användas. Ställningsplank får inte vara fingerskarvade. Med hänsyn till halkrisken används sågat virke.



Golvbräda



Formvirke med en sågad yta mot betongen



Ställningsvirke med sågade ytor för att minska halkrisken

Läs mer

SS 232811 Hyvlat virke – Trälister – Sorter. SIS Förlag AB, 1980.

SS 232812 Trävaror – Trälister – Mått. SIS Förlag AB, 1992.

SS 232813:2013 Trävaror – Spontat virke – Mått. SIS Förlag AB, 2013.

SS-EN 14342:2013 Trägolv – Egenskaper, utvärdering av överensstämmelse och märkning. SIS Förlag AB, 2013.



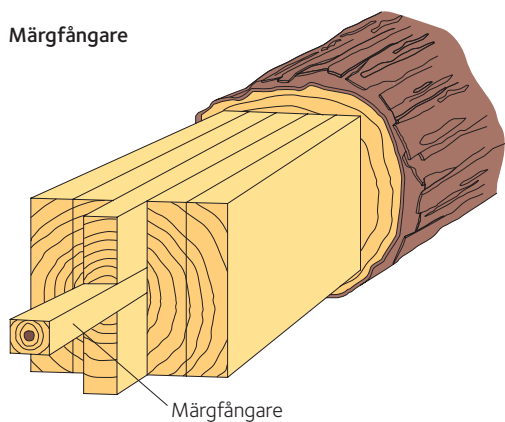
One Tonne Life, Hässelby, nominerad till Träpriset 2012.



Skogssauna Tomtebo, Gävle, vinnare av Träpriset 2012.

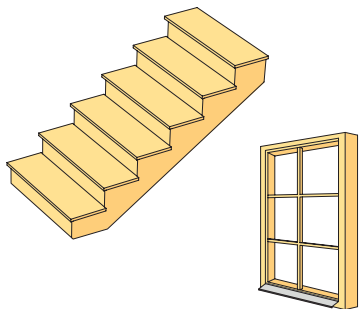
Virke till snickeriindustrin

Märgfångare



Blocksågning av stock med märgfångare

Snickeriprodukter



Exempel på snickeriprodukter: trappa och fönster

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 till fönster, dörrar, trappor och inredningar. Vanligen används furu, för att det går att bearbeta till god ytkvalitet, på grund av kärnvirkets naturliga beständighet i väderutsatta delar ovan mark.

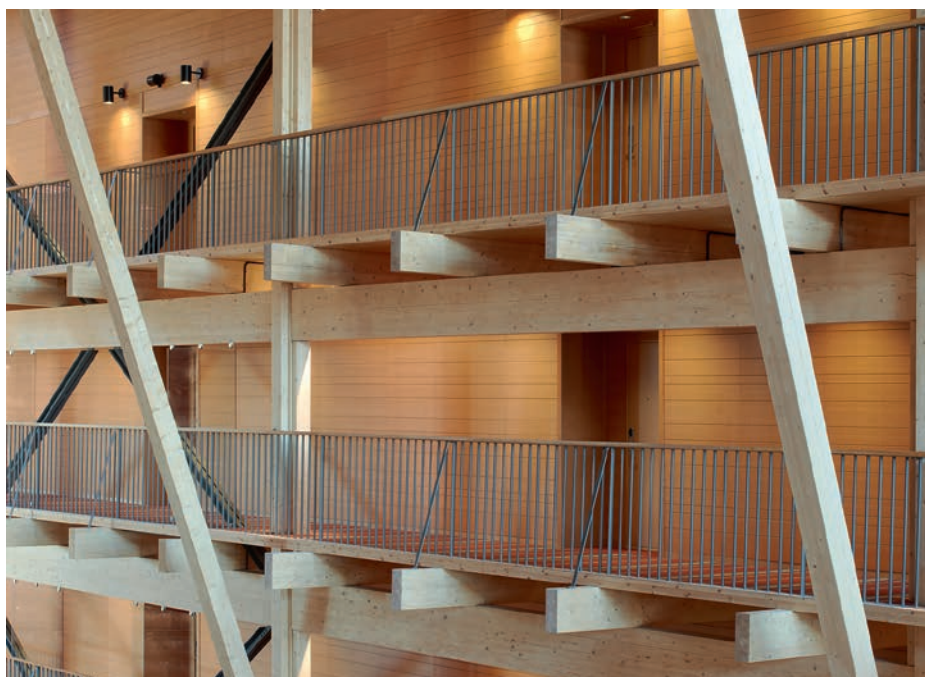
Virke till snickeriindustrin sågas vanligen i 50, 63 eller 75 mm tjocklek. Bredden kan vara 100 – 200 mm. Virket till fönster är från centrumutbytet för att man ska få hög andel kärnved. Ibland sågas området kring märgen bort för att ge produkterna en bättre formstabilitet. Detta benämns att såga med märgfångare.

De ursprungliga dimensionerna kan minskas genom klyvning eller 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. Detta är betydelsefullt med tanke på funktionen hos fönster och dörrar, att de ska ha hög lufttätethet och god passning.

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

Den råvara som vanligen levereras till snickeriindustrin är sort G4-1 eller bättre, vid sortering enligt SS-EN 1611-1. Virke med enbart friska kvistar är önskvärt, men virke med svartkvist kan i vissa fall accepteras. Virke med kvistar som inte kan accepteras i den färdiga produkten, till exempel lösa kvistar, borraras ur och lagas med träplugg. Kvistar kan även avlägsnas genom kapning och efterföljande fingerskarvning.



Copperhill Mountain Lodge, Åre, nominerad till Träpriset 2012.

Konstruktionselement

Många träprodukter för konstruktionsändamål framställs av virke 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 metoder.

Limträ

Limträ är en förädlad träprodukt avsedd i första hand för bärande konstruktioner. Förutom att limträ, i förhållande till sin vikt, är ett av de starkaste konstruktionsmaterialen, har det goda miljöegenskaper. Limträ används ofta i synliga bärverk och som ett miljöskapande konstruktionsmaterial.

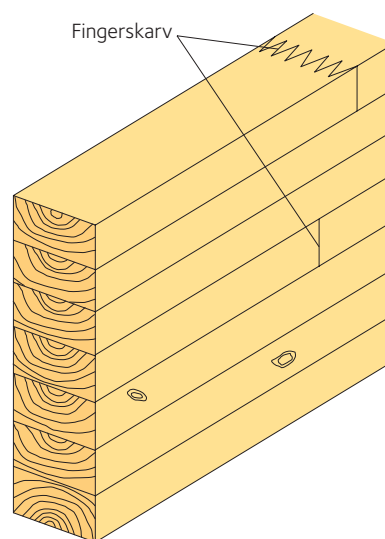
Limträ som bärande stomme är vanligt i hallbyggnader och offentliga byggnader. Under senare år har det även blivit vanligt i flervåningshus. Ett annat viktigt användningsområde är broar. Användningen av limträ i småhus ökar.

Tillverkning och kontroll

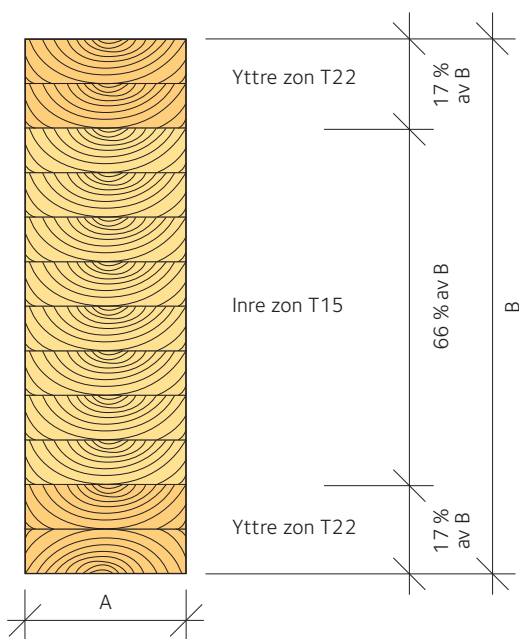
Konstruktionselement av limträ tillverkas industriellt under kontrollerade former. Med hjälp av fingerskarvningsteknik kan långa längder tillverkas. Principen för tillverkningen är att längsgående, fingerskarvade lameller av trä staplas och limmas mot varandra till stora konstruktionselement. Träets fibrer är orienterade i limträprodukternas längdriktning. Storlek och längd hos limträprodukterna begränsas i första hand av transportmöjligheterna och i andra hand av limträ-tillverkarens produktionslokaler och utrustning.

Svenskt limträ tillverkas i enlighet med kraven i standarden SS-EN 14080 och ska vara CE-märkt.

Balk av limträ

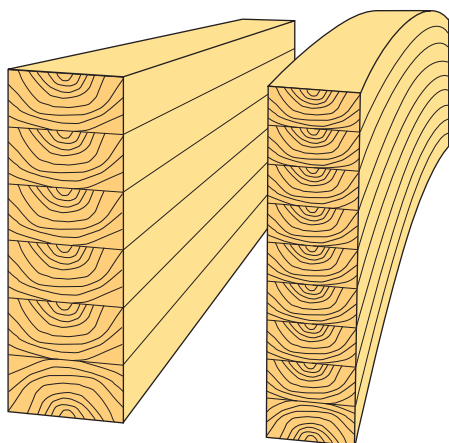


Uppbyggnad av balk av kombinerat limträ GL30c



De yttre zonerna, det vill säga 2 x 17 procent av B ska ha T22. Inre zon, det vill säga 66 procent av B, ska ha T15.

Limträets olika former



Limträ kan tillverkas i många olika former, som till exempel raka balkar, krökta balkar, bågar, överhöjda balkar med mera.

Lamelltjockleken för raka limträprodukter är 45 mm. Limträprodukter, oavsett antal lameller, tillverkas i Sverige i hållfasthetsklass GL30.

Så kallat kombinerat limträ har minst fyra lameller och betecknas med bokstaven c (c = combined). Limträ i hållfasthetsklass GL30c utgörs av lamellvirke sorterat i hållfasthetsklass T22 i de yttre lamellzonerna och av hållfasthetsklass T15 i den inre lamellzonen. För kombinerat limträ i hållfasthetsklass GL30c ska de yttre lamellzonerna vara 2 x 17 procent av tvärsnittshöjden h.

Så kallat homogent limträ har färre än fyra lameller och betecknas med bokstaven h (h = homogeneous). Limträ i hållfasthetsklass GL30h och har samma hållfasthetsklass T22 i samtliga lameller.

Limträklyvbalkar (A-mått mindre än 90 mm) tillverkas normalt av limträbalkar i hållfasthetsklass GL30, men efter klyvning i bandsåg förlorar de återstående delarna mindre än 2 MPa i böjhållfasthet och klassificeras därför som GL28cs (cs = combined split). Limträklyvbalk tillverkas med höjd-/breddförhållande mindre eller lika med 1/8.

Limträ tillverkning kräver stor noggrannhet bland annat beträffande fräsning av fingerskarvarna, limmets beredning och applicering, presstryck och presstid. För att säkerställa en ständigt jämn och hög kvalitet på limträprodukter sker fortlöpande egenkontroll, som innebär att provkroppar tas ut regelbundet från produktionen, för undersökning av hållfasthet och andra prestanda. Limträ tillverkarna är tredjepartscertifierade av ackrediterat certifieringsorgan.

Egenskaper

Limträ är i första hand ett konstruktionsmaterial, där hållfasthet, styvhet och beständighet som regel är de viktigaste egenskaperna. Produkter av limträ har därför i allmänhet inte samma virkeskvalitet och ytfinish som inredningssnickerier och möbler. I de flesta sammanhang uppfyller standardprodukterna normala utseendekrav.

Träslaget vid svensk limträ tillverkning är gran (*Picea abies*) men även furu (*Pinus sylvestris*) används i speciella fall, till exempel om limträet ska vara av impregnerat trä.

Vid limträ tillverkning används syntetiska lim som har dokumenterat hög hållfasthet och beständighet vid långvarig belastning, och endast sådana som man har lång, praktisk erfarenhet av. Kraven anges i standarden SS-EN 14080 och i bland annat understandard SS-EN 301, som klassificerar två limtyper, Limtyp I och Limtyp II. Limträ tillverkat med lim enligt Limtyp I kan användas oberoende av omgivande klimat (Klimatklass 1–3 enligt Eurokod 5) medan användning av lim enligt Limtyp II är begränsad till konstruktioner som är skyddade för väder och vind (Klimatklass 1 och 2 enligt Eurokod 5). Dock ska limträ av beständighetsskäl skyddas mot långvarig påverkan av fukt, nederbörd och solstrålning. I Sverige tillverkas limträ nästan uteslutande med så kallat MUF-lim (melamin – urea – formaldehydlim), som uppfyller kraven för Limtyp I. Andelen lim i limträ är nästan försumbar – mindre än 1 viktsprocent.

På grund av den höga hållfastheten och styvheten hos limträ möjliggörs byggande med stora fria spännvidder. För konstruktionsvirke bestäms hållfastheten hos en enskild planka av det svagaste snittet – vanligtvis vid en stor kvist, fingerskarv eller snedfibrihet. Skillnaden i hållfasthet mellan olika plankor kan vara betydande. Element av limträ är genomsnittligt både starkare och styvare än en enskild planka i samma dimension. Detta beror på den så kallade lamelleringseffekten, som i korthet kan förklaras på följande sätt: Ett limträelement består av ett antal lameller av konstruktionsvirke.

Risken för att hållfasthetsnedsättande defekter i flera lameller kommer att hamna i samma snitt är mycket liten. Lamellvirket har dessutom hållfasthetssorterats. I kombinerat limträ har det starkaste lamellvirket placerats i de yttre lamellzonerna, där påkänningarna normalt är störst.

Bärförmåga vid brand beror på konstruktionens dimension, hur stor del av lastkapaciteten som utnyttjas och den konstruktiva utformningen av förbindningar.

Limträ är ett brännbart material men är på grund av de stora och homogena tvärsnitten förhållandevis brandstabil under ett brandförlopps inledningsskede. Bärförmågan vid brand ökar med ökad dimension. Antändningen är trög och det brinner långsamt. Värmeutvecklingen under brand är ofta avgörande för om branden ska utvecklas eller avta. Det kolskikt som bildas på limträytan vid en brand skyddar de inre delarna och bidrar till att limträ bibehåller sin bärförmåga under det fortsatta brandförloppet. Limträ brinner långsamt med nästan konstant hastighet (cirka 0,6 – 1,0 mm per minut) på grund av det kolskikt som bildas på limträelementets ytor. Rökutvecklingen från limträ vid brand är måttlig.

Utseendekvalitet

Utseendekvalitet Renhyvlade, ej lagade ytor, är lagerstandard. Sidorna är bearbetade med hyvel eller dylikt. Kådlåpor, mindre kvisthål och urslag samt limfläckar kan förekomma. Synliga kanter ska vara fasade. Lagerstandard rekommenderas för synligt bruk, till exempel till takbalkar i sporthallar, affärslokaler, skolor och småhus.

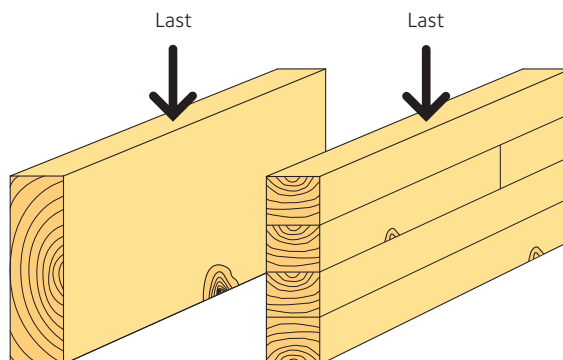
Sortiment

Limträprodukter tillverkas som raka eller krökta element. Den vanligaste tvärsnittsformen är rektangulär men andra tvärsnittsformer kan tillverkas. Raka element med rektangulärt tvärsnitt är standardiserade med avseende på mått och utseendekvalitet. På sidan 59 finns en sortimentsöversikt över limträ.

Raka limträelement lagerförs normalt i längder upp till 12 meter i hållfasthetsklass enligt sidan 59, Limtyp I, utseendekvalitet Renhyvlade, ej lagade ytor och obehandlade.

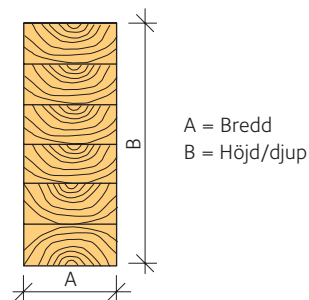
Limträ med B-mått mindre än 180 mm har hållfasthetsklass GL30h (homogent limträ) medan limträ med B-mått större eller lika med 180 mm har hållfasthetsklass GL30c (kombinerat limträ). Element med A-mått mindre än 90 mm, så kallad limträkyvbalk, har hållfasthetsklass GL28cs. Andra längder och tvärsnitt tillverkas mot beställning.

Lamelleringsseffekten



Risken är mycket liten att defekter, till exempel större kvistar i flera lameller ska hamna i samma snitt. För en enskild plank kan en enskild kvist väsentligt försämra hållfastheten.

Måttbeteckningar limträtvärsnitt



Läs mer

Limträhandbok. Del 1-3. Svenskt Trä, 2014.

Limträ PocketGuide. Svenskt Trä, 2014.

SS-EN 301:2013 Lim – Lim av fenol- och aminoplast för bärande träkonstruktioner – klassificering och egenskaper. SIS Förlag AB, 2013.

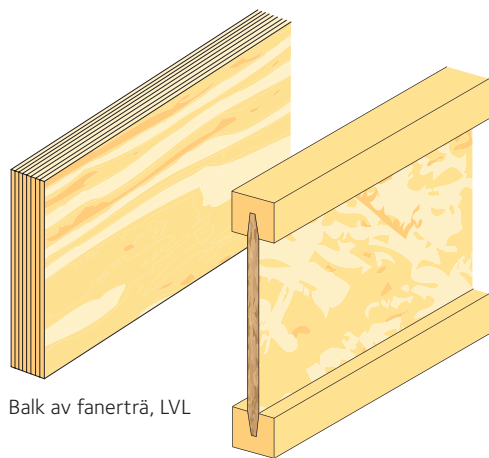
SS-EN 14080:2013 Träkonstruktioner – Limträ och limmat konstruktionsvirke – Krav. SIS Förlag AB, 2013.



OK/Q8 i Häggvik, Sollentuna. Första bensinstationen i Sverige med en stomme i limträ.

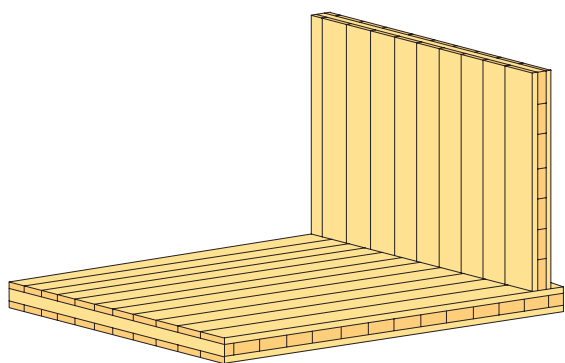


Trähus 2001, Bo 01, Västra hamnen, Malmö.



Balk av fanerträ, LVL

Lättbalk med enkelt liv av konstruktionsboard, K-board eller OSB-skiva



Korslimmat trä, KL-trä

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 eller skivor i bärande system. De är uppbyggda av ett stort antal sammanlimmade fanerskikt av furu eller gran. För att öka styvhet och bärförmåga orienteras fanerskiktens riktning olika beroende på om materialet ska användas som balk eller skiva. Skivan har korslagda faner och balkens faner ligger i dess längdriktning.

Tjockleken är 27 – 75 mm med 6 mm intervall.

För användning och dimensionering hänvisas till tillverkarens anvisningar och produktinformation. Fanerträ ska vara CE-märkt.

Lättreglar och lättbalkar

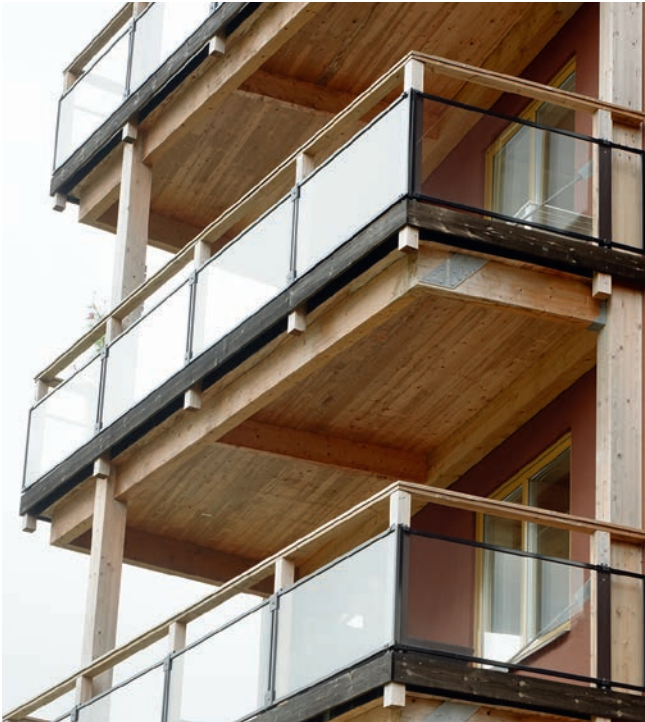
Inom lättbyggnad har olika varianter av lättreglar och lättbalkar utvecklats. Den vanligaste typen är en balk eller regel med flänsar av konstruktionsvirke eller fanerträ och liv av konstruktionsboard eller OSB-skiva.

För användning och dimensionering hänvisas till tillverkarens anvisningar och produktinformation. Lättreglar och lättbalkar ska vara CE-märkta.

Korslimmat trä, KL-trä

KL-trä är en skiva uppbyggd av bräder eller plank med vartannat skikt korslagt. Detta skapar en formstabil byggkomponent med stor bärförmåga i förhållande till sin egen tyngd. Genom att använda stora element i KL-trä underlättas rationellt, effektivt montage och byggtider kan hållas korta. Den internationella beteckningen är Cross Laminated Timber, CLT.

För användning och dimensionering hänvisas till tillverkarens anvisningar och produktinformation.



Limnologen, Växjö, nominerad till Träpriset 2012.

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.

Ytelement

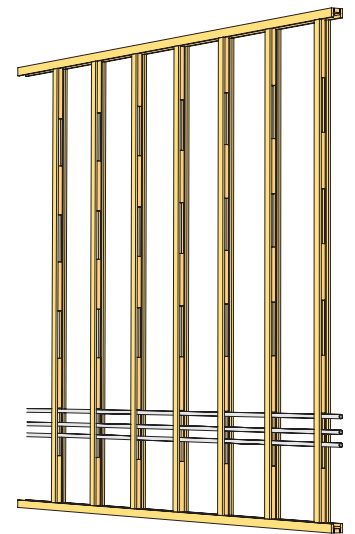
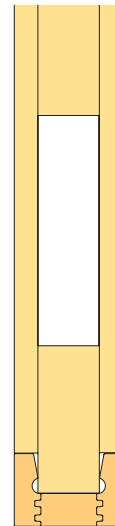
Vägg- och bjälklagselement av trä tillverkas på många olika sätt. Vanligtvis används trävirke i form av regler och balkar. Inom småhusindustrin används ofta olika former av lättreglar och lättbalkar.

Nya produkter för väggar och bjälklag har på senare år utvecklats med de egenskaper som krävs för olika ändamål: brandklass, ljudklass, bärförmåga och värmeisoleringsförmåga.

Byggande med massiva träkonstruktioner sker alltid med förtillverkade element.

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

Väggregelsystem

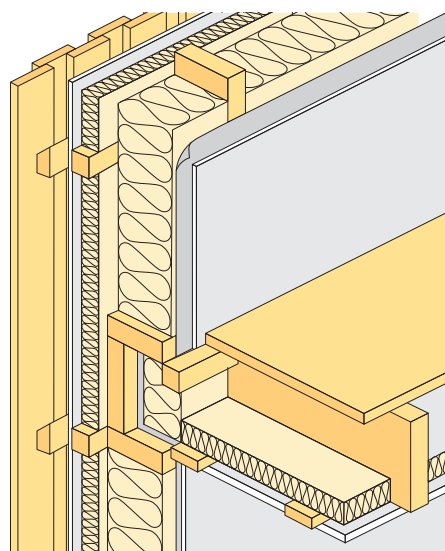


Installationer i ett väggregelsystem för mellanväggar

Exempel på väggregelsystem för mellanväggar



Ridhus, Flyinge, nominerad till Träpriset 2008.



Exempel på anslutning av mellanbjälklageelement mot bärande yttervägg.

Bjälklag

Traditionella element till bjälklag består ofta av balkar med centrumavstånd, c, 600 mm, en bärande golvskena på översidan och en undertakskonstruktion på undersidan. Av ljudskäl fylls mellanrummet mellan balkarna helt eller delvis med isolering.

För bjälklag i flervåningshus finns element som är massiva och semimassiva. I de massiva bjälklagelementen är hela det bärande tvärsnittet gjort av KL-trä, korslimmat trä. Grundelementet kan sedan, beroende på vad det ska användas till, kompletteras med en eventuell golvskena på översidan och en undertakskonstruktion på undersidan. I den bärande delen är massivvirket limmat eller dymlat samman.

I de semimassiva bjälklagelementen placeras de bärande balkarna tätare än traditionellt och med mellanliggande isolering.

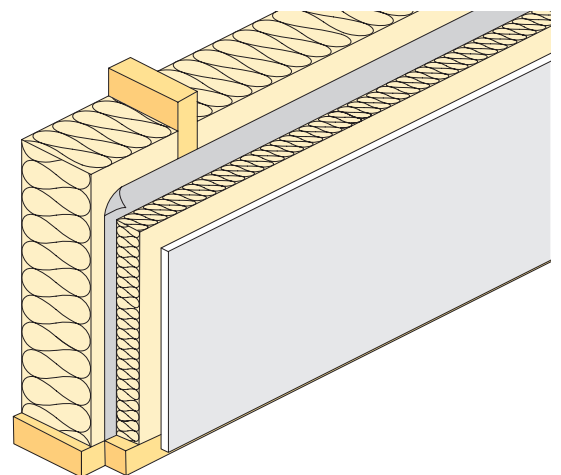


Ridhus, Flyinge, med korslimmat trä, KL-trä i takkonstruktionen, nominerad till Träpriset 2008.

Vägg och tak

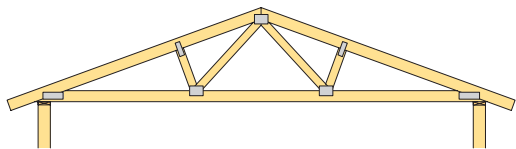
Traditionella element till väggar och tak tillverkas oftast med regler eller bjälkar av konstruktionsvirke med centrumavstånd, c, 600 mm alternativt c 450 mm. Elementen kompletteras på olika sätt beroende på användning.

För byggande med massiva väggar och tak finns förtillverkade element som kompletteras på plats. De är utförda med virke i ett eller flera skikt. När virket ligger i ett skikt liknar de massiva bjälklags-element och är limmade eller dymlade samman. När virket ligger i flera skikt ligger de vanligen korsvis, KL-trä, från tre till nio skikt. De kan tillverkas av olika träslag och 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.

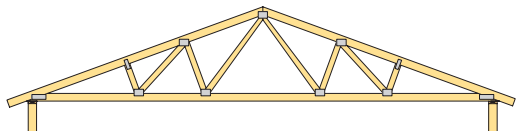


Exempel på bärande väggelement med konstruktionsvirke.

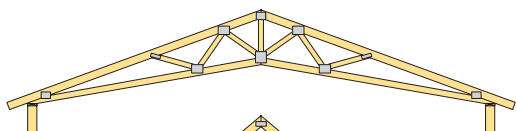
Exempel på takstolar



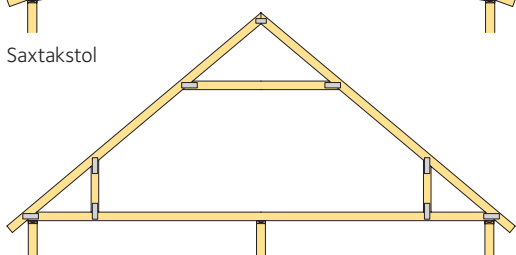
Fackverkstakstol - W-takstol



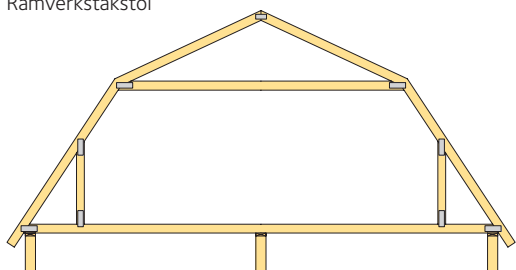
Fackverkstakstol - WW-takstol



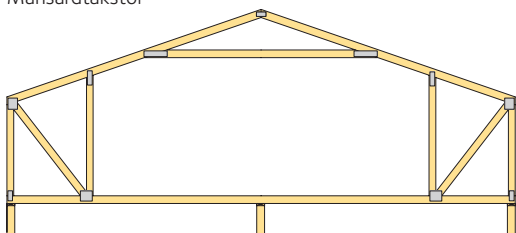
Saxtakstol



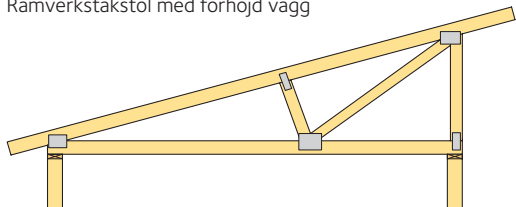
Ramverkstakstol



Mansardtakstol



Ramverkstakstol med förhöjd vägg



Pulpettakstol

Läs mer

SS-EN 14250:2010 Träkonstruktioner – Förtillverkade takstolar med förband av spikplåtar – Produktkrav. SIS Förlag AB, 2010.

SS-EN 1611 Trävaror - Visuell handelssortering av sågat virke av barrträ – Del 1: Europeisk gran, silvergran, furu och Douglas fir. SIS Förlag AB, 2010.

Eurokod 5, SS-EN 1995-1-1:2004/A1:2008. SIS Förlag AB, 2008.

Takstolar

Takstolar tillverkas numera oftast industriellt som färdiga element och ska vara CE-märkta enligt standarden SS-EN 14250. Ingående virke är konstruktionsvirke oftast av 45 mm tjocklek.

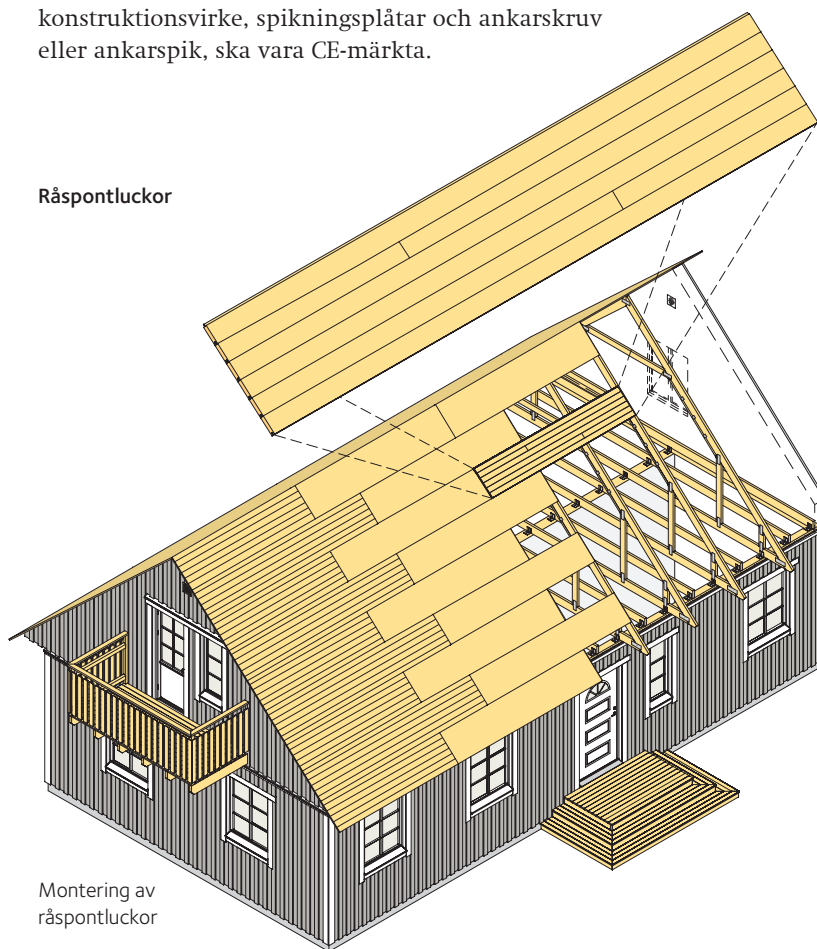
Delarna sammanfogas med spikplåtar som pressas in i träet vid knutpunkterna. Allt virke ligger i samma plan vilket underlättar isoleringsarbetet hos hustillverkaren eller på byggplatsen.

Tekniken kan användas för prefabricering för alla typer av bärande träelement. För dimensionering finns utvecklade beräkningsprogram enligt Eurokod 5.

Takstolarna ska hanteras och lagras stående väl skyddade mot nederbörd och markfukt.

Takstolar kan även tillverkas på byggarbetsplatsen med beräkningsunderlag som följer Eurokod 5. Material till takstolen, såsom konstruktionsvirke, spikningsplåtar och ankarskruv eller ankarspik, ska vara CE-märkta.

Råspontluckor



Montering av råspontluckor

Råspontluckor

Råspontluckor tillverkas på fabrik för att effektivisera inbrädning av yttertak. Virket till råspontluckor ska vara G4-3 eller bättre enligt SS-EN 1611. Tjockleken är 17, 20 eller 23 mm. Längden på råspontluckorna är anpassad till normala takstolsavstånd, c 1 200 mm, det vill säga 2 400, 3 600 eller 4 800 mm. Bredden är normalt 510 – 550 mm. En eller två flatsidor på råspontluckan är rillade alternativt en flatsida är rillad och de andra tre sidorna är hyvlade. Andra mått tillverkas mot beställning.

Råspontluckorna stumskarvas (ände mot ände) över takstol. Takluckor är typgodkända med avseende på säkerhet mot genomtrampning.

Skivor

Träbaserade skivor är ett mångsidigt bygg- och inredningsmaterial. I byggnader används skivor till golv, väggar och tak. Skivor används även till möbler och i tunna skivor för baksidor till uppstyvning av bokhyllor. I inredning förekommer skivor som skåpsidor, skåpluckor eller bänkytor. Skivorna framställs från trämaterial i form av stavar, faner, spån eller fibrer. Skivor tillverkas enligt olika standarder. För CE-märkta byggskivor framgår huvudändamålet av märkningen (golv, vägg eller tak).

Plywoodskivor

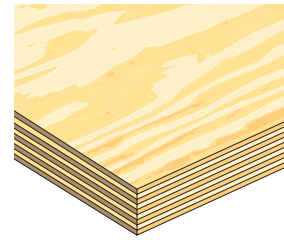
Plywoodskivor (kryssfananer) är uppbyggda av ett ojämnt antal sammanlimmade tunna faner. Fanerskikten är lagda vinkelrätt mot varandra. Faneren framställs genom skärning (hyvling) eller svarvning. Då trämotnstret är viktigt för upplevelsen är sättet på vilket fanertillverkningen gått till avgörande. Mönstret av årsringar eller andra fiberstörningar (särdrag) hos trämaterial ger karaktär. Det finns plywoodtyper som är belagda med tunna ytskikt av melamin eller plastimpregnerat papper (formplywood). Ett på papperet tryckt mönster kan ge karaktär av olika träslag. Faner med genomskurna kvistar ger stor variation åt ytorna. I vissa kvaliteter är eventuella kvisthål i ytfaneret spacklade så att resultatet är en slät yta. Vid användningen av plywood utnyttjar man att skivorna oftast är mycket styvare och starkare i den ena riktningen. Genom sin uppbyggnad är plywood ett material som kan sågas i alla former. Plywood limmas vanligen med fenolhartslim, som i princip är ett vattenfast lim. Plywood går därför att använda vid gjutningar och till fasader, tak, båtar och husvagnar.

En formplywoodskiva är avsedd för ytor i formar för betonggjutning. På båda sidorna av skivan har en helt slät faneryta belagts med plastimpregnerade pappersskikt. Formplywoodskivor har stor användning för andra ändamål, i lantbruk, i transportfordon och till skyltar. Genom att prägla ett mönster i ytbeläggningen kan man åstadkomma halkskydd.

Spånskivor

Spånskivor tillverkas i en kontinuerlig löpande bana där lager av limbelagda fina och grova spån i olika skikt pressas och härdas med värme. Det fina spånet ger skivan en yta lämplig för till exempel målning. Genom processen där spån strös på en bana och lägger sig till rätta delvis i transportriktningen får spånskivor en viss skillnad i egenskaper i de olika riktningarna bredd och längd. Det vanligaste limmet för spånskivor är karbamidlim (urea). Spånskivor används till exempel till undergolv, väggar, innertak, möbler och inredning.

Spånskivor betecknas efter avsedd användning, till exempel möbel, bygg, golv, innertak etcetera. Beteckning för spånskivors fuktbeständighet är av historiska skäl indelad i V20 och V313. V313 är den fukttröga typen. Europastandarden för spånskivor delar in skivorna efter avsedd användning i P1 till P7. Typerna P1 och P2 är avsedda för allmän användning och för inredning och möbler i torra lokaler. Typ P3 gäller motsvarande men i fuktigare omgivning. Typerna P4 till P7 kan användas i olika situationer i bärande konstruktioner enligt Eurokod 5.



Plywoodskiva (kryssfananer)

Kvalitet och märkning av plywood

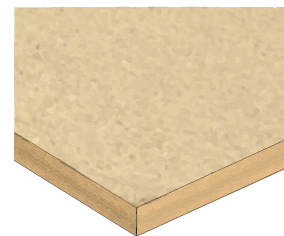
För furuplywood och plywood av lövträ gäller beteckningarna B, BB och X.

B står för en yta med endast mycket små kvistar. De små urfallna kvistarna och sprickorna som finns i faneret är ispacklade. Ytan är putsad.

X står för en yta med möjlighet till ett stort antal (även stora) kvistar, kvisthål och sprickor. BB är en kvalitet mellan B och X.

Byggplywood och konstruktionsplywood har beteckningar dels enligt ISO- och Europastandarder, dels enligt amerikanska regler. I standarderna finns en klass E som i praktiken står för fanerytor helt utan kvistar. Standarderna klassar sedan ytorna med romerska siffror I, II, III och IV.

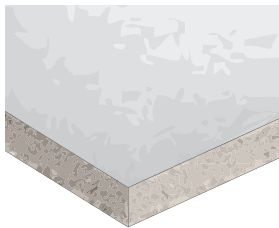
I är klassen med minst kvistar och kvisthål. En sammanfattande beteckning för såväl fram- som baksidan kan då vara till exempel II/III. De amerikanska reglerna har (med ökande tillåten mängd kvistar) klasserna A, B, C och D. Ett P i beteckningen anger att kvisthål och sprickor lagats så att skivyten är slät. En sammanfattande beteckning för såväl fram- som baksidan kan då vara till exempel CPC. Konstruktionsplywood tillverkas efter särskilda regler i hållfasthetsklasserna P40, P30 och P20. P30 är vanligast förekommande. P30 gäller egentligen bara hållfastheten men har i praktiken också kommit att stå för en bestämd karaktär hos ytfaneren.



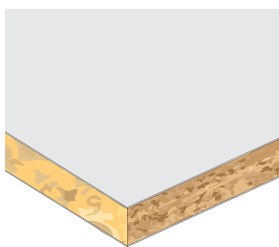
Spånskiva

Läs mer

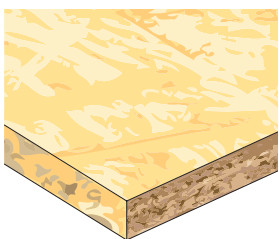
SS-EN 13986:2004 Träbaserade skivor för byggnader – Egenskaper, utvärdering av överensstämmelse och märkning. SIS Förlag AB, 2004.



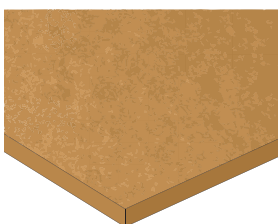
Cementbunden spånskiva



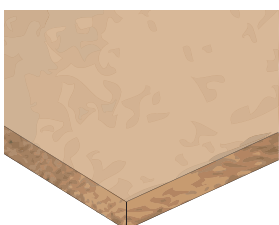
Melaminbelagd spånskiva



OSB-skiva



Våttillverkad träfiberskiva



Torrillverkad träfiberskiva

Cementbundna spånskivor

I cementbundna spånskivor binds spånen samman av cement. Skivorna har som särskilda egenskaper beständighet mot brand och mikrobiell nedbrytning. Cementbundna spånskivor beskrivs efter avsedd användning, eventuell genomfärgning, ytans egenskaper och skivans form och kantprofilering. Skivorna kan vara specialtillverkade för att vara lämpliga i våtrum eller till fasad.

Melaminbelagda skivor

Melaminskiktet på belagda skivor tillverkas genom värmpressning (härdning) av flera pappersskikt impregnerade med plast. Pappersskikten blir till ett mycket tunt ytskikt. Det tunna melaminskiktet ger dekorativa effekter och en tålig yta. Melaminskikt på spånskiva är det vanligaste. Fuktrörelserna kan vara lite olika mellan en spånskiva och ett melaminskikt varför det bästa är att båda skivsidorna är belagda. Om bara den ena sidan är belagd kan skivan bli skev. Skivorna används till exempel i möbler och inredning.

OSB-skivor

OSB-skivor (Oriented Stranded Board, strimlespånskivor) känns igen på de stora flata spån som även ligger i skivans yta. Skivorna är särskilt tåliga mot bräckage i hörnen. Precis som i plywoodskivan har OSB-skivan tydliga huvudriktningar. Spånen nära skivyttan ligger i skivans längdriktning medan spånen i mittdelen ligger vinkelrätt mot längdriktningen. Spånen kan vara av såväl barr- som lövträ. Limmet kan vara fenollim i pulverform eller melaminlim. Skivorna används till exempel i väggar och emballage.

OSB-skivor finns i typerna 1, 2, 3 och 4. Typ OSB/1 är för allmän användning och för inredning i torra lokaler. Typ 4 är den tyngsta och mest fuktbeständiga. Typerna OSB/2 till OSB/4 kan användas i olika situationer i bärande konstruktioner enligt Eurokod 5.

Våttillverkade träfiberskivor

Våttillverkade träfiberskivor (masonite) är av fibrer som framställs ur träet med hjälp av kraftig ångbehandling eller malning eller raffinering. Fibrerna hanteras uppslammade i vatten och förs ut på en trådmatta där vattnet rinner av. Olika högt presstryck ger sedan skivor med olika egenskaper, från porösa till hårda. Normalt är fibrerna sammanhållna med de limämnen som finns naturligt i träet, samt små mängder fenollim. Hårda träfiberskivor har en tydlig slät framsida och en baksida med mönster från trådmattan som följt med in i pressen. Skivorna värmehärdas och vissa behandlas med olja före värmehärdningen.

Våttillverkade träfiberskivor delas in i huvudtyperna porösa, medelhårda och hårda.

Torrillverkad träfiberskivor

Medium Density Fibreboard, MDF, är torrillverkad träfiberskivor. Utgångsmaterialet är torra karbamidbelimnade fibrer. I MDF har man lyckats nå ett nästan helt homogent material. MDF-skivan är mycket jämn i sina egenskaper, till exempel vid målning. Spår som frästs som dekoration i en kökslucka har samma färginträngning i alla riktningar. MDF-skivan används till exempel i möbler och inredning.

MDF-skivor finns med olika fuktbeständighet och förädling som böjbar eller fanerad.

Trällsskivor

Trällsskivor tillverkas av träull som binds med cement. Cement härdar kemiskt med vatten. Träull består av halvmeterlånga, ett par millimeter breda träspån som hyvlat fram ur rundved. Trällsskivorna har särskilt goda egenskaper när det gäller ljudabsorption och brand. Skivorna används ofta i tak eller i bullerskärmar som ljudabsorbent. Skivorna är ett öppet material som tillåter luft och fukt att transporteras.

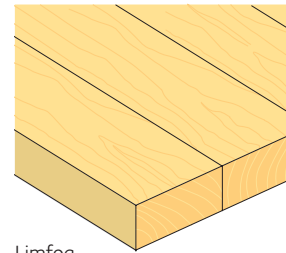
Trällsskivor beskrivs efter användning, färg och den struktur som ges av träullens bredd, till exempel undertak, vit, finhyvlat.



Trällsskiva

Limfog

Limfog består av torkat massivt trä. Skivorna är hoplimmade av 40 – 45 breda trälameller. Limmet är vattenburet lim. Limfogen är plan, putsad och torkad. Limfog används till exempel till bänkskivor och hyllplan.

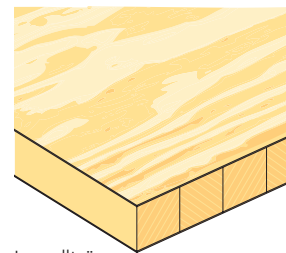


Limfog

Lamellträ

Lamellträ är i princip en skiva av limfog som förstärkts med symmetriskt pålimmade faner eller träfiberskivor. För bokhyllor ger lamellträ limfogsskivans bärförmåga och fanerets eller hårda träfiberskivans utseende och ytegenskaper.

Lamellträ beskrivs efter basmaterialet (furstavar till exempel) och typen av ytbeläggning (faner, träfiberskiva, melamin). Ett exempel är "boardlamell" där board används för att beteckna våttillverkad träfiberskiva.



Lamellträ

Andra träprodukter

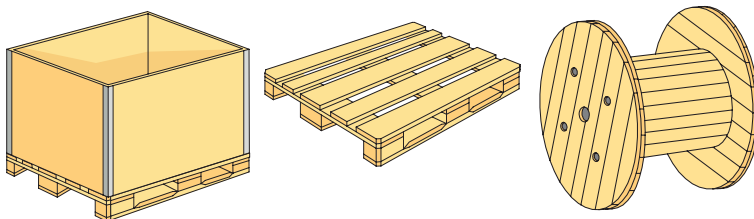
Isoleringsmaterial

Trä har sedan lång tid använts som värmeisolerande fyllning i konstruktioner. Äldre tiders fyllningar med sågspån eller kutterspån har många goda egenskaper, till exempel att materialet fungerar som en fuktbuffert på grund av träsens hygroskopiska egenskaper. Den nutida motsvarigheten är lösullsisolering med cellulosa. Materialet har goda värmeisolerande egenskaper och kan vara behandlat mot såväl brand som mot mikrobiell påväxt.

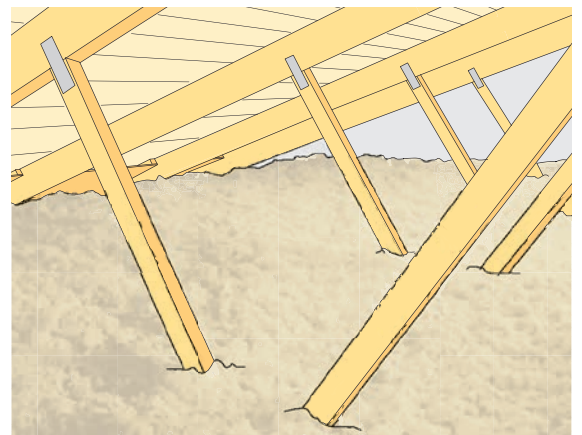
Virke till förpackningsindustrin

Merparten av virket som går till träindustrin används till träförpackningar. Stora produkter är pallar, pallkragar och kabeltrummor, men även lådor för olika ändamål och kvalitetskrav.

Exempel på träförpackningar



Pallkrage, pall och kabeltrumma



Lösullsisolering med cellulosafiber

Bygga i trä



Parkeringshus med stomme av limträ och korslimmat trä, KL-trä, Ekorren, Skellefteå.

Trä i byggprocessen

Det moderna träbyggandet

Byggnad med trä har en lång tradition i vårt land, våra äldsta bevarade träbyggnader är från 1200-talet. Trähus förknippas därför starkt med vårt kulturarv.

Idag består mer än hälften av vårt bostadsbestånd av trähus och andelen har ökat på 2000-talet. För att markera skillnaden mellan tradition, nutid och framtid används ofta begreppet "modernt träbyggande" för byggandet efter 1994 års övergång från material- till funktionsbestämmelser i hela Europa. Det moderna träbyggandet har således ingen tradition att falla tillbaka på, men har heller inga begränsningar. Arkitektur, material, byggt teknik och byggprocess är nu i en dynamisk utvecklingsfas som inte blir mindre spännande av att den är paneuropeisk.

Modernt träbyggande kännetecknas av högre förtillverkningsgrad, kortare byggtid, noggrannare projekteringsprocess och kvalitetssäkring av produktionssystemet. Sammantaget innebär dessa nya förutsättningar en annan process från idé till färdigställande än för den traditionellt organiserade byggindustrin. Den ansluter mycket mer till den modell som annan industriell produktion uppvisar med tydligare specifikation av produkten och dess prestanda redan på det datoriserade ritbordet. På samma sätt sker tillverkning och slutmonteringen med betydande inslag av automatisering och efter mycket strikta rutiner som säkerställer lika och rätt utförande i varje projekt.

Det finns flera olika sätt att bygga med trä, det som skiljer är framförallt förtillverkningsgraden. Kopplingen mellan förtillverkningsgrad, byggtid, fuktkvot i materialet och behov av klimatskydd är viktig att förstå, både i valet av trämaterial och i valet av produktionsmetod. Dessa samband beskrivs kort i avsnitten *Att bygga med trä, sidan 79* och *Fukt i byggprocessen, sidan 81*. Fler och fler byggherrar och byggentreprenörer kommer i framtiden att möta det moderna träbyggandet och behöva fördjupa sin kunskap om träkonstruktioner. Detta är anledningen till att Att välja trä i denna upplaga även fått ett kapitel som handlar om slutprodukten, om byggnadsverk. Byggnadsverk i trä byggs upp av de träkomponenter som beskrivits tidigare i denna publikation. Detta avsnitt behandlar byggprocessen när trä eller träkomponenter utgör det stombärande materialet.

Att bygga med trä

Flervåningshus i åtta eller fler våningar, idrottshallar, parkeringshus och vägbroar är konstruktioner som man inte i första hand förknippar med träbyggnade. Ändå är det byggnadsverk där trä blivit ett vanligt stommaterial sedan mitten av 1990-talet.

I dessa sammanhang definieras en träkonstruktion som ett byggnadsverk där trä materialet är stombärande. En träfasad ingår inte i det bärande systemet, och många av dagens trähus visar heller inte systemmaterialet trä från fasadsidan. Omvänt kan en träfasad sitta på ett hus med annat stommaterial, och byggnaden definieras då inte som trähus.

I första hand är det teknisk utveckling av träbaserade konstruktions-element, samt nyordningen i byggföreskrifter som möjliggjort träbyggandets ökande omfattning. Internationell modern forskning om brandutveckling och -risker har starkt bidragit till ett förändrat synsätt på brand i byggnader. Med dagens brandförsvarsutrustning finns inte längre risken för stadsbränder och nu anses istället trä materialets bibehållna och beräkningsbara stombärande funktion under brandbelastning vara en stor fördel.

Trä som byggmaterial har också på senare tid kommit att driva på byggprocessutvecklingen. Det är materialets styrka i förhållande till sin vikt som ökar möjligheten att bygga större och mer sammansatta komponenter. Därför har man med träkonstruktioner kunnat öka förtillverkningsgraden väsentligt och därmed förändrat arbetsplatsens process från tillverkning till montering. Den kan då få en logistikplanering på minutnivå i likhet med andra industriella processer. Träbroar och volymelementbyggda flervåningshus är exempel där den industriella byggtekniken håller på att förändra byggmarknaden – det går så mycket fortare att bygga med industriellt träbyggnade.

Lösvirkeshus

Det finns flera olika byggtekniker för att bygga trähus. Platsbyggda trähus, även kallade lösvirkeshus, förekommer både som friliggande enbostadshus och för större hus. Byggtekniken är mycket vanlig i USA för flervåningshus upp till 7 våningar. Det är en byggmetod som lämpar sig för unika byggnader och när man bygger utan avancerade lyftredskap. Det mesta sker hantverksmässigt på byggarbetsplatsen, ofta utomhus. Utgångsmaterialet är antingen färdigkapat virke eller virke från bygg- och trävaruhandeln som kapas på byggarbetsplatsen. Normalt levereras byggvirke med målfuktkvot 16 % vid leverans och byggs in med en ytfuktkvot på högst 18 %.

Platsbyggda väggar spikas ofta liggande på grundplattan eller på ett våningsplan. Syll och hammarband läggs ut och stående väggreglar placeras mellan dem. De hopspikade väggstommarna reses och lodas på plats. Bjälkar och takstolar infästs på hammarbanden och en golv- eller takyta monteras.

Normalt byggs hela stommen som en öppen regelstomme utan skivor och isolering. Därefter byggs ett skyddande tak. För högre hus kan man behöva sätta upp några skivor för vindstabilisering under stombyggtiden. Först sedan taket är tätt börjar inbyggnad av fukt-känsliga material såsom isolering och gipsskivor.



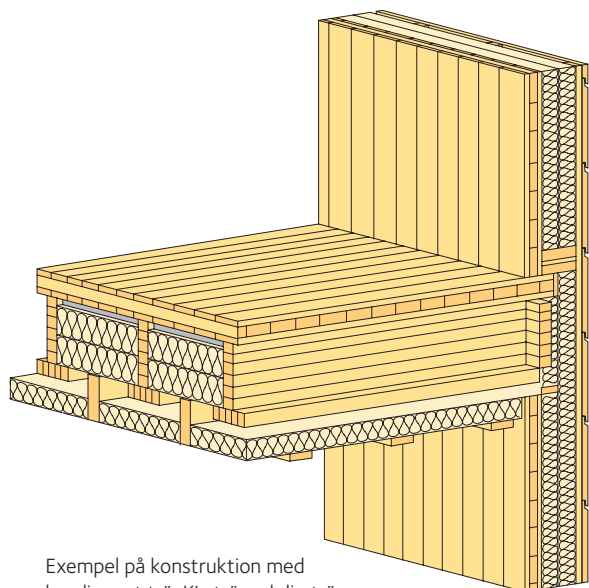
En träfasad på ett hus med en bärande betongstomme är inget trähus, Kalmar konstmuseum, Kalmar.



En putsad fasad på ett hus med en bärande trästomme är ett trähus, Rydebäck, Helsingborg.



Ett lösvirkeshus med fasad i trä och en bärande stomme i trä och betong, Villa Nilsson, Höganäs, nominerad till Träpriset 2012.



Exempel på konstruktion med korslimmat trä, KL-trä, och limträ

Byggande med element

Byggtiden på byggarbetsplatsen kan minskas genom att delar av stommen eller huset förtillverkas som byggelement. Det kan vara planelement för väggar, bjälklag och tak eller volymer med väggar, bjälklag och tak bildande ett eller flera rum. Graden av färdigställande varierar; i de mest kompletta elementen, volymelement, kan ytskikt och installationer för el, tele, data och VVS vara installerade, endast sammankoppling återstår på montageplatsen.

Väggar som planelement har ofta samma uppbyggnad som traditionella regelväggar. De är vanligen färdigisolerade och färdiga för invändig ytbehandling. På yttreväggelement kan även den blivande fasadbeklädnaden vara monterad och grundmålad. Fönstersnickerier är som regel monterade.

Planelement finns också med massivträkonstruktion. Väggen består av en massiv träskiva, så kallat KL-trä, korslimmat trä. Med KL-träskivan som stomme kan sedan väggelement byggas upp på olika sätt. Kanterna profileras för att kunna passas samman med bjälklag till ett komplett bärande system.

Lägenhetsskiljande väggar i flervåningshus med bostäder tillverkas av ljudskäl som två halvkor. De monteras sedan intill varandra utan materialkontakt.

Planelement till bjälklag i småhus har ofta samma uppbyggnad som platsbyggda träbjälklag med bärande regler och överliggande skivmaterial. Hållrummet i bjälklagen fylls av ljudskäl med isolering. För bjälklag i flerbostadshus krävs mer utvecklade konstruktioner för att erbjuda brand- och stegljudisolering mellan olika lägenheter. De är ofta uppbyggda med två skikt, ett bärande och ett brand- och ljudavskiljande. Den bärande konstruktionen kan bestå av traditionella bjälkar, en KL-träskiva eller en kassettkonstruktion.

Byggande med planelement är en mycket vanlig metod som används för alla typer av trähus, småhus, flerbostadshus och kontorshus. Byggmetoden kräver någon form av lyftredskap, vikter upp till tre ton ska kunna hanteras. Ofta kan en lastbilsmonterad kran klara lyft upp till 3 – 4 våningar.

Vägg- och bjälklagselementen levereras normalt helt färdiga med isolering och ytskikt och måste då skyddas mot regn under byggtiden. Småhus monteras normalt på en dag och kan därmed förses med ett skyddande tak samma dag. Flervåningshus som inte kan färdigmonteras på en dag kräver därför någon form av täckningssystem. Flera sådana finns på marknaden.

Volymelement

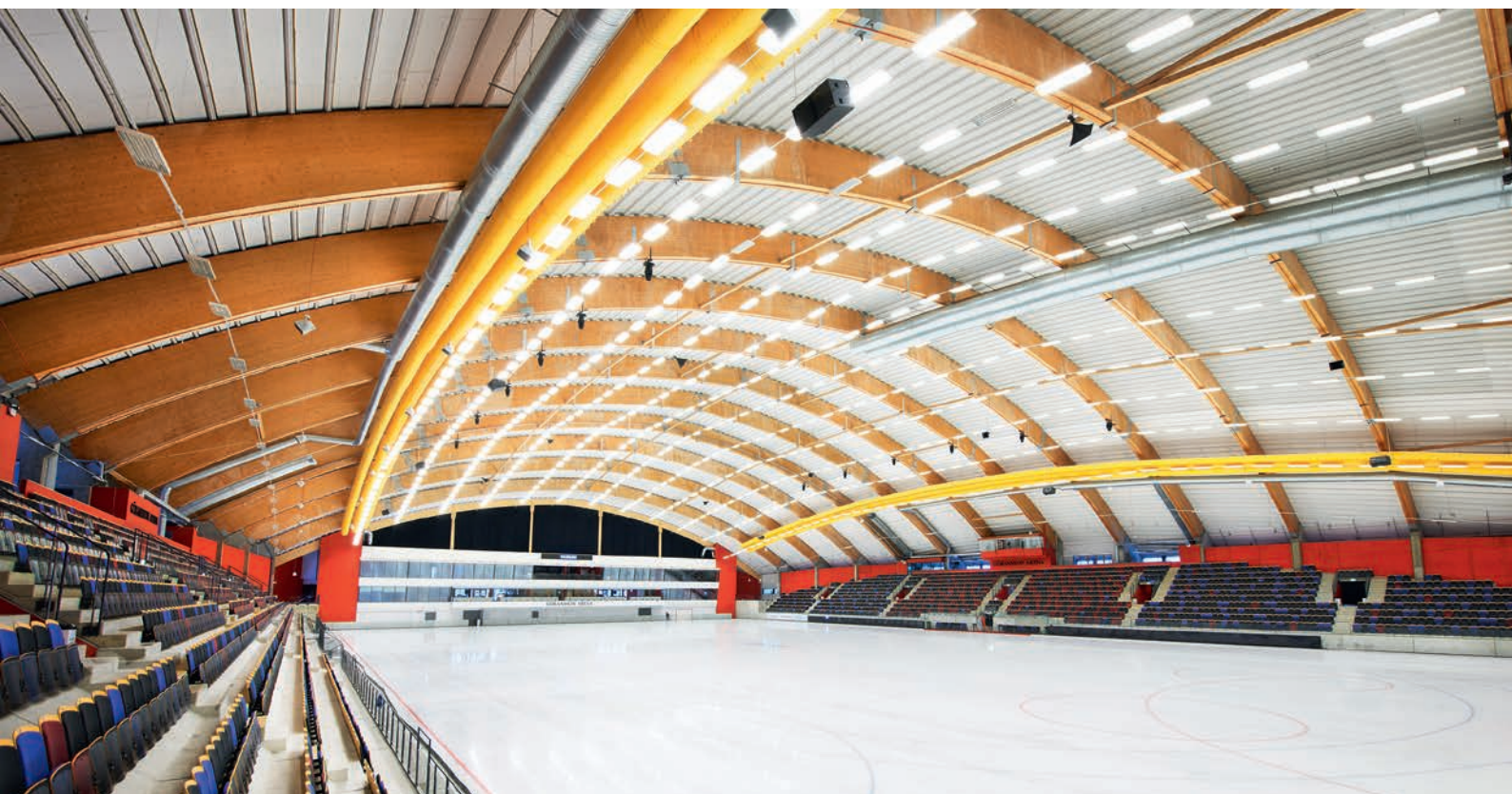
Med användning av planelement kan man normalt flytta cirka 20 procent av det platsbyggda byggarbetet till en industri lokal. Byggande med volymelement är en träbyggnadsteknik som flyttar upp till 80 procent av arbetet inomhus till anpassade tillverkningslokaler. Den höga färdigställandegraden förkortar i hög grad tiden på byggarbetsplatsen.

Volymelementen kan innehålla ett eller flera rum eller delar av byggnaden, till exempel badrum med installationer. De består av väggar samt golv och tak. De bildar således en självbärande volym som kopplas ihop med andra volymer.

Färdigställandegraden varierar, installationer för el, tele, data och VVS är vanligen monterade, endast sammankoppling återstår efter att volymerna har monterats. Volymelementens storlek begränsas av



Montering av volymelement. Vinsta, Stockholm.



Limträbågar bär upp konstruktionen i Göranssons Arena, Sandviken.

transportmöjligheterna. 4 150 mm är det normala breddmättet på vägar och något mindre på järnväg.

Monteringen sker under koncentrerade perioder med en takt av 20 – 30 volymer per dag. Delar av ett flervåningshus kan då monteras till full höjd under en dag och förses med ett förtillverkat tak som avslutning. Volymelement är känsliga för nederbörd innan de har ett tätt tak. Det är viktigt att man har ett väl fungerande temporärt täckningssystem om man ej kan nå full höjd under en arbetsdag.

Stomme av limträ

Limträkonstruktioner är ofta pelar-balksystem där förtillverkade enheter sammanfogas på arbetsplatsen. Även här eftersträvar man att snabbt få en skyddande takyta men ofta används något skydd av stommens komponenter mot nederbörd. Detta skydd behövs också under transport. Till hallbyggnader och broar finns flera andra stomsystem, till exempel fackverk, ramar och bågar.

Fukt i byggprocessen

Trä i byggnadskonstruktioner är nedtorkat till en fuktkvot som stämmer med den omgivning det byggs in i. Det betyder också att fuktkvoten anpassas till produktionsmetoden.

De industriella produktionsmetoderna med kortare produktionstid bygger således på att mindre fukt byggs in i stommen och därför används virke med lägre fuktkvot än vad som säljs via bygg- och trävaruhandeln. Samtidigt har kravet ökat på att ingen fuktpåverkan får ske under monteringskedets öppentid, det vill säga den tid som



Montering av planelement under väderskydd, Skellefteå. Väderskyddssystem används vid flervåningshus som inte kan monteras färdiga på en dag.



Bjälklag av betong-träkonstruktion, övriga bärande delar i limträ. Kontorshus, Växjö.



Bärande stomme av korslimmat trä, KL-trä, och träfasad av limträpanel i fem bostadshus i Sundsvall.

konstruktionen är oskyddad mot nederbörd. Detta krav är tydligast på de helt färdiga konstruktionerna, det vill säga volymelementen. Här är å andra sidan öpentiden kortast och möjligheterna att skydda mot nederbörd goda.

Planelement för småhusproduktion klarar med transportskydd viss väta men elementens anslutning mot grundplattan och på den fastsatta styrsyllen är en känslig punkt. Numera används vatten- och diffusionstäta underlägg under syllarna, som förhindrar fukt från att sugas upp i syllen. På samma sätt bör elementens översida skyddas så länge de inte är inklädda.

För högre byggnader krävs väl genomtänkta skyddsåtgärder under byggtiden. Ett flertal olika konstruktioner för väderskydd har framtagits varav de mest avancerade kombinerar väderskydd med travers så att de även fungerar som montagekran.

Vid platsbygge är öpentiden längre, även för småhus. För enstaka hus kan bra väderförutsättningar vara tillräckligt men för kontinuerlig professionell verksamhet krävs någon typ av väderskydd så att fukt inte byggs in. Det är i sig ingen fara för mikrobiell påväxt om träet utsätts för kortvarig uppfuktning under förutsättning att det sedan har möjlighet att snabbt torka ut. Ytfukt hinner inte tränga in särskilt långt i virket – speciellt inte i virke av gran – och uttorkningen går lika fort som nedfuktningen om virket inte är inbyggt. Det kritiska är om fukt kan tränga in i anliggningsytor mellan olika virkesstycken, ändträytor samt under syllen (se ovan om planelement), ställen där det är svårt att få snabb uttorkning. Fuktkvoten i sådana ytor måste kunna kontrolleras före inbyggnad. Isolering, diffusionsspärr, panel eller skivmaterial får inte anbringas förrän ytfuktkvoten är under 18 %. Notera att det är ytfuktkvoten som är avgörande för risken för mikrobiell påväxt.

För att hindra uppsugning av vatten i träreglar har impregnering och vaxning av syll och ändträ på regler provats liksom användning av träkompositmaterial som inte tar upp vatten. En produktionsprocess som inte ger fukt möjlighet att tränga in i dessa ytor är alltid den bästa lösningen.

Se kapitel *Trä och miljö*, avsnittet *Tillverkning av olika byggmaterial*, sidan 8, och avsnittet *Byggande med trä är positivt för klimatet*, sidan 12.

Trä i anläggningar

Träbroar

Att bygga större träbroar är en utveckling som vuxit fram snabbt under de senaste 20 åren. Utvecklingen startade i Norge och Finland men har numera fått betydande tillämpning även i Sverige.

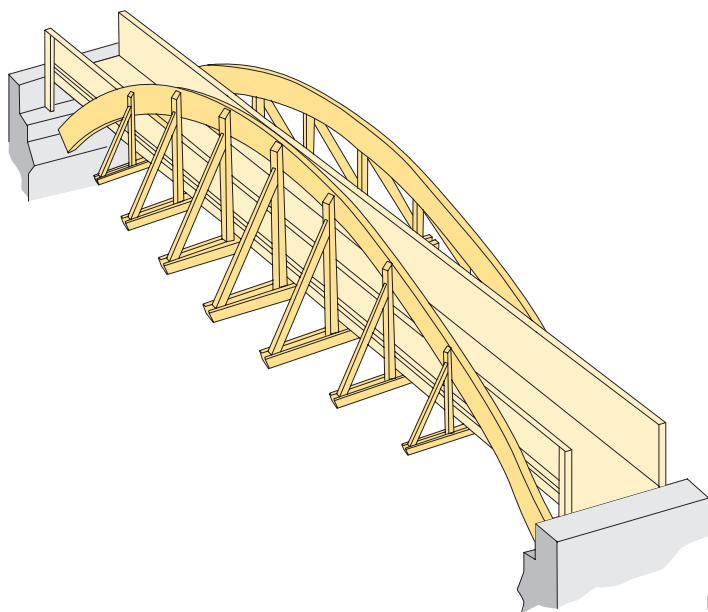
Brobyggande sker traditionellt med betong eller stålkonstruktioner. Trä har tagit plats jämte dessa material framförallt för att dess låga vikt gör att kompletta komponenter snabbt kan monteras på byggplatsen. Möjligheten att kunna montera en träbro utan eller med några timmars avstängning av den överkorsade vägen eller järnvägen är ett funktionellt och ekonomiskt mycket starkt argument – ofta helt avgörande. Dagens funktionskrav på broar är lika för alla material, även livslängden är normerad. Broar i trä väcker ofta uppmärksamhet genom sin utformning och konstruktion och blir ett positivt inslag i miljön.

Träbroar används idag både till gång- och cykelbroar, GCM-broar, och till vägbroar. Längsta gång- och cykelbron är över 200 m lång och längsta vägbron över 100 m. I en träbro är huvudbärverket av trä, till exempel limträbalkar eller plattor av korslimmat trä, KL-trä. Även brosystem med fackverk, bågar, snedstag och hängverk används. Delarna tillverkas i komponenter med hög förtillverkningsgrad för att sättas samman på byggarbetsplatsen. Träbroar har också låg egentynghet vilket är till fördel från grundläggnings-, transport-, monterings- och miljösynpunkt.

Broar av trä passar utmärkt för gång- och cykeltrafik. Den låga egentyngheten i kombination med små trafikklaster gör att broarna blir slankare, lättare och mera ekonomiska än broar av andra byggmaterial.

Träbroar byggs också för vägtrafik och för att bära full trafiklast enligt gällande normer. För broar inom skogs- och jordbruket har särskilda brotyper med lägre krav på bärförmåga utvecklats.

Träbroar klarar aggressiva miljöer bra och behåller sina egenskaper över lång tid. Ingående bärande delar skyddas mot fukt genom konstruktiv träskydd i kombination med kemiskt träskydd. Även inklädnad av konstruktionen förekommer. De flesta träbroar ytbehandlas. Löpande kontroll och regelbundet underhåll är ofrånkomligt oavsett byggmaterial.



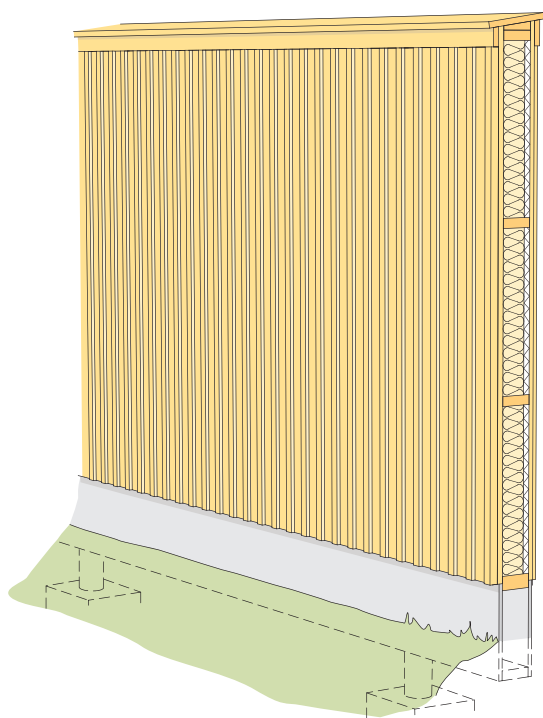
Bågbro



Snedstagsbro för gång- och cykeltrafik, Skellefteå.



Hängverksbro för vägtrafik, Virserum.



Bullerskärm av typen dubbelskärm med träulls- och mineralullsskiva



Bullerskärm Drottningholmsvägen, Stockholm.

Läs mer

SS-EN 1793-2:2012 Vägutrustning – Bullerskydd – Provningsmetod för bestämning av akustiska egenskaper – Del 2: Produktegenskaper för dämpning av luftburet buller vid diffus ljudexponering. SIS Förlag AB, 2012.

Bullerskärmar

Buller från väg- och tågtrafik upplevs ofta som störande. Föreskrifterna om maximal ljudnivå utanför och i bostäder ökar behovet av bulleravskärmning. Träskärmar är den vanligast förekommande typen.

Utformningen av bullerskärmar är viktig från funktionssynpunkt men även genom bullerskärmarinslag i miljön. En väg med bullerskärmar kan av vägtrafikanterna upplevas som en enförmig korridor som minskar kontakten med omgivningen. För de boende kan bullerskärmen skymma. De upplever också skärmen på nära håll och i detalj. En bullerskärm har därför två "framsidor" med helt olika krav på utformning. Träkonstruktioners möjlighet till variation ger goda förutsättningar för att motsvara högt ställda krav.

Vägtrafikbuller sammansätts av däck- och vägbuller, vindbrus och fordonsbuller från motorer. Buller från järnvägstrafik kommer främst från kontakten mellan hjul och spår.

Ljudet sprids i form av ljudvågor. Ljud kan reflekteras, brytas eller absorberas. Bullrets utbredning påverkas starkt av markytans växtlighet och topografi. Ljudnivån minskar när avståndet från källan ökar.

När en ljudvåg träffar en skärm, reflekteras en del av ljudet, en del absorberas av skärmens yta och en del tränger genom skärmen.

För att minska reflektionen kan skärmens yta beklädas med absorberande material, exempelvis träullsskivor eller mineralullsskivor.

Ljudnivån minskar i skärmens skugga. Minskningen beror huvudsakligen på bullerskärmen höjd och längd. Av praktiska skäl begränsas skärmens höjd oftast till 3 – 4 m.

En bullerskärms ljudisolering kan bestämmas i laboratorium genom mätning. Enligt standarden SS-EN 1793 indelas skärmarna i fyra klasser:

- B0 för skärmar vars ljudisolering inte provats i laboratorium
- B1 med <15 dB
- B2 med 15 – 24 dB
- B3 med >24 dB.

I praktiken krävs en reduktion med minst 20 – 25 dB. Detta kan uppnås med träkonstruktioner och bäst när skärmar med dubbla paneler används.

Exempel på bullerskärmar med ensidig träpanel som klarar klass B2:

- Enkel 22 mm brädvägg
- Spontad 20 mm brädvägg
- Falsad 28 mm panel.

En bullerskärm måste vara helt tät. Ljudreduktionen kan speciellt försämrats av långsmala otätheter mot marken och mellan olika element. Spontade utvändiga panelbräder är att föredra framför falsade. Vid högre krav på ljudisolering kompletteras en enkel panel med en skiva. Tätheten mot mark är viktig och utförs oftast med cementbundna spånskivor eller motfyllnad med grovt grus.

Bullerskärmen anpassning till terrängen är viktig, särskilt i kupeerade partier. Nivåskillnader tas helst upp som trappningar, eftersom lutande över- och underkant komplicerar projektering och tillverkning.

Konstruktion och grundläggning av bullerskärmar måste dimensioneras för uppkommande laster, särskilt vindlast, och utformas för lång livslängd genom god byggnadsteknik, lämpliga materialval och ytbehandling med tanke på framtida underhåll.

Hantering och lagring



Trä har god hållbarhet – förutsatt att det hanteras rätt. För att bevara verkets höga kvalitet ända fram till inbyggnad i konstruktionen ska det skyddas mot nederbörd, solstrålning, smuts och markfukt.

Planera och förbered

Planera leveranserna efter produktionstakten och beställ material i delleveranser samt förbered mottagning och förvaring. Se alltid till att få virket levererat med emballage (ej genomskinligt).

Trä som ska användas synligt inomhus, till exempel lister, panelbräder och golvbräder, ska lagras i ett väl ventilerat utrymme med inomhusklimat.

Virke för utomhusbruk och inbyggnad ska lagras i utomhusklimat skyddat mot nederbörd. Lagg virket plant på en väl dränerad plats. Använd alltid ett tillräckligt stort antal underslag för att virkespaketet inte ska böjas. Använd rena underslag. Se till att luft kan cirkulera runt om virkespaketet. Lagg träbaserade material minst 300 mm över mark eller golv.

Välj en lagringsplats där man undviker att vatten kan bli stående under virkespaketet. Asfalt eller grov makadam är bra underlag, då är risken liten att jord och smuts kan stänka upp.

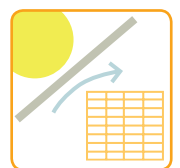
Marken ska vara snöröjd. Placera inte virket där det finns risk för nedsmutsning av till exempel stänk från takdropp eller trafik. Se till att lagringsplatsen ligger i skugga under vår, sommar och höst. I solbelysta virkespaket blir temperaturen högre än temperaturen utomhus och det kan leda till kondens, vilket ökar risken för mikrobiell påväxt (gäller främst i det yttre lagret).



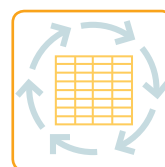
Skydda mot nederbörd



Dränerad mark



Skydda mot solstrålning



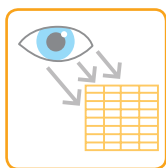
Placera virke för utomhusbruk ventilerat och skyddat



Skydda mot nedsmutsning



Se till att emballaget är helt



Kontrollera kvaliteten



Fuktkvotsmätare



Kontrollera fuktkvoten

Ta emot och kontrollera

Kontrollera virket vid mottagning av leveransen.

- Emballage: kontrollera att det är helt
- Kvantitet: gör en överslagsmässig uppskattning av mängden
- Dimensioner: kontrollera att de stämmer överens mot beställning och följesedel
- Kvalitet: kontrollera leveransen, notera eventuella synliga skador. Stäm av sort och märkning mot beställning och följesedel
- Kontrollera att virket är rent från jord och smuts
- Fuktkvot: ta stickprov på ett antal virkesstycken med fuktkvotsmätare för att få en indikation på att fuktkvoten stämmer med beställningen. *Se även avsnitt Mätning av medelfuktkvot och ytfuktkvot, sidan 30.*

Reklamera virket omedelbart om det vid leverans har en fuktkvot eller kvalitet som inte överensstämmer med beställningen.

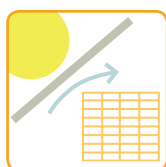
Om reklamation inte sker vid mottagning blir det svårt att i efterhand få rätt vid en tvist. Vid tvist ska provtagning ske enligt gällande SIS-CENTS 12169 med fuktkvotkrav enligt SS-EN 14298.

Observera

Hela virkespaketets innehåll ska vara tillgängligt för inspektion vid en reklamation.



Ventilation under presenning



Skydda mot solstrålning



Strölägg virket

Skydda virket

Kontrollera att presenningen är hel före täckning av virkespaketet.

Täck virket så att luft kan cirkulera och så att det inte blir för höga temperaturer eller kondens. Låt band och emballage på virkespaketet sitta kvar så länge som möjligt.

Ventilera mellan virket och presenningen och se till att presenningen slutar en bit ovanför marken. Sätt distanserande stöttor eller dylikt kring virkespaketet så att presenningen inte ligger an mot virket någonstans.

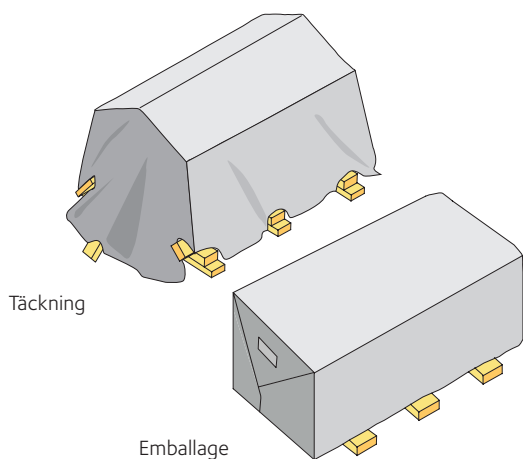
Direkt solsken ger snabb uttorkning av ytan. Sprickor bildas, virket kan deformeras och virket på skuggsidan kan uppfuktas.

Observera

Virket ska därför vara täckt även under dagtid/arbetstid. Använd inte genomskinligt täckmaterial.

Om vatten runnit in i virkespaketet måste virket torkas innan det används. Bryt virkespaketet och ta bort emballaget. Strölägg virket. Täck och låt det torka. Ställ det på en öppen plats om det är på sommaren. Virke som blivit skevt kasseras.

Låt det stå inomhus med en byggfläkt om det är under den kalla årstiden. Kontrollera fuktkvoten och ytfuktkvoten innan virket ska användas.



Tabell 36 Viktuppgifter vid hantering

Använd följande viktuppgifter vid hantering av virke och limträ:

Gran	470 kg/m ³
Furu	500 kg/m ³
Limträ	500 kg/m ³
Impregnerat	830 kg/m ³ *

* ej torkat

Bevara fuktkvoten

Byggvirke

Ett parti konstruktionsvirke eller utvändiga panelbräder har normalt målfuktkvot 16 % vid leverans från sågverket. Virket kan förvaras i det emballerade paketet utomhus under en kortare tid om det är helt skyddat mot nederbörd och uppfuktning. För täckning av virke, använd helt täta presenningar, se till att fukt inte kommer upp från marken under presenningen och att det blir luftning kring och över virkespaketet. Placera virkespaketet i skugga.

Limträ

Ett parti limträ har normalt en fuktkvot som högst motsvarar målfuktkvoten 16 % vid leverans från limträstillverkaren. Limträ levereras med ett transportskydd. Om emballaget är helt tätt kan limträ under en kortare tid förvaras utomhus under tak. Om emballaget bryts, laga det (även mindre revor) eller ta bort det helt och fortsätt lagra limträet i ett torrt och varmt utrymme om det ska användas inomhus. Limträ som ska användas i icke uppvärmda byggnader eller i utomhusklimat, skyddat under tak, kan lagras i ett kallt utrymme, väl skyddat mot nederbörd.

Lister, invändiga panelbräder och golvbräder

Ett parti lister, invändiga panelbräder och golvbräder har normalt målfuktkvot 8 % vid leverans från tillverkaren. De ska vara sexsidigt plastemballerade vid leverans och ha en fuktkvot anpassad för användningen i den färdiga byggnaden. Lagra därför inte dessa material på byggarbetsplatsen utan se till att de levereras och byggs in först när uttorkningen av byggfukten är avslutad. Om de ändå måste lagras på byggarbetsplatsen ska det ske i utrymmen med inomhusklimat.

Avfall

Sortera träavfall i en separat fraktion som sedan kan flisas och brännas för energiutvinning. Avfall från impregnerat trä ska hanteras enligt anvisningar från kommunens miljökontor.

Beställ rätt virke och rätt fuktkvot

Ställ tydliga krav på virket. Beställ byggvirke sorterat enligt SS-EN 1611-1 och SS-EN 1611-1/A1 eller efter kraven på konstruktionsvirke enligt SS-EN 14081-1 och 14081-3 och klassificerat enligt SS-EN 338.

Byggvirke, utvändiga panelbräder och invändiga panelbräder beställs med mått enligt SS 232712 eller SS 232813. Ut- eller invändiga panelbräder ska ha egenskaper och vara märkta enligt SS-EN 14915.

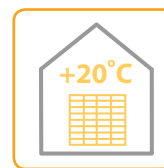
Beställ limträ som är producerat med lim som uppfyller kraven för limtyp I enligt SS-EN 301 och är klassificerat enligt SS-EN 14080.

Lister beställs sorterade enligt SS 232811 och med mått enligt SS 232812. Branschprojektet VilmaBas omfattar en branschgemensam sortimentslista med dimensioner, kvaliteter och benämningar.

Se även föreskrifter och råd i Boverkets Byggregler, BBR, föreskrifter i AMA Hus samt råd och anvisningar i RA Hus.



Sexsidigt
emballage



Virke för inom-
husbruk ska
lagras inomhus



Avfall

Tabell 37 Exempel på målfuktkvot vid leverans från tillverkare för olika typer av användningsområden

Målfuktkvot (%)	Användning
8	Golvbräder inomhus i uppvärmda utrymmen.
12	Synliga beklädnader, lister samt undergolv i uppvärmda utrymmen.
16	Virke och limträ för inbyggnad samt utvändiga panelbräder.

Läs mer

AMA Hus 11. AB Svensk Byggtjänst, 2012.

BBR, Boverkets Byggregler. BFS 2011:6, med ändringar till och med BFS 2012:14. BBR 20, 2013.

RA Hus 11. AB Svensk Byggtjänst, 2012.

SIS-CEN/TS 12169:2011 Trävaror – Sågat virke i parti – Bedömning av överensstämmelse. SIS Förlag AB, 2011.

SS 232712 Trävaror – Hyvlat virke – Tjocklek och bredd. SIS Förlag AB, 1989.

SS 232713 Sågat och hyvlat virke – Längder. SIS Förlag AB, 1971.

SS 232811 Hyvlat – Trälister – Sorter. SIS Förlag AB, 1980.

SS 232812 Trävaror – Trälister – Mått. SIS Förlag AB, 1992.

SS 232813:2013 Trävaror – Spontat virke – Mått. SIS Förlag AB, 2013.

SS-EN 301:2013 Lim – Lim av fenol- och aminoplast för bärande träkonstruktioner – Klassificering och egenskapskrav. SIS Förlag AB, 2013.

SS-EN 338:2009 Träkonstruktioner – Konstruktionsvirke – Hållfasthetsklasser. SIS Förlag AB, 2009.

SS-EN 1611-1:1999 + A1:2002 Trävaror – Visuell handels-sortering av sågat virke av barrträ – Del 1: Europeisk gran, silvergran, furu, Douglas fir och lärk. SIS Förlag AB, 2002.

SS-EN 14080:2013 Träkonstruktioner – Limträ och limmat konstruktionsvirke – Krav. SIS Förlag AB, 2013.

SS-EN 14081-1:2005 + A1:2011 Träkonstruktioner – Sågat konstruktionsvirke – Del 1: Allmänna krav för visuell och maskinell hållfasthetssortering. SIS Förlag AB, 2011.

SS-EN 14081-3:2012 Träkonstruktioner – Sågat konstruktionsvirke – Del 3: Maskinell hållfasthetssortering: kompletterande krav för produktionskontroll. SIS Förlag AB, 2012.

SS-EN 14298:2004 Sågat virke – Bedömning av torkningskvalitet. SIS Förlag AB, 2004.

SS-EN 14915:2013 Träpaneler – Egenskaper, utvärdering av överensstämmelse och märkning. SIS Förlag AB, 2013.

VilmaBas, branschgemensam sortimentslista med dimensioner, kvaliteter och benämningar, www.vilmabas.se. Branschrådet Vilma, 2013.

Ytbehandling



Fasaden är målad med röd slamfärg respektive grå oljefärg. Informationsbyggnad Ornäsloftet, Borlänge, nominerad till Träpriset 2004.



Vädergrånad

Ytbehandling av utvändigt trä

Val av färgtyp vid utvändig målning

Träytor som inte ytbehandlas kommer att åldras med tiden. Mörka träslag ljusnar och ljusa träslag kommer att mörkna. Förändringarna sker inte jämnt; väderstreck, exponering, inomhus eller utomhus och så vidare orsakar färgskillnader. En obehandlad träfasad kan skifta från vitt till svart.

Träytor som ytbehandlas åldras på olika sätt beroende på behandlingens förmåga att skydda träet mot nedbrytning. Under en täckande färg kan träet vara helt opåverkat medan träet under en laserande färg kan börja åldras efter bara några få år.

Val av färgtyp har därför stor betydelse för det framtida behovet av underhåll. Färg kan väljas för en viss kulör men också för att skydda mot inträngande fukt.

Ytbehandlingens hållbarhet beror på olika faktorer, bland annat träunderlagets kvalitet, val av behandlingssystem samt vilka påfrestningar ytbehandlingen utsätts för.

Färg fäster bättre på en finsågad yta än på en hyvlad yta. Ytbehandlingen fäster bättre på en nytillverkad och oexponerad träyta. Träytor, som fått stå ute i sol och regn bryts ner, vilket försämrar vidhäftningen mellan ytbehandling och träunderlag.

Virke som ska målas på byggarbetsplatsen ska grundmålas så fort som möjligt för att skyddas mot UV-strålning och ha en ytfuktkvot på högst 16 %. Detta gäller även för impregnerat virke.

Teknikutveckling och miljökrav har medfört att färger och färgsystem utvecklas fortlöpande. Äldre färgtyper, slamfärg och linolja-färg, används fortfarande medan nyare målningssystem står för huvuddelen av de behandlingar som används numera.

Vilken behandling som ska väljas beror på önskat funktionellt och estetiskt slutresultat. Ibland kan underlaget som ska behandlas begränsa valet av färgtyp. Nymålning eller underhåll av äldre behandlingar ger helt olika val. De olika färgtyperna kan delas in efter:

- Täckande förmåga, det vill säga hur tjockt färgskiktet blir, hur mycket man därmed ser av underlaget och hur väl färgskiktet hindrar nedbrytning av underlaget
- Bindemedel, det vill säga det som är färgens huvudbeståndsdel och det som bildar färgskiktet efter att spädningsmedlet har avdunstat. Bindemedlet avgör hur väl färgskiktet binder till underlaget
- Spädningsmedel, miljökrav har medfört att organiska spädningsmedel har ersatts av vatten i de flesta färgtyper. Detta har också medfört att färgtyper som tidigare inte lät sig blandas numera förekommer i samma färgtyper, så kallade hybridfärger.

Det finns utvändiga panelbräder som är utvecklade med sikte på att utgöra bästa underlag för kommande färgbehandling. Dessa produkter har garanterat bästa träråvara och torra och färska träytor för att färg ska fästa på bästa sätt. Panelerna har också grundats med

Läs mer

P-märkning av byggprodukter, Certifieringsregel 053, Paneler, bilaga 3. SP Sveriges Tekniska Forskningsinstitut.

kvalitetssäkrad grundmålning i rätt tjocklek, minst 60 µm (mymeter, även kallat mikrometer), för att inte underlaget ska försämrans i väntan på kommande behandling.

Täckande förmåga

Den täckande förmågan hos en ytbehandling är ett mått på hur väl nedbrytningen av underliggande trä hindras och hur väl trästrukturen framträder genom färgskiktet.

Olja eller klarlack

Opigmenterad olja eller klarlack, ger ett tunt färgskikt som tydligt visar träets struktur. Kulören bestäms av träets egen kulör och åldrande. Oljor som innehåller vax bör undvikas om ytan ska målas.

Lasyr

Lasyr har låg pigmenthalt och ger ett tunt färgskikt som tydligt visar träets struktur. Kulören bestäms av lasyrens kulör i samspel med träets egen kulör. Det innebär att det är svårt att vid underhåll behålla kulören.

Täcklasyr

Täcklasyr ger ett något tjockare färgskikt, men visar fortfarande tydligt träets struktur. Den stora skillnaden mot en lasyr är att kulören helt bestäms av färgen. Träets kulör täcks helt.

Täckfärg

Täckfärg har hög pigmenthalt och ger ett relativt tjockt färgskikt som ger ett bra skydd för träytan. Täckfärg visar inget av träets kulör och täcker också mycket av trästrukturen. Under en täckfärg ska träytan vara ren.

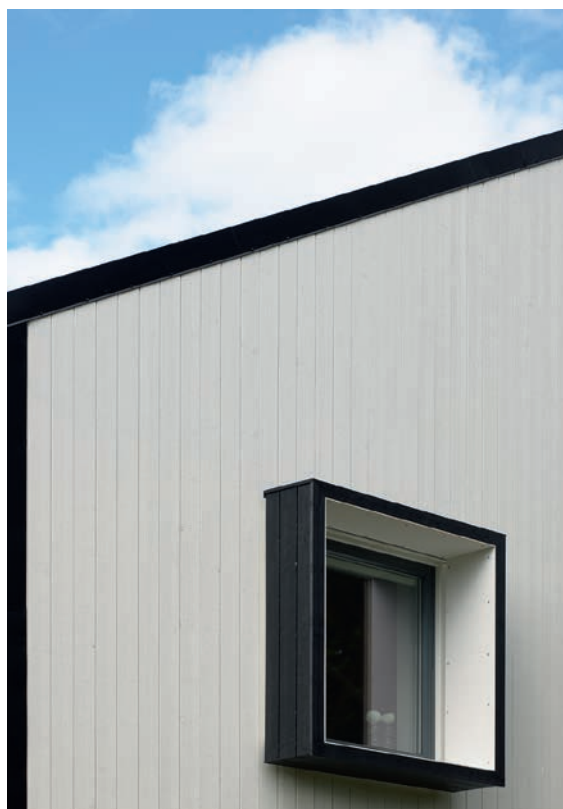
Bindemedelstyper

De vanligaste bindemedlen för platsmålning av trä är akrylat, alkyd, linolja och råg- och vetemjöl. Kombinationer av dessa förekommer.

Akrylat: Akrylat är en beteckning på polymera material av akrylsyra-estrar och akrylsyra. Dessa polymerer dispergeras i vatten och bildar en dispersion – en vätska med små svävande partiklar. De används som bindemedel, därav det ofta använda begreppet dispersionsfärg. Genom att kombinera olika akrylsyraestrar kan akrylatbindemedel med olika egenskaper framställas. *Se även Ordlista, sidan 110.*

Alkyd: Alkyd är en beteckning på polymera material (syntetiska hartser) som används som bindemedel i såväl lösningsmedelsburna som vattenburna färger. Beroende på sammansättningen av de i alkyden ingående komponenterna kan alkyder med vitt skilda egenskaper framställas. *Se även Ordlista, sidan 110.*

Linolja: Linolja eller linfröolja är olja pressad ur linfrö från växten lin. Linolja används som bindemedel i traditionell färgtillverkning och har extremt små molekyler, vilket ger ett bra fuktskydd. Linoljan bör vara kallpressad – rå eller kokt. Linoljan oxiderar med luftens syre under svag värmeutveckling, torktiden är ett eller ett par dygn. Linstandolja är en linolja som värmebehandlats och fått högre viskositet (större molekyler). Linstandolja ger generellt hög glans och mycket god



Panelen är behandlad med svart respektive vit oljefärg. One Tonne Life, Hässelby, nominerad till Träpriset 2012.



Fasaden är behandlad med svart täcklasyr. Löhammar ladugård, Östhammar, nominerad till Träpriset 2008.



Klockstapel i Älvros. Tjära, röd slamfärg och oljefärg.



Oljelasyr på bullerplank, Ekerö.

väderbeständighet. I linolja finns förutom linolja ett stort antal andra komponenter som i varierande grad kan påverka linoljefärgens förmåga att torka och dess slutegenskaper.

Råg- och vetemjöl: I en slamfärg består bindemedlet till väsentlig del av stärkelseklister. I traditionell slamfärg har bindemedlet oftast varit rågmjölsklister, kasein, vattenglas, harts, linolja, tran eller sillake. Spädningsmedlet utgörs av vatten. Ofta ingår också järnvitriol. Slamfärg består numera huvudsakligen av pigment, råg- eller vetemjöl, linolja och järnvitriol som uppslammats i vatten.

Färgernas spädningsmedel

De vanligaste spädningsmedlen i utomhusfärg är vatten eller lacknafta. Spädningsmedlets uppgift är att ge färgen rätt målningsegenskaper. Traditionellt har olje- och alkydoljefärger varit lacknaftaburna och akrylatfärger vattenburna, men idag är det allt vanligare med vattenburna olje- och alkydoljefärger, så kallade hybridfärger. Orsakerna är omsorg om såväl den personliga hälsan som den yttre miljön. Lacknafta håller på att fasas ut som spädningsmedel i färger, främst av miljömässiga skäl.

De vanligaste färgtyperna

Färger brukar benämnas efter den sorts bindemedel de innehåller. Bindemedlen och olika tillsatser ger färgerna egenskaper som gör dem lämpliga för olika användningar.

Akrylatfärg

Akrylatfärg är den av alla utomhusfärger som kräver minst underhåll eftersom den varken kriterar eller krackelerar. Den torkar snabbt och behåller också kulören bra. Akrylatfärgen är lätt att applicera och stryka ut och när den torkat får den en fyllig och vattenavvisande yta. Torktiden är 2 – 4 timmar. Akrylat används framförallt i täckfärger och täcklasyr till träfasader. Akrylaten målas i system med penetrerande grundolja och oljegrundfärg. Den poriga ytstrukturen hos akrylatfärg gör att färgen har större benägenhet att smutsas jämfört med linolje- eller alkydoljefärg. Akrylatfärger är vattenspädbara och kan bestå av enbart akrylat eller av en blandning av akrylat och alkydolja i så kallade hybridfärger. De kräver en målningstemperatur mellan 7 och 25 °C och måste förvaras frostfritt.

Alkydoljefärg

Alkydoljefärg är närbesläktad med linoljefärg men torkar snabbare, har bättre glanshållning och hållbarhet. När färgen torkat får den en fyllig och vattenavvisande yta. Alkydoljefärg lämpar sig för behandling av utvändigt trä.

Den kriterar efter några år vilket då ger en matt och något blekare yta. Torktiden är cirka ett dygn vid målning under den varma årstiden. Alkydolja används i alla färgtyper; lasyrer, täcklasyrer och täckfärger. Alkydoljefärg var tidigare lösningsmedelsburen men är numera som hybridfärg vattenspädbar. Den kräver en målningstemperatur mellan 7 och 25 °C och måste förvaras frostfritt.

Linoljefärg

Linoljefärg används vid underhåll av tidigare linoljemålade byggnader, ofta kulturbyggnader men ibland vid nymålning. Den är uppbyggd av linolja och pigment. Linoljan bör vara kallpressad och kokt och

eventuellt med tillsats av sickativ. Linoljefärg bör målas i flera tunna skikt med god torkning mellan skikten. Linoljefärg lämpar sig för behandling av utvändigt trä. Färgen ger ett fylligt utseende, men på grund av torktiderna är den tidskrävande. Linoljefärger kritar snabbt. Kokt linolja används bara till täckfärger. Linoljefärger bör inte övermålas med andra färger, då det finns risk att blåsor bildas, så kallade linoljebåsar. Undvik att måla i starkt solsken.

Slamfärg

Slamfärg består av ett pigment uppslammat i vatten med råg- och vetemjöl och linolja (linoljehalt högst 8 procent av den våta färgens vikt) som bindemedel. En slamfärg påverkar inte trätans vattenupptagande eller vattenavgivande förmåga. Med tiden spricker träet på samma sätt som en omålade yta. På grund av nedsatt vidhäftning kan inte slamfärg användas på hyvlade ytor. Slamfärg kan därmed bara användas på sågat eller finsågat trä eller tidigare slamfärgsmålad yta. Färgen målas i tunna skikt och är lätt att stryka ut. Torktiden är cirka 1 timme. Med slamfärg får huset en helmatt kritande yta som är känslig för yttre påverkan, men som är lätt att underhålla. Vid ljusa kulörer syns kådutfällningar, kvistar och träsprickor tydligt. Slamfärg är vattenspädbar och måste förvaras frostfritt.

Övriga ytbehandlingsmetoder

Träolja

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

Träskyddsmedel för rötskydd används för byggnadskonstruktioner och detaljer av trä där rötskydd behövs.

En speciell typ av olja brukar ingå i ett täckande färgsystem – penetrerande grundolja. Den appliceras före grundmålning.

Trätjära

Trätjära erhålls bland annat vid framställning av träkol eller vid bränning av stubbar. Vid behandling med trätjära värms den upp för att kunna strykas ut jämnt och för att den ska tränga in bättre i underlaget. Tjära har traditionellt använts till kyrkor, klockstaplar, sjöbodas och fritidshus samt till tak- och väggspån som ofta behandlas på detta sätt. Det finns varianter där man även blandar i falurödfärgspigment för att bestryka bland annat klockstaplar. Tjäran torkar långsamt och ytan är torr efter cirka 3 – 4 veckor. Under torkningen har tjäran en stark lukt som avtar med tiden.

Järnvitriol

Järnvitriol (järnsulfat) används ibland som ytbehandling för att få ett intryck av en grånad träyta, så att fasaden ser väderpåverkad ut vilket naturen annars sköter själv för obehandlat virke. Behandling med järnvitriol ger en kemisk färgning av träytan men inget skydd mot biologiska angrepp och inget skydd mot fuktrörelser.

Järnvitriol blandat med vatten är en färglös vätska som penslas eller sprutas på sågat eller finsågat virke av nytt eller tidigare järnvitriolbehandlat trä. En behandling med järnvitriollösning på en träyta ger efter en tid en vacker och beständig, brungrå till silvergrå färg. Virket bör behandlas före uppsättning, då det ger bättre inträngning även i sponten. Järnvitriol kan urlakas vid regn och orsaka missfärgning vid spik- och skruvhuvuden, på glas, grund, markplattor och plåttak.



Oljat trädeck. Östra Kvarnsåken, Sollentuna, vinnare av Träpriset 2008.

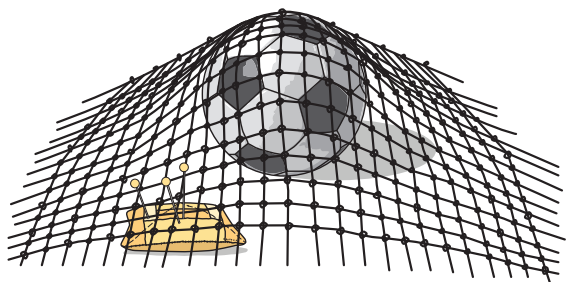


Trätjära. Skogssauna Tomtebo, Gävle, vinnare av Träpriset 2012.



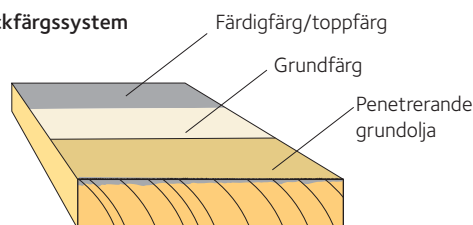
Järnvitriol. Fritidshus, Strömstad, nominerad till Träpriset 2008.

Inträngning av olika färgtyper

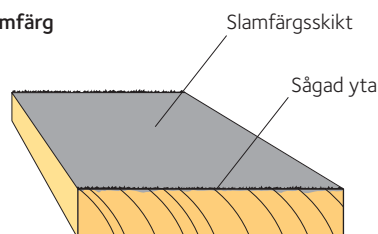


Om alkydmolekylen motsvaras av storleken av ett knappnålshuvud, är storleken av akrylatpartikeln som en fotboll.

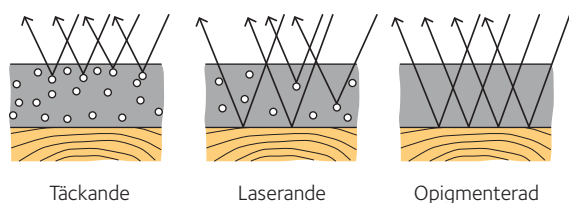
Täckfärgssystem



Slamfärg



Färgtypers täckande förmåga



Solens UV-strålar bryter ned en träyta. Bilden visar skillnaden mellan olika färgtypers täckande förmåga för att förhindra nedbrytningen.

Inträngning av grundfärg i trä

För att få god inträngning, så kallad penetration av bindemedlet, i trä krävs att bindemedelsmolekylerna är mindre än de porer som finns i trä. För grundfärger är det väsentligt med god inträngning i trä för att få god vidhäftning och skydd mot fukt.

För att förstå skillnaden mellan alkydfärg och akrylatfärg med avseende på deras olika förmåga att penetrera trä – sugas in i – kan följande liknelser beskriva skillnaden.

Man kan jämföra storleken på en alkydmolekyl i en lösningsmedelsburen alkydfärg, träets porer och en akrylatpartikel i en akrylatfärg, på sätt som beskrivs i figuren intill.

Om alkydmolekylen motsvaras av storleken av ett knappnålshuvud, är storleken av akrylatpartikeln som en fotboll. Träets porer blir i denna jämförelse som ett nät med 20 mm öppning. Av denna jämförelse framgår tydligt att alkydmolekylen (knappnålshuvudet) med lätthet kan tränga in i träet (nätet) medan akrylatpartikeln (fotbollen) inte kan tränga in genom träets porer (nätet).

Systemmålning

Moderna färgtyper bygger på behandlingar i flera steg, så kallad systemmålning. Det beror på att egenskaperna hos respektive produkt i stegen har optimerats med tanke på de efterfrågade egenskaperna. Därför ska samtliga steg enligt tillverkarnas anvisningar utföras.

Lämpliga behandlingar vid systemmålning

Förbehandling

En penetrerande grundolja bör strykas över hela den yta som är tänkt att målas. Det är särskilt viktigt att grundolja påförs omsorgsfullt på ändträ, vid skarvar och spikställen samt på utsatta ytor som vindskivor, vattbräder, fönsterkarmar och liknande. Den penetrerande grundoljan är djupverkande och minskar fuktupptagningen. *Se sidan 30 angående kontroll av ytfuktkvot.*

Grundmålning

Efter förbehandlingen följer grundmålning. Den bör utföras före montering på alla ytor som ska målas och har till uppgift att ge god vidhäftning mellan underlaget och toppfärgen, samt att ytterligare minska fuktupptagningen. Vid grundmålning bör skiktjockleken, det vill säga pålagd mängd färg per kvadratmeter, vara minst 60 µm (mymeter) torrt skikt. 60 µm är lika med 0,06 mm, eller att man behöver 1 liter färg till 6 m².

För att få en lång hållbarhet på målningsbehandlingen bör virke grundmålas före montering vid industriell grundmålning. Det går att köpa industriellt grundmålning virke med godkänd skiktstorlek. Det är inte ovanligt att leverantörers transportskydd mot UV-bestrålning (en tunn färgfilm) förväxlas med en riktig industriell behandling, vilket leder till ett undermåligt målningsresultat. Industriellt grundmålad panel bör ha en skiktjocklek, det vill säga pålagd mängd färg per kvadratmeter, på minst 60 µm torrt skikt.

Slipning

Enligt AMA Hus ska fiberresningar slipas lätt. Detta för att höja kvaliteten på utvändiga fasadmålning och minska risken för missfärgning av smuts och mögelpåväxt. Fasadytorna blir också lättare att tvätta och underhålla samt behagligare att vidröra.



Oljelasyr på Stendörrens Naturum.

Färdigmålning med toppfärg

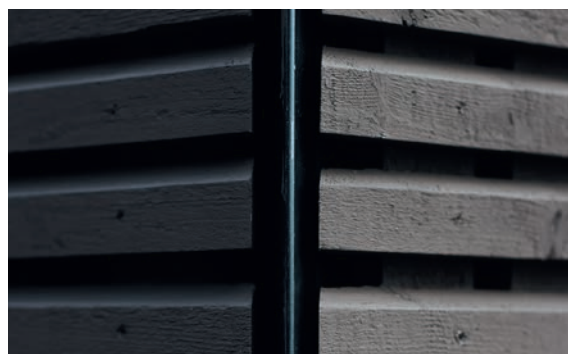
Färgtyp för färdigmålning väljs med hänsyn till estetiska och andra egenskaper som den målade ytan kommer att ha. Färdigmålningen omfattar oftast två strykningar. Följ färgtillverkarens dokumenterade anvisningar.

Tabell 38 Ytbehandling av trä – exempel

Förbehandling	Grundmålning	Färdigmålning	Målningsbehandlingar för nymålning enligt AMA Hus
Penetrerande grundolja	Alkydoljgrundfärg	2 gånger. Akrylatfärg	66-04511 = industriell grundbehandling, slipning, påbättring med grundolja på ändträ och skarvar, 2 gånger, strykning med akrylatfärg.
Penetrerande grundolja	Alkydoljgrundfärg	2 gånger. Alkydoljefärg	65-04511 = industriell grundbehandling, slipning, påbättring med grundolja på ändträ och skarvar, 2 gånger, strykning med alkydoljefärg.
Linoljgrundfärg (40 procent spädning av linoljefärgen)	Linoljgrundfärg (20 procent spädning av linoljefärgen)	Linoljefärg, lösningsmedelsburen	65-04511 = industriell grundbehandling, slipning, påbättring med linolja på ändträ och skarvar, 2 gånger, strykning med linoljefärg.
Penetrerande grundolja	Alkydoljgrundfärg	2 gånger. Täcklasyrfärg	
-	Lasyrfärg	Lasyrfärg	67-06542 = industriell grundbehandling, slipning, påbättring med grundolja på ändträ och skarvar, 1 gång, strykning med lasyrfärg.
-	Slamfärg	Slamfärg	62-04509 = industriell grundbehandling, slipning, påbättring med slamfärg på ändträ och skarvar, 1 gång, strykning med slamfärg.



Fasaden är målad med alkydoljefärg. Kvarteret Fiskpigan, Trosa, nominerad till Träpriset 2008.



Slamfärg Falu svart. Villa Nilsson, Höganäs, nominerad till Träpriset 2012.

Underhåll av målade och laserade ytor

Underhållsintervallen för utvändigt behandlat trä varierar med kvaliteten på utförandet, material, fasadens utformning, kulörval och klimatzon. Beroende på väderstreck belastas de olika fasadsidorna olika av väder och vind och de bör därför behandlas individuellt för bästa resultat. Anpassa måleriarbetets arbetsanvisning till fasadernas olika status så att varje fasadsida får sitt behov tillgodosett.

Utvändigt målat eller laserat trä bör rengöras med jämna mellanrum för att hålla ytorna rena och därmed eliminera risken att smuts ska binda fukt och påskynda nedbrytningen. Hur ofta man behöver rengöra utvändigt behandlat trä bestäms främst av graden av smuts och på mikrobiell påväxt och på fuktbelastningen, vilket i sin tur beror på det geografiska och lokala läget (utsatthet).

Planerat underhåll

För att öka hållbarheten på utvändigt behandlat trä bör underhållsåtgärder utföras innan nedbrytningen går för långt. Annars kan det bli besvärligt och kostsamt. Mörka eller kulörstarka färgskikt kan kräva tätare underhållsintervall.

Tabell 39 Temperatur som kan uppnås på solbelyst träfasad i olika kulörer, lufttemperatur 25 °C

Kulör	Temperatur på fasad
Svart	65 °C
Mörkgrön	55 °C
Blå	53 °C
Röd	50 °C
Gul	40 °C
Vit	33 °C

Planerat underhåll med olika färgsystem över 50 år

Tabell 40 Färgsystem med ett planerat underhåll över 50 år

För utvändiga ytor anges behandlingskoder enligt AMA Hus. Behandlingstyperna är sammanställda genom en kombination av siffergrupper för underlag, målningmaterial, förbehandling, underbehandling och färdigbehandling, samt AMA Hus allmänna krav.

Färgtyp/hållbarhet	Behandling enligt AMA Hus		Antal ommålningar	Målningens behandlingar för ommålning enligt AMA Hus
	Nymålning	Ommålning		
Akrylatfärg /12 – 15 år	66-04511	966-20009	4 st.	966-20009 = tvättning, rengöring till fast underlag, påbättring med grundfärg på skador, 1 gång, strykning med akrylatfärg.
Alkydoljefärg /9 – 12 år	65-04511	955-20009	5 st.	955-20009 = tvättning, rengöring till fast underlag, påbättring med grundfärg på skador, 1 gång, strykning med alkydoljefärg.
Slamfärg /7 – 10 år	62-04509	922-20009	7 st.	922-20009 = borstning till fast underlag, påbättring med slamfärg på skador, 1 gång, strykning med slamfärg.
Linoljefärg /8 – 11 år	65-04511	955-20009	6 st.	955-20009 = tvättning, rengöring till fast underlag, påbättring med linoljefärg på skador, 1 gång, strykning med linoljefärg.
Lasyrfärg /4 – 5 år	67-06542	977-20009	12 st.	977-20042 = tvättning, rengöring till fast underlag, 1 gång, strykning med lasyrfärg.

Notera att även de målningens behandlingar som har hög initialkostnad kan ha den lägsta totalkostnaden under en 50-årsperiod, tack vare att de kräver färre antal ommålningar.

Vägledning för val av ytbehandlingsmaterial på utvändiga träunderlag

Egenskaperna indelas i tre klasser:

3 = Mycket bra

2 = Bra

1 = Mindre bra

Egenskaperna kan variera med till exempel skiktjocklek, torrhalt, pigmenttyp.

Kombinationsmöjligheter

för nymålning och underhåll:

■ = Lämplig

■ = Möjlig

■ = Olämplig

Tabell 41 Vägledning för val av ytbehandlingsmaterial på utvändiga träunderlag

Färgtyp	Linoljefärg	Alkydoljefärg	Akrylatfärg ¹⁾	Slamfärg ²⁾	Täcklasyr ³⁾	Lasyr	Träolja ⁴⁾	Trätjära ⁵⁾
Användningsexempel	Fasader Staket Plank Grindar Fönster Fasaddetaljer Räcken	Fasader Staket Plank Grindar Fönster Fasaddetaljer Räcken	Fasader Staket Plank Grindar Fasaddetaljer Räcken	Fasader Staket Plank	Fasader Staket Plank Grindar Fönster Fasaddetaljer Räcken	Fasader Staket Plank Grindar Fönster Yttertrappor Utegolvs	Yttertrappor Utegolvs Badbryggor	Spåntak Faltak Fasader
Egenskaper								
Fuktskydd	3	3	3	1	2	2	2	2
UV-skydd och kulörbeständighet	3	3	3	3	2	1	1	2
Glansbeständighet	1	2	3	1 ⁶⁾	2	1	1	1
Mekaniskt skydd	3	3	3	2	2	1	1	1
Torktid	1	2	3	3	3 ⁷⁾	3 ⁸⁾	1	1
Nymålning								
Obehandlat, nytt	■	■	■ ¹¹⁾	■	■	■	■	■
Obehandlat, ytåldrat	■	■	■ ¹¹⁾	■	■	■	■	■
Impregnerat, träskyddsklass NTR/A och NTR/AB ⁹⁾	■	■	■	■	■	■	■	■
Impregnerat, träskyddsklass NTR/B ¹⁰⁾	■	■	■	■	■	■	■	■
Underhåll								
Tidigare målat, linoljefärg	■	■	■	■	■	■	■	■
Tidigare målat, alkydoljefärg	■	■	■	■	■	■	■	■
Tidigare målat, akrylatfärg	■	■	■	■	■	■	■	■
Tidigare målat, slamfärg	■	■	■	■	■	■	■	■
Tidigare målat, lasyrfärg	■	■	■	■	■	■	■	■
Tidigare olja, träskyddsolja	■	■	■	■	■	■	■	■
Tidigare olja, petroleumolja	■	■	■	■	■	■	■	■
Tjärbehandlat, trätjära	■	■	■	■	■	■	■	■
Järnvitriolbehandlat, järnvitriol	■	■	■ ¹¹⁾	■	■	■	■	■

¹⁾ Vid målning med akrylatfärg på obehandlat trä ska träytor oljas med penetrerande grundolja och grundas med alkydoljegrundfärg enligt färgtillverkarens anvisningar.

²⁾ Vanligen slamfärg i rött, men andra pigment förekommer. Vattenburen. Endast på ohyvlade träytor. Linoljehalt högst 8 procent av den våta färgens vikt.

³⁾ Kan ha olika bindemedel, till exempel alkyd, akrylat eller alkyd + akrylat. Vattenburen eller lösningsmedelsburen.

⁴⁾ Kommerciella preparat är vanligen en kombination av olika torkande och icke torkande oljor samt ibland en liten beståndsdel av fungicid, ett ämne mot angrepp av mikroorganismer. Oljor som innehåller vax bör undvikas.

⁵⁾ Olika kvaliteter förekommer. Torkar mycket långsamt. Stark lukt.

⁶⁾ Slamfärger har en matt yta.

⁷⁾ För täcklasyr med alkyd som bindemedel är torktiden **2**.

⁸⁾ För lasyr med alkyd som bindemedel är torktiden **2**.

⁹⁾ Användning av impregnerat trä och träskyddsmedel regleras av Kemikalieinspektionen.

¹⁰⁾ Förekommer i bland annat fönster och trädgårdsmöbler av furu och är oljebaserad.

¹¹⁾ Träytor ska grundas med penetrerande grundolja och därefter en strykning med alkydoljegrundfärg före målning med toppfärgen.



Juniper House, Gotland, nominerad till Träpriset 2008.
Golv i vitoljad ask, väggar och tak i vitmålad panel.



Skogssauna, Tomtebo, Gävle, vinnare av Träpriset 2012.
Väggar med linoljelasyr, golv obehandlad kärnfuru,
pergolataken i gråvit oljelasyr.

Ytbehandling av invändigt trä

Val av färgtyp vid invändig målning

Trä inomhus ytbehandlas huvudsakligen i dekorativt syfte. Vilken färgtyp som ska användas är beroende av önskat estetiskt och funktionellt slutresultat. Ibland kan underlaget som ska målas utgöra en begränsning.

De olika färgtyperna delas in som de utvändiga, efter täckande förmåga och efter bindemedel.

För träytor i våtutrymmen som badrum och tvättstugor har ytbehandlingen även ett skyddande syfte. Detsamma gäller för kopplade fönsterbågars mellansidor som bör behandlas som utvändiga fönsterbågar.

Underarbetet viktigt

För att undvika att kvistar färgas gula vid behandling av nytt trä, rekommenderas att kvistarna behandlas med kvistlack eller shellack före grundning.

En omsorgsfull rengöring vid ommålning är en förutsättning för ett lyckosamt resultat. Skrapning till fast och fullt betryggande underlag samt tvättning med målartvätt eller målarsoda ska alltid utföras.

Slipning av samtliga nya och befintliga ytor, samt mellan strykningar utförs alltid.

Underhåll

Den invändiga ytbehandlingen av trä bör underhållas i takt med att användningen sliter ned behandlingen och de dekorativa och skyddande egenskaperna minskar. Ytor som fönsterbräder och bänkar där man ställer saker slits fortare och även ytor som utsätts för fuktbelastning kräver ett tätare underhåll.

För oljade och laserade ytor gör solljuset att färgskiftningar uppstår mellan synliga ytor och ytor som är dolda av till exempel tavlor, mattor och bord.

Den vanligaste anledningen till underhåll är att vi tröttnar på hur det ser ut eller påverkas av nya trender.

Vägledning för val av ytbehandlingsmaterial på invändiga träunderlag

Kombinationsmöjligheterna:

- = lämplig
- = möjlig
- = olämplig

Tabell 42 Vägledning för val av ytbehandlingsmaterial på invändiga träunderlag

Färgtyp	Linoljefärg	Alkydoljefärg	Akrylatfärg ¹⁾	Träskyddsolja ²⁾	Klarlack	Lasyr ³⁾
Användningsområden	Takpanel Väggpanel Listverk Dörrar Luckor Fönster Bänkskivor Trädetaljer Räcken Golv	Takpanel Väggpanel Listverk Dörrar Luckor Fönster Bänkskivor Trädetaljer Räcken Golv	Takpanel Väggpanel Listverk Dörrar Luckor Fönsters insidor Trädetaljer Räcken Golv	Takpanel Väggpanel Listverk Dörrar Luckor Fönster Bänkskivor Trädetaljer Räcken Golv	Takpanel Väggpanel Listverk Dörrar Luckor Fönster Bänkskivor Trädetaljer Räcken Golv	Takpanel Väggpanel Listverk Dörrar Luckor Fönster Bänkskivor Trädetaljer Räcken Golv
Nymålning						
Obehandlat, nytt	■	■	■	■	■	■
Underhåll						
Tidigare målat, linoljefärg	■	■	■	■	■	■
Tidigare målat, alkydfärg	■	■	■	■	■	■
Tidigare målat, akrylatfärg	■	■	■	■	■	■
Tidigare oljat, träskyddsolja	■	■	■ ⁴⁾	■	■	■
Tidigare klarlackat	■	■	■	■	■	■
Tidigare målat, lasyrfärg	■	■	■ ⁵⁾	■	■ ⁶⁾	■

- ¹⁾ Till invändiga bänkskivor av trä och fönsterbågars mellansidor rekommenderas i första hand alkydoljefärger. Lösningemedelsburen eller vattenburen alkydoljefärg förekommer.
- ²⁾ Komeriella preparat är vanligen en kombination av olika torkande och icke torkande oljor samt fungicider. Relativt korta underhållsintervaller. Oljor som innehåller vax ska undvikas.
- ³⁾ Framhäver trätets struktur och ådring. Olika bindemedel förekommer, till exempel alkyd eller akrylat. Vattenburen eller lösningemedelsburen lasyr förekommer.

- ⁴⁾ Oljade träytor ska grundas med alkydoljegrundfärg före målning med toppfärgen.
- ⁵⁾ Laserade träytor ska grundas med alkydoljegrundfärg före målning med toppfärgen.
- ⁶⁾ Klarlack används som skyddande topplack på laserade ytor som utsätts för stort slitage.

Förbandstyper

Spiktyper, exempel



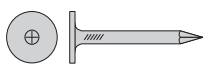
Trådspik. Den vanligaste spiktypen för byggnads- och snickeriändamål, till exempel trästommar och byggnadsställningar.

Rostfri trådspik. Används bland annat till spikning av ädelträ, omålade trätytor, järnvitriolbehandlat eller impregnerat trä.



Dyckert. Används där huvudet ska vara försänkt, till exempel vid dold spikning.

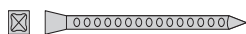
Rostfri dyckert. Används till samma ändamål som rostfri trådspik men där försänkt huvud krävs.



Pappspik. Används till takpapp och asfaltboard.



Huggen spik. Används där extra god fästförmåga krävs, till exempel vid spikning av gipsskivor på träreglar.



Huggen räfflad dyckert. Används till bland annat spånskivor och hårda träfiberskivor.



Dubbelhuvad spik. Används till bland annat formsättning och tillfälliga konstruktioner, till exempel stomstråvor under byggnadsskedet.



Panelspik. Används för spikning av målad utvändig panel.

Rostfri panelspik. Används för spikning av utvändig panel av ädelträ, omålade trätytor, järnvitriolbehandlat eller impregnerat trä.



Kamspik. Används där höga krav ställs på utdragshållfastheten.

Rostfri kamspik. Används i fuktig och korrosiv miljö och där det ställs höga krav på utdragshållfasthet.

Spik

Spikning är det traditionellt vanligaste sättet att sammanfoga trä i byggnader. Det finns en mängd olika spiktyper och kvaliteter. Skruvning har ökat på senare år och används idag vid montering av skivor och i bärande konstruktioner. Byggbeslag används i kombination med spik eller skruv och underlättar överföring av krafter.

För utomhusanvändning ska spik, skruv och byggbeslag vara rostskyddade eller av rostfritt stål.

Att tänka på före spikning

- Kommer spiken att utsättas för väta?
- Vad är det för underlag?
- Vilka material ska fästas?
- Ska ytan spacklas eller målas?
- Risk för sprickbildning.

Använd alltid varmförzinkad trådspik vid montering av utvändiga panelbräder, om inget annat anges. Rostfri spik används i speciellt utsatta lägen och vid spikning i lärk, tuja (kallas även Western Red Cedar) eller impregnerade utvändiga panelbräder. Förborring kan behövas vid spikning i grupper, nära ändträ samt vid hårda träslag.

Vid spikning av lister med mera som ska spacklas och målas bör dyckert användas. Använd alltid dyckert vid dold spikning. Blanda aldrig olika metaller med varandra, till exempel lättmetallspik på kopparplåt. Använd alltid varmförzinkad spik utomhus och rostfri spik och skruv i speciellt utsatta lägen. Varmförzinkning med större eller lika med 50 µm (mymeter) motsvarar korrosivitetsklass C4. Rostfri kvalitet A2 motsvarar korrosivitetsklass C4 medan A4 motsvarar C5.



Klammerspik. Används inom plåtslageri, exempelvis till fönsterbleck och fotplåt.



Ankarspik. Används i kombination med byggbeslag.



Lackerad trådspik. Används till spikning av färdigmålade snickerier.



Slagspik. Används i samband med hårda material, såsom betong och tegel.

Skruv

Skruv finns speciellt utformad för montage av spånskivor, gipsskivor, lister, utvändiga och invändiga panelbräder, tralläkt, byggbeslag och golvbräder. Skruv för bärande konstruktioner kan vara metrisk med mutter alternativt ha trågänga. Skruv används vid kraftiga konstruktioner och för att fästa byggbeslag. För montage av limträkonstruktioner används specialsruvar, till exempel genomgående skruvar.

Val av skruv

Gänga Delgängad: skruvstammen närmast huvudet är inte gängad (trä/spånskiva/plywood). Helgängad skruv: (normalgips).

Vanligaste ytbehandling

Invändigt: elförzinkad, fosfaterad, gulkromaterad, vitlackerad.
Utvändigt: zink/nickel C4, varmförzinkad, rostfritt, rostfritt/syrafast.

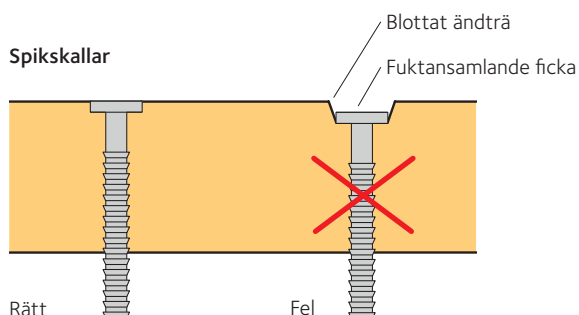
Huvud Koniskt: ofta rillor under huvudet för försänkt montage i trä/spånskiva/plywood/medel/hård träfiberskiva.
Trumpet: för invändiga gipsskivor.

Spår Rakt spår, krysspår (Philips och Pozidrive), fyrkantsspår, insex- eller torxspår.

Spets Borrspets: så kallad självborrande skruv, behöver inte förborras.
Gängad spets: för gips- och spånskivor.
Fibercutspets: används vid hårda material, till exempel spånskivor.
Trubbig spets: så kallad spikspets medför mindre risk för sprickbildning i virket än gängad spets.

Jämförelse mellan att spika och att skruva

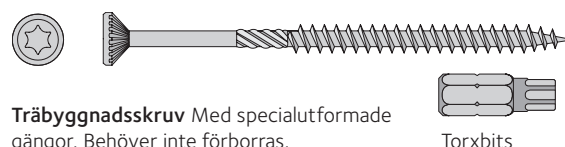
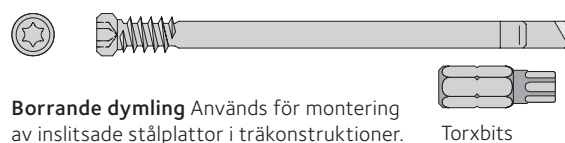
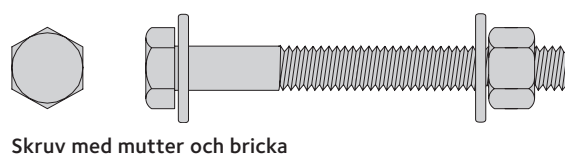
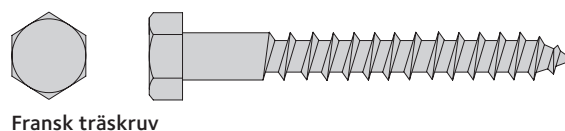
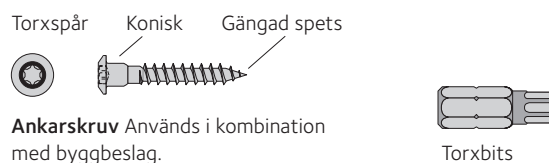
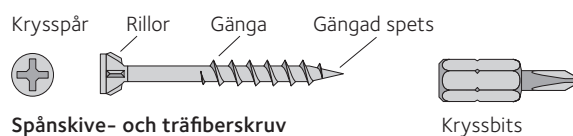
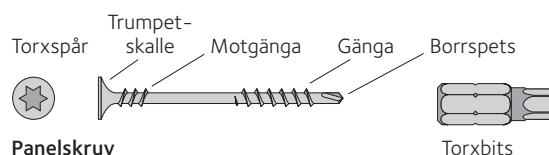
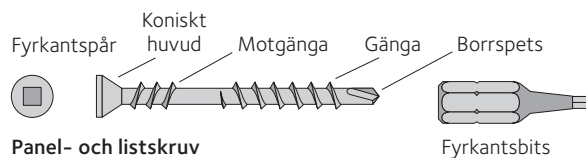
- Utdragskrafterna klaras bäst med skruv.
- Spik är mjukare än skruv och kan ta upp små rörelser i virket utan att det spricker.
- Demontering är ofta lättare med skruv.
- Undvik att skruva eller spika närmare än 100 – 150 mm från ändträ.
- Vid infästning närmare än 100 – 150 mm från ändträ gäller
 - förborra vid spikning
 - använd självborrande skruv vid skruvning.
- Spikning av utvändig panel med spikpistol bör undvikas eftersom spikarna lätt tränger in för djupt i panelbräderna och bidrar till fuktinträngning vid spikhuvudet. Detta kan även gälla vid för hårt dragen skruv.



Spikskallar och skruvhuvuden ska vara i nivå med panelbrädans yta, inte djupare.

Skruvtyper, exempel

Exempel på skruvar, utseende kan variera mellan olika leverantörer



Val av rätt skruv vid träbyggande

Tabellen är generell. Ytbehandling, skruvlängd med mera kan variera något mellan olika skruvleverantörer. Kontrollera skruvleverantörens anvisningar. Vid motstridiga uppgifter gäller skruvleverantörens anvisningar före *tabell 43 Skruvguide*.

Alla mått är i mm där inget annat anges.

Tabell 43 Skruvguide

Tjocklek	Skrucas i trästomme	Vanligt förekommande ytbehandling ⁵⁾	Minsta längd	Övrigt	Maximalt centrumavstånd mellan skruvar	Antal/m ²
Invändigt		Elförzinkad = minst 5 µm (mymeter) skikt tjocklek Fosfaterad = minst 48 timmars saltsprejtest				
Golv: Bjälkar c 600						
22	Golvspånskiva	Elförzinkad, fosfaterad	50	^{1) 2)}	200	ca 18
13	Golvgipsskiva	Elförzinkad, fosfaterad	30	^{1) 2)} Trumpetskalle	300	ca 15
14	Golvbräda	Elförzinkad, fosfaterad	28	¹⁾ Specialskruv	400	ca 25
20 – 22	Golvbräda	Elförzinkad, fosfaterad	44	¹⁾ Specialskruv	600	ca 15
25	Golvbräda	Elförzinkad, fosfaterad	47	¹⁾ Trumpetskalle	600	ca 15
30	Golvbräda	Elförzinkad, fosfaterad	62	¹⁾ Trumpetskalle	600	ca 15
Vägg/tak						
12 – 16	Invändig panelbräda	Elförzinkad, fosfaterad	30	¹⁾	600	ca 17
22	Invändig panelbräda	Elförzinkad, fosfaterad	40	¹⁾	600	ca 17
12	List	Elförzinkad, gul- eller vitlackerad	25	¹⁾	400	ca 3 st/m
13	Normal gipsskiva, 1 lager	Elförzinkad, fosfaterad	30	Trumpetskalle	³⁾	18 – 20
13	Hård gipsskiva, 1 lager	Elförzinkad, fosfaterad	32	^{1) 4)} Trumpetskalle	³⁾	³⁾ 18 – 20
12	Spånskiva/plywoodskiva	Elförzinkad, fosfaterad	28	^{1) 2)}	³⁾	18 – 20
12	Hård/medelhård träfiberskiva	Elförzinkad, fosfaterad	35	^{1) 2)}	³⁾	18 – 20
12	Cementbunden spånskiva	Elförzinkad, fosfaterad	35	^{1) 2)}	³⁾	³⁾
19	Spånskiva/plywoodskiva	Elförzinkad, fosfaterad	40	^{1) 2)}	³⁾	³⁾
19	Hård/medelhård träfiberskiva	Elförzinkad, fosfaterad	40	^{1) 2)}	³⁾	³⁾
Utvändigt		Rostfritt syrafast (A4) för C4 alternativt ytbehandlingar som typgodkänt i C4 för normal utomhus-klimat (exempelvis zink/ nickel)				
22	Tralläkt		40	^{1) 2) 5)}	400	ca 47/24
28	Tralläkt		51	^{1) 2) 5)}	600	ca 35/17
34	Tralläkt		70	^{1) 2) 5)}	600 – 800	ca 35/17
22	Utvändig panelbräda		48	^{1) 5)}	600	ca 35
22	Lockbräda/lockläkt		65	^{1) 5)}	600	ca 35/15
34	Spikläkt för utvändig panelbräda		70	^{1) 5)}	600	ca 15
9	Utvändig gipsskiva		30	Platt huvud	³⁾	18 – 20

¹⁾ Delgänga. Skruvstammen närmast huvudet slät, minst lika med tjockleken på materialet som fästs in.

²⁾ Rillor under huvudet, fräser ur och försänker skruven lättare vid hårda material.

³⁾ Enligt tillverkarens anvisningar. Olika centrumavstånd runt kanter och i mittenrader.

Krav på stomstabilisering eller brandkrav kan förekomma, vilket medför tätare centrumavstånd och eventuellt flera lager skivor.

⁴⁾ Speciell skruv för hårdgips.

⁵⁾ Korrosivitetsklass anges med C1 – C5, se *tabell 44, 45 och 46, sidan 101*.

Tabell 44 Inomhusmiljöer med korrosivitetsklass

Inomhus	Miljöns korrosivitetsnivå	Korrosivitetsklass ¹⁾
Uppvärmade byggnader med ren luft till exempel kontor, bostäder, affärer, skolor, hotell	Mycket låg	C1
Uppvärmade byggnader där kondens kan uppstå till exempel lager, förrådshallar, sporthallar	Låg	C2
Produktionsanläggningar med hög fuktighet och vissa luftföroreningar till exempel livsmedelsindustrier, tvätterier, bryggerier, mejerier	Medel	C3
Kemiska produktionsanläggningar, simbassänger, kustnära skepps- och båtvarv	Hög	C4
Byggnader eller områden med nästan permanent kondens och med hög luftförorening	Mycket hög ²⁾	C5-I
Byggnader eller områden med nästan permanent kondens och med hög luftförorening	Mycket hög ³⁾	C5-M

¹⁾ Korrosivitetsklasser enligt SS-EN ISO 12944-2.

²⁾ Industriell miljö.

³⁾ Marin miljö.

Tabell 45 Utomhusmiljöer med korrosivitetsklass

Utomhus	Miljöns korrosivitetsnivå	Korrosivitetsklass ¹⁾
–	Mycket låg	C1
Atmosfär med låg föroreningshalt. Lantliga områden	Låg	C2
Stads- och industrietmosfärer, måttliga svaveldioxidhalter. Kustområden med låg salthalt	Medel	C3
Industri- och kustområden med måttlig salthalt	Hög	C4
Industriområden med hög fuktighet och aggressiv atmosfär	Mycket hög ²⁾	C5-I
Kust- och havsområden med hög salthalt	Mycket hög ³⁾	C5-M

¹⁾ Korrosivitetsklasser enligt SS-EN ISO 12944-2.

²⁾ Industriell miljö.

³⁾ Marin miljö.

Tabell 46 Material och ytbehandling för respektive korrosivitetsklass

Fästdon/förbindare	Material och ytbehandling	Korrosivitetsklass	
		Inomhus	Utomhus
Gäller för fästdon som spik, träskruv, dymlingar, skruvförband med bricka och mutter, klammer och byggbeslag eller spikplåtar	Obehandlat	C1	
	Elförzinkning 5 – 25 µm	C2	
	Varmförzinkning 20 µm (byggbeslag)	C2	
	Varmförzinkning ¹⁾ ≥45 µm	C4	C4
	Rostfritt AISI 410/A2	C3	C3
	Rostfritt AISI 304/A2	C4	C4
	Rostfritt stål A4	C5	C5
	Specialbeläggning ²⁾ med tjocklek enligt respektive beläggningssystem	C3-C4	C3-C4

¹⁾ Varmförzinkning enligt SS-EN ISO 1461:2009. Ytbehandling på spik för utomhusbruk ska vara varmförzinkad 50-55 µm. Vissa träslag, till exempel tuja, värmebehandlat, acetylerat och furfurylerat ska ha förbindare av rostfritt stål A4. Fästdon av rostfritt stål A4 ska användas vid montage av utvändiga, ej täckmålade fasader. Varmförzinkade fästdon kan ge upphov till zinkrinning om inte täckmålning sker. Byggbeslag med tjocklek >5,0 mm ska vara varmförzinkade för att säkerställa självläkning.

²⁾ Specialbeläggning med dokumentation avseende beständighet från ackrediterade certifieringsorgan.



Universeum, Göteborg, vinnare av Träpriset 2004.

Läs mer

SS-EN 14545:2008 Träkonstruktioner – Mekaniska förbindare av stål (exkl. dymlingformade som spik, skruv etc., men inkl. mellanläggsbrickor) – Krav. SIS Förlag AB, 2008.

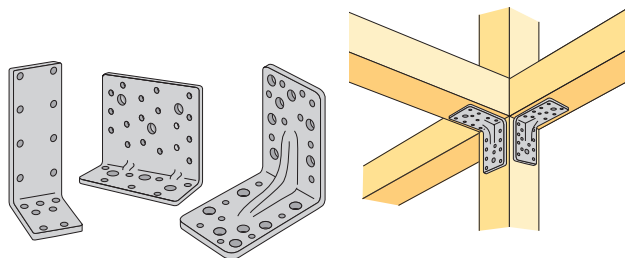
SS-EN 14592:2008 + A1:2012 Träkonstruktioner – Dymlingformade förbindare av stål (inkl. klammer) – Krav. SIS Förlag AB, 2012.

SS-EN ISO 1461:2009 – Organiska ytbeläggningar – Beläggningar bildade genom varmförzinkning på järn- och stålföremål – Specifikationer och provningsmetoder. SIS Förlag AB, 2009.

SS-EN ISO 12944-2 – Färg och lackkorrosionsskydd av stålstrukturer genom målning – Del 2: Miljöklassificering. SIS Förlag AB, 1998.

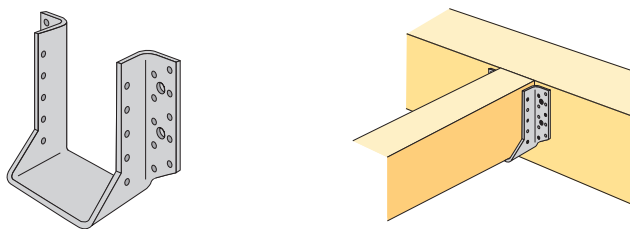
Byggbeslag

Byggbeslag till förbindningar finns i ett tjugotal olika varianter. De är som regel varmförzinkade och försedda med ett stort antal hål avsedda för spik 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 tillverkarnas information.



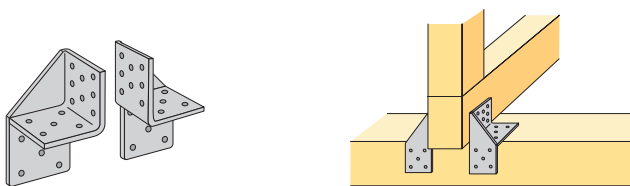
Vinkelbeslag

Används för montering av korsande träbjälkar, takåsar, brobalks- och pelarförband samt för att fästa virkesdelar mot betong, lättbetong eller murverk.



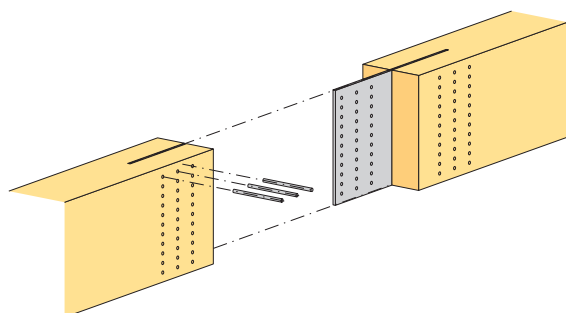
Balksko

Används tillsammans med ankarspik/skruv som infästning och vid avväxling av träbalkar i samma plan.



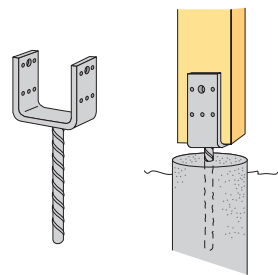
Universalbeslag

Används för att sammanfoga kryssförband av olika slag.



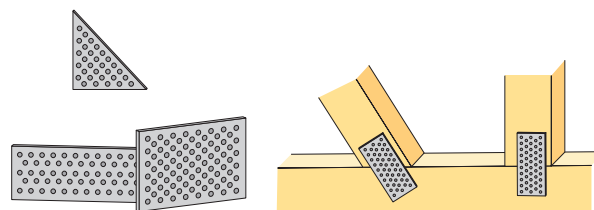
Dymlingsförband med inslitsad plåt

Används vid dolda knutpunkter tillsammans med borrande dymling.



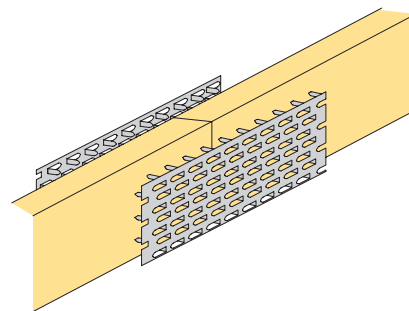
Stolpsko

Används som understötning av trästolpar i samband med byggande av uterum, carportar, staket och plank.



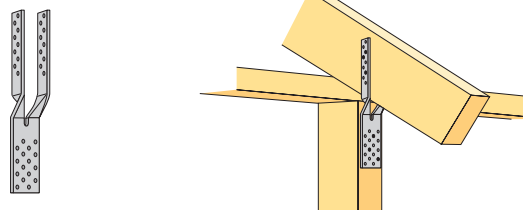
Spikningsplåtar

Används som laskplåt i träkonstruktioner av olika slag, exempelvis vid montering av takstolar.



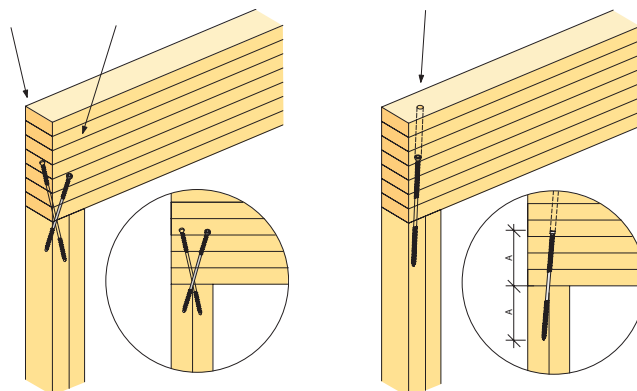
Spikplåtar

Används som laskplåt i konstruktioner av olika slag som till exempel vid tillverkning av takstolar i fabrik.



Gaffelankare

Används för att fästa samman takstolen med väggkonstruktionen.



Förband med universalskruv

Används vid mindre konstruktioner, till exempel uterum och carport.



Trärådhuset – förband

Exempel på dimensioner och kvaliteter för skruv, spik och beslag

Texten baseras på virkesdimensioner enligt huset sidan 60 – 61.

Alla mått är i mm där inget annat anges. För ytterligare information om träkonstruktioner och detaljlösningar finns även Trärådhuset och TräGuiden.

- www.traradhuset.se
- www.traguiden.se

1 Nockplanka

Skråspikas med varmförzinkad trådspik 125 – 4,0.

2 Takstol

Förbindningar utförs med till exempel spikningsplåtar och ankarspik eller ankarskruv enligt ritning om ej förtillverkade spikplåttakstolar används. Takstolsförankringar: lämpliga byggbeslag väljs. Alternativt kan hålbånd och ankarspik eller ankarskruv användas enligt ritning.

3 Vattbräda

Rostfri trådspik 60 – 2,3, c 150, eller rostfri kamspik 50 – 2,3, alternativt panelskruv längd cirka 48, c 200. Ytbehandling: zink/nickel C4, rostfritt, rostfritt/syrafast, varmförzinkat.

4 Vindskiva

Ihopspikas med varmförzinkad trådspik 75 – 2,8 sicksackvis, c 150 och infästes till tak enligt bygghandlingarna, alternativt panelskruv längd cirka 48, c 200. Ytbehandling: zink/nickel C4, rostfritt, rostfritt/syrafast, varmförzinkat.

5 Räckesöverliggare

Rostfri trådspik 100 – 3,4 eller rostfri kamspik 75 – 3,1, alternativt träskruv, längd min. 60. Ytbehandling: zink/nickel C4, rostfritt, rostfritt/syrafast, varmförzinkat.

6 Spjåla

Rostfri trådspik 75 – 2,8 eller rostfri kamspik 60 – 2,5, alternativt panelskruv längd min. 45. Ytbehandling: zink/nickel C4, rostfritt, rostfritt/syrafast, varmförzinkat.

7 Överliggare

Rostfri trådspik 125 – 4,0, alternativt träskruv längd min. 80. Ytbehandling: zink/nickel C4, rostfritt, rostfritt/syrafast, varmförzinkat.

8 Staketbräda

Rostfri trådspik 75 – 2,8, alternativt panelskruv längd min. 45. Ytbehandling: zink/nickel C4, rostfritt, rostfritt/syrafast, varmförzinkat.

9 Tvärregel

Vinkelbeslag för infästning av tvärreglar till stolpar. (Rostfri) ankarspik (R) 40 – 4,0, alternativt ankarskruv längd 40. Ytbehandling: rostfritt.

10 Stolpe

Infästes till ingjuten stolpsko eller stolpfundament som kan slås ner i mark. Fästes med ankarspik/ ankarskruv/fransk skruv.

11 Tralläkt

Rostfri kamspik 60 – 2,5, 75 – 3,1 eller 100 – 3,4, alternativt trallskruv längd 40 – 75. Ytbehandling: zink/nickel C4, rostfritt, rostfritt/syrafast, varmförzinkat.

12 Bjälke

Infästes enligt ritning.

13 Kortling

Spikas/skrivas till varje regel med minst 2 stycken trådspik 100 – 3,4, alternativt minst 2 stycken träskruv längd min. 80. Ytbehandling: zink/nickel C4, rostfritt, rostfritt/syrafast, varmförzinkat.

14 Väggregel

Skråspikas till syll med 2 + 2 stycken trådspik 100 – 3,4. Tillfälliga stomströvar för betryggande vindavstyrning av regelstommen spikas med dubbelhuvad spik 100 – 3,7.

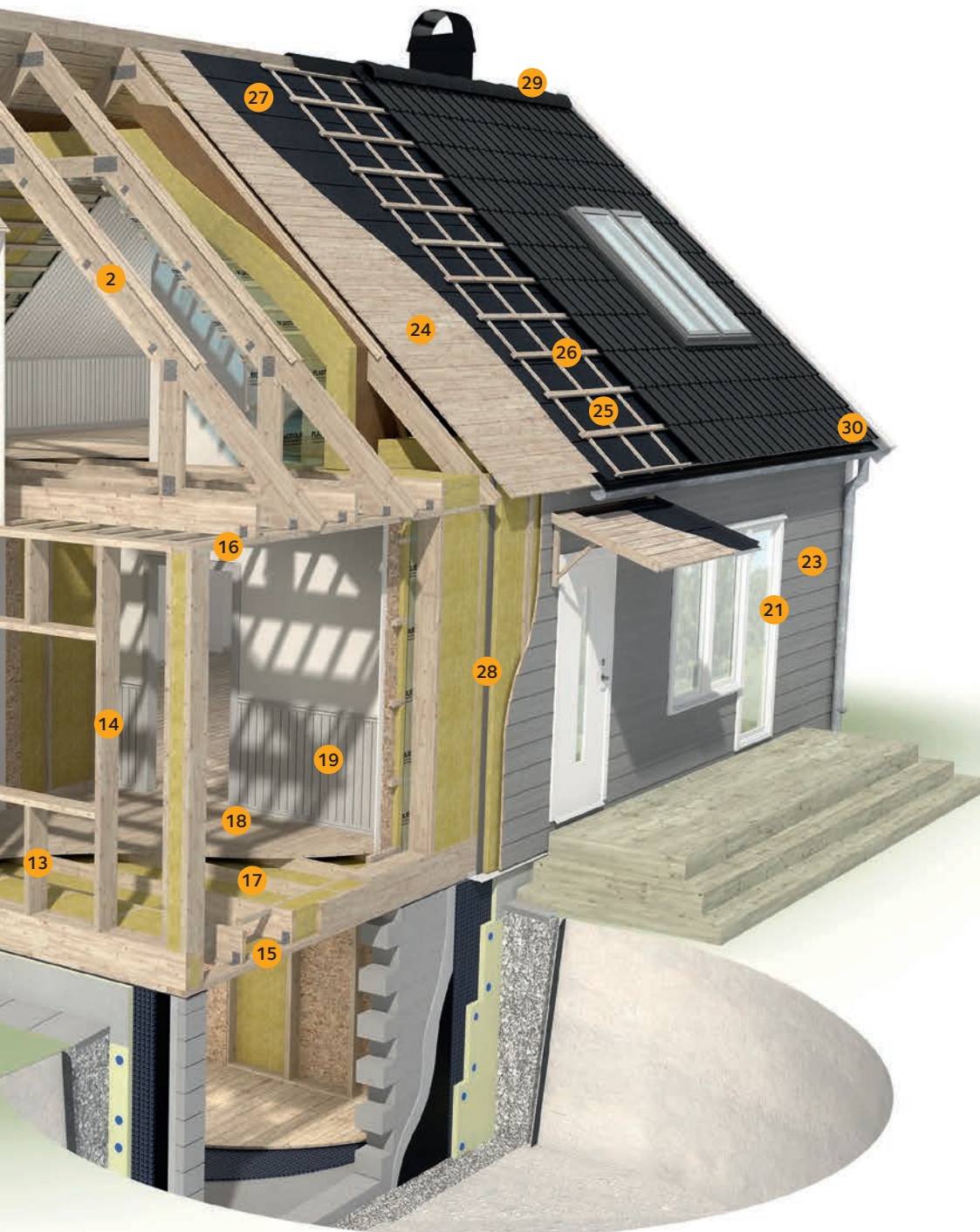
15 Syll

Skarvar: varje ände och varje väggregel spikas med minst 2 stycken trådspik 100 – 3,4. Infästes enligt ritning.

16 Hammarband

Skarvar: varje ände och varje väggregel spikas med minst 2 stycken trådspik 100 – 3,4. Infästes enligt ritning.





17 Golvbjälke

Upplag: skråspikas till syllen med rostfri trådspik 125 – 4,0. Skarvar: utförs enligt ritning med till exempel spikningsplåtar och ankarskruv, alternativt ankarskruv. Krysskolvning: utförs enligt ritning (till exempel 34 x 45 som spikas i varje ände och korsningspunkt med 2 stycken trådspik 100 – 3,4).

18 Golvträ

Spikas med 1 styck dyckert 75 – 2,8 i varje golvregel, alternativt specialgolvskruv längd cirka 60. Ytbehandling: elförzinkat, fosfaterat.

19 Innerväggspanel

Spikas med 1 styck dyckert 50 – 2,0 i varje regel, alternativt panelskruv längd cirka 34 – 45. Ytbehandling: elförzinkat, fosfaterat.

20 Spikregel

Varje ände och varje korsningspunkt spikas med trådspik 100 – 3,4 som slås i snett, alternativt träskruv längd min. 80. Ytbehandling: zink/nickel C4, rostfritt, rostfritt/syrafast, varmförzinkat.

21 Foder

Varmförzinkad panelspik 75 – 2,8, alternativt panelskruv längd 75. Ytbehandling: zink/nickel C4, rostfritt, rostfritt/syrafast, varmförzinkat.

22 Knutbräda

Till väggreglar spikas med varmförzinkad panelspik 75 – 2,8, alternativt träskruv längd cirka 80. Knutbräderna spikas ihop med varmförzinkad dyckert 60 – 2,3, c 150, alternativt panelskruv längd cirka 48, c 200. Ytbehandling: zink/nickel C4, rostfritt, rostfritt/syrafast, varmförzinkat.

23 Ytterpanel

Spikas eller skruvas cirka 30 från underkant med centrumavstånd högst 600. Spikas med varmförzinkad panelspik 55 – 2,8, alternativt panelskruv längd 48 – 60. Ytbehandling: zink/nickel C4, rostfritt, rostfritt/syrafast, varmförzinkat.

24 Underlagstak

Spikas med 2 stycken varmförzinkade trådspik 60 – 2,3 i varje takstol.

25 Ströläkt

Spikas c 250 med varmförzinkad trådspik 40 – 1,7, alternativt träskruv längd cirka 37. Ytbehandling: zink/nickel C4, rostfritt, rostfritt/syrafast, varmförzinkat.

26 Bärläkt

Spikas med 1 styck varmförzinkad trådspik 75 – 2,8 i varje korsningspunkt, alternativt träskruv längd cirka 70. Ytbehandling: zink/nickel C4, rostfritt, rostfritt/syrafast, varmförzinkat.

27 Underlagspapp

Spikas med varmförzinkad pappspik 20 – 2,1.

28 Väggskiva

Utvändiga gippskivor: gippskruv, längd cirka 30. Ytbehandling: zink/nickel C4, rostfritt, rostfritt/syrafast, varmförzinkat.

29 Nockpanna

Förankras med rostfri trådspik 100 – 3,4 eller 125 – 4,0, alternativt specialskruv längd 85 – 100. Ytbehandling: zink/nickel C4, rostfritt, rostfritt/syrafast, varmförzinkat.

30 Nedre och yttre pannrad

Förankras med rostfri trådspik 100 – 3,4 eller rostfri kamspik 75 – 3,1, alternativt specialskruv längd cirka 75. Ytbehandling: rostfritt, rostfritt/syrafast.

Byggregler

Tabell 47 Exempel på viktiga standarder

- Provningsstandarder
Exempel: SS-EN 408:2010 – Konstruktionsvirke och limträ
– Bestämning av vissa fysikaliska och mekaniska egenskaper
- Klassificeringsstandarder
Exempel: SS-EN 338:2010 – Konstruktionsvirke
– Hållfasthetsklasser
- Beräkningsstandarder
Exempel: SS-EN 1995-1-1:2004/A1:2008
– Dimensionering av träkonstruktioner och regler för byggnader
- Produktstandarder
Exempel: SS-EN 14351-1:2006+A1:2010
– Fönster och dörrar – Produktstandard, funktionsegenskaper.

Standarder ges ut av SIS Förlag AB.



I Sverige fanns tidigare möjligheten att typgodkänna produkter. Möjligheten försvann i samband med att CE-märkningen blev obligatorisk den 1 juli 2013. Här kan frivilliga märkningssystem, till exempel P-märkning, komma att spela en roll i Sverige och komplettera CE-märkningen.

Myndighetskrav, standarder och CE-märkning

För att underlätta handeln inom och till Europa har direktiv, gemensamma europeiska standarder samt ett gemensamt märkningssystem införts. Direktiven är ett slags lagstiftning som medlemsländerna förpliktigt sig att följa. Europeiska standarder ersätter de nationella och märkningssystemet, med symbolen CE, ersätter nationella märkningssystem. Bokstäverna CE är en förkortning för Conformité Européenne (i överensstämmelse med EU-direktiven).

För de flesta träprodukter finns de grundläggande kraven i Byggproduktdirektivet och från och med 1 juli 2013 i Byggproduktförordningen, som bland annat innebär att CE-märkningen är obligatorisk. Det finns flera olika typer av standarder.

Det ska betonas att CE-märkningen inte är ett kvalitetsmärke. Det betyder bara att de prestandavärden som deklarerats för produkten har tagits fram enligt en gemensam europeisk standard. Prestanda kan deklarerars, som sker för konstruktionsvirke med klassbeteckningar C18, C24 och C30 eller som för fönster med till exempel värden på stöttålighet och andra egenskaper.

CE-märkningen säkerställer att produkten kan föras över gränsen till ett annat land inom Europeiska ekonomiska samarbetsområdet, EES, men säkerställer inte att produkten kan användas i det aktuella landet. Här spelar de nationella byggreglerna en viktig roll. De bestämmer vilken nivå på produktens prestanda som gäller.

Eurokoderna (de europeiska beräkningsstandarderna) spelar en helt central roll och Boverket refererar till dessa i sina föreskrifter och allmänna råd om tillämpning av europeiska konstruktionsstandarder, EKS (Eurokod Sverige). Versionen från 2013 benämns EKS 9.

Med EKS implementeras eurokoderna i de svenska byggföreskrifterna. I några fall medger eurokoderna att det görs nationella val, men denna möjlighet utnyttjas bara i begränsad utsträckning.




AMA och RA

Allmän Material- och Arbetsbeskrivning, AMA, är en serie av referensböcker som ges ut av AB Svensk Byggtjänst. Dessa kompletteras med RA, Råd och Anvisningar, och ger god hjälp vid upprättandet av förfrågningsunderlag och bygghandlingar för entreprenader. AMA beskriver krav på material, utförande och färdigt resultat för vanliga arbeten i byggproduktionen. Dessa krav kan ses som sådana som branschen uppfattar som god praxis, allmänt accepterad kvalitet, beprövad teknik och fackmässigt utförande.

Texterna kan refereras i tekniska beskrivningar som till exempel AMA Hus och RA Hus. Förfrågningsunderlaget för en utförandeentreprenad omfattar bland annat tekniska beskrivningar som vanligen ansluter till AMA. Det innebär att man åberopar koder och rubriker i AMA som därigenom kommer att gälla som föreskrifter i det aktuella projektet.

Virkesåtgång

Tabell 48 Virkesåtgång: Sågat, hyvlat och spontat virke
Löpmeter per kvadratmeter (exklusive spill).

Sågat virke		Hyvlat virke		Spontat virke (tjocklek 12 – 33 mm)	
					
Bredd (mm)	lm/m ²	Bredd (mm)	lm/m ²	Täckande bredd (mm)	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	–	–

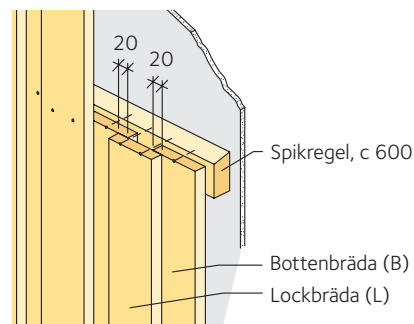
Exempel:

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, det vill säga 10 m² x 11,76 = 117,6 lm (exklusive spill).

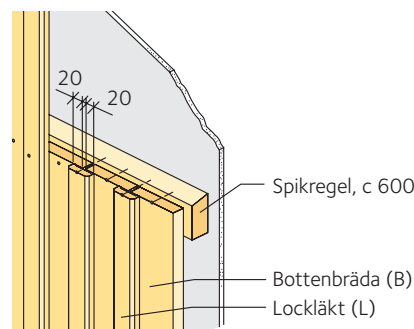
Tabell 49 Virkesåtgång: Lockpanel, botten- och lockbräda, 20 mm överlapp
Löpmeter per kvadratmeter (exklusive spill).

Bottenbräda (B)/Lockbräda (L)	
Bredd (mm)	(lm/m ²)
B 70	10,00
L 70	10,00
B 95	8,00
L 70	8,00
B 95	6,67
L 95	6,67
B 120	6,67
L 70	6,67
B 120	5,71
L 95	5,71
B 120	5,00
L 120	5,00
B 145	5,71
L 70	5,71
B 145	5,00
L 95	5,00
B 145	4,44
L 120	4,44
B 145	4,00
L 145	4,00

Lockpanel



Lockläktpanel



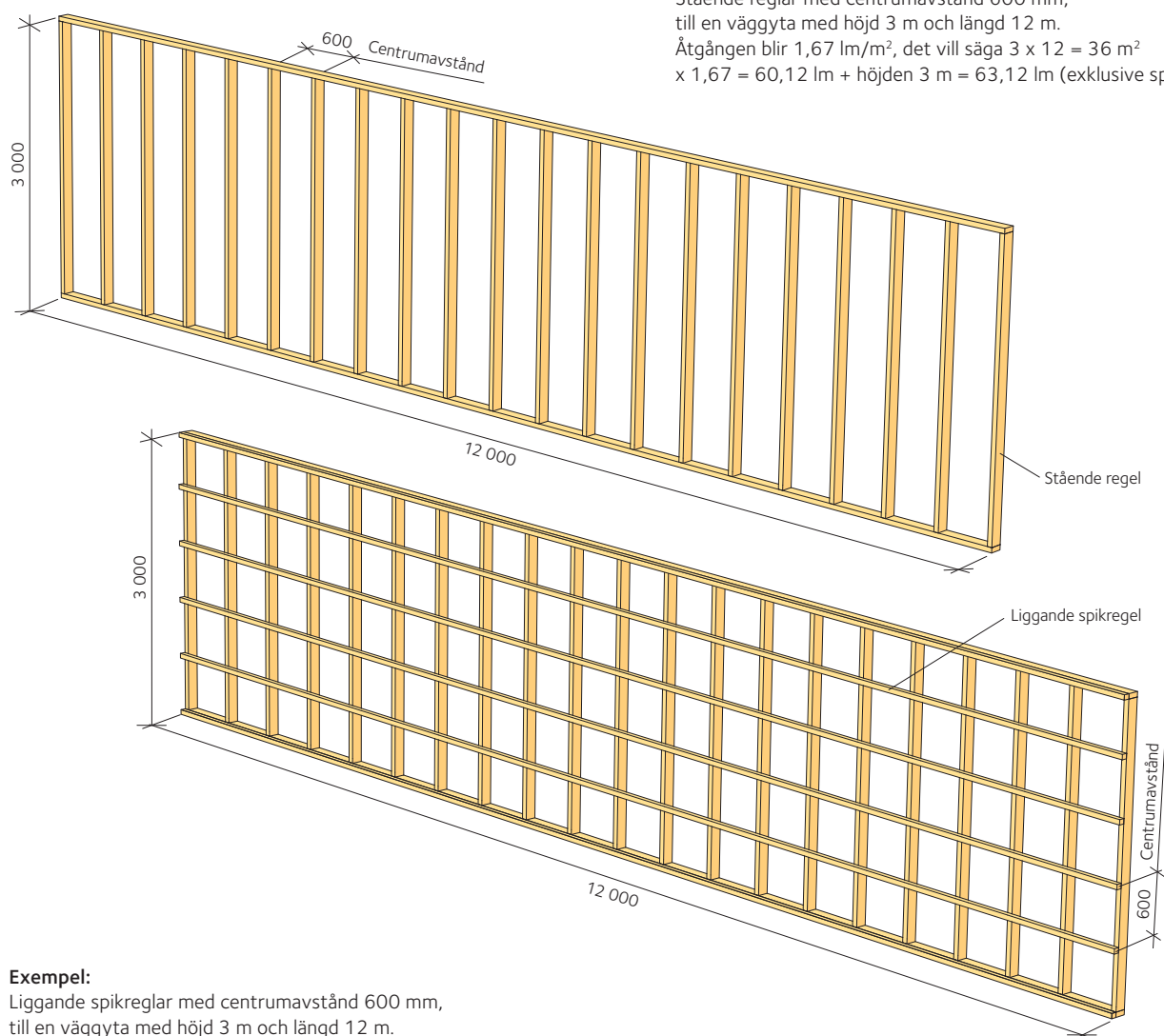
Exempel:

En väggyta på 20 m² ska kläs med en lockpanel, bottenbräda (B) 22 x 145 och lockbräda (L) 22 x 120. Åtgången blir 4,44 lm/m² av varje dimension, det vill säga 20 m² x 4,44 = 88,8 lm av 22 x 145 och 88,8 lm av 22 x 120 (exklusive spill).

Beräkningar av virkesåtgång

Exempel:

Stående regler med centrumavstånd 600 mm, till en väggyta med höjd 3 m och längd 12 m. Åtgången blir 1,67 lm/m², det vill säga $3 \times 12 = 36 \text{ m}^2 \times 1,67 = 60,12 \text{ lm} + \text{höjden } 3 \text{ m} = 63,12 \text{ lm}$ (exklusive spill).

**Exempel:**

Liggande spikreglar med centrumavstånd 600 mm, till en väggyta med höjd 3 m och längd 12 m. Åtgången blir 1,67 lm/m², det vill säga $3 \times 12 = 36 \text{ m}^2 \times 1,67 = 60,12 \text{ lm} + \text{längden } 12 \text{ m} = 72,12 \text{ lm}$ (exklusive spill).

Tabell 50 Virkesåtgång: Reglar, ströläkt, bärläkt med mera
Löpmeter per kvadratmeter (exklusive spill).

Centrumavstånd (mm)	(lm/m ²)
200	5,00
300	3,33
400	2,50
500	2,00
600	1,67
800	1,25
1 000	1,00
1 200	0,83

Observera

Till summan löpmeter (lm) ska längden av en regel eller läkt adderas.



Lockpanel och faltak. Villa Karlsson, Tidö-Lindö, Västerås, nominerad till Träpriset 2004.

Tabell 51 Virkesåtgång: Staket och plank

Antal spjälor eller plank per löpmeter (exklusive spill).

Spjälornas bredd (mm)	Spjälornas mellanrum (mm)					
	0	20	30	40	50	60
70	14,29	11,11	10,00	9,09	8,33	7,69
95	10,53	8,70	8,00	7,41	6,90	6,45
120	8,33	7,14	6,67	6,25	5,88	5,56
145	6,90	6,06	5,71	5,41	5,13	4,88

Observera

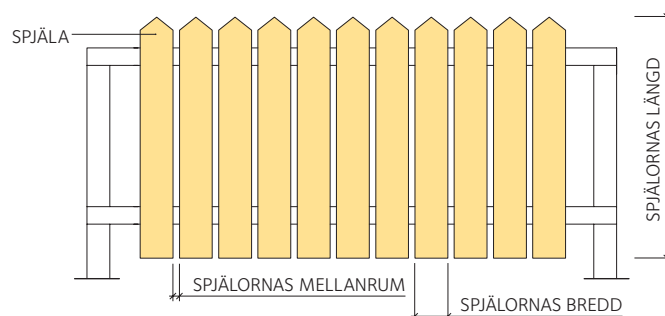
Spillet varierar mycket beroende på spjälornas längd.

Exempel:

Spjälornas bredd är 95 mm, spjälornas mellanrum 20 mm, spjälornas längd 0,80 m och staketets längd 40 m.

Antal spjälor per löpmeter staket är 8,70.

Åtgången blir $0,80 \times 40 \times 8,70 = 278,4$ lm (exklusive spill).



Ordlista

- Akrylat** Harts framställt genom polymerisation av ester eller salt av akrylsyra eller metakrylsyra eller en blandning av dessa syror estrar. Kallas ibland polyakrylat. *Se sidan 89 – 90, 92 – 95 och 97.*
- Akrylatfärg** Latexfärg med akrylatharts som huvudsakligt bindemedel. Förekommer endast som vattenburen färg. *Se sidan 89 – 90, 92 – 95 och 97.*
- Alkyd** Harts som framställs genom polymerisation av två- eller flervärda karbonsyror med flervärda alkoholer. Oftast utförs kondensation tillsammans med fettsyror eller glycerider av dessa. *Se sidan 89 – 90, 92 – 95 och 97.*
- Alkydfärg** Färg med alkydharts som huvudsakligt bindemedel. Förekommer både som lösningsmedelsburen färg och vattenburen färg. *Se sidan 89 – 90, 92 – 95 och 97.*
- Anisotrop** Trä är ett anisotrop material, vilket innebär att dess egenskaper är olika i olika riktningar. Det gäller till exempel vid fuktpåverkan och lastpåverkan. *Se sidan 25.*
- BBR** Boverkets byggregler, BBR, innehåller föreskrifter och allmänna råd om tillgänglighet, bostadsutformning, rumshöjd, driftutrymmen, brandskydd, hygien, hälsa och miljö, bullerskydd, säkerhet vid användning och energihushållning. *Se sidan 25 och 87.*
- Balkar** Fyrsågat virke, centrumutbyte, som ska användas i byggnader till till exempel golvbjälkar eller bärande element i vägg- och takstolskonstruktioner. Oftast är skillnaden mellan tjocklek och bredd större än 25 mm. *Se sidan 25 – 26, 59, 67 – 72, 81, 83 och 102.*
- Barkdrag** Inväxt bark i virke, oftast i samband med övervallning av stamskada, klyka, sprötkvist med mera. Kan finnas i barkdragande kvist eller barkdragande lyra. *Se sidan 43.*
- Bindemedel** Den filmbildande beståndsdel i färg med uppgift att åstadkomma fäste till underlaget och att binda samman de övriga beståndsdelarna i målningsfärgen. Organiska bindemedel är till exempel syntetiska polymerer, olja eller alkyd. *Se sidan 88 – 92 och 95 – 97.*
- Bioenergi (bark)** Bioenergi omfattar all användning av biomassa som energikälla. Materialet omvandlas vanligtvis till pellets för användning i kraftvärmeverk där det blir elenergi eller värmeenergi. *Se sidan 11 och 17.*
- Brännved** Trädstammar, kvistar och rötter från träd som används direkt som bränsle. *Se sidan 5 och 17.*
- Böjhållfasthet** Materialteknisk benämning på den maximala spänning ett material kan ta upp vid böjprov. *Se sidan 23, 25 – 26, 47 och 68.*
- Börmått** Det överenskomna måttet på bredd, tjocklek och längd som ska gälla för virket och tillåtna måttavvikelser för tjocklek och bredd i två olika toleransklasser (normalt svarande mot hyvlat och sågat virke). *Se sidan 48 – 49.*
- c 1 200 c** betecknar inbördes centrumavstånd till exempel 600 eller 1 200 millimeter. *Se sidan 60 – 61, 72 – 74, 100, 104 – 105 och 107 – 108.*
- CE** Conformité Européenne, CE, (i överensstämmelse med EU-direktiven). CE-märkning är en produktmärkning där produkten överensstämmer med grundläggande krav på exempelvis hälsa, säkerhet, funktion och miljö samt att föreskriven kontrollprocedur har följts. *Se sidan 46, 64 – 75 och 106.*
- CEN** European Committee for Standardization, Comité Européen de Normalisation, utarbetar EU-standarder. *Se sidan 12.*
- Centrumutbyte** Sågat virke som tas ut ur stockens centrumdel. Centrumutbyte med en virketjocklek över 32 mm kallas ofta plank. *Se sidan 19 och 64 – 66.*
- Densitet** Kvot av massa och volym hos ett material med enheten kg/m³. *Se sidan 21 – 26, 29, 41 och 46.*
- Diffusionstät** Ett material som är diffusionstät hindrar vattenmolekyler att röra sig från ett område med hög ånghalt till ett område med låg ånghalt. *Se sidan 82.*
- Dimensionshyvlat virke** Virke som hyvlats på fyra sidor för att erhålla ett visst tvärsnittsmått. Har utseendemässigt lägre kvalitet än planhyvlat virke. Används främst för inbyggnad. *Se sidan 44 och 53.*
- Dimensionsstabilisering** Ett virke kan stabiliseras med en kemisk eller fysisk påverkan som förhindrar eller begränsar rörelser i trä. *Se sidan 36 och 41.*
- Dispergeras** Akrylatfärg, som består av polymera material, dispergeras (finfördelas) i vatten till en så kallad dispersion – en vätska med små svävande partiklar. *Se sidan 89.*

- Dispersionsfärg** Färg i vilken bindemedlet ingår i form av en dispersion. Bindemedlet kan vara till exempel akrylat dispergerat i vatten. *Se sidan 89.*
- Draghållfasthet** Mått på ett materials förmåga att motstå draglast; bestäms med hjälp av dragprov. *Se sidan 23 och 25 – 26.*
- Dubbelfasspont** Spontat virke med fas på den ena flatsidan intill såväl not som spont. *Se sidan 52 och 56.*
- Dymlat virke** För dold förbindning av träförband används dymlingar. Förr i tiden användes dymlingar av trä, idag används ståldymlingar i stora träkonstruktioner. *Se sidan 72 – 73.*
- EKS** Boverkets föreskrifter och allmänna råd om tillämpning av europeiska konstruktionsstandarder, EKS, innehåller regler för hur Eurokoderna får och ska tillämpas vid dimensionering av byggnader i Sverige. De ges ut av Boverket. EKS är ett nationellt tilläggsdokument till Eurokoderna, som sedan 2011 ersätter Boverkets konstruktionsregler, BKR, vilka inte längre tillämpas. *Se sidan 23, 25 – 26 och 106.*
- EN** Europastandard från CEN. *Se sidan 12.*
- ENV** Europeisk förstandard från CEN. *Se sidan 30 – 31.*
- EPD** Environmental Product Declaration, EPD, är ett informationssystem för att fakтамässigt beskriva miljöegenskaper hos produkter och tjänster i ett livscykelperspektiv. Miljöstyrningsrådet är huvudman för Systemet för miljövarudeklarationer, EPD-systemet, som är initierat och drivs av näringslivet. *Se sidan 12.*
- Elasticitetsmodul** Beskriver samband mellan last och töjning/böjning hos ett material. *Se sidan 21, 23, 26 och 46.*
- Enkelfasspont** Spontat virke med fas på den ena flatsidan intill sponten. *Se sidan 54.*
- Extraktivämnen** Med extraktivämnen avses bland annat fettsyror, hartssyror, sterylestrar och glycerider som finns i kärnveden hos furu. *Se sidan 22.*
- FSC** Forest Stewardship Council, FSC, är 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. *Se sidan 7 och 38.*
- Fibermättnadsgräns** Den gräns ovanför vilken trä innehåller både fritt och bundet vatten men under vilken det endast innehåller bundet vatten. *Se sidan 28 – 34.*
- Fingerskarv** Limmad längdskarv av virkesstycken, utformad med fingerliknande kilar. Fingerskarvning utförs industriellt under kontrollerade former, med olika limtyper beroende på användningsområde. *Se sidan 47, 49, 62 och 64 – 68.*
- Finsågad yta** Virke som sågats efter torkning. Minst en flatsida har band- eller cirkelsågad yta. *Se sidan 50 – 61, 64 och 88.*
- Fjäder** Den utstickande tungan på ett sponthyvlat virkesstyckes kantsida som ska passa i noten. *Se sidan 52.*
- Fotosyntesen** Fotosyntes är den process där levande organismer tar hand om energi från ljus och lagrar den i kemiska bindningar. Fotosyntesen tillverkar energirika syre- och kolhydratmolekyler av koldioxid, CO₂, och vatten, H₂O. *Se sidan 7 – 8 och 11.*
- Fuktkvot** Kvot av vattnets massa i fuktigt material och massan av det uttorkade materialet, uttrycks i procent, %. *Se sidan 19, 21, 23, 26 – 38, 48 – 49, 62, 65, 78 – 82, 85 – 88 och 92.*
- Fuktkvotsgradient** Variation i fuktkvot i virkets tvärsnitt. *Se sidan 29 – 30.*
- Färg, målningsfärg** Material bestående av bindemedel, bindemedelslösning eller bindemedels-emulsion samt färgämnen i form av dispergerade pigment, avsett att anbringas på en yta och där, efter torkning, bilda ett tunt skikt. *Se sidan 41, 88 – 97 och 101.*
- Glukos** Glukos är en av de viktigaste kolhydraterna och används som energikälla av djur och växter. Glukos är också en byggsten i polysackariderna stärkelse, cellulosa och glykogen. Det är en av byggstenarna i de växande träden. *Se sidan 8.*
- Gänga** Ett tredimensionellt spiralformat mönster på till exempel en skruv kallas för gänga. I träförbindningar används skruv med olika slags gängor för att passa olika typer av material som ska sammanfogas. Det finns också motgångad skruv för att sammanbinda två virkesstycken hårdare mot varandra. *Se sidan 99 – 100.*
- Harts** Är ett annat namn för kåda och är samlingsnamn för en mängd olika halvfasta eller hårda organiska ämnen, både naturliga och konstgjorda. *Se sidan 21 – 23, 29, 75 och 89 – 90.*
- Huvud** Den del av en spik eller skruv mot vilken spiken slås in respektive drivs in i kallas för huvud. *Se sidan 98 – 100.*
- Hybridfärg** Vattenburen färg vars bindemedel är en kombination av alkyd- och akrylatbindemedel. *Se sidan 88 och 90.*
- Hygroskopicitet** Förmågan att uppta och avge vattenånga. *Se sidan 27.*

- Hyvlat virke** Virke med alla sidor hyvlade. *Se sidan 22, 37, 40, 44, 48 – 49, 52 – 53, 60 – 65, 87 och 107.*
- Hårdhet** Hårdhet är en storhet för material och beskriver hur stora krafter som behövs för att deformera materialet plastiskt. Hårdhet är inte samma storhet som densitet och mäts i Brinell eller Janka. *Se sidan 23, 26, 31, 36 och 41.*
- Impregnering** Industriell behandling av virke med träskyddsmedel som ger hög upptagning av medlet i splintveden. *Se sidan 20, 37, 39, 40 – 41 och 82.*
- ISO** International Organization for Standardization, ISO, utarbetar globala standarder inom en mängd olika områden. *Se sidan 12.*
- Jämviktsfuktkvot** Trä som befinner sig i luft med konstant temperatur och konstant fuktighet antar så småningom en bestämd fuktkvot, jämviktsfuktkvot. *Se sidan 28 och 32.*
- Kasein** Ett mjölkämne som används som bindemedel i lim. *Se sidan 90.*
- Klyvning** Sönderdelning genom virkestyckets kant-sidor/klyvning på högkant. *Se sidan 43, 64, 66 och 68.*
- Koldioxid** Koldioxid, CO₂, bildas genom andning hos alla aeroba organismer (växter, djur, svampar och många mikroorganismer). I människokroppen är koldioxid en restprodukt som bildas vid cellandningen, och lämnar kroppen med utandningsluften. Med hjälp av fotosyntesen omvandlar växterna koldioxid och vatten till sockerarter, som de dels använder i sin egen metabolism, dels lagrar i cellerna, ofta omvandlat till cellulosa, stärkelse eller fett. *Se sidan 7 – 9, 11 och 13.*
- Kolhydrater** Kolhydrater är det gemensamma namnet för stärkelse, kostfiber och olika sockerarter. Glykos är en typ av sockerarter som bygger upp våra träd. *Se sidan 7 och 21 – 22.*
- Konditionering** Konditionering av virke sker i torkprocessen vid sågverket. Där utjämnas torkspänningarna i virket för att minska sprickor i virket efter torkningen. *Se sidan 29 – 30 och 32.*
- Konstruktionsvirke** Virke avsett för byggnadsdelar med huvudsaklig uppgift att bära last. Konstruktionsvirke utgörs i regel av granvirke. Endast om impregnerat konstruktionsvirke är ett krav används furu, då virke från gran är svårt att impregnera. *Se sidan 44, 46 – 49, 60 – 61, 64 – 65, 68, 70, 73 – 74, 87 och 106.*
- Krita** Krita är en bergart som består av ren kalciumkarbonat, CaCO₃ och används i olika målningsfärger. En yta kan krita, det vill säga blekna i förhållande till den ursprungliga kulören i färgpigmentet. *Se sidan 90 och 91.*
- Kulturskog** Kulturskog är skog som är ett resultat av skogsodling, skog som inte är naturskog eller urskog. *Se sidan 5.*
- Kulör, färg, färgton** Egenskap hos material att reflektera eller släppa igenom ljus med viss våglängdssammansättning. Olika våglängdssammansättning ger upphov till synförmåner som kan beskrivas som exempelvis rött, grått, brunt och svart. *Se sidan 88 – 91 och 94 – 95.*
- Kådlåpa** Kådlåpa är en öppning mellan två årsringar i virkestycket, vanligen fylld med kåda. *Se sidan 22, 43 och 69.*
- Kådvad** Furuvirke med onormalt hög kådhalt. Olämpligt i virke som ska beröras eller lackeras. *Se sidan 43 och 65.*
- Käl** En halvcirkelformad skålning i en list kallas för hälkäl. *Se sidan 55.*
- Kärnvad** Inre delen av veden i det växande trädet, vars celler dött och upphört att transportera växtsaft. Vanligen mörkare till färgen än splintveden, men inte alltid tydligt urskiljbar. *Se sidan 21 – 23, 27, 32, 37 – 38 och 65 – 66.*
- Lamelleringseffekten** Lamellimmat trä kan bestå av försvagande kvistar eller annan defekt. Risken är mycket liten att defekter i flera lameller ska hamna i samma snitt. *Se sidan 68 – 69.*
- Leveransfuktkvot** Den fuktkvot som virket ska levereras med enligt beställningen. Brukar anges som målfuktkvot. *Se sidan 32.*
- Lignin** Lignin, lim, bidrar till att ge trä dess mekaniska styrka. Ligninet sammanfogar cellulosa-fibrerna till en stark vedstruktur. *Se sidan 21 – 22 och 34.*
- Limträ** Limträ består vanligtvis av 45 mm tjocka lameller (33 mm vid böjda element) av konstruktionsvirke som limmas samman. På detta sätt är det möjligt att tillverka större limträelement än det går att såga konstruktionsvirke. *Se sidan 14, 19, 26, 31, 46 – 47, 49, 52, 59, 63, 67 – 70, 78, 80 – 83, 86 – 87, 99 och 106.*
- List** Hyvlat eller profilhyvlat virke med litet tvärsnitt. *Se sidan 21, 31, 44, 49 – 50, 52 – 54, 57 – 58, 63 – 65, 85, 87 och 97 – 100.*
- Lyra** En stamskada på bark eller kambium på det växande trädet kan orsaka en lyra som bildas när skadan vallas över av kommande årsringar. Lyran kan innehålla både barkrester och kådansamlingar. *Se sidan 43.*
- Läkt (ribb)** Kluvet virke i tjocklekar inom 12 – 38 mm och bredder inom 25 – 63 mm. *Se sidan 39 – 40, 49, 53, 55, 60 – 61, 70, 86, 90 – 91, 99 – 100, 104 – 105 och 107 – 108.*

- m** Förkortning av meter.
- mm** Förkortning av millimeter.
- m³** Förkortning av kubikmeter.
- mn** Förkortning av miljoner.
- md** Förkortning av miljarder.
- Medelfuktkvot** Tillåten variation av virkespartiets fuktkvot. *Se sidan 28 – 31 och 86.*
- µm** My-meter, även kallat mikrometer, är beteckningen för 0,000 001 meter eller en tusendels millimeter. *Se sidan 31, 89, 92, 98 och 100.*
- Målfuktkvot** Begärd fuktkvot i ett virkesparti, uttryckt som ett procenttal, se SS-EN 14298. *Se sidan 19, 29 – 32, 35, 38, 65, 79 och 87.*
- Märg** Område inuti den första årsringen främst bestående av mjuk vävnad. Märgen har en mörk brun färg. *Se sidan 19, 21 – 23 och 65 – 66.*
- Märgfångare** Genom att såga stocken så att märgen hamnar i ett virkesstycke kan man för snickeriindustrin såga ut märgen, märgfångare, och då få ett märgfritt virke i alla kvarvarande virkestycken. *Se sidan 19 och 66.*
- NTR** Nordiska Träskyddsrådet. *Se sidan 37 – 39, 60 – 61 och 95.*
- Naturskog** Naturskog kallas skog som varit opåverkad av mänskliga aktiviteter så länge att den till största delen återfått de egenskaper som kännetecknar urskog. Man skiljer mellan primär naturskog som alltid har varit skog, även då den utsatts för mänsklig påverkan, och sekundär naturskog som under någon tid varit öppen odlingsyta eller annan typ av öppen mark och därefter växt igen när marken lämnats obrukad. Planterad skog räknas aldrig som naturskog och naturskog räknas aldrig som urskog. Omkring 3 procent av Sveriges totala skogsareal är naturskog. *Se sidan 5.*
- Not** Längsgående, rännformig fördjupning (spår) i ena kanten på sponthyvlat virke avsett för sammanfogning med fjäder. *Se sidan 52.*
- PCR** Product Category Rules, PCR, utgör ett ramverk för EPD:er. SS-EN 15804 är en sådan ramverksstandard för EPD:er. Varje materialkategori utformar sedan, med denna som bas, sina specifika EPD:er. Inom träsektorn har ett förslag till PCR för trä och träbaserade produkter tagits fram. *Se sidan 12.*
- PEFC** Programme for the Endorsement of Forest Certification schemes, PEFC, är ett certifierings-system, där produkter certifierade enligt PEFC-standard ska komma från skogar som är brukade på ett ansvarsfullt sätt ur miljömässig, social och ekonomisk synvinkel. *Se sidan 7 och 38.*
- Penetrerande olja** En olja som tränger in i virket. *Se sidan 28, 37, 90 – 93 och 95.*
- Pigment** De kulörgivande ämnena i målningsfärger, i regel bestående av mycket finfördelade oorganiska ämnen. *Se sidan 89 – 92 och 95.*
- Planhyvlat (släthyvlat) virke** Virke med fyra hyvlade sidor. Har utseendemässigt högre kvalitet än dimensionshyvlat virke och används främst för synliga ytor inomhus. *Se sidan 44, 51, 53, 61 och 63 – 64.*
- Postning** Med postning menas dels bestämning av det geometriska mönster som stocken ska sågas upp efter, dels insättning av klingor och blad i blocksåg och delningssåg – avståndsställning. *Se sidan 29.*
- Profilhyvlat virke** Hyvlat virke med speciellt tvärsnitt. *Se sidan 61.*
- Pärklkvist** En liten, i regel mörkfärgad torr kvist med en diameter av högst 7 mm som förekommer i granvirke. *Se sidan 22 och 43.*
- Pärlepont** Slätspont med en längsgående vulst på den ena flatsidan intill fjädern. *Se sidan 57.*
- ROT** Reparation, Ombyggnad och Tillbyggnad, ROT, är en samlingsbenämning på åtgärder för att renovera och förbättra befintliga byggnader. *Se sidan 19.*
- Reglar** Sågat eller dimensionshyvlat virke i tjocklekar inom 34 – 50 mm och bredder inom 70 – 150 mm. *Se sidan 30, 39, 49, 60 – 63, 70 – 71, 73, 79 – 80, 82, 98, 104 – 105 och 107 – 108.*
- Relativ luftfuktighet** Kallas också relativ ånghalt. Det är förhållandet mellan aktuell ånghalt och mätnadsånghalt, uttryckt i procent. *Se sidan 28 – 29, 32 och 35.*
- Rillning** En grund profilering av en hyvlat yta för att färg ska få bättre vidhäftning. *Se sidan 50 – 51, 54 – 56, 59, 64 och 74.*
- Rillor** En typ av räfflor under skruvens huvud för att försänka skruven i trä under monteringen. *Se sidan 99 – 100.*
- Råhyvlat (råplanat) virke** Virke med rektangulärt tvärsnitt, en flatsida rillad (godsida) och övriga sidor hyvlat eller rillade. *Se sidan 48.*
- Råspont** Spontat virke med en flatsida ohyvlat (sågad) och övriga sidor hyvlat. *Se sidan 44, 52, 54, 61 och 74.*
- SIS** Swedish Standards Institute, SIS, svensk medlem i ISO och CEN. *Se sidan 12.*
- SP** Sveriges Tekniska Forskningsinstitut, SP. *Se sidan 20, 26 – 27 och 31.*

- SS** Svensk standard. Fastställs av SIS. SS ingår som första led i alla standardbeteckningar utarbetade efter 1 januari 1978. *Se sidan 12.*
- SS-EN** En EU-standard som blivit införd som en nationell svensk standard kallas SS-EN. *Se sidan 12.*
- Sickativ** Sickativ är ett slags torkmedel för linoljefärger, som katalyserar torkningsreaktioner i de oljehaltiga bindemedlen genom att påskynda linoljans oxidation och/eller polymerisering. *Se sidan 91.*
- Sidobräder** Sågat virke som tas ut ur stockens yttre del, utanför centrumutbytet, kallas också sidoutbyte. Sidobräder har en virkestjocklek mindre än 32 mm. *Se sidan 19 och 66.*
- Skeppningsmärke** Vid justering av bräder och plank på sågverket stämplas virket i änden med ett så kallat skeppningsmärke. Det anger kvalitet och vilket sågverk som är producent. *Se sidan 43.*
- Skjuvhållfasthet** Skjuvning, eller skjuvtöjning, är en deformation utan volymändring. Den definieras som vinkeländringen skapad av deformationen. Skjuvning uppkommer av att två skjuvkrafter verkar parallellt med snittytan. *Se sidan 23 och 25 – 26.*
- Skogsvolym** Skogen mäts i kubikmeter, m³. Skogskubikmeter (m³ sk) är volymen av stammen inklusive bark, men utan grenar och stubbe. En 26 meter hög gran med en brösthöjdsdiameter lika med 32 cm är ungefär 1 m³ sk. *Se sidan 5 och 17.*
- Slaghållfasthet** Ett materials eller en konstruktions förmåga att motstå slag och stötar, det vill säga snabba belastningsförlopp, utan att brott uppstår. *Se sidan 23.*
- Slätspont** Spontat virke med alla sidor hyvlade. *Se sidan 54, 61 och 65.*
- Snedfibrighet** Snedfibrigt virke är när fiberriktning inte är parallell med stammens längdaxel. *Se sidan 24, 43, 46 och 68.*
- Sparrar** Fyrsågat virke som har tjocklek av minst 75 mm. Oftast är det ingen eller högst 25 mm skillnad mellan tjocklek och bredd. *Se sidan 49.*
- Spets** Den spetsiga delen på spik eller skruv. *Se sidan 99.*
- Splintved** Yttre del av veden i det växande trädet, som innehåller celler vilka transporterar växtsaft. Vanligen ljusare i färg än kärnan, men inte alltid tydligt urskiljbar. *Se sidan 21 – 23, 27, 29, 32 – 34 och 37 – 38.*
- Spontat virke** Virke med fjäder på den ena kant-sidan och not (ränna, spår) på den andra för sammanfogning. Not + fjäder = spontfog. *Se sidan 44, 52, 54 – 57, 61, 64 – 65, 74, 84, 87, 91 och 107.*
- Spräckning** Sågning genom virkesstyckets flatsidor/klyvning på lågkant. *Se sidan 66.*
- Spår** Träytor kan ha olika typer av spår från bearbetningen vid sönderdelningen. *Se sidan 50 och 52.*
- Profilbräder kan tillsammans bilda spår mellan sig. *Se sidan 52, 55 – 56 och 71.*
- Profilbräder kan ha spår på baksidan för att begränsa formförändringar. *Se sidan 52.*
- Utformningen av en skruvs huvud för att driva i skruven i form av ett streck eller spår. *Se sidan 99.*
- Stumskarv** När två virkesändar möts med ändträ mot ändträ. *Se sidan 74.*
- Substitution** Det betyder ersättning. Inom miljöarbetet betyder substitution att man försöker byta ut ämnen och arbetsmetoder i produktionen mot sådana som är mindre skadliga för miljön. *Se sidan 9 och 12.*
- Sågat virke** Virke med fyra sågade sidor. *Se sidan 12, 29, 31, 33, 44 – 45, 48 – 50, 53, 62, 65 – 66, 74, 87, 91 och 107.*
- Särdrag** Ett särdrag, eller virkesstörningar, kan förekomma i ett virkesstycke eller i en viss typ av tråelement. *Se sidan 21 och 75.*
- T-virke** Konstruktionsvirke som sorterats och märkts enligt svensk standard SS 230120. *Se sidan 46 och 49.*
- Tjurved** Tjurved eller tjur är en avvikande egenskap eller kvalitet av ved på barrträd. Tjurved har tjockväggiga celler och veden i dessa årsringar är mörkare än den normala veden. Den bildas främst på nedsidan av lutande träd, som växer och strävar att komma i stående ställning igen, och i grenar. Varaktigt tryck är en förutsättning för tjurvedsbildning. *Se sidan 43 och 46.*
- Toppbrott** När trädets topp skadas bildas ett toppbrott som påverkar fibrerna i trädets struktur och ger negativa egenskaper vid bedömning av kvaliteten. *Se sidan 43 och 46.*
- Torrhalt** Torrhalt eller torrsustanshalt, TS, är halten av torrsustans i en lösning. Torrsustansen är den mängd torrt material som återstår efter fullständig torkning av en målningsfärg. *Se sidan 95.*

- Tryckhållfasthet** En egenskap att kunna tåla vissa tryckkrafter. *Se sidan 23 och 25 – 26.*
- Tvärsnittsmått** Bredd och tjocklek/höjd på ett virkesstycke eller en balk. *Se sidan 19, 40, 48 – 50 och 53.*
- Täckande bredd** Den synliga bredden på en enskild spontad eller falsad bräda efter montering. *Se sidan 52, 54 – 57, 59, 61 och 107.*
- Vankant** Stockens ursprungliga mantelyta, med eller utan bark, på ett hörn hos sågat virke. *Se sidan 19, 43 och 46.*
- Vattved** Skada på kärnveden i äldre tallar vilken beror på att vatten tränger in genom döda kvistar. När vattnet fryser bildas sprickor i kärnveden. *Se sidan 43.*
- Viskositet** En fysikalisk egenskap hos vätskor och gaser som betecknar deras "tjockhet" eller interna motstånd mot flöden, och kan ses som ett mått på friktion i vätskor. "Tunna" vätskor som metanol har låg viskositet, medan "tjockare" som olja har hög viskositet. *Se sidan 89.*
- Vresved** Kallas även tjurved. Vresved är en avvikande fiberegenskap eller kvalitet av ved på barrträd. Vresved har tjockväggiga celler och veden i dessa årsringar är mörkare än den normala veden. Den bildas främst på nedsidan av lutande träd, som växer och strävar att komma i stående ställning igen, och i grenar. Varaktigt tryck är en förutsättning för vresvedsbildning. *Se sidan 43.*
- Värmekapacitet (specifik värme)** För ett material menas den värmemängd i Ws eller kJ som behövs för att värma 1 kg av materialet 1°C. *Se sidan 23 och 26.*
- Värmeledningsförmåga (värmekonduktivitet)**
(**Ð-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. *Se sidan 23 och 26.*
- Värmevärde** Anger den mängd värme som uppkommer vid en fullständig förbränning av materialet. *Se sidan 23 och 26.*
- Yt Fuktkvot** Mäts på ytan av ett virkesstycke och ska vara 16 % eller lägre vid målning och 18 % eller lägre vid inbyggnad. *Se sidan 28 – 32, 35, 38, 79, 82, 86, 88 och 92.*
- Ånghalt** Är förhållandet mellan ångans massa och gasblandningens (luftens) totala volym, uttrycks i kg/m³. *Se sidan 28.*
- Ändspontat virke** Virke med alla kantsidor spontade. *Se sidan 52.*
- Öppentid** Den tid som träkonstruktionen är öppen för väder och vind vid montering eller byggande på byggarbetsplatsen. *Se sidan 81 – 82.*
- Övermål** Resten av en överkompensering av krympningen mellan sågningen av den råa stocken och dimensionen vid leverans. *Se sidan 17.*

Organisationer

SVENSKT TRÄ

en del av Skogsindustrierna

Svenskt Trä
Box 55525
102 04 STOCKHOLM
Tel 08-762 72 60
Fax 08-762 79 90
info@svenskttra.se
www.svenskttra.se

BYGG & JÄRNHANDLARNÄ

Sveriges Bygg- & Järnhandlareförbund
103 29 STOCKHOLM
Tel 08-762 76 50
Fax 08-762 76 53
info@byggjarnhandlarna.se
www.byggjarnhandlarna.se

Skogs Industrierna

Skogsindustrierna
Box 55525
102 04 STOCKHOLM
Tel 08-762 72 60
Fax 08-762 79 90
info@skogsindustrierna.org
www.skogsindustrierna.org

Vilma

Branschrådet Vilma

Branschrådet Vilma
103 29 Stockholm
Tel 08-762 76 50
Fax 08-762 76 53
info@branschradet-vilma.se
www.branschradet-vilma.se
www.vilmabas.se

STÄK

Svenska Takstolsföreningen

Svenska Takstolsföreningen
Tel 0431-36 22 05
www.stak.org

Sveriges Träbyggnadskansli

000000000000

Sveriges Träbyggnadskansli
Box 55525
102 04 STOCKHOLM
Tel: 08-762 72 60
Fax 08-762 79 90
info@trabyggnadskansliet.se
www.trabyggnadskansliet.se



SVENSKA TRÄSKYDDSFÖRENINGEN

Svenska Träskydds-föreningen
Box 22307
104 22 STOCKHOLM
Tel 08-791 23 60
Fax 08-508 938 93
info@traskydd.com
www.traskydd.com



TMF – Trä- och Möbelföretagen
Box 55525
102 04 STOCKHOLM
Tel 08-762 72 50
Fax 08-762 72 24
info@tmf.se
www.tmf.se

Skogssauna Tomtebo, Gävle,
vinnare av Träpriset 2012.
Arkitekt: Meter Arkitektur,
Bengt Mattias Carlsson.



Att välja trä

© Föreningen Sveriges Skogsindustrier, 2013
Nionde utgåvan

Utgivare

Föreningen Sveriges Skogsindustrier
Box 55525
102 04 Stockholm
Tel: 08-762 72 60
Fax: 08-762 79 90
info@skogsindustrierna.org
www.skogsindustrierna.org

Redaktörer

Per Bergkvist – Svenskt Trä, Johan Fröbel – Svenskt Trä

Redaktion

Charlotte Apelgren – Svenskt Trä, Marie Åsell – Svenskt Trä

Författare

Per Bergkvist – Svenskt Trä, Gunilla Beyer – Skogsindustrierna, Jan Brundin – SP Sveriges Tekniska Forskningsinstitut, Ingemar Ekdahl – IE-trä, Jan Ekstedt – Ekstedt Coating Technology, Björn Esping, Johan Fröbel – Svenskt Trä, Holger Gross – Gross Produktion AB, Tore Hansson – Tore Hansson Träkonsult, Jöran Jermer – SP Sveriges Tekniska Forskningsinstitut, Carl-Johan Johansson – SP Sveriges Tekniska Forskningsinstitut, Hans-Eric Johansson – HE Bostadsutveckling AB, Alf Karlsson – Affe i Södertälje HB, Thomas Thörnqvist – Xylem AB

Faktagranskning

Ingemar Ekdahl – IE-trä, Holger Gross – Gross Produktion AB, Tore Hansson – Tore Hansson Träkonsult

Språkgranskning

Gabrielle Waldén – GW Information

Illustrationer

Magnus Alkmar och Lotta Olsson – ProService Reklambyrå AB, Vendela Martinac – Thelander Arkitektur & Design AB, Ylva Rosenlund – Visualisera Arkitektur AB, Cornelia Thelander – Thelander Arkitektur & Design AB

Fotografer

Johan Ardefors sidan 14, 36 undre, 69 och 80

Per Bergkvist sidan 27, 33, 40, 79 mitten, 83 undre, 84, 90 och 93

Patrick Degerman sidan 78 och 81 undre

Åke E:son Lindman sidan 1, 2, 4, 20, 36 övre, 37, 42, 43, 50, 62, 64 – 67, 70 – 73, 79 övre och undre, 81 överst, 88 – 89, 91, 94, 96, 101, 103, 109 och 117

Bengt Friberg sidan 46 och 85

Maria Fäldt sidan 39 övre

Svanthe Harström sidan 82 undre

Ole Jais sidan 82 övre

Jöran Jermer sidan 39 undre

Garry Johansson sidan 63

Kerstin Jonsson/Skogsindustrierna sidan 7, 10, 13, 16 och 24

Oliver Marklund sidan 83 övre

Martinsons träbroar sidan 41

Rasmus Norlander sidan 15

Skogsindustrierna sidan 5

Grafisk form

ProService Reklambyrå i Malmö AB

Tryck

Tryckeri AB CA Andersson & Co, Malmö

ISBN 978-91-633-8989-4

Publikationer och hemsidor från Svenskt Trä



Hantera virket rätt

Innehåller information om hur virket ska hanteras på byggarbetsplatsen. Trä har god beständighet – förutsatt att det hanteras rätt ända tills det är inbyggt i konstruktionen. På väg till inbyggnad måste det bland annat skyddas mot nederbörd, solstrålning, smuts och markfukt.



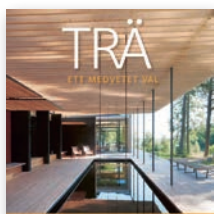
Lathunden

Innehåller information om virkesåtgång, dimensionering, virkeskvaliteter, fukt-kvotklasser, träskydd, virkessortiment, limträsortiment och tabeller.



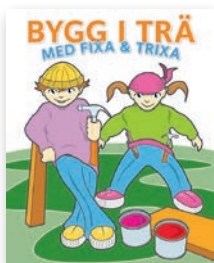
Lathunden – appen

Lathunden är en gratisapp och ett smidigt arbetsverktyg för dig som arbetar med trä. Samma innehåll som Lathunden i tryckt version. Lathunden finns även att ladda ner som App på www.svenskttra.se/lathunden eller sök i App Store och Google Play efter Lathunden.



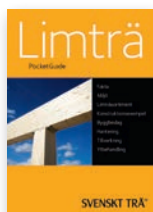
Trä – Ett medvetet val

Av alla byggnadsmaterial intar trä en särställning. Det är ett förnybart och ekologiskt, miljövänligt och klimatsmart material. Som det skogsland Sverige är har vi en fantastisk möjlighet att vara en del av lösningen på viktiga frågor kring klimat och miljö. Du som använder träprodukter spelar också en viktig roll, för när du väljer trä, väljer du också ett material med en hel rad miljöfördelar.



Bygg i trä med Fixa & Trixa

Skogen är inte bara världens bästa lekplats. Här växer också våra vanligaste trädslag tall och gran som vi använder när vi snickrar och bygger. Inspirationsbroschyr speciellt för barn, med massor av tips och idéer på saker man kan bygga och snickra i trä!



Limträ PocketGuide

Innehåller fakta om limträ. Byggtreprenören, hantverkaren eller konsumenten får genom pocketguiden all väsentlig information om limträ – uppbyggnad, produktsortiment samt en hel del tekniska råd och anvisningar för tillämpning och användning.



Design of timber structures

De olika delarna innehåller allt från grundläggande om konstruktioner och om materialet trä till ingående kunskap om träkonstruktioner, tråelement, förband, kompositelement, stabilisering, deformationer, vibrationer, träbyggnadssystem för hus och utvändiga träkonstruktioner. Volym 2 och 3 innehåller formler och exempelsamling. Skrifterna är på engelska.



Byggbeskrivningar

Byggbeskrivningarna beskriver utförligt hur du bygger i trä, steg för steg med instruktioner, illustrationer och arbetsritningar. Byggbeskrivningarna är uppdelade i fyra serier: invändigt, utvändigt, renovering och en allmän om material och tillbehör och hobbysnickerier. Det finns 47 olika byggbeskrivningar.



Arkitektur i trä

Boken "Arkitektur i trä – Träpriset" ges ut i samband med utdelningen av Träpriset. I boken presenteras de nominerade bidragen för respektive Träpris med en beskrivning, ritningar och bilder. Den finns även i en engelsk version.

Beställ publikationer på: www.svenskttra.se/publikationer

Våra hemsidor



www.svenskttra.se



www.traguiden.se



www.byggbeskrivningar.se



www.traradhuset.se



För mer information om trä:
www.svenskttra.se

SVENSKT TRÄ™

Svenskt Trä verkar för kunskapsspridning, inspiration och utveckling som rör trä, träprodukter och träbyggande. Målsättningen är att genom information och inspiration öka träanvändningen i Sverige och på utvalda marknader utomlands. Svenskt Trä syftar också till att lyfta fram trä som ett konkurrenskraftigt, miljövänligt och hållbart material.

Svenskt Trä är en verksamhet inom bransch- och arbetsgivarorganisationen **Skogsindustrierna**. Bakom Svenskt Trä står svensk sågverksindustri och limträindustrin.

© Föreningen Sveriges Skogsindustrier, 2013.

Box 55525
102 04 Stockholm
Tel: 08-762 72 60
Fax: 08-762 79 90
info@svenskttra.se
www.svenskttra.se

ISBN 978-91-633-8989-4



7 350009 430791 >