

# Trä som byggnadsmaterial

Krav och riktlinjer

## INNEHÅLL

- s. 3 Förord
- 4 Trä i svensk byggnads- och snickeritradition – en historisk tillbakablick
- 7 Trä – det naturliga byggnadsmaterialet
- 9 God virkeskvalitet – äldre hantverkares föreställningar
- 13 Mikrobiella angrepp på trä
- 18 Var står forskningen i dag?
- 20 Kemiskt träskydd
- 22 Statens Fastighetsverks kvalitetskrav
- 24 Projektering och upphandling
- 28 Ordförklaringar
- 32 Felaktigheter som förekommer på sågat virke
- 36 Litteraturförteckning
- 38 Bilaga 1. Virkesdeklaration
- 39 Bilaga 2. Kvalitetskrav

Bilden på omslaget visar Ornäsloftet, som är uppfört av timmer fällt under vintern 1503–04. Bilden på denna sida är från Kinesiska matsalen på Strömsholms slott.

Av Anders Zander, specialist SFV

## Förord

SFV:s Krav och riktlinjer: Trä som byggnadsmaterial är en uppdatering av Byggnadsstyrelsens "Allmänna bestämmelser angående materialier och arbeten vid KBS: s husbyggnadsarbeten", senast sammanställd 1989. Ambitionen är ännu densamma: att bidra till en hög kvalitet i de träbyggnadsarbeten som utförs i statlig regi, att fördjupa kunskaperna om träet som byggnadsmaterial och göra det möjligt för förvaltare och beställare att tydliggöra kravbilderna vad gäller alla byggnads- och snickeriarbeten i trä.

I ett skogrikt land som Sverige har trä som byggnadsmaterial ofta varit det självklara valet och den svenska träbyggnadstraditionen är ytterst mångfacetterad. Träarkitekturen ger identitet och kraktär och åt många bygder och landskap, och utgör en mycket viktig del av det svenska kulturarvet. Att vårda och bevara våra gamla svenska trähus och snickerikultur utgör en huvuduppgift, men träet har fortfarande mycket att tillföra vår livsmiljö. Skälen är inte enbart kulturhistoriska utan handlar i lika hög grad om god samhällsekonomi och en ekologiskt hållbar utveckling.

Den gamla kunskapen om träet som byggnads- och snickerimaterial måste hållas vid liv men även ny kunskap tillförs genom forskning och praktisk byggnadsverksamhet. Denna kunskapsöverföring är oerhört viktig för framtiden och SFV har med hjälp av de två ledande experterna inom området, arkitekten professor Ove Hidemark och Thomas

Thörnqvist, professor i virkeslära vid Växjö universitet, åstadkommit dessa krav och riktlinjer i syfte att verka för att så sker. Deras ingående kunskaper om träet som byggnadsmaterial och forskning är av största betydelse för den framtida utvecklingen inom träbyggnadsområdet och en fast grund att stå på i det fortsatta arbetet.



Flerhundraårigt timmer fyller fortfarande sin ursprungliga funktion, här i Kungsladan, Rankhyttan i Vika socken.

Av Ove Hidemark

## Trä i svensk byggnads- och snickeritradition – en historisk tillbakablick

Det är naturligt att skogsbygder alltifrån äldsta tider kunnat erbjuda trä som byggnadsmaterial, på samma sätt som trädfattiga områden varit hänvisade till lera eller sten. Skilda sorters träslag har också påverkat framväxten av olika byggnadssystem; de raka furorna har i enklaste form travats på varandra och bildat väggar, låsta och statiskt säkrade via olika hörnbildningar. Knuttimringen är det främsta exemplet på detta. Lövskogens ofta kortare och krummare stammar och grenar har i gengäld resulterat i mer intrikata byggnadssystem som skiftesverk eller korsvirke. Här bildar således biotopens karakteristiska olika utgångspunkter.

För alla träslag spelar naturligtvis växtplats, sol och vind en viktig roll liksom marktypen, om jorden är mager eller näringsrik, fuktig eller torr. Dessa skiftande villkor bestämmer i de flesta fall träslagets kvalitetskriterier och därmed dess användningsområden.

### Bedömningen av träets kvalitet

I vår nordiska allmogekultur har genom århundraden olika empiriskt framvuxna erfarenheter kring dessa kvaliteter gradvis vuxit fram, men också ibland gått förlorad när olika behov eller förutsättningar förändrats. Med ögat bedömde man förr till exempel en furas rakhet som ett löfte om tålighet och bärkraft. Genom ett enkelt slag med yxnacken mot stammens sydsida gav dess ljud, klingande eller dovt, ytterligare information om vedens kvalitet.

I enstaka fall kunde även smaken när man tuggade på veden berätta om virket var friskt eller sjukt. Allt detta var i sin enkelhet fysiskt betingat för en genuin skogsmans uppfostran och inläring. Idag har vi genom förfinade instrument andra bedömningsgrunder, baserade på en vetenskapligt förankrad kunskap.

Frågan om tidpunkt för fällning och senare torkning och timrets tillvaratagande är en annan aspekt som historiskt bedömts utifrån skilda förutsättningar. I äldre litteratur, alltifrån den romerske författaren Vitruvius, framhålls konsekvent att dessa arbeten bör ske på vintern då trädets savmängd är som minst. Savmängden hos våra barkträd är dock i stort sett lika över året. Utgångspunkten har dock alltid varit att erhålla bästa möjliga motståndskraftiga konstruktionsvirke, vare sig det gällt byggnadsvirke eller virke för möbelsnickeri. Ringbarkning några år före fällning var även en vanlig åtgärd för att öka timrets kådhalt, eller så kallade extraktivämnen. Dagens industriella uttag för massaved till pap-



Tysks träsnitt tidigt 1500-tal.

persbruken har i många stycken radikalt förändrat dessa villkor.

Om vi ett ögonblick ser till byggnadsvirke som furu, vilket genom sin styrka och seghet främst berört bärande stomkonstruktioner som syllar (gärna kådrika), väggar eller takstolar. För de senare har även granvirke men även lövträ använts. Trädslagsvalet berodde bland annat på vad som fanns i området. Ofta hade man valt gran till golvbräder på grund av att dess ljushet bevaras i åldrandeprocessen. Ännu mer finlemmade konstruktioner som fönster med dess spröjsar och profilerade fyllningsdörrar har krävt en mindre del av en furas tvärsnitt, och då helst ur dess kådrika kärna.

#### Olika träslags egenskaper

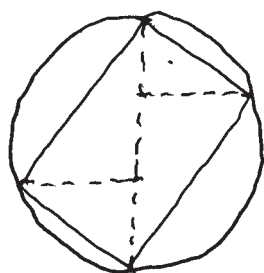
Allmogens utnyttjande av olika träslag har överlag varit kraftigt funktionsstyrt. Här har virkets bearbetbarhet, hårt eller segt, dess fukttålighet, kanske också dess tyngd eller lätthet varit utslagsgivande. Så har till exempel lättheten hos träslag som al eller poppel utgjort material till skyfflar och träskor. Al har dessutom jämte lärk genom sin fukttålighet förordats till pålning under stengrunder i fuktig terräng. Hårda träslag som avenbok har företrädesvis använts till mangelvalsar och verktyg, liksom trä av oxel valts till kvarnhjulens kuggar. Kombinationen av flera träslag i samma redskap kan exemplifieras med den gotländskan räfsan som i sina olika delar bestod av ask, furu eller gran och rönn eller sälg. Här var såväl lätthet som seghet viktiga. Ek däremot har genom sin kortfibrighet en benägenhet att brista vid stor belastning. I äldre litteratur avråds från att använda eken exempelvis till byggnadsställningars ofta hårt belastade gångplank. I gengäld erbjuder eken ett erkänt motstånd mot röta och utgör fortfarande en symbol för styrka. Många exempel kan ges på detta.

#### Verktyg

Även verktyg för träets bearbetande har krävt olika material, och det gäller ofta träslag som lövträ, för det mesta i olika kombinationer med järn. Ta till exempel ett för träbearbetningen så primärt verktyg som en yxa, där själva skaftet, som ger slagkraften, vanligen var tillverkat av den lätta men också sega asken. Bland hyvlar med skärstål finner vi hårda träslag som bok för exempelvis de långa rubankhyvlarna eller de kortare profil- och skrubbyvlarna. I andra verktyg, som putshyvlar, uppträder avenbok och i stenhuggarens träklubbor möter man ofta masurbjörk, valnöt eller buxbom, samtliga hårda träslag.

Ett jämte yxan vitalt verktyg vid träbearbetning är sågen. På bildframställningar alltifrån antiken uppträder den ofta med ett handtag likt vår fogsvans eller med dubbla handtag, båda fästade vid en tandad sågklinga. Klassisk är bilden av så kallad kransågning där en person befinner sig uppe på en hög bock och en annan står på marken. Emellan sig har de en på bocken liggande trädstam som klyvs med en sågklinga, växelvis dragen upp eller ned av de båda personerna. En liknande konstruktion men med sågbladet fäst vid en återfjädrande trädgren finns avbildad i Villard de Honnecourts anteckningar från 1200-talet. För att undgå att fibrer bryts och blir fuktsugande som sker vid sågning, har man också i äldre tid spräckt virke genom kilning, till exempel vid tillverkning av takspån, där man önskar fibrer i spånets hela längdriktning.

Under 1600-talet kom efter hand det manuella hantverksmässiga sågandet att kompletteras med mer eller mindre industriellt arbetande sågar, drivna av vatten eller vind, senare tillkom under 1700- och 1800-talen ånga och elektricitet. Ur timmerstockarna sågades två till tre tums plankor eller större fyrkantstimmer, de senare

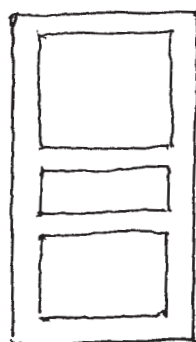


Timmermannens metod att finna en bjälke av optimal styrka. Den streckade diagonalen delar i tre lika delar.

gärna i proportionen 5:7, det vill säga det optimala virkesuttaget för en bjälke ur en rundstock. Sågarnas arbetande konstruktion utgjordes av ett vertikalt sågblad, fäst i en rörlig gejderstyrd rektangulär ram, via en utväxling kopplad till ett drivhjul i en eller annan form. Konstruktionen benämndes ramsåg och förekommer knappast idag. Vår tids bandsåg ger snarlika avtryck i virket medan de moderna klingsågarna klart avslöjar sin roterande princip. Detsamma gäller också spåren efter kutterbearbetning, där kutterslagen eller frässpåren på samma sätt avslöjar de moderna verktygens närvaro och skiljer sig tydligt från handhyvlings lugna takt.

#### Trä till snickerier

Låt oss till slut, som ett konkret exempel, betrakta en gammal rokokodörr. För dess tillverkning har flera av de nämnda verktygen utnyttjats. En rokokodörr består av en yttre ram av hyvlade brädstycken sammanfogade genom tappning i de yttre hörnen och som dessutom innefattar tre stycken fyllningar, särskilt av två inre horisontella ramstycken. Ramens dimensioner är till en början framtagen med sågens hjälp, därefter hyvlade släta med en rubankshyvel eller planhyvel. Ramträets innerkant har i sin tur fått sin form med hjälp av en profilhyvel och en nothyvel. Slutligen är



En rokokodörr indelning med tre speglar.

fyllningarna gjorda av plan- eller putshyvlade bräder, hoplimmade med ett animaliskt lim till stora skivor, så kallad limfog, och är profilhyvlade i kanten för att passa i ramens notspår. Var fyllningens baksida dold som i en motsvarande bröstningspanel hade skrubbhjveln kommit till användning. Mellanfyllningen är en enkel liggande bräda. Det betyder att den övre och den undre fyllningen har en vertikal fiberriktning medan den mellanliggande har en horisontell fiberriktning. Lim berör endast fyllningarna medan alla tappade hörn eller mötespunkter är låsta med små dymlingar eller sprintar. Det var då för snickaren viktigt att det färdiga dörrbladet i sin konstruktion eller sammanfogning kunde parera virkets rörelser tvärs fiberriktningen, ta upp dess svällkrafter eller krympning. Vid reparationer måste dörrens delar kunna tas isär och därefter sättas samman igen.

#### Ett levande material

Kanske är i praktiken ett trävirkes ständiga beroende och reaktioner på dess omgivnings klimat, dess fuktkvot och den omgivande relativa fuktighetens variabler ett av träets mest genuina betingelser. Det gäller för allt virke, såväl grövre byggnadsvirke som finare snickerivirke att i sammanfogningar få utrymme för sitt naturbetingade rörelsebehov. Denna insikt har varit känd och respekterad alltifrån träets tidigaste användning i historien fram till vår tid.

Idag använder man i stället ofta kryssfanelimmade formstabila skivor eller motsvarande skivor av mald trämassa. Trämassan är ett material som pressats samman under tryck med eller utan limtillsats men som konstruktionsmaterial saknar en bestämd rörelseriktning. Därmed är risken återigen stor att en urgammal kunskap om träets naturliga beteende och specifika kravbild på sikt går förlorad.

Av Thomas Thörnqvist

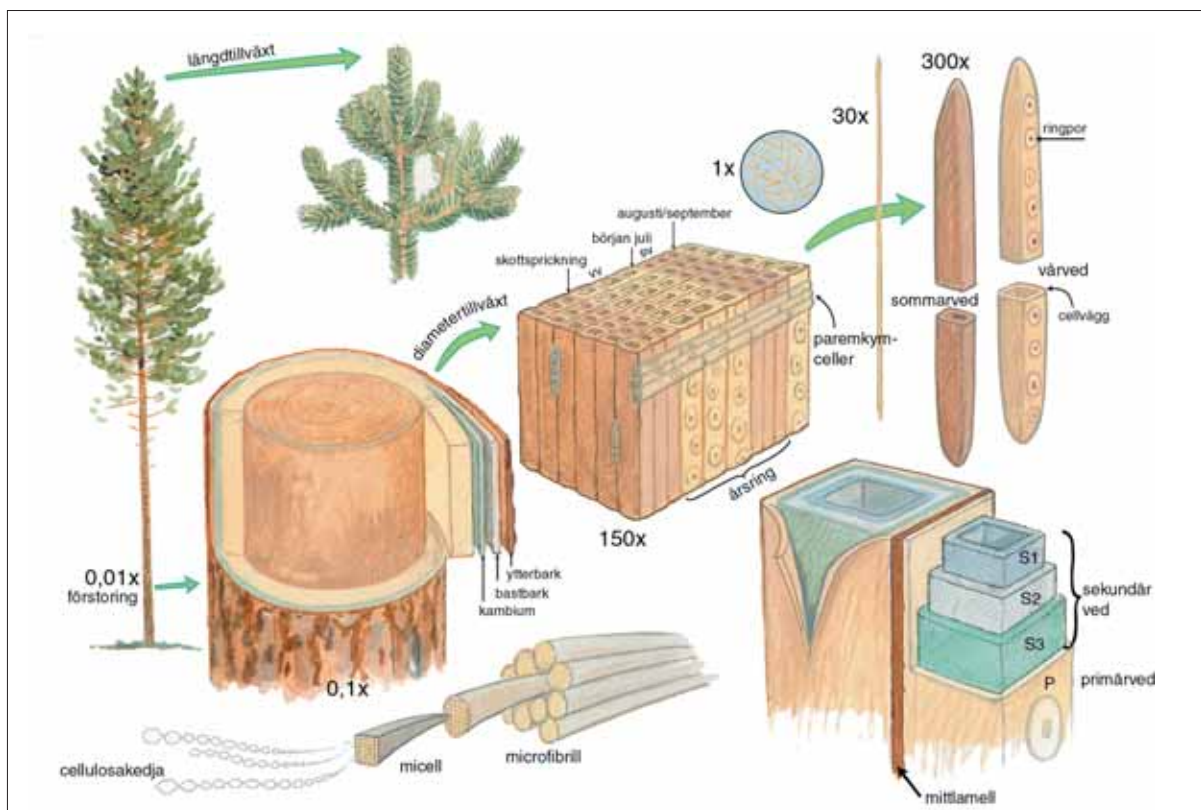
## Trä – det naturliga byggmaterialet

Ved bildas genom att trädets rötter suger upp närsalter och vatten från marken. Lösningen transporteras upp genom stammens splintved och ut genom grenarna till barren eller löven. Dessa tar upp koldioxid (CO<sub>2</sub>) och avger vatten till omgivningen. Under inverkan av solljuset sker fotosyntesen, då koldioxid och närsalter omvandlas till näring som transporteras ned genom stammens bastbark. Näringen distribueras till alla växande celler i hela stammen och ända ut till trädets rothår.

Trä är en naturlig polymer, som hos barrträden är sammansatt av cellulosa (≈50%), hemicellulosa (≈20%), lignin (≈30%) och några procent extrak-

tivämnen, det som man populärt brukar kalla kåda. Extraktivämnen består av en mängd olika grundämnen. Sammansättningen varierar beroende på trädslag samt var trädet har vuxit. I grova drag kan man säga att en tredjedel är fettsyror och en tredjedel är hartssyror. Den sista tredjedelen utgörs av en restprodukt med en mängd olika kemiska föreningar vars effektiva värmevärde är omkring 38 MJ/kg torrsubstans.

Trä är ett anisotrop material som krymper och sväller olika i olika riktningar. Krympningen börjar först när virket torkat ned till fibermättnadspunkten, som ligger vid cirka 30% fuktkvot. När virke från barrträd torkat till 0% har det krympt en gång



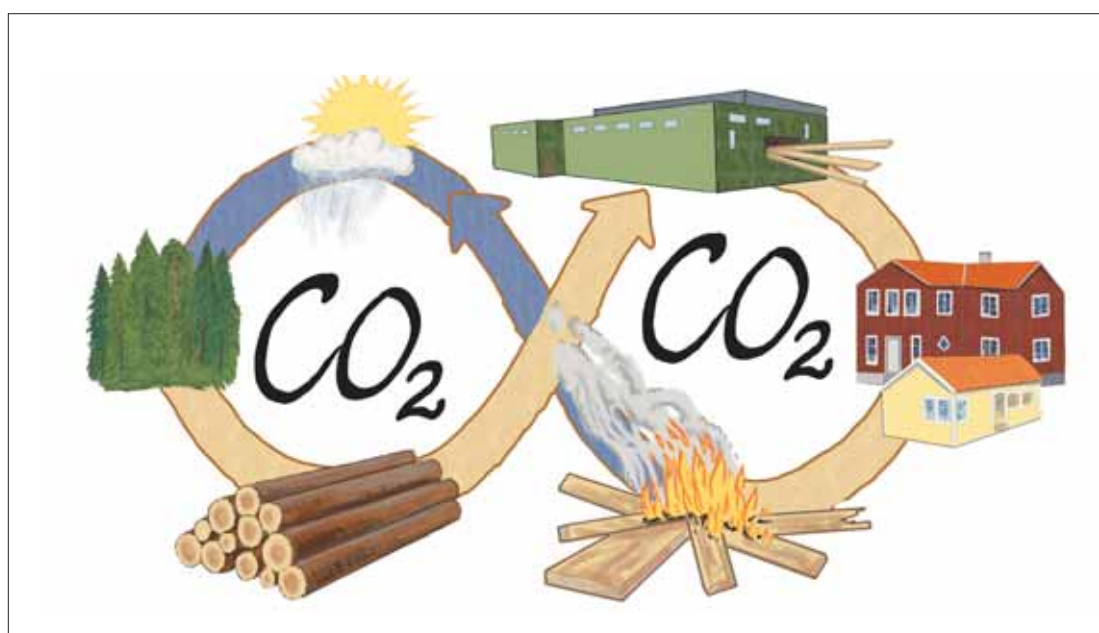
Barrträdens byggnad från cellulosamolekyl till träd.

i längdriktningen, tio gånger i den radiella riktningen (vinkelrätt mot årsringarna) och tjugo gånger i den tangentiella riktningen. Krypningen är i princip linjär från 30% till 0%. På grund av anisotropin finns det risk att virket spricker eller vrider sig under torkningsfasen. Därför kan rakt och sprickfritt virke som levereras från sågverket med 18% fuktkvot och som under hanteringen till bygget torkar till 12% fuktkvot spricka eller deformeras.

Eftersom trä är ett organiskt material finns alltid risken att det angrips av mikroorganismer som bryter ned veden till koldioxid, vatten och näringsämnen. Vid fullständig nedbrytning är kretsloppet fulländat. Användningen av trä i byggnader tillför med andra ord inte naturen några föroreningar under vare sig byggnads-, brukar- eller destruktionsfasen. Inte heller har några ändliga resurser

förbrukats, frånsett det fossila bränsle som åtgått för transporter och för tillverkning av träprodukten.

Trä som inte kemiskt modifierats, genom till exempel tryckimpregnering, kan återanvändas eller återvinnas genom förbränning utan några olägenheter. Vid förbränning av trä bildas koldioxid och vatten samt näringsämnen i form av aska. Detta är samma restprodukter som vid mikrobiell nedbrytning, som är det naturliga sättet i skogen då träd självdör och faller till marken. I det fall förbränning sker i energiomvandlingsindustrin tas den energi, som bildas vid förbränningen, omhand för att till exempel värma bostadshus. Då har virket återanvänts en sista gång.



Trä ingår i det naturliga kretsloppet och tillför inte atmosfären någon koldioxid.



Av Thomas Thörnqvist

## God virkeskvalitet – äldre hantverkares föreställningar

En fullmogen fura med stor andel kärnved.



Kunskapen om virkets kvalitet och vilka kvalitets-egenskaper som är av betydelse för olika slutprodukters funktion och beständighet har vuxit fram genom århundraden. Det var yrkesskickliga hantverkare som låtit kunskapen gå i arv från far till son, såväl som från mästare till gesäll. Inte förrän på Christofer Polhems tid i mitten av 1700-talet började vetenskapsmän utföra prover och i skrift nedteckna vilka egenskaper hos virke som var av betydelse för slutproduktens funktion och beständighet.

Den uppfattning man under 1700-talet hade i frågor om virkesval till husbyggnation illustreras väl i följande citat ur gamla skrifter:

Tall och fura äro enahanda, ock allenast skiljaktige i avseende til åldren såsom barn, ungdom

och ålder. Så snart en tall blifwit så mogen att ytan är mindre än kärnan, då begynner man kalla den samma fura, ock ju mindre ock mindre samma yta blifwer emot kärnan ju mognare ock waraktigare warder furun, in til des fullkomliga mognad, då ytan blir tunnast.

Christopher Polhem, "*Tankar om hus-byggnad*", i Kongl. Svenska WetenskapsAcademiens Handlingar (1740) s. 344.

Hwad tallar angår, så delas the uti Går-tallar och Kiärn-tallar eller Furu-tallar. The förra hafwa mycken yta, men ringa kiärna, men the senare liten yta och mycken kiärna, äro sltså lont bättre och waractigare.

Reinero Broocman, *En fullständig Svensk Hus-Hålds-Bok*, första delen, 1736 s. 45.

[--] när timbret ähr omogit då tårkar det mycket ihop, knutarna gissna och sinka åhrligen tilsammans deraff --- Ellist ähr ock omoget timber mycket benäget att spricka sönder så inan som utan; det ena nämbiligen inan effter till meen af ohyra och det andra utan efter till rööta.

Christopher Polhem, "*Om hushåldz byggenskap*", Christopher Polhems efterlämnade skrifter, red. Henrik Sandblad, 1947, s. 230–231.



"Kungsladan" i Rankhyttan är skyddat riksmonument sedan 1668.

Det aldra bästa och fullkomliggaste furutimbret ähr det som har heel tun yta ock kiärnan består af grofa ådror, fulla medh tiära och ähr helt tungt så tårt som rådt.

Christopher Polhem, *"Om hushåldz byggenskap"*, Christopher Polhems efterlämnade skrifter, red. Henrik Sandblad, 1947, s. 234.

I synnerhet är rotändan bäst, alt up til hälften av trädet. Detta trädslag kännes af sina grofwa ock tiärefulla ådror, jämwäl derutaf, at det nästan är lika tungt då det är tort, som då det är rått.

Christopher Polhem, *"Tankar om hus-byggnad"*, Kongl. Svenska Wetenskaps Academiens Handlingar, 1740, s. 344.

(I denna skrift rekommenderar Polhem att man tillverkar stavar, en tum i fyrkant och en halv aln långa, för att avgöra virkets kvalitet. I stavens ena kortända fäster man en tråd och sänker därefter ned staven i vatten. God fura sjunker så djupt att en 1/6 till 1/7-del står upp över vattenytan.)

Dernäst ähr furu af något grannare ådror (tunnare sommarveds band) som iag funit på dee ställen aff rööta som nogsampt gifvit till kiäna det vara aff stor varachtighet, men ej som det förra. Förutom dessa tuäne, eller rättare fleera i jembnlijkare ordning ähr och några aff finare ådror som icke så just kan graderas, dåk medh den åtskillnadh att det ena slaget kan vara några resor bättre än det andra --- till vetandes att ju fijnare ådror ju löösare och lättare trä och mindre durabelt för rööta, dåk kan icke desto mindre vara fullmoget och för sprickor och gistningar dugligt [--].

Christopher Polhem, *"Om hushåldz byggenskap"*, Christopher Polhems efterlämnade skrifter, red. Henrik Sandblad, 1947, s. 234.

Alla trädslag, som hafva imellan hvarje års saf-ringar så täta och hårda mellan-väggar, at icke

något vatten utur den ena ringen läteligen kan tränga sig in uti den andra och därjemte hafa en hårdnad saf, som gör trädet tätare; de lära ock bäst stå emot röta [--].

Nordenschöld, Carl Fr., Rön om Kärnträdet och ytan i Tall- och Furu-trän, Kongl. Svenska Wetenskaps Academiens Handlingar, 1758, s. 95.

Af bräder, så tiäna ej andra därtill än de som ähro sågade af rotändarna, och hålla mästa tiäran uti sig, och iu tunnare ytan furun hafver iu mognare ock iu bättre; så att det kan gijfas bräder som kuna durera hela 50 a 100 åhren utan behöfva blifva anstrukna med beck ellet tiära [--].

Christopher Polhem, *"Byggningsmemorial emot de feel och olägenheter som i allahanda hushåldzbyggnader ibland plä yppas"*, Christopher Polhems efterlämnade skrifter, red. Henrik Sandblad, 1947, s. 243



Fullmogen och välskött furuskog i Hälsingland.

Ingen Tall kan blifva til något dugeligt storverks eller Maste-träd, som icke upvuxit tätt med andra som i ett hampeland. De, som vuxit glest får kårt stam, vidlyftig krona, mycket yta ock liten kärna, samt ansefliga Saf-ringar; och duga föga till annat än bränsle.

Notis i Kongl. Svenska Wetenskaps Academiens Handlingar, 1763, s. 26.

Ibland dee trån som elliest ähro tianliga och godha till sielfva materien och varachtigheeten finnes en deel vindväxta trån som eij tiäna i byggningar nembligen solvinda --- motvinda ähr gemenligen vrijdet till blåtta ytan allenast och till kärnan heel rät klöfvvet i stället det förra ähr merendels vint till sielfva kärnan [--].

Christopher Polhem, "Om hushåldz byggenskap", Christopher Polhems efterlämnades skrifter, red. Henrik Sandblad, 1947, s. 235

Dessa utdrag visar att man vid 1700-talets mitt valde furuvirke för byggnader med avseende på följande faktorer:

- Var furan växte och hur den växte, dvs. bonitet, geologi, beståndstäthet, stamlängd och utseende
- Furans mogenhet, dvs. ålder
- Stammens kärnvedsandel
- Stamdel (rotstock)
- Virkets densitet
- Årsringsbredd
- Sommarvedsandel
- Mängden extraktivämnen
- Växtvridenhet

Vid 1800-talets mitt ansågs även avverkningstidpunkten vara viktig för såväl virkeskvaliteten som hanteringskador på rundvirket. Träden skulle därför avverkas under vinterperioden och stockar avsedda för snickerivirke skulle vara oskadade. Lyror, gamla stämpingsbläckor eller vattved fick inte förekomma. Virket skulle vara fritt från svamp- och insektsskador.

I Kungl. Byggnadsstyrelsens "Allmänna bestämmelser angående materialier och arbete vid Kungliga Byggnadsstyrelsens husbyggnadsarbeten" från 1937 kan man läsa att: "Allt byggnadsvirke skall vara tätvuxet, friskt, fullmoget, vinterfällt och i möjligaste mån rättvuxet". Dessa krav överensstämmer väl med de man hade under 1700- och 1800-talen. Virket, som snarast skulle vara uttransporterat ur skogen, skulle vara fritt från bark, röta, lösa kvistar, rötqvistar, kärnsörhet, frostsprickor, maskstyggn och svamp eller andra på virkets hållfasthet inverkan fel.

Det sågade virket skulle vara luft- eller ångtorkat till olika fuktkvotklasser beroende på användningsområde. Vidare skulle virket sorteras i fem olika klasser beroende på kvistars utseende, storlek och antal samt ett antal andra kvalitetspåverkande faktorer. I bestämmelserna finns även angivet vilken sorteringsklass virket skulle ha för användning i olika delar av byggnadssnickerier.



# ALLMÄNNA BESTÄMMELSER

ANGÅENDE

# MATERIALIER OCH ARBETE

VID

Kungl. Byggnadsstyrelsens

HUSBYGGNADSARBETEN

Fastställda av styrelsen den 26 juli 1937

## VIII. Timmermansarbeten.

### 1. Kvalitetsbestämmelser för byggnadsvirke.

Allt byggnadsvirke skall vara tätvuxet, friskt, fullmoget, vinterfällt och i möjligaste mån rättvuxet. Snarast möjligt efter fällningen skall virket hava transporterats ur skogen. Virket skall vara befriat från bark samt fritt från röta, lösa kvistar, röt-kvistar, kärnskörhet, frostsprickor, maskstyggn och svamp eller andra på virkets hållfasthet inverkan- de fel. Virket skall hava den torrhetsgrad, som för varje särskilt fall kräves. Sålunda må fuktighetshalten icke överskrida för takstolsvirke o. d. 20 % samt för golvbjälkar, plank och bräder 15 %.

Virket skall vara av furu, såvida icke användning av granvirke särskilt medgives.

För plank och bräder gälla följande sorterings- bestämmelser med avseende på virkets godsida:

**klass I** (kvistren): jämn i färgen, fri från kvistar, sprickor, blåyta, rödved, kådlåpor, synliga märke- ränder och andra felaktigheter;

**klass II** (helren): får innehålla ett mindre antal kvistar (intill 15 stycken per kvadratmeter), dock endast små, väl fastvuxna och icke nående ut i kant. För övrigt lika klass I;

**klass III** (bättre halvren): får innehålla ett något större antal kvistar (intill 30 stycken per kvadrat- meter), dock icke lösa sådana eller kvistar av över 3 cm diameter, mindre torksprickor samt någon blåyta, men skall vara fri från snedsprickor, rödved, kådlåpor och synliga märkegränder;

**klass IV** (halvren): får innehålla ett obegränsat antal väl fastvuxna kvistar av högst 3 cm diameter, grunda sprickor, någon blåyta och rödved, obetyd- liga kådlåpor och märkegränder av mindre omfattning;

**klass V** (bättre utskott): får innehålla kvistar av olika slag, dock icke lösa sådana, blåved, rödved, märkestrålar och kådlåpor, men icke genomgående sprickor eller röta.

## IX. Snickeri- och träinrednings- arbeten.

Alla snickeri- och träinredningsarbeten utföras enligt särskilda detaljritningar.

### 1. Allmänna kvalitetsbestämmelser för material.

Med avseende å furu- och granvirke till snicke- rier och träinredningsarbeten gälla de kvalitets- fordringar och sorteringsbestämmelser, som före- skrivits för plank och bräder se under avd. VIII "Timmermansarbeten", (sid. 99 och 100).

Virket skall vara väl luft- och ångtorkat.

### 2. Fönster och dörrar.

#### a. Kvalitetsbestämmelser m. m.

Fönster och dörrar levereras enligt följande kva- litetsklasser:

**Klass 1:** Karmar av furuvirke klass II, fönster- bågar av furuvirke klass I och dörrar m. m. av furuvirke klass II.

**Klass 2:** Utvändiga karmar av furuvirke klass II, invändiga karmar av furu- eller granvirke klass III, dock med bottenstycken av klass II, samt fön- sterbågar av furuvirke klass II och dörrar m. m. av furuvirke klass III.

**Klass 3:** Karmar av furu- eller granvirke klass IV samt fönsterbågar och dörrar m. m. av furuvirke klass III.

Å snickerier av Klass 1 godkännas icke lagning- ar. Å övriga snickerier må lagningar sparsamt ifrå- gakomma. De skola vara utförda på omsorgsfullt och godkännbart sätt.

Som kuriositet visas här några korta avsnitt från *Allmänna bestämmelser angående materialer och arbete vid Kungl. Byggnadsstyrelsen* år 1935.

Av Thomas Thörnqvist

## Mikrobiella angrepp på trä

Ur miljösynpunkt har trä en stor fördel gentemot många andra byggnadsmaterial, eftersom det ingår i naturens kretslopp. Att trä ingår i det naturliga kretsloppet är samtidigt träets stora nackdel ur förädlings- och användarsynpunkt. Orsaken är framförallt att trä förr eller senare angripas av mikroorganismer, som bryter ned träet till vatten, koldioxid och mineraler.

Under normala betingelser har trä i hus ovan mark god beständighet mot mikrobiell nedbrytning. I egyptiska gravar har mer än tre tusen år gamla väl bevarade träföremål påträffats. Som exempel på träkonstruktioner med hög ålder kan nämnas stavkyrkorna i Norge, som är från tidig medeltid. Sveriges äldsta bevarade träbyggnad är Granhults kyrka i Lenhovda utanför Växjö, som är från 1220 (se ill.).

Det är främst rötsvampar som förkortar livslängden hos träkonstruktioner. För att trä skall vara beständigt och klara en lång tids användning måste det därför i första hand skyddas mot fukt.



Fasaden på Granhults kyrka.



Sveriges äldsta träbyggnad är Granhults kyrka byggd 1220.

Detta kan i de flesta fall åstadkommas genom att träkonstruktioner utformats med tanke på byggnadstekniskt fuktskydd, så kallat konstruktivt träskydd. Om virkets fuktkvot kan hållas under 25% är risken för angrepp av röt- eller blånads-svampar minimal. Utöver konstruktivt träskydd finns det i äldre hus exempel på att träslag med hög naturlig beständighet mot mikrobiella angrepp använts i särskilt utsatta konstruktionsdelar.

Virke som skall användas i markkontakt eller i mycket fuktiga miljöer måste behandlas på kemisk väg. Den ojämförligt vanligaste metoden är tryckimpregnering av virket med medel som bland annat innehåller koppar. Andra metoder som är på forskningsstadiet eller fått mindre kommersiell

spridning är acetylering respektive furfurylbehandling av virke.

Den mikrobiella beständigheten hos trä bestäms av motståndskraften mot angrepp från svampar och bakterier. Olika träslag såväl som olika delar av träd har olika naturlig beständighet mot mikrobiella angrepp.

### Svampar

Svampar som angriper trä kan indelas i tre olika grupper:

- mögelsvampar
- blånadssvampar
- rötsvampar

De angriper trä var och en på sitt specifika sätt. Den naturliga successionsordningen är att mögelsvampar först koloniserar virke, varefter blånadssvampar och sedan rötsvampar etablerar sig, om förutsättningar finnas.

### Mögelsvampar

Mögelsvampar växer på vedens yta och bryter inte ned virket. Definitionen på mögelsvampar som angriper trä är att de inte har något enzym som kan bryta ned cellväggen. Svamparnas mycel kan dock växa in i märkestrålarna för att komma åt fria kolhydrater som finns i parenkymcellerna. Mögelsvamparnas sporer är inte primärt beroende av virkets fuktkvot för att kunna gro. Det är den relativa luftfuktigheten invid virkesytan som måste vara över 95% för att sporererna skall kunna gro. För att mögelsvamparna sedan skall växa till och utvecklas krävs att:

- den relativa luftfuktigheten är över 80%
- temperaturen ligger mellan -6°C och 55°C
- det finns kolhydrater i form av fria sockerarter
- det finns kväve
- pH ligger mellan 2–10, optimum är vid pH 5–6.

Till vänster: Grankärna, inget mögel.

I mitten: Gransplint, mögelbemängd.

Till höger: Halv gransplint – halva grankärna.

Mögelangreppen visar gränsen mellan kärna och splint.



Mögelsvampen skadar inte veden utan missfärgar den endast. Tillväxten går fort, från spor till spor på fem dygn är inte ovanligt, men ned till ett dygn förekommer och då kan en spor ge upphov till så många som tio tusen nya sporer. Sporererna kan vara allergiframkallande hos känsliga personer. I vissa fall kan mögelsvampen ge upphov till elak lukt. Detta beror på mögelsvampart och var den växer. Mycelet hos mögel är ofärgat (hyalint) men sporererna är starkt färgade i grönt, blått eller svart.

### Blånadssvampar

Blånadssvampen kräver fritt vatten, det vill säga en fuktkvot över 25 till 30%, för att kunna gro och växa. Blånadssvampen har enzym som kan bryta ned cellväggen, men den kan inte tillgodogöra sig cellväggen som näring. Svampen borrar sig rakt genom cellväggarna utan att i övrigt bryta ned cellväggen på sin jakt efter kolhydrater i form av fria sockerarter i veden. Virkets hållfasthet påverkas inte i någon betydande omfattning av blånadssvampens angrepp. Däremot ökar virkets permeabilitet, det vill säga förmågan att uppta och avge vatten, vilket kan vara en inkörsport för

rötsvampar. Blånadssvamparna växer vid temperaturer mellan  $-5^{\circ}\text{C}$  och  $+40^{\circ}\text{C}$ . Mellan  $-5^{\circ}\text{C}$  och  $+8^{\circ}\text{C}$  är hyferna oftast hyalina, det vill säga ofärgade. När temperaturen stiger över  $+8^{\circ}\text{C}$  pigmenteras hyferna i svart, blått eller brunt. Det är detta fenomen som är orsak till att ett virkesparti en dag kan se ut att vara helt fritt från missfärgande svampar och att partiet en vecka senare är alldeles missfärgat och för ögat synligt angripet av blånadssvampar. Övriga förutsättningar för angrepp av blånadssvampar är att:

- fuktkvoten i virket ligger mellan 30–120%
- blånadssvampen inte utsatts för längre tids uttorkning
- det finns tillgång på kväve
- pH ligger mellan 2–7, optimum är pH 5–6
- luktar vanligen inte

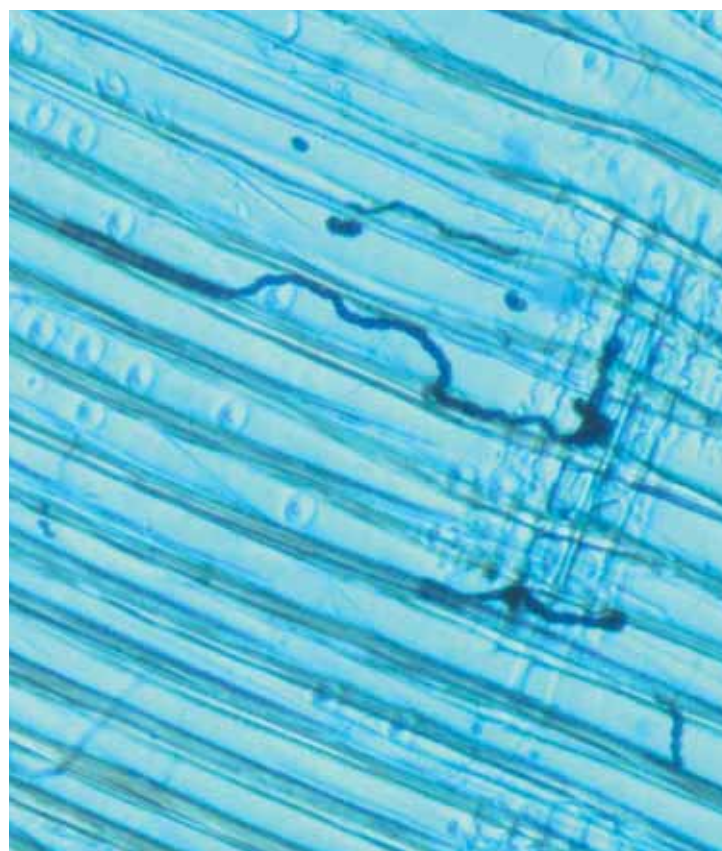
Blånadsangrepp på rundvirke brukar benämnas stockblånad. Ofta är dessa angrepp orsakade av insekter (barkborrar, märgborrar och randig vedborre), som lägger sina ägg i veden eller mellan barken och veden på stockar och starkt försvagade träd. Denna typ av angrepp kallas insektsblånad och utgör larvernas föda och växer därför snabbt och djupt in i splintveden. Obarkade stockar kan även angripas av så kallad luftburen blånad. Blånadssvampens sporer etablerar sig på stocken via ändytorna, kvistsår och sprickor.

Brädgårdsblånad kallas den luftburna blånad som angriper nysågat virke under torkning, lagring och transport. Sporererna grov på fria virkesytor och mycelet växer in i veden. Luftburen blånad kan också angripa konstruktionsvirke som fuktats till över 30 % fuktkvot. Vid virkestorkning läggs strön mellan virkeslagren. Om dessa strön är blånadsskadade kan blånadssvampen smitta ned virket som torkas och då talar man om ströblånad.

På grund av att blånadsangripet virke har

förhöjd vätskepermeabilitet skall det inte användas i fuktutsatta konstruktioner som till exempel fönster, utomhuspaneler, takinbrädningar och liknande. Några år efter att ett blånadsangripet virkesstycke målats har blånadssvampen vuxit genom färgskiktet och missfärgar den målade träprodukten.

För att undvika att virke angrips av blånad under lagerhållning och på byggarbetsplatsen, skall virket hållas torrt, det vill säga skyddas mot nederbörd och markfukt. Virke som blivit fuktigt skall ges möjlighet att snabbt torka ut.



En mikroskopbild av granvirke där fibrerna med sina ringporer såväl som parenkymceller syns svagt. De mörkare maskliknande strecken är blånadssvampens hyfer.

### Rötsvampar

Rötsvampar är den grupp av mikroorganismer som ställer till med den största skadegörelsen på virke. Detta beror på att rötsvampar har ett enzym som bryter ned cellväggen till en sådan grad att nedbrytningsprodukten kan användas som dess näringssubstrat. Svampen skickar ut ett enzym som bryter ned cellväggen. Tillbaks får svampen kolhydrater som varit fast bundna i cellväggsstrukturens cellulosa och hemicellulosa. För att rötsvampar skall kunna etablera sig och växa i virke krävs att svampen har tillgång till fritt vatten, vilket innebär att fuktkvoten måste vara över fibermättnadspunkten, 25–30%.

Genom sin förmåga att bryta ned cellväggen medför rötsvampangreppen en snabb sänkning av virkets hållfasthet. Angripen ved får ofta en brunaktig färgton, så kallad brunröta. I vissa fall spricker virkesytan upp i centimeterstora kvadrater. Denna typ av röta brukar kallas krympningsröta. Bland de aggressivaste rötsvamparna kan nämnas hussvamp, källarsvamp och vedmuss-



Rötskadat fönstervirke i en sju år gammal byggnad med fel konstruktionsutförande och där såväl fel virke som fel färg används.

ling. För att rötsvampar skall etablera sig och växa krävs att:

- temperaturen ligger mellan  $-3^{\circ}\text{C}$  och  $+40^{\circ}\text{C}$
- fuktkvoten ligger mellan 30–120%, optimum ligger mellan 40–80%
- det finns tillgång på syre
- det finns lämplig näring (t ex trä)
- pH ligger mellan 2–7, optimum vid pH 5

För att undvika röta i trä bör byggnadskonstruktioner i första hand utföras så att virkets fuktkvot endast kortvarigt överstiger 30%, det vill säga ges ett konstruktivt träskydd. För virke som används ovan mark är ett konstruktivt träskydd kombinerat med rätt val av virke i de flesta fall tillräckligt för att konstruktionen skall vara beständig. Virke i speciellt utsatta lägen och där fuktkvoten under längre tider överstiger 30%, till exempel virke som står i markkontakt, måste ges ett kemiskt träskydd genom tryckimpregnering eller liknande. Pålar i mark under grundvattenytan angrips inte av röta eftersom miljön är för syrefattig för att rötsvamparna skall kunna växa där. Däremot kan pålarna angripas av anaeroba bakterier.

### Bakterier

Bakterier kan angripa veden hos mycket gamla träd genom att ta sig in i det växande trädet via skadade rötter eller grenar. Stockar och sågat virke som legat i vatten eller blivit vattenbegjutet under flera månader kan även angripas av bakterier i splintveden. Träprodukter som legat i vatten under lång tid, kanske flera tiotals år, kan även angripas av bakterier. För att virke skall angripas av bakterier krävs att:

- fuktkvoten är mycket hög, över 100%
- tidsperioden med hög fuktkvot är lång, ofta flera decennier



- temperaturen är mellan 0°C–75°C
- pH är högre än 6

Sågverken är beroende av minst en månads virkeslager för att utjämna ojämn inleverans, till exempel på grund av tjälskador, samt att man oftast sågar en dimension i taget. Under senhöst, vinter och tidig vår är det inga problem att lagra rundvirke. Det är det däremot under den varma årstiden. Detta beror på att virket torkar ut och får torksprickor samt att mögel och blånadssvampar angriper virket, ofta beroende på att insekter gärna använder virkesupplag som yngelplatser under våren och sommaren. Genom att våtlagra timret förhindras uttorkning och svampskador, men risken finns då för bakterieskador i stället.

Bakterier som tagit sig in i veden bryter ned pormembranen i cellernas ringporer, vilket får till följd att vätskepermeabiliteten ökar och därmed vattenupptagningsförmågan. Hur fort bakterieangreppen går beror förutom temperaturen på om vattnet är stillastående eller om det är strömmande. Granen är dessutom mindre känslig än tallen för bakterieangrepp. Det är bara splintveden som angrips av bakterier. Kärnveden berörs således inte av bakterieangreppen och den ökande permeabiliteten.

Följande tabell ger riktvärden för hur lång tid virke kan våtlagras utan risk för permeabilitetsskador i yttre splintveden, det vill säga på de yttersta sidobräderna. Tiden till då centrumutbytarna angrips kan minst fördubblas.

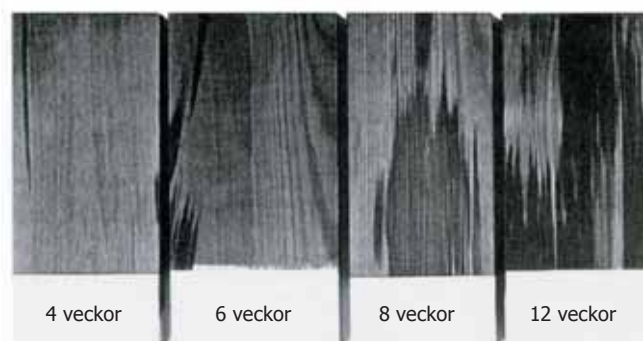
Sjölagring av	barkad furu	– 2 veckor
"	"	obarkad furu – 4 veckor
"	"	barkad gran – 5 veckor
"	"	obarkad gran – 6 veckor

Bevattnings	barkad furu	– 8 veckor
"	"	obarkad furu – 10 veckor
"	"	barkad gran – 14 veckor
"	"	obarkad gran – 17 veckor

Virke som våtlagringsskadats eller på annat sätt utsatts för bakterier skall inte användas för utomhusbruk på grund av sin förmåga att snabbt ta upp vatten och på så sätt lätt kunna angripas av rötsvampar. Bakterieangripet virke som laseras eller betsas blir flammigt.

Vakuumpregnering av våtlagringsskadat virke är olämplig då virket tar upp stora mängder lösningsmedel. En del av lösningsmedlet blir därför kvar i veden efter vakuum perioden och kan förorsaka blåsor under målningskiktet.

En speciell typ av bakterier är actinomyceter, eller strålsvampar som de ofta kallas. Denna bakterie, som i mikroskop ser ut som en svamp, karakteriseras av elak lukt eller källarlukt, liksom doften av potatiskällare. Ofta är det actinomyceter som är orsak till den så kallade mögellukten i byggnader som råkat ut för fuktig miljö.



Ökande betsupptagning med ökad vattenlagringstid.

Av Tomas Törnqvist

## Var står forskningen idag?

De senaste femtio åren har ett stort antal forskningsprojekt genomförts i syfte att visa vilka egenskaper hos gran och tall som påverkar den slutliga träproduktens livslängd. I de flesta fall har studierna genomförts med furuvirke i markkontakt, där även olika kemiska tryckimpregneringsmedel ingått. Resultaten av studierna visar genomgående att furuvirke i markkontakt inte har någon nämnvärd beständighet om man inte tryckimpregnerar splintveden. Eftersom granvirke inte kan tryckimpregneras med ett acceptabelt resultat, anses dess beständighet vara låg.

De fåtal studier som genomförts utomhus ovan mark har i de flesta fall omfattat försöksvirke av både furu och gran. För furu har försöken utformats så att man delat på kärna och splint, medan det varit allmänt vedertaget att det inte är någon skillnad i beständighet mellan granens kärna och splint, varför man inte skilt kärnan och splint åt i försöken.

Inte i några av studierna har man kunnat påvisa att avverkningstidpunkten påverkat virkets beständighet mot mikrobiella angrepp. Vad man dock har kunnat visa är att virke som avverkats under den varma delen av året innehåller mer stärkelse och mindre fettsyror än det virke som avverkats under årets kallare del. Mikroorganismer kan tillgodogöra sig stärkelse men inte fettsyror. Virke som avverkats under våren och försommaren angrips efter några veckor av blånads- och mögelsvampar i kvistsår och där barken skalats av. Dessa svampar kan vara en inkörsport för rötsvamparnas etablering i virket. Ur hanterings-synpunkt kan därför vinteravverkat virke vara att föredra.

Inte heller har man kunnat påvisa att årsringsbredden har någon inverkan på virkets beständighet mot mikrobiella angrepp. Dock har man inte i några av studierna beaktat skillnader i sommar-



Beständighetsförsök vid Asa försökspark norr om Växjö.

vedsbredd, det som Polhem kallade för "ådror" och som han ansåg skulle vara grova för att virket skulle ha god varaktighet. En jämförande studie är önskvärd att genomföra för att med säkerhet kunna avföra årsringsbredden som en parameter att beakta vid bedömning av virkets beständighet mot mikrobiella angrepp ovan mark. En sådan studie skulle omfatta virke med såväl stora skillnader i årsringsbredder som sommarvedsbredder.

Våtlagring av rundvirke, oavsett om det bevattnas eller sjölagras, angrips förr eller senare av bakterier som ökar virkets vattenupptagningsförmåga och därmed också risken för rötsvampangrepp i virke som används i produkter utomhus ovan mark. Hur lång tid virket kan våtlagras innan det angrips av bakterierna beror på vattenkvalitet, vattentemperatur, om vattnet är stillastående eller om det är i rörelse samt vattnets humushalt. Ju kallare, rörligare och renare vattnet är desto



Ett talldominerat  
blandbestånd i Hälsingland.

splintved med avseende på rötsvampangrepp. Furans splintved bör därför inte finnas med i produkter som skall användas utomhus ovan mark, inte ens om de är målade. För gran har det hävdats att kärnved och splintved har ungefär samma beständighet mot mikrobiella angrepp. Det anses att granens beständighet ligger någonstans mellan tallens kärna och splint. De senaste årens forskning har visat att granens splintved tar upp fukt mycket snabbare och i större utsträckning än dess kärnved. Likaså har man noterat att granens splintved angrips mycket snabbare av mögel- och blånadssvampar än vad kärnveden gör. Pågående försök kommer att visa om så även är fallet med rötsvampar, vilket får anses som troligt.

Betydelsen av det växande trädets geografiska läge för virkets beständighet mot mikrobiella angrepp har varit föremål för några studier. Resultaten är inte helt entydiga men de tyder på att det inte finns någon klar skillnad i öst-/västlig riktning. Däremot har vissa skillnader kunnat noteras i nord-/sydlig riktning, där virke från Hälsingland noterades som det beständigaste följt av det Småländska virket medan virke från Västerbotten hade den sämsta beständigheten mot rötsvampar. Det bör dock noteras att virket från Västerbotten hade onormalt breda årsringar för trakten medan virket från Hälsingland var extremt tätvuxet och det Småländska virket var något mer snabbvuxet än vad som är vanligt för trakten.

De framkomna resultaten visar att vi i dag inte har tillräcklig kunskap för att kunna säga om virke från olika geografiska områden är olika i avseende på mikrobiella angrepp. Det är möjligt att parametrar som årsringsbredd och sommarvedsbandets bredd påverkat resultaten av virkets geografiska härkomst. Framtida studier kommer förhoppningsvis att kunna ge klarhet i denna fråga.

längre tid kan virket våtlagras utan risk för bakterieangrepp. Rundvirke, som är avsett för produkter som skall användning utomhus ovan mark, skall inte våtlagras.

Det har hävdats att virke som är avsett för utomhussnickerier inte bör torkas artificiellt utan i stället torkas i brädgård. Några belägg för detta antagande finns inte i litteraturen. Däremot har senare års forskning visat att kammartorkat virke har mindre benägenhet att angripas av rötsvampar och troligen även av blånads- och mögelsvampar än brädgårdstorkat virke.

I äldre litteratur anger man att furuvirke skulle vara grovt och ha stor kärna för att vara fullmoget. Sedan länge är det välkänt, och verifierat i olika studier, att furans kärna är mycket överlägsen dess

Av Tomas Törnqvist

## Kemiskt träskydd

Trä som har högre fuktkvot än 25–30% bryts förr eller senare ned av mikroorganismer. Det är därför viktigt att trä hålls torrt i brukarstadiet. Detta kan man i de flesta fall åstadkomma med konstruktivt träskydd. I de fall virket kommer att stå i markkontakt eller i mycket fuktiga miljöer måste det kemiskt behandlas eller kemisk modifieras.

Kemiskt träskydd kan delas in i ytbehandling och tryck- eller vakuumpregnering. Kemisk ytbehandling kan användas ovan mark men har i princip ingen inverkan på beständigheten hos virke som står i markkontakt.

Det man i dagligt tal menar med kemiskt träskydd är tryckimpregnerat virke. Sedan länge har man använt kreosotolja, ett stenkols derivat, vid impregnering av slipers och olika typer av stolpar. Medel baserade på koppar, krom och arsenik (CCA-medel) har använts framgångsrikt vid tryckimpregnering av sågat virke och till viss del även stolpar, framförallt för stolpar på lekplatser och i trädgårdar. Virke som behandlats med kreosot eller CCA-medel har en livslängd på fyrtio–femtio år när det står i markkontakt. Den 30 juni 2003 ändrades reglerna för användning av kreosotolja och den 30 juni 2004 för CCA-medel pga. miljöskäl.

I dag gäller att kreosot endast får hanteras i industriella anläggningar och endast släppas ut på marknaden för *yrkesmässigt bruk*, till exempel för järnvägar, kraftledningar, telekommunikationer, inhägnader, jordbruksändamål (till exempel stöttor för träd) och i hamnar och vattenvägar.

De nya EU-harmoniserade reglerna säger att organiska föreningar av koppar/krom/arsenik (CCA-medel) av typen C, som är godkända av Kemikalieinspektionen enligt förordningen (2000:338) om biocidprodukter, får användas i industrianläggningar som utnyttjar vakuum eller tryck vid träimpregnering. Trä som har behandlats med



Brädgårdstorkning.

arsenikföreningar enligt bestämmelserna får släppas ut på marknaden för *yrkesmässigt bruk och industriell användning*, förutsatt att virkets hållfasthet är nödvändig för människors eller husdjurs säkerhet och att det är osannolikt att allmänheten kommer i hudkontakt med det under dess livslängd. Exempel på godkända användningsområden är:

- Som konstruktionsvirke i offentliga byggnader och jordbruksbyggnader, kontorsbyggnader och industrianläggningar, men *inte* i bostadshus oavsett ändamål.
- I broar och broverk.
- Som konstruktionstimmer i sötvatten och bräcktwater, till exempel bryggor och broar, men *inte* i havsvatten.
- Som bullerskydd.
- I lavinskydd.
- I skyddsräcken och skyddsbarriärer vid vägar.
- Som stolpar av rundvirke i mark till stängsel för kreatursbesättningar.
- I konstruktioner för skydd mot jordras.
- Som stolpar för överföring av el och telekommunikationer
- Som järnvägssyllar i mark.

Nya impregneringsmedel, som i många fall innehåller koppar och krom men inte arsenik, har

tagits fram under senare år. Dessa medel är godkända av Nordiska Träskyddsrådet (NTR), som garanterar att virke i markkontakt har en beständighet i minst tjugo till fyrtio år, om det är märkt med träskyddsklass NTR/A.

Vakuumimpregnering används nästan uteslutande till färdiga snickerier, som till exempel fönster och dörrar.

I de nordiska länderna saluförs impregnerat trä under fyra olika träskyddsklasser, NTR/M, NTR/A, NTR/AB och NTR/B. Dessa är baserade på europeiska standarder. Klassen NTR/M är avsedd för användning i havsvatten, där det finns risk för skeppsmask. Klassen NTR/A är avsedd för virke som skall användas i markkontakt, medan klassen NTR/AB är avsedd för virke som skall användas ovan mark. För färdigbearbetade snickerier finns klassen NTR/B. I vidstående tabell anges NTRs träskyddsklasser och deras användningsområden samt hur de märks. För att få använda NTRs kvalitetsmärkning måste företaget vara medlem i NTR och utsätts då årligen för oaviserade kvalitetskontroller.









På marknaden förekommer även impregnerat trä som inte är klassificerat. Sådant impregnerat trä är producerat av företag som inte är certifierat enligt NTR:s regelverk och kan därför vara av varierande kvalitet.

Tryckimpregnerat trä har i stort sett samma tekniska egenskaper som oimpregnerat trä. Risken för att metaller som är i kontakt med det impregnerade virket skall korrodera är något större än vid kontakt med oimpregnerat virke. Varmgalvanisering ger dock tillräckligt skydd för att stål inte skall korrodera vid kontakt med tryckimpregnerat virke.

Under de senaste decennierna har ett intensivt arbete lagts ned på att kemiskt modifiera trä så att det inte är attraktivt för mikroorganismer. De metoder som varit lyckosammast är acetylering,

modifiering med furfurylalkohol samt melaminharts. Det behandlade virkets kostnad har dock varit så hög att man bedömt att det inte finns någon marknad för produkterna i Sverige i dagsläget.

#### Impregnerat trä

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

## Statens Fastighetsverk kvalitetskrav

De kvalitetskrav Statens fastighetsverk valt att ställa på virke för utomhusnickrier av furu ovan mark sammanfattas under denna rubrik. Kraven baseras på gammal kunskap och trätradition samt nyare tids forskningsresultat.

### Trädets ålder

Fura som kan ge virke lämpligt för snickeritillverkning, skall avverkas när den är fullmogen för att ge ett virke med hög kärnvedsandel. En fura kan anses vara fullmogen när diametern hos rotstockens kärna är större än 50 % av toppdiametern. Hos en fullmogen fura är mängden extraktivämnen stor i kärnan.

*Virke till furusnickrier, för användning utomhus ovan mark, skall sågas ur stockar från fullmogen fura. Detta ger virke med stor kärnvedsandel.*

### Trädets avverkningstid

Fura, som kan ge virke lämpligt för tillverkning av snickerier för användning utomhus ovan mark, skall avverkas under vintern. Under den frusna delen av året är förutsättningarna sämre för mikroorganismer och insekter att angripa virke.

*Virke till furusnickrier, för användning utomhus ovan mark, skall sågas ur timmer från fura som avverkats under vintern.*

### Avverkningssätt

Avverkning av fura som bedöms ge virke med snickerikvalitet skall ske med omsorg och försiktighet för att undvika skador på timret. Timrets mantelyta får inte skadas av dubbar från matarvalsar eller ges andra tryckskador, vilket kan ge märken eller fiberresningar på det färdiga snickeriet. Dessutom skall den skyddande barken i möjligaste mån vara intakt.

*Virke till furusnickrier, för användning utomhus ovan mark, skall vara sågat ur timmer, som avverkats och transporterats med varsamhet och som inte skadats vid hanteringen.*

### Timmersortering

Sågtimmer sorteras och mäts enligt instruktioner utfärdade av Virkesmätningsrådet (VMR 1-99). Till furusnickrier skall rotstock av fura användas, som sorterats till klass 1 eller 3, med tillägget att furans kärna minst skall utgöra 50 % av rotstockens toppdiameter.

*Timmer avsett för furusnickrier, för användning utomhus ovan mark, skall vara rotstock av fura som sorterats till klass 1 eller 3, med tillägget att furans kärna minst skall utgöra 50 % av rotstockens toppdiameter.*

### Timrets lagring

Timmer från avverkade furor kan lagras på underlag under tiden 1 december till 31 mars utan någon större risk för lagringssskador. Övriga tider på året kan svampar angripa timret, varför det oftast bevattnas. Bevattning av timmer kan leda till bakterieangrepp, vilket kan medföra ökad vätskepermeabilitet. Den ökade vätskepermeabiliteten är inkörsport för blånads- och rötsvamp. Dessutom medför den större vätskepermeabiliteten ojämn upptagning av bets- och lasyrpigment med en flammig yta som resultat.

*Timmer avsett för furusnickrier, för användning utomhus ovan mark, skall lagras på underlag och får inte vattenlagras.*

### Timrets sågning

*Sågning av timmer avsett för furusnickrier, för användning utomhus ovan mark, skall ske under tiden 1 december till 31 mars.*

### Virkes torkning

Avsikten med torkning är att fortast möjligt efter sågning, utan att virket spricker eller deformeras, sänka fuktkvoten under 20 % för att minska risken för svampangrepp. Vid torkning avgår förutom vatten även vattenlösliga ämnen såsom kolhydrater

och stärkelse samt vissa lågmolekylära terpenier. För att få en bättre, snabbare och jämnare torkning ströläggs plankorna i paket med jämn-dragna ändar. Det är viktigt att ströläkten inte är infekterade av blånads- eller mögelsvamp. Torkning av virke avsett för furusnickerier skall utföras i ett steg i kammartork ned till fuktkvoten  $12 \pm 2$  % för minst 95 % av virkespartiet, enligt Träteks torkhandbok. Virkesleverantör skall på uppmaning kunna uppvisa tork, torkschemata, paketnummer och torkjournal.

*Torkning av virke avsett för furusnickerier, för användning utomhus ovan mark, skall utföras i kammartork och vara utfört i ett steg ned till fuktkvoten  $12 \pm 2$  % för minst 95 % av virkespartiet.*

#### **Virkets sortering**

Sedan handeln med sågat virke tog fart i mitten på 1800-talet har olika sorteringsregler utvecklats i olika delar av vårt land. Föreningen Svenska Sågverksmän samordnade i slutet på 1950-talet en harmonisering av reglerna och gav 1960 ut anvisningar för sortering av sågade trävaror av furu och gran. Den så kallade "Gröna Boken". De nordiska länderna enades i slutet av 1980-talet om att ta fram gemensamma sorteringsregler. Gröna Boken ersattes 1994 av "Nordiskt Trä" eller som den populärt kallas "Blå Boken". Denna ersattes 2000 av en europeisk standard, SS-EN 1611-1. I dag används alla tre sorteringsystem, samtidigt som en del sågverk tagit fram egna produktspecifika sorteringsklasser. De egenskaper som påverkar bedömningen är följande:

#### **Strukturfel**

kvistar, kådlåpor, barkdrag, tjurved, kådved, vresved, snedfibrihet, vattved, lyror, röta, insektsskador

#### **Konditioneringsfel**

fukt, blånad

Dessa bedömningsgrunder skall kompletteras med:

<i>missfärgningar</i>	– får förekomma om de försvinner vid hyvling
<i>våtlagringsskador</i>	– får inte förekomma
<i>torksprickor</i>	– får inte förekomma
<i>mögel</i>	– får inte förekomma
<i>kådrinningar</i>	– får inte förekomma

#### **Tillverkningsfel**

vankant, måttfel, sågningsfel

#### **Sprickor**

kärnspricka, ringspricka, torkspricka, småsprickor – som anhopningar i ytan

#### **Deformationsfel**

Skevhet, kupighet, flatbøj, kantkrok

*Sortering av virke avsett för furusnickerier, för användning utomhus ovan mark, skall ske enligt "Gröna Boken" lägst klass III, eller "Blå Boken" lägst klass A3, eller SS-EN 1611-1, med kompletteringar enligt ovan.*

#### **Virkets slutlagring**

Virke för furusnickerier skall lagras i magasin minst ett år men helst två år. Under lagringstiden "dör" veden. Denna upplevelse får snickaren eftersom virket rör sig mindre och mindre för varje uppfuktning respektive uttorkning. Dessutom oxideras extraktivämnen, vilket medverkar till minskad svällning respektive krympning vid variation i relativ luftfuktighet.

*Virke till furusnickerier, för användning utomhus ovan mark, skall lagras i magasin minst ett år efter sluttorkning.*

## Projektering och upphandling

Statens fastighetsverk kvalitetskrav på virke av furu för utomhussnickerier ovan mark har här formulerats för att användas som förfrågningsunderlag.

Först redovisas kraven på virket allmänt och därefter de tillkommande kraven som gäller virke för fönster och fönsterdörrar. Kraven kan användas tillsammans eller var för sig.

### **1. Virke för allmänna snickeriändamål – Beskrivning av virket och dess hantering**

Kvalitetsbestämmelserna gäller vid leverans från sågverk till snickerifabrik.

#### **Timmer**

- Rotstock av fura
- Kärnans diameter skall minst utgöra 50 % av stockens toppdiameter
- Kvalitet 1 och 3, enligt Virkesmätningsrådets anvisningar
- Avverkat och inkört till sågverk under tiden 1:a december till 15:e mars
- Inte våtlagrat
- Sågat före den 31:a mars

#### **Sågat virke**

- Torkat i ett steg ned till  $12 \pm 2$  % fuktkvot i virkestork, enligt Träteks torkhandbok
- Lagrat i magasin *minst* ett år efter sluttorkning vid sågverk eller vid snickerifabrik (observera att denna lagring inte kan ersättas med artificiell konditionering)
- Sorterat till lägst sort A3 enligt *Nordiskt Trä* (Blå boken), motsvarande lägst sort III enligt *Sortering av sågat virke av furu och gran* (Gröna boken) motsvarande sort G2-0 enligt *Europeisk standard* (SS-EN 1611-1) med

följande kompletteringar och ändringar:

- Missfärgningar *får* förekomma om de försvinner vid hyvling
- Kådrinningar *får inte* förekomma
- Sprickor, *får inte* förekomma utåt
- Virket skall vara fritt från:
  - Lyror och barkdrag
  - Tät tjurved, vattved och vresved
  - Röta, blånad, mögel och bakterier
  - Insektsgångar och insektssting
  - Mekanisk åverkan

#### **Märkning/Verifikat**

Virke som uppfyller ovan nämnda krav märks med texten "SN" (snickeriträ). Kvaliteten skall verifieras med uppgift för respektive virkespaket om avverkningstid, sågtid, torktid, slutfuktkvot vid uttag ur torken samt magasinlagringstid. Torkschemata skall kunna uppvisas på begäran. Uppgifterna skall lämnas på heder och samvete av den som ansvarar för partiet.

Exempel på blankett som kommer att användas av Statens Fastighetsverk åskådliggörs i bilaga 1.

### **2. Krav på furuprofiler till fönster och fönsterdörrar**

För aktuellt projekt anges täckande eller genomsynlig behandling.

#### **Virke för tillverkning av snickerier i fönster och fönsterdörrar**

skall vara märkt "SN" i tjocklek 50, 63, 75 eller 100 mm.



**Bestämmelser för snickerivirke vid leverans av fönster och fönsterdörrar från tillverkare till byggarbetsplats:**

Väderexponerade profiler till fönster och fönsterdörrar skall ha:

- Kärnsida vänd utåt
- Hög kärnvedsandel >60 %
- Hög extraktivämnehalt
- Täta årsringar, minst 4 stycken inom 10 mm (mätt radiellt från märke till yttersta hörnet), största tillåtna individuella årsringsbredd är 4 mm
- Hög densitet >525 kg/m<sup>3</sup>, vid 12±2 % fuktkvot.

*Kvistar, sprickor, kådlåpor, märkegränder och bearbetningsfel får förekomma enligt nedanstående tabeller.*

---

**Kvistar** Största storlek anges i procent av profilens sida respektive kant.  
Friska kvistar mindre än 10 mm beaktas inte.  
Lagad kvist räknas som kvist.

---

*Största antal per meter profilsida respektive kant.*

---

	Storlek	Mot vägg	Mellan	Utåt	Utåt beklädd	Inåt täckande ytbehandling	Inåt genomsynlig ytbehandling
Friska	40 %	6	3	3	6	3	-
	20 %	-	-	-	-	-	3
Torra	20 %	4	2	2	4	1	-
Övriga	15 %	3	1	0	3	1	-
därav horn- eller bladkvist		frisk eller torr	frisk eller torr	frisk	frisk eller torr	frisk	frisk

---

Jämför restriktionerna nedan under lagring av felaktigheter.

---

**Sprickor**    *Antal per meter profilsida eller kant.*


---

Storlek	Mot vägg	Mellan	Utåt	Utåt beklädd	Inåt täckande ytbehandling	Inåt genomsynlig ytbehandling
bredd i mm	≤2,0	≤1,0	≤1,0	≤2,0	≤1,0	≤1,0
djup %	40	40	40	40	40	20
längd %	60	60	60	60	60	30
antal	4	2	1	4	2	1

Genomgående sprickor eller ut till kant gående sprickor tillåts inte.  
Mikrosprickor tillåts inte.

---

**Kådlåpor**    *Antal per meter profilsida eller kant.*


---

Storlek	Mot vägg	Mellan	Utåt	Utåt beklädd	Inåt täckande ytbehandling	Inåt genomsynlig ytbehandling
i mm	≤6 x 60	≤4 x 40	0	≤6 x 60	≤4 x 40	≤3 x 30
antal	4	2	0	4	2	1

---

**Märgränder**    *Får förekomma på karmträ mellan och mot vägg, dock ej på karmunderstyckets översida.*


---

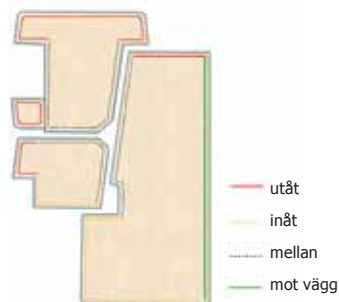


---

**Bearbet-  
Ningsfel**    *Sågskär, valsmärken, tryckmärken, släpränder, hyvelfel, kutterurslag, flagningar –  
får förekomma i mindre utsträckning.*


---

Exempel på hur  
fönsterprofiler  
lämpligen sågas  
ur plankor.



### Lagning av felaktigheter:

**Kvistar**; lösa, barkrings- och rötskadade får lagas, mellan, utåt eller inåt på profilerna enligt nedan:

- karmunderstycke, karmsidostycken, mittpost och tvärpost får inte vara kvistlagade på den sida som vetter utåt
- ytterbåge utåt får inte vara kvistlagad
- båge inåt får lagas med plugg  $\varnothing 15$  mm
- då lagning når ut i kant skall minst 2/3 av pluggen vara kvar i profilen

*Träplugg* för lagning får vara  $\varnothing 10, 15, 20$  och  $25$  mm och skall ha samma struktur, fiberriktning och fuktkvot som den trädetalj, som lagas. Lagningsdjup skall vara 10 mm.

*Lim* skall vara PVC-lim med härdare.

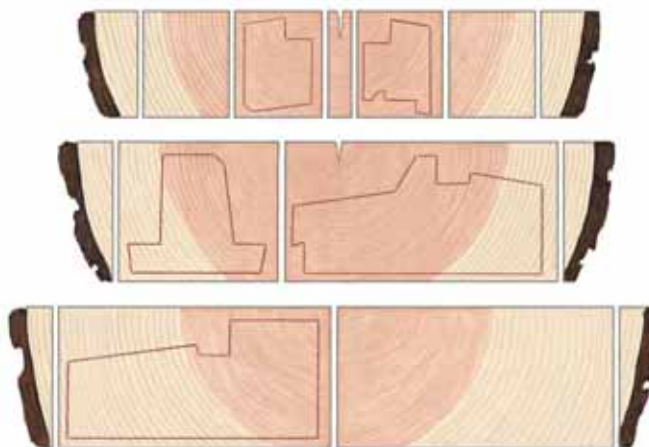
**Sprickor** på profilytor inåt *skall* i samband med täckande ytbehandling spacklas. Sprickor på profilytor utåt *får inte* spacklas.

**Bearbetningsfel** på profilytor inåt *skall* i samband med täckande ytbehandling spacklas. Bearbetningsfel på profilytor utåt *får inte* spacklas.

**Plastiskt trä** och spackel får användas inåt och mellan *men inte* utåt ock skall vara anpassat till aktuellt målningsystem.

**Profilämnen** till fönster och fönsterdörrar skall vara massiva och får inte vara lamellimmade eller skarvade.

**Fuktkvoten** i virket till fönster och fönsterdörrar skall vid bearbetning och leverans av färdig produkt vara  $12 \pm 2$  % i 95-% av virkesstyckena.



### Bearbetningsgrad

Bearbetningsgrad av profilerna skall vara:

- utvändigt – hyvlat
- invändigt – hyvlat och putsat
- mellan – hyvlat
- mot vägg – hyvlat

### Målning av furusnickrier

Fönstersnickrier av furu till fönster och fönsterdörrar skall, om inget annat avtalas i det enskilda fallet, målningsbehandlas enligt följande:

- alla väderexponerade delar färdigbehandlas med endera äkta linoljefärg eller alkydolfärg. Mellansida och insida skall färdigbehandlas med alkydolfärg
- målning skall ske med ett färgsystem, bestående av en penetrerande grundolja, grundfärg och tvålager toppfärg
- all målning utförs med pensel
- alla virkesändar skall ändförseglas innan fönster och fönsterdörrar färdigmonteras
- kittning utförs med avseende på färgsystemet av färgfabrikanten och beställaren godkänt kitt
- vid mellan- och slutstrykning skall färgskiktet dras ut två mm på glaset utanför kittkanten.

## Ordförklaringar

Vissa ord förklaras även med bild se: *Felaktigheter som förekommer på sågat virke*, sid 32.

- Barkdrag** Invuxen bark, oftast i samband med övervallning av stamskada, klyka eller sprötkvist. (Fig 2 och 3)
- Barkdragande kvist** Kvist i stamved helt eller delvis omgiven av bark. (Fig 1)
- Bearbetningsfel** Sågskär, valsmärken, tryckmärken, släpränder, hyvelfel, kutterslag, urslag och flagningar. (Fig 4)
- Behugning** Skada förorsakad av åverkan på växande träd. (Fig 5)
- Bestånd** Större antal träd eller plantor som växer tillsammans med och karakteriseras av viss enhetlighet beträffande ålder, trädslagsblandning mm.
- Beständighet** Virkets förmåga att motstå fysikaliska och kemiska förändringar, formförändringar samt mikrobiell påväxt eller nedbrytning.
- Bladkvist** I längdriktningen genomskuren kvist som återfinns på märgsidan och slutar före kanten; jfr hornkvist. (Fig 6)
- Blånad** Missfärgning av blånadssvampar, en grupp svampar vars enzym kan bryta ned cellväggen men inte tillgodogöra sig cellväggen som föda. Blånad nedsätter inte i nämnvärd omfattning virkets hållfasthet, däremot ökar virkets vätskepermeabilitet. (Fig 7)
- Bonitet** Ståndortens virkesproducerande förmåga, eller med andra ord markens bördighet.
- Brott** Brytning tvärs stammens fiberriktning. Brott kan uppstå under trädets växtperiod, t ex genom skada vid storm eller snöbelastning, eller vid avverkningsstillfället vid stammens nedslag mot marken, i avverkningsmaskinen eller vid transporten. Brott nedsätter virkets styrka. (Fig 8 och 9)
- Bräda** Virke med tjocklek mindre än 38 mm och en minsta bredd av 75 mm.
- Brädgårdsblånad** Blånad som uppkommer på sågat virke under torkning i brädgård; jfr ströblånad och ytblånad. (Fig 10)
- Dubbskada** Avverkningskada orsakad av matarvalsarnas dubbar på t ex skördare – maskin för fällning, kvistning och kapning av träd.
- Extraktivämnena** Organiska ämnen – vanligen lågmolekylära, t ex oligosackarider, fetter, terpenener, fenoler – som kan utlösas med vatten eller organiska lösningsmedel.
- Fast kvist** Kvist som sitter kvar efter vedens torkning; jfr lös kvist.
- Fast röta** Röta som inte påtagligt minskar vedens hållfasthet; jfr lösröta.
- Flatbøj** Flatsidans böjning i längdriktningen; jfr formfel, kantkrokighet, kupighet.
- Formfel** Avvikelse från önskad geometrisk form.
- Fuktkvot** Kvot av vattnets massa i fuktigt material och massan av det torra materialet.
- Fullmogen** Fullmogen är den fura vars tillväxt gradvis avtar och krona slutar växa på höjden (den plattas ut), de nybildade årsringarna blir smalare och kärnans diameter är minst 50% av rotstockens toppdiameter (vid 5 m över marken).
- Fungicid** Ämne med förmåga att döda svampsporer och svamphyfer.
- Fura** Tall vars kärna är större än 50% av stammens diameter vid 5 m över marken.
- Hornkvist** I längdriktningen genomskuren kvist som på märgsidan utvidgar sig från märgen mot kanten och delvis framträder på kantsidan; jfr bladkvist. (Fig 13)
- Hyf** Se svamphyf.
- Insektsangrepp** Obarkade stockar eller sågat virke med kvarsittande bark angripet av insekter såsom tallbock, vedstekel, blåhjon eller liknande. (Fig 14)
- Kantkrokighet** Kantsidas böjning i längdriktning; jfr formfel, flatbøj, kupighet.

- Klämskador** Griplastare kan med sina gripdon ge sådana tryckskador på stockens yta att fibrerna vid ytbehandling av den färdiga produkten reser sig.
- Komponenter** Färdiga detaljer klara för montering hos slutanvändaren.
- Konditionsfel** Skador på den sågade varan som t ex fuktighetsfel, blånad, mögel, missfärgningar etc.
- Kupighet** Flatsidas böjning i tvärriktningen; jfr formfel, flatböj, kantkrokighet.
- Kåda** Tjockflytande sårsekret från träd, företrädesvis barrträd.
- Kådlåpa, hartsficka** Hålrum i en årsring eller mellan två årsringar, som vanligen innehåller sekretet (kåda). (Fig 16)
- Kådrinning** Vid för hög torktemperatur kan sekretet (kåda) tränga ut och stelna på virkesytan. (Fig 17)
- Kådved = fetved** Ved i fura med onormalt hög andel extraktivämen (starkt kådhaltig furuved). (Fig 18)
- Kärna, kärnved** Ved som i det levande trädet består av uteslutande döda celler.
- Lumen** Det centrala hålrummet i en vedcell.
- Lyra** Mer eller mindre övervallad, ofta långsgående stamskada. Kan ha uppstått genom påfällning, brand eller dylikt. (Fig 20)
- Lös kvist, löskvist** Kvist som faller ur virkestycket efter vedens torkning; jfr fast kvist.
- Lösröta, lös röta** Röta som påtagligt minskar vedens hållfasthet så att den, i vissa fall, tenderar att falla sönder; jfr fast röta.
- Mikrosprickor** En icke adekvat benämning för anhopning av små sprickor i det torkade virkestyckets yta.
- Mogen ved** Ved karakteriserad av relativt konstant cellstorlek med väl utvecklat strukturmönster och stabilt fysikaliskt beteende.
- Mycel** se svampmyscel.
- Måttfel** Trävarans avvikelser i skeppningstorr (ca 18 % fuktkvot) tillstånd från det nominella måttet inklusive sedvanlig tolerans.
- Märg** Den centrala delen av trädets stam kring vilken vedcellerna bildas. Märgen består av storcellig död vävnad (parenkymceller), som är mörkbrun och 2-4 mm i diameter.
- Märgkluvan** Sågsnitt längs stockens mittlinje i längdriktningen, huvudsakligen genom märgen. (Fig 22)
- Mögel** Hyfvävnad av imperfekta svampar, t ex svampar av släktet *Penicillium* och *Mucor*, vilka saknar makroskopisk (för ögat synbar) frukt-kroppsbyggnad. Mögelsvampar som angriper trä har inget enzym som kan bryta ned cellväggen. (Fig 23)
- Permeabilitet** Träets egenskap att vara genomträngligt för vätskor eller gaser.
- Planka** Virke med tjocklek minst 38 mm och bredd minst 140 mm.
- Reaktionsved** Ved med speciella fibrer, vilka bildas i grenar och lutande stammar. Reaktionsved kan vara dragved (hos lövträd) eller tryckved (hos barrträd).
- Ribb** Virke som erhållits som biprodukt vid framställning av kantat virke, tjocklek mellan 12 – 38 mm och bredd mellan 25 – 63 mm.
- Ringpor** Gårdad por i trakeiderna väggar. Denna por kan stängas eller öppnas genom att membranförtyjningen (torus) kan pressas mot den ena eller andra av porkammarens öppningar.
- Ringspricka, kärnsköra** Spricka som följer årsringarna, ofta mellan ett senvuxet och ett frodvuxet parti av stammen.
- Rotstock** Stock begränsad av stubbskär, dvs av trädstammens nedersta stock.
- Rå kvist = frisk kvist** Kvist hos vilket växtsambandet med stamveden, i någon del är obrutet; jfr torr kvist, rötkvist.

- Röta** Nedbrytning av trä, orsakad av svampar, varvid cellväggens beståndsdelar utnyttjats som näringskälla åt svampen.
- Rötkvist** Av röta helt eller delvis angripen kvist; jfr rå kvist, torr kvist. (Fig 24)
- Rötsvamp** Svamp, vanligen tillhörande gruppen basidiomyceter, som har ett enzym som kan bryta ned cellväggen så att svampen kan använda den nedbrutna produkten som näringssubstrat.
- Skevhet** Skruvformig deformation av virkestycket; jfr formfel.
- Snedfibrighet** Fiberriktningens avvikelse i förhållande till virkets längdriktning. Snedfibrighet kan förorsaka sprickor som inte är parallella med stammens längdaxel; jfr vresved. (Fig 25)
- Soft rot** Röta orsakad av svampar tillhörande Ascomycetes och Fungi imperfekti. Vid angrepp av softrot kan yttersta vedskiktet bli mjukt och spricka upp rutformigt vid torkning. Vidare bildas håligheter i den sekundära cellväggen.
- Sommarved** Ved med smala och tjockväggiga celler anlagda under vegetationsperiodens senare del. Definieras som 2 gånger dubbla fiberväggen är större än eller lika med lumen; jfr vårved.
- Splintved** Ved som i det levande trädet innehåller levande parenkymceller och döda trakeidceller; jfr kärnved.
- Stock** Kapad och kvistad del av trädet.
- Stockblånad** Blånad i splintveden hos rundvirke. (Fig 7)
- Ströblånad** Brädgårdsblånad upkommen där strön eller omgivande virke ligger an mot en bräda eller plank. (Fig 10)
- Svamphyf** Tråd med eller utan tvärväggar, vanligen förgrenad, varav svampar byggs upp.
- Svammycel** Svamps vegetativa del, som består av en mängd svamphyfer.
- Sågningsfel** Större ojämnheter, kraftigare märken eller spår efter matarvalsar, sågblad eller dylikt på sågad yta. (Fig 26)
- Tjurved, tryckved** Reaktionsved som bildas på undersidan av grenar och lutande stammar hos barrträd. Tjurved är ligninrikare, mörkare och hårdare än intilliggande "normal" ved. (Fig 27)
- Toppbrott** Skada på det växande trädets topp orsakad av insekter, vind, snö eller liknande, som ger fiberstörningar i det sågade virket.
- Torkspricka, krympspricka** Spricka uppkommen genom spänningar i veden under torkning. (Fig 28)
- Torrkvist, död kvist** Kvist hos vilken växtsambandet med stamveden är brutet; jfr rå kvist, rötkvist. (Fig 28)
- Torrtemperatur** Den temperatur som mäts upp med en vanlig termometer; jfr våt temperatur.
- Trakeid** Lång smal vedcell försedd med ringporer. Trakeiden har en mekaniskt stödjande och vattenledande uppgift hos barrträd.
- Ungdomsved** Ved formad nära mären, karakteriserad av en progressiv ökning i celldimensioner från mären ut mot kambiet; jfr mogen ved.
- Vankant** Ytparti i det sågade virkestyckets kant som utgörs av trädets egen mantelyta. (Fig 30)
- Vattved** Bakterieangripen ved i trädets kärna. Fuktkvot omkring 200 %. Vattved bildar ofta isolerade stråk i fiberriktningen, vilka spricker upp vid torkning. (Fig 31)
- Vresved** Ved med starkt oregelbundet löpande fibrer; jfr snedfibrighet. (Fig 32)
- Vårved** Den del av årsringen där 2 gånger dubbla cellväggen är mindre än lumen (cellhåligheten); jfr sommarveden.
- Våtlagring** Lagring av rundvirke under vattenyta i vatten eller på land under vattenbegjutning.
- Våttemperatur** Den temperatur som uppmäts

med en termometer, vilken på sin glaskula är försedd med en linnestrumpa ansluten till ett vattenbad (våtstrumpa); jfr torrtemperatur.

**Årsring** Vedmatel som normalt bildas i ett träd under ett år.

**Ämne** Kundanpassade halvfabrikat som undgår någon form av bearbetning hos kunden innan de blir färdiga produkter.

**Övervallning, invallning** Av ved från sidorna övervuxen skada, som varit så djup att den normala årsringsbildningen störts, t ex när en gren brutits av intill trädstammen så att kvist kudden skadats.

## Felaktigheter som förekommer på sågat virke

Se: *Ordförklaringar*, sid 28.



Barkdragande kvist (*fig 1*)



Barkdrag (*fig 2*)



Barkdrag (*fig 3*)



Bearbetningsfel (*fig 4*)



Behugning (*fig 5*)



Bladkvist (*fig 6*)



Blånad, blåyta / Stockblånad (*fig 7*)



Brott (*fig 8*)





Brott (fig 9)



Hornkvist (fig 13)



Brädgårdsblånad, ströblånad (fig 10)



Insektsangrepp (fig 14)



Dubbskada (fig 11)



Klämskador (fig 15)



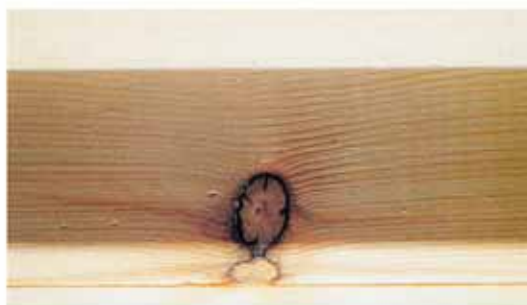
Fast, mjuk och lös röta (fig 12)



Kodlåpa, hartsficka (fig 16)



Kådrinning (fig 17)



Lös kvist, löskvistkvist (fig 21)



Kådved (fig 18)



Märgkluvan (fig 22)



Kärnspricka, märgsköra (fig 19)



Mögel (fig 23)



Lyra (fig 20)



Rötkvist, murken kvist (fig 24)



Snedfibrighet (fig 25)



Torrkvist, död kvist (fig 29)



Sågningsfel (fig 26)



Vankant (fig 30)



Tjurved, tryckved (fig 27)



Vattved (fig 31)



Torkspricka, krympspricka, småsprickor i ytan (fig 28)



Vresved (fig 32)

## Litteraturförteckning

Förteckningen är inte uppställd med traditionell ordningsföljd eller med fullständiga bibliografiska hänvisningar.

- |      |   |  |
|------|---|--|
| 1800 | <i>Var virket bättre förr?</i><br>-talet Nordiska Museet – Riksantikvarieämbetet.<br>1982   | Svenska Skogsvårdsföreningen,<br>Erik Rennerfelt   |
| 1917 | <i>Virkeskvalitet och klassificering gällande snickerier.</i><br>Bestämmelser 1917-02-24, Sveriges<br>Träförädlingsfabrikers Förening | 1972 <i>Fönster och fönsterdörrar av<br/>trä – Kvalitetsbestämmelser</i><br>Svensk Standard – SIS 818102                                       |
| 1926 | <i>Allmänna Material- och Arbetsbeskrivningar<br/>för Husbyggnadsarbeten.</i><br>K Arméförvaltningens Fortifikations-<br>departement  | 1975 <i>Träbyggnadsordlistan TNC 60.</i><br>Tekniska Nomenklaturcentralens<br>Publikationer  |
| 1937 | <i>Allmänna bestämmelser angående<br/>material och arbete.</i><br>Kungliga Byggnadsstyrelsen  | 1977 <i>Handbok i virkestorkaning.</i><br>STFI serie A nr 443, Björn Esping  |
| 1938 | <i>Träbyggnadskonst</i><br>Hantverkets bok  | 1977 <i>Träfönsters beständighet Del 1.</i><br>BFR rapport nr R 12:1977, Gunilla Billgren<br>Anders Grönlund                                   |
| 1938 | <i>Trä och träkonstruktioner – Standard-<br/>snickerier.</i><br>Byggnadshandboken, H Bönisch  | 1978 <i>Träfönsters beständighet Del 2.</i><br>BFR rapport nr R 44:1978, Gunilla Billgren  |
| 1943 | <i>Snickeri</i><br>Hantverkets bok  | 1978 <i>Furuvirke med hög kärnsandel avsett för<br/>fönstersnickerier.</i><br>STFI serie A nr 553, Anders Grönlund                             |
| 1948 | <i>Handbok för Hus, Väg och Vattenbyggnad.</i><br>Band 2 Kap 264 och 265, Gunnar<br>Heimburger  | 1979 <i>Effekterna av våtlagring av timmer (del 1).</i><br>STFI serie A nr 486, Julius Boutelje m fl   |
| 1950 | <i>Träindustrins Handbok.</i><br>Tekons publikation 12:3  | 1980 <i>The Mechanisms of Infection a Decay of<br/>Window Joinery.</i><br>Imperial College of Science and Technology,<br>University, Carey J K |
| 1950 | <i>Bygg – AMA.</i><br>Samarbetskommittén för byggfrågor   | 1981 <i>Trävara av furu för tillverkning av snickerier.</i><br>Snickerifabrikanternas Riksförbund<br>1981-05-15                                |
| 1950 | <i>Praktisk Sågverkshandbok</i><br>AB Svensk Trävarutidning, Rolf Franksson   | 1982 <i>Fönster – Fordringar för trävirke.</i><br>Svensk Standard – SS 818104  |
| 1952 | <i>Trä dess byggnad och felaktigheter.</i><br>Byggstandardiseringen, Bertil Thunell   | 1982 <i>Virkesbehandling.</i><br>Nordisk samarbetsgrupp i virkeslära,<br>Kjell Vadla, Gunnar Wilhelmsen  |
| 1953 | Träteknisk Ordlista TNC 23.<br>Tekniska Nomenklaturcentralens<br>Publikationer  | 1983 <i>Analys av rötskadade fönster.</i><br>STFI serie A nr 811, Rune Rydell, TTC nr 23,<br>Anders Grönlund                                   |
| 1960 | <i>Sortering av sågat virke av furu och gran</i><br>AB Svensk Trävarutidning AB – Föreningen<br>Svenska Sågverksmän                   | 1985 <i>Integrationsmöjligheter i kedjan Skog –<br/>Såg – Marknad.</i><br>SLU – institutionen för virkeslära – Rapport<br>nr 164, Göran Lönner |
| 1962 | <i>Träskydd</i>   |  |

- 1986 *Mögelangrepp på trä i husbyggnader.*  
SLU- institutionen för virkeslära,  
Uppsats nr 162, Jonny Bjurman
- 1986 *System för automatisk sönderdelning av okantade virkesstycken till ämnen.*  
TTC, Roland Palm och Rune Rydell
- 1986 *Oskyddad lagring av sågtimmer – en litteraturstudie.*  
SLU – institutionen för virkeslära,  
Rapport 172, Olof Söderström
- 1986 *Skyddad lagring av barrsågtimmer – litteraturöversikt.*  
SLU – institutionen för virkeslära,  
Rapport nr 179, Olof Söderström
- 1986 *Timmerlagringens inverkan på olika processer mm i sågverksindustrin.*  
SLU – institutionen för virkeslära,  
Rapport nr 181, Olof Söderström
- 1987 *Mikroorganismer i byggnader – en litteraturstudie över arter, förekomst och miljökrav.*  
SLU – institutionen för virkeslära,  
Uppsats nr 164, Per Milberg
- 1987 *Vedegenskaper och mikrobiella angrepp i och på byggnadsvirke – litteraturstudie*  
BFR rapport R 10:198, Thomas Thörnqvist m fl
- 1988 *Byggnadsteknik och timmermanskonst.*  
– En studie med exempel från några medeltida knuttimrade kyrkor och allmoge hus. Chalmers Tekniska Högskola, avdelningen för arkitektur teori och historia – 1988:1, Peter Sjömar
- 1990 *Ungdomsved i barrträd.*  
SLU – institutionen för Skog-Industri-Marknad-Studier, Rapport nr 10, Thomas Thörnqvist
- 1990 *Trä och kvalitet.*  
BFR rapport R 77:1990, Thomas Thörnqvist
- 1993 *Bygger vi sunt?*  
BFR rapport R 19:1993, Ingela Grahn Ahlbom
- 1999 *Numerical Analysis of Moisture-Related Distortions in Sawn Timbe.*  
Chalmers Tekniska Högskola, avdelningen för strukturmekanik, Rapport 99:7, Sigurdur Ormarsson
- 2002 *Spiral Grain in Norway Spruce.*  
Växjö universitet, institutionen för teknik och design, Rapport Acta Wexionensia No 22/2002, Harald Säll
- 2002 *Beständighet hos svenskt barrvirke vid applikationer ovan mark.*  
Växjö universitet, institutionen för teknik och design, Rapport nr 2, Åsa Rydell och Mikael Bergström
- 2004 *Study of Moisture Flow and moisture-Induced Distortions in Sawn Boards and Laminated Timber Products.*  
Chalmer Tekniska Högskola, institutionen för strukturmekanik, Publikation nr 04:02, Johan Eriksson
- 2004 *Water absorption and desorption in Norway spruce and its influence on durability.*  
Luleå Tekniska Universitet, institutionen för träteknologi, Rapport nr 2004:16, Karin Sandberg
- 2004 *Nonisothermal moisture transport in Scots pine.*  
Chalmers Tekniska Högskola, institutionen för byggnadsmaterial, Publikation nr P-01:1, Ingemar Segerholm
- 2005 *Above Ground Durability of Swedish Softwood.*  
Växjö universitet, institutionen för teknik och design, Rapport nr 66/2005, Mikael Bergström och Åsa Blom.

**Bilaga 1.****Virkesdeklaration**

Statens fastighetsverk

Kontrakt	Kontraksdatum	Kontraks nr
----------	---------------	-------------

**Partner**

Säljare	
Leverantör	
Köpare	

**Kvalitet/Kvantitet**

Kvalitet	Kvantitet
Denna rapport	

**Avverkning**

Geografiskt område	Tidpunkt
--------------------	----------

**Sågning**

Sågningstidpunkt
------------------

**Torkning**

Från och med	Till och med
--------------	--------------

**Slutfuktkvot**

%
---

**Lagring av bräder och plank**

Under tak från och med	Till och med
------------------------	--------------

**Underskrift**

Ort och datum	Namnteckning
Företag	

## Bilaga 2.

# Kvalitetskrav

## Statens fastighetsverk

### SÅGAT VIRKE, furu för snickerier

Kvalitetsbestämmelser för snickerivirke gällande vid leverans från sågverk till snickerifabrik.

#### Timmer

- Rotstock fura
- Kärna  $\geq 50$  % av toppdiametern
- Densitet lägst 525 kg/m<sup>3</sup> vid 12 $\pm$ 2 % fuktkvot
- Kvalitet 1 och 3 enligt Virkesmätningrådets anvisningar
- Avverkat mellan den 1/12 och 15/3
- Ej skadat vid avverkning, transport eller hantering
- Ej våtlagrat
- Sågat före den 31/3

#### Sågad vara

- Torkad till 12 $\pm$ 2 % fuktkvot enligt Träteks Torkhandbok
- Lagrad i magasin minst ett år efter torkning
- Sorterat till snickeriträ A1, A2, A3 enligt "Blå Boken", eller G2-0 enligt SS-EN 16 11 – 1 med följande kompletteringar och ändringar:

- |                       |  |
|-----------------------|--|
| – missfärgningar      | får förekomma om de försvinner vid hyvling |
| – våtlagringsskador   | får inte förekomma                         |
| – mögel               | får inte förekomma                         |
| – blånad              | får inte förekomma                         |
| – röta                | får inte förekomma                         |
| – insektsgångar/sting | får inte förekomma                         |
| – kådrinningar        | får inte förekomma                         |
| – sprickor            | får inte förekomma utåt                    |
| – lyror och barkdrag  | får inte förekomma                         |
| – tät tjurved         | får inte förekomma                         |
| – vattved och vresved | får inte förekomma                         |

#### Märkning

Snickerivirke enligt ovanstående beskrivning märks med "SN" inom ram

#### Deklaration

Levererat snickerivirke skall åtföljas av deklARATION med ovanstående krav uppfyllda.

*Statens fastighetsverk*

Denna textruta med kvalitetskrav är avsedd att kunna kopieras för applikation på ritning.